

- 8 MAR. 1963

P.- 24.204

RCA 48670



285 832

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA, entidad norteamericana, establecida en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N. Y., Estados Unidos de América, por:

"UN KINETOSCOPIO"

Esta invención tiene relación con la producción de cuadros o imágenes en color, y particularmente con pantallas del tipo que comprende capas de fósforos o elementos cada uno de los cuales emite luz de un color particular como una función de la velocidad de los electrones que penetran la pantalla, y a métodos y aparatos mejorados que utilizan en un tubo de rayos catódicos una pantalla de este tipo. Tales pantallas pueden ser referidas como a pantallas del tipo de penetración de electron.

Otros han propuesto que se puede obtener una ima-



gen en color por medio del uso de una pantalla que tenga distintos fósforos en capas y modulando por medio de velocidad un haz de electrones que surca la pantalla. Estas proposiciones primitivas han dado como resultado que requieren una gran variación o diferencia en la velocidad del haz para lograr el cambio de color deseado, o aparatos que no producen una imagen de color con una gama de colores satisfactoria, o aparatos que poseen ambas de estas dos características indeseables.

5

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LA TELEVISION.

En los receptores de televisión en color que utilizan las técnicas de penetración de electron, existen tres consideraciones a tomar en cuenta, una o dos de las cuales pueden ser dejadas algo de lado cuando la invención vaya a ser empleada para otros usos que no sea la televisión. Las tres condiciones son:

15

1.- El aparato no debe requerir un gran cambio de voltaje o diferencia de voltaje en la velocidad del haz de electrones para lograr los cambios en color deseados. En términos de voltaje, la modulación en porcentaje de voltaje del haz debiera ser baja. Esto, expresado en modulación de porcentaje, está basado sobre el supuesto de que el tubo de rayos catódicos tiene un solo cañón de electrones, y que el haz de electrones es secuencialmente cambiado a diferentes voltajes de haz. Para un tubo con cañones múltiples con operación de haz múltiple simultánea esta consideración es la misma, pero queda expresada en la diferencia de los voltajes de haz más bien que en la modulación de porcentaje. La consideración en lo

20

25

30



que respecta a la diferencia de voltaje de haz se aplica tanto a las pantallas de tres colores como a las de dos.

2.- Los colores obtenidos en una pantalla de tres colores debieran sumarse para dar substancialmente luz blanca cuando no hay señal de crominancia aplicada al aparato. Esto es también generalmente cierto para una pantalla de dos colores, aunque un color blanquizco o derivado del blanco tal como el amarillo puede aceptarse en algunos casos.

3.- El aparato debe producir una imagen con una gama de color aceptable. En el caso de una pantalla de tres colores la gama debiera incluir preferiblemente la mayoría de las porciones de la gama de colores que se encuentran en la naturaleza para con los cuales el ojo humano es subjetivamente más crítico. En el caso de una pantalla de dos colores tal gama de colores no puede ser obtenida, y se debe tratar de aceptar un intermedio.

#### OBJETOS DE LA INVENCION.

Un objeto de la invención es el proveer de aparatos reproductores de imágenes en color mejorados del tipo que emplean pantallas del tipo de penetración de electrones que reconoce las tres consideraciones dadas más arriba.

Es aún otro objeto de la invención el proveer de una pantalla de fósforo del tipo de penetración de electrones para producir imágenes de color.

#### UN EJEMPLO ESPECIFICO.

Un ejemplo específico de la invención, como cuan-

285832



do aplicado a la producción de imágenes de tres colores, utiliza una pantalla con múltiples capas que comprende tres capas de fósforo separadas por capas inertes (v. g., capas no luminiscentes).

5           Un productor de color rojo está colocado en el lado de la pantalla que da al cañón de electrones. En la superficie interna de la cara de vidrio del tubo hay un fósforo que produce el color azul. La capa de fósforo intermedia de un fósforo productor de color verde. Todas estas  
10 capas, incluyendo las capas separadoras inertes, son traslúcidas a la luz.

Las dos capas de fósforo en el lado de la pantalla que dan al cañón debieran tener un grosor particular dependiente de la masa del fósforo y dependiendo del diseño  
15           no completo, incluyendo la graduación de las eficiencias de conversión de los fósforos, como será descrito aquí más adelante. Estas dos capas deben estar substancialmente libres de agujeros o cavidades a través de los cuales los electrones puedan pasar sin chocar con material absorbente de energía. Ellas pueden tomar la forma de capas de  
20 fósforo evaporada, por ejemplo, o preferiblemente capas de fósforo pulverizadas que van a ser descritas aquí más adelante. El separador inerte por capas a la vez debe ser substancialmente libre de agujeros o cavidades a través  
25 de las cuales los electrones puedan pasar sin chocar con material absorbente de energía.

Mientras que el grosor de la capa de fósforo en la plancha del frente es relativamente menos crítico, debe tener por lo menos el mínimo de grosor determinado por  
30 el diseño completo. También, no debe porque ser tan denso



o libre de agujero como las otras capas.

Este es solo un ejemplo de una estructura de pantalla que puede ser diseñada de tal manera que puede ser operada para llegar a lograr las tres consideraciones antes mencionadas. En lo que respecta a la modulación de porcentaje el voltaje del haz de electrón, en este ejemplo es sólo del orden del 20 al 25 por ciento. Por ejemplo, un voltaje de 16.000 volts (16 kv) puede ser empleado con un 20 por ciento de modulación de onda de seno para dar una variación de máximo a máximo de desde 12,8 a 19,2 kv. Se producirá una imagen en blanco y negro buena cuando se aplique sólo la señal de luminancia (no la señal de crominancia) al tubo de rayos catódico. Cuando se aplican tanto la señal de luminancia como la de crominancia, se produce una imagen en color que tiene una gama de color aceptable.

#### DISCUSION GENERAL DEL INVENTO.

Parecerá que en un tubo de penetración de electrón la mayor parte de la energía del haz de electrón debiera ser absorbida en la capa de fósforo de la cual la luz de color deseado es emitida. Al contrario una de las características de la presente invención es que esto es cierto solamente para la capa de la pantalla que da al cañón. Cuando se cambia el haz (suponiendo se trata de un tubo con un sólo cañón) a la capa intermedia, una mayor cantidad de la energía del haz es absorbida en las capas que hay entre la capa de fósforo intermedia y la superficie de la pantalla que da al cañón que en la capa de fósforo intermedia. Lo mismo es cierto para la capa de fósforo



que hay sobre la capa frontal. Cuando el haz es cambiado a la capa de la placa frontal, una mayor cantidad de la energía del haz es absorbida en las capas que quedan entre la capa de fósforo de la placa frontal y la superficie de la pantalla que da al cañón que en la capa de fósforo de la placa frontal. El mismo principio de distribución de la energía del haz y de su absorción en las capas de la pantalla se mantiene en ambas incorporaciones de la invención ya sea la que usa un cañón simple o la que usa una pluralidad de cañones de electrón operados simultáneamente.

A esta característica de la invención se debe el bajo porcentaje de modulación de voltaje del haz que puede ser empleado y esto se logra por la estructura de la pantalla, incluyendo la graduación de las eficiencias de conversión de los fósforos como será discutido aquí más adelante. La estructura de la pantalla y el porcentaje de modulación del haz o diferencia de voltaje del haz dependen el uno del otro.

Como será discutido en la descripción detallada, las eficiencias de conversión relativa de las capas de fósforo y el uso de las capas separadoras debe ser adecuadamente seleccionado, y también el grosor de masa adecuado en relación a la graduación de eficiencia de conversión. El "grosor de masa" es el grosor multiplicado por la densidad del material. Una eficiencia de conversión relativa más alta para un fósforo permite un grosor de masa menor para ese fósforo con una reducción resultante en la modulación de porcentaje del haz de electrón requerida para una gama de color dada. El orden de color de las capas de



fósforo es importante. También, la forma de onda de la on-  
da que cambia el haz debe ser tomada en cuenta, en el ca-  
so de un tubo con un sólo cañón, con respecto a las capas  
de fósforo.

5           En la parte recién pasada de la descripción que  
se refiera al cambio de haz o modulación de porcentaje,  
se ha supuesto la utilización de un tubo de rayos catódi-  
cos de un solo cañón, y que la velocidad del haz de elec-  
trón es cambiada en una razón suficientemente rápida para  
10           ortener los colores deseados de las distintas capas de  
fósforo sin un trepidar de color. Como se indicó anterior-  
mente, en vez de modular la velocidad del haz de electrón  
en un tubo de un sólo cañón, se puede utilizar uno con  
dos o tres cañones en el cual los haces separados son ope-  
15           rados cada uno a velocidades fijas distintas. Se utiliza-  
rían dos cañones para proveer de dos haces, si se desea  
un sistema de dos colores, y se utilizarían tres cañones  
para proveer de tres haces si se desea un sistema de tres  
colores. Cuando se emplea la operación de haz simultáneo,  
20           no necesita haber modulación de las velocidades del haz.  
Sin embargo, todavía es deseable que no haya requerimien-  
to para un voltaje de haz inusitadamente elevado como ser  
40 ó 50 KV. Para el ejemplo específico descrito aquí más  
adelante, los tres haces en un tubo de tres cañones pueden  
25           tener velocidades de 12,8 KV, 16,0 KV y 19,2 KV, respecti-  
vamente.

          En el ejemplo específico descrito a continuación  
de una estructura de pantalla, se supone que la pantalla  
es formada poniendo cada una de las capas a través de la  
30           totalidad de la placa frontal. Como será descrito aquí



más adelante, se puede hacer una pantalla cubriendo adecuadamente las partículas, y luego depositando las partículas en la placa frontal para formar la pantalla de color. Por ejemplo partículas de fósforo azul pueden ser cubiertas con una primera capa separadora, una capa de fósforo verde, una segunda capa separadora, y una capa de fósforo rojo, estando las capas una sobre la otra en el mismo ordenado. Las partículas de fósforo recubiertas pueden ser luego depositadas en la placa frontal de tubo de rayos catódicos para formar la pantalla.

Los tubos de televisión de imagen a tres colores contruidos de acuerdo con la presente invención proveen de una gama de color satisfactoria cuando son operados a voltajes comercialmente aceptables, a la vez que hacen posible el lograr economías substanciales en la manufactura de tubos de tres colores.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS.

La invención será descrita en detalle haciendo referencia a los dibujos que se acompañan en los cuales:

La Figura 1a es un diagrama esquemático de un receptor de televisión que incorpora a la invención;

La Figura 1b es un diagrama esquemático de un convertidor de señal que está incluido en el diagrama de la figura 1a;

La Figura 1c es un diagrama esquemático al cual se hace referencia al explicar la operación del receptor de televisión ilustrado en la figura 1a;

La Figura 2a es un diagrama esquemático de un receptor de televisión incorporando a la invención en el cual



el voltaje de cambio del haz de electrones es una onda de  
seno distorcionada en una manera prescrita por un segunda  
armónica;

5 La Figura 2b es un diagrama ilustrando la forma  
de la onda del voltaje de cambio empleada en el receptor  
de televisión de la figura 2a;

10 La Figura 2c es un diagrama esquemático de un con-  
vertidor de señal que está incluido en el diagrama de la  
figura 2a para convertir una señal asimétrica en una se-  
ñal simétrica;

La Figura 3 es una vista de corte seccional, muy  
aumentada, de una pantalla de múltiples capas que incorpo-  
ra a la invención;

15 La Figura 4 es un grupo de gráficos que ilustran  
la absorción de energía del haz de electrones y salida de  
luz para tres voltajes de haz para la pantalla de la Fig.  
3;

20 La Figura 5 es un grupo de gráficos que ilustran  
la absorción de energía del haz de electrones en diferen-  
tes capas de fósforo de la pantalla de la Fig. 3 como una  
función del voltaje del haz de electrones;

25 La Figura 6 es un grupo de gráficos que ilustran  
en unidades arbitrarias de salida de luz (lumens) desde  
las diferentes capas de fósforos de la pantalla de la Fig.  
3 como una función del voltaje del haz de electrones;

La Figura 7 es un grupo de gráficos que correspon-  
den a aquellos de la Fig. 6 pero ilustrando la salida de  
luz en unidades que producen luz blanca para iguales con-  
tribuciones de luz roja, verde y azul;

30 La Fig. 8 es un diagrama de cromaticidad para la



pantalla de la Fig. 3;

La Fig. 9a es un gráfico que ilustra la absorción de energía del haz de electrones en una capa de aluminio, siendo ésta aproximadamente la misma que para una capa de material de fósforo;

La Fig. 9b es un grupo de gráficos basados en la penetración del haz de electrones que puede ser utilizado para determinar el espesor de la pantalla durante el proceso de construcción de una pantalla de múltiples capas capa por capa;

La Fig. 9c es un par de gráficos que ilustran la cantidad de material en miligramos por centímetro cuadrado que es penetrada por un haz de electrones a diferentes voltajes de haz;

La Fig. 10 es una vista de corte seccional, muy aumentada, de otra pantalla de múltiples capas que incorpora a la invención;

La Fig. 11 es un grupo de gráficos que ilustran la absorción de energía del haz de electrones y salida de luz para tres voltajes de haz para la pantalla de la Fig. 10;

La Fig. 12 es un grupo de gráficos que ilustran la absorción de energía del haz de electrones en diferentes capas de fósforo de la pantalla de la Fig. 10 como una función del voltaje del haz de electrones;

La Fig. 13 es un grupo de gráficos que ilustran en unidades arbitrarias de la Fig. 10 como una función del voltaje del haz de electrones;

La Fig. 14 es un grupo de gráficos que corresponden a aquellos de la Fig. 13 pero ilustrando la salida de luz en unidades que producen luz blanca para iguales con-



tribuciones de luz roja, verde y azul;

La Fig. 15 es un diagrama de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 10 cuando incorporada en aparatos que son operados como se especifica;

5 La Fig. 16 es un grupo de gráficos y una ilustración esquemática de una pantalla de múltiples capas a las cuales se hace referencia al describir un ejemplo de la invención utilizando la pantalla de múltiples capas de la Fig. 10 y utilizando un voltaje de cambio de haz distor-

10 cionado de segunda armónica;

La Fig. 17 es un grupo de gráficos que ilustran como la forma de onda del voltaje de cambio de haz distor-

cionado de segunda armónica puede ser variado;

La Fig. 18 es una vista de corte seccional muy au-

15 mentada, de una pantalla de dos colores incorporando a la invención;

La Fig. 19 es un grupo de gráficos que ilustran la absorción de energía del haz de electrones para dos voltajes de haz para la pantalla de la Fig. 18;

20 La Fig. 20 es un grupo de gráficos que ilustran la absorción de energía del haz de electrones en las dife-  
rentes capas de fósforo de la pantalla de la Fig. 18 como una función del voltaje del haz de electrones;

La Fig. 21 es un grupo de gráficos que ilustran

25 en unidades arbitrarias la salida de luz (lumens) desde las diferentes capas de fósforo de la pantalla de la Fig. 18 como función del voltaje del haz de electrones;

La Fig. 22 es un diagrama de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 18;

30 La Fig. 23 es un grupo de gráficos a los cuales se



hace referencia al describir ejemplos de la invención uti-  
lizando pantallas de dos colores;

La Fig. 24 es una vista de corte seccional, muy  
aumentada, de otra pantalla de dos colores que está cons-  
5 truída de acuerdo con una incorporación de la invención;

La Fig. 25 es un grupo de gráficos que ilustran la  
absorción de energía del haz de electrones a diferentes  
voltajes de haz para la pantalla de la Fig. 24;

La Fig. 26 es un grupo de gráficos que ilustran  
10 las características espectrales de la pantalla de la Fig.  
24 para diferentes voltajes de haz;

La Fig. 27 es un gráfico que ilustra la salida de  
luz versus voltaje de haz relativo para la pantalla de la  
Fig. 24;

La Fig. 28 es un diagrama de cromaticidad para la  
15 pantalla de la Fig. 24;

La Fig. 29 es un grupo de gráficos que ilustran  
la absorción de energía del haz de electrones desde tres  
haces de electrones de diferentes voltajes en una panta-  
20 lla de múltiples capas diseñada para operar con haces si-  
multáneos;

La Fig. 30 es un diagrama de cromaticidad para la  
pantalla operada con haces simultáneos representada en la  
Fig. 29;

La Fig. 31 es una vista de corte seccional, muy  
25 aumentada, de otra pantalla de múltiples capas que está  
construída de acuerdo con otra incorporación de la inven-  
ción;

La Fig. 32 es un grupo de gráficos que ilustran  
30 el voltaje de haz versus absorción de energía del haz di-



ferentes para la pantalla de la Fig. 31;

La Fig. 33 es un grupo de gráficos que ilustran el voltaje de haz versus absorción de energía del haz de electrones para la pantalla de la Fig. 10 en varias etapas de construcción;

La Fig. 34 es un grupo de gráficos que ilustran el voltaje de haz versus la luz azul, verde y roja emitida de la pantalla guía, basada en la pantalla de la Fig. 10 en varias etapas de construcción;

La Fig. 35 es un grupo de gráficos que ilustran el voltaje de haz versus la luz azul, verde y roja emitida de la pantalla de la Fig. 31 en varias etapas de construcción;

La Fig. 36 es un gráfico del voltaje de haz versus material absorbente de energía penetrado por el haz, siendo este un gráfico utilizado para determinar el espesor de las capas de la pantalla de la Fig. 31;

La Fig. 37 ilustra un diagrama de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 31, como también un monógrafo que puede ser utilizado para trazar el diagrama de cromaticidad;

La Fig. 38a es una vista de corte seccional, muy aumentada, ilustrando esquemáticamente una partícula cubierta de múltiples capas del tipo que puede ser depositada para formar una pantalla de color;

La Fig. 38b es un diagrama de cromaticidad para una pantalla que incorpora a la invención y que incluye partículas cubiertas de múltiples capas;

La Fig. 39 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de la invención empleando operación de ha-



ces simultáneo; y

La Fig. 40 es un diagrama de circuito de un circuito de preajustado e inserción de corriente continua que puede ser empleado en el aparato de la Fig. 39.

5

LA FIG. 1a: INCORPORACION Y PANTALLA DE LA FIG. 3

La Fig. 1a; Incorporación utilizando la pantalla de la Fig. 3

10

En la Fig. 1a se ilustra una incorporación de la invención como aplicada a un receptor de televisión. Sin embargo, la invención no está limitada a la televisión.

15

Puede ser aplicada a otros usos en los cuales se desea utilizar imagen de color. Cuando aplicado a la televisión, por ejemplo, el aparato de la Fig. 1a incluye un tubo de rayos catódicos 10 que tiene en su cara de proyección una pantalla 11 traslúcida de múltiples capas de fósforo. En el lado de la pantalla 11 que da al cañón de electrones hay una capa de aluminio 12 transparente a los electrones opaca a la luz llamada capa de sostén. Adyacente a la pantalla de fósforo 11 hay una pantalla 13 de malla de metal fina. La estructura restante del tubo puede ser aquella que se encuentra en los tubos de rayos catódicos convencionales utilizados en los receptores de televisión para blanco y negro.

20

25

En el ejemplo ilustrado el tubo de rayos catódicos incluye un cátodo 14 calentado indirectamente, una grilla de centro 16, una grilla de pantalla 17, un primer ánodo 18, y un segundo ánodo 19 en la forma de una capa de aquadag. El ánodo 19 está conectado eléctricamente a

30



la pantalla de malla 13. El armado de los electrodos 14, 16, 17 y 18 es llamado el cañón de electrones.

En la siguiente descripción, se darán a conocer varios ejemplos de la invención. Estos ejemplos incluirán ejemplos de pantallas de múltiples capas de fósforo satisfactorias. En el primer ejemplo, se supondrá que la pantalla de la Fig. 3 es la pantalla de fósforo 11 de múltiples capas de la Fig. 1a. Esta pantalla está diseñada para ser usada con un haz de electrones que tenga un voltaje central de 16 KV el cual es modulado un 20% por onda de seno. De este modo el voltaje de haz varía desde un mínimo pico de voltaje de 12,8 KV a un máximo pico de voltaje de 19,2 KV. En la incorporación de la Fig. 1a, la frecuencia de la onda de seno moduladora es la frecuencia del subportador de color especificado en los estándares actuales de señales de televisión en color que es 3,579545 megaciclos por segundo (generalmente referido como 3,58 megaciclos) que es múltiple impar de frecuencia de media línea a pesar de que puede ser un número de múltiple entero de 3,58 megaciclos por segundo. También, si se prefiere, se puede emplear alguna de las otras operaciones secuenciales ya conocidas, tales como en cambio en la tasa de línea horizontal o a la tasa de campo.

Descripción general de la pantalla de la Fig. 3.

La pantalla de la Fig. 3 y la pantalla de la Fig. 10 descrita más adelante tienen el espesor de sus capas de fósforo y separadoras calculado sobre la base de que estas capas tienen substancialmente las mismas características con respecto a la penetración del haz de electrones



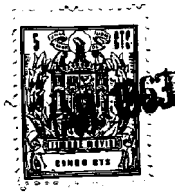
y distribución de energía del haz de electrones como una hoja metálica o una capa de fósforo evaporado. Esta es una base razonable y práctica para calcular que permite el uso de la información disponible en el arte respecto a la penetración del haz y distribución de la energía del haz.

Como asunto práctico, al construir la pantalla de la Fig. 3 (y la pantalla de la Fig. 10) es actualmente preferible hacer las capas de fósforo de polvos de fósforo finos a que tienen mayor eficiencia y pueden ser fácilmente extendidos.

Cuando se construyen pantallas basadas en la Fig. 3 y 10 utilizando capas de polvo de fósforo fino, el espesor de masa de las capas de fósforo en polvo fino puede ser diferente del espesor calculado debido a la distancia de las características de las capas tomadas originalmente como base para los cálculos.

De este modo con respecto a tales pantallas con capas de polvo de fósforo fino, las pantallas de la Fig. 3 y 10 sirven como pantallas modelo. Por ejemplo como será descrito en detalle aquí más adelante, la pantalla de la Fig. 31 fue construida con capas de fósforo en polvo fino utilizando la pantalla de la Fig. 10 como una pantalla modelo.

En la siguiente descripción de la Fig. 3 (y de la Fig. 10) el uso de capas de polvo fino es especificado, pero, como se indicó anteriormente para el objeto de los cálculos (y para el propósito de simplificar la explicación de la invención) estas capas se ha supuesto tienen substancialmente las mismas características de una lámina de



metal o de una capa de fósforo evaporada en lo que respecta a la penetración del haz y a la penetración de energía del haz. Por lo tanto, el espesor de la capa a ser dado para las pantallas de la Fig. 3 y de la Fig. 10 son los espesores calculados sobre esa base.

La estructura de pantalla particularmente ilustrada en la Fig. 3 consiste de tres capas de fósforo que emiten luz roja, verde y azul, respectivamente, cuando activadas. En esta estructura los tres fósforos son similares a los fósforos P22 utilizados en los tubos de color RCA de los tipos 21AXP22 y 21CVP22A; el rojo, verde y azul tienen la misma distribución espectral de los fósforos P22, pero la estructura de las capa roja y verde particularmente, es substancialmente diferente en que, como será descrito aquí más adelante, las partículas de fósforo son muy finas y densamente colocadas. Las capas de fósforo son separadas por capas de material inerte. Por material inerte se quiere decir material que no emite ninguna cantidad substancial de luz cuando bombardeada por el haz de electrones. En el ejemplo específico ilustrado, el material separador es considerado a ser sílice coloidal tal como aquella vendida por Du Pont bajo la marca de fábrica de Ludox e identificada como "Grado Técnico" HS, tamaño Angstrom 150". Sin embargo, en arreglos alternativos similares el material separador puede ser algún otro material inerte como ser un polvo fino de mica. No es necesario que todas las capas separadoras de una pantalla sean del mismo material. Por ejemplo, una capa puede ser de sílice coloidal y una otra capa de un polvo de mica fino.

Al hacer la pantalla de la Fig. 3 la capa de fósforo

285832



foro azul puede ser formada o depositada en la cara de la  
envoltura del tubo de rayos catódicos. Esta capa de fósfo  
ro es el fósforo base o frontal. Esto puede ser efectuado  
por el proceso de depósito, el proceso de pasta aguado o  
5 por el proceso de absorción de Kell, por ejemplo, como se  
rá descrito más adelante. Las partículas de fósforo para  
la capa frontal (en este caso la capa azul) pueden ser me  
nor que en las pantallas depositadas comunes, pero debe  
ser lo suficientemente grandes para retener la eficiencia  
10 deseada para el fósforo. Para la capa frontal de fósforo,  
se permite una considerable latitud en lo que respecta al  
tamaño de la partícula puesto que los electrones no pasan  
a través de ella hacia otras capas de fósforo. Por lo tan  
to, puesto que la capa frontal puede ser hecha más o me  
15 nos gruesa, no importa que la capa frontal contenga algu  
nas cavidades libres de material de fósforo. La capa fron  
tal (azul) debiera tener suficiente espesor de manera que  
no penetren a través de ella una cantidad apreciable de  
electrones, mientras, que al mismo tiempo, debiera tener  
20 el grado de translucencia deseado. Por ejemplo, debiera  
de ser un 80 a un 90% translúcida a la luz difusa.

Sobre el fósforo azul se forma una capa separado  
ra de sílice o de algún otro material inerte. Esta capa  
se forma de manera que sea substancialmente uniforme y  
25 libre de agujeros o cavidades a través de los cuales pu  
dieran pasar los electrones del haz sin chocar con el ma  
terial de la capa.

Luego se forma una capa de fósforo verde sobre la  
capa inerte. Esta capa de fósforo está formada de un pol  
30 vo muy fino de fósforo, mucho más fino que el fósforo uti

285832



lizado en las pantallas depositadas. Esta capa de fósforo intermedia está substancialmente libre de hoyos o cavidades a través de las cuales pudieran pasar los electrones del haz sin chocar con el material absorbedor de energía.

5           Luego se forma una capa de separador inerte sobre la capa verde. Esta segunda capa separadora es igual a la primera capa separadora a no ser por su grosor de masa.

10           Luego se forma una capa de fósforo sobre la segunda capa separadora. La capa de fósforo roja al igual que la capa verde, está formada por partículas muy finas. Al igual que la capa verde, esta substancialmente libre de hoyos o cavidades a través de las cuales pueden pasar los electrones sin chocar con material absorbente de energía.

15           Con excepción de la capa frontal (capa azul) es importante que todas las capas tengan una buena uniformidad de área grande en el sentido de que una capa no debe tener regiones delgadas y regiones gruesas que dieron como resultado una falta de uniformidad en la absorción de la energía de electrones a medida que el haz de electrones se proyecta en la pantalla. También debieran tener una buena uniformidad de área chica en el sentido de que cada electrón de un haz de electrones debiera, por ejemplo, encontrarse con una cantidad igual cantidad igual de material a medida que pasa a través de la capa.

25           Finalmente, sobre la superficie de la capa de fósforo roja se forma una capa delgada conductora de electricidad como ser una capa de aluminio de alrededor de 0,1 micrón de espesor. Esta puede ser una capa de sostén standard comúnmente utilizada para proveer un fondo reflector de luz opaca. El espesor del aluminio puede ser

30



para una capa de sostén normal de entre 0,05 a 0,15 micrones.

El espesor calculado de las distintas capas de la pantalla está ilustrado en micrones en la Fig. 3. Un micrón equivale a 0,001 milímetros. Los espesores son, del frente hacia atrás:

5

Fósforo Azul	=	0,62 micrón
Separador	=	1,56 "
Fósforo Verde	=	0,17 "
Separador	=	0,63 "
Fósforo Rojo	=	0,61 "

10

Debe tomarse en cuenta que para el propósito de hacer la pantalla, los grosores son preferiblemente especificados ya sea en términos de gramos o de miligramos, de material por centímetro cuadrado, o en términos de voltaje de haz requerido para penetrar la capa. El material requerido en gramos por centímetro cuadrado es el grosor de una capa en micrones por  $10^{-4}$  multiplicada por su densidad  $\rho$ , en donde  $\rho$  está dado en gramos por centímetro cúbico como es a lo largo de la memoria explicativa.

15

20

Además del carácter de las dos capas separadoras y de las dos capas de fósforo en el lado de la pantalla que da al cañón de electrones, y además del espesor de masa particular de las distintas capas, hay otras características de diseño de pantalla, a ser tomadas en cuenta. En la pantalla de la Fig. 3 las capas de fósforo son depositadas sobre la placa frontal en el orden de su eficiencia de conversión, v.g., su eficiencia en convertir energía de haz en luz deseada. De los fósforos a los cuales se ha hecho referencia anteriormente el fósforo azul es el

25

30



más eficiente, el fósforo rojo el menos eficiente y el fósforo verde tiene una eficiencia intermedia entre el fósforo azul y el rojo. Este orden es ventajoso en algunos diseños de pantalla. Sin embargo, en algunas pantallas la capa de fósforo frontal (azul) puede ser de una eficiencia más o menos igual a la de la capa intermedia o ser menos eficiente que la capa intermedia. En todo caso, el fósforo más ineficiente de los utilizados, o el fósforo que tenga la menor eficiencia de conversión efectiva como será explicado más adelante, debiera ser colocado en la parte de atrás de la pantalla o parte que da al cañón de electrones de manera que opere con un cambio mínimo de voltaje de haz o diferencia de voltaje en la velocidad del haz de electrones y obtener una gama de color óptima. Otra característica a ser notada es el orden de color de los fósforos. Como será explicado más adelante, la mejor gama de color con los fósforos comerciales actuales es obtenida por el orden ilustrado en la Fig. 3, es decir, rojo, verde y azul en el sentido partiendo del cañón hacia la parte frontal de la pantalla. Una de las ventajas de usar este orden de color es que los colores o tonos de carne, que son importantes para proveer una impresión subjetiva satisfactoria de una buena reproducción en televisión, puede ser reproducida con precisión por medio de la inclusión de estos colores dentro de la gama de color disponible.

Se podrá notar, que si se desea, una pantalla hecha de acuerdo con la invención puede tener una cantidad substancial de material inerte entre la fuente de electrones y el fósforo a ser excitado por electrones de veloci-



dad comparativamente baja. Por ejemplo, en una pantalla similar a aquella recién descrita, una capa de material inerte (similar a una capa de material separador) puede ser puesta sobre la capa de fósforo rojo antes que la pantalla sea aluminizada. Tal capa inerte tiene substancialmente el mismo efecto que ese de reducir la eficiencia del fósforo rojo. También, aumenta el voltaje de haz de electrones al cual aparece el rojo. Este aumento en el voltaje del haz puede ser ventajoso si a bajos voltajes de haz se produce un florecimiento al aumentar la corriente del haz lo suficiente para obtener la brillantez de pantalla deseada. En los ejemplos de pantalla que van a ser descritos, tal capa inerte sobre la capa roja es innecesaria, y su utilización reduciría la cantidad de luz disponible de la pantalla. Se comprenderá que en estos ejemplos la capa de sostén de aluminio, que se supone tiene comúnmente un espesor de alrededor de 0,1 micrón, es una capa de material inerte. Sin embargo, su valor de espesor de masa es suficientemente pequeño como para tener muy poco efecto sobre el voltaje de haz requerido. Por ejemplo, su presencia puede aumentar el voltaje de haz mínimo de entre 600 a 700 volts y aumentar el voltaje de haz máximo de entre 200 a 300 volts sobre lo que se requeriría si se omitiera la capa de sostén y se usara en su lugar una capa conductora sobre la placa frontal. Estos aumentos de voltaje no tiene efecto substancial sobre la gama de color. En el ejemplo de la invención que emplea partículas recubiertas múltiples a ser descrito aquí más adelante, se establece que después que se ha depositado la última capa de fósforo (roja) las partículas pueden ser cubiertas con una capa



protectora de gelatina endurecida. Dicha capa protectora es tan delgada que casi no tiene propiedades absorbedoras de energía, y, aun más, es cosido fuera (expulsada) al procesar el tubo.

5

Gráficos de la Absorción de Energía del Haz de la Fig. 4  
y Discusión General de la Invención.

La Fig. 4, ilustra una de las características importantes de la presente invención. Este gráfico muestra la energía que la pantalla de la Fig. 3 absorbe del haz electrones a diferentes profundidades en la pantalla a tres voltajes de haz distintos. Los tres voltajes supuestos son el voltaje de 16 KV, y los voltajes de pico mínimo y máximo de 12,8 KV y 19,2 KV, respectivamente, para el caso de una modulación de 20%. Se supone corriente de haz constante. No se ilustran los gráficos para voltajes intermedios del haz de 16 KV modulado por onda de seno. La abcisa de los gráficos es la razón de la profundidad de penetración del haz (v.g., la profundidad bajo la superficie de incidencia del haz) a la profundidad de penetración para el haz de electrones a 16 KV. La profundidad de penetración es medida en unidades de espesor de masa. El "espesor de masa" es el espesor multiplicado por la densidad  $\rho$  del material. Con el objeto de dibujar los gráficos de absorción de energía del haz se supone de dibujar los gráficos de absorción de energía del haz se supone que el fósforo y los materiales inertes de la pantalla tienen densidad uniforme desde el frente hacia atrás. Se notará que para el gráfico de 16 KV la abcisa para la penetración máxima es necesariamente 1,0 v.g., substancial-

10  
15  
20  
25  
30



mente ningún electrón del haz penetra la pantalla más allá de este punto. También se notará que puesto que los números de la abscisa son para una razón de espesor de masa, no son los mismos que los números de espesor dados en micrones en la Fig. 3. En la Fig. 4, los valores de la abscisa para la pantalla a distintas intercaras están representados por  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  y  $a_a$ . Estos valores de  $a$  están medidos respectivamente, desde la superficie de impacto del haz hasta el lado de visión de la capa de fósforo rojo, hasta el lado de visión y que da al cañón de la capa de fósforo verde, y hasta el lado que da al cañón de la capa de fósforo azul.

La Figura 4 muestra que al voltaje de haz bajo de 12,8 KV la mayor parte de la energía del haz es absorbida en la capa de fósforo rojo para producir luz roja. (La cantidad de energía absorbida es medida por el área bajo el gráfico). Se notará que en este caso algunos electrones del haz apenas penetran la capa de fósforo verde, pero no lo suficiente como para degradar el color rojo.

Al voltaje central de haz de 16 KV que es para producir subjetivamente luz verde, hay suficiente energía de haz absorbida en la capa de fósforo verde para producir la cantidad necesaria de luz verde. La cantidad total de luz verde contribuida al total de luz emitida por la pantalla es aquella promediada sobre el ciclo completo de modulación de voltaje. Esta cantidad total debiera ser tal que (para la condición de no modulación de crominancia del haz) cuando mezclada con los otros dos colores, se producirá luz blanca. A este voltaje de cambio de 16 KV, mayor cantidad de la energía del haz es absorbida en



la pantalla de múltiples capas en el lado que da al cañón  
de la capa de fósforo verde que en la capa verde. Especí-  
ficamente, en este ejemplo el área bajo el gráfico de los  
16 KV en la capa roja y la capa separadora es mucho mayor  
5 que el área bajo el gráfico en la capa de fósforo verde.  
El color verde producido por el fósforo verde será algo  
degradado por la luz roja pero con el haz en 16 KV la luz  
resultante será verde. La cantidad de degradación del co-  
lor verde es mucho menos de lo que parece representar el  
10 gráfico de absorción de energía del haz debido a que la  
eficiencia de conversión del fósforo verde es mayor que  
aquella del fósforo rojo. En este ejemplo la eficiencia  
de conversión del fósforo verde es 11,7 veces aquella del  
fósforo rojo. Esto tiene por resultado que a un voltaje  
15 de haz de 16 KV se obtiene mucho más luz verde que luz ro-  
ja. Esto está ilustrado por los gráficos de salida de luz  
en la Fig. 4 en donde el área bajo estos gráficos repre-  
senta la salida de luz.

Al alto voltaje de 19,2 KV que es para producir  
20 subjetivamente luz azul, una cantidad suficiente de la  
energía del haz es absorbida en el fósforo azul el cual,  
cuando es mezclado con la luz roja que parte del fósforo  
rojo y la luz verde que parte del fósforo verde, durante  
un ciclo de modulación, producirá luz blanca. Como en el  
25 caso de cambiar al fósforo verde, aún más cantidad de la  
energía del haz es absorbida en las capas de la pantalla  
en el lado de la capa azul que da al cañón que en la capa  
de fósforo azul en sí. Una gran parte de la energía del  
haz es absorbida en las capas separadoras inertes las cua-  
30 les, como es de suponer, no omiten luz alguna. La luz azul



emitida por el fósforo azul es algo degrada tanto por la luz verde como por la luz roja. Sin embargo, subjetivamente, la luz resultante es azul.

5 Se deberá tener en cuenta que la pantalla de capas múltiples de la figura 3 está diseñada para operar con un haz de 16 KV que está modulado en un 20% por un voltaje que tiene forma de onda de seno. Se deduce que los gráficos de la Fig. 4, a pesar de estar correctos, no relatan el todo. Específicamente, se ilustran gráficos para tres voltajes de haz solamente, el voltaje central, el mínimo y el máximo. En realidad el voltaje del haz varía sinusoidalmente desde el voltaje de pico mínimo de 12,8 KV al voltaje de pico máximo de 19,2 KV. Por lo tanto, los gráficos para la salida de luz ilustran solo de una manera aproximada las cantidades relativas de luz roja, verde y azul.

15 Se determinan preferiblemente por cálculo matemático, según ejemplo que será dado a conocer más adelante, los grosores de capa para materiales especificados y las condiciones de operación de manera que el total de luz roja producida durante un ciclo completo de modulación, el total de luz verde producida durante un ciclo completo de modulación y el total de luz azul producida durante un ciclo de modulación se sumen para producir luz blanca, suponiendo que no hay modulación de color del haz de electrones v.g., no se aplica señal de crominancia. Se comprenderá que esta agregación de color es hecha por la vista debido a la persistencia de visión tanto como a la persistencia de la emisión de los materiales de fósforo. Si se utilizaran grandes diferencias de voltaje al cambiar a la



capa intermedia (verde) y a la capa frontal (azul) los gráficos de absorción de energía del haz (Fig. 4) serían cambiados en forma muy acentuada con respecto uno del otro, como, por ejemplo, serían suficientemente cambiados como para que sus picos sean ampliamente separados o más aun centrados en las distintas capas de fósforo. Tal cambio de los gráficos de absorción reducirían el intercambio de color (palabrería cruzada de color) pero requeriría diferencias de voltaje de haz impracticables. Por lo tanto, el requerimiento para un voltaje de cambio bajo o diferencias pequeñas de voltaje de haz establece el requisito de que los gráficos de absorción de energía del haz para el haz a los distintos voltajes sea cambiado en forma leve con respecto uno del otro, dejando un traslape considerable, y no separando sus picos en forma considerable. Este pre-requisito es ilustrado por los tres gráficos en la Fig. 4 marcado como "Energía Absorbida".

Para que una pantalla de color sea satisfactoria, debe cumplir con ciertos requisitos. Uno de estos es que la pantalla debe ser capaz de producir una imagen con una gama de color satisfactoria. En el caso de una pantalla tricolor construida para televisión, como ser receptores domésticos, se debe cumplir un requisito agregado que es que los tres colores deben sumarse para producir luz blanca cuando no hay información de color en la señal que modula el haz o haces de electrones.

El problema es cómo cumplir con los requisitos de una gama de color satisfactoria, y (en el caso de una pantalla de televisión tricolor) el requisito de obtener una mezcla de luz blanca a partir de los tres colores, cuando



5 el voltaje de cambio bajo y el traslape resultante antes  
descrito de los gráficos de absorción de energía son esta-  
blecidos como pre-requisitos. En la presente invención es  
tos requisitos son logrados en parte por medio del curso  
de fósforos de eficiencia comparativamente alta para el  
fósforo intermedio (verde) y para el fósforo frontal  
(azul), que tengan una relación de grosor de masa adecua-  
da y que están colocados (por medio del uso de capas sepa-  
radoras) en las laderas traseras de sus respectivas cur-  
vas de absorción de energía del haz de tal manera que hay  
menos energía absorbida en la capa de fósforo a la cual  
se ha cambiado que en las capas entre ella y la superfi-  
cie de la pantalla que da al cañón. Esta distribución de  
absorción de energía está ilustrada en la Fig. 4 en donde  
15 el gráfico de 16 KV muestra que la mayor parte de la ener-  
gía del haz es absorbida en la pantalla en la parte de la  
capa de fósforo intermedia (verde) que da al cañón y en  
donde el gráfico de 19,2 KV ilustra que la mayor parte de  
la energía del haz de 19,2 KV es absorbida en la pantalla  
20 en el lado de la capa de fósforo frontal (azul) que da al  
cañón.

Aquí se podrá notar que la salida de luz de un  
fósforo dado es una función de la energía absorbida por  
él y es por lo menos aproximadamente directamente propor-  
cional a la energía absorbida. La salida de luz de un fós-  
foro dado es también una función de su eficiencia de con-  
versión.

Para aplicar aun más como lograr los requisitos  
para una pantalla de color satisfactoria, se deberá notar,  
30 haciendo referencia a la Fig. 4 que, particularmente en



las pantallas de tres colores la capa de fósforo (azul) más alejada del lado del cañón tiene sólo una pequeña parte de la energía del haz absorbida en él cuando se utilizan voltajes de cambio bajos. Por lo tanto, la eficiencia de conversión de esta capa debe ser suficientemente alta de manera que, aun con este pequeño porcentaje de absorción de la energía del haz, la cantidad deseada de luz a partir de esta capa (relativa a la luz de otras capas) pueda ser producida. Esto significa que la eficiencia de conversión de esta capa ha de ser mayor que aquella de la capa de fósforo (roja), en el lado de la pantalla que da al cañón.

La capa de fósforo intermedia (en el caso de una pantalla tricolor) debe tener un espesor de masa pequeño para contribuir a mantener bajo el voltaje de cambio. Por lo tanto puede absorber solo una pequeña parte de la energía del haz. Aun más, la cantidad de energía del haz que puede ser absorbida por la capa de fósforo intermedia (verde) es aún más limitada por el hecho que el pico del gráfico de absorción de energía de haz está (en la Fig. 4, el gráfico de 16 KV) sobre el lado que da al cañón de esta capa. Debido a la pequeña cantidad de energía del haz absorbida en la capa de fósforo intermedia, para que esta capa produzca suficiente luz en relación con la luz de las otras capas la eficiencia de conversión de esta capa también debe ser mayor que aquella de la capa de fósforo (roja) que da al cañón.

Puesto que una curva de absorción de energía del haz tiene porciones frontal y trasera descendientes de una extensión substancial, habrá una modulación cruzada

285832



de color. En general, mientras menos modulación cruzada  
de color mejor será la gama de color. Esta modulación cru-  
zada de color es minimizada (obteniendo el máximo de gama  
de color) por el diseño en total incluyendo la gradación  
5 de la eficiencia de conversión e incluyendo el uso de se-  
paradores inertes para ubicar en forma adecuada las capas  
de fósforo con respecto a la distribución de absorción de  
energía del haz. En lo que respecta a los separadores,  
por ejemplo, haciendo referencia a la Fig. 4, la presen-  
10 cia de una capa separadora entre las capas roja y verde  
coloca a la capa verde casi totalmente fuera de la curva  
de absorción para 12,8 KV cuando se cambia el haz hacia  
el rojo. También, la presencia de esta capa separadora mi-  
nimiza la cantidad de rojo que está presente cuando el  
15 haz es cambiado al verde.

Es evidente que una pantalla construida de acuer-  
do con tales principios todavía podrá dar modulación cru-  
zada de color. Sin embargo, se ha descubierto que una com-  
binación óptima de los principios antedichos pueden pro-  
20 veer de pantallas con una muy buena gama de color, sobre  
todo si se tiene cuidado al seleccionar el orden de color  
de las capas de fósforo.

Para los objetos de la televisión el orden de ro-  
jo, verde y azul (partiendo desde el lado del cañón) es  
25 preferido debido, como se dijo anteriormente, a que los co-  
lores para los cuales el ojo es subjetivamente más críti-  
co, como ser los tonos de color carne, pueden ser reprodu-  
cidos con precisión. Este orden también es preferido debi-  
do a que acuidad de color del ojo es menos sensitiva a  
30 las diferencias de cromaticidad en el verde que a la dife-



rencia de cromaticidad en otros colores. Por lo tanto,  
cuando el haz se cambia hacia el verde, el hecho de que  
haya una pequeña cantidad de luz roja presente no es muy  
notorio, es decir, subjetivamente la luz producida es ver  
5 de. Se deberá comprender, sin embargo, que la invención  
no está limitada al uso de las capas de fósforo en este  
orden de color privilegiado.

Al construir una pantalla de acuerdo con estos  
principios, las capas de fósforo y separadoras que son  
10 completamente penetradas por el haz de electrones debie-  
ran ser homogéneas en el sentido de que no contengan  
substancialmente ninguna cavidad libre de material absor-  
bente de energía de electrones. También, las capas debie-  
ran ser substancialmente uniformes. De otro modo, la satu-  
15 ración de color deseada no puede ser obtenida con el mis-  
mo voltaje bajo de cambio.

La Fig. 1a Descripción Ampliada de la Incorporación.

Las pantallas de múltiples capas serán discutidas  
20 con mayor detalle con una explicación de cómo fueron cal-  
culadas. Primero, sin embargo, se hará referencia a la  
Fig. 1a. Las señales de televisión son recibidas y demodu-  
ladas en un receptor convencional 21 que suministra señal  
de video a un amplificador de video 22. La señal de video  
25 amplificada es aplicada al tubo de rayos catódicos para  
modular el haz de electrones. En este ejemplo, es aplica-  
do a la grilla de control 16. El cátodo 14 puede ser co-  
nectado directamente a tierra. Se deberá comprender que  
el circuito de entrada de la grilla de control y que el  
30 circuito de entrada del cátodo pueden ser convencionales,



y que cualquiera de los dos puede incluir, por ejemplo, circuitos de reincursión de corriente continua.

Como será explicado aquí más adelante, en esta incorporación de la invención la señal de televisión es preferiblemente pasada a través de un convertidor de señal 25 (hacer descrito más adelante) antes de ser aplicada al tubo de rayos catódicos.

La señal de video es también suministrada a un circuito de separación de señal sincronizadora 31 que suministra pulsos sincronizadores verticales y horizontales al generador de barrido horizontal 32 y al de barrido vertical 33, respectivamente. Las salidas del generador de barrido están suministradas a una horquilla de deflexión 34 que comprende bobinas de deflexión verticales y horizontales mientras que el haz de electrones escudriña la pantalla de múltiples capas con la exploración rectílea del tipo común en televisión.

El aparato de televisión de la Fig. 1a está designado para operar con señales de televisión de acuerdo con los actuales standards de señal de color de televisión adoptada por la FCC. Estos standards incluyen la transmisión de una señal de color de 3,58 megaciclos para sincronizar los colores. Así también, las señales de video están también suministradas a un separador de explosión de color 36, que puede ser cualquier tipo adecuado tales aquellos actualmente en uso en la televisión de color RCA. El separador 36 suministra las explosiones de 3,58 megacilos a un comparador de fase y frecuencia 37 para sincronizar un oscilador 38 de 3,58 megaciclos. El comparador 37 y el oscilador 38, al igual que el separador



36, pueden ser los mismos que aquellos utilizados en los receptores de color actuales, y son bastantes conocidos en el arte.

5 Puesto que el oscilador 38 está en relación con las explosiones de color, está sincronizado con el sub-transportador de color de la señal de video, y puede ser utilizado para cambiar el voltaje del haz de electrones a la fase adecuada con la señal de color transmitida para obtener los colores rojo, verde y azul de la pantalla 11.

10 Para efectuar este cambio, la salida de onda de seno de 3,58 megaciclos del oscilador 38 es amplificada a un voltaje alto adecuado por un amplificador 39. En el ejemplo que se describe, los 16 KV son modulados un 20%. De este modo el voltaje de pico a pico de la salida de onda de se

15 no del amplificador 39 es de 6,4 kilovoltios. Este voltaje de cambio de onda de seno de 6,4 KV 40 es aplicado a través del condensador de enlace 41 al respaldo de aluminio 12 de la pantalla 11.

20 Un voltaje de 16 KV de corriente continua es apli cado de una fuente adecuada directamente a la pantalla de criba 13 a través de una resistencia de 10 megohmios 42 a la capa de sostén de aluminio 12. En este ejemplo la pantalla de criba está al mismo voltaje que la capa de sos tén 12, en la ausencia de voltaje de cambio, pero puede

25 estar a un voltaje inferior si se desea.

El voltaje de cambio 40 aparece a través de la re sistencia 42 y varía el potencial de sostén de aluminio 12 con respecto de la pantalla de criba 13. Esta variación de voltaje controla la velocidad del haz de electrones en

30 la región entre la criba 13 y el sostén de aluminio para



controlar la penetración de los electrones del haz dentro de la pantalla de múltiples capas 11. La presencia de la pantalla de criba 13 conectada al segundo ánodo 19 previene las variaciones en la velocidad del haz en la pantalla 11 para que no afecten la deflexión del haz y el tamaño de emparrillado de exploración.

El voltaje de cambio 40 debiera estar adecuadamente en fase con respecto a la señal de crominancia. La fase del voltaje de cambio puede ser ajustada de varias maneras como ser, por ejemplo, ajustando la fase en el comparador 37, o haciendo uso de un cambiador adicional de fase provisto para este objeto en la entrada del amplificador 39.

#### Uso de los Convertidores.

Con el cambiador de onda de seno, el haz es cambiado a la capa verde a medida que aumente el voltaje del haz, y de nuevo a medida que disminuye el voltaje del haz. Esto está ilustrado esquemáticamente en la Fig. 1c. De este modo hay una secuencia reversible de color de RVAVR. La señal puede ser convertida ser usada con esta secuencia de color por medio del convertidor 25.

El convertidor 25 está ilustrado en el diagrama esquemático de la Fig. 1b. La explicación del convertidor es innecesaria debido a que es el mismo que aquel ilustrado en la Fig. 15, pág. 307, del Art. de B.D. Loughlin, "Proceedings of the I.R.E., Enero 1954, y descrito en ese artículo. Ese artículo se refiere a una estructura de pantalla como un ejemplo de un dispositivo que emplea una secuencia de color reversible. En lo que respecta a la se-



cuencia de color reversible, la operación de la pantalla de múltiples capas 11 de la Fig. 1a es similar a la función de la pantalla lineal a la cual hace referencia este autor. Una inspección de la Fig. 1c ilustra esta similitud.

5

El resultado obtenido por la conversión de señal está también ilustrado en la Fig. 1c. En efecto, la señal está mostrada dos veces en rojo, una vez en verde, dos veces en azul y de nuevo una vez en verde, como lo indican los círculos punteados.

10

Cuando se emplea el convertidor 25 puede ser deseable elevar la señal de crominancia para, efectivamente, angostar el muestreo y por lo tanto aumentar la gama de color.

15

Aun cuando la pantalla particular descrita en el ejemplo de la Fig. 3 está calculada suponiendo una secuencia de color reversible puede ser operada sin utilizar de esta secuencia. Por ejemplo, el convertidor 25 puede ser reemplazado por el convertidor de Schroeder y la técnica del muestreo de impulso a ser descrita aquí más adelante en conexión con la Fig. 2a. En esta operación, el haz de electrones están normalmente prejuiciado al corte y es impulsado a "on" a los intervalos adecuados para obtener los colores rojo, verde y azul correctos. El haz no es impulsado a medida que el haz regresa a través del verde. La duración de los impulsos puede ser tal como para proveer, por ejemplo, de un tipo de accionamiento de alrededor de 20 a 25%.

20

25

30

Como se dejará en claro de la discusión que se hará de los cálculos de la pantalla de múltiples capas 11



(la pantalla de la Fig. 3), estos cálculos suponen que para obtener una mezcla de color para luz blanca, la luz verde es utilizada ya sea cuando producida durante un voltaje de cambio en aumento como cuando producida durante un voltaje de cambio en disminución. Por lo tanto, cuando esta pantalla es operada utilizando el convertidor de Schroeder al que se hace referencia arriba, la luz de la pantalla va a ser algo deficiente en lo que respecta al verde. Esta deficiencia puede ser minimizada o evitada impulsando el haz a una mayor intensidad de corriente sobre el verde. O se puede ajustar el nivel de corriente continua de la señal de cambio para obtener una menor color blanco en la ausencia de señal de crominacia.

Si en la Fig. 1a el convertidor de Schroeder va a ser usado en lugar del convertidor de Loughlin se puede efectuar un pequeño cambio en el diseño de la Fig. 3 para proveer de una pantalla que suministra suficiente luz verde cuando la secuencia de color es la secuencia del convertidor de Schroeder es decir de RVARVA.

Mayores Detalles de la Pantalla de la Fig. 3a.

De nuevo se hace referencia a la estructura y características de la pantalla de múltiples capas ilustrada en la Fig. 3. En este ejemplo la composición y la densidad de cada fósforo es la siguiente, en donde está dado en gramos por centímetro cúbico:

Fósforo Rojo - (0.7Mg, 0.2Cd, 0.1Zn). SiO<sub>3</sub> : Mn

$$\rho = 3.83$$

Fósforo Verde Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> : Mn

$$\rho = 3.9$$



Fósforo Azul ZnS:Ag

$$\rho = 4.1$$

5 La distribución espectral de cada uno de estos fósforos es la misma que para los fósforos P22 utilizados en los tipos ya conocidos de tubos de color 21AXP22 y 21CYP22A.

Las capas separadoras inertes son capas de silicón coloidal, por ejemplo, aquel conocido por la marca registrada Ludox. La densidad de igual 1,64.

10 Las eficiencias de conversiones relativas de estos fósforos como son usados en esta pantalla son:

Fósforos Rojos	1
Fósforo Verde	11.7
Fósforos Azul	13.2

15 Las eficiencias de conversión relativas dadas arriba son la razón en lumens después que los valores en lumens han sido normalizados, dando el valor de 1 a la salida en lumens del fósforo rojo. Estas eficiencias de conversión relativas significan que para una cantidad de  
20 da de energía del haz de electrones absorbida en el fósforo rojo la salida de luz en lumens del fósforo rojo es 1 (normalizada) luego para la misma cantidad de energía del haz absorbida en el Fósforo verde la salida de luz en lumens del fósforo verde será de 11,7 (normalizada). En forma similar, para la misma absorción de energía tanto en  
25 el fósforo azul como en el fósforo rojo, el fósforo azul emitirá 13,2 veces tanta luz el lumens como el fósforo rojo. Se comprenderá que la eficiencia de conversión relativa puede ser una eficiencia de conversión efectiva relativa de los fósforos que sean un equivalente total de las  
30

295832



eficiencias de conversión relativa de los fósforos como aquí se ha definido. Por ejemplo, cualquiera de los fósforos puede ser diluído mezclándolo en forma efectiva con un polvo fino de material inerte para reducir así su eficiencia de conversión. La dilusión puede ser lograda, por ejemplo, haciendo deposiciones alternadas de un fósforo y de un material inerte (pueden ser capas discretas) hasta lograr el espesor de masa especificado para dicho fósforo bajo el supuesto de que tiene una eficiencia de conversión especificada, este espesor de masa de las deposiciones alternadas tiene la eficiencia de conversión especificada. El fósforo mismo, ya diluído, se dice tiene una eficiencia de conversión efectiva que es igual a la eficiencia de conversión especificada. En este ejemplo de dilución por deposiciones alternativas, se supone que las deposiciones son depositadas por un procedimiento, tal como el procedimiento Kell descrito aquí más adelante, en el cual varias deposiciones de un fósforo (suponiendo que el fósforo mismo tiene la eficiencia de conversión especificada) son depositadas para obtener una capa de fósforo del espesor de masa deseada.

Se ha establecido previamente que si no hay una señal de crominancia que module el haz de electrones, la luz emitida de las tres capas de fósforo debiera sumarse en el período del ciclo de cambio para dar una luz substancialmente blanda. En la pantalla de la Fig. 3 con el voltaje de haz y modulación de haz especificado (20% modulación de onda de seno) tomando el total de energía absorbida en la pantalla como 1, la fracción de la energía que es absorbida en cada una de las capas para dar luz blanca



es la siguiente, leyendo en el sentido partiendo desde el lado del cañón:

	Capa roja	0,502
	Capa inerte	0,25
5	Capa verde	0,084
	Capa inerte	0,15
	Capa azul	<u>0,014</u>

Total de energía de haz 1.00

La manera por la cual se calcularon estos valores de absorción de energía será explicada más adelante.

Descripción referente a los gráficos de la Fig. 4 a la 7.

Con respecto a cada uno de los gráficos de absorción de energía de la Fig. 4, la distribución de la absorción de energía de los electrones que penetran un material sólido se supone de acuerdo con K. Gentner como descrita en Annalen der Physik, Vol. 31, págs. 407-424, 1938, y como representado por su gráfico E en la pág. 414. La profundidad de penetración del haz de electrones a un voltaje dado corresponde a la ley de penetración de Thomson-Whiddington a la cual se hará referencia más adelante.

La fig. 5 ilustra la absorción de energía del haz dibujada en comparación con el voltaje del haz (siendo constante la corriente del haz) para ilustrar la energía del haz absorbida en cada una de las tres capas de fósforo a medida que se aumenta el voltaje del haz. Una característica a tomar en cuenta a partir de los gráficos de las Figs. 4 y 5 es aquella que a medida que se aumenta el voltaje del haz más allá de cierto valor, la energía absorbida en la capa roja (y su salida de luz) empieza a de



5  
10  
15  
20  
25  
30

crecer. En la Fig. 4, comparando los gráficos de absorción de energía para 12,8 KV y 16 KV, es evidente que en la capa roja el área bajo el gráfico de 16 KV es menor que el área bajo el gráfico de 12,8 KV. De este modo la cantidad de luz roja es disminuída cuando el voltaje del haz es aumentado para producir luz verde.

Este efecto es mejor demostrado en la Fig. 5 por la línea llamada "roja". Este gráfico ilustra o demuestra que si el haz de electrones fuera aumentado en velocidad a partir de un voltaje bajo, la energía absorbida del haz en la capa roja aumentaría a un máximo de alrededor de 12 KV y disminuiría luego con un aumento de voltaje.

Los gráficos de la Fig. 5; al igual que los de la Fig. 6 y 7 a ser descritos más adelante, están dibujados para la pantalla de la Fig. 3 e ilustran particularmente los resultados cuando la pantalla es operada como se espe-  
cificó previamente, vale decir, con un voltaje central de 16 KV modulado un 20% como por medio de un voltaje de onda de seno. Los límites de voltaje de haz con esta modula-  
ción están indicados en la Fig. 5 como "gama de voltaje", siendo los límites 12,8 KV y 19,2 KV.

En la parte baja de la gama de voltaje, la absorción de energía en la capa roja es cercana al máximo. Cae rápidamente a medida que el voltaje de cambio (voltaje de haz) aumenta hacia 16 KV. Mientras tanto la absorción de energía de haz en la capa verde está aumentando de la manera ilustrada por el gráfico llamado (verde).

A medida que el voltaje de cambio es aumentado ha-  
cia su valor máximo, el haz penetra la capa azul de manera que esta capa comienza a absorber energía de haz como se



ilustra por el gráfico llamado "azul". Se deberá notar que mientras la absorción de energía de haz en la capa roja continua disminuyendo, la absorción de energía en la capa verde tiende a nivelarse a medida que el haz es cambiado a la capa azul. La luz azul será degradada, pero subjetivamente todavía es luz azul.

Será evidente de la descripción que se hará y con respecto a la capa de fósforo que da al lado del cañón (capa roja) se toma ventaja del hecho que la energía absorbida en esa capa disminuiría cuando la velocidad del haz es aumentada más allá de un determinado valor.

Las Figs. 6 y 7 ilustran la salida de luz de unas capas de fósforos como función del voltaje del haz. En la Fig. 6 las ordenadas son lumens multiplicados por una constante arbitraria. Están derivados de los gráficos de la Fig. 5 multiplicando dichos gráficos por las eficiencias de conversión relativa de los fósforos. Por ejemplo, el gráfico "verde" de la Fig. 5 es multiplicado por 11,7 para obtener el gráfico "verde" de la Fig. 6.

La Fig. 6 ilustra el efecto de hacer que la capa de fósforo (capa verde) que está al lado de la capa que da al cañón (capa roja) tenga la mayor eficiencia de conversión de entre estas dos capas. Aun cuando el haz es cambiado hacia el verde hay mayor energía absorbida en la capa roja que en la capa verde, a pesar de que hay más luz verde que luz roja producida; subjetivamente, la luz resultante es verde. Esto mismo es cierto para la capa frontal (capa azul) con respecto a la capa en el lado que da al cañón (capa roja).

El inspeccionar la Fig. 6 puede dar una impresión

285832



errónea en lo que respecta a la calidad de la luz azul que puede obtenerse puesto que en términos de lumens hay más luz verde que luz azul cuando se cambia a la capa azul.

5 En realidad, cuando se cambia a la capa azul subjetivamente, la luz resultante es azul. La Fig. 7 da una presentación más informativa de la calidad del color del azul.

Aquí las ordenadas están en unidades que producen blanco para iguales contribuciones de luz roja, verde y azul.

10 Por ejemplo, si en estas unidades la luz roja fuera 0,6 y también fuera 0,6 la verde y la azul, la mezcla de estos tres colores daría luz blanca. La Fig. 7 indica que se ob-

tiene una luz azul bastante aceptable. Esto es comprensible cuando se recuerda que para obtener luz blanca se re-

15 quiere una cantidad de luz verde comparativamente grande y una cantidad de luz azul comparativamente pequeña. Para establecer esto específicamente, para los tres fósforos particulares utilizados en la pantalla de la Fig. 3, es-

tos tres fósforos teniendo distribución espectral P22, el requisito para que una mezcla de luz blanca (C-iluminan-

20 te) es que la cantidad relativa de luz cada capa de fósforo en lumens sea

Fósforo rojo	0.30
Fósforo verde	0,59
Fósforo azul	<u>0.11</u>
Total	1.00

25 Es debido a las características del ojo que se requieren estas proporciones. Es evidente que en lumens la cantidad de luz verde requerida es casi dos veces aquella

de luz roja requerida, y que la cantidad de luz azul re-

30 querida es solo alrededor de un tercio de la cantidad re-



querida de luz roja.

Por lo tanto los gráficos de la Fig. 7 pueden ser derivados de aquellos de la Fig. 6 como se sigue:

5 Para obtener el gráfico "verde" de la Fig. 7 dividir las ordenadas del gráfico "verde" de la Fig. 6 por la razón 0,59, o aproximadamente por 2.

0,3

10 Para obtener el gráfico "azul" de la Fig. 7, dividir las ordenadas del gráfico de la Fig. 6 por la razón 0,11 p aproximadamente por un tercio

0,3

Es aparente que el gráfico de la Fig. 7 da una mejor presentación de los efectos subjetivos de los colores producidos (rojo, verde y azul) sobre el ojo humano que lo que dan los gráficos de la Fig. 6, particularmente en lo que respecta a los valores relativos de verde y azul.

Diagrama de Cromaticidad para la Pantalla de la Fig. 3.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 8 que es un diagrama de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 3. Este diagrama está de acuerdo con el 1931 ICI x, y Standard Observer y Coordinante System en donde x e y son las coordenadas de cromaticidad. El blanco (C-iluminante) tiene coordenadas x e y de 0,31 y 0, 316, respectivamente. Las esquinas del triángulo marcado rojo, verde y azul están colocados en las coordenadas de cromaticidad para fósforos rojo, verde y azul utilizados en la pantalla de la Fig. 3.

El diagrama de cromaticidad dentro del triángulo ilustra la gama de color máxima que es teóricamente posible alcanzar con la pantalla y voltajes de haz específica



dos. Se puede observar que a 12.8 KV se obtiene un buen rojo. A medida que el voltaje de haz es aumentado de manera que el haz penetre más la capa de fósforo verde, el verde aumenta hasta que el voltaje de haz alcanza 16.8 KV.

5 A medida que se aumenta más el voltaje de haz, el fósforo azul comienza a emitir luz azul de manera que, como se de muestra por el diagrama, el máximo de azul se obtiene con el voltaje máximo empleado, 19,2 KV.

10 Una cosa a ser notada en particular del diagrama de cromaticidad es que debido a que las capas de fósforo están en el orden rojo, verde, azul, partiendo desde el lado del cañón, los amarillos y los tonos de carne son buenos. También, aquellos colores, como los verdes, que no son reproducidos con precisión, son aquellos que tiene  
15 una baja acuidad de color para el ojo humano. Se verá por las "islas" y las leyendas del diagrama, que en general, los colores que ocurren en la naturaleza están influidos en la gama de color representada por este diagrama de cromaticidad.

20 El diagrama de cromaticidad de la Fig. 8 ilustra la gama de color máxima teóricamente posible, suponiendo que una pulsación muy estrecha es aplicada al haz de electrones de manera que, por ejemplo, cuando la señal de crominancia llama a un rojo saturado el haz de electrones es  
25 pulsado en ese instante. En la práctica, una pulsación menos estrecha es preferida, con una correspondiente reducción en la gama de color. Por ejemplo en el sistema ilustrado en la Fig. 1a utilizando el convertidor 25, no hay pulsación real. En efecto, sin embargo, hay una pulsación  
30 ción correspondiente a un ciclo de servicio de alrededor



de 50%. Con la utilización de la aceleración de crominancia, el ciclo de servicio efectivo es reducido a un porcentaje bajo el 50% de manera que resulta una mejor gama de color.

5 Al emplear el convertidor de Schroeder al cual se ha hecho referencia anteriormente, el pulsado puede ser hecho por pulsaciones suficientemente estrechas como para proveer de una gama de color satisfactoria y teniendo suficiente amplitud para proveer de suficiente luz de la  
10 pantalla. Como un ejemplo, el ancho de la pulsación puede ser tal que el ciclo de servicios sea de alrededor de un 20 a un 25%.

Procedimiento de Diseño General para la Pantalla de la  
15 Fig. 3.

Se han descrito los principios de esta invención y un ejemplo específico de una pantalla (Fig. 3) que incorpora a la invención. El ejemplo específico fue logrado determinando la estructura física general de la pantalla  
20 de acuerdo con los principios de la invención, y luego calculando el espesor de masa de las capas de la pantalla. Es posible hacer una pantalla con las capas de correcto espesor de masa empleando un proceso tal como será explicado aquí en conexión con la pantalla bi-color. Es generalmente deseable, sin embargo, calcular el espesor de ma  
25 sa, por lo menos aproximadamente, y luego reducir el tiempo requerido para determinar el correcto espesor de capa. Un ejemplo de estos cálculos será dado para la pantalla de la Fig. 3.

30 Antes de hacer los cálculos de espesor, la estruc



tura física general de la pantalla es determinada a partir de los principios previamente discutidos. El ejemplo aquí considerado es una pantalla tricolor. Es a ser operada a un voltaje de cambio bajo especificado. En este caso específico el voltaje de cambio es una modulación de onda de seno de 20% de un voltaje central de 16 KV.

Los tres fósforos seleccionados para la pantalla tricolor han de proveer tres colores en cantidades que se suman para producir luz blanca durante cada ciclo de cambio, suponiendo que no hay modulación del haz de electrones por señal de crominancia. Los fósforos que posean la misma distribución espectral que los fósforos P22 utilizados en el tubo de color RCA de los tipos 21AXP22A y 21CYP22A son satisfactorios y son los seleccionados.

El orden de las capas de fósforo será rojo, verde, azul, leyendo a partir del lado del cañón. Se utilizarán capas separadoras entre las capas de fósforo.

Las capas de fósforo (verde y azul) distantes del lado del cañón deben tener una eficiencia de conversión mayor que la capa de fósforo (rojo) que está al lado del cañón. Los tres fósforos seleccionados son aquellos especificados para la pantalla de la Fig. 3 con eficiencia de conversión relativa de rojo = 1; verde = 11,7; azul = 13,2. De este modo, las capas de fósforo son fuertemente gradadas en eficiencias de conversión relativa en este ejemplo de pantalla.

Con respecto a la gradación de las eficiencias de conversión de los fósforos se ha explicado que es la gradación de las eficiencias de conversión efectivas de los fósforos la importancia. Esto puede ser mejor apreciado



si se supone, como medio de ejemplo, que el fósforo rojo es disponible y tiene una eficiencia de conversión muchas veces mayor que la de los fósforos verde y azul (en la actualidad esto no es cierto para los fósforos rojos actualmente en mercado) y que se decide usar este fósforo rojo y, por razones previamente mencionadas, ubicar la capa de fósforo rojo en el lado de la pantalla que da al cañón. El fósforo rojo de alta eficiencia que se supone, debe ser diluido para reducir su eficiencia de conversión efectiva puesto que, de otro modo, habría mucho intercambio de color (modulación) con una gama de color resultante muy pobre. Como se estableció antes, esta dilución puede ser lograda depositando capas alternadas de fósforo rojo y de material inerte tal como sílice coloidal. Una manera más sencilla de lograr la dilución es aumentar el espesor de la capa separadora que es depositada sobre la capa de fósforo verde, y luego depositar una capa comparativamente delgada del supuesto fósforo rojo de alta eficiencia.

Este método más sencillo para efectuar la dilución puede ser visualizado mejor haciendo referencia a la Fig. 4. El supuesto fósforo rojo de alta eficiencia será sólo una delgada capa en la superficie de incidencia del haz de electrones, y, en el ejemplo supuesto, a la izquierda del pico del gráfico de absorción de energía de 12,8 KV. Entre esta delgada capa de fósforo rojo y la capa de fósforo verde habrá una capa separadora comparativamente gruesa, dicha capa gruesa de un material como ser sílice coloidal. Puesto de una manera, comparado con el ejemplo ilustrado en la Fig. 4, la capa de fósforo rojo es hecha más delgada y la capa separadora entre rojo y



verde es hecha más gruesa.

Después que se ha determinado la estructura física general queda por determinar cual deberá ser el espesor de capa.

5            Ahora se supone que un 40% del total de la energía del haz va a ser absorbida en los separadores inertes. Por total de energía de haz se quiere decir el total de energía del haz absorbida en la pantalla durante el ciclo de cambio. A esta Fig. se llega como una que es razonable  
10            puesto que si más de un 50% de la energía del haz es absorbida en las capas inertes la salida de luz de la pantalla disminuirá más de lo que aumentaría la pureza de color.

15            La restante energía de haz, v. g., 60% del total, será absorbida en las capas de fósforo. Es sabido que para obtener luz blanca (C-iluminante) de un rojo determinado o verde o azul (fósforos) elegidos para la pantalla de la Fig. 3, las cantidades relativas de luz a partir de ellos debieran ser 0,3 lumen de rojo, 0,59 lumen de verde,  
20            y 0,11 lumen de azul.

Luego las cantidades de energía del haz de electrones que deben ser absorbidas (disipadas) en las capas de fósforo para producir luz blanca son, tomando la energía absorbida en la capa roja como 1:

25

	Rojo		= 1,000
	Verde =	$\frac{1}{11,7} \times \frac{0,59}{0,3}$	= 0,168
	Rujo =	$\frac{1}{13,2} \times \frac{0,11}{0,3}$	= 0,028
		Total	1.196

30            Puesto que sólo un 60% del total de la energía

235832



del haz es absorbida en las tres capas de fósforo, la fracción del total de energía del haz a ser absorbida en cada capa de fósforo para producir luz blanca es:

$$\begin{aligned}
 \text{Rojo} &= \frac{0,60}{1,196} &= 0,502 \\
 \text{Verde} &= \frac{0,60}{1,196} \times 0,168 &= 0,084 \\
 \text{Azul} &= \frac{0,60}{1,196} \times 0,028 &= 0,014
 \end{aligned}$$

Suponiendo que el 40% del total de la energía del haz va a ser absorbida en las dos capas de separación inertes, la próxima pregunta es cómo se deberá repartir este 40% de energía entre las dos capas separadoras. Puesto que es particularmente importante que el verde no degrade el color rojo importante cuando el haz es cambiado sobre el rojo, la mayor parte del 40% de absorción de energía debiera estar en la capa de separación entre el fósforo rojo y el verde. Esta parte se toma alrededor de dos tercios del 40%, dejando alrededor de un tercio del 40% a ser absorbido en la capa de separación entre el fósforo verde y el fósforo azul.

Las fracciones específicas del total de energía del haz seleccionadas a ser absorbidas en las dos capas separadoras son:

$$\begin{aligned}
 \text{Capa entre rojo y verde} &= 0,25 \\
 \text{Capa entre verde y azul} &= 0,15
 \end{aligned}$$

Resumiendo, para la corriente de haz constante (señal de cruminancia cero), las fracciones del total de energía del haz seleccionada a ser absorbida en el fósforo y en capas inertes para producir luz blanca son:

285832



	Rojo	=	0,502	=	$E_r^w$
	Capa inerte	=	0,250	=	$E^w$ inerte r, g
5	Verde	=	0,084	=	$E_g^w$
	Capa inerte	=	0,15	=	$E^w$ inerte g, b
	Azul	=	0,014	=	$E_b^w$
	Total	=	1.000		

10            En los símbolos de arriba, el supra "w" representa "blanco" y el sub representa la determinada capa de color (r = rojo, g = verde y b = azul). Por ejemplo "r" representa la capa roja e "inerte r, g" representa la capa separadora inerte entre las capas de fósforo verde y

15            roja.

Cálculos de Espesor de Capa de la Pantalla de la Fig. 3.

          El espesor de capa puede ser ahora calculado por medio de la ecuación derivada más abajo.

20            La penetración máxima P de un haz de electrones dentro de una capa de sustancia sólida, de acuerdo con la ley de Thomson-Whiddington, medida en unidades de espesor de masa tal como gramos/cm<sup>2</sup> es  $P = bV^2$  en donde V es el voltaje de haz, y b es una constante. La constante b =

25             $2,3 \times 10^{-12}$  cuando V está en volts. El espesor de masa es dado en miligramos por centímetros cuadrado donde V está dado en kilovolts y en donde la constante  $b = 2,3 \times 10^{-3}$ .

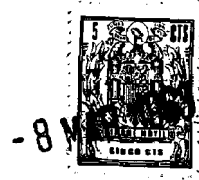
30            Se deberá notar que en la ley Thomson-Whiddington el término voltaje es  $V^2$ . Esto parece ser substancialmen-



te correcto para voltajes de alrededor de 25 KV. Sin embargo, algunas investigaciones indican que el exponente potencial "2" se acerca a "1" a medida que el voltaje es reducido a un valor bajo. Estas investigaciones indican, por ejemplo, que el exponente para V puede disminuir en valor hasta alrededor de "1.7" para un voltaje de haz de alrededor de 12 KV.

Como asunto de conveniencia, a través de la especificación de esta patente, y para el cálculo y medida de todas las pantallas, el exponente V en la ecuación de penetración de Thomson-Widdington se supone sea "2", esto es, la ecuación  $P = bV^2$  es utilizada. Aun cuando la ecuación puede estar algo errada, no hay error introducido en la pantalla mientras que la misma ecuación sea utilizada al hacer los cálculos de pantalla y en determinar el espesor de la capa por penetración del haz de electrones. Mas específicamente, en donde el espesor de capa se da en  $mg/cm^2$ , este espesor ha sido medido utilizando la misma ecuación que se utilizó para calcularlo, es decir,  $P = bV^2$ . Cuando se ha de duplicar el espesor de la capa durante el proceso de depositar otra pantalla en donde el espesor debe ser chequeado por medio de penetración de haz, de nuevo debe utilizarse la ecuación de penetración  $P = bV^2$ .

Se podrá apreciar que lo importante es que una vez que se ha diseñado la pantalla puede ser substancialmente duplicada y que esta duplicación pueda ser hecha ya sea que el espesor absoluto de la capa como dado en  $mg/cm^2$  sea correcto o no. Si se utilizara una ecuación de penetración corregida para determinar el espesor absoluto



de las varias capas de una pantalla tricolor, probablemente se encontraría que las capas en el lado de la pantalla que dá al cañón tienen un espesor absoluto mayor que el establecido y tabulado en esta especificación. Se deberá  
 5 notar que en todos los ejemplos de una pantalla tricolor descrita en esta especificación el espesor de masa de la capa de fósforo que da al cañón (roja) es mayor que el espesor de masa de la capa de fósforo intermedia (verde), esto queda así establecido en términos de  $mg/cm^2$  para cada  
 10 capa, y todavía es verdadero y aparecerá así en términos de  $mg/cm^2$  para cada capa después que se hayan hecho cualquier cálculo corregido de espesor absoluto.

Consideremos ahora la pantalla de la Fig. 3. Ignoraremos la capa de aluminio en los cálculos puesto que in  
 15 cluyéndola sólo obtendremos un efecto despreciable sobre los resultados. La primera intercalara está a una profundidad  $d_1$ , vg,  $d_1$  es el espesor de la capa de fósforo rojo. Luego

20 
$$d_1 = \alpha_1 \frac{P(V_0)}{\rho_1} = \alpha b V_0^2 / \rho_1$$

en donde  $\rho_1$  (ver Fig. 4) es la razón del espesor de ma  
 sa de la capa de fósforo rojo a la profundidad de penetra  
 ción (en espesor de masa) para el haz al voltaje  $V_0$ , y  
 25  $\rho_1$  es la densidad de la capa de fósforo rojo.  $V_0$  es el voltaje central referido al potencial de cátodo como voltaje cero.

La razón  $E_r^w$  de la energía de haz absorbida en la capa de fósforo rojo al total de energía de haz absorbida en la pantalla de múltiples capas en un ciclo de cam  
 30



bio para producir luz blanca es:

$$E_Y^W = \frac{\frac{T}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} V I F\left(\frac{z_1}{P(V)}\right) d(\omega t)}{\frac{T}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} V I d(\omega t)}$$

5 en donde I es la corriente de luz que es una constante, V es el voltaje de haz en un tiempo dado cualquiera, T es el período del voltaje de cambio, y  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  velocidad angular del voltaje de cambio.  $F\left(\frac{z_1}{P(V)}\right)$  es tomado del gráfico de la Fig. 9a que está calculado de las medidas hechas por K Gentner como se explica más adelante. Ella da la fracción del total de energía del haz que es absorbida hasta una profundidad  $z_1$  en donde  $z_1$  es el espesor de masa de la capa de fósforo rojo. Puesto que  $z_1$  está en unidades de espesor de masa,

$$z_1 = d_1 \rho_1$$

20 Puesto que I es constante,  $\frac{T}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} V I d(\omega t)$  pasa a ser  $\frac{T}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} V d(\omega t)$  que iguala I T  $V_0$  en donde  $V_0$  es el voltaje central.

25 La razón de absorción de energía puede ser ahora descrita  $E_Y^W = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} F\left(\frac{z_1}{P(V)}\right) d(\omega t)$

30 Puesto que  $\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2} = \frac{d_1 \rho_1}{P(V_0)} - \frac{P(V_0)}{P(V)} = \frac{z_1}{P(V)}$ ,



se puede hacer una substitución para incluir en la ecuación. De este modo

5

$$E_r^w = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right) d(\omega t)$$

Es aparente que para un valor dado de  $E_r^w$  el valor de  $\alpha_1$  puede ser determinado por medio de esta ecuación. Conociendo  $\alpha_1$ , el espesor  $d_1$  de la capa de fósforo rojo puede ser calculado a partir de la ecuación

10

$$d_1 = \alpha_1 \frac{P(V_0)}{P_1}$$

El espesor de las otras capas de la pantalla de la Fig. 3 es:

15

Capa inerte entre rojo y verde =  $d_2 =$

$$(\alpha_2 - \alpha_1) \frac{P(V_0)}{P_2}$$

Capa verde =  $d_3 = (\alpha_3 - \alpha_2) \frac{P(V_0)}{P_3}$

20

Capa inerte entre verde y azul =  $d_4 =$

$$(\alpha_4 - \alpha_3) \frac{P(V_0)}{P_4}$$

Capa azul =  $d_5 = \frac{\{P(V_0[1+\gamma]) - \alpha_4 P(V_0)\}}{P_5}$

25

Los valores  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  y  $\alpha_4$  son los valores de la abscisa en la Fig. 4 para varias capas de fósforo como indicadas en la Fig. 4. Los valores  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ , por ejemplo son respectivamente la razón del espesor de masa del fósforo de la capa roja a la profundidad de penetración

30



(en espesor de masa) para el voltaje de haz  $V_0$ , y la razón del espesor de masa de la capa de fósforo rojo más el espesor de la primera capa separadora a la profundidad de penetración para el haz a un voltaje  $V_0$ .

5            En estas ecuaciones  $\rho$  es la densidad de la capa, indicando el sub índice la determinada capa. Como en ecuaciones anteriores,  $P(V_0)$  es la penetración del haz al voltaje  $V_0$ . En la ecuación para la capa azul  $\gamma$  es el porcentaje de modulación, (modulación de porcentaje). El  
10            espesor de la capa azul  $d_5$  es el espesor mínimo; puede ser más puesto que el haz no necesita pasar a través de esta capa.

15            La ecuación para determinar el espesor de la capa en términos de  $\alpha$  ha sido dada. Sin embargo se da ahora de nuevo junto con las ecuaciones para determinar el espesor de la otra capa en términos de  $\alpha$ .

$$E_Y^w = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right) d(\omega t)$$

$$E_{\text{inerte}}^w = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} \left\{ F\left(\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right) - F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right) \right\} d(\omega t)$$

$\gamma, g$

$$E_g^w = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} \left\{ F\left(d_3 \frac{V_0^2}{V^2}\right) - F\left(d_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right) \right\} d(\omega t)$$

$$E_{\text{inerte}}^w = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} \left\{ F\left(\alpha_4 \frac{V_0^2}{V^2}\right) - F\left(\alpha_3 \frac{V_0^2}{V^2}\right) \right\} d(\omega t)$$

285832



$$E_b^W = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} \left\{ 1 - F\left(d_4 \frac{V_e^2}{V_2}\right) \right\} d(\omega t)$$

5 El modo como se puede calcular los espesores de  
capa a partir de las ecuaciones será comprendido de la si-  
guiente explicación del cálculo del grosor de la capa de  
fósforo rojo.

10 Primero, se hace referencia al gráfico de la Fig.  
9a que es utilizada en los cálculos. Este gráfico ilustra  
la absorción de energía del haz de electrones en aluminio  
hasta profundidades sucesivas  $z$  diagramado contra  $z/P$   
en donde  $P$  es la profundidad de penetración del haz.  
Mas específicamente, una ordenada del gráfico es la ener-  
gía del haz absorbida desde la superficie de incidencia  
15 del hasta una profundidad  $z$ , dividido por el total de  
energía del haz, esto es, la energía absorbida hasta una  
profundidad  $P$ . La profundidad  $z$  está en gramos por cen-  
tímetro cuadrado. La profundidad en unidades tal como mi-  
cronés depende de la densidad del material.

20 Con respecto al gráfico de la Fig. 9, la distribu-  
ción de absorción de energía de los electrones que pene-  
tran un material sólido se supone que sea de acuerdo con  
K. Gentner como descrita en Annalen der Physik, Vol. 31,  
de 25,6 KV en aluminio, y como representado por su gráfi-  
co E de la Pág. 414. El gráfico de la Fig. 9a. es una in-  
tegración de este gráfico E. Este gráfico para disipación  
25 de energía en el aluminio puede ser utilizado puesto que  
varias observaciones indican que no difiere mayormente de  
los gráficos correspondientes a los fósforos o para mate-  
30 riales separadores inertes.



- 8 M

También, se ha determinado por evidencia empírica que el gráfico de la Fig. 9a para absorción de energía describe aproximadamente la conversión de energía a la luz en material luminiscente.

5 Lo que representa el gráfico de la Fig. 9a puede también ser visto refiriéndose a los gráficos de la Fig. 4. Por ejemplo, refiérase al gráfico de absorción de energía para el voltaje central de 16 KV. Toda el área bajo este gráfico representa el total de energía de haz absorbida hasta la profundidad P que está en la abcisa 1. La energía de haz absorbida hasta una profundidad z correspondiente a  $\alpha_1$ , por ejemplo es en este caso la energía absorbida en la capa roja y es el área bajo el gráfico de absorción de energía de 16 KV que cae dentro de la capa roja. La relación entre los gráficos de absorción de energía y los gráficos de la Fig. 9a debieran ser ahora aparente.

15 Los cálculos para los espesores de capa de la pantalla de la Fig. están sobre la base de un voltaje de cambio de onda de seno proveyendo de una modulación de 20% del voltaje del haz. De este modo  $V = V_0 (1 - \eta \sin \omega t)$  en donde  $\eta$  es 0,20. Los cálculos para el espesor de la capa de fósforo rojo pueden ahora ser hechos como sigue a continuación:

25

$$E_r^w = 0.502 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \frac{V}{V_0} F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right) d(\omega t)$$



El valor de  $\alpha_1$  es determinado empíricamente para satisfacer la ecuación. De este modo, cualquier valor razonable de  $\alpha_1$  que aparezca es seleccionado. La función F del argumento  $(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2})$  se encuentra del gráfico de la Fig. 9a, recordando que  $\alpha \frac{V_0^2}{V^2} = \frac{Z}{P(V)}$ . Por ejemplo, si durante el cálculo,  $\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}$  tiene el valor 0,3, luego de la Fig. 9a. la función F  $(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2})$  es 0,33, y este valor es insertado en la ecuación.

Ahora la ecuación puede ser resuelta. Por ejemplo, se pueden hacer cálculos para intervalos de 15° a través del ciclo de cambio de 360°, Calculando para los 24 valores correspondientes de V, sumando los resultantes 24 valores, luego dividiendo por 24.

Cuando el valor de  $\alpha_1$  que da una absorción de energía del haz de 0,502 en la capa roja ha sido encontrado, se ve que es igual a 0,4. El espesor de la capa de fósforo rojo puede ser entonces encontrado a partir de la ecuación

$$d_1 = \alpha_1 \frac{P(V_0)}{3,83}$$

$P(V_0)$ , que es la penetración del haz a 16.000 volts. en el presente ejemplo, se encuentra a partir de la ecuación de Thomson-Whiddington  $P = bV^2$ , en donde  $V = V_0$  y donde b es una constante =  $2,3 \times 10^{-12} \times 16.000^2$  gramos/centímetros<sup>2</sup> =  $5,87 \times 10^{-4}$  gra/cm<sup>2</sup>.

Insertando el valor 0,4 para  $\alpha_1$  en la ecuación para  $d_1$ , el valor de  $d_1$  se encuentra. Puesto que  $P(V_0)$  es

285832



tá en grs/cm<sup>2</sup> y puesto que  $\rho$  está en grs/cm<sup>3</sup>,  $d_1$  está dado en centímetros. Convirtiendo a micrones, el espesor  $d_1$  es 0,61  $\mu$  como se ilustra en la Fig. 3.

5 Al construir la pantalla de múltiples capas se prefiere no tratar con espesores de capa en términos de espesor en micrones puesto que el espesor es difícil de medir. En su lugar, se prefiere trabajar en términos de grs/cm<sup>2</sup>, y depositar el peso especificado de fósforo o de material inerte por centímetro cuadrado. La ecuación para 10 grs/cm<sup>2</sup> es la misma que para  $d_1$  excepto que no hay división por  $\rho$ , esto es, los grs/cm<sup>2</sup> =  $\alpha_1 P (V_0)$  requeridos. En el ejemplo de arriba se tiene  $2,4 \times 10^{-4}$  grs/cm<sup>2</sup> para la capa de fósforo rojo.

15 El espesor de capa para todas las otras capas de la pantalla de la Fig. 3 es calculado de la misma manera utilizando la ecuación para esa capa en particular. Por ejemplo, para calcular el espesor de la capa separadora entre las capas roja y verde.

20 
$$E_{\text{inerte}} = 0,25 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} \frac{V}{V_0} \left\{ F\left(\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right) - F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right) \right\} d(\omega t)$$

25 El cálculo anterior ha determinado el valor de 0,4 para  $\alpha$ . Diferentes valores para  $\alpha_2$  son probados hasta que la ecuación sea satisfecha. Como anteriormente la función F del argumento  $\left(\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$  se encuentra a partir del gráfico 9a. Por ejemplo, si durante el cálculo,  $\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}$  tiene valor 0,4 luego a partir de la Fig. 9a la función 30  $F\left(\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$  es 0,51, y este valor es insertado en la

285832



Ecuación.

De un modo similar, el espesor de las otras capas de la pantalla es calculado. El espesor de varias capas de la pantalla está ilustrado en micrones en la Fig. 3.

5 Estos espesores en micrones y en  $\text{mg}/\text{cm}^2$ , son desde el frente hacia atrás:

	<u>Espesor</u>	<u><math>\text{mg}/\text{cm}^2</math></u>	
	Fósforo azul	0,62 $\mu$	0,25
	Separador	1,56 $\mu$	0,256
10	Fósforo verde	0,17 $\mu$	0,066
	Separador	0,69 $\mu$	0,113
	Fósforo rojo	0,61 $\mu$	0,24

15 El espesor especificado para la capa de fósforo azul es el espesor mínimo. En la práctica puede ser una capa más gruesa, como ser una que sea de un 80 a un 90% transparente a la luz difusa, puesto que los electrones no necesitan pasar a través de ella para penetrar otras capas.

20 Cálculos de la Gama de Color para la Pantalla de la Fig.3.

La gama de color posible que puede ser obtenida de la pantalla es ahora determinada calculando el diagrama de cromitividad. Dicho diagrama para la pantalla de la Fig. 3a está ilustrado en la Fig. 8. Este diagrama es obtenido, encontrando impresiones de color correspondientes a voltajes de haz V sucesivos, respectivamente, cuyas puntas de color establecen los límites de la gama de color. Los cálculos se hacen suponiendo una corriente de haz constante. Las coordenadas x e y para las puntas de color son

285832



$$x = \left( Y_r \frac{x_r}{y_r} + Y_g \frac{x_g}{y_g} + Y_b \frac{x_b}{y_b} + \left( \frac{Y_r}{y_r} + \frac{Y_g}{y_g} + \frac{Y_b}{y_b} \right) \right)$$

$$y = \left( Y_r + Y_g + Y_b \right) + \left( \frac{Y_r}{y_r} + \frac{Y_g}{y_g} + \frac{Y_b}{y_b} \right)$$

5

$Y_r$  es el aumento de luz en lumens obtenido de la capa de fósforo rojo al voltaje de haz supuesto. Similarmente  $Y_g$  e  $Y_b$  son las cantidades de luz en lumens obtenidas de las capas de fósforo verde y azul, respectivamente al voltaje de la capa de fósforo rojo particular utilizada en la pantalla. Similarmente,  $x_g$ ,  $y_g$  y  $x_b$ ,  $y_b$  son las coordenadas de color para la luz de la capa de fósforo verde y azul, respectivamente, utilizada en la pantalla.

15

20

Mientras que es posible determinar las puntas de color a partir de las ecuaciones para  $x$  e  $y$  dadas más arriba, es preferible ponerlas en un orden diferente y hacer uso del gráfico de absorción de energía de la Fig. 9a y de los valores de eficiencia de conversión relativa para los fósforos rojo, verde y azul. Por lo tanto, la cantidad de energía de haz absorbida en una capa de fósforo en particular al voltaje de haz supuesto, está incluido en las ecuaciones como se sigue:

25

$$x = \left( \frac{Y_r}{E_r} \frac{x_r}{y_r} E_r + \frac{Y_g}{E_g} \frac{x_g}{y_g} E_g + \frac{Y_b}{E_b} \frac{x_b}{y_b} E_b \right) +$$

$$\left( \frac{Y_r}{E_r} \frac{E_r}{y_r} + \frac{Y_g}{E_g} \frac{E_g}{y_g} + \frac{Y_b}{E_b} \frac{E_b}{y_b} \right)$$

30

285832



$$y = \left( \frac{Y_r}{E_r} E_r + \frac{Y_g}{E_g} E_g + \frac{Y_b}{E_b} E_b \right) +$$

$$\left( \frac{Y_r}{E_r} \frac{E_r}{y_r} + \frac{Y_g}{E_g} \frac{E_g}{y_g} + \frac{Y_b}{E_b} \frac{E_b}{y_b} \right)$$

5

En la ecuación de arriba  $E_r$  es la cantidad de energía de haz de electrones absorbida en la capa de fósforo rojo a un voltaje de haz supuesto.

$E_g$  y  $E_b$  son las cantidades de energía del haz de electrones absorbida en las capas de fósforo verde y azul, respectivamente, al voltaje de haz supuesto.

10

$$\frac{Y_r}{E_r}, \frac{Y_g}{E_g} \text{ y } \frac{Y_b}{E_b}$$

son las eficiencias de conversión relativa de las capas de fósforo rojo, verde y azul, respectivamente. Estas eficiencias de conversión, como fueron dadas previamente, están en la razón de 1, 11,7 y 13,2 para las capas rojo, verde y azul, respectivamente.

15

Las coordenadas de color  $x$  e  $y$  pueden ser ahora calculadas obteniendo los valores de  $E_r$ ,  $E_g$  y  $E_b$  de los gráficos de absorción de energía de la Fig. 9a.

20

Esto, hecho de la siguiente manera:

$$E_r(V) = F \left( \alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2} \right)$$

25

$$E_g(V) = F \left( \alpha_3 \frac{V_0^2}{V^2} \right) - F \left( \alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2} \right)$$

30



$$E_b(V) = 1 - F\left(0.4 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$$

5 Se dejó en claro en conexión con las ecuaciones utilizadas para resolver  $\alpha$  que  $\alpha \frac{V_0^2}{V^2} = \frac{Z}{P(V)}$ . Por lo tanto, los valores para  $E_r$  a un voltaje  $V$  tomado como 12,8 KV, por ejemplo, y con un voltaje central  $V_0$  tomado como 16 KV, es:

10 
$$E_r = F\left(0.4 \frac{16.000^2}{12.800^2}\right) = F(0,63) = 0,83$$

Los valores para  $E_g$  y  $E_b$  son determinados en forma similar.

15 Las coordenadas de color  $x$  e  $y$  para el color al voltaje de haz de 12,8 KV son ahora calculadas. Se encontró que era:  $x = 0,655$ ,  $y = 0,345$ . Este punto de color está marcado como 12,8 KV en la Fig. 8.

20 Para completar el diagrama de cromaticidad de la Fig. 8, se supone que el voltaje de haz de electrones es algo aumentado, por ejemplo a 13,6 KV. El punto de color a este voltaje es determinado. Está marcado como 13,6 KV en el diagrama de cromaticidad. Los puntos de color son calculados para voltajes de haz sucesivamente mayores hasta un voltaje de haz máximo de 19,2 KV. En la Fig. 8 estos puntos de color tienen marcado junto a ellos el voltaje de haz en kilovolts al cual el punto de color fué obtenido.

25 El punto de color para el blanco (C-iluminante) es también ilustrado en el diagrama.



- 8 -

Discusión de la Gama de Color de la Pantalla de la Fig. 3.

La Fig. 8 ilustra la gama de color teórica que puede ser obtenida utilizando la pantalla de la Fig. 3 con modulación de onda de seno de 20% de un voltaje central de 16 KV.

Una inspección del diagrama de cromaticidad demuestra que a 12,8 KV el color de la pantalla es casi totalmente rojo. A medida que se aumenta el voltaje, el verde se mezcla con el rojo, el rojo disminuye y el verde aumenta. La mezcla del rojo y verde incluye los importantes tonos de carne. A medida que el voltaje de haz aumenta más allá de 16,8 KV, la capa de fósforo azul es penetrada de manera que el azul se mezcla con otros colores hasta que hay un azul máximo a los 19,2 KV.

Se comprenderá que los posibles colores obtenibles están en la parte inferior del triángulo más pequeño del diagrama de cromaticidad de la Fig. 8. El efecto de la modulación de corrientes del haz de electrones por una señal de crominancia entrante es para producir un color que tiene un punto de color en alguna parte en el interior del triángulo pequeño. Por ejemplo, suponiendo que no hay señal de crominancia por lo que el haz es de intensidad constante a través del ciclo de cambio, y la luz de la pantalla es blanca, teniendo un punto de color indicado en la Fig. 8. Luego supongamos se aplica una señal de crominancia al receptor, y que no llama a ningún cambio en la luz verde y en la azul pero llama a una reducción en la luz roja.

Esto significa que la corriente de haz va a ser reducida mientras que el haz es cambiado sobre el rojo.

285832



El resultado será que el punto de color se moverá de la posición blanco a la izquierda, lejos de la esquina roja del triángulo, pero pertenecerá dentro de él.

Formando capas de fósforo y capas separadoras.

5

10

15

20

25

30

Las capas de fósforos y las capas separadoras pueden ser depositadas por varios métodos. Por ejemplo, se puede usar el proceso del tipo pastoso para hacer capas de fósforo de polvo fino para la pantalla de múltiples capas. Se prepara una suspensión de finas partículas de polvo en alcohol polivinilo y agua. Se vacía en la cara frontal es girada a alta velocidad, tal como velocidades de alrededor de 500 revoluciones por minuto, por ejemplo. Esto deposita una capa de fósforo delgado del espesor deseado, suponiendo que la velocidad de giro y la viscosidad de la suspensión de polvo fino son correctas. La viscosidad puede ser ajustada ajustando la concentración de alcohol polivinilo. Se pueden usar otros materiales que no sean alcohol polivinilo, como ser, por ejemplo, gelatina.

Cada capa separadora puede ser depositada del mismo modo después que la capa de fósforo se ha secado.

Se puede preferir depositar el fósforo en polvo fino y las capas inertes por medio del proceso de Kell. Por ejemplo, para dar una descripción general resumida de una de las maneras de practicar el proceso de Kell, una solución de aproximadamente un 1% de gelatina en agua es vaciada sobre la placa frontal del tubo de rayos catódicos, esparcida sobre la capa frontal, y luego vaciada fuera. Luego la placa frontal es lavada vaciando agua sobre ella. La placa frontal puede ser rotada para vaciar fuera



todo el exceso de agua. Luego una dispersión de las partículas de fósforo fino deseada: en agua es vaciada sobre la placa frontal y repartida sobre ella. Las partículas finas se adhieren a la película de gelatina por absorción.

5 El exceso de dispersión es vaciado fuera de la placa frontal. La capa de fósforo que se adhiere a la película de gelatina es lavada por pulverización, y la placa frontal es rotada para desechar el exceso de agua.

10 La capa de fósforo puede ser hecha hasta llegar al espesor deseado repitiendo los pasos de bañar con solución de gelatina, agua, dispersión de fósforo, y agua tantas veces como sea necesario.

15 En vez de alternar los baños de solución de gelatina y dispersión de fósforo, una serie de baños alternados de dispersión de fósforo y ácido puede ser usado después de cada baño de solución de gelatina. Para lavar el ácido es adecuado usar una solución de ácido acético de un pH de alrededor de 3,5.

20 Las capas separadoras pueden ser aplicadas por medio del mismo procedimiento utilizado para las capas de fósforo.

FIG. 2a. INCORPORACION Y PANTALLA DE LA FIG. 10.

25 Fig. 2a. Incorporación y cambio con onda distorcionada de segunda armonica.

Otro ejemplo de la invención va a ser ahora descrito haciendo referencia a la Fig. 2a. En este ejemplo la pantalla de múltiples capas tricolor lla. ilustrada en la Fig. 10 es utilizada en el tubo de rayos catódicos 10 en lugar de la pantalla de la Fig. 3. Si se supone que una

30



38

señal de forma "simétrica" es recibida, el receptor de te  
 levisión es similar a aquel previamente descrito (sin el  
 convertidor 25) excepto que el voltaje central está modu-  
 lado en un 26% por una onda de voltaje consistente en una  
 5 onda de seno y de su segunda armónica. También se ha agre-  
 gado un circuito de pulsado o de compuerta al circuito  
 ilustrado en la Fig. 2a.

Por la señal de forma "simétrica" se quiere decir  
 que para los tres colores primarios, rojo, verde y azul,  
 10 las fases de subtransportador están separadas 120° cada  
 una, que las razones de los períodos de corriente conti-  
 nua y sinusoidal contribuidos por cada color primario  
 son fijos e iguales, y que esos períodos son iguales unos  
 con otros cuando se produce luz blanca.

La forma de la onda de voltaje de cambio resultan-  
 te de la agregación de la segunda armónica propiamente en  
 fase con respecto a la fundamental, se ilustra en el 51  
 en la Fig. 2b en donde la amplitud de pico a pico de la  
 segunda armónica es la mitad de la amplitud de pico a pi-  
 20 co de la fundamental. En este ejemplo, la segunda armóni-  
 ca es sumada a la onda fundamental que modula el voltaje  
 central un 20%, resultando de este modo una modulación de  
 26%. El voltaje central es 16 KV, y los voltajes mínimo  
 y máximo son 11,8 KV y 20,1 KV, respectivamente.

Es aparente que en la región del voltaje central  
 la forma de la onda es plana de manera que al cambiar el  
 haz del rojo al verde, la velocidad de haz es detenido o  
 sistenida momentáneamente al voltaje de cambio verde. Al  
 devolverse del azul al rojo, por otro lado, el haz es cam-  
 30 biado rápidamente a través del verde por lo que se produ-

235832



ce una cantidad mínima de luz verde durante ese tiempo.  
El haz de electrones puede ser cortado por medio de un  
anulamiento adecuado durante este tiempo, si se desea, y  
aun así hacer que el sistema opere con un ciclo de servi-  
5 cio relativamente grande como se explicará más adelante.

El voltaje de cambio 51 es obtenido del amplifica-  
dor 39' que incluye un tubo de salida 52, como ser un tu-  
bo de poder de haz, que es operado para amplificar la sa-  
lida del oscilador 38. El circuito de placa del tubo de  
10 salida incluye un circuito 53 de tanque "Q" alto 53 que  
están sintonizado a la frecuencia fundamental de la señal  
que está siendo amplificada, en este caso 3,58 mc por se-  
gundo. En serie con el circuito sintonizado 53 hay un cir-  
cuito de tanque "Q" alto 54 que está sintonizado a la se-  
15 gunda armónica de la fundamental. El voltaje de placa se  
aplica al lado bajo del circuito sintonizado 53.

La suma de la segunda armónica de la fundamental.  
El voltaje de placa se aplica al lado bajo del circuito  
sintonizado 53.

20 La suma de la segunda armónica y de la fundamen-  
tal aparece a través de los dos circuitos sintonizados co-  
mo la onda moduladora 51. Es aplicada a través del conden-  
sador de unión 41 al respaldo o sostén de aluminio de la  
pantalla de la Fig. 10.

25 Como está indicado por la capacidad punteada 56,  
la capacitación del tubo de rayos catódicos a tierra está  
incluida como parte de la capacitancia de los circuitos  
sintonizados 53 y 54.

La segunda armónica debe estar adecuadamente en  
30 fase con respecto a la fundamental como se indica en la



Fig. 2b para obtener la onda ilustrada en la Fig. 51. Esta punta en fase puede ser lograda haciendo un pequeño ajuste en el sintonizado del circuito de tanque 54. La amplitud de la segunda armónica con respecto a la fundamental es ajustada ajustando las razones LC de los circuitos de tanque y así ajustar las impedancias de carga relativas que los dos circuitos de tanque presentan al tubo de salida.

Puesto que la señal recibida, según los estándares de señal actual no está en la forma simétrica debe ser convertida a esa forma por el convertidor 50 al cual se alimentan o se pasan las señales de video. En el ejemplo ilustrado en la Fig. 2a se supone que las señales entrantes son asimétricas y que un convertidor 50 es utilizado.

Un convertidor 50 adecuado es ilustrado en esquema en la Fig. 2c. Puede ser el convertidor ilustrado en la Fig. 2 de la patente N° 2.858.366 concedida el 28 de Octubre de 1958, a A.C. Schroeder, y descrito en esta patente.

#### Descripción de la pantalla de la Fig. 10.

Refiérase ahora a la pantalla de la Fig. 10. Esta pantalla es substancialmente igual a aquella ilustrada en la Fig. 3 excepto que el espesor de las capas son diferentes y excepto que el fósforo azul es un fósforo P11 que tiene una eficiencia de conversión menor que aquella del fósforo verde. También, la distribución espectral del fósforo P11 es diferente de aquella del fósforo azul P22.

Los espesores de capa son diferentes para las pantallas de la Fig. 3 y de la Fig. 10 por varias razones.



- 8 M

Una de ellas es que el fósforo azul es diferente en las dos pantallas. Otra razón es que la razón de las eficiencias de conversión del fósforo verde y del rojo es menor. Otra razón es que la pantalla de la Fig. 10 ha sido calculada para operar con un haz de electrones con un voltaje central de 16 KV que está modulado un 26% por un voltaje que tiene una onda distorsionada de segunda armónica descrita en conexión con la Fig. 2a y 2b. Una cuarta razón es que los cálculos basados sobre un ciclo de servicio de 61% como ilustrado en los gráficos (f) y (g) de la Fig. 16. Como en el caso de la pantalla de la Fig. 3, las capas pueden ser hechas por varios métodos como por ejemplo, el proceso de pasta o el proceso de pasta o el proceso de Kall.

Los espesores calculados de las distintas capas de la pantalla están ilustrados en micrones en la Fig. 10. Estos espesores son, tomándolos desde el frente hacia atrás:

	<u>Espesor</u>	<u>mg/cm<sup>2</sup></u>
Fósforo azul	0,89 micron	0,364 mínimo
Separador	1,06 "	0,175
Fósforo verde	0,24 "	0,093
Separador	0,68 "	0,113
Fósforo rojo	0,52 "	0,202

Los materiales de fósforo rojo y verde y el material separador y sus densidades son las mismas que para la pantalla de la Fig. 3.

Fósforo azul P11 es del mismo material y tiene la misma densidad que el fósforo azul utilizado en la panta-

285832



lla de la Fig. 3. Sin embargo, el fósforo PII contiene más plata, tiene una distribución espectral diferente, y tiene una eficiencia de conversión distinta que el fósforo azul de la pantalla de la Fig. 3.

5 Las eficiencias de conversión relativas de los fósforos de la pantalla de la Fig. 10 son:

Fósforo rojo	1
Fósforo verde	5
Fósforo azul	3,8

10 Para obtener luz blanca (C-iluminante) para los fósforos rojo, verde y azul en particular utilizados en la pantalla de la Fig. 10, las cantidades relativas de luz a partir de ellos debieran ser 0,31 lumen de rojo, 0,52 lumen de verde y 0,17 lumen de azul, en donde la suma de los tres colores para producir luz blanca se toma como 1.

15 Las cantidades relativas de energía de haz de electrones a ser absorbidas en las capas de fósforo y separadoras son determinadas de la misma manera que para la pantalla de la Fig. 3. Para la pantalla representada en la Fig. 10, estas cantidades son:

Rojo	=	0,408	=	$E_r^W$
Capa inerte	=	0,250	=	$E_{inerte}^W$ inerte $\gamma, g$
Verde	=	0,146	=	$E_g^W$
Capa inerte	=	0,150	=	$E_{inerte}^W$ inerte $g, b$
Azul	=	<u>0,046</u>	=	$E_b^W$
Total	=	1.000		

30 Los espesores de capa para la pantalla de la Fig.



10 pueden ser calculados al igual fue explicado en conexión con la pantalla de la Fig. 3. El diagrama de cromaticidad puede ser luego calculado como se explicó previamente.

5            Los gráficos ilustrados en las figuras 11, 12, 13 y 14 para la pantalla de la Fig. 10 corresponden a los gráficos ilustrados en la Fig. 4, 5, 6 y 7, respectivamente, para la pantalla de la Fig. 3. En vista de la discusión de los gráficos para la Fig. 3, estos gráficos para la Fig. 10 no necesitan explicación. Se deberá notar que los gráficos para las dos pantallas tienen las mismas características generales. Se notará que en ambas pantallas, cuando el haz es cambiado ya sea a la capa de fósforo intermedia (verde) o a la capa de fósforo frontal (Azul), más cantidad de la energía del haz es absorbida en las capas entre la capa a la cual se ha cambiado y la superficie de la pantalla que da al cañón que en la pantalla a la cual se cambió.

15            En la Fig. 15 el diagrama dentro del triángulo mayor es un diagrama de cromaticidad que ilustra la gama de color que puede ser obtenida de la pantalla de la Fig. 10 cuando el haz de electrones es modulado en velocidad por una forma de onda distorcionada de segunda armónica como se especificó anteriormente, cuando la señal de crominancia recibida está en la forma "simétrica", o es convertida en el receptor a la forma "simétrica", cuando la operación tiene un ciclo de servicio de 61% como será discutido aquí más adelante, y cuando el "Gama" del cañón de electrones es igual a dos.

30            Las aristas del triángulo mayor están localizadas



en las coordenadas de cromaticidad (coordenadas ICI x, y) para los fósforos rojo, verde y azul de la pantalla de la Fig. 10.

#### Depositando Capas de Espesor Especificado.

5

Antes de seguir discutiendo la operación del exceptor que utiliza la pantalla de la Fig. 10, se describirá una manera para depositar una pantalla de múltiples capas con las capas de fósforos y separadoras teniendo el espesor que ha sido calculado para cada una de ellas. Se supondrá que un proceso, como ser el Proceso de Kell antes descrito, va a ser utilizado y que permite construir o formar un espesor de capa en pasos sucesivos.

10

Al determinar los espesores de capa, se hace uso del juego de gráficos ilustrados en la Fig. 9 b y uno de los gráficos de la Fig. 9 c.

15

Los gráficos de la Fig. 9 ilustran absorción de energía del haz de electrones en la capa de fósforo Azul diagramado contra el voltaje del haz de electrones (siendo la corriente del haz constante). Estos gráficos han sido calculados teóricamente para la pantalla de la Fig. 10. Son calculados utilizando la Ley de penetración de Thomson-Whiddington y la curva de Gentner, a las cuales se ha hecho antes referencia. Específicamente, el comienzo del pie de un gráfico está determinado por la ecuación  $P = 2,3 \times 10^{-3} V^2 = \text{mg/cm}^2$ , donde "V" está especificado en kilovolts. De este punto de partida, el gráfico es trazado utilizando el gráfico (según Gentner) de la Fig. 9a. La manera como esto puede ser hecho se comprenderá haciendo referencia al gráfico "Capa Azul mas separador" de la

20

25

30



Fig. 9b, por ejemplo que comienza en 8,7 KV. Se suponen aumentos sucesivos en el voltaje del haz (con la corriente del haz mantenida constante), estos voltajes a ser unos a los cuales la energía del haz es absorbida en la capa separadora y en la capa Azul. Por ejemplo, supóngase 13 KV como uno de estos voltajes del haz. A un voltaje del haz de 13 KV parte de la energía del haz es absorbida en la capa separadora y la restante es absorbida en la capa azul. Queda por determinar que proporción del total de energía del haz es absorbida en la capa azul. Esto puede ser encontrado a partir del gráfico de la Fig. 9a, notando que, en el ejemplo supuesto,  $z/P = \frac{K (8,7 \text{ KV})^2}{K (13 \text{ KV})^2} = \frac{8,7^2}{13^2} = 0,45$  en donde K es una constante. Leyendo del gráfico de la Fig. 9a, la ordenada correspondiente a la abcisa 0,45 es 0,58. Esta es la porción del total de energía del haz absorbida en la capa separadora. El restante de la energía del haz, o sea  $1 - 0,58 = 0,42$ , es absorbido en la capa Azul. En la escala utilizada en la Fig. 9b, una unidad de la energía del haz es absorbida para cada kilo volts de voltaje de haz como se indica por el gráfico para "solo la capa azul". Por lo tanto a 13 KV el total de energía del haz es representado por 13 unidades, y la energía de haz absorbida en la capa Azul a 13 KV es  $0,42 \times 13 = 5,46$  unidades. Esta es la ordenada para el gráfico "capa azul más separador" en la abcisa de 13 KV. El trazado del gráfico es completado suponiendo varios otros voltajes de haz y calculando las ordenadas correspondientes del gráfico.

Puesto que la Capa Azul emite luz en proporción a



La energía de haz absorbida en ella, el gráfico de absor-  
ción de energía de la Fig. 9b, también representa la luz  
Azul (en unidades arbitrarias) que es emitida. Al utilizar  
los gráficos de la Fig. 9b para depositar la pantalla de  
5 la Fig. 10, la salida de luz de la pantalla es medida por  
un medidor de luz provisto de un filtro azul. El gráfico  
llamado "solo capa azul" es obtenido depositando solamente  
la capa de fósforo azul sobre la capa frontal, poniéndola  
en un tubo desmontable, y midiendo la luz azul a medida  
10 que se aumenta el voltaje del haz. Este gráfico es utili-  
zado solo para los propósitos de chequeo.

La placa frontal es luego removida del tubo des-  
montable y una capa separadora es depositada sobre la ca-  
pa de fósforo azul. Se debe tener cuidado de no hacer es-  
15 ta capa separadora demasiado gruesa puesto que es más fá-  
cil agregar material que removerlo. La placa frontal se  
vuelve a montar sobre el tubo desmontable, y se traga la  
luz azul contra el voltaje del haz. El gráfico que se de-  
sea obtener es aquel llamado "capa azul más separador". Si  
20 la capa separadora es muy delgada, el gráfico estará a la  
izquierda del que uno desea obtener. Sin embargo, él será  
un gráfico similar y el espesor de la capa puede ser deter-  
minado de la manera que se describirá haciendo referencia  
al gráfico "Capa azul más separador", ilustrado. Se debe-  
25 rá notar que este gráfico, tanto como los otros gráficos  
para capas múltiples, tiene una porción curva o pie en la  
parte inferior. En este ejemplo el punto límite, o punto  
al cual aparece la luz azul por primera vez, está a 8,7  
KV. Este es el punto al cual algunos electrones del haz de  
30 electrones han recién atravesado la capa de separación y



han alcanzado la capa azul. Se podrá notar de que hay una curvatura o pie en estos gráficos por la misma razón de que hay uno en el gráfico (según Gentner) de la figura 9a. No hay pie en el gráfico "sólo capa azul" puesto que no  
5 hay penetración de una capa precedente requerida antes de que se emita la luz azul.

Asociado con el gráfico "Capa azul más separador hay una extensión de línea recta de la porción recta del gráfico. Esta extensión intercepta a la abcisa en 10,2  
10 KV.

El espesor de capa en términos de miligramos por centímetro al cuadrado puede ser ahora determinado con la ayuda de uno de la figura 9c. El gráfico llamado "límite" (threshold) "ilustra  $\text{mg}/\text{cm}^2$  trazados contra la penetra-  
15 ción del haz en kilo volts en donde la penetración "límite" es utilizada. En el ejemplo que se describe, el voltaje del haz es 8,7 KV. haciendo referencia al gráfico "límite" de la figura 9c, se encuentra que el espesor de capa es  $0,175 \text{ mg}/\text{cm}^2$ . El mismo resultado es obtenido utilizando  
20 zando el voltaje de 10,2 KV la intercepción de línea recta (figura 9b) y el gráfico de "intercepción" de la figura 9c. Como se explicará más adelante, es preferible hacer uso de la intercepción. Se deberá notar que el gráfico "límite" está construido a partir de la misma ecuación a  
25 la cual se hizo referencia anteriormente al calcular los espesores de capa. Esta ecuación representa a la ley de Thomson-Whiddington para penetración de electrones. El gráfico de "intercepción" es el mismo que el gráfico de "límite" excepto que comienza a un voltaje de 15% más alto que en el gráfico de "límite".  
30



Como se dio a entender anteriormente la primera medida dará un gráfico a la izquierda del gráfico "Capa azul más separador" ilustrado debido a que la capa separadora que se depositó primero era muy delgada, para evitar el hacerla accidentalmente muy gruesa. Su espesor es chequeado a partir de la luz azul vs. gráfico de voltaje del haz, obtenido de la manera descrita más arriba. Ahora se sabe cuanto más material separador debe agregarse para obtener el espesor deseado. Se deposita más material separador y de nuevo se chequea el espesor. Esto se continúa hasta que un chequeo muestra que la capa separadora tiene el espesor deseado.

Luego una capa de polvo de fósforo verde es depositada sobre la capa separadora, y se repite, el procedimiento de chequeo. Cuando la capa de fósforo verde es del espesor deseado, el gráfico de luz azul vs. voltaje de haz será aquel llamado "capa azul más separador más verde. Para este gráfico el punto de intercepción es 12,6 KV. Para este gráfico el punto de intercepción es 12,6 KV. Haciendo referencia al gráfico de intercepción de la Fig. 9c. a este voltaje del haz los miligramos de material por centímetro cuadrado son 0,268. Puesto que este es el material de la capa de fósforo verde más el material de la capa separadora, el espesor de la capa verde es 0,268 menos 0,175 igual 0,093 mg/cm<sup>2</sup> de fósforo verde. Se deberá notar que estos espesores son los que fueron previamente tabulados para la pantalla de la Fig. 10.

El procedimiento es continuado para las capas restantes, utilizando los otros gráficos de luz azul vs. voltaje de haz de la Fig. 9b.



Se estableció previamente que es preferible hacer uso de los voltajes en las intercepciones de las extensiones de línea recta de los gráficos de la Fig. 9b. en vez de los voltajes límites. La razón para esto es que la curvatura o pie del gráfico luz vs. voltaje del haz frecuentemente no es la misma que para el gráfico teórico. Puesto que la curvatura de los gráficos ilustrados en la Fig. 9b tienen la curvatura teórica, puede haber una falta de correspondencia con una pantalla actual que está siendo depositada en la placa frontal.

La curvatura teórica del pie del gráfico luz vs. voltaje del haz como sale ilustrado en la Fig. 9b supone capas uniformes, como ser capas evaporadas o capas de polvo fino uniforme. Las irregularidades en una capa hacen que en el caso de una capa uniforme, y eleva el voltaje de cambio requerido. Las irregularidades o falta de uniformidad en una capa puede ser resultado de varias causas como ser el tamaño de las partículas de fósforo, deposición no uniforme del material, etc. Aun las capas casi perfectamente uniformes pueden tener suficiente falta de uniformidad como para alargar el pie del gráfico algo en comparación con el pie teórico. Se podrá notar que los voltajes en las intercepciones de las extensiones de línea recta de los gráficos de la Fig. 9b son una medida del espesor de masa promedio de las capas.

#### Chequeando las Eficiencias de Conversión Relativa.

Después que se ha completado la pantalla de múltiples capas se puede hacer un chequeo rápidamente para ver si las distintas capas de fósforos tienen las eficiencias



de conversión relativa deseadas. Los gráficos de salida de luz, como aquellos de la Fig. 14, se obtienen. En realidad, solamente la parte frontal descendente de cada gráfico es requerida. Luego las pendientes de estas porciones frontales son comparadas. Puesto que la pendiente frontal de cada gráfico es una medida de la eficiencia de conversión de la capa de fósforo correspondiente, las eficiencias de conversión relativas pueden ser chequeadas. Para obtener estos gráficos, se usa un medidor de luz con el filtro de color adecuado. Por ejemplo, para obtener el gráfico del color verde y del color azul, el medidor de luz o fotómetro es usado con filtro verde y azul, respectivamente, que pasan el pico de las características espectral de la luz media.

La pendiente frontal de cada gráfico que es usado como medida de eficiencia de conversión es la pendiente más pronunciada vg., la pendiente de la porción más pronunciada de la parte del gráfico ascendente. La eficiencia de conversión de la capa de fósforo intermedia (verde) puede ser lograda o averiguada con mayor detalle si se obtiene un gráfico para luz verde durante la construcción de la pantalla antes que ninguna capa sea depositada sobre la capa de fósforo verde. Un gráfico ha sido obtenido para luz de la capa intermedia tendrá una pendiente más pronunciada que cuando se obtiene después que se ha completado la pantalla.

Mayor Descripción de la Operación de la Incorporación de la Fig. 2a.

El receptor de televisión de la Fig. 2a que utili

285832



za la pantalla de la Fig. 10, será descrito con mayor detalle, en particular haciendo referencia a la operación del receptor en la manera supuesta para obtener el diagrama de cromaticidad de la Fig. 15.

5           Refiérase a la Fig. 16, el gráfico (a) representa una señal de televisión en color ya sea recibida en su forma simétrica, o después que ha sido convertida en el receptor a la forma simétrica. En el ejemplo ilustrado, la señal de cromaticidad (el subtransportador de color) es para un rojo saturado en R, verde saturado en G, y azul saturado en B. En Y la señal de cromaticidad es para el amarillo. El subtransportador de color para el rojo, amarillo, verde y azul es repetido en una escala aumentada en los gráficos (b), (c), (d), y (e) para ilustrar la fase del subtransportador al momento que necesita de estos colores diferentes.

10           El gráfico (f) de la Fig. 16 ilustra el voltaje de cambio 51 del haz de electrones que fue descrito en conexión con la Fig. 2a y 2b.

20           El gráfico (g) de la Fig. 16 ilustra las pulsaciones de voltaje 62 que puede ser aplicadas al tubo de rayos catódicos 10 para encender el haz de electrones periódicamente de manera que está prendido sólo el 61% de las veces. Las pulsaciones pueden ser negativas como ilustradas, y pueden ser aplicadas al cátodo del cañón de electrones del tubo 10. El tubo 10 está prejuiciado hacia o más allá del corte del haz entre pulsaciones sucesivas 62.

25           Las pulsaciones 62 pueden ser generadas y luego cortada para producir las pulsaciones 62. O, como se ilustra en la Fig. 2a, la salida de 3,58 mc del oscilador 38



- 8 -

puede ser pasado a través de un cambiador de fase 63 y aplicado a un generador de pulso 64, como ser un multivibrador, que produce las pulsaciones 62. El cambiador de fase 63 se provee para facilitar la puesta en fase adecuada de las pulsaciones 62 con respecto a la onda de cambio del haz 51.

Se explicó anteriormente que a medida que el voltaje del haz es cambiado de 11,8 KV a 20,1 KV penetra primero la capa roja de la pantalla de la Fig. 10, luego la capa verde, y finalmente la capa azul. Esto está indicado esquemáticamente en la Fig. 16 por la representación de la pantalla tricolor teniendo las capas rojas, verde y azul ubicadas en oposición al valor bajo de voltaje de cambio, al valor del voltaje de cambio de central y al valor de voltaje de cambio alto.

Refiérase ahora a la fase del voltaje de cambio 51 relativa al subtransportador del color en los momentos en que llama al rojo, amarillo, al verde y al azul por ejemplo. Primero nótese que la porción plana de la onda 51 ha sido centrada con respecto al pico del subtransportador de color al momento que es modulado en fase para llamar al verde, como se ilustra en el gráfico (d). De este modo el haz de electrones está al máximo de intensidad de corriente que el haz está en la capa verde de la pantalla. Nótese, haciendo referencia al gráfico (c), que el haz es encendido o abierto durante este intervalo de tiempo.

Del mismo modo, comparando el gráfico (b), la señal para el rojo, y los gráficos (f) y (g), se podrá apreciar que el haz de electrones está al máximo de intensi-



dad de corriente cuando el haz está penetrando substancialmente sólo la capa roja de la pantalla. Comparando el gráfico (e), la señal que llama al azul, y los gráficos (f) y (g) se podrá apreciar que el haz de electrones está al máximo de intensidad de corriente cuando el haz está penetrando la capa azul de la pantalla.

Se deberá notar que cuando el voltaje del haz disminuye en valor (de 20,1 KV a 11,8 KV) de manera que el haz regresa a través de la capa verde, la puesta en fase de las pulsaciones 62 es tal que el haz de electrones es cortado a medida que vuelve a través del verde. Esto se puede apreciar comparando los gráficos (f) y (g). La pantalla de la Fig. 10 está diseñada para este tipo de operación, esto es, está calculada para la operación de ciclo de servicio de 61% descrita anteriormente.

La Fig. 16 ilustra un ejemplo del subtransportador de color modulador por fases para llamar a un color distinto que el color primario. El gráfico (c) ilustra al subtransportador de color llamando al amarillo, esto es, iguales cantidades de rojo y verde. Una comparación de los gráficos (c), (f) y (g) ilustra que justo antes del pico de transportador del gráfico (c), el haz está penetrando la capa roja y que a continuación del pico del transportador, el haz está penetrando la capa verde. De este modo se producen rojo y verde sucesivamente para sumarse en el ojo humano y producir amarillo. Se notará que no se produce azul porque a ese voltaje de haz elevado en la región de los 21,1 KV la mitad inferior del ciclo del subtransportador de color está ocurriendo, y ha traído la señal de televisión substancialmente al nivel negro cortan



do de este modo el haz.

5 El receptor de televisión de la Fig. 2a puede ser simplificado omitiendo el uso de las pulsaciones 62 y, en su lugar, acelerando la amplitud de la señal de crominancia con respecto a la señal de luminancia. Al acelerar la señal de crominancia a una amplitud alrededor del doble del valor normal, por ejemplo, se puede obtener casi el mismo efecto de pulsación que por medio de las pulsaciones 62. La razón de esto es que la mitad negativa de los ciclos del subtransportador de color pasan más allá del nivel negro, cortando de este modo al haz; mientras que la mitad positiva de los ciclos son más efectivos en sus picos estrechos para controlar la intensidad del haz.

10 La aceleración deseada de la señal de crominancia puede ser obtenida maximizando el amplificador de frecuencia intermedia, el amplificador de video, o ambos, para la banda de frecuencia que contiene los componentes del subtransportador de color.

15 El receptor de televisión de la Fig. 2a puede ser simplificado aún más, suponiendo recepción de señal no simétrica de acuerdo a los estándares actuales, adoptada por la FCC, omitiendo el convertidor 50. Por ejemplo, la señal no simétrica puede ser aplicada al tubo de rayos catódicos, y acelerar la señal de crominancia. Debido a que la señal no es simétrica habrá algún error en la puesta en fase del voltaje de cambio con respecto a la señal de crominancia, pero con el voltaje de cambio teniendo una forma de onda similar a aquella ilustrada en 51 de la Fig. 2b este error puede ser minimizado. Se pueden reproducir algunos errores en los valores de brillo y cromaticidad.



Ajustando adecuadamente la fase de la forma de la onda de cambio y la amplitud relativa de la señal de crominancia, como se mencionó arriba, se pueden reproducir ciertos colores con resultados subjetivamente precisos.

5           Se puede encontrar deseable o preferible cambiar la posición de la porción plana de la forma de onda del voltaje de cambio cambiando la puesta en fase de la segunda armónica con respecto a la fundamental como se ilustra en la Fig. 17. Por ejemplo la fase de la segunda armónica está avanzada con respecto a la fundamental, la porción  
10           plana estará avanzada y descendida más abajo del eje de c-a de la onda combinada, cambiando de este modo los tiempos de cambio relativo de la señal para distintas capas de color. En la Fig. 17 la segunda armónica se muestra avanzada en 45° de la onda de segunda armónica.

15           También puede ser preferible aumentar la duración de la porción plana de la onda 51 (Fig. 2b) ya sea que se aplique una señal simétrica o asimétrica al tubo de rayos catódicos. Esto puede ser hecho dentro de ciertos límites  
20           aumentando la amplitud de la segunda armónica. Por ejemplo, si la amplitud de la segunda armónica es hecha tres cuartos la amplitud de la fundamental, en vez de un medio como en el caso de la Fig. 2b, la duración efectiva de la porción plana es aumentada substancialmente. La porción  
25           "plana" cae ahora primero apenas más abajo y luego apenas sobre el eje de c-a de la onda, pero es substancialmente una porción "plana" de la onda.

#### Pantallas Bicolor.

Ejemplos incluyendo la pantalla de la Fig. 18.

30           Ahora se describirá una pantalla bicolor de múlti



5 ples capas diseñada de acuerdo a ciertas características de la invención. Un ejemplo de dicha pantalla está ilustrado en la Fig. 18. La capa de fósforo en el lado del cañón es fósforo rojo teniendo una composición de (0,1 Zn, 0,9 Cd). S:Cu. Su densidad  $\rho$  es 4,76. La otra capa de fósforo es fósforo verde con una composición de  $Zn_2 SiO_4$ :Mn. Su densidad  $\rho$  es 3,9.

10 La capa separadora inerte en este ejemplo es tungstato de calcio ( $CaWO_4$ ) la cual es inactivada, vg., no emite luz. Su densidad  $\rho$  es 0,06.

15 Las capas de fósforo y la capa inerte son del mismo tipo de capas densas utilizadas en las pantallas tricolores, y pueden ser depositadas utilizando el mismo proceso. Pueden ser capas evaporadas, pero preferiblemente son capas de polvo de fósforo fino muy apretado depositadas por ejemplo, por el procedimiento de Kell o el procedimiento pastoso. El utilizar polvos finos está supuesto en los cálculos para el ejemplo ilustrado en la Fig. 18.

20 Las eficiencias de conversión relativas de los fósforos rojo y verde serán 1 y 5, respectivamente.

La pantalla de la Fig. 18 está calculada para ser usada con un haz de electrones 16 KV que está modulada de 20% por un voltaje de onda de seno por lo que el voltaje del haz va desde 12,8 KV a 19,2 KV o sea de pico a pico.

25 La Fig. 19 ilustra la absorción de energía del haz en las tres capas de la pantalla de la Fig. 18 para los voltajes mínimo y máximo. Al voltaje máximo de 19,2 KV alrededor de un 41% de la energía del haz es absorbida en la capa verde, el resto de la energía es absorbida en la capa roja y en la capa separadora inerte. Aquí, como



en el caso de la pantalla tricolor, cuando el haz es cambiado a la capa de fósforo que no está al lado del cañón, más cantidad de energía es absorbida en las capas entre la capa a la cual se ha cambiado y la superficie sobre la cual incide el haz que en la capa a la cual se ha cambiado. En este ejemplo, ha 19,2 KV, el 59% de la energía del haz es absorbida en las capas rojas e inerte. Esto deja de lado las cantidades comparativamente pequeña de energía absorbida en la capa respaldadora de aluminio.

5

10

La Fig. 20 ilustra la energía del haz absorbida en las capas de fósforo de la pantalla de la Fig. 18 como función del voltaje del haz (siendo constante la corriente del haz) la Fig. 21 es el juego de gráficos correspondientes que ilustran la salida de luz de las capas de fósforo en lumens multiplicado por una constante arbitraria como función del voltaje del haz.

15

20

La Fig. 22 es un diagrama de cromaticidad para la pantalla bicolor de la Fig. 18. El punto de color para el fósforo rojo es  $x = 0,606$ ,  $y = 0,365$ . El punto de color para el fósforo verde es  $x = 0,218$ ,  $y = 0,563$ . Se podrá apreciar que a medida que el voltaje del haz es aumentado de 12,8 KV a 19,2 KV el color va desde el rojo, a través del amarillo a un voltaje central de 16 KV hasta el verde a 19,2 KV.

25

En el ejemplo de pantalla bicolor recién descrito no hay blanco verdadero, existiendo en su lugar el amarillo o el blanco amarillento en la región del voltaje central.

30

Para las pantallas tricolores, la absorción de energía del haz en las distintas capas de fósforos fue de

13332



da para la condición de no existencia de señal de crominancia y la producción de luz blanca. La correspondiente absorción de energía del haz en las capas de la pantalla bicolor de la Fig. 18 es para la condición de no existencia de señal de crominancia y la producción de luz amarilla. De este modo para una corriente de haz constante, y con el haz estando modulado en velocidad como se especificó, un 35,5% de la energía del haz es absorbida en la capa roja, un 44,3% en la capa separadora, y un 20,2% en la capa verde. El correspondiente punto de color para la luz amarilla resultante es  $x = 0,4$ ,  $y = 0,47$ . Esto corresponde aproximadamente a un voltaje de haz constante de alrededor de 15,8 KV.

Puede ser preferible diseñar una pantalla bicolor para que produzca verdadera luz blanca, en particular si la pantalla va a ser utilizada para la recepción tanto de imágenes en color como de imágenes en blanco y negro. Un ejemplo de tal diseño es una pantalla en la cual una capa de fósforo produce un color naranja la otra capa de fósforo produce un color de cianamida. El fósforo naranja es el menos eficiente de estos dos fósforos y está colocado en el lado de la pantalla que da al cañón. Tal pantalla está diseñada y operada de la misma manera que la pantalla de la Fig. 18. Puesto que el naranja y la cianamida están en lados opuestos del punto de color blanco en un diagrama de cromaticidad (en el eje I de las señales de tele visión según estándares actuales), la gama de color atraviesa por el blanco. En forma similar, los dos fósforos pueden ser rojos y cianamida. Por lo tanto, con sólo una señal de luminancia (o una señal de blanco y negro)



recibida, y con el haz de electrones siendo modulado en velocidad o cambiado de la manera especificada, la pantalla dará una buena imagen en blanco y negro.

5 Para imágenes en blanco y negro puede ser preferible operar el receptor de televisión con el haz de electrones mantenido en un voltaje fijo que produce luz blanca.

10 El material de capa separadora utilizado en una pantalla bicolor puede ser el mismo que aquel usado en las pantallas tricolor. Por ejemplo, puede ser sílice coloidal o polvo fino de mica.

15 Los principios en el diseño de una pantalla bicolor son similares en muchos aspectos con aquellos de una pantalla tricolor. Más específicamente, se selecciona un voltaje de cambio bajo que es demasiado bajo como para cambiar pico del gráfico absorción de la energía del haz a la capa de fósforo que está distante del lado del cañón de la pantalla. La capa de fósforo que está distante del lado del cañón debe tener una eficiencia de conversión mayor que la de la capa sobre el lado que da al cañón. Las capas de fósforo deben tener una capa separadora inerte entre ellas para reducir la modulación cruzada de color. En el ejemplo de la Fig. 18 se utilizan fósforos rojo y verde, con el fósforo rojo al lado que da al cañón. De este modo el fósforo verde debe tener la mayor eficiencia de conversión.

20 Una pantalla bicolor puede ser calculada por un procedimiento similar aquel empleado para una pantalla tricolor. Un ejemplo de un procedimiento que no utiliza cálculos para espesores de capa será descrito más adelan-



te en conexión con la pantalla bicolor de la Fig. 24.

Las pantallas bicolors descritas anteriormente pueden ser usadas en los receptores de televisión ilustrados en la Fig. 1a, pero omitiendo el convertidor 25. La  
5 pantalla bicolor reemplaza a la pantalla triclor II.

Supóngase que la señal está en la forma simétrica como aplicada al tubo de rayos catódicos. Entonces para la pantalla de la Fig. 18 que utiliza fósforos (capas) rojo y verde, la relación del espacio del voltaje de cambio y de la señal de crominancia puede ser como ilustrada  
10 en la Fig. 23 en donde el voltaje de cambio está fuera de fase en 180° con la señal de crominancia que llama al rojo saturado. El pico o máximo del voltaje de cambio no coincide con el pico de la señal que llama al verde saturado, como sería preferible, pero está regularmente cerca  
15 del valor de pico para el verde. Por lo tanto, la operación de cambio es satisfactoria. Sin embargo, puede ser deseable adelantar la fase del voltaje de cambio en algunos grados con respecto a la señal roja. Los niveles negros indicados en la Fig. 23 son para una señal de forma  
20 simétrica.

Si la pantalla está hecha de manera que los colores de las dos capas de fósforo de la pantalla sean el rojo y cianamida, respectivamente, la puesta en fase del voltaje de cambio está correcta como ilustrada para la señal  
25 cuando llama al rojo y también cuando llama al cianamida, como es aparente al inspeccionar la Fig. 23.

Si la pantalla bicolor se hace con las capas de fósforo que dan luz naranja y cianamida, respectivamente, el voltaje de cambio debiera ser retardado en alrededor de  
30

285832



30º con respecto a la señal que llama al rojo saturado. El voltaje de cambio así retardado está ilustrado con línea punteada. Comparándolo con las señales naranja y cianamida, también ilustradas con líneas punteada, se ve que el voltaje de cambio está al voltaje mínimo cuando la señal naranja está al máximo, y al máximo de voltaje cuando la señal de cianamida está al máximo. De este modo el haz es cambiado al fósforo naranja y al fósforo cianamida a su tiempo adecuado.

Si la señal aplicada al tubo de rayos catódicos está en la forma simétrica, la retardación de 30º del voltaje de cambio mencionada anteriormente es precisamente la cantidad correcta. Si la señal está en la forma asimétrica (la señal estándar actual), el voltaje de cambio debería ser retardado en 33º para dar exactamente la fase correcta. Sin embargo, dicha exactitud en la puesta en fase no es necesaria para obtener resultados satisfactorios.

Al operar una pantalla bicolor, el color puede ser mejorado, acelerando la señal de crominancia con respecto a la señal de luminancia, como se explicó en conexión con las pantallas tricolores.

#### La Pantalla de capa evaporada de la Fig. 24.

Ahora se describirá un ejemplo de una pantalla de múltiples capas de bicolor que comprende capas formadas por evaporación. Su estructura está ilustrada en la Fig. 24. Comprende una capa de fósforo verde sobre una capa de soporte de cuarzo, una capa separadora sobre el fósforo verde, y una capa de fósforo rojo sobre la capa separadora y al lado de la pantalla que da al cañón. Todas las ca



pas son evaporadas por un procedimiento que será descrito.

Los materiales para las capas de pantalla son:

5	Fósforo verde	$Zn_2SiO_4:Mn$	$P = 3,9$
	Separador	$CaWO_4$ inactivado	$P = 0,06$
	Fósforo rojo	$ZnS-CdS(1:9):Cu$	$P = 4,8$

Los espesores de capa son como se sigue, dados en miligramos por centímetro cuadrado y en micrones:

10		<u>Mg/cm<sup>2</sup></u>	<u>micrones</u>
	Verde (espesor mínimo)	0,15	0,384
	Separador	0,083	0,137
	Rojo	0,117	0,244

15 Las eficiencias de conversión relativa aproximada de los fósforos son rojo = 1, verde = 4

Esta pantalla puede ser operada por un voltaje de cambio bajo como por ejemplo, cambiando el voltaje del haz de 9,5 KV, que da un buen rojo, a 12,5 KV que da un buen verde. Los gráficos de distribución de absorción de energía para estos voltajes mínimo y máximo, y para el voltaje central, están ilustrados en la Fig. 25. Se deberá notar que cuando el haz de electrones es cambiado a la capa de fósforo distante del lado del cañón (a la capa de fósforo verde) el máximo del gráfico de absorción de energía de 12,5 KV está fuera de la capa (verde) a la cual se cambió, y sobre el lado que da al cañón de esta capa. También, más de la energía del haz es absorbida en las capas de la pantalla que están sobre el lado del cañón de la capa a la cual se cambió que en la capa misma.

30 El procedimiento para depositar la pantalla espe-



cífica de la Fig. 24 va a ser ahora descrito. Esta pantalla es depositada en una placa de cuarzo transparente de dos pulgadas por dos pulgadas. Un jarro de campana de 6 pulgadas de diámetro que puede ser evacuado es empleado en el proceso de evaporación. Un medidor de innización es utilizado para determinar el grado de evacuación. Se procede como sigue:

El pedazo de placa de cuarzo plana es limpiada por un enjuague con un detergente, en enjuague con agua, luego un enjuague con una solución de ácido crómico y finalmente enjugando con varios lavados de agua destilada. Luego se seca con toallas de papel café; después de lo cual se calienta con llama de gas. La operación se hace con tenazas de alambre de tungsteno. El vidrio de cuarzo es colocado en el jarro de campana mientras aun está caliente.

En el jarro de campana el vidrio de cuarzo es sujeto sobre el revés de la capa caliente. Esta placa caliente es una lámina delgada de vidrio pirex con una capa conductora de electricidad sobre su lado superior (derecho). Por medio del cual se puede aplicar calor. Una termocopla de alambre muy delgado de fierro es conectada al lado inferior (revés) de la placa caliente. Un cilindro pirex de aproximadamente 3 pulgadas de diámetro y 4 pulgadas de largo es montado entre el cuarzo a ser cubierto y la fuente evaporadora. El cilindro pirex sirve para aislar parcialmente la región evaporadora del volumen principal del jarro de campana. Una máscara de tantalio con la geometría deseada es montada en el extremo superior del cilindro pirex. En el extremo inferior del cilindro pirex está la



fuenta evaporadora que consiste de una o más tazas de cuarzo dentro de las cuales se montan filamentos arrollados de tantalio de forma cónica. Los materiales de fósforo a ser evaporado son vaciados dentro del canasto formado por el filamento en forma de cono. De este modo, el material a ser evaporado, está a aproximadamente 4 pulgadas de la placa de cuarzo.

Para formar la película emitiadora de verde ( $Zn_2SiO_4$ ) Mn, dos tazas de cuarzo conteniendo calentadores de tantalio en la forma de canastos con forma de cono son utilizados, uno de los canastos con forma de cono conteniendo alrededor de 20 miligramos de  $SiO_2$  y 0,5 a 1,0 miligramos de  $In_2O_3$ , y el segundo canasto con forma de cono conteniendo 25 miligramos de  $Zn_2SiO_4$  : Mn. Como se indicó anteriormente, el material a ser evaporado está alrededor de 4 pulgadas de la placa de cuarzo.

La placa de cuarzo es degaseada elevando la temperatura de la placa caliente a alrededor de 450°C. Al mismo tiempo la temperatura de los dos calentadores de tantalio en las tazas de cuarzo, conteniendo el material a ser evaporado, es fijada en alrededor de 300°C. Después de 15 minutos a la temperatura antes indicada la temperatura de la placa de cuarzo es bajada a alrededor de 300°C. Después de una presión indicada de  $5 \times 10^{-6}$  milímetros de Hg del medidor de ionización es alcanzada, el calentador conteniendo  $SiO_2$  y  $In_2O_3$  es aumentado lentamente a 1500°C. Es mantenido a esa temperatura por alrededor de 30 segundos, el calentador de tantalio y la placa caliente son luego cortadas. Después que la placa de cuarzo alcanza una temperatura de 30°C el calentador que contiene  $Zn_2SiO_4$  : Mn



es aumentado lentamente a 1600°C y mantenido a esa temperatura por 18 minutos. La película recién evaporada tendrá una superficie de espejo metálico. La película evaporada es luego calentada en aire a 1000°C por 3 a 5 minutos. 5 Esto produce una película transparente, luminiscente verde.

La capa separadora se forma como sigue:

Después que la capa verde (película) es calentada a 1000°C en aire, es de nuevo sujeta sobre la placa caliente y colocada en el carro de campana. La placa de cuarzo es luego degaseada a 450°C. Después que se enfría a 30°C, el evaporador, un bote de tungsteno conteniendo 120 miligramos de  $\text{CaWO}_4$  (localizado a alrededor de 4 pulgadas de la placa de cuarzo), es aumentado a 1950°C y mantenido a esa temperatura por 6 minutos, para el espesor adecuado de la película espaciadora. Luego se saca otra vez del jarro de campana y es calentado en aire a 600°C por dos minutos. 10 15

La capa de fósforo rojo se forma como sigue:

A una mezcla de 155 miligramos de  $\text{ZnS-CdS}$  (1 a 9 por peso) se agregan 5 miligramos de polvo de cobre reducido con hidrógeno. La mezcla completa es vaciada dentro del canasto formado por un calentador de tantalio de forma cónica en la taza de cuarzo. Como antes, el material a ser evaporado está alrededor de 4 pulgadas de la placa de cuarzo. La placa de cuarzo es sujeta otra vez a la placa caliente y degaseada a 400°C. Después de 15 minutos a 400°C la temperatura de la placa de cuarzo es bajada a 190°C. El calentador de tantalio de la fuente evaporadora es aumentado lentamente a 800°C temperatura alrededor de la cual se empieza a formar la película. La temperatura 20 25 30



del calentador es luego aumentada 100°C por minuto hasta 1400°C. Cuando la temperatura del calentador de 1400°C es alcanzado, la temperatura de la placa de cuarzo es aumentada de 190°C a 300°C. Cuando la placa de cuarzo alcanza los 300°C el calentador de tantalio es aumentado a 1700°C por dos minutos y luego cortado. La temperatura de la placa de cuarzo es luego aumentada a 450°C por alrededor de 10 minutos. Este cicinamiento final de 10 minutos también puede ser llevado a cabo en un horno utilizando una atmósfera.

Las características de salida de luz de la pantalla de la Fig. 24 están ilustradas por los gráficos del espectroradiómetro de la Fig. 26. Fueron tomados por un espectroradiómetro del tipo común calibrado para producir una línea horizontal recta sobre la gama de frecuencia cuando se medía una fuente de luz blanca de igual energía (C-iluminante). Los gráficos son salida de luz de la pantalla trazados contra el largo de onda de la luz en angstrom. Los distintos gráficos están tomados a diferentes voltajes del haz de electrones con la corriente del haz siendo la misma para todos los voltajes del haz. Las mediciones fueron hechas a voltajes de haz de 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 kilovoltios como se indica en los gráficos.

Se podrá ver que el rojo máximo se obtuvo a 9 ó 10 KV con prácticamente ningún verde. A medida que el voltaje del haz fue aumentado, el rojo disminuyó, apareció el verde y aumentó con el voltaje del haz aumentado. La Fig. 27 es un trazado de los valores máximo del rojo y verde (tomados de la Fig. 26) contra el voltaje del haz (la corriente del haz constante). A 9,5 KV, por ejemplo, la



5 luz de la pantalla es roja. A 12,5 KV, por ejemplo, la luz de la pantalla es verde aunque hay algo de luz roja de la capa roja mezclada con la luz verde de la capa verde. Alrededor del voltaje central de 11 KV la luz de la pantalla es amarilla.

10 La Fig. 28 ilustra un diagrama de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 24. El triángulo mayor es un diagrama de cromaticidad de los fósforos utilizados en los tubos de color, como ser los tipos 21AXP22 ó 21CYP22A y está incluido para referencias. Sobre el diagrama de la pantalla de la Fig. 24, los voltajes del haz están indicados en kilovolts. Se deberá notar que la pantalla es cambiada de un buen rojo a un buen verde cambiando de 9,5 KV a 12,5 KV. La pantalla de la Fig. 24 fue diseñada siguiendo los principios de la invención que incluyen la selección de una diferencia del voltaje de cambio que sea tan baja que cuando es cambiado a la capa de fósforo que está distante del lado de la pantalla que da al cañón (capa verde), el pico de la curva de absorción de energía del haz está fuera de esta capa, y está en el lado que da al cañón de ella. Más importante, más cantidad de la energía del haz es absorbida en las capas que están al lado que da al cañón de la capa verde que en la capa verde. Esta capa de fósforo (verde) debe tener una eficiencia de conversión mayor que la capa de fósforo (roja) que da al cañón. Las capas de fósforo deben tener una capa separadora inerte entre ellas para reducir la modulación cruzada de color. El orden privilegiado de color es rojo, verde, a partir del lado del cañón. Este orden es preferido para los receptores de televisión debido a que el color rojo

15  
20  
25  
30



más importante será el más saturado de color, y porque los tonos de color carne tan importantes serán reproducidos con precisión aceptable.

5 El objeto del procedimiento descrito más abajo es obtener el voltaje de cambio mínimo para una gama de color deseada o predeterminada.

10 Primero se evapora la capa verde a un espesor que es más que el espesor mínimo requerido. Luego la capa separadora es evaporada a un espesor que será muy pequeño de acuerdo con estimaciones del espesor deseado. Luego la capa roja es evaporada, y se evapora una capa de aluminio sobre la pantalla.

15 La pantalla completada es luego puesta en un tubo de rayos catódicos, y se obtienen un juego de gráficos de luz vs. voltaje del haz utilizando un espectro radiómetro. Estos gráficos son del tipo ilustrado en la Fig. 26. Si la capa separadora es muy delgada, como se ha supuesto, cuando se obtiene la gama de color predeterminada el voltaje de cambio será muy elevado.

20 Se hace otra pantalla con espesor separador aumentado, manteniendo el espesor de la capa roja = al de la primera pantalla. Se obtienen un segundo juego de gráficos por medio del espectroradiómetro. La gama de color predeterminada será obtenida ahora con un voltaje de cambio  
25 más bajo puesto que hay menos rojo en el verde cuando se cambia a la capa verde.

30 El proceso es repetido con una tercera pantalla que tenga una capa separadora de mayor espesor aun. Si ahora la capa separadora es muy gruesa se verá que a la gama de color predeterminada el voltaje de cambio no ha



disminuído. Ahora, de los datos obtenidos de las tres  
muestras, se conocen tres puntos de voltaje de cambio vs.  
espasor de capa separadora y puede dibujarse un gráfico a  
través de estos puntos. El espesor de capa separadora óp-  
5 timo puede ser escogido de este gráfico.

Una vez que se ha encontrado el espesor de la ca-  
pa separadora adecuado, el siguiente paso es determinar  
el espesor adecuado de la capa de fósforo rojo. Se prue-  
ban diferentes muestras con diferentes espesores de fósfo-  
10 ro rojo. El espesor del fósforo rojo determina el color  
de la luz de la pantalla a un voltaje de haz intermedio,  
como ser el voltaje de haz central. Para usos de televi-  
sión por lo general se desea que el voltaje central la  
salida de luz sea amarilla que es el color que más se a-  
15 cerca al color blanco para esta pantalla en particular.

#### Operación de haz simultánea.

En vez de emplear un tubo de rayos catódicos de  
un solo cañón con cambio de voltaje a velocidad del haz  
de electrones, puede ser preferible emplear un tubo de  
20 rayos catódicos de 3 cañones (para pantalla tricolor) o  
un tubo de rayos catódicos de 2 cañones (para pantalla  
bicolor) y de este modo se evitan cambios de alto volta-  
je. Las pantallas previamente descritas, como ejemplos,  
25 pueden ser usadas en un tubo de múltiples cañones con  
operación simultánea de los haces de electrones. Si en di-  
cha operación los colores no se mezclan en las cantidades  
relativas adecuadas para dar blanco en la ausencia de se-  
ñal de crominancia, la intensidad de uno o más haces pue-  
30 de ser ajustada hasta obtener el blanco.



Una pantalla diseñada para operación de haz simultáneo.

Para operación de haz simultáneo de cañón múltiple es preferible diseñar una pantalla de múltiples capas específicamente para tal operación para obtener la mejor gama de color para las condiciones de operación. Un ejemplo de una pantalla tricolor así diseñada será dado ahora. Se hará referencia a él como pantalla de 3 cañones.

Los gráficos de la Fig. 29 ilustran la distribución de absorción de energía en la pantalla de 3 cañones de los tres haces de electrones. Los voltajes de haz en este ejemplo son 12,8 KV para el rojo, 16,8 KV para el verde y 19,2 para el azul.

En la Fig. 30 el triángulo de línea llena muestra el diagrama de cromaticidad para una pantalla de 3 cañones operada con tres haces a los voltajes de haz de 12,8 KV, 16,8 KV y 19,2 KV, respectivamente, y con igual corriente en los tres haces. Las esquinas del triángulo mayor de línea punteada están localizadas en las coordenadas de cromaticidad (ICI x, y coordenadas) para el rojo, verde y azul (fósforos) utilizado en la pantalla de 3 cañones.

La estructura actual de la pantalla de 3 cañones es la misma que aquella para la pantalla ilustrada en la Fig. 3, con excepción de las eficiencias de conversión relativas de los fósforos que son diferentes. En la pantalla de 3 cañones que se describe, las eficiencias de conversión relativas para el rojo, verde y azul (capas) son 1, 10, 1 y 8,1 respectivamente. En la pantalla de la Fig. 3 las eficiencias de conversión relativas para el rojo, verde y azul con 1, 11,7 y 13,2 respectivamente. Con excep



ción de esto, la estructura de las dos pantallas es la misma, siendo el espesor de las capas el mismo. Los materiales también son los mismos con excepción de que el procesado (o dilución por material inerte) de los fósforos verde y azul es distinto para dar las eficiencias de conversión relativa deseadas.

Una característica a ser notada en la operación de esta pantalla de 3 cañones es que el haz para el color verde no está al voltaje central de 16 KV pero, en vez está a 16,8 KV. La razón para esto va a ser aparente de la discusión que a continuación se da de como se calculó la pantalla de 3 cañones.

Una pantalla de 3 cañones o de 2 cañones para operación de haz simultáneo puede ser calculada de la misma manera que se calculó la pantalla de la Fig. 3. Sin embargo, la pantalla de 3 cañones específica que se describe fue calculada sobre la base de que el diagrama de cromaticidad de la Fig. 8 para la pantalla de la Fig. 3 muestra una gama de color adecuada. Por lo tanto, los tres voltajes de haz en las puntas del triángulo fueron seleccionados para los tres cañones. Estos son 12,8 KV, 16,8 KV y 19,2 KV. Se supuso que la pantalla era la misma que aquella de la Fig. 3 con excepción de los cambios necesarios en eficiencia de fósforo para dar luz blanca con corrientes de haz iguales.

Cálculos de la Pantalla (modificando la pantalla de la Fig. 3).

Se computó la energía absorbida en cada capa de fósforo para cada voltaje del haz. Esto fue hecho de las



siguientes ecuaciones dadas previamente en conexión con los cálculos de las coordenadas de color.

$$E_r(V) = F\left(\alpha_1 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$$

$$E_g(V) = F\left(\alpha_3 \frac{V_0^2}{V^2}\right) - F\left(\alpha_2 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$$

$$E_b(V) = 1 - F\left(\alpha_4 \frac{V_0^2}{V^2}\right)$$

$E_r(V)$  es la fracción del total de la energía del haz que es absorbida en la capa roja. En forma similar  $E_g(V)$  y  $E_b(V)$  son las fracciones del total de energía del haz que son absorbidas en las capas verdes y azul, respectivamente. Los valores para  $V_0$ , son 16 KV.  $V$  tiene tres valores de  $V_r = 12,8$  KV,  $V_g = 16,8$  KV y  $V_b = 19,2$  KV. Se supone que las tres corrientes del haz son iguales cuando se produce luz blanca.

Los cálculos se hacen de la siguiente manera, tomando los cálculos de  $E_r$  como ejemplo.  $E_r(V_r)$  al voltaje de 12,8 KV es calculado y luego multiplicado por  $\frac{V_r}{V_0}$ .

$E_r(V)$  es también calculado para  $V_g = 16,8$  y  $V_b = 19,2$  el resultado de cada cálculo es multiplicado por  $\frac{V}{V_0}$ . Es

pecíficamente,  $E_r(V_g)$  es multiplicado por  $\frac{V_g}{V_0}$  y  $E_r$

$(V_b)$  es multiplicado por  $\frac{V_b}{V_0}$ . Los tres valores resultan

tes son luego sumados para obtener  $E_r^W$ , siendo esta la energía del haz absorbida en la capa roja en unidades re-



lativas cuando se produce luz blanca. El mismo procedimiento se sigue para obtener  $E_g^W$  y  $E_b^W$ . La razón de porqué se multiplica por  $\frac{V}{V_0}$ , como se describió arriba, es que para con corriente igual en los tres haces como se ha supuesto, la energía del haz para cada haz es proporcional al voltaje del haz. Antes de multiplicar por  $\frac{V}{V_0}$ , el valor obtenido es correcto suponiendo que los poderes del haz son iguales, con esto se quiere decir que las corrientes del haz son diferentes. Por lo tanto, para corregir para ser usado con iguales corrientes de haz los valores son multiplicados por  $\frac{V}{V_0}$  como se describió.

Los valores para la energía del haz absorbida en cada una de las tres capas de fósforo son unos que están fijos y determinados por la estructura de la pantalla su- puesta.

Ahora las eficiencias de conversión relativas de las capas de fósforo necesarias para dar luz blanca con igual haces de intensidad van a ser determinadas. El fósforo rojo es el menos eficiente de los tres fósforos. Su eficiencia de conversión relativa se toma como 1. Las eficiencias de conversión relativa deseadas para las capas roja, verde y azul pueden ser calculadas de la siguiente ecuación.

$$\left[ \frac{V_r}{V_0} E_r(V_r) + \frac{V_g}{V} E_r(V_g) + \frac{V_b}{V_0} E_r(V_b) \right] :$$

30

985232



$$\frac{Y_g/E_g}{Y_r/E_r} \left[ \frac{V_r}{V_0} E_g(V_r) + \frac{V_g}{V_0} E_g(V_g) + \frac{V_b}{V_0} E_g(V_b) \right] :$$

$$5 \quad \frac{Y_b/E_b}{Y_r/E_r} \left[ \frac{V_r}{V_0} E_b(V_r) + \frac{V_g}{V_0} E_b(V_g) + \frac{V_b}{V_0} E_b(V_b) \right] = \begin{matrix} 0,30:0,53 \\ 0,11 \end{matrix}$$

10                    En esta ecuación  $V_0 = 16$ ,  $V_r = 12,8$ ,  $V_g = 16,8$   
 y  $V_b = 19,2$ .  $Y_r$  es la cantidad de luz en lumens obtenida  
 de la capa de fósforo rojo cuando el poder de haz  $E_r$  es  
 absorbido en ella. En forma similar  $Y_g$  e  $Y_b$  son las  
 15                    cantidades de luz en lumens obtenida de las capas de fós-  
 foro verde y azul, respectivamente, cuando los poderes de  
 haz  $E_g$  y  $E_b$  respectivamente, son absorbidos en estas ca-  
 pas. Los valores  $0,3 = 0,59$  y  $0,11$  son las cantidades rela-  
 20                    tivas de rojo, verde y azul, respectivamente, en lumens  
 requeridos de las capas de fósforos en particular (tenien-  
 do distribuciones espectrales P22) para dar luz blanca  
 (C-iluminante).

Tomando la eficiencia de conversión relativa de la  
 capa roja como 1; la eficiencia de conversión relativa de  
 la capa verde, que aparece en la ecuación como  $\frac{Y_g/E_g}{Y_r/E_r}$ ,  
 25                    se encuentra que es 10,1; y la eficiencia de conversión  
 relativa de la capa azul que aparece en la ecuación como

$$\frac{Y_b/E_b}{Y_r/E_r} \text{ se ve que es } 8,1.$$

30                    Se pueden diseñar pantallas sin emplear estos pro



cedimientos de cálculos particulares que han sido descritos. Por ejemplo, no olvidando los principios del diseño de la pantalla, el procedimiento de diseño gráfico descrito más abajo, puede ser empleado.

5

Un procedimiento de diseño gráfico.

El procedimiento general de diseño de pantalla es también ilustrado tomando como ejemplo el procedimiento de diseño gráfico para la pantalla de 3 cañones, se suponen tres de haz prácticos. Con el objeto de dibujar los gráficos de absorción de energía del haz, se supondrá que la pantalla tiene una densidad uniforme desde el frente hasta atrás. Con este supuesto, los gráficos de absorción de energía del haz pueden ser dibujados para los tres voltajes de haz. En la Fig. 29 estos son los gráficos para los voltajes supuestos de 12,8 KV, 16,8 KV y 19,2 KV. En realidad, en un primer diseño, se seleccionaría un voltaje central de 16 KV en vez de uno de 16,8 KV.

Estos gráficos de absorción de energía son dibujados de acuerdo con la ley de penetración de Thomson-Widdington y con la curva de distribución de energía de Gentner, ambas descritas anteriormente. La evidencia empírica muestra que estos gráficos de absorción de energía están substancialmente correctos, y que la salida de luz de un fósforo es substancialmente proporcional a la energía absorbida en el fósforo.

Refiriéndose a la Fig. 29, el espesor de masa total de la pantalla es determinado por el gráfico de 19,2 KV, es decir, por la penetración máxima del haz de 19,2 KV. Este espesor de masa total no incluye la porción del

332

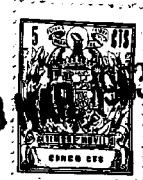


fósforo es seleccionado, vale decir, rojo, verde, azul, partiendo desde el lado del cañón. Se seleccionan tres fósforos específicos que tengan distribuciones espectrales, respectivamente, que puedan dar una mezcla de luz blanca. También, se seleccionan fósforos verde y azul que tengan una eficiencia de conversión mayor que la capa de fósforo (rojo) que da al cañón. Las capas de fósforo han de ser espaciadas o separadas por capas separadoras inertes.

Se supone que todas las cuales debe pasar el haz de electrones son substancialmente uniformes, homogéneas, y apretadas en el sentido de que substancialmente todos los electrones del haz van a chocar con material absorbedor de energía del haz a medida que pasan a través de la capa, y van a chocar substancialmente con la misma cantidad de material en la capa sin importar donde los electrones lleguen en el área de la capa. En el presente ejemplo esto incluye todas las capas con excepción de la capa de fósforo azul.

El espesor de masa de las capas de la pantalla puede ser determinado ahora como sigue:

La capa roja se hace suficientemente gruesa de manera que una gran parte de la energía del haz de 12,8 KV sea absorbida en ella. De este modo, en la Fig. 29 la superficie frontal o de observación de la capa roja está representada por una línea vertical dibujada a través de la porción en pendiente del gráfico de 12,8 KV, y ubicada, en el ejemplo ilustrado, en la abcisa 0,4. Se comprenderá que se puede elegir o seleccionar una abcisa diferente como ser 0,45. La unidad en el eje de las abcisas represen-



ta la penetración en profundidad de los electrones para el voltaje medio, 16 KV. La cantidad de luz roja que será obtenida del fósforo rojo puede ser deducida del área del fósforo rojo bajo el gráfico de absorción de energía de 12,8 KV. Esto, por supuesto, es un cálculo que no supone modulación de color. Se deberá recordar que la salida de luz de fósforo está substancialmente en proporción directa a la energía absorbida en el fósforo.

Ahora que la cantidad de luz roja es conocida, la cantidad de luz azul requerida del fósforo azul para que dé su contribución adecuada para una mezcla de luz blanca es calculada fácilmente. Esto fija la posición de la línea vertical que representa la superficie que da al lado del cañón del fósforo azul. Esta línea es dibujada a través de la porción en pendiente del gráfico de absorción de energía de 19,2 KV en un punto en donde el área en la capa de fósforo azul bajo el gráfico de 19,2 KV va a ser el valor correcto que dará la luz azul requerida. En el ejemplo ilustrado, esta línea está ubicada en la abscisa 1, 14. Es evidente que, debido a la eficiencia de conversión relativamente alta del fósforo azul, sólo una pequeña parte de la energía del haz de 19,2 KV se requiere sea absorbida en el fósforo azul.

El espesor de masa de la capa de fósforo verde en su espaciado con respecto a las otras dos capas de fósforo debe ser ahora determinada. La eficiencia de conversión del fósforo verde seleccionado es suficientemente alta como para que la capa de fósforo verde pueda ser regularmente delgada para permitir un buen espaciado entre las capas de fósforo.

185832



Una línea que representa la superficie que da al cañón de la capa verde es dibujada a través de un punto seleccionado en la pendiente del gráfico de absorción de energía de 16,8 KV. El punto seleccionado es tal como para dar suficiente espaciado entre las capas roja y verde para evitar que la capa verde sea substancialmente penetrada por el haz de 12,8 KV, y permitir de todos modos que suficiente energía del haz de 16,8 KV sea absorbida en el fósforo verde. En el ejemplo ilustrado, la superficie que da al cañón de la capa verde está en la abcisa 0,59.

Para completar la pantalla queda por determinar el espesor de la capa de fósforo verde. Esto es efectuado dibujando una línea que represente la superficie frontal o de absorción de la capa verde a través de un punto de la pendiente del gráfico de 16,8 KV en donde el área en la capa verde bajo el gráfico de 16,8 KV va a ser el valor adecuado para dar la cantidad de luz verde requerida para una mezcla de color blanco. En el ejemplo ilustrado, la superficie frontal de la capa de fósforo verde está en la abcisa 0,7.

En lo que respecta a las capas separadoras, será evidente que sus espesores de masa han sido ya determinados puesto que los espaciados entre las capas de fósforos han sido determinados. De este modo, el diseño de la pantalla ha sido completado.

Del ejemplo dado con anteriormente de los cálculos de espesor debiera ser evidente como, del diagrama de la Fig. 29, se puede encontrar el espesor de masa de las capas en términos de miligramos por centímetro cuadrado.



Para repasar, las abcisas del gráfico de la Fig. 29 son las razones de la profundidad de la penetración del haz (esto es, la profundidad debajo de la superficie de incidencia del haz) a la profundidad de penetración por el haz de electrones a 16 KV. De este modo el máximo de penetración para el haz de 16 KV estaría en 1,0 en el eje de las abcisas. La profundidad de penetración es medida en unidades en espesor de masa.

La penetración del haz a 16 KV (de acuerdo a la ley Thomson-Widdington) es  $2,3 \times 10^{-3} V^2 = \text{mg/cm}^2$  en donde K está en kilovolts. De este modo, el espesor de masa de la pantalla desde la superficie de incidencia del haz (0 en el eje de las abcisas de la Fig. 29) a 1,0 en el eje de las abcisas es  $2,3 \times 10^{-3} \times 16^2 = 0,59 \text{ mg/cm}^2$ . Los espesores de masa de las distintas capas son ahora determinados fácilmente. El espesor de masa de la capa roja, puesto que su superficie frontal cae en 0,4 sobre la abcisa es  $0,4 \times 0,59 \text{ mg/cm}^2 = 0,24 \text{ mg/cm}^2$ . El espesor de masa de la capa separadora entre las capas roja y verde, puesto que su superficie frontal está en 0,59 sobre la abcisa, es  $0,59 \times 0,59 \text{ mg/cm}^2$  menos el espesor de masa de la capa roja. Los espesores de masa de las capas restantes son calculados en forma similar.

La gama de color que puede ser obtenida de esta pantalla se encontrará que es satisfactoria si las razones de eficiencia de conversión del fósforo verde y del fósforo azul a la eficiencia de conversión del fósforo rojo no son demasiado baja. La razón eficiencia de conversión del fósforo verde con respecto del fósforo rojo puede ser mayor que o menor que la razón de eficiencia de



conversión del fósforo azul con respecto del fósforo rojo.

Será aparente que mientras el procedimiento recién descrito es aplicable en particular a una pantalla para operación de haz simultáneo, también puede ser aplicado a un diseño de pantalla a ser usado con un haz sencillo modulado por onda de seno, por ejemplo. El proceso gráfico es más tedioso en el caso de cambio de haz puesto que una sucesión de gráficos de absorción de energía deben ser dibujados por cada uno de los sencillos en el ejemplo descrito. También, debe tomarse en cuenta el período de tiempo que el haz esté a un voltaje determinado. Esto se relaciona con la forma de onda del voltaje de cambio. Por estas razones, el procedimiento matemático previamente descrito para determinar el espesor de masa de las capas es preferido para el caso de cambio del haz.

#### LA PANTALLA TRICOLOR DE LA FIGURA 31.

##### Descripción de la Pantalla de la Fig. 31.

Otro ejemplo de la pantalla incorporando la invención será ahora descrito. Es una pantalla tricolor, cuya estructura está ilustrada en la Fig. 31. Esta pantalla fue construída utilizando una pantalla guía calculada y chequeando el espesor y/o emisión de luz de cada capa (en comparación con la pantalla guía) antes de depositar la siguiente capa. Como se explica aquí más adelante, la pantalla guía calculada, y por lo tanto la pantalla guía calculada, y por lo tanto la pantalla de la Fig. 31, fue basada en la pantalla calculada de la Fig. 10 como pantalla modelo.

Mientras más uniforme y más apretada las capas,



más se acercará la pantalla al espesor de capa calculado de una pantalla modelo como la de la Fig. 10. La pantalla de la Fig. 31 ilustra una incorporación similar a aquella de la Fig. 10, modificada para tomar en cuenta la uniformidad y concentración obtenidos realmente en las capas, y también para tomar en cuenta las distancias de la pantalla de la Fig. 10 como ser una diferencia en los fósforos incluyendo diferentes eficiencias de conversión relativa que aquellas especificadas para la pantalla de la Fig. 10.

La pantalla de la Fig. 31 incluye una capa de fósforo azul sobre una placa frontal de vidrio, una primera capa separadora sobre el fósforo azul, una capa de fósforo verde sobre la primera capa separadora, una segunda capa separadora sobre el fósforo verde, y una capa de fósforo rojo sobre la segunda capa separadora. Se forma una cubierta de aluminio sobre la capa roja con el procedimiento de evaporación usual.

Todas las capas están formadas de polvos, que pueden ser depositados por el procedimiento de Kell previamente descrito y referido con anterioridad y a ser descrito más específicamente, a modo de ejemplo, aquí más adelante. Todas las capas excepto la capa azul son de polvos finos. La capa azul no es considerada un polvo "fino" a pesar de que es más fino que los polvos de fósforo comúnmente usados cuando se depositan fósforos por el procedimiento de fijación. Como se estableció con referencia a las pantallas de la Fig. 3 y 10, las capas pueden ser depositadas por varios métodos, como por ejemplo, por el procedimiento pastoso o por el procedimiento de Kell.

285832



Los materiales para la capa de la pantalla son:

Fósforo azul	-	ZnS:Ag	=	4,1
Primer separador	-	Mica (polvo)	=	2,9
Fósforo verde	-	Zn <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> :Mn	=	3,9
Segundo separador	-	Mica (polvo)	=	2,9
Fósforo rojo	-	ZnMgCdSiO <sub>3</sub> :Mn	=	3,8

Los fósforos azul, verde y rojo tienen substancialmente la misma distribución espectral como los fósforos P22 correspondiente. La mica es una vermiculita procesada a un polvo fino.

Los espesores de capa son los siguientes, dados en miligramos por centímetro cuadrado, y en micrones, siendo el espesor en micrones el espesor promedio:

Azul - Una capa 80 a 90% transparente a la luz difusa.

Primer separador	-	0,17 mg/cm <sup>2</sup>	-	0,585
Verde	-	0,29 mg/cm <sup>2</sup>	-	0,742
Segundo separador	-	0,14 mg/cm <sup>2</sup>	-	0,483
Rojo	-	0,35 mg/cm <sup>2</sup>	-	0,913

Las eficiencias de conversión relativas de los fósforos son:

Rojo = 1, Verde = 10 y Azul = 4,86

Con esta pantalla se puede obtener una buena gama de color (como se ilustra en la Fig. 37) cambiado de 10 KV a 22 KV. Esto es aproximadamente una modulación de 37% del voltaje central de 16 KV.

La Fig. 32 ilustra la distribución de energía del haz (sobre la base de espesor de masa promedio) al voltaje del haz mínimo, al voltaje del haz central y al voltaje máximo del haz; siendo estos los voltajes que cambian al ro

332



jo, verde y azul, respectivamente. El espesor de masa promedio, discutido aquí más adelante, es utilizado para determinar estas distribuciones de energía del haz. Como en otros ejemplos de pantallas cuando el haz es cambiado a una capa de fósforo distante del lado de la pantalla que da al cañón, hay más cantidad de energía del haz absorbida en las capas sobre el lado que da al cañón de la capa a que se cambió de lo que es absorbido en la Capa.

10 Discusión de las Variaciones de Espesor de masa.

Al construir la pantalla de la Fig. 31 los espesores de masa de las áreas elementales de las capas de la pantalla no van a ser tan uniformes como se supusieron para la pantalla guía. Este distanciamiento de la uniformidad supuesta va ser discutido ahora, después de lo cual se describirá el depositado de las capas de la pantalla de la Fig. 31 por medio de la utilización de la pantalla guía.

En la ilustración de la pantalla en la Fig. 31, las líneas verticales representando superficies de capa representan superficies irregulares y representan el espesor de masa promedio de las capas. Esto está indicado en la Fig. 32 por líneas verticales punteadas que representan "el espesor de masa promedio".

Las irregularidades a las que hace referencia anteriormente en la superficie de una capa determinada puede en algunos casos ser el resultado de pequeñas variaciones en el espesor de esa capa, y en algunos casos ser el resultado de las variaciones del espesor de las capas precedentes, y que pueden causar irregularidades en la capa

235332



siguiente. Los resultados son variaciones en los espesores de la masa de áreas elementales de la capa, en donde las dimensiones de las áreas elementales son del orden del tamaño de las partículas o más pequeñas. Tales variaciones son la causa principal de que las curvas de luz vs. voltaje tengan pies más largos que los teóricos (ver Figs. 34 y 35), como será discutido más adelante, con una disminución resultante en la gama de color para un voltaje de cambio dado. Los pies más largos son principalmente el resultado de que algunos electrones del haz penetren a través de porciones de capa que tienen menos espesor de más a que el deseado.

Para entender mejor la naturaleza de las irregularidades de capa y de las variaciones en espesores de capa, se debe tener en cuenta las dimensiones relativas de los elementos con que se trata. En la pantalla particular que se describe, v.g., la pantalla de la Fig. 31, la capa de fósforo azul consiste de partículas de fósforo que varían de tamaño desde alrededor de 0,4 micrones hasta alrededor de 5 ó 10 micrones de diámetro. En la realidad las partículas no son necesariamente esferas perfectas, como da a entender el término diámetro, pero en muchos casos son de forma irregular. Refiriéndose a la Fig. 31 se notará que el espesor total promedio de las cuatro capas (mica, verde, mica, rojo) formada sobre la capa azul es solamente 2,72 micrones. Esto es solamente alrededor de un medio o un tercio el espesor de una de las partículas más grandes del fósforo azul. Es evidente que las capas depositadas sucesivamente sobre la superficie de las partículas de fósforo azul debieran y así lo hacen "envolver" la super-



ficie expuesta de las partículas azules individuales. Es-  
to da por resultado una superficie de múltiples capas on-  
dulantes. Las ondulaciones no son detrimentes en ningún  
grado substancial siempre que los espesores de capa sean  
5 substancialmente uniformes. En la pantalla de la Fig. 31,  
algunos de los espesores de capa son aparentemente un po-  
co más delgados en la superficie de alguna de las ondula-  
ciones que en los costados o el fondo de las ondulaciones.  
Esto hace que una capa de fósforo, como la capa azul, emi-  
10 ta algo de luz antes de que el voltaje del haz haya sido  
aumentado al valor correcto de voltaje de cambio, esto es,  
el voltaje de cambio requerido por una pantalla que tenga  
capas de espesor uniforme. Por ejemplo, en la parte de  
arriba de una ondulación de la primera capa separadora la  
15 capa de fósforo verde se puede formar algo más delgada que  
el espesor uniforme calculado. Suponiendo que todas las  
otras capas son uniformes esto quiere decir que a este  
punto delgado de la pantalla la capa azul va a ser excita-  
da por los electrones a un voltaje del haz que es más be-  
20 jo que el voltaje de excitación debería serlo sino hubie-  
ra punto delgado. De la misma forma a un voltaje del haz  
tal que los electrones penetrarían en la capa azul supo-  
niendo que no hay puntos débiles, los electrones penetra-  
rían más profundo en la capa azul en el punto detrás de  
25 la parte débil o delgada de lo que harían sino sucediera  
así. De este modo a un voltaje del haz de 22 KV, los elec-  
trones penetran suficientemente en la capa azul en parte,  
por lo menos, debido a que las cuatro capas en el lado  
que da al cañón de la capa azul tienen puntos delgados  
30 que permiten esta penetración, y suficiente cantidad de

235832



ellos de manera que se obtiene suficiente luz azul. La penetración suficiente en el fósforo azul es también el resultado de un apretado no perfecto del material en las capas como se discutirá más adelante.

5           Lo establecido anteriormente con respecto a penetración suficiente en el fósforo azul también puede ser aplicado, en general, a las capas de fósforo roja y verde. En la Fig. 32, el gráfico de distribución de energía del haz de 10 KV (dibujado sobre la base de espesor de masa promedio) es ilustrado. Este gráfico de 10 KV no muestra ninguna penetración de electrón a través de todo el espesor de masa promedio de la capa roja. Muchos electrones penetran a través de la actual estructura de la capa roja hacia adentro de la capa separadora adyacente debido a la presencia de lo que son efectivamente pequeños puntos delgados en la capa de fósforo rojo real. Alguno de los electrones del haz de 10 KV chocan contra estos puntos delgados y penetran más adentro de la capa roja de lo ilustrado por el gráfico de 10 KV de la Fig. 32.

10  
15  
20           Si se dibujara un gráfico de distribución de energía para el haz de 10 KV con respecto a la estructura de la capa actual para los electrones que pasan a través de ciertos puntos delgados, teniendo cada uno substancialmente el mismo espesor (y hay muchos de estos puntos dentro del corte seccional del haz de electrones), que el gráfico sería un duplicado de aquel ilustrado en la Fig. 32, pero estaría algo cargado a la derecha.

25  
30           Los comentarios antedichos en relación con la ubicación de los gráficos de distribución de energía para el haz de 10 KV también se aplican a los gráficos de distri-



1963

bución de energía para haces de 16 KV y 22 KV. Se podrá notar que, con respecto al espesor de masa promedio, las capas de la pantalla también tienen puntos gruesos, y que los gráficos de distribución de energía dibujados para los electrones que penetran los puntos gruesos estarían cargados algo a la izquierda de los gráficos ilustrados en la Fig. 32.

Lo anterior es una discusión de la distribución de energía que tiene lugar en capas de fósforo que contienen variaciones elementales de espesor de masa. El promedio de la distribución de energía dentro de la sección de corte de un haz de electrones que penetra una capa de polvo fino provee información que determina el promedio del espesor de masa promedio de la capa de fósforo rojo indicada por la línea punteada  $a = 0,6$  de la Fig. 32 para las medidas de energía del haz de 10 KV.

Las dimensiones de los puntos débiles del carácter descrito son las dimensiones de las áreas elementales previamente definidas, y son muy pequeñas comparadas con el diámetro de un haz de electrones enfocado de forma precisa. Como se estableció anteriormente, las dimensiones de las áreas elementales son del orden del tamaño de partícula o menores. De este modo, pueden haber muchos puntos delgados o irregularidades de espesor dentro de la sección de corte de una haz de electrones. Por lo tanto, el valor promedio de las irregularidades de espesor dentro de la sección de corte del haz (y, por lo tanto el espesor de masa promedio) es una medida adecuada del espesor de una masa efectivo, y puede ser usado para determinar la distribución de energía del haz y el funcionamiento de

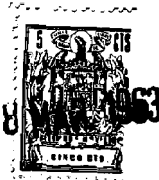


la pantalla resultante.

Se deberá notar que a medida que la pantalla es auscultada por el haz, la pantalla es uniforme en el sentido que es igual para el haz no importando donde el haz auscultante choque con la pantalla.

En el ejemplo recién descrito de una causa de puntos delgados en la pantalla, se discutieron irregularidades en la superficie del fósforo azul. Los puntos débiles también son causados por irregularidades en la superficie de la capa de fósforo verde y por irregularidades en la superficie de la capa de fósforo rojo, pero en menor cuantía puesto que las partículas de fósforo rojo y verde son menores que las partículas de fósforo azul. Las partículas rojas y verdes probablemente no exceden los 0,5 micrones de diámetro. La razón para usar partículas mayores en la capa azul es para asegurar una eficiencia de conversión suficientemente alta cuando se usa esta capa de fósforo particular. Si las partículas de este fósforo azul se hicieran tan pequeñas como las partículas de fósforo rojo y verde, suponiendo que esto se hace por molido de bola prolongado, su eficiencia de conversión sería reducida substancialmente. El hecho de que el uso de partículas de fósforo azul mayores dé como resultado algunas cavidades en la capa de fósforo azul no se puede objetar puesto que es ésta la capa de placa frontal o del frente.

Una segunda causa para las variaciones en espesores de masa áreas elementales de una capa de material es causado por lo que se puede llamar empaquetado imperfecto del material de la capa. Estas variaciones, como las variaciones de espesor discutidas anteriormente, son de área



5 elemental a área elemental y están en una dirección trans-  
versal al eje del haz. La dimensión de éstas áreas elemen-  
tales, como se estableció anteriormente es del orden del  
tamaño de las partículas o menor. La naturaleza y efecto  
de esta variación en el espesor de masa será comprendido  
si se tiene en cuenta que la profundidad de penetración  
de un electrón particular de los electrones impelentes de-  
pende de qué cantidad de material choca este electrón par-  
ticular. En los casos de capas de partículas discretas,  
10 si el empaquetado o arreglo de las partículas es muy suel-  
to y/o no uniforme, alguno de los electrones van a pasar  
a través de menos material de la capa que otros electro-  
nes. Si el empaquetado de la capa fuese particularmente  
pobre, algunos de los electrones impelidos no chocarían  
15 contra ninguna cantidad substancial de material en la ca-  
pa. El efecto del empaquetado imperfecto del material en  
las capas (ya sean capas de fósforo o capas separadoras)  
es el causar que las curvas de luz vs. voltaje del haz  
tengan pues más largos que los teóricos, v.g., los de un  
20 material perfectamente empaquetado de espesor uniforme  
(ver Figs. 32 y 35).

Cualquiera sea la causa de estas variaciones en  
el espesor de masa de área elemental a área elemental, el  
efecto sobre los electrones en el haz es el mismo. Es in-  
25 material de los electrones impelentes ya sea que estas va-  
riaciones en espesor de masa de una capa o varias capas  
de área elemental a área elemental es debido a las varia-  
ciones en espesor o debido a las variaciones resultantes  
de un empaquetado imperfecto. Será evidente que puede ha-  
ber una variación de espesores de masa de áreas elementa-  
30

285832



les por más de una razón, pero que al referirse a los espesores de masa o al espesor de masa promedio es inmaterial lo que ha causado las variaciones de espesor de masa. Se hace notar otra vez que los espesores de masa promedio de las áreas elementales dentro de la sección de corte de los electrones impelentes, como ser el haz de electrones, es el espesor de masa promedio, que es una medida adecuada del espesor de masa efectivo, y que puede ser usado para determinar la distribución de energía del haz y el funcionamiento de la pantalla resultante.

Se deberá comprender que la discusión de las variaciones en los espesores de masa de áreas elementales se aplica a las capas separadoras tanto como a las capas de fósforo. Sin embargo, estas variaciones son generalmente menores en las capas separadoras debido al uso de partículas más pequeñas de material separador. Para resumir, el alargamiento de los pies de los gráficos como se discutió anteriormente es debido al hecho que los espesores de masa de un área elemental de una capa no es substancialmente el mismo que el espesor de masa de otra área elemental. En general, mientras mayor la cantidad de variación en los espesores de masa de las áreas elementales, más largos serán los pies de los gráficos a los que se hace referencia y menos satisfactoria será la capa. Como se comprenderá mejor de la descripción que se sigue, un pie en estos gráficos significa que algunos electrones del haz penetran a través de una capa a un voltaje de mas más bajo que el deseado.

Definición de Calidad en Relación a la Uniformidad de Espesor de Masa.



De la discusión anterior se comprenderá que la ca-  
lidad de una capa de material con respecto a la uniformi-  
dad de los espesores de masa de áreas elementales puede  
ser definida comperándola con un material de referencia  
5 como ser una capa de material en la cual los espesores de  
masa de las áreas elementales no tienen variación substan-  
cial y en la cual cada electrón impelente se topa con el  
mismo espesor de masa. En este material de referencia y  
las áreas elementales se acercan a las dimensiones molecu-  
10 lares del material como límite. Dicho material de referen-  
cia es un metal como ser aluminio que ha sido fundido y  
solidificado. Una lámina de oro es otro ejemplo de mate-  
rial de referencia. Se debe comprender que la ecuación de  
penetración de Thomson-Whiddington previamente descrita y  
15 referida está basada sobre el supuesto que el material es  
dicho material de referencia. Las láminas de oro o de alu-  
minio son ejemplos de los materiales usados experimental-  
mente por Whiddington para confirmar esta ecuación de  
Thomson-Whiddington. También, el aluminio que ha sido eva-  
20 porado para formar una capa tiene substancialmente la mis-  
ma uniformidad de espesores de masa como los materiales  
de referencia.

#### Uso de la Pantalla Guía para Depositar Capas.

25 La manera por la cual la pantalla de la Fig. 31  
fue construída capa por capa va a ser descrita ahora sin  
hacer referencia a ningún procedimiento específico para  
depositar una capa. Esta pantalla fue construída utilizan-  
do como guía una pantalla (la cual se le referirá como  
30 pantalla guía) comprendiendo capas que tienen los mismos



5 espesores de masa como aquellos en la pantalla de la Fig. 10 y de otro modo generalmente similar a la pantalla de la Fig. 10 (a la cual se hará referencia como la pantalla modelo), pero con un fósforo azul diferente y con eficien-  
10 cias de conversiones relativas algo diferentes para los fósforos. También la pantalla de la Fig. 31 fué construída bajo la realización de las capas de la pantalla que se rían depositadas se alejarían algo en uniformidad en espe-  
15 sores de masa de áreas elementales de la uniformidad su- puesta para las pantallas guía y modelo. Por lo tanto, primero que todo, se tomó en cuenta la luz obtenida de las distintas capas de fósforo, y enseguida, se dio aten- ción a los espesores de capa. Esto es, mientras que se consideró importante el espesor de capa, no debe contro-  
20 lar hasta el alcance de tratar de lograr una copia exacta de la pantalla de la Fig. 10.

El procedimiento utilizado fue el tomar medicio- nes de luz a medida que las capas de la pantalla eran construídas, y comparar estas mediciones de luz con aque-  
25 llas a calculadas teóricamente para la pantalla guía.

Para poder hacer estas comparaciones de medicio- nes de luz, se dibujaron un juego de gráficos de luz vs. voltaje del haz como guía o standard. Estos son los grá-  
30 ficos de la Fig. 34. Fueron construídos de la siguiente manera:

Primero, se dibujaron los gráficos de absorción de energía vs. voltaje del haz de la Fig. 33 para la panta-  
35 lla modelo de la Fig. 10. Se supuso corriente del haz constante. Como fue el caso al construir los gráficos de la Fig. 9b, los gráficos de la Fig. 33 fueron construídos

285832



usando la ley de penetración de Thomson-Whiddington y usando el gráfico de distribución de energía (según Gentner) de la Fig. 9a.

Los cinco gráficos de la Fig. 33 para la capa azul, los tres gráficos para la capa verde, y el gráfico único para la capa roja son para los cinco estados diferentes en la construcción de la pantalla. Estos estados están indicados en la Fig. 31 como estados S1 haz S5, y los gráficos de las Figs. 33 a 35 marcados correspondientemente.

En el estado S1 sólo la capa azul está sobre la capa frontal. En el estado S2 sólo la primera capa separadora (mica) ha sido depositada sobre el azul. El estado S3 es aquel donde hay sólo tres capas, fósforo azul, mica y fósforo verde. En el estado S4 todas las capas han sido depositadas excepto la capa roja. En el estado S5 la pantalla está completada excepto por la aluminización usual. Refiriéndose a la Fig. 33, la correspondencia entre los estados de la construcción de la pantalla y las marcas en el gráfico podrán verse. Por ejemplo, en el estado S1 (sólo la capa azul sobre la capa frontal) la energía absorbida en la capa azul es ilustrada por el gráfico llamado "Capa Azul" y "S1". En el estado S2 (Capa azul y primera capa separadora sobre la capa frontal) la energía absorbida en la capa azul está ilustrada por el gráfico llamado "Capa Azul" y "S2". Al estado S3 (capa azul, separador y capa verde sobre la placa frontal) la energía absorbida en la capa azul está ilustrada por el gráfico llamado "Capa Azul" y "S3" mientras que la energía absorbida en la capa verde está ilustrada en el gráfico llamado "Capa Verde" y "S3". En el estado en donde la pantalla está completada

285832



excepto por la adhesión de la capa de fósforo rojo, v.g., en el estado S4, la absorción de energía del haz en la capa verde está ilustrada por el gráfico de capa verde S4, y la absorción de energía del haz de la capa azul está ilustrado por el gráfico de capa azul S4. Para la pantalla completada, los gráficos de absorción de energía para las capas roja, verde y azul, respectivamente, están cada uno marcados con S5.

Luego se dibujaron los gráficos de la Fig. 34 para la pantalla guía. Estos gráficos muestran la salida de luz de las distintas capas de fósforo cada uno de los cinco estados de construcción, correspondiendo esta salida de luz a la energía del haz absorbida (Fig. 33) en las distintas capas de fósforo a cada uno de los cinco estados de construcción. Los gráficos de la Fig. 34 para los cinco estados de la construcción están individualizados de la misma manera que los gráficos de la Fig. 33. Puesto que la salida de luz es proporcional a la energía absorbida, los gráficos de luz (Fig. 34) son los gráficos de absorción (Fig. 33) multiplicado por el factor de conversión adecuado. Los factores de conversión adecuados para el rojo, verde y azul, se encontraron de la siguiente manera:

Primero se especifican los fósforos particulares a ser usados. En esta pantalla guía son todos fósforos del tipo P22. Se puede notar que el azul P22 tiene una cromaticidad levemente diferente de la del azul P22 utilizado en ciertas pantallas descritas anteriormente. También, el fósforo rojo es distinto a aquel comúnmente usado en la pantalla de la Fig. 31. Sin embargo las coordenadas de co



lor de estos dos fósforos rojos son substancialmente las mismas. Más específicamente, las cromaticidades de estos fósforos P22 en las coordenadas I.C.I. han de ser:

5

$$\text{Rojo } x = 0,674, \quad y = 0,326$$

$$\text{Verde } x = 0,203, \quad y = 0,728$$

$$\text{Azul } x = 0,146, \quad y = 0,052$$

Las eficiencias de conversión de los fósforos deben ser:

10

		<u>Razones</u>
Rojo	3,6 lumen/watt	1
Verde	23,6 lumen/watt	6,55
Azul	8,1 lumen/watt	2,25

15

Estas designaciones de eficiencia de conversión es utilizando el fósforo P22 en su mejor eficiencia. Utilizando rojo P22 y verde a eficiencias algo más bajas de las que pueden obtenerse para estos fósforos en partículas de tamaño estándar.

20

Con las designaciones de cromaticidades dadas anteriormente y eficiencias de conversión para los tres fósforos de la pantalla guía, la cromaticidad de la luz combinada de los tres fósforos es aquella de iluminante C cuando son excitados en la proporción:

25

$$\text{Absorción de energía en el haz en el rojo} = 9$$

$$\text{Absorción de energía en el haz en el verde} = 3$$

$$\text{Absorción de energía en el haz en el azul} = 1$$

30

Esto supone que la eficiencia de colección óptica es la misma para los tres fósforos. Estas razones de 9:3:1

son las razones de absorción de energía requeridas sin im-  
portan como es operada la pantalla en la práctica. Por  
ejemplo, estas son las razones requeridas ya sea que la  
operación sea por haz simultáneo o por cambio de haces si  
5 (suponiendo no hay modulación de color) el blanco ha de  
ser iluminante C. Cuando se usa cambio del haz (cañón sen-  
cillo), estas razones son para un ciclo completo de cam-  
bio de haz (suponiendo no hay modulación de color), prome-  
diado a través del ciclo. La manera por la cual estas ra-  
10 ziones de absorción de energía de 9:3:1 son calculadas no  
necesita ser descrita puesto que aquellos entendidos en  
la materia pueden calcularlas fácilmente, usando el diagra-  
ma de cromaticidad que es un triángulo que tiene sus vér-  
tices en las coordenadas rojo, verde y azul de los fósfo-  
ros utilizados.

Al medir la luz de estas capas de fósforos a medi-  
da que se construye la pantalla de la Fig. 31, se debe  
usar un espectro-radiómetro que se lea igual a todos los  
largos de onda cuando expuesto a una luz blanca de un lar-  
20 go de onda de igual poder por unidad. Este espectro-radió-  
metro cuando expuesto al iluminante C obtenido de los  
tres fósforos anteriores de la pantalla guía, va a medir  
en las siguientes proporciones cuando puesto al máximo de  
rojo, al de verde y al de azul:

25 Medida al rojo: medida al verde: medida al azul =  
1,17:1, 32:1.

De este modo los factores de conversión relativos  
para convertir la energía del haz absorbida a las corres-  
pondientes lecturas del espectro-radiómetro especificado  
30 anteriormente son:



Para la lectura del rojo: Multiplicar la energía absorbida en la capa roja por  $\frac{117}{9}$ , v.g., por 0,13.

Para la lectura del verde: Multiplicar la energía absorbida en la capa verde por  $\frac{132}{3}$ , v.g., por 0,44.

5 Para la lectura del azul: Multiplicar la energía absorbida en la capa azul por la unidad.

Una comparación de las Figs. 33 y 34 demostrará que los factores de conversión de 0,13; 0,44 y 1 fueron utilizados para derivar los gráficos de la Fig. 34 de la pantalla guía. Al hacer la comparación debe notarse que la escala de ordenadas de la Fig. 34 es el doble de aquella de la Fig. 33.

15 Al construir la pantalla actual de la Fig. 31 se distanció un poco de los fósforos supuestos en la pantalla guía en que el fósforo rojo del tipo P22 fue reemplazado por un fósforo rojo de sílice complejo puesto que podía ser procesado en polvo fino más fácilmente que el tipo P22. La composición del fósforo rojo usado es dado en tubulaciones anteriores de materiales de la pantalla.

20 Sus coordenadas I.C.E. son  $x = 0,682$ ,  $y = 0,318$ ; no se difieren substancialmente de las coordenadas del fósforo rojo P22 en la pantalla guía.

El fósforo rojo de sílice complejo sin embargo, tiene una menor eficiencia de conversión que el rojo P22. Principalmente debido a esto, las eficiencias de conversión relativas, de los fósforos en la pantalla de la Fig. 31 son:

Rojo = 1, verde = 10, azul = 4,86.

Estos valores de eficiencia de conversión relativa están basados en los números publicados para las efi-



ciencias de los fósforos, vale decir, rojo = 2,5 lumen/  
watt, verde = 31,1 lumen/watt, y azul = 8,1 lumen/  
watt; y además están basados en mediciones de cuánto se  
reducieron las eficiencias de los fósforos de sus eficien-  
5 cias originales al procesarlos al tamaño de partícula uti-  
lizado al depositar las capas de fósforos. Estas medicio-  
nes mostraron que en este caso determinado la eficiencia  
del fósforo rojo se redujo a alrededor de 60% de su efi-  
ciencia original, la eficiencia del fósforo verde fue re-  
ducida a alrededor de 50% su eficiencia original, y la  
10 eficiencia del fósforo azul fue reducida a alrededor de  
90% su eficiencia original. En la pantalla guía, la absor-  
ción de energía del haz en los fósforos rojo, verde y  
azul estaba en la proporción 9:3:1 para obtener una luz  
15 combinada que es iluminante C.

En la pantalla de la Fig. 31, debido a las eficien-  
cias de conversión relativa diferentes, la absorción de  
energía del haz en las tres capas de fósforos está en la  
siguiente proporción para obtener iluminante C:

20

Energía del haz absorbida en el rojo = 19,5  
Energía del haz absorbida en el verde = 4,2  
Energía del haz absorbida en el azul = 1

25

Estos valores de absorción de energía relativos  
para la pantalla de la Fig. 31 están calculados en las efi-  
ciencias de conversión relativas para los fósforos de la  
pantalla guía y de la pantalla 31, y de las razones de  
absorción de energía del haz de la pantalla guía como se  
sigue:



Normalizando:

$$\text{Rojo } \frac{1}{1} \times 9 = 9 \quad \text{Rojo} = 19,5$$

$$\text{Verde } \frac{6,55}{10} \times 3 = 1,96 \quad \text{Verde} = 4,2$$

$$\text{Azul } \frac{2,25}{4,86} \times 1 = 0,46 \quad \text{Azul} = 1$$

10            Se debiera notar que el cambio en las eficiencias de conversión relativas de los fósforos para la pantalla de la Fig. 31 como comparado con aquellos para la pantalla guía no afecta el procedimiento al construir la pantalla de la Fig. 31. La razón es que el procedimiento implica el tomar mediciones de luz, en vez de confiar en mediciones de espesor de capa, para asegurar una gama de color predeterminada. Por ejemplo, un cambio a un rojo de eficiencia menor significa que se usa una capa de rojo más gruesa para obtener la cantidad deseada de luz roja.

20            El procedimiento utilizado para construir la pantalla de la Fig. 31 en la placa frontal del tubo de rayos catódicos va a ser ahora descrito. A través del procedimiento se utilizó la misma corriente de haz. Primero debiera notarse que se puso una capa conductora sobre la placa frontal para que se pudiera hacer mediciones en las diferentes etapas de construcción, no habiendo capa de aluminio a la cual se podría aplicar voltaje hasta después que la construcción de la pantalla ha sido completada. La capa conductora utilizada fue una capa transparente muy delgada de rodio. Se comprenderá que esta capa conductora

25

30



en la placa frontal no será usada para pantalla a que se producen en serie puesto que, después que se ha determinado el diseño de la pantalla, no hay necesidad de hacer mediciones de luz de etapa en etapa de la construcción. En vez, el proceso para depositar las capas de la pantalla puede ser duplicado en la producción y la cantidad adecuada de material previamente determinado depositada para cada capa.

Etapa 1.- Primero se formó la capa de fósforo azul depositándola sobre la capa frontal hasta un espesor tal que era alrededor de 80 a 90% transparente a la luz difusa. Las partículas de fósforo azul son de alrededor de 0,4 micrón hasta alrededor de 5 ó 10 micrones de diámetro, aproximadamente, y fueron depositadas por el procedimiento de absorción utilizando gelatina. El procedimiento seguido para depositar esta capa, y los procedimientos seguidos para depositar las otras capas de la pantalla serán descritas en detalle más adelante como aplicados a este ejemplo de pantalla específico.

A este punto, la construcción de la pantalla estaba en la etapa 51. La placa frontal fue luego puesta en el tubo de rayos catódicos desmontables, y utilizando el espectro-radiómetro supuesto para los cálculos de los gráficos de la Fig. 34, la luz azul fue medida a 10 KV; luego el nivel de luz de 1/2 10 KV fue marcado para ser usado como referencia en etapas posteriores.

Etapa 2.- Luego se depositó la primera capa separadora sobre la capa azul.

La construcción de la pantalla no estaba en el estado 22. Otra vez se utilizó el espectro-radiómetro pa-



ra medir la luz azul vs. voltaje del haz. Este es el gráfico S2 de la Fig. 35. La primera capa separadora se construyó para tener alrededor del mismo espesor de masa de la capa correspondiente en la pantalla de referencia de la Fig. 10. Un modo por el cual se puede determinar el espesor de masa fué descrito anteriormente en conexión con la pantalla de la Fig. 10, sin embargo, un modo más preciso para determinar los espesores de masa de las capas de la pantalla de la Fig. 31, y de la manera que fue realmente hecho, va a ser descrito más adelante haciendo referencia a las Figs. 35 y 36. La inspección del gráfico S2 resultante de la Fig. 35 demostró que esta capa separadora debiera ser satisfactoria debido a que, comparando el S2 de la Fig. 35 con el S2 de la Fig. 34, el pie del gráfico S2 de la pantalla que se construye no comenzó hasta que el voltaje del haz alcanzó por lo menos la mitad del voltaje al cual el pie del gráfico S2 de la Fig. 34 comenzó. Específicamente, en la pantalla guía (Fig. 34) el azul se extinguió a alrededor de 9 Kv v.g., el pie de S2 comenzó alrededor de 9 KV, en la pantalla que se construye el azul se extinguió a alrededor de 5 KV, v.g., el pie de S2 (Fig. 35) comenzó en alrededor de 5 KV. Se recordará que el gráfico S2 de la Fig. 34 está trazado para material que se supone tiene la característica del material de referencia, vale decir, que sus áreas elementales no tienen variación substancial en sus espesores de masa. También el espesor promedio de la primera capa separadora de la pantalla guía es substancialmente el mismo que el de la primera capa separadora de la pantalla de la Fig. 31 de manera que los gráficos S2 de las dos pantallas pueden ser compara-

285832



dos. El pie más largo en S2 de la pantalla que se construye se debió al hecho de que la capa separadora se distanció algo en uniformidad de la capa substancialmente perfecta supuesta para la pantalla guía, y también se debió al hecho que la capa de fósforo azul tenía una superficie algo áspera debido al tamaño comparativamente grande de las partículas de fósforo azul. En lo que respecta al largo del pie y al punto límite permisible para una pantalla satisfactoria, la experiencia en construir pantallas ha demostrado de que el pie no es muy largo, si para una capa de material que tiene un cierto espesor de capa promedio el voltaje límite no es menor que alrededor de un medio el voltaje límite para una capa de material de referencia (como ser una lámina de metal) que también tiene cierto espesor de masa promedio.

Se reconocerá que el voltaje límite o de extensión es el voltaje de haz más alto al cual no pasará ningún porcentaje substancial de electrones a través de una capa o capas determinadas de material.

Etapas 3.- Luego se depositó la capa de fósforo verde sobre la primera capa separadora. La construcción de la pantalla estaba ahora en el estado S3. Es a este estado que la cantidad correcta de fósforo verde debe ser depositada de manera que la razón de verde o azul sea correcta en la pantalla completada. Al mismo tiempo existe el requerimiento que la luz azul se extinga a un voltaje del haz que no sea muy bajo.

Se sabía por experiencia en construir pantallas con las especificaciones generales de la pantalla modelo de la Fig. 10 que, debido a la dificultad en depositar ca

285832



pas perfectamente uniformes, las pantallas tendrían a ser algo deficientes en verde. Por lo tanto se supuso que en la pantalla que se construye la capa de fósforo verde debiera ser más gruesa que lo que indicaba la pantalla de referencia. De acuerdo con esto, se depositó una capa de verde algo más gruesa y, utilizando el espectro-radiómetro, los gráficos S3 de la Fig. 35 se obtuvieron para el azul y el verde.

Para determinar que cantidad de fósforo verde debe depositarse, se hizo referencia a los gráficos de la pantalla guía S3 verde y S3 azul (Fig. 34). Se notó que a esta etapa de la construcción el azul debiera extinguirse a alrededor de 11 KV. También se notó que, de acuerdo a los gráficos guía, a este voltaje de extensión de 11 KV la cantidad de la luz verde debiera ser alrededor de un tercio del nivel de luz de 1/2 10 KV.

Por lo tanto, la capa de fósforo verde se aumentó de espesor hasta que las lecturas de espectro-radiómetro vs. voltaje del haz dieron los gráficos S3 verde y S3 azul, ilustrados en la Fig. 35, en donde a alrededor de 10 KV ó 11 KV el fósforo es substancialmente extinguido (el punto límite) mínimo y donde, a este voltaje del haz, el verde está a alrededor de un tercio el nivel de luz de 1/2 10 KV.

El espesor de masa promedio del material sobre la capa azul es aquel de la primera capa separadora más aquel de la capa de fósforo verde cuya suma es  $0,46 \text{ MG/cm}^2$ . La medición del espesor de masa es discutida más adelante. Para una capa de material de referencia de este mismo espesor promedio de masa, el gráfico correspondiente a S3



(azul) de la Fig. 35 tendría su punto límite en 14 KV como puede verse haciendo referencia a la Fig. 9c. El punto límite mínimo del gráfico S3 (azul) de la Fig. 35 está alrededor de 10 KV, que es substancialmente más de la mitad del voltaje límite mínimo (14 KV) para el material de referencia.

Es evidente de lo anterior que un cierto espesor de masa de fósforo verde no daría la cantidad correcta de luz verde y también mover el pie del gráfico azul S3 lo suficiente a la derecha en el eje de las abcisas hasta que la eficiencia de conversión relativa del fósforo verde sea aproximadamente correcta. Por ejemplo, si la capa verde fuera muy ineficiente, para poder obtener suficiente verde, la capa necesitaría ser muy gruesa, moviendo el gráfico azul S3 muy a la derecha en donde el voltaje de cambio sería muy elevado.

Etapa 4.- Luego la segunda capa separadora se depositó sobre la capa verde. Se depositó substancialmente al espesor de masa de la capa separadora correspondiente de la pantalla modelo de la Fig. 10. La construcción de la pantalla estaba ahora en el estado S4. La pantalla se colocó otra vez en el tubo desmontable, y el gráfico azul S4 y el gráfico verde S4 obtenidos como se ilustró en la Fig. 35 verde S4 se notó para ver que el verde se extinguiera a un voltaje de haz suficientemente alto. Se notó que en la etapa S4 en los gráficos guía (Fig. 34) el verde se extinguió a alrededor de 7 KV. Basado en experiencia pasada se sabía que en la pantalla que se construye, el verde debería preferiblemente extinguirse a un voltaje no menor que la mitad de 7 KV. En realidad, el verde se extinguió



alrededor de 5 KV como se ilustra por el gráfico verde S4 de la Fig. 35.

El espesor de masa promedio del material sobre la capa azul es ahora la suma de la primera y segunda capa separadora y de la capa verde, cuya suma es  $0,6 \text{ Mg/cm}^2$ . Para una capa de material de referencia de este mismo espesor de masa promedio, el gráfico correspondiente a S4 (azul) de la Fig. 35 tendría su punto límite mínimo en 16 KV como puede verse haciendo referencia a la Fig. 9c. El punto límite mínimo del gráfico S4 (azul) de la Fig. 35 es alrededor de 12 KV, que es substancialmente más de la mitad del voltaje límite mínimo (16 KV) para el material de referencia.

Etapa 5.- Luego se depositó la capa de fósforo rojo sobre la segunda capa separadora. Esta fue la etapa final S5 en la construcción de la pantalla, con excepción de la aluminización.

El fósforo rojo fue primero depositado hasta alrededor del espesor de masa de la pantalla modelo de la Fig. 10, y los gráficos S5 para el rojo, verde y azul fueron trazados a partir de las indicaciones del espectro-radiómetro. Se puso mucha atención a los valores de luz roja y verde obtenidos al voltaje de cambio central, esto es, el voltaje que cambia al verde, 16 KV. Los gráficos guía (Fig. 34) muestran que cuando se agregó la capa roja la luz verde reducida (comparar S4 y S5). Los gráficos guía también ilustran que a 16 KV (el voltaje central) una comparación de la luz roja y verde (gráficos S5) demuestra que la amplitud del rojo es alrededor de dos tercios aquella del verde. Aun más, al voltaje central de 16 KV



los gráficos guía no muestran luz azul puesto que S5 (azul) comienza en 16 KV.

5 Haciendo otra referencia a los gráficos guía (Fig. 34), se observó que el rojo puro se obtuvo cuando el voltaje de cambio bajo del voltaje de cambio del voltaje cen-  
tral hasta 11.8 KV; vale decir, el verde se extinguió a 11.8 KV.

10 Los primeros gráficos S5 trazados a partir de la pantalla de la Fig. 31 que se construye demostraron que la razón de rojo es a verde era muy pequeña a 16 KV. Se depositó más fósforo rojo para aumentar aun más el espesor de masa de esta capa. Los gráficos S5 rojo, verde, azul fueron trazados otra vez. Estos fueron los gráficos S5 ilustrados en la Fig. 35. Un estudio de estos gráfi-  
15 cos muestra que a un voltaje del haz de 16 KV el rojo es aproximadamente dos tercios del verde (un poco más de dos tercios). El verde es substancialmente extinguido en la etapa 5 a 10 KV, que es un voltaje de cambio mínimo práctico en donde el voltaje central va a ser 16 KV.

20 Un estudio de los gráficos de la Fig. 35 también muestra (para la etapa 5) que a 16 KV, el azul es substancialmente extinguido, habiendo solamente una pequeña cantidad de azul presente.

25 De lo anterior se podrá notar que la cantidad de verde obtenida fue un factor de control importante. Cuando se depositó la capa verde, la capa verde se hizo suficientemente gruesa como para dar la cantidad deseada de luz verde. Cuando se depositó la capa roja, se hizo lo su-  
30 ficientemente gruesa para dar substancialmente la razón de rojo es a verde requerida por la pantalla guía.



Haciendo otra vez referencia a la calidad de las capas con respecto a uniformidad de espesores de masa de áreas elementales (como definidas en términos de voltajes de límite mínimo real cuando comparadas con voltajes de límite mínimo del material de referencia), el espesor de masa promedio del material que hay ahora sobre la capa de fósforo azul es la suma de los espesores de masa promedio de las capas de fósforo verde y roja y de las dos capas separadoras, cuya suma es  $0,95 \text{ Mg/cm}^2$ . Para una capa de material de referencia de este mismo espesor de masa promedio, el gráfico correspondiente a S5 (azul) de la Fig. 35 tendría su punto límite mínimo en 20 KV como puede observarse haciendo referencia a la Fig. 9c. El punto límite mínimo del gráfico S5 (azul) de la Fig. 35 es alrededor de 16 KV, que es substancialmente más de la mitad del voltaje límite mínimo (20 KV) para el material de referencia.

Diagramas de cromaticidad de la pantalla de la Fig. 31.

El trazado de un diagrama de cromaticidad de la pantalla de la Fig. 31 completada demuestra que, como se esperaba, tiene una gama de color más que satisfactoria. Esta gama de color, tanto antes como después de aluminizar la pantalla, está ilustrado en la Fig. 37 por los diagramas de cromaticidad para la pantalla de la Fig. 31. Los diagramas de cromaticidad pueden ser trazados usando las mediciones de distribución espectral como medidas por el espectro-radiómetro al que se hizo referencia anteriormente, habiendo tomado las medidas a diferentes voltajes del haz sobre el rango práctico de operación. Más conve-



niente, sin embargo, es que los diagramas de cromaticidad pueden ser trazados a partir del nomográfico de la Fig.

37, haciendo uso de las amplitudes máximas relativas observadas para el rojo, verde y azul de los tres fósforos.

5 Estas lecturas de amplitud máxima son hechas por medio de espectro-radiómetro al cual se hizo referencia anteriormente. Se notará que las aristas del triángulo monográfico están localizadas en las coordenadas  $x$ ,  $y$  de los fósforos particulares usados en la pantalla de la Fig. 31.

10 El monográfico es usado dibujando una línea de la razón  $p_r/P_g$  a las aristas o puestas del triángulo (la arista azul). También, se dibuja una línea de la razón  $p_b/P_g$  a la arista opuesta del triángulo (arista roja). La intersección de estas líneas es un punto sobre el diagrama de cromaticidad.

15

Los diagramas de cromaticidad de la Fig. 37 muestran la gama de color máximo que puede ser obtenida al operar la pantalla de la Fig. 31.

20 Con relación a la aluminización de la pantalla, en el ejemplo de pantalla específico de la Fig. 31 la gama de color es reducida en parte por la aluminización debido al hecho de que la mica utilizada como material separador tiene una característica seleccionadora de color. Específicamente, la luz blanca que pasa a través de ella

25 toma un tinte amarillento. En el caso de las pantallas hechas de otros materiales separadores que no posean características de absorción selectiva de color, la aluminización no afecta la gama de color. Por ejemplo, en el caso de las pantallas que tienen separador Ludox, el paso

30 final de aluminización no parece afectar la gama de color.



La razón de la reducción en la gama de color de la pantalla de la Fig. 31 causado por la aluminización es debido a que la absorción selectiva de color en la mica, hay más reflexión del rojo que del verde o del azul, y hay más reflexión del verde que del azul. Específicamente, para la pantalla aluminizada las ordenadas de los gráficos S5 en la Fig. 35 debieran ser multiplicadas por los siguientes factores:

5		Rojo	S5	-- multiplicar por 1,76
10		Verde	S5	-- multiplicar por 1,20
		Azul	S5	-- multiplicar por 0,92

Debido a que la mica tiene una característica de absorción diferencial de color, es generalmente preferible usar otro material separador, como ser sílice coloidal, que no posee tal característica.

Un procedimiento para medir el espesor de masa.

Como se indicó anteriormente, el espesor de masa promedio de las varias capas de la pantalla de la Fig. 31 fueron determinada realmente, a medida que la pantalla era construída, utilizando los gráficos de las Figs. 35 y 36. El gráfico de la Fig. 36 fue dibujado utilizando los gráficos de luz azul S2, S3, etc. de la Fig. 34 que fueron trazados para la pantalla modelo de la Fig. 10 teniendo espesores de capa conocidos. Específicamente, los espesores de masa fueron trazados contra los voltajes de haz ro mados en los puntos en donde los gráficos de luz azul cruzan el nivel de luz de 1/2 10 KV. Por ejemplo, el gráfico S2 (Fig. 34) cruza el nivel 1/2 10 KV en 12,8 KV. Para la

285832



- 8 -

5 pantalla de la Fig. 10, se sabe que el estado S2 de construcción el haz pasaría a través de  $0,175 \text{ Mg/cm}^2$  de material siendo este el espesor de masa de la primera capa separadora. De este modo se obtiene un punto para el gráfico de la Fig. 36. Se obtuvieron tres otros puntos de la misma manera, y se dibuja el gráfico.

10 Al construir la pantalla de la Fig. 31, los gráficos de luz azul de la Fig. 35 se trazan durante los distintos estados de construcción como se describió anteriormente. Por ejemplo, en la etapa S2 se obtiene el gráfico S2. Corta al nivel  $1/2$  10 KV en 12,7 KV. Haciendo referencia al gráfico de la Fig. 36, la cantidad de material penetrada por el haz es  $0,17 \text{ Mg/cm}$  al cuadrado. Este es el espesor de masa promedio de la primera capa separadora.

15 En la etapa S3 el chequeo final del espesor de la capa verde da el gráfico azul S3 (Fig. 35). Corta al nivel  $1/2$  10 KV a 18,9 KV. Refiriéndose a la Fig. 36, la cantidad de material penetrado es  $0,56 \text{ Mg/cm}$  al cuadrado. Este es el total de espesor de masa promedio o de la primera capa separadora y de la capa verde. Por lo tanto, el espesor de masa promedio de la capa verde es  $0,46$  menos  $0,17$  igual  $0,29 \text{ Mg/cm}$  al cuadrado. Los espesores de masa promedio de otras capas son determinados de la misma manera.

20 Los espesores de más promedio para las capas en la pantalla de la Fig. 31 están tabulados a continuación.

25

Primera capa separadora	$0,17 \text{ mg/cm}$ al cuadrado
Capa verde	$0,29 \text{ mg/cm}$ al cuadrado
Segunda capa separadora	$0,14 \text{ mg/cm}$ al cuadrado
Capa roja	$0,35 \text{ mg/cm}$ al cuadrado

30



Detalles del depositar capas por medio del procedimiento de Kell.

5 Se estableció anteriormente que todas las capas de la pantalla de la Fig. 31 fueron depositadas por el proceso de absorción de Kell en este ejemplo de pantalla específica. Los detalles específicos para esta pantalla particular con respecto a preparar los materiales y construir las capas por medio de este proceso van a ser dados ahora.

10 Se agregaron cuatros gramos de gelatina a 400 mililitros de agua fría. Esto fue agitado y luego se le permitió reposar por 30 minutos. La solución de gelatina-agua fue calentada a 60°C. y mantenida a esta temperatura por 15 minutos. Esto aseguró el que la gelatina se separa a su forma más fina. Esta solución de gelatina al 1%, dejada de lado para ser usada posteriormente, fue utilizada  
15 como estaba o diluída como especificado aquí más adelante.

Capa Azul.

20 Una capa de fósforo emisora de azul de sulfuro de zinc activado con plata (comercial designado como P22 tal como el utilizado en los tubos de la siguiente manera. A 20 gramos de fósforo azul se dieron dos lavados en cantidades de 250 mililitros de agua separadas. Con cada lavado, el fósforo fue agitado en el agua, dejando descansar  
25 por algunos minutos, decantadas las partículas finas y el agua, y el restante fósforo reposado recobrado para su uso. El fósforo recobrado, junto con 0,06 gramos de pirofosfato de sodio fue dispersado en otros 250 mililitros de agua. El pirofosfato de sodio sirve no sólo para acentuar  
30 la deposición del fósforo, sino que también para prevenir



la aglomeración de las partículas de fósforo durante el subsecuente molido de bola de él.

5 La dispersión de fósforo se sometió luego a un molido de bola por 72 min., luego diluido con otros 250 mililitros de agua, y centrifugado a 1800 rpm por 16 minutos. Todas las partículas menores a aproximadamente 0,4 micrón en tamaño y el exceso de pirofosfato de sodio y agua fueron descartadas. Las partículas de aproximadamente 0,4 a 10 alrededor de 5 ó 10 micrones de tamaño, que son aquellas empaquetadas y reunidas en una masa al fondo de la botella centrífuga, fueron recuperadas del material centrifugado para uso subsecuente.

15 Se ajustó algo de la solución de gelatina al 1% por la agregación de ácido acético glacial para hacer que la solución tenga pH de alrededor de 4. Una placa frontal rectangular estandar de 21 pulgadas fue recubierta con una película de esta solución de gelatina cubriéndola con la solución e inclinandola suavemente y girándola para repartir la solución en toda su extensión. La placa frontal cubierta de gelatina fue luego lavada con un enjuague de 20 agua. Luego se repitió el paso de cubrir con gelatina para asegurar de que la placa frontal recibiera una cubierta completa con gelatina. Esto no actuó, sin embargo, para proveer de una capa de gelatina más gruesa sobre la placa 25 frontal.

La placa frontal de gelatina fue luego cubierta con agua a una profundidad de alrededor de 2 pulgadas. Cinco gramos del fósforo azul centrifugado fueron dispersados en 500 mililitros de agua y salpicados sobre la superficie del agua en la placa frontal. Esto se dejó repo-



5 sar por alrededor de 15 minutos, luego se vació casi la totalidad del agua. El agua restante y las partículas de fósforo depositadas fueron repartidas sobre toda la superficie de la placa frontal inclinando y girando levemente esta última.

10 Después que una capa de las partículas de fósforo azul fueron adheridas a la placa frontal que tenía la película de gelatina, la capa de fósforo fue lavada con agua para remover todas aquellas partículas sueltas y luego cubierta con una solución al 2% de silicato de potasio para mejorar la adherencia. La placa frontal fue colocada sobre su borde y dejada secar a temperatura ambiente. La gelatina antes descrita, el fósforo y los pasos de recubrición con silicato fueron repetidos otra vez para producir una buena cubierta de fósforo azul sobre la placa frontal.

Primera capa separadora.

20 Una primera capa separadora de vermiculita fue luego depositada sobre la capa de fósforo verde de la siguiente manera. 250 mililitros de vermiculita expandida del tipo comercial estandar como aquel manufacturado y vertido por la Zonalite Company of Trenton, New Jersey, y llamada Terra-Lete fue agregada a 250 mililitros de agua y mezclada en un matizador, como ser un tipo de matizadores doméstico Waring, por 30 minutos. La mezcla de vermiculita-agua fue luego centrifugada por 10 minutos a 900 rpm.

30 Si las partículas de vermiculita fueran esferas, la suspensión resultante no contendría partículas mayores a alrededor de un micrón de diámetro. En realidad, las

285322



partículas de la suspensión son partículas con forma de co  
po centrada centrifugándola por una hora a 1800 rpm para  
producir una concentración de alrededor de 18 miligramos  
por mililitros.

5 La placa frontal fue lavada con una solución de  
gelatina al 1% teniendo un pH de alrededor de 4 y luego  
con agua como antes. La placa frontal fue luego cubierta  
con la suspensión de vermiculita y rotada a alrededor de  
10 150 rpm para proveer de una profundidad uniforme de la  
suspensión de vermiculita fue removida y la placa frontal  
fue lavada en agua para remover todas las partículas de  
vermiculita que no estaban adheridas firmemente a la pelí  
cula de gelatina. Sin embargo, una capa de vermiculita  
quedó adherida a la película de gelatina sobre la capa de  
15 fósforo azul. Estos pasos de lavado con solución de gela  
tina, agua, dispersión de vermiculita y agua fueron repe  
tidos 4 veces (un de 0,17 miligramos por centímetro cua  
drado.)

20 Capa verde.

Una capa emisora de luz verde de fósforo compuesta  
de ortosilicato de zinc activado con manganeso (designado  
comercialmente como P22 tal como aquel usado en tubos de  
color comerciales 21CYP22) fue luego depositada sobre la  
25 primera capa separadora de la siguiente manera. 25 gramos  
del fósforo verde fueron agregados a 250 mililitros de  
agua y molidos por medio de bola por 74 horas. Esto se  
permitió reposar por 48 horas y las cuartas partes supe  
rior de la suspensión removida para uso subsecuente. Esto  
30 produjo una dispersión de partícula de fósforo verde que



probablemente no eran mayores que 0,5 micrón en tamaño.

La placa frontal fue luego lavada con una solución de gelatina al 1% y luego se le dio un baño de agua para remover todo el exceso de gelatina dejando solo una delgada película de gelatina sobre ella. La placa frontal fue luego secada para fijar la gelatina, y luego se le dió otro baño de agua y fue rotada para remover el exceso de agua.

La placa frontal fue cubierta con la suspensión de fósforo verde y rotada de la manera descrita antes cuando se habló de proveer capas de vermiculita. El exceso de suspensión de fósforo verde fue removido de la placa frontal y esta última fue lavada con agua para remover las partículas de fósforo verde no adheridas.

Los pasos de lavado con solución de gelatina, agua, dispersión de fósforo verde, y agua fueron repetidos 5 veces (un total de 6 veces) para proveer una capa de fósforo verde teniendo un peso total de alrededor de 0,29 miligramos por centímetro cuadrado. Esta capa de fósforo verde fué luego lavada con una solución de silicato de potasio al 2% y luego secada.

Segunda capa separadora.

Una segunda capa separadora de vermiculita fue aplicada a la capa de fósforo verde de la misma manera que se aplicó al primer separador a la capa de fósforo azul, excepto que se utilizó una solución de gelatina al 0,1%. Los pasos de depositar la vermiculita fueron repetidos dos veces (un total de tres veces) para producir una capa separadora de alrededor de 0,14 miligramos por centímetro



cuadrado. Después que la última subcapa de vermiculita ha sido depositada, se lavó la superficie con una solución de silicato de potasio al 2%.

#### Capa roja.

5

Una capa de fósforo emisora de rojo de zinc magnesio-cadmio-silice-fósforo activada con manganeso fue luego depositada sobre la segunda capa separadora de la siguiente manera. 13,65 gramos de este fósforo rojo fueron mezclados con 273 mililitros de agua y luego molido por medio de bola por 70 horas. Esta mezcla de fósforo agua fue dejada reposar por 96 horas y las tres cuartas partes superior recobradas para uso subsecuente. Este produjo una dispersión de partículas de fósforo rojo que no eran mayores que alrededor de 0,5 micron en tamaño.

10

15

La capa de fósforo rojo fue depositada sobre el segundo separador de vermiculita de una manera similar a aquella empleada para depositar la capa de fósforo verde. Como en el caso de la capa de fósforo verde, el fósforo rojo fue depositado 6 veces para producir una capa de alrededor de 0,35 miligramos por centímetro cuadrado. La capa de fósforo rojo fue luego lavada con una solución de silicato de potasio al 2%. La placa frontal fue luego vaciada y secada a temperatura ambiente.

20

25

#### Sostén o respaldo de aluminio.

La placa frontal teniendo capas sobre impuestas azul, verde y roja (capas de fósforo) fue aluminizada de acuerdo a técnicas conocidas de la siguiente manera.

30

Una película de nitrocelulosa fue puesta encima de



la capa de fósforo rojo haciendo flotar la nitrocelulosa en una pila de agua y luego vaciando el agua de ella por la parte de abajo. Una capa de aluminio fue luego evaporada en la película de nitrocelulosa. La placa frontal re-  
5 cubierta fue luego armada a un tubo de rayos catódicos terminado con las otras partes de él y sometido al cocido usual y al vaciado y a otros pasos del procesado de un tubo comúnmente empleados en la industria.

10 Funcionamiento usando la pantalla de la Fig. 31.

La pantalla de la Fig. 31 puede ser operada en un sistema, como ser un receptor de televisión, de varias ma-  
neras, puede ser operada en un tubo de rayos catódicos de tres cañones empleando operación de haz simultánea. O pue-  
15 da ser operado en un tubo de rayos catódicos de cañón sen- cillo utilizando operación secuencial, v.g., cambiando de haz. En cualquier caso, las absorciones de energía del haz en las capas de fósforos rojo, verde y azul debieran estar en las razones previamente dadas, v.g., 19,5; 4,2:1,  
20 si se ha de obtener blanco iluminante C cuando no hay modu- lación de color. En el caso de operación de haz simultánea, las razones de absorción del haz pueden ser alcanza- das o llevadas a los valores deseados ajustando las co- rrientes de haz relativas. En el caso de cambio del haz,  
25 las razones de absorción del haz pueden ser llevadas a los valores deseados de varias maneras, como ser aumentan- do o disminuyendo el voltaje central, empleando una onda de cambio con forma de onda correcta, o cambiando la co- rriente del haz durante el cambio. Estas cosas pueden  
30 ser hechas separadamente o en combinación.



Para dar un ejemplo de la operación de esta pantalla, puede ser operada satisfactoriamente en un receptor de televisión que emplee un tubo de rayos catódicos de ca  
ñón sencillo con cambio de voltaje de onda de seno no dis  
torcionada de la velocidad del haz. El haz es preferible-  
mente anulado a medida que el voltaje de cambio disminuye,  
de este modo se evita cambiar al verde durante la secuen-  
cia inversa. La señal de crominancia es acelerada a una  
amplitud a alrededor dos veces su valor normal. El volta-  
je de cambio puede tener un valor central de 16 KV, un va-  
lor mínimo de 10 KV y un valor máximo de 22 KV. De este  
modo, la modulación de porcentaje en este ejemplo es de  
alrededor de 37%. Puesto que en esta pantalla particular  
el uso de la mica en los separadores redujo en la gama de  
color después de aluminizar la pantalla, se puede preferir  
un voltaje central de 17 KV uno mínimo de 11 KV y un valor  
máximo de 23 KV.

Con cualquiera de estos dos rangos de voltaje de  
cambio, v.g., de 10 KV a 22 KV ó de 11 KV a 23 KV, un  
blanco como el iluminante A o B puede ser hecho y la ope-  
ración es satisfactoria. Si se desea obtener blanco ilumi-  
nante C, indicado en W en el diagrama de cromaticidad de  
la Fig. 37, el valor central del voltaje de cambio puede  
ser cambiado a un valor más alto, como ser por ejemplo  
18 KV, para esta pantalla en particular, utilizando aun  
las mismas diferencias de voltaje entre los voltajes de  
cambio mínimo y máximo. Específicamente, el voltaje cen-  
tral puede ser 18 KV y el voltaje mínimo y máximo 12 KV y  
24 KV, respectivamente. Esto proveyó de una gama de color  
que ubicó las coordenadas del iluminante C dentro del diagrama



grama de cromaticidad, demostrando que se puede hacer blanco iluminante C.

5 En lo que se refiere a anular el haz para evitar el cambio al verde durante la secuencia inversa, esto puede ser hecho aplicando una pulsación positiva a través del condensador al cátodo del tubo de rayos catódicos, con la pulsación puesta en fase para que tenga lugar durante el tiempo en que el verde ocurre en la secuencia inversa. La duración de la pulsación positiva puede ser por  
10 alrededor de 90° para completar el ciclo de 360°. En este ejemplo particular, la señal de pulsación no está sujeta; por lo tanto, la porción de la señal entre las pulsaciones de anulación está debajo del eje de c-a de la señal (tomando las pulsaciones de anulación como que están sobre el  
15 eje de c-a) de manera que hace que el cátodo de tubos de rayos catódicos sea levemente más negativo durante esta porción de la señal de anulación. El resultado es que la corriente del haz es aumentada levemente en este período por lo que la cantidad de verde es algo aumentada durante  
20 la secuencia de color hacia adelante.

La señal de televisión de color en este ejemplo de operación es la señal de color estandard actual de forma asimétrica. Esta es alimentada directamente al tubo de rayos catódicos sin ninguna conversión. Se obtiene una  
25 imagen con una gama de color aceptable. Puede obtenerse una gama de color mejor aun empleando algunos tipos de conversión de señal como aquellos descritos en las patentes previamente identificadas de Schroeder y Loughlin.

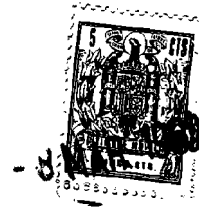
30 En general, la pantalla de la Fig. 31 puede ser operada de cualquiera de las maneras descritas en conexión



con las distintas pantallas tricolores dadas previamente como ejemplos. Para algunos tipos de operación puede no ser el diseño óptimo de pantalla, pero producirá una imagen de color satisfactoria. Se puede observar con respecto a obtener una mezcla de luz blanca cuando no hay modulación de color que, mientras que el iluminante C es generalmente preferido para el blanco, el blanco puede separarse substancialmente del iluminante C, mientras que la separación sea esencialmente a lo largo del lugar geométrico de radiación del cuerpo negro, a aun ser satisfactorio. Por ejemplo, ya sea iluminante A o iluminante B, es satisfactoria.

Se podrá comprender que en vez de calcular una pantalla tricolor sobre la base de un voltaje central supuesto en los ejemplos anteriores, puede ser preferible calcular la pantalla sobre la base de un voltaje de haz central más alto, como ser 19 KV, por ejemplo. Esto puede ser preferible ya sea que la pantalla sea calculada para cambio del haz o para operación del haz simultáneo. Utilizando un voltaje del haz central de 19 KV, los voltajes de haz mínimo y máximo (en el caso de cambio del haz) pueden ser 13 KV y 25 KV respectivamente. En un ejemplo correspondiente para operación de haz simultánea, los tres voltajes de haz pueden ser 13 KV, 19 KV y 25 KV. La ventaja de utilizar un voltaje central mayor en particular cuando la pantalla está específicamente diseñada para ser usada con ese voltaje central, son la brillantez de imagen aumentada que puede ser obtenida, y que puede obtenerse un menor tamaño de "sport" del haz o haces de electrones.

El hecho de que puede obtener un aumento en la



brillantez de la imagen es debido en parte al aumento en la energía del haz de electrones cuando su voltaje es aumentado. También se debe al hecho de que una pantalla calculada para operar a un voltaje central más alto tiene 5 capas separadoras y de fósforo de espesor aumentado, permitiendo de este modo el uso de partículas de fósforo más grandes y más eficientes en estas capas de fósforo más gruesas.

Se ha establecido previamente que en el caso de la 10 pantalla de la Fig. 31, como en otros ejemplos de pantallas, cuando el haz es cambiado a la capa de fósforo distante del lado de la pantalla que da al cañón, hay más energía del haz absorbida en las capas que dan al cañón de las capas a las cuales se cambio de lo que es absorbida 15 en esa capa determinada. Específicamente, refiriéndose a la pantalla de la Fig. 31, cuando el voltaje de haz es 16 KV para cambiar a la capa verde para producir verde, por ejemplo, se absorbe menor cantidad de energía del haz de 16 KV en la capa verde que en las capas entre la capa ver 20 de y el lado de la pantalla que da al cañón, siendo esta la capa separadora y la capa roja.

Esto puede ser determinado de los gráficos de luz de la Fig. 35 que son obtenidos de la pantalla de la Fig. 31. La Fig. 35 está basada en las lecturas del espectro- 25 radiómetro. En vez de medir la luz de los colores separados por medio de lecturas de espectro-radiómetro, en algunos casos puede ser suficiente hacer las mediciones de otra manera, por ejemplo, usando filtros ópticos adecuados. Refiérase a los gráficos de luz roja, verde y azul 30 cada uno marcado con S5, para la pantalla completada. A

332



partir de estos gráficos uno puede determinar, por ejemplo, la cantidad relativa de energía del haz que es absorbida en las capas roja y verde cuando el haz es cambiado a la capa verde. Para ser específico, supóngase operación de haz simultánea (con tres haces de igual corriente) en donde el haz de 16 KV es el que ha sido cambiado dentro de la capa verde, esto es, es el haz que produce luz verde.

Refiriéndose a los gráficos S5 rojo y verde para la Fig. 35, a 16 KV el haz produce una lectura de luz roja de 0,9 y una de luz verde de 1,2. Para determinar las cantidades relativas de energía del haz absorbida en las capas roja y verde para producir estas lecturas de luz, las lecturas de luz relativas (ordenadas) de la Fig. 35 son convertidas a lumens relativos. Los lumens relativos resultantes de una capa de fósforo son luego divididos por la eficiencia de conversión relativa de esa capa de fósforo para determinar la cantidad relativa de energía de haz absorbida en ella.

Para convertir los gráficos S5 de la Fig. 35 a lumens relativos, el rojo S5 es multiplicado por 1, el verde S5 es multiplicado por 2,75 y el azul S5 es multiplicado por 0,4. Estos factores multiplicadores o razones de 1:2,75:0,4 para rojo, verde, y azul, respectivamente, son los lumens relativos normalizados para los tres fósforos usados como primarios y son derivados de la energía relativa de máximo a visual como dadas en el folleto titulado "RCA - Phosphors", copia 1957. Como se indicó anteriormente, los tres fósforos usados son:

Azul P22 (para tubos de imagen de color de visión directa)



- 8 N

RCA Nº 33-Z-265

Verde P22 (para tubos de imagen de color de visión directa)

RCA Nº 33-W-2A

5 Rojo (para tubos de imagen de color de proyección)

RCA Nº 33-Z-275

10 Haciendo referencia otra vez a la luz obtenida de la pantalla de la Fig. 31 con un haz de 16 KV, la lectura del rojo en lumens relativos es  $0,9 \times 1 = 0,9$ ; la lectura del verde en lumens relativos es  $1,2 \times 2,75 = 3,3$ . La lectura de la luz azul es cero.

15 La proporción de la energía absorbida en la capa de fósforo es la salida en lumens relativos de aquella capa dividido por la eficiencia de conversión relativa de esa capa. En la pantalla de la Fig. 31 las eficiencias de conversión de rojo a verde a azul es 1 a 10 a 4,86. Por lo tanto, la energía absorbida en la capa roja es 0,9 relativos partido por 1 = 0,9. La energía absorbida en la capa verde es 3,3 lumens relativos partido por 10 = 0,33.  
20 Es evidente que hay 2,7 veces más energía absorbida en la capa roja que en la capa verde. Además, hay energía de haz absorbida en la capa separadora entre las capas rojas y verde que no está incluida en el cálculo anterior.

25 De una manera similar puede demostrarse que cuando un haz de electrones es cambiado a la capa azul para producir azul, hay más energía de haz absorbida en las capas (capas de fósforo y separadoras) en el lado de la capa azul que da al cañón que en la capa azul misma. En la operación de haz simultánea que se ha supuesto, un haz de  
30 22 KV es el que se cambia a la capa azul para producir



- 8

luz azul. Haciendo referencia a la Fig. 35, las lecturas de luz a 22 KV son: rojo = 0,8; verde = 2,7; azul = 2,5. Convirtiendo a lumens relativo, rojo =  $0,8 \times 1 = 0,8$ ; verde =  $2,7 \times 275 = 7,4$ ; azul =  $2,5 \times 0,4 = 1,0$ .

5 Las energías relativas absorbidas en las capas de fósforo son:

En la capa roja:  $0,8 \text{ lumens relativos}/1 = 0,8$

En la capa verde:  $7,4 \text{ lumens relativos}/10 = 0,74$

En la capa azul:  $1,0 \text{ lumens relativos}/4,86 = 0,21$ .

10 Es evidente de lo anterior de que hay más energía del haz absorbida en las capas roja y verde que en la capa azul cuando el haz es cambiado a la capa azul para producir luz azul. Además de la cantidad relativa de energía de haz absorbida en las capas roja y verde tabulada arriba, hay energía de haz adicional absorbida en las capas  
15 separadoras.

La discusión anterior de absorción relativa de energía de haz en las diferentes capas supone operación de haz simultánea. También se aplica al caso de operación de  
20 haz sencilla en donde la velocidad del haz es variada para cambiarlo a las diferentes capas de fósforo.

#### Pantallas de Partícula de Múltiples capas.

25 Las pantallas descritas hasta aquí han sido formadas depositando una capa sobre la totalidad de la superficie de la placa frontal, depositando otra capa sobre la totalidad de la superficie y repitiendo esto hasta que la pantalla de múltiples capas es completada.

30 En vez de formar las pantallas de este modo, pueden ser formadas cubriendo primero pequeñas partículas,



como ser perlas de vidrio o partículas pequeñas de fósforo, con capas de fósforo y separadora, y depositando las partículas recubiertas sobre la placa frontal, usando por ejemplo, el ya conocido proceso de depositado. A este tipo de pantalla se le llamará pantalla de partícula de múltiples capa.

La pantalla de color, de cualquiera manera que sea formada, puede ser imaginada con una área de pantalla comprendiendo una multitud de áreas fraccionales. En la pantalla de partículas de múltiples capas una de estas áreas fraccionales puede incluir una o más partículas recubiertas.

Si se usan esferas de vidrio o perlas como base para las varias capas, las perlas corresponden a la placa frontal que fue la base para las pantallas anteriormente descritas. Las perlas utilizadas pueden ser desde alrededor de 5 a 40 micrones de diámetro, por ejemplo. Cada perla tiene formado en ella, para dar un ejemplo, la una capa de fósforo azul que es el material de fósforo base, luego una capa separadora de Ludox, y luego una capa de fósforo rojo. De este modo se forma una pantalla de múltiples capas sobre cada perla. Su diseño es el mismo que el de las pantallas anteriormente descritas, esto es, las eficiencias de fósforos, los espesores de capa, etc. son seleccionadas y determinadas como se explicó en conexión con las pantallas anteriormente explicadas.

Preferiblemente la base para las distintas capas son las partículas de fósforo azul mismas en este ejemplo de pantalla particular. Pueden ser de alrededor de 5 a 40 micrones de diámetro, por ejemplo. Para dar un ejemplo de



5 pantalla específico, sobre cada partícula de fósforo azul, que en este ejemplo es el material de fósforo base, se forma una capa separadora de Ludox, luego una capa de fósforo verde, luego una capa separadora de Ludox, y luego una capa de fósforo rojo. La Fig. 38a es una ilustración esquemática de una partícula de múltiples capas de esta característica.

10 Las pantallas de partícula de múltiples capas y el proceso para hacerlas están descritos en detalle en la solicitud de patente Nº 449/62 solicitada conjuntamente con ésta a nombre de Ray D. Kell y titulada Pantallas Luminiscentes. Una breve descripción de como se hacen tales pantallas es dada a continuación.

15 Suponiendo que la base para las distintas capas van a ser las partículas de fósforo azul, se ponen algunas partículas de fósforo azul en una botella que contenga una solución de gela tina en agua. La mezcla es agitada para obtener una capa de gela tina sobre las partículas de fósforo individuales. Las partículas se dejan reposar, y el líquido es vaciado. Se hecha agua a la botella, y las partículas de fósforo son agitadas dentro de ella para lavarse. Se dejaron reposar, y el agua se vació. Este lavado es repetido varias veces.

25 Luego la segunda capa separadora se forma echando Ludox suspendido en agua dentro de la botella que contiene las partículas de fósforo azul. La botella es agitada para recubrir las partículas de fósforo individuales con Ludox. Luego se dejan reposar las partículas y el líquido (ludox en suspensión) es vaciado fuera de ella. Luego las partículas son lavadas en agua. Aun más Ludox es deposita

30



do para aumentar el espesor del separador. Esto es hecho poniendo otra vez gelatina sobre las partículas, lavándolas, agitando las partículas en una dispersión de Ludox, y luego lavándolas.

5            Cuando el primer separador es suficientemente grueso, las partículas son de nuevo agitadas en una solución de gelatina, reposadas, y lavadas. Ahora se vacían dentro de la botella partículas de fósforo verde en agua para poner una capa de fósforo verde sobre la primera capa separadora. La botella es agitada y luego las partículas recubiertas, que ahora tienen una capa de fósforo verde, son dejadas reposar. El tamaño de las partículas de fósforo verde es de alrededor de 0,1 a 0,8 micrones de diámetro. Puesto que son tan pequeñas que tienden a permanecer en suspensión por algunas horas, después que las partículas recubiertas han reposado el líquido restante en una dispersión de partículas de fósforo verde. Esta dispersión es vaciada fuera y las partículas son lavadas en agua. El proceso de cubrir con gelatina y de lavar es repetido. Luego otra capa de fósforo verde es puesta sobre las partículas. Luego hay otro lavado en agua. Este proceso es repetido por alrededor de 8 veces, por ejemplo, hasta que la capa verde tiene el espesor deseado. Las partículas recubiertas son luego lavadas en agua para remover las partículas sueltas de fósforo verde.

15            La segunda capa separadora es luego depositada sobre la capa verde de una manera similar a aquella por la cual la primera capa separadora fue depositada.

20            Luego la capa de fósforo rojo es formada sobre cada partícula de fósforo recubierta individual. El tamaño



de las partículas de fósforo rojo es casi el mismo que el de las partículas de fósforo verde. La capa roja es depositada sobre la segunda capa separadora de una manera similar a aquella por la cual la capa verde fue depositada sobre la primera capa separadora. Después que la última capa de fósforo rojo ha sido depositada, y la dispersión de fósforo rojo ha sido vaciada fuera de la botella, se echa agua a la botella y se agitan las partículas dentro de ella para lavar cualquier partícula de fósforo rojo suelta restante. El paso del lavado puede ser repetido dos o tres veces.

Puede ser preferible, después que las partículas de fósforo rojo sueltas han sido lavadas; proveer de un tratamiento protector final para evitar cualquier lavado o deslavado de la capa de fósforo rojo durante el proceso de poner las partículas recubiertas sobre la placa frontal, como ser por deposición. Este tratamiento protector puede ser aquel de proveer de una capa de gelatina endurecida.

Después que se ha depositado la última capa sobre las partículas individuales, ellas pueden ser depositadas sobre la placa frontal de un tubo de rayos catódicos de la misma manera como se depositaría un fósforo para una imagen de televisión de blanco y negro, como ser por deposición.

Las partículas recubiertas pueden ser guardadas ya sea mojadas o secas hasta que se desee ponerlas sobre la placa frontal, como ser por deposición. Si se guardan mojadas, sencillamente permanecen en algo del agua del lavado final. Si se guardan secas, se vacía el agua de ellas, y se esparcen y dejan secar a temperatura ambiente, por



ejemplo.

Al hacer una pantalla de estas partículas de múltiples capas no hay dificultad en hacer una pantalla muy uniforme en lo que respecta a uniformidad de área grande.

5 En lo relacionado con uniformidad de área pequeña, esto es por lo menos tan bueno como las pantallas hechas depositando cada capa a través de la totalidad de la superficie de la placa frontal.

10 Una pantalla de partículas de múltiples capas tiene una superficie ondulante muy parecida a aquella de la pantalla de la Fig. 31 en donde las partículas de fósforo azul son medianamente grandes. De este modo, siguiendo los diseños y técnicas descritas en conexión con la pantalla de la Fig. 31, se puede hacer una pantalla de partículas de múltiples capas que será similar a la pantalla de la Fig. 31, y generalmente mejor en lo relacionado con gama de color y/o diferencias de voltaje de haz reducidas, tanto como para proveer de áreas grandes de uniformidad de color.

20 Al construir una pantalla de partículas con múltiples capas, las mismas técnicas y procedimientos descritos en conexión con la pantalla de la Fig. 31 pueden ser empleados. Una pantalla de partículas con múltiples capas que corresponden substancialmente a la pantalla de la Fig. 31 tendrá aproximadamente el mismo espesor de masa de capa que aquellas de la pantalla de la Fig. 31. Una de dichas partículas recubiertas de dicha pantalla está ilustrada esquemáticamente en la Fig. 38a. En el ejemplo específico de una partícula de múltiples capas ilustrada en la Fig. 38a, se indican los espesores en micrones corres-

25

30



pondientes a los espesores de masa. Mientras que una pantalla hecha con estas partículas recubiertas específicas corresponden substancialmente a la pantalla de Fig. 31, el espesor de masa de la capa separadora es algo mayor que en la Fig. 31. Debido a esto, y debido a que las capas separadoras de las partículas recubiertas son de Ludox en vez de mica, los espesores de las capas separadoras en micrones son mayores en la Fig. 38a que en la Fig. 31.

(El Ludox es menos denso que la mica, siendo la densidad del Ludox  $\rho = 1,64$  y la densidad de la mica siendo  $\rho = 2,9$ ). Los fósforos rojo y verde usados para la partícula recubierta de la Fig. 38a son los mismos que aquellos para la pantalla de la Fig. 31. Los espesores de las capas de fósforos de las partículas recubiertas son substancialmente los mismos que en la pantalla de la Fig. 31, siendo el fósforo rojo un poco más grueso.

El fósforo azul usado en el RCA No 33-Z-20C teniendo coordenadas I.C.I. de  $x = 0,151$  e  $y = 0,032$  y una eficiencia (lumen/watt) de 5. Este fósforo fue usado porque podía ser obtenido convenientemente en partículas del tamaño deseado. Se notará que este es un azul un poco mejor que el obtenido del fósforo azul P22 usado en la pantalla de la Fig. 31. La eficiencia es algo menor que la del fósforo azul P22 usado en la pantalla de la Fig. 31, pero es más que compensado por el hecho de que el azul es mejor que el azul P22. Las eficiencias de conversión relativa de los fósforos son casi las mismas que para la pantalla de la Fig. 31.

En el caso de pantallas de partícula de múltiples capas es innecesario cubrir una gran placa frontal con

332



partículas recubiertas para poder obtener mediciones para  
varias etapas de su construcción, esto es, las etapas de  
cubrir las partículas individuales. Cuando se desea che-  
quear el espesor de una capa y/o la luz emitida de una ca-  
5 pa, algunas de las partículas recubiertas a ese estado de  
construcción son depositadas sobre una pequeña capa de vi-  
drio, como ser una placa de dos pulgadas cuadradas, esta  
pequeña placa es colocada en un tubo de rayos catódicos  
desmontables y se hacen mediciones de salida de luz vs.  
10 voltaje de haz como se describió en conexión con la pant-  
lla de la Fig. 31. Se comprenderá que, para poder hacer  
las mediciones, debiera haber una capa conductora ya sea  
bajo o sobre las partículas depositadas. La capa conducto-  
ra puede ser, por ejemplo, una capa "TIC" sobre la placa  
15 de vidrio, o una capa de aluminio evaporada sobre las par-  
tículas depositadas.

La Fig. 38b ilustra un diagrama de cromaticidad  
para una pantalla tricolor hecha depositando partículas  
de capas múltiples del tipo descritas anteriormente. El  
20 triángulo mayor es un diagrama de cromaticidad de los fós-  
foros usados en un tubo como ser del tipo 21CYP22A, in-  
cluido para propósitos de comparación. La mejora en la  
gama de color sobre aquella de la pantalla de la Fig. 31  
se debe más que nada a alguna mejora en la uniformidad de  
25 área pequeña (dimensión de partícula).

Puede ser preferible al hacer una pantalla de par-  
tículas de múltiples capas de tener las partículas de múl-  
tiples capas de un tamaño regularmente uniforme, o por lo  
menos, evitar que ellas difieran mucho en tamaño, debido  
30 a que el uso de partículas de múltiples capas de tamaño

332



uniforme da como resultado una gama de color mejorada.

Operación de haz simultánea con un tubo de tres cañones.

5 Se ha establecido que las distintas pantallas des-  
critas pueden ser operadas ya sea en un tubo de cañón sen-  
cillo con cambio de haz o en un tubo de cañón múltiple  
con operación de haz simultánea. Un ejemplo (nótese Figs.  
29 y 30) ha sido dado de una pantalla teniendo un diseño  
óptimo para operación de haz simultánea.

10 Se describirá brevemente a continuación un tubo  
de rayos catódicos y un circuito para operación de haz si-  
multánea satisfactorio. El tubo y su funcionamiento des-  
critos en la solicitud Nº 450/62 solicitada conjuntamente  
con ésta en nombre de J. Gross y P.J. Messineo, y titulada  
15 "Tubo de rayos catódicos".

La Fig. 39 ilustra un diagrama esquemático, par-  
cialmente en sección, de un tubo de tres cañones descrito  
en la solicitud de Gross et al, dada anteriormente. La  
Fig. 39 también ilustra en diagrama de bloque de alguno  
20 de los circuitos de televisión de color asociados. El tu-  
bo de rayos catódicos comprende tres cañones de electrones  
81, 82 y 83. Cada cañón incluye un cátodo 84, una grilla  
de control 86, una grilla de pantalla 87, un electrodo de  
foco 88, y un ánodo 89.

25 Una pantalla tricolor del tipo de múltiples capas  
se encuentra sobre la placa frontal del tubo de rayos cató-  
dicos. Esta puede ser cualquiera de las pantallas tricolo-  
res previamente descritas como ser, por ejemplo, la panta-  
lla de la Fig. 31. Si se desea, puede ser una pantalla del  
30 tipo de partícula de múltiples capas. La pantalla es pro-



vista con la capa de respaldo o sostén de aluminio usual.

Un yugo deflector 91 es provisto para deflectar los tres haces horizontal y verticalmente a través de la pantalla tricolor de acuerdo con la práctica común en receptores de televisión.

La capa usual de aquadag 92 va por dentro del envase de vidrio. Está conectada eléctricamente a la capa de sostén de aluminio, y las dos son mantenidas a un voltaje elevado como ser 16 kilovolts. Los tres ánodos 89 están conectados eléctricamente entre ellos y cada uno de ellos es mantenido al mismo voltaje que la capa de aquadag.

Los cátodos de los cañones 81, 82 y 83 están mantenidos a más 6 KV, a potencial de tierra, y a menos 6 KV, respectivamente, de manera que los haces de electrones de estos tres cañones son de velocidad de 10 KV, 16 KV y 22 KV respectivamente. De este modo, como se explicó anteriormente, los 10 KV hacen que la pantalla emita rojo, los 16 KV hacen que la pantalla emita verde, y el haz de 22 KV hace que la pantalla emita azul.

En operación de haz simultánea, el campo deflector común a las tres velocidades distintas de haz va a deflectar las cantidades diferentes de los tres haces, a no ser que se tomen precauciones para evitar ésto. El tubo ilustrado en la Fig. 39 provee de tubos aisladores 93 y 94 de diferentes largos magnéticamente permeables para los dos haces de velocidad más baja. El tubo más largo es usado para el haz de velocidad más baja de todos. Cada tubo aislador aísla un haz de una porción del campo deflector magnético. El haz de velocidad más baja (del cañón 81)



va a ser deflectado por el campo deflector solamente después que los electrones del haz dejan el tubo aislante 93 que se extiende dentro del campo deflector. El haz del cañón 82 será deflectado tan pronto que el haz de electrones deje el tubo aislador más corto 94. El haz de mayor velocidad (del cañón 83) no está provisto de un tubo aislador; luego está expuesto a la influencia del campo deflector completo.

Cuando los parámetros de los elementos aisladores están adecuadamente seleccionados, los "rasters" deflectores de los tres haces están en concordancia substancial. Si los tres "rasters" han de estar en concordancia aun mejor, se debe emplear convergencia dinámica, de acuerdo a prácticas comerciales actuales como se indica esquemáticamente por la jaula de convergencia dinámica 96.

Los tres ánodos 89 y los tubos aisladores 93 y 94 están sujetos mecánicamente por la jaula 96, y están conectados eléctricamente por la jaula, de manera que todos están mantenidos a 16 KV, en el ejemplo ilustrado.

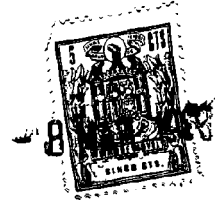
En la operación del receptor de televisión en color, el procesado de las señales entrantes puede ser el mismo que en la operación de un receptor que usa tubo de tres cañones como ser el tipo 21CYP22A. En un circuito de un tipo bastante conocido, las señales roja, verde y azul son alimentadas a las grillas de control de los tres cañones. Como se ve en la Fig. 36, el rojo, verde y azul son alimentados a través de amplificadores de video 80, 85 y 100, cada uno provisto con un control de ganancia, y a través de condensadores acoplados a las grillas de los cañones 81, 82 y 83 respectivamente.



Las señales roja, verde y azul suministradas como  
entradas al aparato de la Fig. 39 pueden ser derivadas de  
onda subtransportadoras de color moduladas recibidas de  
acuerdo con de modulación de color y técnicas de matriza-  
5 dos bien conocidas. Se comprenderá que, en el ejemplo  
ilustrado, cada una de estas señales de entrada roja, ver-  
de y azul es una señal de diferencia de color más la se-  
ñal de luminancia. En donde los fósforos empleados en el  
dispositivo reproductor de rayos catódicos de la Fig. 39  
10 constituyen efectivamente primarios alternados de aquellos  
sobre los cuales la señal de color standard F.C.C. estén  
basados, puede ser preferible elegir ángulos de modulación  
diferentes y/o constantes matricados diferentes de aquellas  
empleadas, para poder presentar así la información de co-  
15 lor con mayor exactitud en términos de los primarios alte-  
rados.

Cada grilla de control está prejudiciada con res-  
pecto a su cátodo por medio de una inserción de corriente  
continua y un circuito prejudiciador del tipo de botones.  
20 Un ejemplo de dicho circuito está ilustrado en la Fig. 40.  
Es operado por pulsaciones que tienen lugar a la tasa de-  
fección horizontal. Los voltajes de prejudiciado para los  
tres cañones son ajustables individualmente por medio de  
machos ajustables 97, 98 y 99 como ilustrados en la Fig.  
25 39.

Las fuentes de voltajes de la grilla de pantalla  
están indicados en la Fig. 39 como baterías 101, 102 y  
103. Estos voltajes también son ajustables individualmen-  
te. Se aplican voltajes adecuados a los electrodos de en-  
30 foque 88 a través de entradas indicadas en la Fig. 39.



Haciendo referencia ahora a ciertos ajustes recomendables del receptor y del tubo de tres cañones de la Fig. 29, el procedimiento para ajustar y obtener una escala gris equilibrada y para proveer de seguimiento sobre las características de los tres cañones es similar al procedimiento empleado con el tubo de tres cañones del tipo 21CYP22A. En resumen, sin haber señal de imagen, los prejuiciados de la grilla son ajustados por los machos 97, 98 y 99 de manera que cada haz esté al corte de corriente del haz (en forma justa) de manera que la pantalla está negra.

Luego, con la señal de imagen en blanco y negro dada, las ganancias de los amplificadores de video 80, 85 y 100 son ajustadas de manera que la imagen en la pantalla es una imagen en blanco y negro. Se recordará que las pantallas de múltiples capas están diseñadas de manera que se pueda obtener una mezcla de luz blanca. En el ejemplo específico dado anteriormente de un diseño de pantalla para operación de haz simultánea, se obtiene una mezcla de luz blanca cuando la corriente de los tres haces es la misma, esto puede hacerse ajustando las ganancias del amplificador de video.

El tercer ajuste para obtener una escala de gris equilibrada y un seguimiento equilibrado es un ajuste de los voltajes en las grillas de pantalla 87 de los tres cañones de manera que haya un seguimiento de la operación sobre las características de los tres cañones. Este ajuste también se hace con la señal de imagen en blanco y negro conectada.

285030



Pantallas de Partícula Emisora de color Sencillo.

En la descripción y discusión dada anteriormente de pantallas del tipo de penetración de electrones, se ha hecho referencia sólo a pantallas que comprenden múltiples capas de fósforos, ya sea en capas de área grande o en área pequeñas, como en caso de partículas recubiertas. Sin embargo, se debe reconocer que la invención también se aplica a una estructura de pantalla que comprende por ejemplo, partículas emisoras de color sencillo. Una mezcla adecuada siendo de un tercio de partículas emisora de rojo, un tercio de partículas emisoras de verde y un tercio de partículas emisoras de azul.

El diseño de tal pantalla de la Fig. 31, por ejemplo, y suponiendo, que la pantalla ha de consistir de una mezcla de un tercio de rojo, de verde y de azul (partículas emisoras), las partículas pueden ser como se describe a continuación:

Partículas emisoras de rojo.

Una perla de vidrio de un diámetro de 20 micrones cubierta con polvo de fósforo rojo fino hasta un espesor de 0,35 mg/cm al cuadrado. Esta es la misma capa de fósforo que la de la pantalla de la Fig. 31.

Partículas emisoras de verde.

Una perla de vidrio de 20 micrones de diámetro cubierta con fósforo verde en polvo fino a un espesor de 0,29 mg/cm al cuadrado. Esta es la misma capa verde que la de la pantalla de la Fig. 31. Sobre la capa verde hay una capa de Ludox de un espesor de 0,49 mg/cm al cuadrado. El espesor de masa de esta capa de Ludox es igual a la suma de los espesores de masa de la capa roja y de la capa

2858



separadora de la pantalla de la Fig. 31.

Partículas emisoras de azul.

5 Una partícula de fósforo azul de alrededor de 20 micrones recubierta con Ludox a un espesor de 0,95 mg/cm al cuadrado. Esta capa de Ludox es igual a la suma de los espesores de masa de la capa roja, la capa separadora entre el rojo y el verde, la capa verde, y la otra capa separadora de la pantalla de la Fig. 31.

10 Las partículas emisoras de color sencillo anteriormente descritas pueden ser usadas en combinación con las partículas anteriormente descritas que están cubiertas con múltiples capas de fósforos. Por ejemplo, si una pantalla que comprende partículas cubiertas con múltiples capas de fósforos se encuentra que es algo deficiente en la luz  
15 azul, la cantidad de azul puede ser aumentada agregando algunas de las partículas anteriormente descritas que emitan solamente luz azul.

#### Conclusión.

20 Se han descrito varios ejemplos de pantallas de color del tipo de penetración de electrones que incorporan la invención, en cada uno de los cuales la pantalla puede ser operada para proveer de una gama de color satisfactoria a diferencias de voltajes de electrón razonables. Es-  
25 tos ejemplos incluyen pantallas tricolores que son satisfactorias para receptores de televisión domésticos. Los ejemplos incluyeron pantallas formadas depositando capas de fósforo y separadora a través de la totalidad de la su-  
30 perficie de la placa frontal, incluyeron pantallas formadas recubriendo pequeñas partículas con capas de fósforo

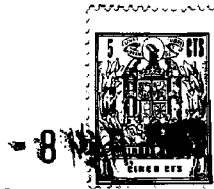


y separadoras y depositando las partículas de múltiples capas resultantes sobre la placa frontal, e incluyendo pantallas formadas recubriendo pequeñas partículas con el espesor adecuado de material inerte sobre el fósforo para producir partículas emisoras de color sencillo y depositándolas sobre la placa frontal.

En la pantalla que consiste de partículas emisoras de color sencillo, cada área fraccional de la pantalla de color incluye por lo menos una de estas partículas. Se si supone el área fraccional más pequeña posible, una área fraccional emitirá sólo azul, otra área fraccional emitirá sólo verde, etc.

También, en las pantallas de partículas de múltiples capa cada área fraccional de la pantalla incluye por lo menos una partícula de múltiples capas. En estas pantallas una área fraccional emite azul a un determinado voltaje de haz y otra área fraccional emite verde a un voltaje de haz diferente, por ejemplo pero también, todas las áreas fraccionales emiten azul a dicho voltaje determinado, y todas las áreas fraccionales emiten verde a dicho voltaje diferente.

Las áreas fraccionales de una pantalla, en el sentido usado en las reivindicaciones, puede cada una incluir más que el área fraccional más pequeña posible a la cual se hizo referencia anteriormente. Una área fraccional puede incluir, por ejemplo, varias partículas de múltiples capas. En el caso de una mezcla de partículas de múltiples capas y de partículas emisoras de color sencillo, un área fraccional puede incluir una o más partículas de cada tipo. En el caso de pantallas de capa continua, como aquella



ilustrada en la Fig. 31, por ejemplo, un área fraccional puede ser cualquier fracción pequeña arbitraria del área total de la pantalla.

De lo anterior será evidente que, en general, no importando el tipo de estructura de pantalla, ya sea que incluya capas depositadas sobre toda la superficie de la placa frontal, ya sea que comprenda partículas de múltiples capas, o ya sea que incluya partículas emisoras de color sencillo, el fósforo excitado por los electrones de velocidad comparativamente baja no tiene substancialmente ningún material absorbedor de energía de electrones entre él y la fuente de electrones, que no sea la capa de sostén o respaldo de aluminio, mientras que el fósforo excitado por electrones de velocidad más alta tiene una cierta cantidad de material absorbedor de electrones entre él y la fuente de electrones. Esta cierta cantidad de material absorbedor de energía incluye el primer fósforo y algo de material inerte en el caso de las primeras dos estructuras mencionadas anteriormente en donde una capa de fósforo es sobre impuesta sobre otro fósforo; pero incluye material inerte en el caso de una pantalla que comprende partículas emisoras de color sencillo solamente.

La invención ha sido descrita en términos de incorporaciones y ejemplos específicos. Sin embargo, se pueden hacer varios cambios y modificaciones de ella sin apartarse del espíritu y campo de la invención como descrita y definida por las siguientes reivindicaciones.

Sino se especifica en las reivindicaciones, los pasos del método dados en ella no deben ser necesariamente llevados a cabo en el orden dado.

- N O T A -



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 5           1º.- Un kinetoscopio que tiene una fuente de electrones para desarrollar electrones teniendo varias velocidades y una pantalla de color del tipo de penetración de electrones incluyendo una pluralidad de fósforos constando de un primer fósforo a ser actuado por velocidades de
- 10           electrones comparativamente bajas para emitir luz de un primer color y un segundo fósforo a ser actuado por electrones de mayor velocidad para emitir luz de un segundo color, el segundo fósforo tiene cierta cantidad de material absorbedor de energía de electrones entre el y la
- 15           fuente de electrones, caracterizado porque el segundo fósforo tiene una eficiencia de conversión mayor que la eficiencia de conversión efectiva del primer fósforo, y el espesor de masa de dicha cierta cantidad de material absorbedor de energía siendo tal que más de la energía de los
- 20           electrones de alta velocidad es absorbida en dicha cierta cantidad de material absorbedor de energía que en dicho



segundo fósforo.

2.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado porque los fósforos están separados por una capa de material inerte.

5 3.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por un tercer fósforo que emite luz de un tercer color.

10 4.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 3, caracterizado por las luces de los fósforos que tienen distribuciones espectrales tales que las luces de los fósforos pueden ser sumadas para dar la mezcla de luz deseada, como ser luz blanca en la ausencia de modulación de color de los electrones.

15 5.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 3), caracterizado por la pantalla de color que es capaz de producir una cierta gama de color bajo excitación por medio de energía del haz de electrones que está dentro de los límites de desde 9 KV energía mínima a una energía máxima de 27 KV, dicha gama de color mínima estando definida por un diagrama de cromaticidad que pasa a través de las coordenadas C.I.E.

20  
25 X = 0,63; Y = 0,36  
X = 0,44; Y = 0,45  
X = 0,25; Y = 0,25

30 6.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 3), caracterizado por la eficiencia de conversión del fósforo o base y de la capa de fósforo media ambas siendo suficientemente mayores que aquellas de la capa de fósforo posterior de manera que cuando hay penetra-

285832

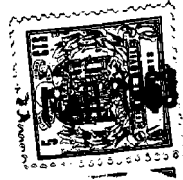


ción de la pantalla solo por electrones de voltaje comparativamente alto se produce un color que subjetivamente dicho tercer color, de manera que cuando hay penetración de la pantalla solo por dichos electrones de voltaje intermedio se produce un color que es subjetivamente dicho segundo color.

7.- Un kinetoscopio de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por el espesor de masa de las áreas elementales que son tan similares en valor que cuando el material es chocado por un haz de electrones no pasará un porcentaje substancial de los electrones de dicho haz a través del material hasta que el voltaje es por lo menos aproximadamente un medio del voltaje de haz más elevado al cual no pasarán un porcentaje substancial de electrones del haz a través del mismo espesor de masa promedio de un material en el cual el espesor de masa de las áreas elementales son substancialmente iguales y en el cual las áreas elementales se acercan a las dimensiones moleculares del material como límite.

8.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por dicha pantalla que es de una multitud de áreas fraccionales, y en donde cada una de dichas áreas fraccionales comprende un material de fósforo base teniendo sobre él dos capas de material de fósforo.

9.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por dichos fósforos que están colocados o empaquetados de tal manera que a ningún porcentaje substancial de los electrones en dicho haz se le permite pasar a través de ellos sin chocar con partícula



las de fósforo.

5 10.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 1), en donde dicho kinetoscopio es un tubo de  
cañón sencillo y en donde se proveen de medios para cam-  
biar sucesivamente la velocidad de los electrones del haz  
de electrones de dicha velocidad comparativamente baja a  
dicha velocidad comparativamente alta.

10 11.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 1), en donde dicho kinetoscopio es un tubo de  
múltiples cañones y en donde se proveen de medios para ha-  
cer que los electrones del haz de un cañón tengan dicha  
velocidad comparativamente baja y para hacer que los elec-  
trones del haz de otro cañón tengan dicha velocidad compa-  
rativamente alta.

15 12.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 1), en donde dicha pantalla de color es una  
pantalla bicolor que comprende solo dos fósforos, estando  
por lo menos uno de ellos en forma de capa.

20 13.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 4, en donde dicha pantalla de color es una  
pantalla tricolor que comprende tres fósforos, por lo me-  
nos dos de ellos están en la forma de capa, una siendo di-  
cha capa de fósforo de eficiencia de conversión baja,  
otra siendo dicha capa de fósforo que sigue en el orden de  
25 dicha fuente, y la tercera capa de fósforo siendo una ubi-  
cada a la mayor distancia desde dicha fuente, y en donde  
hay medios para proveer electrones de haz de velocidad ma-  
yor que dicha velocidad comparativamente alta, siendo di-  
cha velocidad alta tal que con el espesor de masa de las  
30 capas y las eficiencias de conversión de los fósforos es



absorbida suficiente energía en dicho tercer fósforo para dar la luz necesaria de dicho tercer fósforo para contribuir con la cantidad adecuada de luz para dicha mezcla de luz, pero con más energía de haz absorbida en las capas entre dicho tercer fósforo y dicha fuente que en el tercer fósforo mismo.

14.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por el primer fósforo que tiene un respaldo o sostén de aluminio en forma de capa sobre él, teniendo el primer fósforo substancialmente ningún material absorbedor de energía de electrón entre él y la fuente de electrón que no sea dicha capa de sostén.

15.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por dicha pantalla que comprende una multitud de áreas fraccionales, cada una de dichas áreas fraccionales comprendiendo de una capa de fósforo base que emite luz de un color cuando activada, una capa de fósforo intermedia que emite luz de un segundo color cuando activada y una capa trasera de fósforo (al lado que da a la fuente de electrones) que emite luz de un tercer color cuando activada, una capa de material inerte entre dicho fósforo intermedio (capas), una segunda capa de material inerte entre dichas dos capas de fósforo, dichas capas de fósforo e inertes teniendo un espesor de masa combinado tal que cuando son penetradas por dichos electrones de voltaje comparativamente elevado la suma del valor obtenido dividiendo por la luz, en lumens relativos, desde la capa de fósforo del lado posterior por la eficiencia de conversión relativa de dicha capa de fósforo del lado posterior más el valor obtenido dividiendo por la



5 luz, en lumens relativos, desde la capa de fósforo interme  
dia, por la eficiencia de conversión relativa de dicha ca  
pa de fósforo intermedia es mayor que el valor obtenido  
dividiendo la luz, en lumens relativos, desde el fósforo  
10 base con la eficiencia de conversión relativa de dicho  
fósforo base, las capas de la pantalla entre la capa de  
fósforo intermedia y la superficie de la pantalla que da  
a la fuente de electrones teniendo un espesor de masa tal  
que cuando penetrado por dichos electrones de voltaje in-  
15 termedio, el valor obtenido dividiendo la luz, en lumens  
relativos, desde la capa de fósforo del lado posterior  
por la eficiencia de conversión relativa de dicha capa de  
fósforo del lado posterior es mayor que el valor obtenido  
dividiendo la luz, en lumens relativos, desde la capa de  
20 fósforo intermedia por la eficiencia de conversión relati  
va de dicha capa de fósforo intermedia, y la capa de fós-  
foro posterior o que da al lado de la fuente de electrones  
teniendo un espesor de masa tal que la mayor parte de la  
energía de dichos electrones de voltaje comparativamente  
bajo es absorbida en dicha capa de fósforo posterior.

25 16.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 3), caracterizado por medios para variar la  
velocidad de dichos electrones para hacerlos penetrar di-  
cha pantalla a diferentes profundidades, combinando de tal  
manera una onda de voltaje de frecuencia fundamental y una  
onda de voltaje de segunda armónica que la onda combinada  
tiene substancialmente una porción plana a un valor de vol  
30 taje intermedio.

17.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la rei  
vindicación 3, caracterizado porque cada uno de dichos



fósforos tiene un voltaje de penetración de límite mínimo no mayor que alrededor de 10 KV; el voltaje de penetración de límite mínimo es por lo menos alrededor de un medio aquel de una capa de material teniendo el mismo promedio de espesor de masa pero perfectamente uniforme.

18.- Un kinetoscopio de acuerdo a la reivindicación 3, caracterizado porque dicha pantalla comprende una multitud de áreas fraccionales, comprendiendo cada una de estas áreas fraccionales de un material de fósforo base o frontal que emite luz cuando activado por electrones y comprendiendo otra capa de fósforo en el lado posterior o que da a la fuente de electrones de dicha pantalla que emite rojo cuando activado por electrones y una capa de fósforo intermedia entre dicho material de fósforo base y dicha capa posterior que emite verde cuando activada por electrones.

19.- Un kinetoscopio de color de acuerdo a la reivindicación 1), caracterizado por tres cañones de electrones que funcionan como fuente de electrones, la pantalla de color comprendiendo de un primer fósforo a ser activado por electrones de velocidad comparativamente baja de uno de dichos cañones para emitir luz de un primer color, un segundo fósforo a ser activado por electrones de velocidad intermedia de otro de dichos cañones para emitir luz de un segundo color, y un tercer fósforo a ser activado por electrones de velocidad comparativamente alta de aun otro de dichos cañones para emitir luz de un tercer color teniendo los colores emitidos por los fósforos una distribución espectral tal que, en la ausencia de modulación de señal de color de los electrones, los colores pue



den ser sumados para dar una mezcla de luz que es una luz  
blanca, teniendo el segundo fósforo una cierta cantidad  
de material absorbedor de electrones entre él y la fuente  
de electrones, y un tercer fósforo teniendo más material  
absorbedor de energía de electrones que dicha cierta can-  
5 tidad entre él y la fuente de electrones teniendo el se-  
gundo y tercer fósforo mayor eficiencia de conversión que  
el primer fósforo, la emisión resultante del primer color  
siendo una contribución adecuada a la mezcla de luz blan-  
ca, siendo el espesor de masa promedio de dicha cierta  
10 cantidad de material absorbedor de energía tal que el se-  
gundo fósforo es penetrado de tal manera por dichos elec-  
trones de velocidad intermedia como para proveer de una  
contribución adecuada del segundo color a la mezcla de  
15 luz blanca pero con más energía de los electrones de velo-  
cidad intermedia absorbida en dicha cierta cantidad de ma-  
terial absorbedor de energía que en dicho segundo fósforo,  
y siendo el espesor de masa promedio del material absorbe-  
dor de energía entre dicho tercer fósforo y la fuente de  
20 electrones tal que cuando penetrada por los electrones de  
velocidad comparativamente alta dicho tercer fósforo es  
penetrado por dichos electrones lo suficiente como para  
proveer de una contribución adecuada del tercer color a  
la mezcla de luz blanca pero con mayor cantidad de la  
25 energía de los electrones de velocidad comparativamente  
alta absorbida en dicho material último mencionado absor-  
bedor de energía que en dicho tercer fósforo, siendo la  
eficiencia de conversión del tercer fósforo y del segundo  
fósforo ambas suficientemente mayores que aquella del pri-  
30 mer fósforo de manera que cuando hay penetración de la pen

285832



talla solo por dichos electrones de dicha velocidad compa-  
rativamente alta se produce un color que subjetivamente  
es dicho tercer color, de manera que cuando hay penetra-  
ción de la pantalla solamente por dichos electrones de di-  
5 chas velocidades intermedias se produce un color que es  
subjetivamente dicho segundo color.

20.- Un kinetoscopio de acuerdo a la reivindica-  
ción 1), caracterizado por dicho fósforo que está en la  
forma de capa de partículas de fósforo finas discretas.

10 21.- Un kinetoscopio.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-  
cede, representado en los veinticuatro dibujos que se a-  
compañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de ciento setenta y ocho hojas  
15 escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 8 MAR 1963

Alberto de Eizaburg  
Por Fdo.

285832



235832

Fig. 1a.

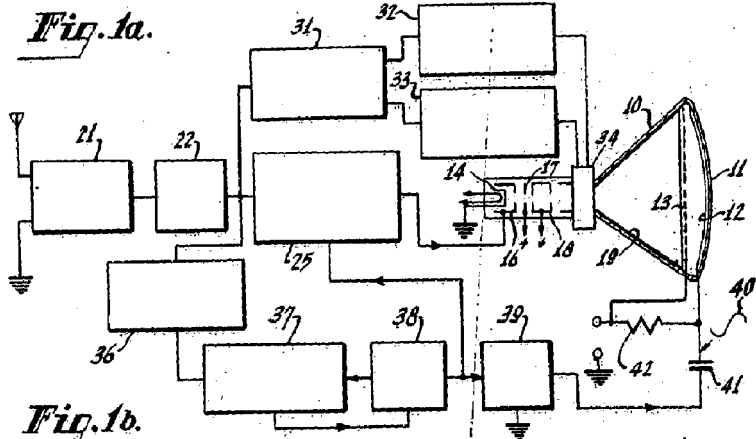


Fig. 1b.

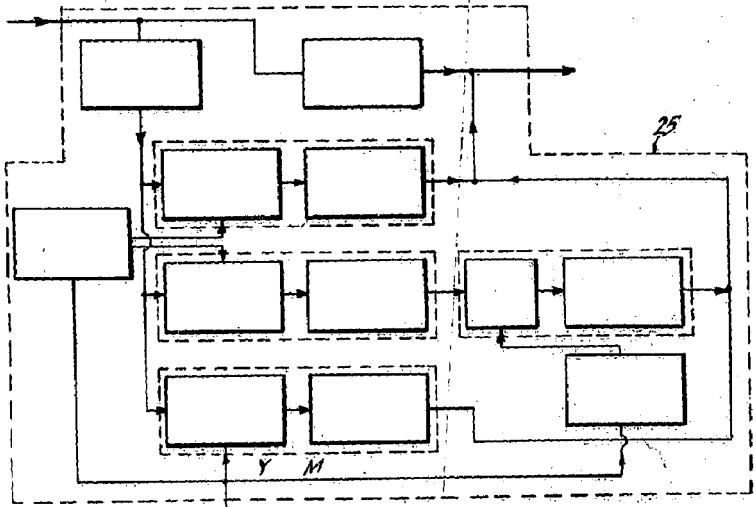
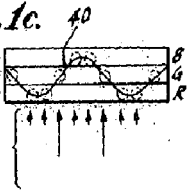


Fig. 1c.



*[Handwritten signature]*



285832

Fig. 2a.

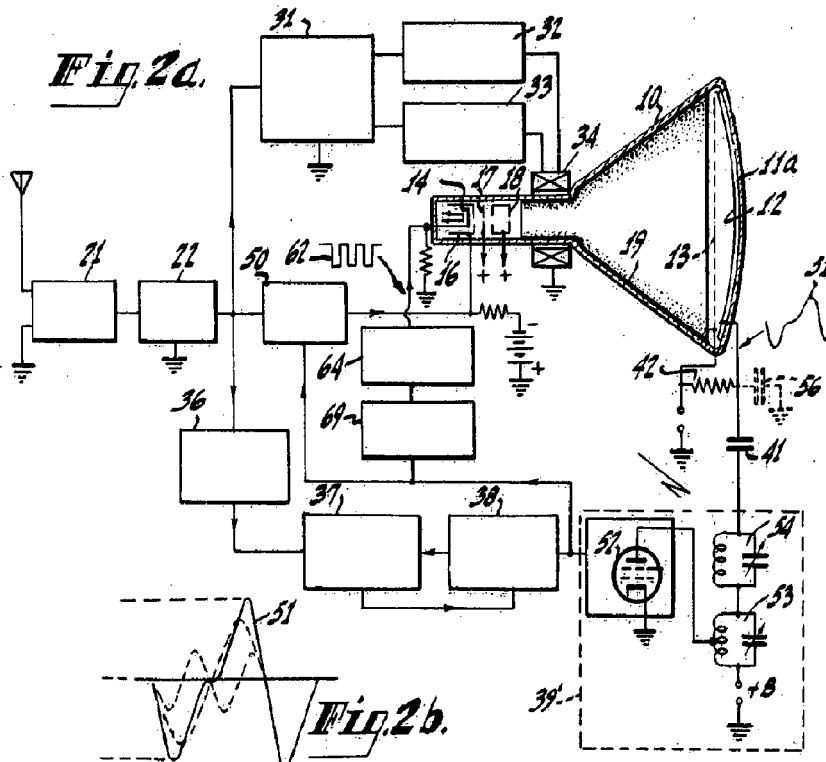


Fig. 2b.

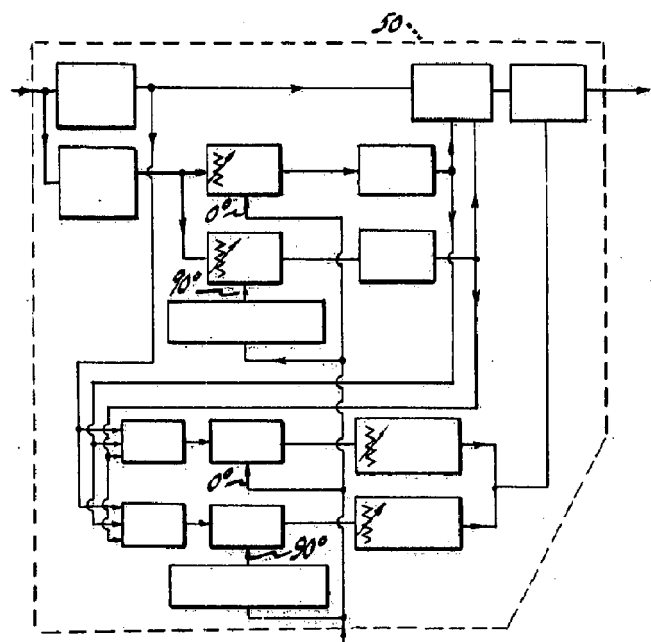


Fig. 2c.

*[Handwritten signature]*



285832

Fig. 4.

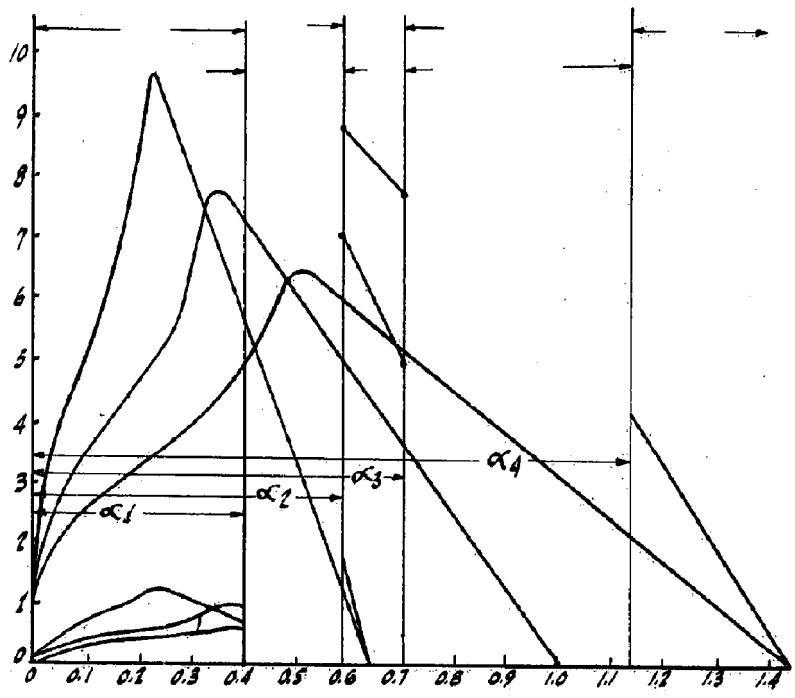
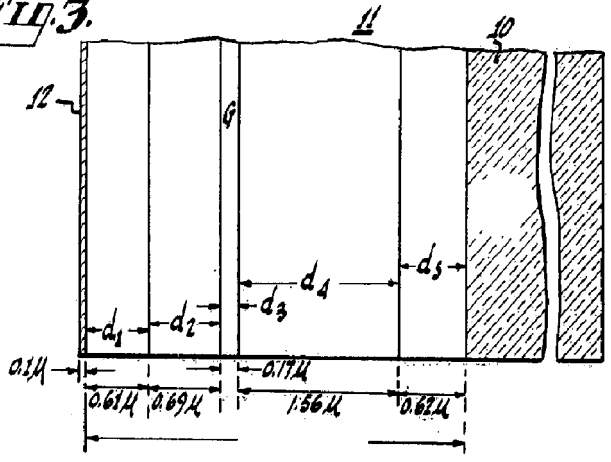


Fig. 3.



Wm. & Elizabeth  
Glasgow



251832

Fig. 5.

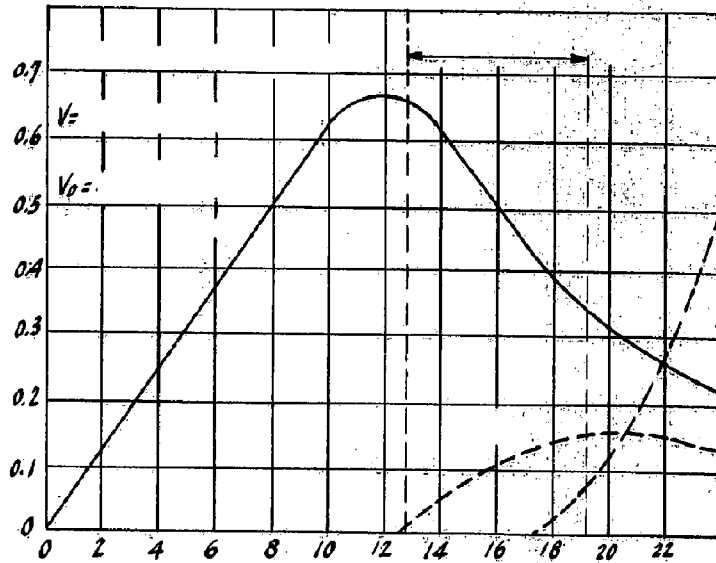
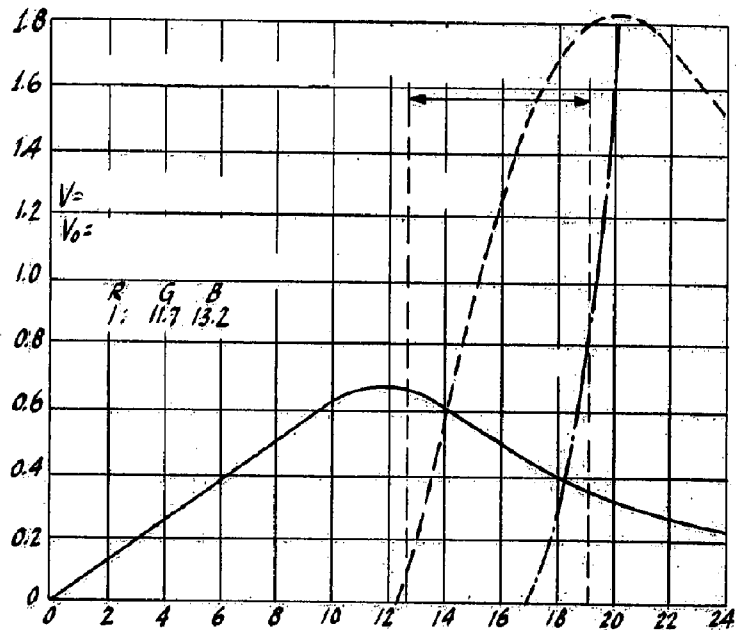
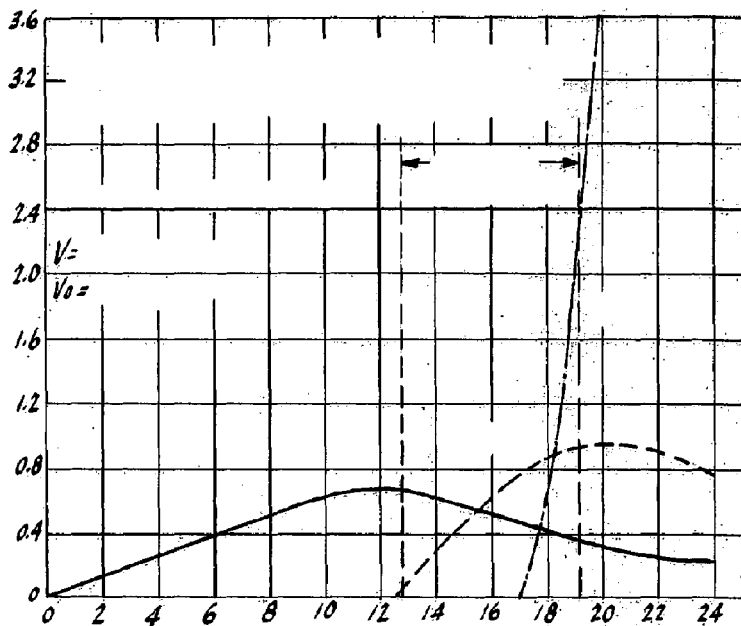


Fig. 6.

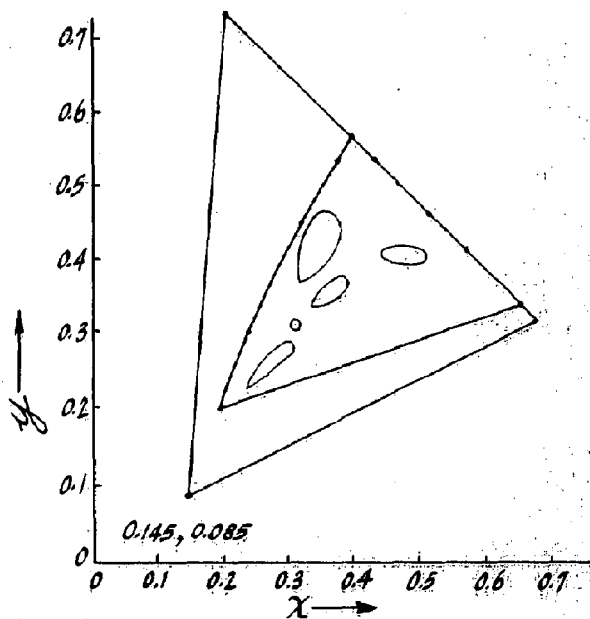


Wesley W. Elizabeth  
*[Handwritten Signature]*

293332



**Fig. 7.**



**Fig. 8.**

*[Handwritten signature]*



253832

Fig. 9a.

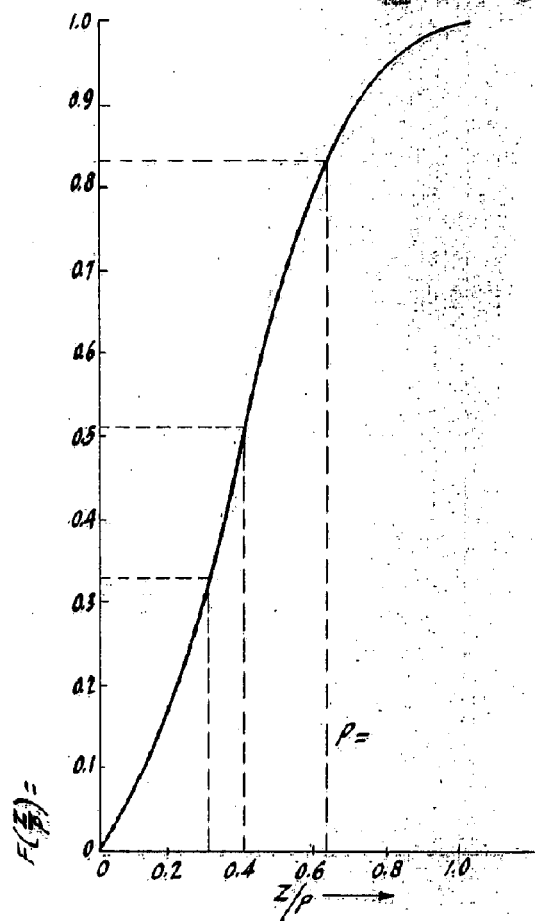
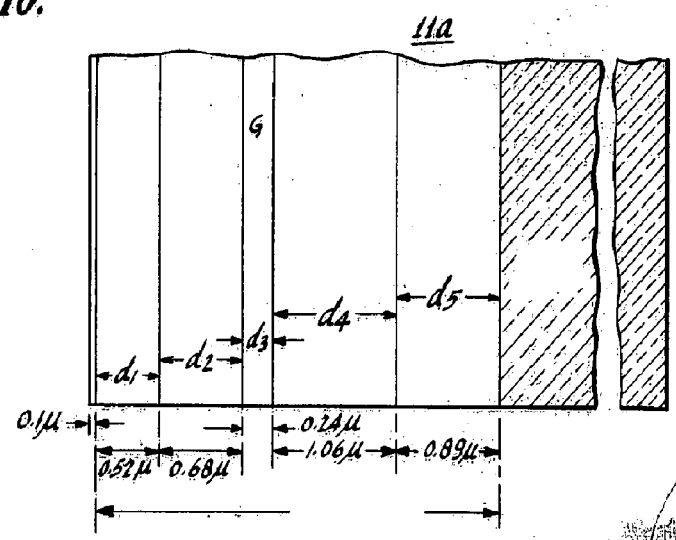


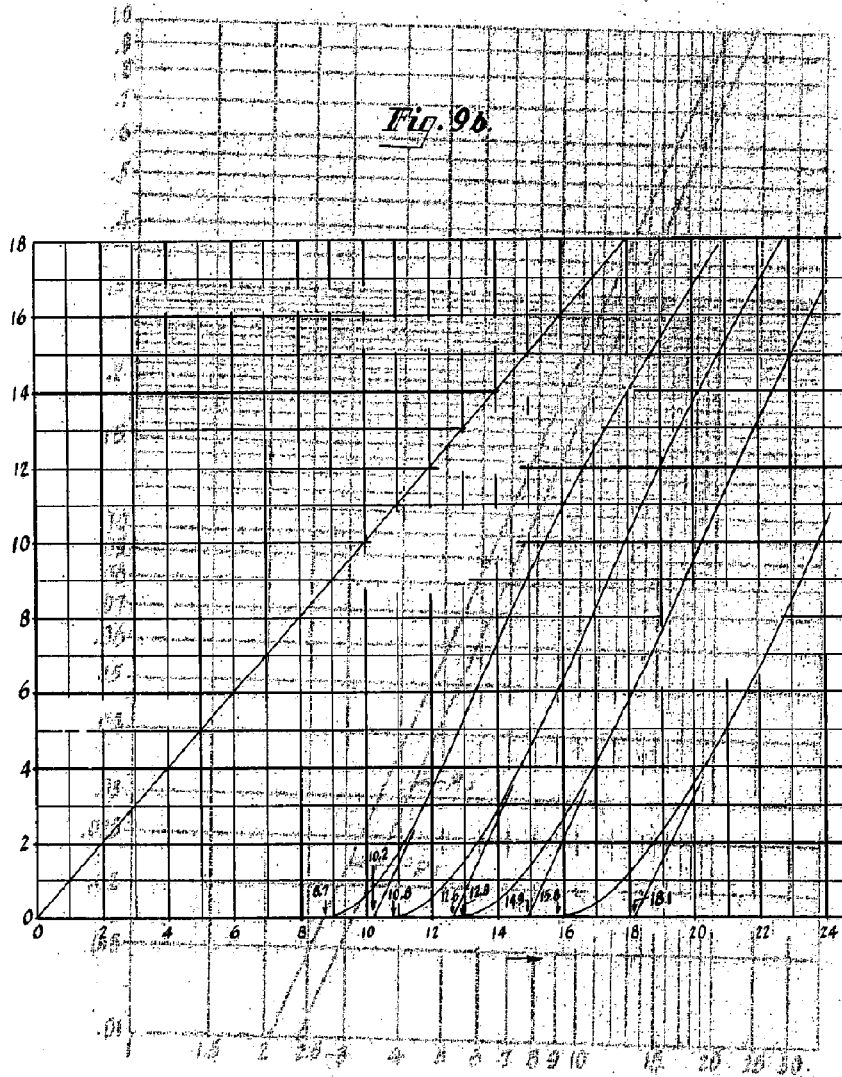
Fig. 10.



*Handwritten signature or name*



Fig. 9c 285832

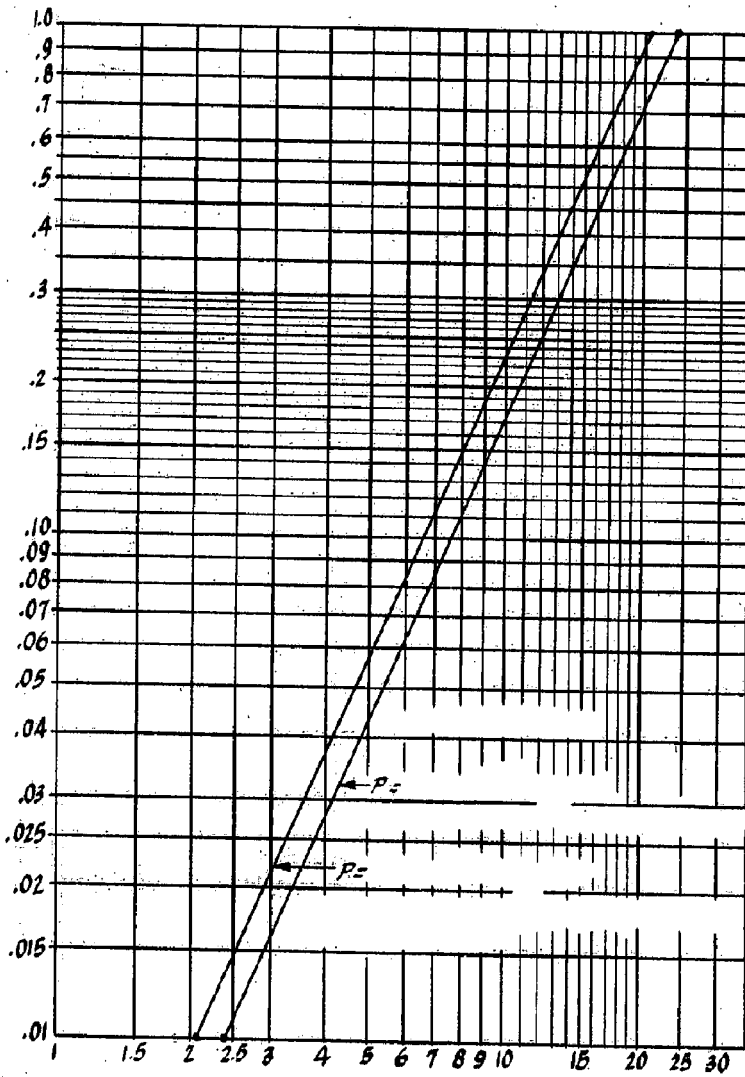


*Handwritten signature or name*

285832



*Fig. 9c.*



*W. H. ...*

285832

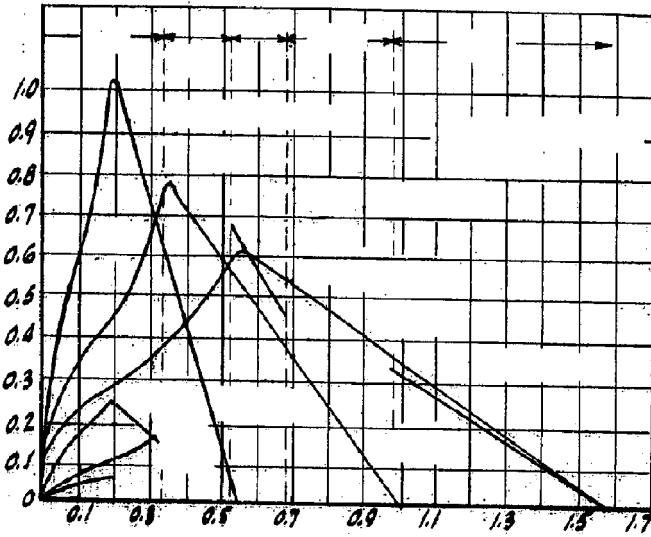


Fig. 11.

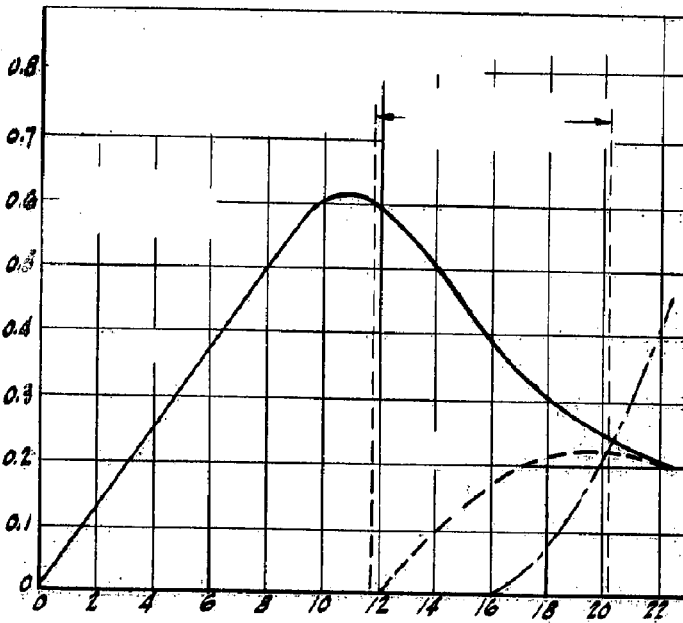


Fig. 12.

*Handwritten signature or initials.*

SPAN

ESCALA VARIABLE

RADIO CORPORATION OF AMERICA

N/XTV

7-20-36

285832

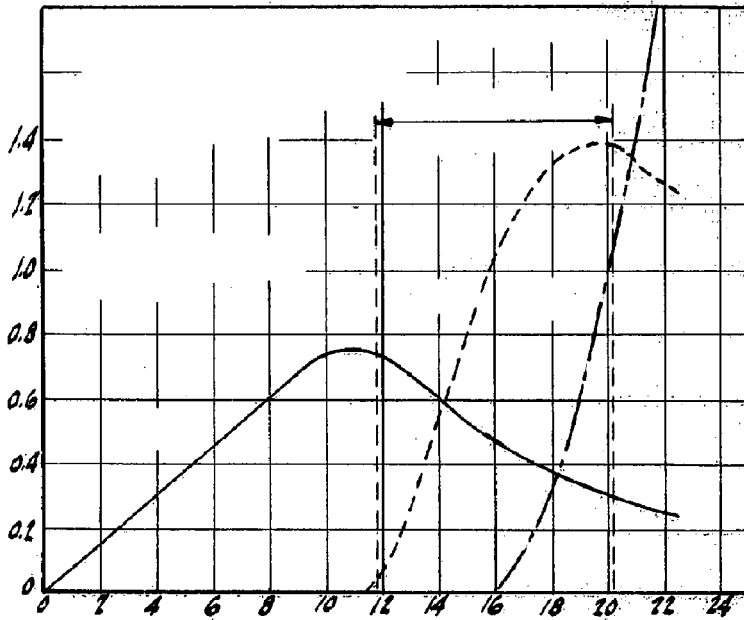


Fig. 13.

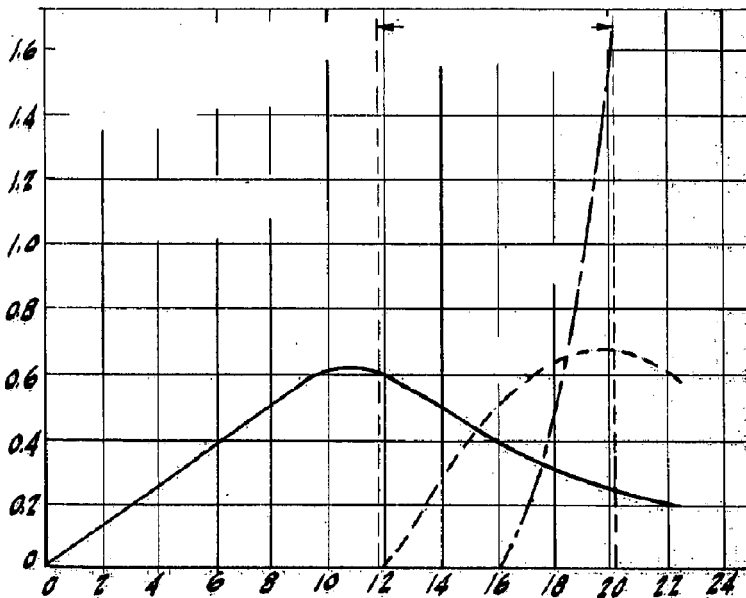


Fig. 14.

*Handwritten signature or initials.*

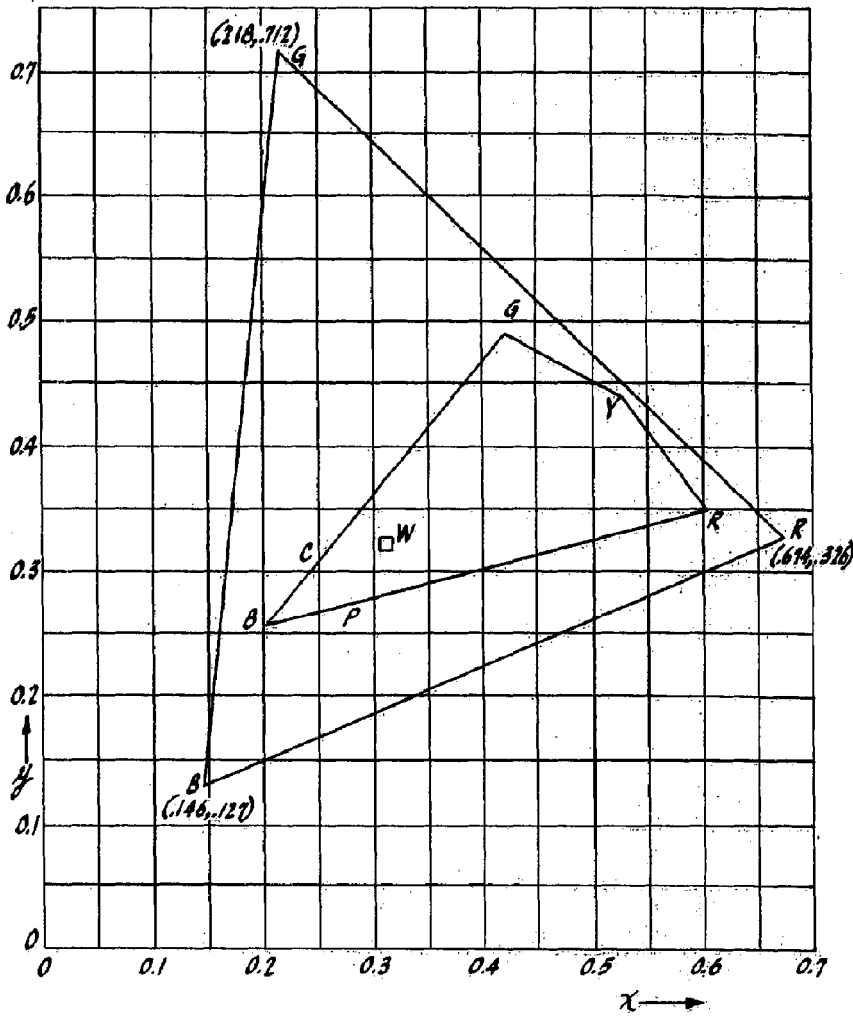
2-44200

ESCALA VARIABLE



285834

Fig. 15.



Algebra de Elizabete  
Roz. P. 1934



285832

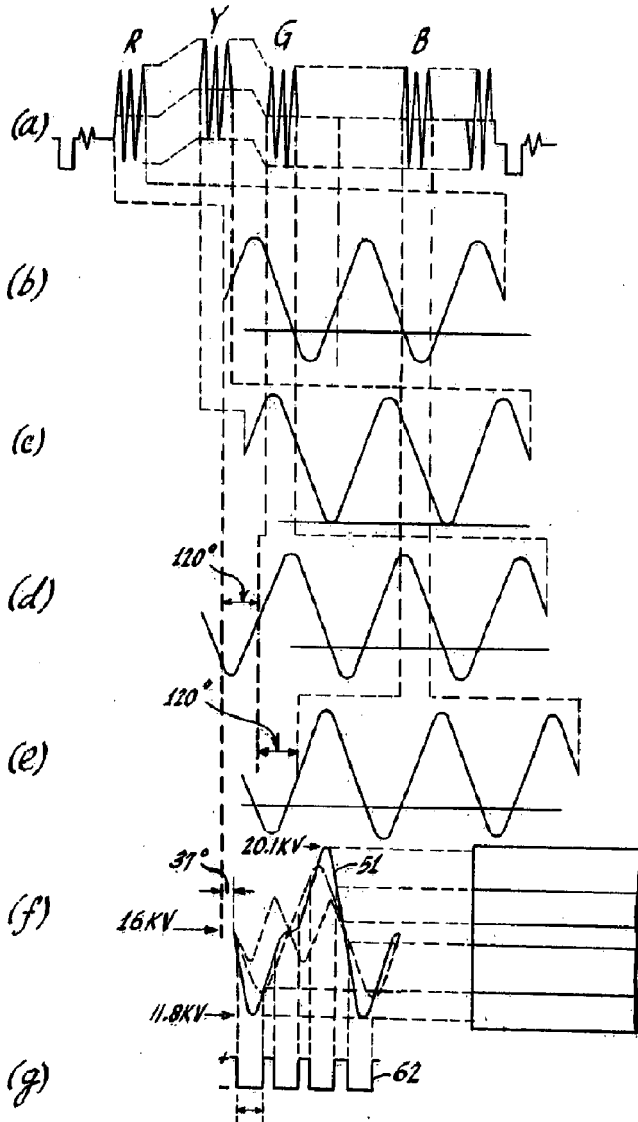
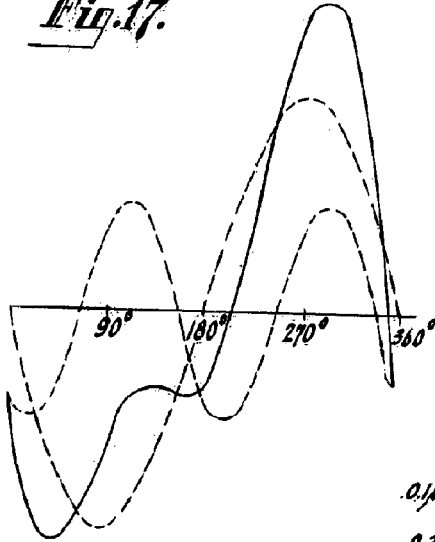


Fig. 16.

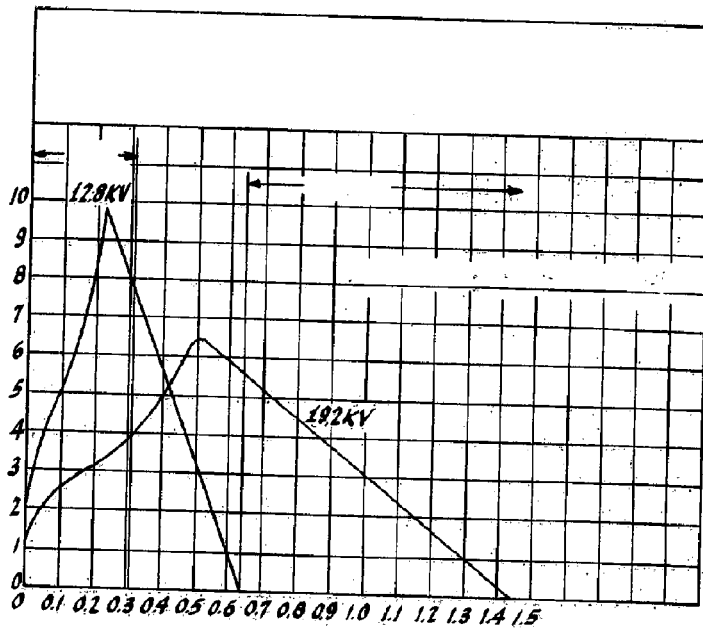
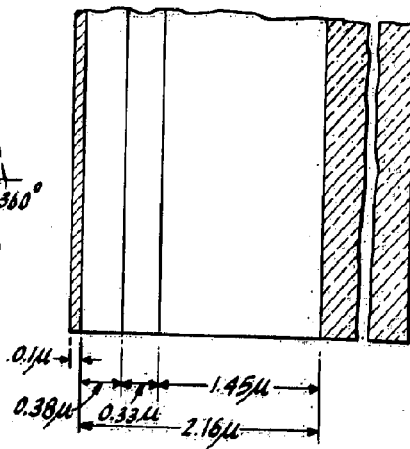
285832



*Fig. 17.*



*Fig. 18.*



*Fig. 19.*

Alberto de Alzola  
Patent



332

Fig. 20.

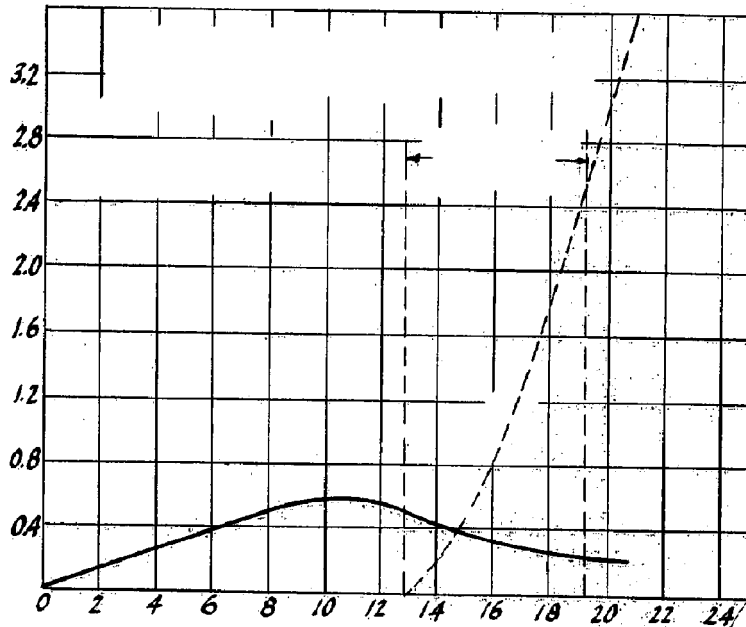
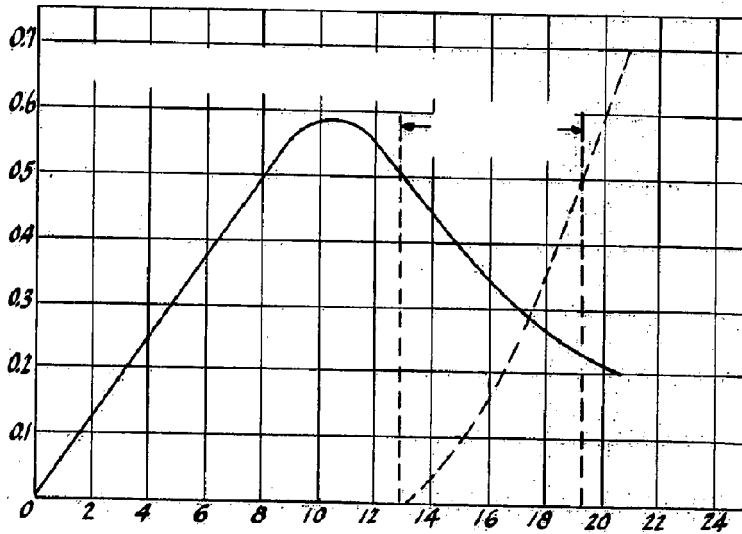


Fig. 21.

W. H. ...  
Feb 1924

ESCALA VARIABLE

SPAIN  
RADIO CORPORATION OF AMERICA NV/AMV

4204



285832

Fig. 22.

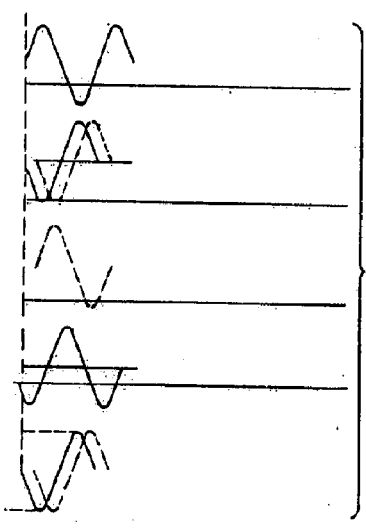
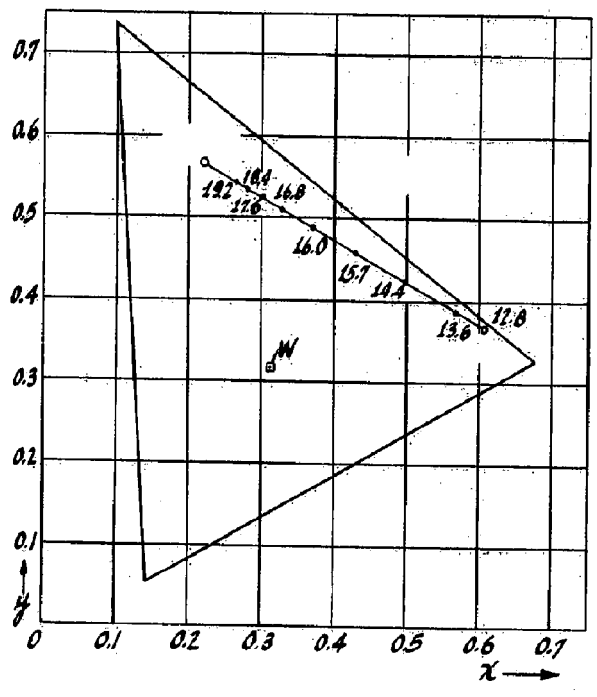


Fig. 23.

*[Handwritten signature]*

2420



285937

Fig. 24.

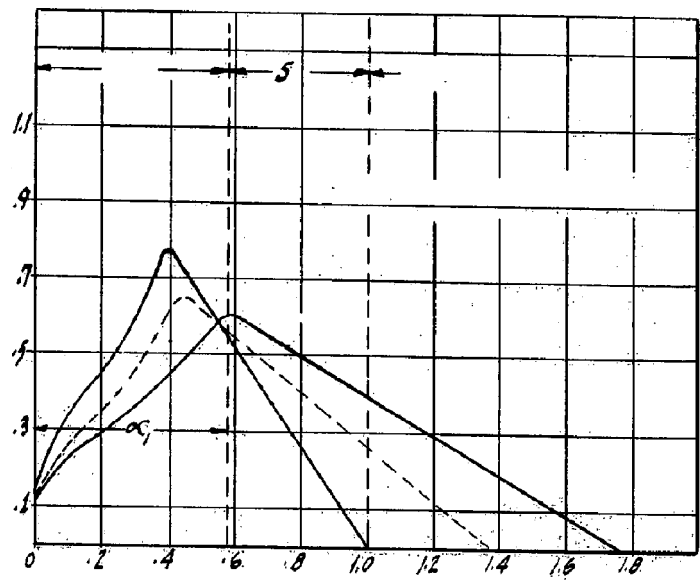
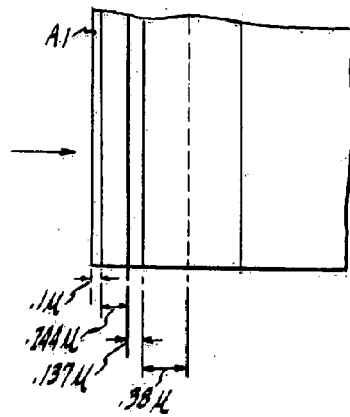


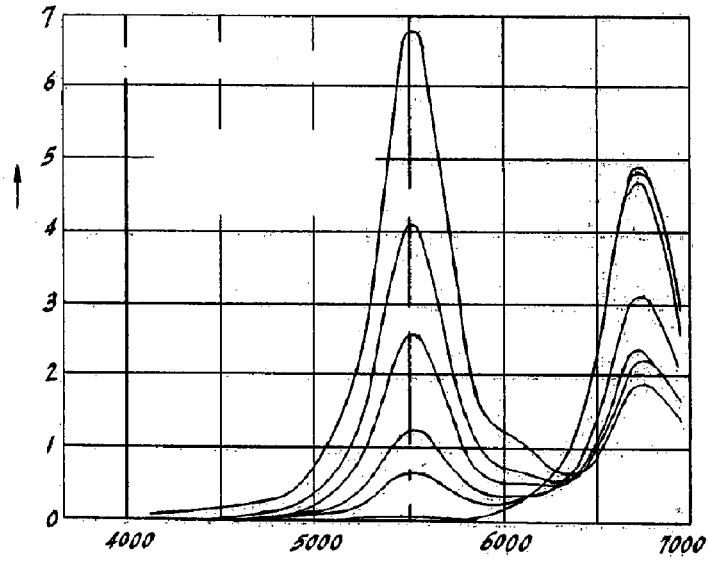
Fig. 25.

*[Handwritten signature]*  
Director of Patents  
Ottawa

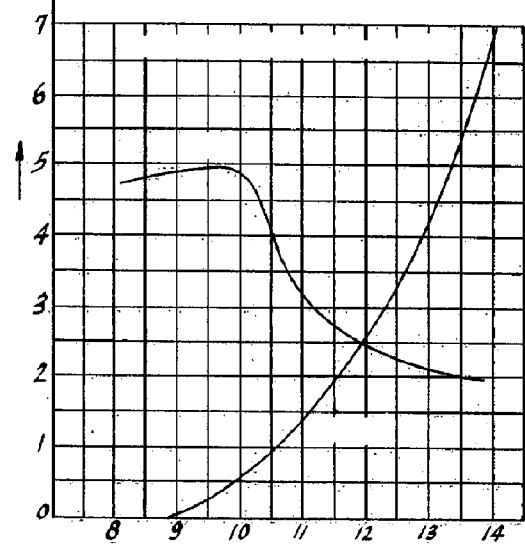


285832

*Fig. 26.*



*Fig. 27.*



*[Handwritten signature]*

SPAIN

ESCALA VARIABLE

HEATHS CORPORATION OF AMERICA

XVIII/XXIV

285832



Fig. 28.

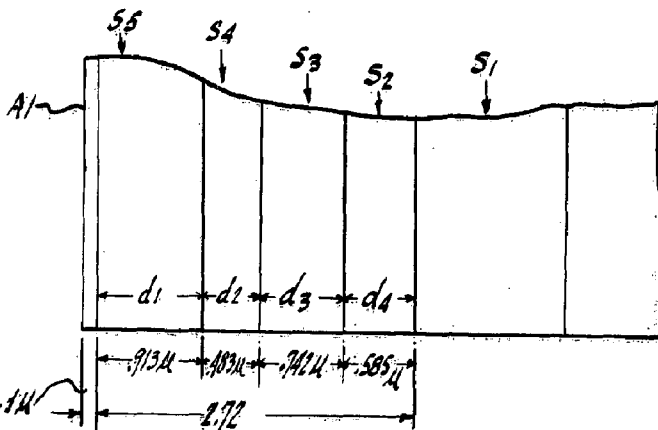
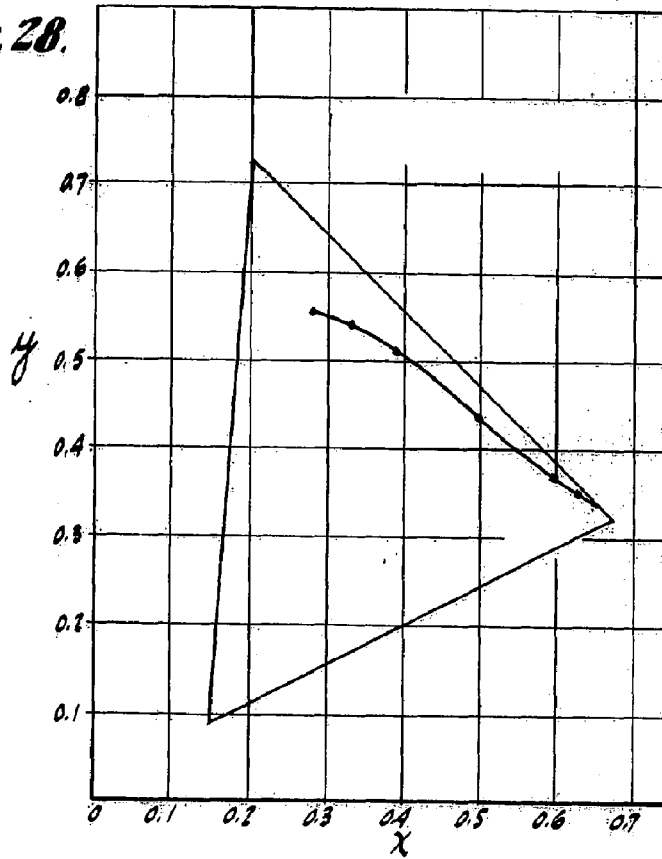
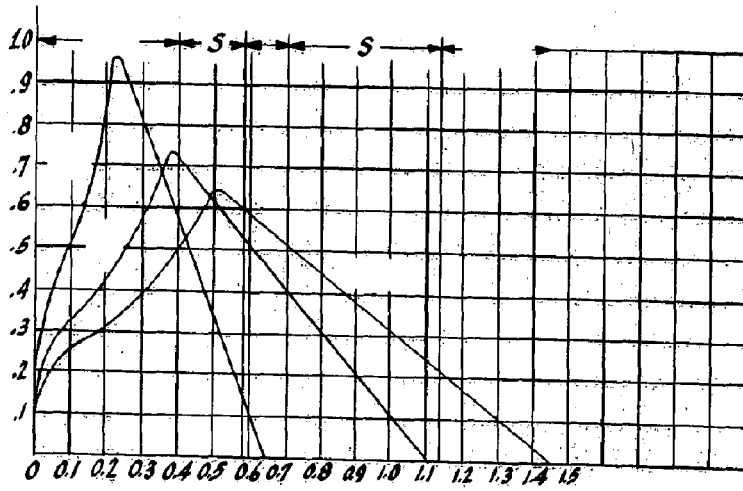
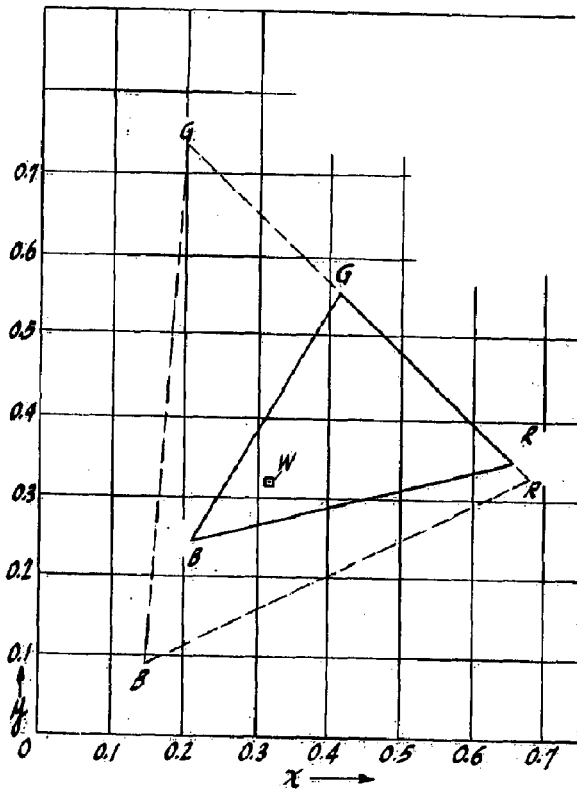


Fig. 31.

*Handwritten signature or initials.*



*Fig. 29.*



*Fig. 30.*

*Handwritten signature or initials.*



Fig. 32.

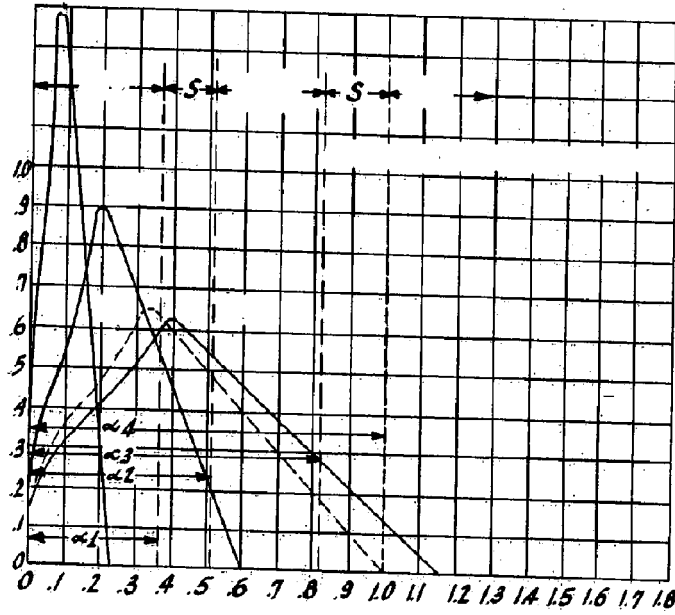
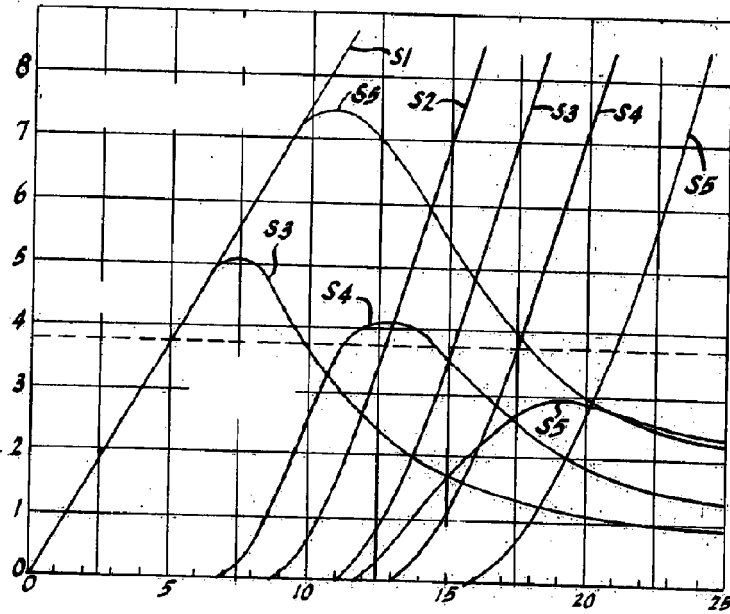


Fig. 33.



REUNICO CORPORATION OF AMERICA, INC.  
224200



200354

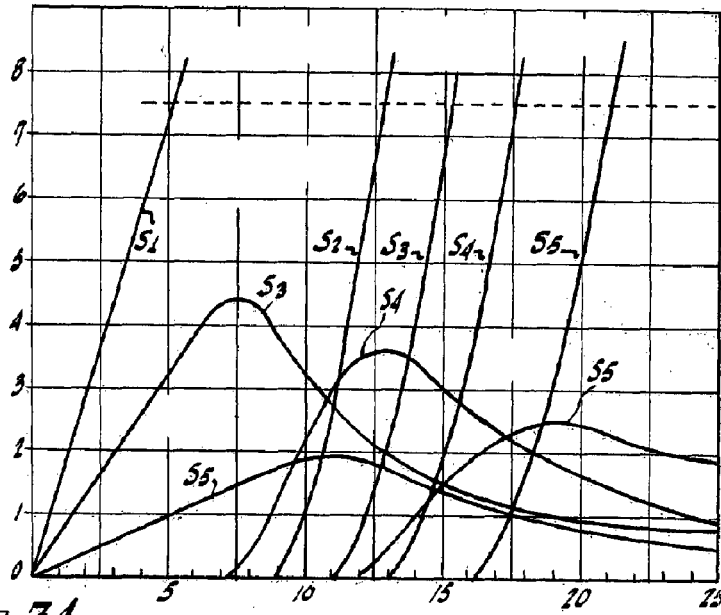


Fig. 34.

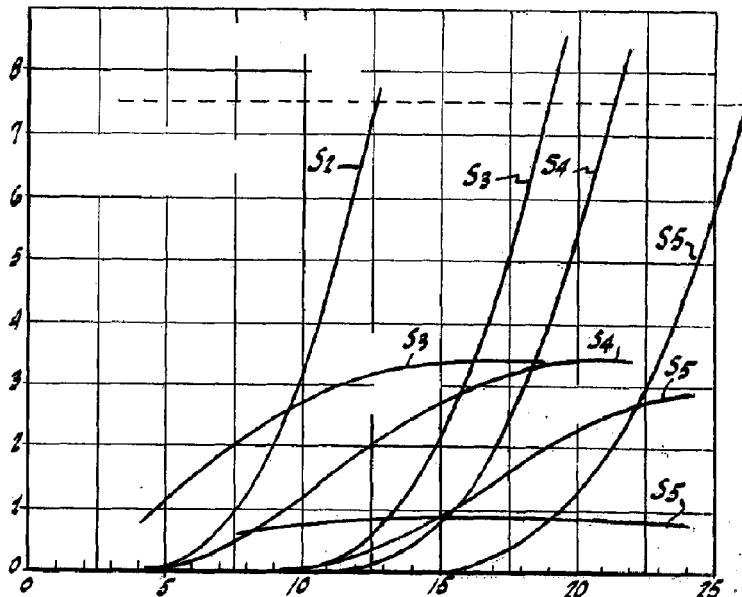


Fig. 35.

SPAIN

RADIO COMMUNICATION OF AMERICA

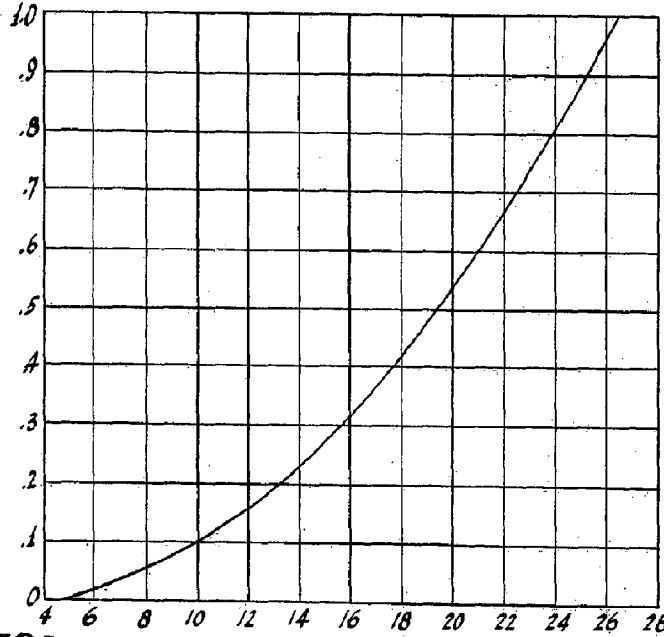
NOV 20 1941

SCALE VARIABLE

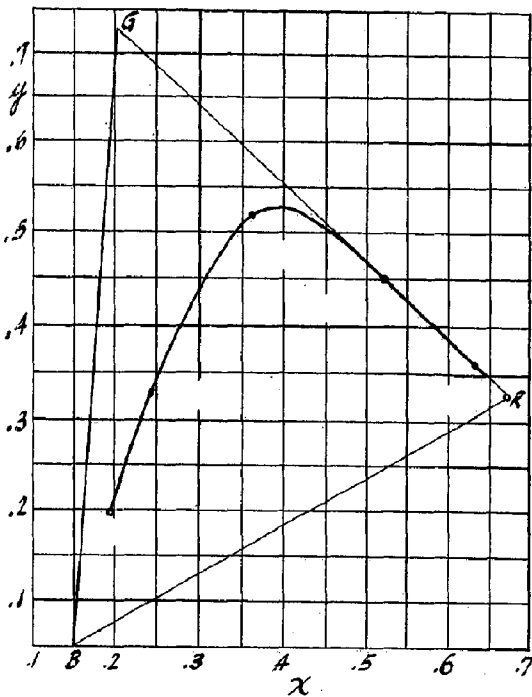


33832

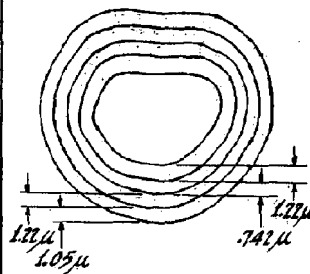
*Fig. 36.*



*Fig. 38b.*



*Fig. 38a.*

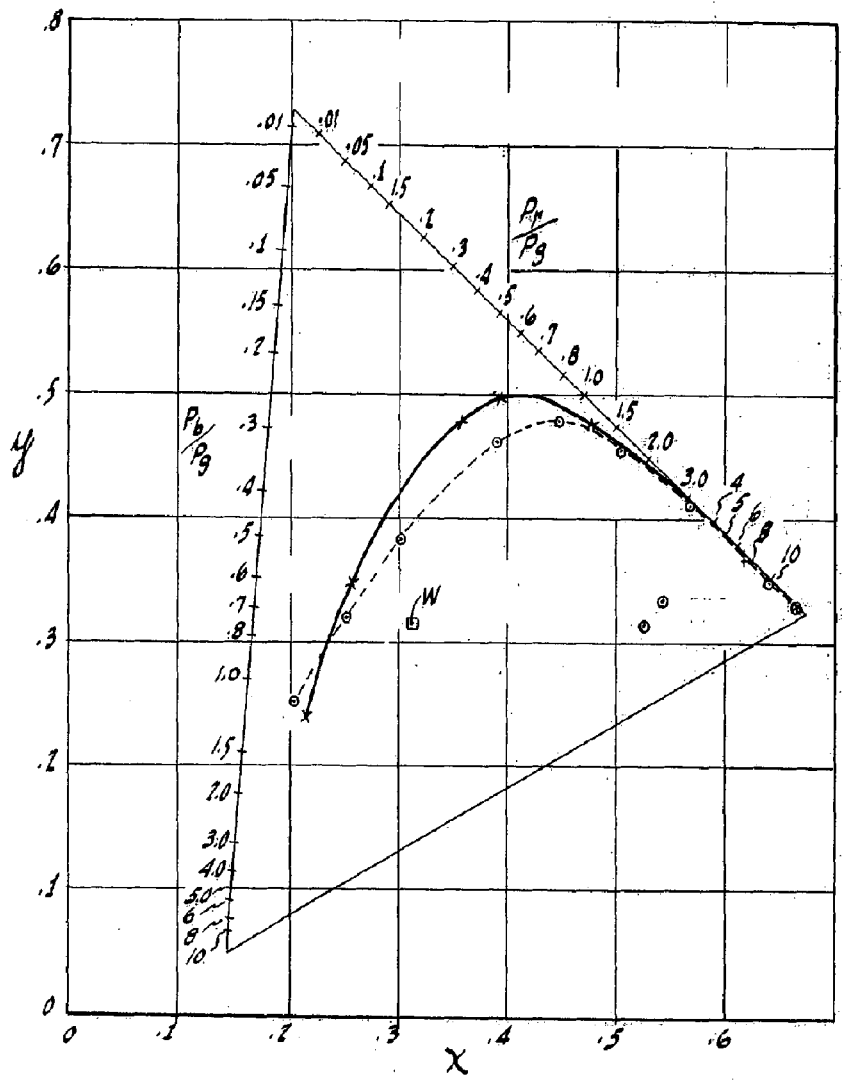


Shapiro & Vinton  
New York



Fig. 37

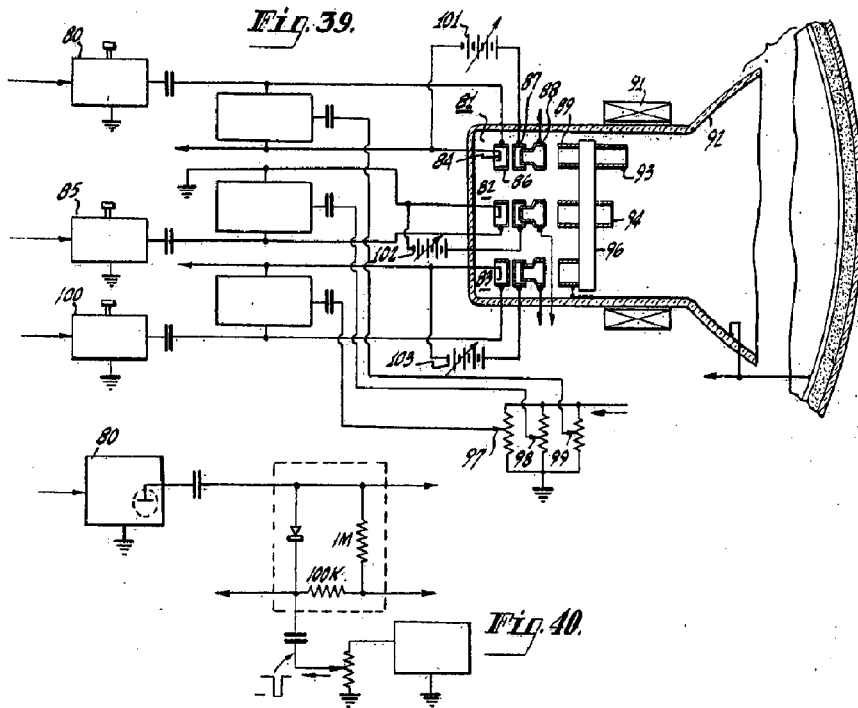
285832



*[Handwritten signature]*



285932



*Handwritten signature or initials.*