



186306

16 DIC. 1948

186306

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

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 TUBO DE TOMA DE IMÁGENES".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Este invento se refiere a tubos de toma de imágenes para convertir fotoimágenes en impulsos eléctricos y, más especialmente, a tubos en los cuales el haz de rayos catódicos se aproxima al blanco a velocidad virtualmente cero, pero el invento no se limita a los mismos. Los blancos en

5



186306

tales tubos pueden ser sencillos: o de dos caras.

En estos y en otros tubos de toma de imágenes por rayos catódicos, los electrones abandonan el cátodo termiónico del cañón en proporción irregular, lo que produce señales espúreas denominadas "ruido" de impacto.

Los fotoelectrones son emitidos también desde el fotocátodo en proporción irregular o desordenada, y producen ruido de impacto, adicional. Es bien sabido que la corriente electrónica emitida por tal fotocátodo lleva asociada una corriente de ruido dada por la fórmula:

$$I_n = (2 e f I)^{1/2} \quad (1)$$

donde

I_n = corriente de ruido v.m.s. en amperios

e = carga electrónica

I = corriente emitida total en amperios

f = anchura de la banda de frecuencia.

La relación máxima señal:ruido que puede obtenerse con una corriente de señal I viene dada por

$$R_p = \frac{I}{I_n} = \frac{I}{(2 e f I)^{1/2}} = 0.79 \times 10^6 I^{1/2}$$

para una anchura de banda de 5 megaciclos.

Las señales espúreas producen en la pantalla luminiscente del tubo receptor un efecto que se asemeja algo a los copos de nieve sobre la imagen, lo cual es objeccionable. Las señales espúreas, asimismo, son superpuestas sobre las señales de video por los amplificadores a los cuales están acoplados los tubos de toma de imágenes y, a fin de aumentar la relación señal:ruido se ha acostumbrado a amplificar mucho la señal antes de que llegue al amplificador por



186306

5 multiplicadores electrónicos en el tubo. Como quiera que la multiplicación de los electrones aumenta el ruido de impacto así como la señal, se consigue una relación máxima señal a ruido total, en la práctica, cuando el ruido de impacto pre-
domina materialmente sobre el ruido del amplificador. La ganancia de multiplicador requerida para esto, aproximadamente, es de 1300. Existe, sin embargo, una dificultad fundamental en los tubos orticón de toma de imágenes que impide la consecución de una relación máxima señal:ruido en todos los
10 niveles luminosos de la imagen. Esto es debido a la polaridad invertida de la corriente electrónica modulada que entra en el multiplicador. Tanto en el orticón como en el orticón imagen, la imagen de carga sobre el blanco varía en dirección positiva con la brillantez de las regiones de la imagen, y
15 el haz de baja velocidad que analiza el blanco deposita electrones suficientes para descargar las regiones. La fracción del haz que no incide en el blanco forma un haz modulado que vuelve hacia el cañón del haz de rayos catódicos y se dirige al multiplicador. La corriente que entra en el multiplicador
20 y, por tanto, el ruido de impacto, es máxima en las partes oscuras de la imagen y mínima en las partes brillantes, lo que da una relación señal:ruido en las bajas luces que es más pobre que la permitida en las bajas luces por la ecuación (1).

25 Hay algunos tipos de tubos de toma de imágenes en los cuales la relación señal:ruido en todos los niveles luminosos con multiplicación electrónica es virtualmente la dada por la ecuación (1). Un ejemplo es el tubo



1948

86306

director en el cual los fotoelectrones son analizados sobre una abertura, tal como en la patente de Farnsworth nº 1.970.036 (EE.UU.), del 14 de agosto de 1934. Otro es la iluminación por "punto luminoso volante" con captación por célula fotomultiplicadora. La iluminación por punto volante es bien conocida en la técnica, pudiendo hallarse un ejemplo de la misma en la obra "Televisión", de Zworykin y Morton, pág.218, publicada por John Wiley and Sons, Inc., Nueva York 16, N.Y.

Tales tipos de tubo de la técnica anterior no proporcionan acumulación de la carga durante todo el ciclo de exploración y esto es, evidentemente, un gran inconveniente. Un objeto de este invento es el de crear un tubo de toma de imágenes que posea plenas propiedades de acumulación y que tiene la máxima relación señal:ruido dada por la ecuación (1) a todos los niveles luminosos de la imagen.

Otro objeto del invento es el de crear un tubo de toma de imágenes en el cual los electrones que inciden sobre el blanco y que escapan del mismo como electrones dispersos son los únicos utilizados para producir la señal útil.

Otro objeto del invento es el de crear un tubo de toma de imágenes en el cual es comunicado movimiento helicoidal a los electrones del haz para determinar una separación eficaz de los electrones reflejados que vuelven y los electrones dispersos que vuelven.

Otro objeto del invento es el de crear un tubo en el cual puede obtenerse fácilmente una modulación virtualmente del 100% de la corriente que entra en el multipli-



1 86306

gador.

Otro objeto es el de crear un tubo de toma de imágenes que posee una relación incrementada señal:ruido.

Otro objeto del invento es el de crear un tubo de toma de imágenes en el cual son eliminados los puntos explorados del primer dinodo del multiplicador y no aparecen en la imagen transmitida.

Otro objeto del invento es el de situar el primer dinodo del multiplicador de un tubo de haz de rayos catódicos en un antinodo del haz de retorno.

Otro objeto del invento es el de transmitir una señal más uniforme para regiones negras de la imagen.

Otros objetos del invento aparecerán en la descripción siguiente dada con referencia al dibujo, en el cual:

La figura 1 es una representación diagramática mediante la cual puede explicarse el principio del invento;

la figura 2 es una sección imaginaria del haz, ilustrando las trayectorias espirales de los electrones, axilmente a la figura 1, en un antinodo de la espiral;

la figura 3 es una vista axil esquemática de un tubo de toma de imágenes que incorpora el invento;

la figura 4 es una vista de extremo de la placa del separador y partes asociadas representadas en la figura 3.

la figura 5 es un alzado en corte, mediante el cual pueden explicarse los principios de una segunda realización del invento;



186306

la figura 6 es una representación diagramática de trayectorias espirales de los electrones reflejados y dispersos, axilmente a la figura 5;

5 La figura 7 es una sección imaginaria del haz de la figura 5 en el electrodo separador, mostrando los electrodos reflejados y dispersos del haz de retorno;

la figura 8 es un gráfico que muestra el valor del haz total de retorno y el valor del haz de electrones dispersos en la placa del separador;

10 la figura 9 muestra otra realización, preferida, del invento; y

la figura 10 es una vista de extremo de la placa del separador y partes asociadas de la figura 9.

15 Aunque el invento no queda limitado a tubos de toma de imágenes que tienen un campo de enfoque magnético, se describirá primero como aplicado a tal clase de tubos.

20 Con referencia a la representación diagramática de la figura 1, el cañón G proyecta electrones hacia el blanco T en el campo de enfoque magnético indicado por las líneas de campo F el cual es producido en una forma bien conocida en la técnica. Parte de los electrones del haz son emitidos desde el cátodo de modo que entren en el campo con una ligera componente inherente de velocidad perpendicular
25 al campo de enfoque y esto, con el campo longitudinal de aceleración del ánodo, o ánodos tales como el primer ánodo 2 del cañón, produce un movimiento espiral de los electrones, pasando cada espiral a través de la línea central 3



186306

del haz. El diámetro de la hélice recorrida por cada electrón es proporcional a su velocidad transversal, pudiendo representarse como en la figura 2 una vista de extremo de las trayectorias recorridas, siendo la línea 3 del campo magnético F aquella en que algunos de los electrones entran en el campo sin velocidad transversal. El tamaño del haz en las figuras está, por supuesto, exagerado. Todos los electrones se toman el mismo tiempo para completar una espiral y, por tanto, cruzan todos la línea 3 en los mismos puntos f que son denominados los focos. El avance de los electrones, es decir, la distancia entre focos adyacentes f , de los cuales se representan cinco, es función del voltaje de aceleración y de la intensidad del campo de enfoque.

Los electrones inciden sobre el blanco T en proporción al potencial de la carga imagen que se supone formada sobre el mismo y reducen el potencial al potencial de referencia que se supone ser virtualmente el potencial del cátodo del cañón. Los electrones que no inciden sobre el blanco, es decir, los electrones reflejados, vuelven hacia el cañón a lo largo de las mismas trayectorias espirales recorridas hacia afuera y pasan a través de los mismos focos. Algunos de los electrones que inciden sobre el blanco tienen energía suficiente para escapar y son acelerados de nuevo hacia el cañón. Estos electrones que se escapan se denominan electrones dispersos. Como quiera que los electrones con velocidad transversal abandonan el cátodo del cañón en varias direcciones, los electrones se desplazan en espiral en torno de muchos centros espaciados alrededor de la línea



C.1948

188306

central de fuerza 3, tal como en 4, 5, 6 y 7. Algunos de los electrones dispersos adquieren velocidades transversales adicionales de las cargas positivas del blanco y se mueven en espiral a mayores radios y siguen trayectorias de retorno que tienen centros en 8, 9, 10 y 11. Hay, desde luego, una multiplicidad de espirales y sólo se dan unas pocas para ilustrar el principio. Así los electrones dispersos no adquieren velocidad transversal suficiente en el blanco y los electrones reflejados, se mueven en espiral dentro de la envolvente 12.

10 Los electrones dispersos que adquieren velocidad transversal suficiente, se mueven en espiral dentro de la envolvente 13 fuera de la envolvente 12. Tanto los electrones reflejados como los dispersos, son modulados por la carga imagen sobre el blanco y así ambos contienen la señal.

15 En lugar de situar el primer dinodo del multiplicador aproximadamente en el ánodo F que recoge todo el haz de electrones reflejados y dispersos, se coloca un primer dinodo con abertura representado/diagramáticamente en 14 en o cerca de un antinodo como se indica en la figura 1, estando representada en la figura 8 la sección transversal imaginaria del haz. Los electrones dispersos fuera de la envolvente 13 hieren entonces el primer dinodo, al paso que los electrones reflejados pasan a través de la abertura del primer dinodo 14 y son recogidos por el ánodo 2 y desechados.

25 En regiones oscuras no inciden electrones sobre el blanco y los electrones dispersos son nulos. Con regiones grises los potenciales en general no son más que la energía extendida del haz y todos los electrones dispersos están



186306

entremezclados con los electrones reflejados. En las regiones
brillantes algunos de los electrones dispersos se mueven en
espiral fuera de los electrones reflejados y hieren el primer
dinodo. El número total de electrones dispersos es aproxima-
5 damente proporcional al número de electrones que inciden sobre
el blanco y es proporcional a la brillantez de las regiones
del blanco. La corriente de señal, llevada por los electro-
nes dispersos, es por consiguiente de polaridad directa, y
no invertida, y la modulación puede hacerse virtualmente del
10 100%.

Preferimos no depender de las velocidades
transversales inherentes de los electrones emitidos, tal como
acaba de describirse, para la separación de los electrones
dispersos y los electrones reflejados, como en la figura 1
15 porque (a) partes de los electrones dispersos están dentro de
la envolvente del haz reflejado, 12, como es evidente por la
figura 2, y por tanto pasarán a través de la abertura del
primer dinodo, como en 14, y no se utilizan y (b) los electro-
nes que inciden en las regiones grises no son dispersados más
20 allá de los electrones reflejados.

El inconveniente de la primera operación será
evidente. El inconveniente de la segunda es que equivale a
cercenar la corriente de señal para regiones grises. Una gran
reducción de la sección del haz elimina los efectos perjudi-
25 ciales, pero esto no se realiza fácilmente. Por tanto, pre-
ferimos obtener los resultados introduciendo deliberadamente
un movimiento helicoidal adicional dentro del haz primario,
de modo que todos los electrones dispersos del haz de retorno



186306

son proyectados desde el blanco en forma que queden fuera de la envolvente 12 que contiene los electrones reflejados. El movimiento en espiral incrementado puede ser inducido de varios modos.

5 Una forma de tubo de haz de rayos catódicos para formar un haz de retorno de electrones dispersos que no se entremezclan apreciablemente con los electrones reflejados de retorno se representa en la figura 3. En esta figura, la envolvente evacuada 13 de vidrio u otro material adecuado
10 contiene el cañón G, que tiene la rejilla usual y el cátodo no representados. Rodeando el ánodo 19 del cañón G hay un diagrama de bloque que indica un multiplicador M con una pluralidad de dinodos multiplicadores y un electrodo colector.

La sección de imagen del tubo comprende un
15 blanco T de dos caras que consiste en un vidrio 27 semiconductor, o su equivalente, muy junto al cual está la llamada pantalla de señal 28 unida en forma conductora al cilindro electrodico 29 a través de una extremidad del cual se coloca el vidrio blanco de vidrio 27 en estado tenso. La superficie
20 interior de la extremidad de la envoltura transparente 15 está revestida de un conductor delgado semi-transparente sobre el cual se forma un mosaico fotosensible, que constituye una forma bien conocida de fotocátodo 30. Entre el fotocátodo y el cilindro electrodo 29 van colocados ánodos cilíndricos
25 aceleradores 29 y 29a.

Un cilindro anódico 31 modificador de campo, denominado "persuadidor" va colocado en frente del cañón G para ayudar a dirigir los electrones secundarios del primer



10.10.1948

186306

dinodo multiplicador, que en este caso es la extremidad del ánodo 19, dentro de la unidad de multiplicador 20. El borde anódico para separar los electrones reflejados de los electrones dispersos puede ser el borde 32 de la abertura de un disco 32a asegurado en forma conductora al persuadidor 31. Esta abertura puede tener un borde recto o uno circular, representándose el último (véase figura 4).

Puede usarse un electrodo de revestimiento de pared pero, para mayor conveniencia en la fabricación, preferimos un ánodo cilíndrico 33 que realiza la misma función que un revestimiento de pared.

Un ánodo desacelerador va situado entre el ánodo de "revestimiento de pared" 33 y el blanco de vidrio 27. Este puede ser un anillo anódico 34 pero preferimos usar un tamiz 35 de malla fina a través del anillo de modo que se produzca un campo uniforme y de desaceleración brusca en frente del blanco, lo que también reduce la exploración del primer dinodo por el haz de retorno, lo cual es deseable en el presente invento. El tamiz 35 y el anillo 34 pueden estar conectados al cilindro anódico 33 o pueden ser alimentados por separado con un voltaje mayor o menor que el del anillo.

Se produce un campo de enfoque magnético axial en el tubo por el solenoide 36 excitado por corriente continua. Un yugo explorador 37, va colocado fuera de la envoltura. Este yugo comprende una bobina vertical de exploración y una bobina horizontal de exploración (no indicada). Estas bobinas están conectadas a generadores en dientes de sierra



186306

36, 39 que tienen las frecuencias requeridas y voltajes variables para explorar el haz a través del blanco. Las bobinas de enfoque y de exploración y los generadores en dientes de sierra pueden ser de forma normal, bien conocida en la técnica.

5

Una bobina de compensación axialmente ajustable, 40, puede usarse para alinear inicialmente el haz, según se describe en la patente norteamericana número 2.407.905 de Albert Rose, del 17 de Septiembre de 1946.

10

Para producir la separación de, virtualmente, todos los electrones dispersos de retorno y los electrones reflejados de retorno, introducimos una componente de velocidad de movimiento en espiral dentro del haz. Como se representa en las figuras 3 y 4, esto se produce mediante los electrodos 41, 42 muy próximos a la abertura del haz a los cuales va conectada una alimentación de corriente continua de potencial que es ajustable de modo que controle la fuerza transversal aplicada a los electrones del haz, tal como una resistencia en derivación 43. Estos electrodos están separados en distancias iguales del haz del cañón que es proyectado entre ellos. El campo producido por estos electrodos da a los electrones una componente transversal de velocidad que depende del potencial aplicado a los mismos. Esta componente transversal produce el movimiento en espiral de los electrones por encima del movimiento en espiral normal de las figuras 1 y 2, como se indica en las figuras 5 y 6. Entre el disco separador 32a y el ánodo 33 van colocados "elevadores" 44, 45 (figura 4) para desviar los haces de manera que el

15

20

25



186306

5 haz de retorno B_1 esté fuera de la trayectoria del haz original B. En el campo magnético axial esta desviación estará en el plano del papel de la figura 5. Estos ánodos elevadores 44, 45 son conocidos en la técnica y pueden ser planos o curvados, representándose estos últimos. La extremidad 46 del ánodo 19 puede constituir el primer ánodo 46 del multiplicador.

El funcionamiento de la realización de la figura 3 puede describirse como sigue:

10 Los diversos electrodos reciben diversos voltajes adecuadamente proporcionados, como resultará conocido por los técnicos, cuyos voltajes particulares no merecen citarse. Los electrodos 41, 42 determinan que los electrones del haz se muevan en espiral en mayor medida que la indicada en la figura 1. Esto se representa en la figura 5 en la cual el haz saliente B se muestra en sección longitudinal imaginaria. El tubo se representa roto para reducir el tamaño de las ilustraciones. La producción de movimiento helicoidal de los electrones por el campo electrostático de los electrodos 41, 42 hace que parte de la energía de los electrones esté asociada al movimiento helicoidal y que la energía asociada con su movimiento longitudinal sea disminuída en esa cantidad. El blanco T puede estar por tanto polarizado ligeramente positivo con solo unos pocos electrones incidiendo en la oscuridad. La polaridad de las placas elevadoras 44, 45 que aparecen en la figura 3, pero no en la figura 5, es tal como para curvar el haz B, hacia abajo de modo que los electrones se muevan en espiral por la línea 3' en lugar



186306

de 3, como se representa en la figura 5. Cuando el haz está sobre una región blanca, que tiene un potencial positivo, inciden más electrones, y parte de ellos escapan y se dispersan. Los electrones dispersos escapan en todas direcciones alrededor de la línea 3'. La polaridad del campo producido por los electrodos 41, 42 es tal que los electrones del haz B se mueven en espiral debajo de un plano perpendicular al plano del dibujo en el eje 3 por el cual, desde luego, todas las espirales pasan en los puntos focales f.

Los electrones dispersos se mueven en espiral como en 47 en la figura 6 todos alrededor de la línea focal 3'. Las trayectorias de los electrones reflejados y dispersos cuando son acelerados de nuevo hacia el cañón, son diferentes en la figura 3 de las de la figura 1, ya que las placas 41, 42 producen una componente de energía transversal en el haz en una dirección, hacia abajo según se representa en la figura 5. Cuando el haz de retorno pasa a través del campo de las placas elevadoras 44, 45 se mueve hacia abajo hasta la nueva línea 3". Cuando el haz de retorno llega al disco separador 32a los electrones dispersos B" pasan a través de la abertura de la misma y los electrodos B' inciden sobre el disco 32a debajo del borde 32 como se indica en la figura 7. Los electrones dispersos inciden entonces sobre el primer dinodo 46 que es la extremidad del ánodo 19, pero podría usarse una placa separada como primer dinodo, si se desea.

Las trayectorias seguidas por los electrones dispersos en todos los puntos, otros que los focos, no están esencialmente entremezcladas con los electrones reflejados



186306

como es evidente por la figura 5 en la cual B' es el haz
de electrones reflejados y B'' el haz de electrones dispersos.
Así, los haces de retorno pueden ser separados en puntos
diferentes de los focos. En la figura 3 son separados por
5 el disco 32a representado como circular, pero que no ha de
serlo así necesariamente, el cual recoge los electrones re-
flejados y deja pasar los electrones dispersos por encima
del borde 32. La placa colectora 32a está colocada en un an-
tinodo. Todos los electrones reflejados hieren el disco 32a
10 por debajo del borde de separación 32 y son desechados. Los
electrones dispersos pasan a través de la abertura y hieren
el primer dinodo 46 situado esencialmente en un nodo, y bom-
bardean electrones secundarios desde el mismo. Estos bombar-
dean electrones secundarios adicionales desde los dinodos
15 sucesivos en sucesión en el multiplicador M y la corriente
en la salida es fuertemente multiplicada.

Las placas elevadoras 44, 45, véanse figuras
3 y 4, desvían tanto el haz de salida como el de retorno
hacia abajo en el plano del papel en la figura 3, como es
20 bien sabido, ya que están sumergidos en un campo magnético.
La desviación del haz de salida desvía el raster sobre el
blanco, pero esta desviación es sólo la mitad de la desvia-
ción del haz de retorno. Usualmente esto no es objeccionable.
Sin embargo, el desplazamiento del raster sobre el blanco
25 puede corregirse, si se desea, ajustando el generador 38 en
dientes de sierra que produce la ascensión del recuadro.

La ventaja que este invento tiene sobre el
orticon imagen normal será evidente por la figura 8. En esta



186306

figura, el haz total de retorno (electrones reflejados más
electrones dispersos) que entra en el multiplicador en los
tipos anteriores de orticones viene dado por 54 para regio-
nes negras y 55 para regiones blancas. En esta mejora, el
5 haz que entra en el multiplicador es virtualmente nulo para
regiones negras y está indicado en 56, y el de las regiones
blancas está indicado en 57. Así, en esta mejora el ruido es
mínimo, prácticamente cero, en regiones negras, porque el
ruido de impacto varía como la corriente del haz. Los elec-
10 trones dispersos utilizados son proporcionales a la ilumina-
ción de las regiones de la imagen y, por tanto, la relación
señal:ruido puede aproximarse al valor dado por la ecuación
(1). Al obtener este resultado deseable, se obtiene la acumu-
lación de la señal durante todo el tiempo de un recuadro,
15 ya que esta característica es la misma que en los anteriores
tipos de orticones.

Es importante que el haz de retorno de elec-
trones reflejados no explore el disco de separación tal como
32a. Esto se consigue esencialmente en esta mejora porque
20 el borde de separación está situado en un antinodo y la ex-
ploración es reducida asimismo por el uso del tamiz de malla
fina 35 (figura 3) muy junto a la cara explorada del blanco
por ejemplo, 6 mm. Este tamiz crea también un campo de de-
saceleración brusca y uniforme en frente del blanco. La
25 exploración de la placa de separación puede reducirse asi-
mismo de varios otros modos.

Al ajustar el tubo perfeccionado para su fun-
cionamiento, los diversos ajustes se hacen como en el orti-



186306

cón imagen normal de modo que se obtenga un foco correcto del haz sobre el blanco, y con la corriente dirigida dentro del multiplicador. Al hacer esto, es omitida la tensión sobre las placas 41, 42 y la tensión sobre las placas elevadoras 44, 45 puede ajustarse para dirigir la corriente dentro del multiplicador. Luego se observa la imagen en un tubo receptor de observación. Esta imagen será negativa con máxima corriente de salida en la oscuridad. Ahora se aplica volteje a las placas 41, 42 de la polaridad correcta, y se varía. En el valor correcto, la polaridad de la imagen se invierte y cambia a positiva.

Otra realización de la mejora se representa en la figura 9. El tubo es el mismo que el representado en la figura 3, salvo (a) que el movimiento helicoidal es producido por ajuste de la bobina de alineación 40, (b) las unidades multiplicadoras están situadas a un lado del cilindro anódico adicional 53 en frente del cañón, (c) el cañón va montado encima del eje del tubo. Las restantes partes de esta figura, por ser las mismas que las de la figura 3, reciben los mismos caracteres de referencia que en ésta. Por tanto, sólo se describirán las partes de nueva disposición.

El cilindro anódico 53 lleva en la extremidad delantera un disco 54 de una pieza o conectado en forma conductora, que tiene una abertura 55 para el haz saliente (véase figura 10) y una abertura 56 debajo de la misma, para los electrones dispersos. Los electrones reflejados inciden sobre el disco 54. Detrás de la abertura 56 está el primer ánodo 57 del multiplicador. Este puede hacerse conver-



1943

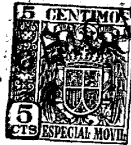
186306

nientemente cortando y doblando hacia atrás el metal al formar la abertura 56. La cara superior del metal queda sin cortar.

5 En esta modificación el ajuste de la bobina de alineación 40 es tal que se produce un campo transversal suficiente para dar a los electrones del haz la deseada velocidad transversal y en tal dirección que los electrones reflejados que vuelven quedan debajo de los electrones dispersos que vuelven, los cuales pasan a través de la abertura 56 para bombardear el primer dinodo 57. Los electrones reflejados hieren el disco 54 en y por debajo del borde de separación 58 y son desechados.

10 Los electrones secundarios emitidos por el primer dinodo 57 entran en las sucesivas unidades multiplicadoras y la multiplicación avanza sucesivamente a través de los multiplicadores, como antes se ha descrito. Las unidades multiplicadoras pueden ser de cualquier tipo deseado y las superficies multiplicadoras pueden estar situadas en el fondo en lugar de alrededor de toda la circunferencia. Los resultados obtenidos por esta realización son en general los mismos que en la figura 3, salvo que aquí obtenemos la ventaja adicional de que el primer dinodo está en o cerca de un antinodo y, con ello, fuera de foco.

25 Puede hacerse que el haz tenga el deseado movimiento helicoidal en varias otras formas que las referidas en las anteriores realizaciones, y el invento no queda limitado a cualquier construcción particular. Por ejemplo, el movimiento helicoidal puede ser comunicado al haz saliente por



186306

una ligera desalineación del cañón con relación al campo de enfoque axial.

5 el invento no queda limitado a tubos que tengan campos de enfoque magnéticos. Pueden usarse otros medios para enfocar los electrones del haz sobre el blanco, tales como campos de enfoque electrostáticos que son, por supuesto, bien conocidos en la técnica.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos el 20 de diciembre de 1947, bajo el número 792.944, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- O - N O T A - O -

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

20 1º. - Un tubo de toma de imágenes del tipo en el cual los electrones son acelerados hacia un blanco que refleja porciones variables de los electrones, en el cual el blanco está dispuesto también para dispersar electrones esencialmente en proporción a los electrones que inciden sobre el blanco, y en el cual se disponen medios para dessecar los electrones reflejados y para recoger los electrones dispersos para la señal de salida.



186306

2º. - Un tubo de toma de imágenes según se reivindica en el punto 1º, que tiene un cañón electrónico para acelerar los electrones en forma de un haz, en el cual se disponen medios para aumentar el movimiento espiral inherente de los electrones del haz, y el blanco está situado en esencia en un nodo de las espirales de los electrones.

3º. - Un tubo de toma de imágenes según se reivindica en el punto 2º, en el cual un par de electrodos están situados junto a la extremidad de dicho cañón y están dispuestos para ser relativamente positivos y negativos para comunicar una componente transversal de velocidad a los electrones del haz, con lo cual es aumentado dicho movimiento en espiral.

4º. - Un tubo de toma de imágenes según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, y provisto de un campo magnético axial para el enfoque de los electrones.

5º. - un tubo de toma de imágenes según se reivindica en el punto 4º, en el cual un par de electrodos elevadores están colocados en dicho campo magnético para desplazar los electrones transversalmente de modo que se aproximan y vuelvan desde el blanco sobre trayectorias separadas pero virtualmente paralelas.

6º. - un tubo de toma de imágenes según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, y que comprende un electrodo que tiene un borde que separa los electrones reflejados de los electrones dispersos.

7º. - un tubo de toma de imágenes según se reivindica en el punto 6º, y que comprende una superficie de



186306

dinodo en la trayectoria de los electrones dispersos.

8°. - Un tubo de toma de imágenes según se reivindica en cualquiera de los puntos 2° a 5°, y que comprende un electrodo situado para interceptar los electrones reflejados, teniendo dicho electrodo una abertura a través de la cual pasan los electrones dispersos, estando dicha abertura situada virtualmente en un antinodo de las espirales de electrones.

9°. - Un tubo de toma de imágenes según se reivindica en el punto 6°, y que comprende un multiplicador de electrones que tiene una superficie de dinodo situada en la trayectoria de los electrones dispersos que han pasado por dicha abertura.

10°. - Un tubo de toma de imágenes, en esencia como se ha descrito en relación con los dibujos adjuntos.

11°. - un tubo de toma de imágenes.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas por una sola cara.

Madrid,

13 DIC. 1948

P. a.
Alberto de Elzaburu
Por Poder

100506/112

Fig. 1

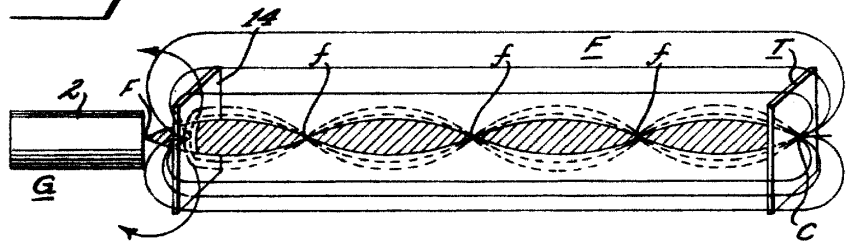


Fig. 2

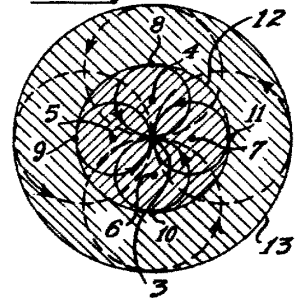


Fig. 3

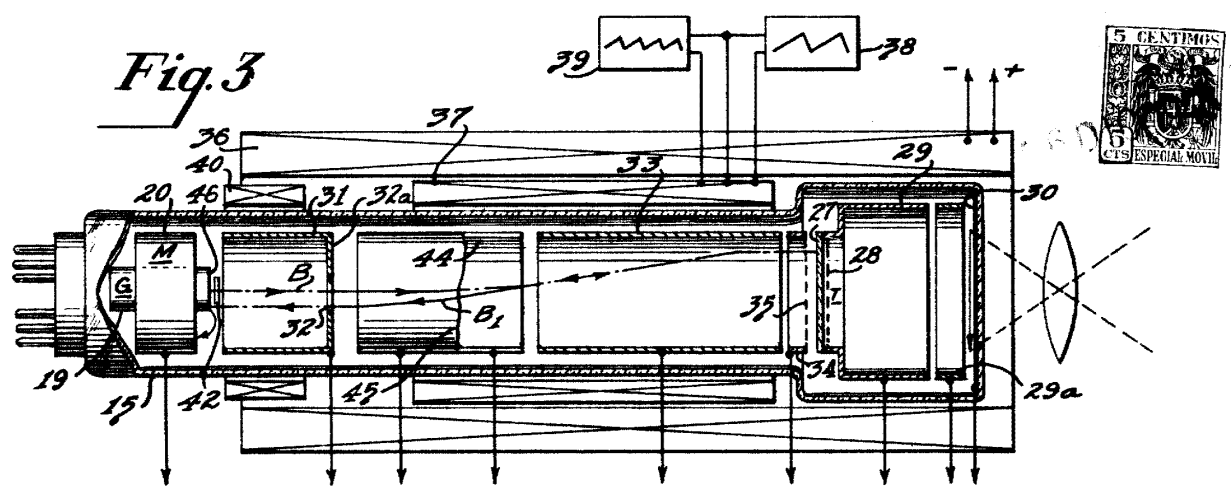


Fig. 5

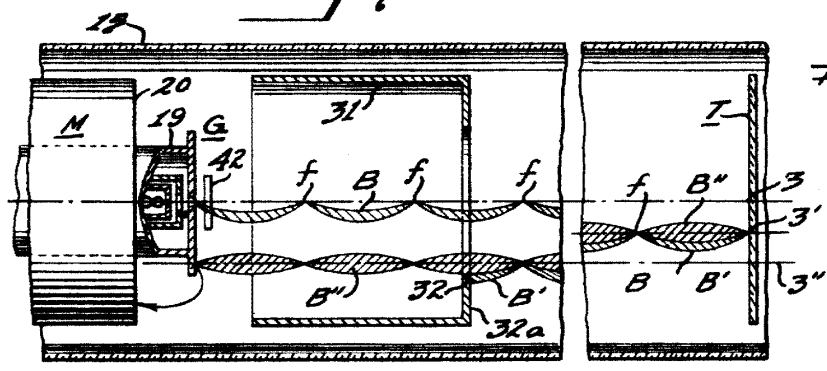
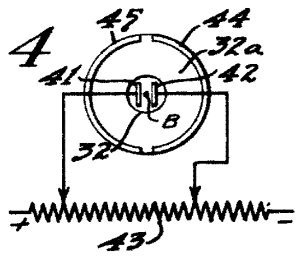
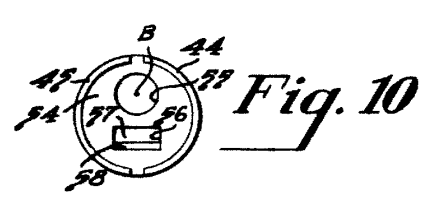
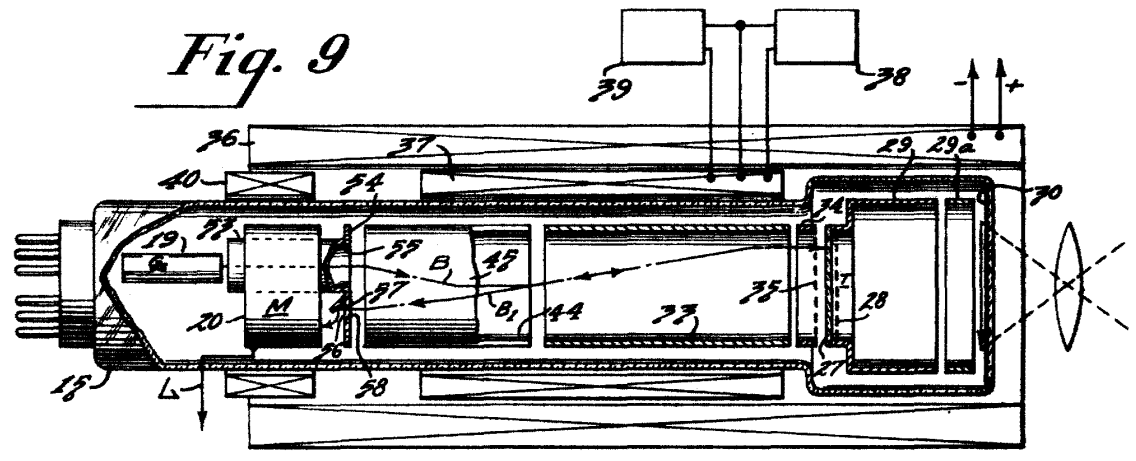
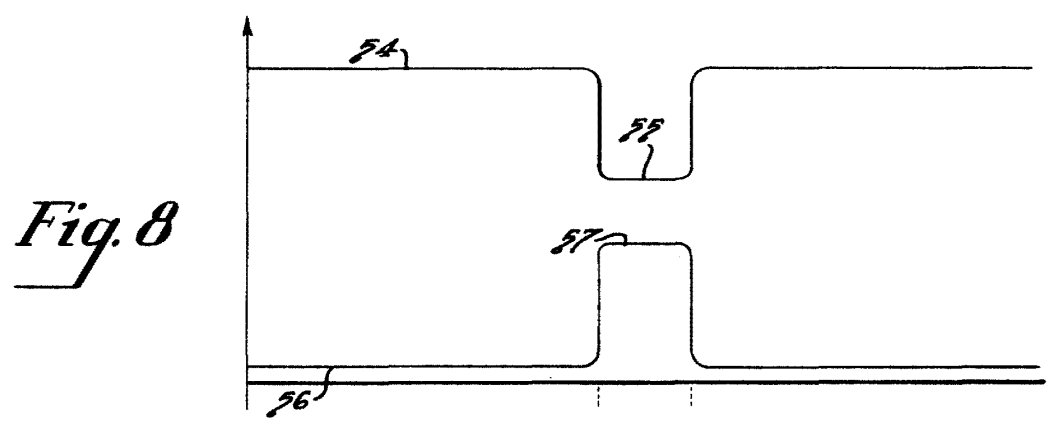
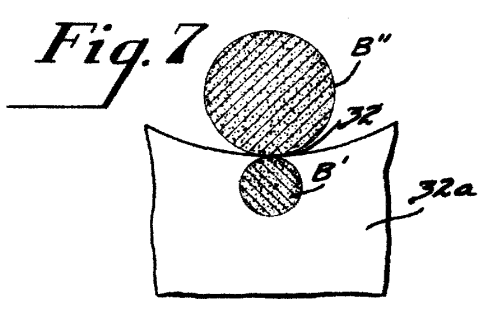
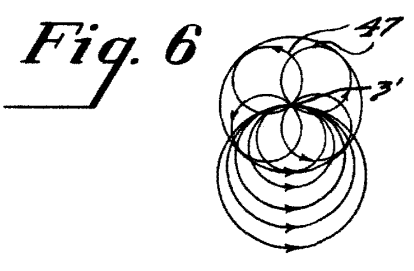


Fig. 4



[Handwritten signature]



P. A.
[Handwritten Signature]