



23 ENE 1975

404815

P.- 51.448

Case N° FDN 505/505/I/CIP

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: HO4N

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de GAF CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en 140 West 51st Street, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América.

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE RE
PRODUCCION DE VIDEO PARA PRESENTAR TRANSPARENCIAS FO
TOGRAFICAS O EN PELICULA Y OTRAS IMAGENES EN UNA PAN
TALLA DE TELEVISION"

(Clase Internacional HO4n)

404815



5 El invento se refiere en general a un sistema perfeccionado para reproducir una imagen contenida en un medio fotográfico u otro transparente u opaco sobre una pantalla de televisión de manera que pueda ser contemplada.

10 Se produce una imagen de vídeo por medio de un haz de electrones que inciden sobre material de recubrimiento fosforescente dispuesto en la cara interior de un tubo de televisión. Al recibir el impacto de los electrones el material fosforescente se pone brillante para producir una mancha visible. La mancha es explorada a través del tubo, tanto en la dirección horizontal como en la vertical, a una velocidad rápida y con una pauta de movimiento como en una máquina de escribir para crear la ilusión óptica de que está iluminada toda la pantalla. Una exploración completa, que se conoce por trama, requiere alrededor de 1/30 de segundo. Para producir una imagen sobre la pantalla se modula la intensidad de la mancha en un punto instantáneo cualquiera ajustando el flujo de electrones para producir zonas más claras y más oscuras en correspondencia con las zonas más claras y más oscuras de la imagen que se ha de reproducir.

25 En los presentes sistemas para televisar imágenes transparentes u opacas esto se consigue utilizando una cámara de televisión con tubo videcon convencional o un dispositivo conocido por explorador de mancha móvil. El explorador de mancha móvil emite un haz de mancha que corresponde en velocidad y dirección de exploración a la mancha de trama en la pantalla de te



levisión. El haz es dirigido desde el explorador a través de una transparencia fotográfica que se ha de reproducir, y es recogido por una célula fotoeléctrica que produce una señal eléctrica correspondiente en magnitud a la intensidad de la luz recibida. Esta señal es amplificada y alimentada al circuito de televisión para controlar la intensidad del haz de electrones. De esta manera, el brillo de la mancha de trama de exploración en cualquier punto sobre la pantalla de visualización depende de la densidad óptica de la transparencia fotográfica en un punto correspondiente. Por consiguiente, la modulación de la mancha de la pantalla, que se desplaza a gran velocidad, reproduce la imagen sobre la pantalla.

Para que este sistema trabaje apropiadamente es esencial que la posición de la mancha emitida por el explorador de mancha móvil esté en sincronización completa con la pauta de trama en la pantalla de televisión. Esto requiere sincronización de la velocidad de exploración y de la dirección de exploración. Pero si existe la más ligera falta de orientación entre la pauta del explorador y la pauta de la pantalla de televisión, la imagen reproducida sobre la pantalla estará distorsionada. Para ilustrar este punto con un ejemplo, considérese que el explorador de mancha móvil está orientado a 90° de desfase con la trama del tubo de televisión. La mancha móvil comenzará su exploración en una posición que corresponde a la esquina superior derecha o a la esquina inferior izquierda de la pantalla de televisión, mientras que la trama de la pantalla comen-

404915

13



5 zará en la esquina superior izquierda. Por consiguiente, la intensidad de la mancha sobre la pantalla en la esquina superior izquierda corresponderá a la intensidad de la imagen en la esquina inferior izquierda o en la esquina superior derecha de la transparencia, por lo que la imagen reproducida en la pantalla estará inclinada sobre su costado.

10 Análogamente, si las velocidades de la mancha de exploración y la mancha de visualización no están totalmente sincronizadas, aparecerá una extensa distorsión de la imagen sobre la pantalla. En la televisión en color este factor es aún más pronunciado, ya que tres haces correspondientes al rojo, el azul y el verde han de sincronizarse completamente, tanto en el explorador como en el tubo de televisión, para evitar distorsión de la imagen y el color.

15 Debido a la dificultad de mantener la sincronización requerida para tales sistemas y debido al alto coste de los componentes electrónicos necesarios, los sistemas que se han producido son sumamente caros. Por consiguiente, debido a su alto coste y complejidad estos sistemas no son prácticos para sistemas de entretenimiento domésticos.

20 De acuerdo con el presente invento, se proporcionan diversos sistemas de reproducción de vídeo para presentar transparencias fotográficas y otras en película portadora de imágenes, así como imágenes opacas sobre una pantalla de televisión, que superan las dificultades atribuibles a los sistemas anteriores.

30 Esto se consigue eliminando el explorador de

mancha móvil junto con sus problemas de sincronización
con la trama del tubo de televisión y disponiendo en su
lugar, en un concepto, un sistema de realimentación, y,
en un segundo concepto, un sistema de realimentación de
5 muestreo y retención, en cuyos sistemas el tubo de tele-
visión en sí sirve de explorador de mancha de la imagen
que se ha de reproducir.

Como se describirá con detalle en lo que si-
gue, los sistemas del invento son perfectamente adapta-
10 bles para la reproducción en televisión de impresiones
fotográficas y otras opacas, imágenes y objetos, trans-
parencias enmarcadas e imágenes cinematográficas, tanto
si son en blanco y negro como en color, y puede adaptar-
se igualmente para reproducción de positivo a positivo, de
15 positivo a negativo y de negativo a positivo.

En general, el sistema de reproducción de ví-
deo de un concepto del invento comprende un tubo de ima-
gen de televisión situado para emitir luz de exploración
desde su pantalla a una imagen que se ha de reproducir,
20 medios para enfocar dicha luz de exploración sobre la
imagen, medios sensibles a la luz situados para recibir
dicha luz de exploración que pasa por la imagen o es re-
flejada por ella y que responden a la intensidad de di-
cha luz, que varía de acuerdo con la densidad óptica o
25 reflectancia de la imagen, para producir señales eléctricas
correspondientes a ella, y medios de circuito que conec-
tan los medios sensibles a la luz y el tubo de televi-
sión para modular la intensidad de la iluminación de la
pantalla en cualquier mancha instantánea de acuerdo con
30 la intensidad de señal generada por dichos medios sensi-

404015

13 SE



bles a la luz, representando la mancha correspondiente sobre la imagen, para reproducir la imagen sobre la pantalla.

5 Haciendo ahora referencia en particular el primer concepto del invento, la estructura y el funcionamiento de un tipo de sistema son notablemente sencillos. En el caso de una película transparente portadora de imágenes está prevista una ventana de proyección para mantener y/o guiar la película en posición para recibir luz de exploración procedente de la pantalla de televisión. Una mancha instantánea de luz exploradora procedente de la pantalla es enfocada por medios adecuados, tales como un sistema de lente objetivo, sobre una mancha correspondiente de la transparencia de película dispuesta en la ventana. La densidad óptica de la transparencia en esa mancha determina la cantidad de luz que pasará. Los medios sensibles a la luz pueden ser simplemente una o más células fotosensibles convencionales que responden a la luz de todas las longitudes de onda o de una longitud de onda particular y destinadas a producir señales eléctricas correspondientes en magnitud de corriente a la intensidad de la luz que pasa por la película y se enfoca sobre ellas.

15 En general, las células fotoeléctricas adecuadas, o fotodetectores, como también se las denomina, pueden clasificarse y agruparse de la manera siguiente: fotoconductores (fotorresistencias) del tipo de sulfuro de cadmio, seleniuro de cadmio, sulfuro de plomo, seleniuro de plomo y arseniuro de indio; elementos fotovoltaicos del tipo de silicio y seleniuro, detectores fotoemisivos, incluidos

4315



fototubos y fotomultiplicadores; y fotodetectores de unión, incluidos fotodiodos y fototransistores del tipo de germanio y silicio, y fotointerruptores del tipo de silicio. Los fotomultiplicadores con alta salida de corriente para bajos niveles de luz y con una respuesta espectral que incluye toda la luz visible son los preferidos para el sistema del invento debido a su elevada sensibilidad. La sensibilidad a la luz de una longitud de onda particular puede lograrse utilizando filtros adecuadamente coloreados. Las células fotoeléctricas del tipo anterior pueden hallarse con facilidad en el comercio y pueden seleccionarse para que tengan las características necesarias para cualquier sistema particular.

La señal eléctrica generada por una célula fotoeléctrica es amplificada y realimentada a través de un bucle de circuito de control adecuado al tubo de televisión. El circuito modula el brillo de cualquier mancha instantánea de acuerdo con las señales fotoeléctricamente producidas. Cuando la mancha de la pantalla explora la transparencia, las zonas claras y oscuras, en el caso de reproducción en blanco y negro, y las zonas coloreadas, en el caso de reproducción en color, que aparecen en la pantalla de televisión corresponden en intensidad directa o inversamente, dependiendo de la célula fotoeléctrica y/o disposición de circuito particulares, a las zonas claras y oscuras de la transparencia, reproduciendo así la imagen.

Análogamente, en el caso de impresiones fotográficas opacas portadoras de imágenes u otras impresio

4015



nes puede disponerse también una ventana de proyección para mantener la impresión en posición a fin de recibir la luz de exploración procedente de la pantalla. Sin embargo, en este caso la célula fotoeléctrica está dis-
5 puesta en una posición adecuada para recibir la luz explorada reflejada procedente de la impresión. La cantidad de luz así recibida por la célula fotoeléctrica depende de la reflectancia de la impresión, la cual es a su vez función de las zonas claras y oscuras de la imagen en cualquier punto instantáneo. Así, las señales
10 generadas por la célula fotoeléctrica varían de acuerdo con las zonas claras y oscuras de la impresión y, por tanto, modulan la intensidad de la pantalla para reproducir la imagen.

15 De igual manera, la mancha de exploración de la pantalla de televisión puede ser enfocada sobre objetos tridimensionales y ser reflejada por ellos hacia una o más células fotoeléctricas adecuadamente situadas, pudiendo volver a ser enfocada sobre estas últimas. La corriente generada por las células puede ser realimen-
20 tada al tubo de televisión, a través de un circuito de control, para reproducir las imágenes de los objetos sobre la pantalla.

El circuito de control puede estar destinado a funcionar según un modo de realimentación positiva o
25 negativa. En el modo de realimentación positiva el tubo de televisión es controlado para emitir normalmente una mancha de intensidad mínima y el circuito de control opera para aumentar la intensidad sobre la pantalla en proporción a las señales recibidas de la célula
30



404815

fotoeléctrica. Los expertos en la técnica se darán cuenta de que el sistema de realimentación positiva tiende a estabilizar la iluminación de la pantalla en sus niveles mínimo o máximo, con poca estabilización en medio, de modo que la reproducción de las zonas grises o semioscuras de la imagen tiende a perderse en la pantalla. Aunque esto no es aceptable en general para la reproducción de imágenes fotográficas u otras, es muy deseable para la reproducción en vídeo de imágenes de alto contraste, tal como material impreso.

En el funcionamiento, cuando la mancha de la pantalla se aproxima a una zona no reflectante, negra o no transparente, de la imagen, disminuye la luz que llega a la célula fotoeléctrica, reduciendo de este modo la corriente generada. La intensidad de iluminación de la pantalla se reduce también por medio del circuito de control. Cuando la mancha de la pantalla alcanza la zona negra, la célula fotoeléctrica no genera corriente, por lo que la iluminación de la pantalla se estabiliza en su intensidad mínima, reproduciendo así la zona oscura sobre la pantalla. Deberá hacerse notar que intensidad mínima no es sinónimo de intensidad cero. Aunque la pantalla aparezca relativamente oscura en su nivel de iluminación mínimo, hay siempre algo de luz que se está emitiendo. Este factor es el que permite volver a dar brillo a la pantalla en el sistema de realimentación positiva. Cuando la mancha oscurecida de la pantalla se aproxima a una zona semioscura o gris de la imagen, se aumenta la luz que llega a la célula fotoeléctrica, ya que la zona semioscura deja pasar algo de luz, mientras



13

401015
que la zona negra no deja pasar ninguna. Se aumenta la corriente generada y se incrementa también la iluminación de la pantalla. La iluminación incrementada de la pantalla aumenta simultáneamente la luz que incide sobre la célula fotoeléctrica, lo que aumenta aún más la iluminación de la pantalla, por lo que ésta alcanza su nivel máximo y borra la imagen en gris, que aparecerá como una mancha brillante sobre la pantalla. Naturalmente, cuando la imagen consiste solo en zonas claras y oscuras, este tipo de sistema de reproducción positiva es ideal.

En el modo de realimentación negativa la pantalla emite normalmente una mancha de intensidad máxima y el circuito de control opera para atenuar la intensidad sobre la pantalla en proporción a las señales recibidas de la célula fotoeléctrica. Este sistema es capaz de estabilización en cualquier punto entre las intensidades máxima y mínima de la pantalla y, por consiguiente, se le prefiere para la reproducción de imágenes que tengan un amplio margen de características tonales. Aunque el término realimentación negativa implica que tal sistema reproduce imágenes positivas sobre la pantalla a partir de imágenes negativas de un objeto o viceversa, el circuito de control de realimentación negativa es también adaptable, como se describirá más adelante con referencia a los dibujos, a un sistema de reproducción de positivo a positivo. En cualquier caso, el circuito de control de realimentación negativa opera para atenuar el brillo de la mancha de la pantalla a fin de producir una corriente re-



404812

lativamente constante en la célula fotoeléctrica con independencia de las características tonales de la imagen del objeto. Considerando por el momento la reproducción positiva de una imagen fotográfica negativa enmarcada,

5 el funcionamiento del sistema es el siguiente:

Cuando la mancha de exploración de la pantalla se aproxima a cualquier mancha instantánea de la imagen enmarcada, la célula fotoeléctrica comienza a generar corriente eléctrica correspondiente en magnitud a la densidad de la imagen enmarcada. El circuito de control,

10 cuando es excitado por tal corriente, comienza a atenuar la mancha de la pantalla de modo que cuando la mancha de la pantalla alcance la mancha correspondiente de la imagen enmarcada, su iluminación se haya reducido a la intensidad apropiada. Si la imagen enmarcada negativa es

15 clara, la célula fotoeléctrica recibe la máxima cantidad de luz desde la pantalla y, en respuesta a ella, genera una señal máxima. Cuando esta señal es realimentada al tubo de televisión, se reduce el brillo de la pantalla.

20 Esto a su vez reduce la corriente de salida de la célula fotoeléctrica, lo que tiende simultáneamente a dar brillo a la pantalla. El proceso de realimentación continúa hasta que se alcanza el equilibrio entre el brillo de la mancha de la pantalla y la corriente de la célula

25 fotoeléctrica. Dado que una imagen enmarcada clara produce una imagen oscura y una imagen enmarcada oscura produce una imagen brillante, la cantidad de luz que llega a la célula fotoeléctrica es aproximadamente constante en cualquier momento dado, por lo que la célula fotoeléctrica mantiene una salida de corriente relativamente cons

30

44315



tante. Se producen fluctuaciones cuando el sistema se
está reajustando por sí mismo para alcanzar el equi-
librio, pero esto es instantáneo en cualquier mancha
dada. Además, se tiene una excepción a la salida de
5 corriente constante cuando la imagen es totalmente ne-
gra, por lo que no llega luz a la célula fotoeléctri-
ca. En este caso la pantalla es iluminada hasta su va-
lor máximo, pero no se genera corriente.

De acuerdo con el segundo concepto general
10 del presente invento, se crea un sistema modificado de
reproducción de vídeo del tipo que utiliza un tubo de
televisión sobre el que se reproduce la imagen de un
objeto para explorar el objeto, y medios fotoeléctricos
excitados por la luz de exploración que atraviesa el
15 objeto, o es reflejada por él, para generar una señal
de realimentación a fin de modular la intensidad de la
iluminación de la pantalla. La modificación primordial
con respecto al concepto anteriormente descrito reside
en el hecho de que en vez de utilizar un circuito de regu-
20 limentación directa en el que la pantalla se mantiene
normalmente a su intensidad de iluminación máxima, en el
caso de un sistema de realimentación negativa, o a su
intensidad mínima, en el caso de un sistema de realimen-
tación positiva, y luego se disminuye o aumenta, respec-
25 tivamente, por medio de la señal de realimentación, el
circuito de la presente modificación está destinado a
enviar cíclicamente impulsos al tubo de televisión pa-
ra efectuar la emisión de haces de muestreo de intensi-
dad constante en una multiplicidad de puntos instantá-
30 neos en la pauta de la trama, cuyos haces son enfoca-



dos sobre el objeto, modulados en intensidad por las características tonales del mismo y luego recogidos por los medios fotoeléctricos. La señal fotoeléctrica generada es realimentada a través del circuito para enviar impulsos al tubo entre emisiones de los haces de muestreo a fin de iluminar la pantalla con una intensidad correspondiente, positiva o negativamente, a las características tonales del objeto en el punto iluminado por el haz de muestreo precedente. La duración en tiempo de los impulsos es tal que los impulsos de muestreo no son perceptibles por el observador, pero los impulsos de realimentación producen imágenes visibles. De esta manera, las funciones de exploración y de producción de imágenes del tubo de televisión se separan claramente y dan como resultado una reproducción superior de la imagen.

Además, el circuito del presente sistema de reproducción de vídeo proporciona distinciones con respecto al circuito de realimentación directa por cuanto que requiere solamente una única célula fotoeléctrica para reproducción de positivo a positivo, de negativo a positivo, en blanco y negro y en color, y así simplifica y mejora la eficacia y la confiabilidad del sistema. Además, están previstos medios para realimentar señales eléctricas que representan solo el tiempo de propagación del haz de muestreo, en vez del tiempo de propagación y el tiempo de extinción como en los sistemas anteriores, a fin de reducir al mínimo la persistencia visible sobre la pantalla, que tiende a distorsionar la imagen reproducida.

40403

13 SET.



En general, el sistema modificado de reproducción de vídeo del presente invento comprende, en combinación, un tubo de imagen de televisión destinado a emitir cíclicamente una multiplicidad de haces de muestreo desde su trama de pantalla durante cada exploración de la misma; medios para enfocar dichos haces de muestreo sobre el objeto cuya imagen ha de reproducirse sobre dicha pantalla; medios sensibles a la luz situados para recibir la parte de los haces de muestreo que se enfoca sobre el objeto y representa las características tonales del objeto en cualquier punto instantáneo del mismo, respondiendo dichos medios sensibles a la luz a la intensidad de tales haces para producir señales eléctricas correspondientes en magnitud a ellos; y un circuito de control de realimentación, que conecta los medios sensibles a la luz y el tubo de televisión, destinado a enviar cíclicamente impulsos al tubo para efectuar la emisión de dichos haces de muestreo y modular cíclicamente la intensidad de la iluminación de la pantalla en cada punto de la pantalla correspondiente al punto instantáneo del objeto sobre el que se enfoca cada haz de muestreo, de acuerdo con las señales generadas por los medios sensibles a la luz, a fin de reproducir la imagen del objeto sobre la pantalla de televisión.

En su forma más básica para reproducción en blanco y negro el circuito de realimentación comprende un solo subcircuito de muestreo y retención destinado a producir cíclicamente impulsos de muestra de nivel constante que excitan el tubo de televisión, o más corrientemente designado en la técnica como CRT para tubo de

404815



rayos catódicos, controlando el nivel de brillo para
emitir los haces de muestreo de intensidad constante.
El subcircuito de muestreo y retención almacena también
cada señal eléctrica generada por los medios sensibles
5 a la luz durante el tiempo que persiste cada impulso de
muestra y luego emite un impulso de salida correspon-
diente en magnitud a la señal producida por los medios
sensibles a la luz a fin de excitar el CRT hasta un ni-
vel de brillo representativo de las características to-
10 nales del punto del objeto iluminado por el haz de mues-
treo precedente. De esta manera se reproduce la imagen
del objeto sobre la pantalla del CRT.

El circuito de realimentación incluye también
un generador de impulsos que emite cíclicamente un im-
15 pulso de control que activa el subcircuito de muestreo
y retención para producir los impulsos de muestra. Mien-
tras se encuentra en el estado activado, el subcircuito
de muestreo y retención almacena las señales de entrada
generadas por los medios sensibles a la luz.

20 Supongamos con fines de ilustración que el
objeto que se ha de reproducir es una película trans-
parente portadora de imágenes. Está prevista una venta-
na de proyección para mantener y/o guiar la película
en una posición adecuada para recibir los haces de mues-
25 treo procedentes del CRT, y cada uno de tales haces de
muestreo es enfocado sobre un punto instantáneo de la
transparencia por unos medios de enfoque, tales como un
sistema de lente objetivo. La densidad óptica de la
transparencia en ese punto determina la cantidad de luz
30 que pasará y, por tanto, la magnitud de la señal eléc-

404015

13 SET 1972



trica generada por los medios sensibles a la luz.

5 Como en el sistema de acuerdo con el primer concepto del invento, los medios sensibles a la luz pueden ser simplemente una o más células fotosensibles convencionales que respondan a la luz de todas las longitudes de onda o de longitudes de onda particulares y que estén destinadas a producir señales eléctricas correspondientes en magnitud de corriente a la intensidad de la luz que pasa por la película y se enfoca sobre ellas.

10 Las señales eléctricas generadas por la célula fotoeléctrica son amplificadas y realimentadas a la entrada del subcircuito de muestreo y retención y almacenadas en él. Una vez que se ha completado cada impulso de control, se desactiva el subcircuito de muestreo y retención, cesa el impulso de muestra y se omite desde la célula fotoeléctrica la señal almacenada como un impulso de salida para modular el brillo de la mancha instantánea de la pantalla de acuerdo con la intensidad de las señales fotoeléctricamente producidas. La duración del impulso de salida es al menos seis veces mayor que la duración del impulso de muestra, por lo que la mancha de la pantalla que representa la reproducción de la mancha correspondiente de la imagen enmarcada domina la percepción del observador. A medida que el subcircuito de muestreo y retención es activado cíclicamente por el generador de impulsos, los haces de muestreo emitidos desde la trama de la pantalla exploran la transparencia de modo que las zonas claras y oscuras, en el caso de reproducción en blanco y negro, y las diversas zonas coloreadas, en el caso de reproducción en color,

15
20
25
30



que aparecen en la pantalla de televisión correspondan en intensidad directa o inversamente a las zonas claras y oscuras de la transparencia, reproduciendo de este modo la imagen.

5 El sistema básico del invento descrito en lo que antecede logra solo reproducción en blanco y negro. Sin embargo, extender el alcance del circuito para reproducir color es un simple paso que requiere meramente la adición de dos subcircuitos de muestreo y retención
10 al circuito de realimentación. En la realización para blanco y negro descrita en lo que antecede el subcircuito de muestreo y retención recibe señales de entrada procedentes de la célula fotoeléctrica que varían en intensidad de acuerdo con la calidad tonal del objeto.
15 Asimismo, los impulsos de salida procedentes del subcircuito de muestreo y retención representan variaciones únicamente en la calidad tonal del objeto y, por tanto, controlan simplemente el brillo de la imagen reproducida. Para reproducción en color los impulsos de muestra
20 y los impulsos de salida procedentes de cada uno de los tres subcircuitos de muestreo y retención están destinados a excitar uno de los tres cañones de electrones para control de brillo en rojo, azul y verde en un CRT de color. El generador de impulsos en el sistema para color está destinado a enviar secuencialmente impulsos a
25 los subcircuitos de muestreo y retención para rojo, azul y verde de modo que cada uno produzca secuencialmente impulsos de muestra que activen los cañones de electrones para rojo, azul y verde en el CRT a fin de iluminar
30 individualmente la imagen que se ha de reproducir en

404815

13



puntos instantáneos. Deberá hacerse notar que aunque es
te sistema reproduce satisfactoriamente una imagen en
color, solo se requiere una única célula fotoeléctrica,
a diferencia de otros sistemas que requieren una célula
5 fotoeléctrica separada para cada uno de los tres colo-
res primarios.

Sin embargo, dado que solo se utiliza una úni
ca célula fotoeléctrica, es importante que no haya sola
pamiento en los haces de muestreo emitidos desde la pen
10 talla y recogidos por la célula fotoeléctrica. Aun cuan
do el generador de impulsos es capaz de espaciar los
impulsos de control de tal manera que cada uno de los
impulsos de muestreo para rojo, azul y verde sea produ-
cido sucesivamente de un modo tal que no se produzca so
15 lapamiento cronológico entre ellos, los tiempos de ex-
tinción para el material fosforescente de la pantalla
utilizado en los tubos de televisión en color son ta-
les que puede haber un solapamiento de tiempo en los
haces de muestreo correspondientes si los impulsos de
20 muestreo producidos por los tres subcircuitos de mues-
treo y retención están muy poco espaciados. Típicamente,
el tiempo de extinción hasta el 10% del brillo original
en un CRT para color es el siguiente:

25	rojo	-	600 microsegundos
	azul	-	25 microsegundos
	verde	-	60 microsegundos

Dado que la duración de una línea de la trama es de 63,5
30 microsegundos, un impulso corto del cañón de electrones

13 SEP 1972



4 3 1 5

para el rojo continuará emitiendo el 10% de su brillo original diez líneas más tarde. Esto significa que la resolución obtenible sería muy pobre. Sin embargo, se ha visto que el tiempo de propagación de materiales fosforosos no resulta sacrificado por este fenómeno, por lo que es posible derivar la información necesaria para reproducir una imagen a partir de las porciones de propagación del haz de muestreo solamente y evitar de este modo la pendiente de extinción que crea el problema de solapamiento. Para lograr esto se dispone un filtro pasabajos, que deja pasar señales de alta frecuencia solamente, en el circuito entre la célula fotoeléctrica y el subcircuito de muestreo y retención. Dado que solo el tiempo de propagación de la señal de la célula fotoeléctrica tiene una frecuencia elevada, la señal de entrada alimentada al circuito de muestreo y retención presenta solo el tiempo de propagación del haz de muestreo emitido desde la pantalla. Puesto que hay un impulso de salida correspondiente para cada haz de muestreo, el número de haces de muestreo por cada línea de la trama define la resolución de la imagen. Por ejemplo, para resolver 400 caracteres por línea se tienen que utilizar 400 haces de muestreo por línea. La relación de la duración del impulso de salida a su tiempo de repetición representa el brillo medio que aparecerá ante el observador.

El circuito de control de realimentación puede estar destinado a funcionar según un modo de realimentación positiva o negativa tanto para color como para blanco y negro. En el modo de realimentación positi-

404815



5 va el circuito de control opera para modular la intensidad de la pantalla en proporción directa a las señales de entrada recibidas desde la célula fotoeléctrica, por lo que una mancha oscura del objeto aparecerá como una mancha oscura de la imagen reproducida en la pantalla. Dado que los haces de exploración y muestreo se emiten cíclicamente, se elimina la tendencia de la imagen reproducida a estabilizar la iluminación de la pantalla en sus niveles mínimo o máximo, tal como es inherente en el sistema puesto como ejemplo en el primer concepto del presente invento. Cada impulso de muestreo produce un impulso de salida independiente que controla el brillo de la pantalla. El CRT se estabiliza normalmente a su nivel mínimo de intensidad de brillo. Cada impulso de muestra da brillo instantáneamente a la pantalla para emitir un haz de muestreo de intensidad máxima. La señal de entrada de realimentación resultante, que tiene una magnitud correspondiente a las características tonales de la mancha de la imagen iluminada por el haz, es alimentada al CRT como el impulso de salida de los medios de muestreo y retención, tras el cese del impulso de muestra, para producir una mancha correspondiente de la pantalla igual en intensidad al nivel mínimo de brillo más el valor de brillo del impulso de salida.

10

15

20

25

Como ejemplo, si el haz de muestreo establece contacto con un punto claro de la imagen enmarcada, la célula fotoeléctrica recibe un máximo de luz de la pantalla y, por consiguiente, genera una señal máxima. Cuando esta señal máxima es devuelta al CRT como el

30



impulso de salida del subcircuito de muestreo y retención, dicha señal se suma al brillo mínimo normal para producir una mancha de intensidad máxima sobre la pantalla correspondiente a la mancha clara de la imagen enmarcada. Por otra parte, si el haz de muestreo establece contacto con una mancha negra o no transparente de la imagen enmarcada, la célula fotoeléctrica producirá una señal de cero o mínima que, cuando es devuelta al CRT y sumada al nivel de brillo mínimo, producirá una mancha de intensidad mínima correspondiente a la mancha oscura de la imagen enmarcada.

En el modo de realimentación negativa el circuito de control opera para anular la intensidad de la pantalla inversamente con respecto a las señales recibidas de la célula fotoeléctrica, por lo que una mancha oscura del objeto aparece como una mancha clara en la pantalla. En este modo la pantalla se estabiliza también normalmente a una intensidad mínima. El impulso de muestra da brillo instantáneamente a la pantalla hasta su máxima intensidad para emitir el haz de muestreo. Tras el cese de cada impulso de muestreo el impulso de salida procedente del circuito de muestreo y retención, representando la señal de realimentación, es alimentado entonces al CRT para producir una mancha en la pantalla que tiene un nivel de intensidad igual al brillo máximo menos el valor de brillo correspondiente del impulso de salida. Se dispone de circuitos bien conocidos de los expertos en la técnica para efectuar la sustracción de los impulsos. Si la imagen enmarcada negativa es clara en cualquier punto tocado por el haz de muestreo, la célula fotoeléctrica recibe la cantidad máxi-

404015



ma de luz de la pantalla y, en respuesta a ella, genera una señal máxima. Cuando esta señal es realimentada al circuito de muestreo y retención, se produce un impulso de salida máxima. La sustracción de este impulso de salida máxima con respecto al brillo máximo produce una mancha oscura sobre la pantalla. Si el siguiente haz de muestreo establece contacto con una mancha negra u opaca de la imagen enmarcada negativa, no se produce corriente en la célula fotoeléctrica, la señal de salida es cero y la mancha reproducida estará en el nivel de brillo máximo.

La adaptación del sistema de reproducción de vídeo del invento a imágenes transparentes y opacas, imágenes en blanco y negro, en color, estacionarias y en movimiento, así como a reproducción de negativo a positivo y de positivo a positivo se describe con más detalle en relación con las diversas realizaciones mostradas en los dibujos que se acompañan.

La figura 1 es un diagrama esquemático de una realización del invento que utiliza un circuito de realimentación negativa para la reproducción de imágenes transparentes de negativo a positivo.

La figura 2 es un diagrama esquemático de otra realización del invento que utiliza un circuito de realimentación negativa para la reproducción de imágenes transparentes de positivo a positivo.

La figura 3 es un diagrama esquemático de todavía otra realización del sistema de visualización de vídeo del invento destinado a la reproducción de imágenes transparentes en color de negativo a positivo.

404010



La figura 4 es un diagrama esquemático de otra realización del invento destinada a la reproducción de imágenes cinematográficas sobre una pantalla de televisión.

5 La figura 5 es un diagrama esquemático del sistema de cine destinado a la reproducción de imágenes en color de positivo a positivo.

10 La figura 6 es una vista frontal de una realización preferida del invento en forma de un sistema de entretenimiento doméstico por televisión.

La figura 7 es una vista lateral de la realización mostrada en la figura 6.

15 La figura 8 es un diagrama esquemático de otra realización del invento que utiliza un circuito de realimentación positiva para la reproducción de imágenes opacas de positivo a positivo.

20 La figura 9 es un diagrama esquemático de un circuito típico de realimentación negativa para la reproducción de imágenes en blanco y negro de negativo a positivo.

La figura 10 es un diagrama esquemático de un circuito típico de realimentación positiva para la reproducción de imágenes en blanco y negro de positivo a positivo.

25 La figura 11 es un diagrama esquemático de otra realización del invento que tiene un circuito de control de realimentación modificado destinado a la reproducción de imágenes en blanco y negro.

30 La figura 12 es un diagrama esquemático de un subcircuito preferido de muestreo y retención.

40-1319

13 SEP 1979



La figura 13 es un diagrama esquemático de otra realización del sistema de visualización de vídeo del invento destinado a la reproducción de imágenes en color.

5 La figura 14 es un diagrama esquemático del generador de impulsos preferido utilizado en la realización de la figura 13.

La figura 15 es un diagrama que muestra la secuencia de salida de las puertas lógicas del generador de impulsos de la figura 14.

10 La figura 16 es un diagrama que muestra la secuencia de impulsos de salida del generador de impulsos de la figura 14.

Haciendo referencia a la figura 1, se ilustra un sistema de reproducción de vídeo para presentar transparencias fotográficas en una pantalla de televisión, cuyo sistema está destinado a la reproducción de imágenes fijas en blanco y negro de negativo a positivo y de positivo a negativo. Esto constituye la forma más básica que puede tomar el invento.

20 El sistema utiliza un aparato de televisión convencional en blanco y negro 10 que tiene un tubo de imagen de rayos catódicos 11. Una unidad de captación y realimentación óptica 12 destinada a retener al menos una transparencia fotográfica negativa 17 recibe luz de exploración procedente de la trama del tubo de televisión 11 y realimenta un impulso eléctrico, correspondiente en magnitud a la cantidad de luz que pasa por la transparencia 17, al aparato de televisión 10 a través del amplificador 19 y el circuito de control 20. La unidad de cap



tación y realimentación óptica 12 comprende un alojamiento que tiene una abertura 22 de recepción de la luz situada para recibir la luz procedente del tubo de televisión 11 y una ventana de proyección 14 dispuesta transversalmente a la abertura 22 y destinada a retener la imagen fotográfica enmarcada 17. Una lente objetivo 13 dispuesta dentro de la abertura 22 está destinada a enfocar la luz recibida de la pantalla sobre una imagen enmarcada dispuesta dentro de la ventana de proyección 14. Unos medios sensibles a la luz 16 están situados dentro del alojamiento 21 para recibir la luz que pasa por la imagen enmarcada 17. Una lente condensadora 15 vuelve a enfocar dicha luz sobre los medios sensibles a la luz.

Los medios sensibles a la luz 16 son del tipo conocido por el nombre de fotomultiplicador, que es un dispositivo sensible a la intensidad de la luz enfocada sobre él y que genera en respuesta a ella una señal eléctrica proporcional en magnitud a tal intensidad de la luz. Las señales generadas son llevadas por la línea 18 al amplificador 19, que es del tipo de vídeo y tiene una anchura de banda de frecuencia comprendida entre aproximadamente 4 y 5 MHz. Aunque se ha representado esquemáticamente en la figura 1 como la parte exterior de la unidad 12, el amplificador 19 puede estar dispuesto también dentro del alojamiento 21 de la unidad de captación y realimentación óptica 12 si así se desea.

La unidad de captación y realimentación óptica 12 corresponde a un proyector convencional de diapositivas con la excepción de que está destinada a recibir luz generada por una fuente exterior, es decir, el tubo de

464915



televisión, y no a proyectar luz sobre una superficie re-
flectante. De hecho, un proyector convencional de diapo-
sitivas puede utilizarse para este propósito sustituyen-
do simplemente la lámpara de proyección por un fotomul-
5 tiplicador y sus circuitos asociados. En este aspecto de-
berá hacerse notar que aunque en la figura 1 se ilustra
un sencillo dispositivo destinado a retener una sola ima-
gen enmarcada 17, resultará evidente a los expertos en
la técnica que puede utilizarse también una unidad de
10 proyección más compleja destinada a recibir una bandeja
de diapositivas conteniendo una pluralidad de diapositi-
vas y provisto de medios para orientar la bandeja de dia-
positivas y transportar una diapositiva seleccionada a
la ventana de proyección y desde ella.

15 El circuito de control 20 es del tipo de rea-
limentación negativa anteriormente descrito para modu-
lar la intensidad del haz de electrones dentro del tubo
de rayos catódicos en cualquier instante dado en res-
puesta a las señales reforzadas recibidas desde los me-
20 dios sensibles a la luz 16. El circuito 20 está desti-
nado a convertir la corriente amplificada fotoeléctrica
mente generada en señales de vídeo convencionales de ra-
diofrecuencia, de tal manera que la línea 23 que se ex-
tiende desde el circuito de control 20 puede conectarse
25 simplemente a los hilos conductores de la antena del
aparato de televisión 10. La señales de radiofrecuencia
operan en unión de los circuitos de recepción y de bri-
llo de vídeo del aparato de televisión para atenuar la
intensidad de la mancha de la pantalla en cualquier pun-
30 to instantáneo en proporción directa a las señales ampli

404115



ficadas recibidas de los medios sensibles a la luz 16.
Así, cuanto más fuerte sea la señal recibida por el circuito de control 20 tanto más oscura aparecerá la pantalla 11. Esta característica es la que invierte la pa-
5 ta de brillo de la imagen y produce una imagen positiva a partir de una imagen negativa enmarcada y viceversa. En la figura 9 se muestra una representación esquemática de los circuitos de control del amplificador de célula fotoeléctrica y de la realimentación negativa.

10 Deberá hacerse notar que las señales de radio frecuencia producidas por el circuito de control pueden ser alimentadas a un transmisor convencional para trans-
misión inalámbrica a la antena de televisión.

Otra alternativa es eliminar la parte genera-
15 dora de señales de radiofrecuencia del circuito de con-
trol y alimentar las señales de control amplificadas di-
rectamente a los circuitos de brillo de la televisión. Esto evita la mayor parte del circuito de la televisión y simplifica todo el sistema. Sin embargo, la conexión
20 del circuito de realimentación a los puntos apropiados del circuito de brillo requiere un técnico experto, a menos que se lleven hilos conductores a un punto exter-
no. Por tanto, en los casos en que una unidad de capta-
ción y realimentación óptica, incluyendo los circuitos
25 apropiados, esté dispuesta como un componente acceso-
rio para un aparato de televisión existente, es prefe-
rible disponer el circuito de control para conexión di-
recta a los conductores de la antena de televisión. Ahora bien, cuando dicha unidad esté dispuesta en unión
30 de un receptor de televisión diseñado de forma compati-

404013 13



ble, tal como el sistema de entretenimiento por televisión mostrado en las figuras 6 y 7, se prefiere el circuito simplificado.

5 En el funcionamiento, el aparato de televisión
10 se conecta y se sintoniza a un canal no utilizado.
Obsérvese, sin embargo, que cuando las señales de control
son alimentadas directamente al control de brillo del tu
bo de rayos catódicos, es preferible sintonizar la tele-
visión a un canal utilizado. Esto proporciona una trama
10 más uniforme, sin interferencia, ya que las señales de
realimentación cortan la transmisión normal. La imagen
enmarcada 17 es insertada en la ventana de proyección
14 de la unidad de captación y realimentación óptica 12,
apuntándose la unidad 12 hacia la pantalla de televisión.
15 Deberá hacerse notar que aunque el eje óptico de la uni-
dad de captación 12 y el tubo de televisión 11 se mues-
tran dispuestos coaxialmente en la figura 1, tal posicio-
namiento no es esencial en tanto la lente 13 esté situa-
da de modo que sea capaz de captar toda la zona ilumina-
20 da de la pantalla de televisión. Sin embargo, para evi-
tar distorsión trapezoidal han de disponerse la lente
13 y la imagen enmarcada 17 en planos paralelos a la pan
talla 11. La mancha móvil explorada a lo largo de la pan
talla de televisión es enfocada por la lente 13 sobre la
25 imagen enmarcada 17 y luego enfocada de nuevo por la len
te condensadora 15 sobre la célula fotoeléctrica 16. La
señal generada por la célula fotoeléctrica es proporcio-
nal en intensidad a la luz incidente sobre ella. Cuando
se amplifica y realimenta al aparato de televisión a
30 través del circuito de control 20, la señal atenúa cada



mancha instantánea que aparece sobre la pantalla en proporción a la luz que llega a la célula fotoeléctrica 16. Así, las zonas claras de la imagen enmarcada 17 aparecen como zonas oscuras en la pantalla y las zonas oscuras de la imagen enmarcada 17 aparecen como zonas claras en la pantalla para reproducir una imagen positiva a partir de una imagen negativa enmarcada.

Esto se comprende con más facilidad mediante un ejemplo. Considérese que la mancha instantánea S-1 sobre la pantalla 11 es de intensidad normalmente máxima. La luz producida por la mancha S-1 se enfoca sobre una mancha correspondiente T-1 de la transparencia 17. Si el punto T-1 de la imagen enmarcada representa una zona totalmente negra o no transparente, ninguna luz procedente de esa mancha de la imagen enmarcada alcanzará los medios sensibles a la luz 16. Por consiguiente, no será generada corriente por la célula 16, y el circuito de control 20 permitirá una excitación continuada de la mancha S-1 de la pantalla hasta su intensidad máxima. Considérese ahora que la mancha móvil de la pantalla ha alcanzado el punto instantáneo S-2 y es enfocada sobre la imagen enmarcada 17 en el punto T-2. Si el punto T-2 de la imagen enmarcada 17 representa un punto de densidad mínima, es decir, de máxima transparencia, la cantidad máxima de luz procedente del punto S-2 de la pantalla 11 será enfocada sobre la célula fotoeléctrica 16, que producirá a su vez una señal de intensidad máxima. Cuando es excitado por esta señal, el circuito de control 20 atenuará simultáneamente la intensidad de la mancha correspondiente S-2 de la pantalla, oscureciendo de este modo la pantalla en esa man-

404015. . . 102



cha. En ese instante llega una cantidad mínima de luz a la célula fotoeléctrica 16, la célula produce una señal mínima y el circuito de control opera simultáneamente para aumentar la intensidad de la mancha de la pantalla y tiendede este modo a dar nuevo brillo a la pantalla. Si la mancha de la pantalla se enfoca ahora sobre una parte de densidad mitad o gris de la imagen enmarcada 17, la célula fotoeléctrica 16 generará una corriente correspondiente y el circuito de control 20 atenuará la mancha para permitir que el brillo de la pantalla alcance solamente la mitad de la intensidad, lo que representa un punto de equilibrio instantáneo entre la salida de luz de la pantalla y la salida de corriente de la célula fotoeléctrica.

La realización del invento ilustrada en la figura 2 utiliza un circuito de realimentación negativa, pero permite la reproducción de una imagen positiva de una diapositiva.

En este sistema la unidad de captación y realimentación óptica 24 comprende una lente objetivo 25 destinada a enfocar la luz recibida de la pantalla 11 sobre una imagen enmarcada 26, y una lente condensadora 27 destinada a enfocar nuevamente la luz que pasa por la imagen enmarcada 26 sobre un fotomultiplicador 28. Una segunda lente 29 enfoca la luz de exploración recibida directamente de la pantalla sobre un segundo fotomultiplicador 30. Ambas células fotoeléctricas 28 y 30 están destinadas a producir señales eléctricas que son proporcionales a la intensidad de la luz incidente sobre ellas, y ambas están conectadas por medio de líneas 31 y 32,



respectivamente, a un amplificador de vídeo diferencial 33 que produce una señal reforzada que representa la diferencia absoluta en magnitud de corriente entre las señales generadas por las células 28 y 30. La señal reforzada es realimentada al aparato de televisión 10 a través del circuito de control 20. que, como se ha descrito con referencia a la realización de la figura 1, atenúa la intensidad de la pantalla en proporción a las señales amplificadas, por lo que cuanto más fuerte es la señal que llega al circuito de control 20 tanto más débil aparecerá la imagen sobre la pantalla en cualquier punto instantáneo.

El funcionamiento del sistema mostrado en la figura 2 es el siguiente:

Una mancha instantánea que aparezca en la pantalla 11 es recibida por la unidad de captación y realimentación 24 y enfocada simultáneamente sobre ambas células fotoeléctricas 28 y 30. La célula fotoeléctrica 28 recibe únicamente la luz que pasa por la imagen enmarcada 26 y es reenfocada sobre ella por la lente condensadora 27, mientras que, por otra parte, la célula fotoeléctrica 30 recibe la luz no obstruida procedente directamente de la pantalla 11. Si la mancha que aparece en la pantalla 11 es de intensidad máxima, la célula fotoeléctrica 30 producirá una señal máxima. Si la mancha de intensidad máxima se enfoca sobre una mancha correspondiente negra o no transparente de la imagen enmarcada 26, no llegará luz a la célula fotoeléctrica 28 y no se producirá corriente alguna. Por consiguiente, la señal diferencial reforzada procedente del amplificador 33 tendrá una



13

magnitud máxima. El circuito de control 20, cuando es excitado por esta señal máxima, operará para atenuar la mancha instantánea de la pantalla 11 hasta su intensidad mínima, oscureciendo de este modo la pantalla para que corresponda a la mancha oscurecida de la imagen enmarcada 26. Sin embargo, una vez que la pantalla ha quedado oscurecida, la célula fotoeléctrica 30 recibe una cantidad mínima de luz y produce de este modo una señal máxima. Asimismo, la célula 28 recibe una cantidad mínima de luz debido a la imagen enmarcada oscurecida y produce también una señal mínima. En este punto la diferencia absoluta en la magnitud de la señal producida por las células tiende a reducirse. En respuesta a la señal reducida el circuito 20 opera para permitir la reintensificación de la mancha de la pantalla, tendiendo a iluminar de nuevo la pantalla. Sin embargo, si la mancha de la pantalla incide ahora sobre otra zona de alta densidad o no transparente de la imagen enmarcada 26, no habrá cambio alguno en la señal diferencial y la pantalla permanecerá oscurecida para corresponder a la densidad óptica de la imagen enmarcada 26.

Quando la mancha de exploración de la pantalla alcanza una zona de baja densidad o relativamente clara de la imagen enmarcada 26, las dos células 28 y 30 recibirán luz sustancialmente no obstruida procedente de la pantalla y, en respuesta a ella, generarán señales aproximadamente iguales. Por tanto, la diferencia entre las señales generadas por las células 28 y 30 será de valor mínimo, llegará poca corriente al circuito 20 y éste operará, en respuesta a ella, para dar brillo a la pantalla



4215
hasta su intensidad máxima, reproduciendo de este modo una mancha instantánea que corresponde en intensidad a la mancha luminosa de la imagen enmarcada 26.

5 Si la mancha de intensidad máxima incide ahora sobre una zona gris o parcialmente oscura de la imagen enmarcada 26, la intensidad de la luz que llega a la célula 28 y la corriente generada en respuesta a ella pueden alcanzar un valor de $1/2$. Por otra parte, la célula 30 continúa recibiendo luz no obstruida procedente de la
10 pantalla y generará una señal máxima. Así, el amplificador diferencial 33 producirá una señal reforzada que representa $1/2$ de magnitud o la diferencia entre las señales recibidas de ambas células. El circuito 20 operará simultáneamente, en respuesta a tal señal, para reducir
15 la intensidad de la pantalla en la mancha particular hasta la mitad del brillo, correspondiendo de este modo a la zona gris de la imagen enmarcada 26. Así, el sistema opera para producir sobre la pantalla ll una imagen positiva que corresponde en todos sus detalles a la imagen
20 positiva contenida en la transparencia enmarcada 26.

El sistema de esta realización puede operar también para reproducir imágenes positivas a partir de imágenes enmarcadas negativas. Un interruptor 100 dispuesto en la línea 32 permite la desconexión selectiva
25 de la célula fotoeléctrica 30 con respecto al circuito. Cuando se desconecta la célula 30, el sistema es idéntico en su funcionamiento al sistema de la figura 1.

Deberá hacerse notar que como en el caso de la realización mostrada en la figura 1, la unidad de captación y realimentación óptica 24 es simplemente represen-
30

404315



tativa de muchos tipos diferentes de equipo de proyección que pueden emplearse.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, la realización mostrada en ella está destinada a reproducir sobre la pantalla de televisión 35 una imagen positiva en color a partir de una transparencia negativa en color.

En esta realización un aparato de televisión designado por 34 es del tipo de color y contiene un tubo de televisión en color convencional 35. Está prevista una unidad de captación y realimentación óptica 36 que es similar a la mostrada en la figura 1, excepto que contiene tres células fotoeléctricas sensibles a la luz 41, 42 y 43 que responden solamente a luz verde, azul y roja, respectivamente, para controlar los respectivos cañones de electrones para el verde, el azul y el rojo en el tubo de imagen 35. Una lente objetivo 37 enfoca la luz de exploración recibida del tubo de color 35 sobre una transparencia de color 39 dispuesta dentro de la ventana de proyección 38 de la unidad de captación y realimentación 36. La luz que pasa por la transparencia 39 es reenfocada simultáneamente sobre las células 41, 42 y 43 por medio de una lente condensadora 40. Las señales generadas por cada una de las tres células fotoeléctricas corresponden en magnitud a la cantidad del color al que responden que aparece en cualquier punto instantáneo de la imagen enmarcada e iluminado por la mancha de exploración procedente de la pantalla. Las señales generadas por las células 41, 42 y 43 son reforzadas por amplificadores de vídeo 44, 45 y 46, respectivamente, y son realimentadas a un circuito de control 47, que es del tipo

404815



de realimentación negativa y que modula la intensidad de los tres haces de electrones de color dentro del tubo de televisión 35 en proporción opuesta a la cantidad de ese color contenida en la imagen enmarcada de color en cualquier punto instantáneo dado.

5 Por ejemplo, si la imagen enmarcada 39 es un negativo en color de una escena totalmente verde, estará compuesta del color complementario, que es el magenta. El magenta comprende los colores primarios rojo y azul, por lo que la imagen enmarcada 29 dejará pasar únicamente luz roja y azul. Por tanto, las células fotoeléctricas 42 y 43 generarán señales máximas, ya que recibirán toda la luz que pasa por la imagen enmarcada 39. Por otra parte, la célula 41 no recibirá luz de la pantalla de televisión y, en consecuencia, no generará señal alguna. Dado que el circuito de control 47 opera para atenuar la luz de color particular de la pantalla en proporción a las señales generadas por las células fotoeléctricas de color correspondientes, la intensidad de los haces del rojo y el azul que aparecen en la pantalla 35 será reducida al mínimo y la intensidad del verde será llevada a un valor máximo, reproduciendo de este modo todo un cuadro verde sobre la pantalla.

15 La tabla I ilustra el funcionamiento de este dispositivo para otros varios colores. Al observar esta tabla deberá advertirse que la combinación del rojo, el azul y el verde produce luz blanca sobre una pantalla convencional de televisión en color y que la combinación del rojo y el verde produce luz amarilla sobre la pantalla. Obsérvese también que un negativo en color contiene

404315



5 imágenes en color que son negativos con respecto a las gradaciones de tono del objeto original y son complementarias de los colores del objeto. Así, un objeto rojo brillante produce un negativo ciano oscuro. El negativo actúa como un filtro de color y dejará pasar luz de solo los colores de que está compuesto. La tabla I es representativa de los colores que pueden producirse y no está destinada en modo alguno a constituir una limitación.

10 Además, cada imagen enmarcada puede contener zonas individuales o superpuestas de colores diferentes o mixtos. La mancha móvil del tubo de color 35 explora la imagen enmarcada 39 de la misma manera que para las realizaciones para blanco y negro ilustradas en las figuras 1 y 2, por lo que la imagen que aparece en la pantalla en cualquier mancha instantánea corresponde directamente en posición e inversamente en color y brillo a esa mancha en la imagen enmarcada.

15



TABLA I

Color del objeto	Rojo	Azul	Amarillo	Naranja	Magenta	Ciano	Negro	Blanco	Gris
Color complementario del negativo	Ciano (azul-verde)	Amarillo	Azul	Azul-Ciano	Verde	Rojo	Blanco	Negro	Gris
Captaación en célula foto eléctrica	azul-verde	rojo-verde	azul	azul-azul-verde	verde	rojo	rojo-azul-verde	ninguno	rojo-azul-verde (parcialmente iluminado)
Color reproducido en pantalla	rojo	azul	amarillo (rojo-verde)	naranja (rojo-azul)	magenta (rojo-azul)	ciano (azul-verde)	negro (sin color)	blanco (rojo, azul, verde)	gris (rojo, azul, verde, intensidad parcial)

404015



Las células fotoeléctricas 41, 42 y 43 son del tipo de fotomultiplicador utilizado en el sistema de blanco y negro y tienen filtros de color adecuados para verde, azul y rojo (no mostrados) asociados con ellas para filtrar la luz que no se desee. Esto asegura que las células fotoeléctricas sean excitadas únicamente por luz de la longitud de onda particular correspondiente a su filtro de color, aun cuando la célula fotoeléctrica por sí misma sea sensible a toda clase de luz.

Como en el sistema para blanco y negro, los amplificadores de color 44, 45 y 46 están destinados simplemente a reforzar la corriente generada por las células fotoeléctricas correspondientes. Asimismo, el circuito de control de realimentación negativa 47 opera en esencia de la misma manera que el dispositivo de control 20 en el sistema para blanco y negro anteriormente descrito. Sin embargo, el circuito 47 comprende tres sistemas individuales, uno para cada haz de electrones de color, que operan en respuesta a las señales reforzadas recibidas de las tres células fotoeléctricas de color.

Como en el caso de las realizaciones mostradas en las figuras 1 y 2, la unidad de captación y realimentación óptica 36 del sistema de color es simplemente representativa de muchos tipos diferentes de unidades de captación que pueden emplearse, tal como los proyectores convencionales para diapositivas y película cinematográfica.

Además, la captación óptica de la luz que aparece en la pantalla 35 por la unidad 36 no necesita ser una captación en línea directa. Como se describe en lo

404017

10



que sigue con relación a las realizaciones mostradas en las figuras 6 y 7, la luz explorada procedente de la pantalla 35 puede ser reflejada por un espejo hacia la unidad de captación y realimentación óptica 36. Estas disposiciones resultarán evidentes a los expertos en la técnica.

La figura 4 ilustra el sistema de visualización de televisión del invento destinado a la reproducción de imágenes móviles. En esta realización una unidad de captación y realimentación óptica 50 tiene la forma de un proyector de cine provisto de un carrete de alimentación 51, un carrete de recogida 52 y medios motores en conexión operativa con dichos carretes para transportar la película 57 desde el carrete de alimentación 51 al carrete de recogida 52 a través de una ventana de proyección 53. Una lente objetivo 54 enfoca la luz de exploración recibida de la pantalla de televisión 60 sobre el cuadro particular de película 57 dispuesto dentro de la ventana de proyección 53 en cualquier instante dado. La luz que atraviesa la película 57 es enfocada por medio de una lente condensadora 55 sobre unos medios sensibles a la luz 56 en forma de una célula fotomultiplicadora. La señal generada por la célula 56 es reforzada por un amplificador 61 y realimentada al aparato de televisión para controlar la intensidad de la imagen sobre la pantalla 60 por medio de un circuito de control 62. El funcionamiento del fotomultiplicador 56, el amplificador 61 y el circuito de control 62 es el mismo que el descrito con relación a la realización mostrada en la figura 1. En otras palabras, el sistema mostrado en la figura 4 está destinado

404915



a presentar en la pantalla de televisión 60 una imagen positiva de una película negativa 57 dispuesta en la ventana de proyección 53.

5 La unidad proyectora 50 puede adaptarse, naturalmente, para utilizarla con el sistema de reproducción en blanco y negro de positivo a positivo ilustrado en la figura 2, el sistema de negativo a positivo en color ilustrado en la figura 3 y el sistema de reproducción en color de positivo a positivo descrito en lo que sigue con referencia a la figura 5. La adaptación de estos diversos sistemas a la realización mostrada en la figura 4 resultará evidente a los expertos en esta técnica.

10 En la proyección de película cinematográfica convencional de 8 mm o Super 8 mm la película es transportada a través de la ventana de proyección a la velocidad de aproximadamente 16 cuadros por segundo. Sin embargo, este movimiento no es continuo. La película se mueve por pasos incrementales y durante el período de tiempo instantáneo en que la luz procedente del proyector alcanza la pantalla, la película está detenida. En 15 otras palabras, la película se detiene y se pone en movimiento 16 veces por segundo. Durante el período de movimiento un obturador bloquea la luz procedente de la lente e impide de este modo que la imagen aparezca borrosa y vacilante sobre la pantalla. Lo que se proyecta es una sucesión rápida de 16 imágenes fijas por segundo. Se utilizan unos medios de arrastre, a menudo en forma de una garra, para aplicar ruedas dentadas a la película a fin de hacer avanzar la película en la distancia 20 requerida para cada cuadro.



En el sistema para imágenes móviles de televi-
sión del invento ilustrado en la figura 4 es necesario
que cada cuadro de película a reproducir sobre la pantalla
60 esté estacionario dentro de la ventana de proyec-
ción 53 o tenga un movimiento relativo cero con respecto
5 a cada trama de la pantalla cuando está siendo explorado
por la mancha móvil emitida desde la pantalla 60. Si la
película se está moviendo durante una exploración, apa-
recerá sobre la pantalla una imagen deformada. Por con-
10 siguiente, la velocidad de la trama de la pantalla ha de
ser igual a la velocidad de los cuadros de la película
o un múltiplo de la misma. Como se ha mencionado anterior-
mente, una televisión convencional produce 30 tramas por
segundo. Esto es aproximadamente el doble del número de
15 cuadros proyectados en un proyector cinematográfico con-
vencional. Por consiguiente, la velocidad de los cuadros
de la película a medida que es hecha avanzar a través de
la ventana de proyección 53 de la unidad de captación y
realimentación 50, se ajusta a 15 cuadros por segundo pa-
20 ra que corresponda a la velocidad de cada pauta de trama
sobre la pantalla de televisión de modo que la luz explo-
rada sea concentrada en un haz sobre únicamente una su-
cesión rápida de imágenes fijas. La ligera reducción en
la velocidad de los cuadros no afecta visiblemente a las
25 características ópticas de la imagen televisada. Alternativamente,
la velocidad de las pautas de trama del tubo
60 puede aumentarse a 32 por segundo para lograr la mis-
ma sincronización de cuadros y tramas.

En los sistemas convencionales de proyección
30 de imágenes móviles es común interponer un obturador me-

404010

13 SE



cánico móvil entre la lámpara de proyección y la pantalla para impedir que se ilumine la pantalla durante el movimiento de cuadro a cuadro. Puede utilizarse el mismo sistema en el sistema de imágenes móviles de televisión de la figura 4.

5

Un sistema de obturador alternativo es del tipo electrónico, siendo el que se prefiere para esta realización. Pueden disponerse unos medios de conmutación en asociación con el circuito 62 para desactivar completamente el haz de iluminación de la pantalla durante el movimiento de la película de cuadro a cuadro. Un sencillo microinterruptor (no mostrado) asociado con la garra de arrastre de cuadros puede estar destinado a excitar y desexcitar alternativamente una parte del circuito 62 para lograr que funcione el obturador electrónico en sincronismo con el movimiento de la película 57. Análogamente, una célula fotoeléctrica que reciba luz directa de la pantalla cuando la película se encuentre estacionaria, pero que esté apantallada con respecto a la luz por la garra de arrastre durante el avance de la película, puede conectarse eléctricamente al circuito de televisión para desactivar intermitentemente la luz de la pantalla. De esta manera, la pantalla está sin iluminar durante el avance de los cuadros y está iluminada de acuerdo con las señales de realimentación fotoeléctricamente generadas cuando la película se encuentra estacionaria.

10

15

20

25

30

Se dispone de todavía otra alternativa de obturador que tiene la ventaja de eliminar el dispositivo mecánico de garra de arrastre de la película y que permite un avance continuo de la película sin detención in



termitente mientras se televisa cada cuadro. Esto se logra sincronizando la velocidad de avance de la película con la velocidad de exploración de tramas y la frecuencia de tramas, es decir, el número de tramas por segundo.

5 De esta manera, el movimiento relativo entre la exploración de la pantalla y cada cuadro de la película puede controlarse de modo que la mancha móvil se enfoque sobre una imagen relativamente estacionaria. Los medios para efectuar esta sincronización entre la velocidad de la película y la velocidad de las pautas de trama del tubo de

10 televisión son muy sencillos. Se dispone una rueda dentada continuamente accionada o una rueda de fricción para hacer avanzar la película a una velocidad constante a través de la ventana de proyección. Los medios de accionamiento para la rueda dentada, que pueden ser un motor

15 convencional de corriente continua o alterna, están conectados mecánicamente a un prisma giratorio de múltiples caras. El prisma permite la proyección de imágenes estacionarias desde una película hecha avanzar con una velocidad uniforme sincronizada con la velocidad de rotación

20 del prisma de modo que en todo momento la desviación del haz de luz de la pantalla provocada por la refracción a través del prisma sea igual y opuesta en sentido al desplazamiento de la película para que no haya movimiento relativo entre cada trama y cada cuadro. El sistema fotoeléctrico de captación y realimentación opera en su

25 forma normal, ya que la luz de exploración es enfocada sobre lo que parece que está inmóvil. En la patente norteamericana Nº 3.563.643 se muestra un sistema adecuado

30 de sincronización por prisma.

404215

13



5 Esto se ilustra en la figura 5. Una rueda dentada 77 accionada por motor hace avanzar una película cinematográfica 76 a una velocidad continua constante a través de una ventana de proyección 78. El motor de accionamiento para la rueda dentada 77 (no mostrado) está conectado y sincronizado con un prisma giratorio 79. El prisma 79 opera para sincronizar la velocidad de la pauta de trama que aparece en la pantalla 35 con la velocidad de avance de cada cuadro de la película. Un cuadro 75, mostrado en la ventana 78, es explorado por la trama procedente de la pantalla 35. Cuando el cuadro 75 abandona la ventana, la exploración de la trama está completa y salta para encontrarse con un cuadro 74 cuando éste entra en la ventana. Esto se repite automáticamente para cada cuadro.

15 Dado que la película es hecha avanzar a una velocidad continua constante, puede incluirse también una pista sonora magnética 101 en la película y pueden emplearse unos medios captadores de transductor adecuados 102 en el dispositivo de captación y realimentación óptica para proporcionar acompañamiento de sonido a la reproducción de la imagen móvil. El movimiento continuo de la pista sonora más allá del transductor elimina la distorsión del sonido que prevalece en muchos sistemas cinematográficos sonoros debido al avance por incrementos de los cuadros de la película.

20 La figura 5 ilustra también el sistema de reproducción de vídeo en color de positivo a positivo del invento. Como en el sistema de reproducción en blanco y negro de positivo a positivo, el sistema de positivo a

404913

13 SEP 1972



positivo en color incluye un juego doble de células fotosensibles generadoras de señales. Las células 63, 64 y 65 del primer juego, que responden únicamente a los colores verde, azul y rojo en la pantalla, respectivamente, reciben cada una la luz de exploración que se enfoca sobre la película 76 por medio de la lente objetivo 54. Las células 66, 67 y 68 del segundo juego, que responden también únicamente al verde, azul y rojo, respectivamente, reciben cada una la luz de exploración directa procedente de la pantalla de televisión 35 a través de la lente objetivo 72. Las señales procedentes de los dos juegos de células fotosensibles son alimentadas a amplificadores diferenciales 69, 70 y 71 para verde, azul y rojo, respectivamente, en los que se amplifica la diferencia absoluta en magnitud de corriente entre las señales recibidas de los dos juegos de células. Las señales amplificadas son alimentadas a un circuito de control de realimentación negativa 73 que modula la intensidad de cada haz de electrones en color dentro del tubo de televisión 35 en proporción inversa a la magnitud de las señales diferenciales amplificadas para reproducir una imagen positiva en color sobre la pantalla.

El siguiente ejemplo es ilustrativo del funcionamiento de este sistema. Supóngase que el cuadro 75 de la película 76 es una transparencia positiva de una escena totalmente verde. Dado que la célula 63 es sensible únicamente a la luz verde, esta célula recibirá la luz que pasa por el cuadro 75 y generará a su vez una señal máxima. Por otra parte, las células 64 y 65 son sensibles únicamente a la luz azul y roja, respectivamente, y no

4813



generarán señales en respuesta a la luz verde enfocada sobre ellas. Si suponemos que en la puesta en marcha la mancha instantánea sobre la pantalla 35 es luz blanca, representando el brillo creado por haces de electrones para verde, azul y rojo de intensidad apropiada enfocados sobre el recubrimiento fosforescente de la pantalla, entonces las células 66, 67 y 68 recibirán todas cantidades correspondientes de su luz de color respectiva y generarán señales máximas. Consideremos en primer lugar la señal generada en la célula sensible al verde 66. La señal máxima procedente de la célula 66 se combina con la señal máxima procedente de la célula 63 y es activada por el amplificador diferencial 69. Dado que la diferencia entre las dos señales máximas es cero, el circuito de control 73 operará para atenuar el haz de electrones para verde hasta su mínimo. En otras palabras, la intensidad del haz para el verde sobre la pantalla permanecerá en su máximo. Las señales máximas procedentes de las células 67 y 68 se combinarán con las señales mínimas procedentes de las células 64 y 65 para producir una diferencia absoluta que representa un valor máximo. Esto se ilustra asignando el valor 0 a una señal mínima y el valor 1 a una señal máxima. Al ser la diferencia entre 1 y 0 igual a 1, los amplificadores 70 y 71 emitirán una señal máxima reforzada. El circuito de control 73, cuando es excitado por las señales máximas de azul y rojo, operará para atenuar los haces de electrones de azul y rojo hasta su mínimo, reproduciendo de este modo sobre la pantalla una escena totalmente verde que corresponde a la escena totalmente verde del cuadro 75. Supóngase

404815



ahora que el cuadro siguiente que se ha de hacer avanzar a la posición de proyección 74 es una escena totalmente roja. En el instante en que se lleva el cuadro 74 a una posición adecuada para ser explorado por la trama del tubo 35, la mancha móvil del tubo está emitiendo una luz totalmente verde. Por consiguiente, las células 64, 65, 67 y 68 no emitirán corriente eléctrica. Asimismo, la célula 63, que es sensible a la luz verde, tampoco emitirá corriente debido a que el cuadro totalmente rojo 74 bloquea la luz verde procedente de la misma. Por tanto, sólo la célula 66, que recibe la luz verde directa procedente de la pantalla 35, estará generando una señal. Cuando esta señal alcanza el amplificador 69, se combinará con una señal 0 procedente de la célula 63 para producir una señal máxima en la parte del verde del circuito de control 73. Esta señal máxima atenuará inmediatamente el haz de electrones del verde dentro de la unidad de televisión para reducir la iluminación de ese color sobre la pantalla. Puesto que los amplificadores 70 y 71 no generan señales mínimas, el circuito de control 73 operará para llevar al máximo la intensidad de los haces del azul y el rojo dentro del tubo de televisión, tendiendo de este modo a iluminar nuevamente la pantalla. En ese punto la célula 66 ya no recibirá luz, su señal se verá reducida y el circuito de control 73 operará para volver a intensificar el haz del verde dentro del tubo de televisión, por lo que los tres haces tenderán a quedar instantáneamente activados, y el ciclo puede comenzar de nuevo, produciéndose esta vez una imagen roja sobre la pantalla. Sin embargo, deberá hacerse notar que se al-

canza un equilibrio entre la salida de luz y color de la pantalla y la salida de las células fotoeléctricas durante el proceso de reintensificación, por lo que el color y la intensidad visibles de la pantalla en todo momento reproducen la imagen de la diapositiva. Puede establecerse una analogía similar con la célula fotoeléctrica sensible al azul o con la combinación de los tres colores, cuando la imagen es de múltiples colores, o con un color que represente una mezcla proporcional de cada uno de los tres colores primarios. La tabla II ilustra el funcionamiento del sistema para colores diversos.



TABLA II

Color del objeto	Rojo	Azul	Verde	Amarillo	Ciano	Magenta	Naranja
Color de la diapositiva	Rojo	Azul	Verde	Amarillo	Azul-Verde	Rojo-Azul	Rojo-Amarillo
Captación de película fotoeléctrica a través de diapositiva	Rojo	Azul	Verde	Rojo-Verde	Azul-Verde	Rojo-Azul	Rojo, Rojo-Verde
Captación de película fotoeléctrica desde pantalla	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde	Rojo-Azul-Verde
Señal diferencial a TV	Azul-Verde	Rojo-Verde	Rojo-Azul	Azul	Rojo	Verde	1/2 Rojo, Azul
Color de la pantalla	Rojo	Azul	Verde	Amarillo (Rojo-Verde)	Ciano (Azul-Verde)	Magenta (Rojo-Azul)	Naranja (1/2 Rojo-Verde)

13 SET 1974



404215

El sistema de entretenimiento doméstico por

televisión mostrado en las figuras 6 y 7 es una realización preferida de los dispositivos ilustrados en las figuras anteriormente descritas. El sistema comprende una unidad de televisión en color 80 que tiene un mueble 81, un tubo de imagen en color 82 y un panel de control 83. En la parte superior del mueble 81 está montada una unidad de presentación de diapositivas 83 que tiene una bandeja de diapositivas rotativa horizontalmente dispuesta 84. Una unidad de presentación de imágenes móviles 85 destinada a recibir un cartucho de película cinematográfica en bucle continuo 86 está dispuesta también en la parte superior del mueble 81.

Un espejo angularmente dispuesto 90, montado en una ménsula deslizable 91, está dispuesta en una posición extendida en la parte frontal inferior del mueble 81. En la posición extendida mostrada en la figura 7 el espejo 90 está destinado a reflejar la luz de exploración emitida desde la pantalla 82 hacia una lente de captación óptica 92 montada por encima de la pantalla de televisión en la parte superior del mueble 81. En la parte frontal inferior del mueble 81 está dispuesto un nicho 93 para recibir el espejo 90 cuando no se hace uso de él. La luz de la pantalla reflejada por el espejo 90 y recogida por la lente 92 es enfocada por medio de espejos adicionales (no mostrados) sobre una transparencia de película dispuesta en una ventana de proyección dentro del mueble 81. La luz que pasa por la transparencia es recogida por una serie de células fotoeléctricas y realimentada al tubo de imagen a través de un sistema de reproduc

4048'5

13



ción, tal como el mostrado en la figura 5 para reproducción en color de positivo a positivo.

5 Es preferible utilizar ventanas de proyección separadas para las diapositivas contenidas en la bandeja de diapositivas 84 y para la película cinematográfica en bucle continuo contenida en el cartucho 86. Puede disponerse un enlace mecánico entre un botón de selección y el sistema de lentes y espejos apropiados para cambiar el sistema de reproducción del modo de diapositivas al modo de imágenes móviles. Deberá apreciarse que aunque se muestra una unidad de bandeja de diapositivas horizontalmente dispuesta, pueden emplearse en el sistema de entretenimiento doméstico por televisión otros tipos de unidades de proyección de diapositivas, tales como los destinados a recibir una bandeja vertical o caja o los del tipo de carga en pila o cualquier otro sistema de diapositivas. Asimismo, esta realización se describe con referencia a un cartucho de película cinematográfica en bucle continuo 86. El sistema de imágenes móviles asociado con esta unidad puede ser del tipo de carrete a carrete, en el que los dos carretes están contenidos en una sola cajita o en el que un carrete está contenido en un cartucho y el segundo carrete está dispuesto dentro de la unidad de televisión. Estas disposiciones resultarán evidentes a los expertos en la técnica. Además, puede emplearse cualquiera de los medios de avance de película descritos con relación a las figuras 4 y 5 en la realización mostrada en las figuras 6 y 7.

30 Deberá apreciarse que el sistema de reproducción de imágenes en color de positivo a positivo mostrada

40 13 10



13 SET 1972

do en la figura 5 y empleado en la realización de las figuras 6 y 7 es capaz de funcionar en un modo distinto del modo de color de positivo a positivo. Pueden disponerse unos medios de conmutación 101, como se muestra en la figura 5, para desconectar las células fotoeléctricas 66, 67 y 68 del circuito. En ese caso sólo las células 63, 64 y 65 recibirán la luz de exploración procedente de la pantalla, y el modo de funcionamiento será el mismo que en la realización mostrada en la figura 3, por lo que el sistema proporcionará reproducción en color de negativo a positivo. Análogamente, si se dispone un negativo en blanco y negro en la ventana de proyección, las células fotoeléctricas 63, 64 y 65 serán excitadas todas en cuantías iguales por la luz que atraviesa el negativo. Como se ha mencionado anteriormente, cuando los tres haces de color en el tubo de imagen en color emiten todos a un régimen apropiado, aparece una luz blanca en la pantalla. Por consiguiente, cuando se excitan las tres células para color sometiénolas a la misma cantidad de luz, la imagen reproducida sobre la pantalla será una imagen en blanco y negro. Asimismo, reactivando las células 63, 67 y 68 que reciben luz directa desde la pantalla y utilizando un positivo en blanco y negro, la imagen contenida en este último será televisada también sobre la pantalla.

En el funcionamiento se selecciona el modo deseado de funcionamiento utilizando un botón de control 94. Están previstas posiciones para transmisión de televisión normal, reproducción de transparencias enmarcadas y reproducción de transparencias cinematográficas. Pueden preverse posiciones adicionales para reproducción de



positivo a positivo y de negativo a positivo. Se retira entonces el espejo 90 del nicho 93 hasta la posición de reflexión mostrada en la figura 7 y se conecta la unidad de televisión. Si se selecciona el modo de cine, el cartucho de película 86 será transportado a través de la ventana de proyección de la manera descrita anteriormente con relación a las figuras 4 y 5, y la imagen contenida en esa película será reproducida sobre la pantalla 82. Deberá hacerse notar que pueden disponerse medios fonocaptadores adecuados de modo que pueda incluirse una pista sonora en la película contenida en el cartucho 86. Si se selecciona el modo de transparencias enmarcadas entonces las diapositivas contenidas en la bandeja 84 son hechas avanzar secuencialmente hasta la ventana de proyección y transportadas desde la bandeja a la ventana de proyección, tras lo cual las imágenes contenidas en ellas son reproducidas sobre la pantalla 82. Pueden disponerse medios adecuados de cambio de diapositivas para devolver la diapositiva a la bandeja 84 y hacer avanzar la bandeja 84 a la posición siguiente.

La figura 8 ilustra el sistema de reproducción de vídeo del invento utilizando un circuito de realimentación positiva destinado a ser usado con una unidad de proyección elevada. El sistema comprende un tubo de televisión 105 que emite luz de exploración a una unidad de captación y realimentación óptica 106. La unidad 106 comprende un espejo 108, una lente receptora 107 para enfocar la luz de la pantalla sobre el espejo 108 y una lente objeto 109 para volver a enfocar la luz reflejada desde el espejo 108 sobre una imagen opaca 110 dispuesta

404015



5 en el soporte 111. Una pata 112 mantiene la unidad de captación y realimentación óptica 106 en una posición espaciada elevada con respecto a la imagen opaca 110 y permite un ajuste vertical para conseguir un enfoque apropiado. Una tercera lente 113 recibe la luz de exploración reflejada desde la imagen opaca 110 y enfoca dicha luz sobre un fotomultiplicador 114 que genera una señal eléctrica en respuesta a la luz enfocada sobre él y proporcional en magnitud a dicha luz. Estas señales son reforzadas por un amplificador de vídeo 120 y realimentadas al tubo de televisión 105 a través de un circuito de control de realimentación positiva 121. El circuito 121 opera para aumentar la intensidad de iluminación de la pantalla en proporción directa a la magnitud de la corriente reforzada fotoeléctricamente generada recibida del amplificador 120.

20 En el funcionamiento se enfoca una mancha instantánea de luz explorada procedente de la pantalla 105 sobre la imagen opaca 110 por medio de las lentes 107 y 109 y el espejo 108. Cuando la mancha de exploración alcanza una zona blanca o clara de la imagen opaca 110, una cantidad máxima de luz es reflejada desde la superficie de la imagen 110 y enfocada de nuevo por la lente 113 sobre la célula fotoeléctrica 114. La señal es amplificada y, cuando es devuelta al tubo de televisión 105 por el circuito de control 121, opera para aumentar la intensidad de la pantalla, tendiendo de este modo a reproducir la mancha luminosa de la imagen sobre la pantalla. Si la mancha procedente de la pantalla 105 explora una zona negra o poco reflectante de la imagen 110, es reflejada po

AG 6345



1972

ca luz por ella y la célula fotoeléctrica 114 produce poca señal o ninguna. La corriente de control que llega a 105 es reducida de este modo y la intensidad de la pantalla es reducida en forma correspondiente para re-
5 producir la imagen oscurecida sobre la pantalla. Como se ha descrito anteriormente en esta memoria, las zonas gris tienden a ser borradas en un sistema de realimentación positiva y aparecen sobre la pantalla como puntos brillantes. Así, este sistema es bastante adecuado para
10 la reproducción de imágenes con alto contraste, tal como material impreso, pero es menos adecuado para reproducir imágenes que contengan variaciones tonales que fluctúen de claro a oscuro.

Las figuras 9 y 10 ilustran circuito de control
15 típicos para sistemas de reproducción de vídeo en blanco y negro de acuerdo con el invento. El circuito de realimentación negativa mostrado en la figura 9 es del tipo que puede utilizarse en la realización del invento mostrada en la figura 1. Un fotomultiplicador 200 tiene un
20 ánodo 212 conectado a una fuente positiva de 300 voltios a través de una clavija 210 y una resistencia 213, y un ánodo 214 conectado a través de una clavija 211 a una fuente negativa de 300 voltios. Las dos fuentes de tensión positiva y negativa se derivan de una alimentación
25 Vcc a través de un transformador elevador 215 y un divisor de tensión asociado 216.

El transformador 215 comprende un devanado primario 217 conectado por un extremo a la alimentación de energía Vcc y por el otro extremo al colector de un transistor NPN 218, y un devanado secundario 220 con toma
30



central. El devanado 220 está conectado en la parte superior al ánodo de un diodo 221, en la parte inferior al cátodo de un diodo 222 y en la toma central a masa.

5 El circuito divisor de tensión 216 comprende unos diodos 221 y 222, un condensador de filtro 227 conectado por un lado al cátodo del diodo 221 y por el otro lado a masa, un condensador de filtro 229 conectado por un lado al ánodo del diodo 222 y por el otro lado a masa, una resistencia de filtro 226 que une el cátodo del diodo 221 y un lado de otro condensador de filtro 10 225, y una resistencia de filtro 232 que conecta el ánodo del diodo 222 y un lado de todavía otro condensador de filtro 228. Los lados opuestos de los condensadores 225 y 228 están conectados a masa.

15 Un circuito oscilador 219 comprende un transistor NPN 218 y una bobina de realimentación 234 conectada por un extremo a la base del transistor 218 a través de la resistencia 233 y por el otro extremo al emisor del transistor 218 y a masa. Cuando se excita, la corriente 20 inicial del devanado 217 induce una fuerza electromotriz en la bobina de realimentación 234, que satura la base del transistor 218 para producir una circulación máxima de corriente alterna en el transistor 218. Como resultado, el diodo 221 recibe impulsos de semiciclo positivo desde el devanado secundario 220, que cargan los condensadores 227 y 225 para proporcionar un potencial positivo 25 de 300 voltios. Análogamente, el diodo 222 recibe impulsos de semiciclo negativo que cargan los condensadores 229 y 228 para proporcionar un potencial negativo de 30 300 voltios. Los condensadores 225 y 228 tienden a mante



ner la tensión en el ánodo y el cátodo del fotomultiplicador 200 relativamente constante.

5 El fotomultiplicador 200 tiene nueve dínodos 241 a 249 y clavijas correspondiente 201 a 209, que están conectadas a los puntos correspondientes de la red divisora de tensión que comprende las resistencias 251 a 258. Unas resistencias adicionales 250 y 259 están dispuestas entre las clavijas del dínodo 241 y el cátodo 214 y del dínodo 249 y el cátodo 210, respectivamente.

10 Las resistencias sirven para dividir la tensión en incrementos aproximadamente iguales de -300 voltios en el cátodo a + 300 voltios en el ánodo. De esta manera, el dínodo 245 tiene potencial cero y está conectado a masa. Está dispuesto un potenciómetro 260 para redistribuir la

15 tensión a través de los dínodos del fotomultiplicador a fin de asegurar una caída de tensión uniforme.

Cuando el cátodo 214 recibe luz de exploración procedente de una pantalla de televisión, se emiten electrones libres que se aceleran hacia el dínodo 241. Los

20 electrones que inciden sobre el dínodo 241 arrancan electrones adicionales que inciden sobre el dínodo 242 y que aumentan nuevamente el número de electrones. Esto continúa de dínodo a dínodo hasta que los electrones son recibidos por el ánodo 212, y producen de este modo una

25 circulación de corriente a través de la resistencia 213 y una caída de tensión correspondiente a su través. Las señales así generadas son amplificadas y alimentadas a través del circuito transistorizado 261 al circuito de control de brillo 265 del aparato de televisión 266, de

30 tal manera que la intensidad de la iluminación de la pan

4-4315 13



talla en cualquier punto instantáneo es atenuada en proporción a la señal generada por el fotomultiplicador 200.

5 El circuito 261 comprende una serie de transistores NPN 271 a 274 y redes de resistencias de polarización asociadas. Una resistencia 276 conecta el emisor del transistor 271 a masa, una resistencia 277 conecta la base del transistor 271 a masa y una resistencia 275 conecta la base al emisor del transistor 271. La base del transistor 271 está unida también al ánodo 212 del fotomultiplicador 200 por medio de un condensador 301 y su emisor está conectado por medio de las resistencias 290 y 288 al manantial de tensión Vcc.

10 Análogamente, una resistencia 279 conecta el emisor del transistor 272 a masa, una resistencia 280 conecta la base del transistor 272 a masa y una resistencia 278 conecta la base y el colector del transistor 272. Un condensador 302 conecta la base del transistor 272 al colector del transistor 271. El colector del transistor 272 está conectado a la alimentación de tensión Vcc a través de la resistencia 289, y al lado izquierdo del condensador 303.

15 De igual manera, una resistencia 282 conecta el emisor del transistor 273 a masa, la resistencia 283 conecta la base del transistor 273 a masa y una resistencia 281 conecta la base y el colector del transistor 273. Además, la base del transistor 273 está conectada al lado derecho del condensador de acoplo 303, y el colector del transistor 273 está conectado al manantial de tensión Vcc a través de una resistencia 287. El colector del transistor 273 está conectado también a la

404815

13



base del transistor 274 a través de la resistencia 284. Está previsto un condensador de derivación para corriente alterna y de compensación de frecuencia 305, en paralelo con la resistencia 282, para aumentar la amplificación de corriente en el transistor 273. La resistencia 285 conecta el emisor del transistor 274 a masa, mientras que el colector del transistor 274 está conectado al mantial de tensión Vcc por medio de la resistencia 286. El emisor del transistor 274 está conectado también al circuito de control de brillo 265 del aparato de televisión 266 a través del condensador 304.

Cuando se conecta inicialmente la corriente, aparece una tensión positiva procedente de Vcc en el colector de cada transistor 271 a 274. Está prevista una red de desacoplo, que comprende la resistencia 288 y el condensador 300, para impedir que oscile la tensión. Con fines de ilustración, considérese simplemente el transistor 271. La tensión en el colector es relativamente alta, por lo que produce una corriente de intensidad relativamente elevada en la base del transistor 271 a través de la resistencia 275. Esto activa el transistor 271 para aumentar la corriente en el circuito del colector, lo que provoca a su vez un aumento en la caída de tensión a través de la resistencia 290. La tensión en el colector del transistor 271 es reducida de este modo con respecto a masa, la corriente de base es reducida y la corriente de colector es reducida también. La resistencia 275 controla la circulación de corriente de modo que la tensión en el colector del transistor 271 sea aproximadamente la mitad de Vcc en el estado de equilibrio.

404815

13



5 Cuando la pantalla de televisión está oscura,
no recibe luz el fotomultiplicador 200 y no circula co-
rriente por la resistencia 213. Por consiguiente, hay un
potencial positivo de 300 voltios en el terminal 10 con
referencia a masa. Cuando incide luz sobre el fotomulti-
plicador 200, como se ha descrito hasta ahora, circula
corriente por la resistencia 213, creando una caída de
tensión a su través, de modo que la parte superior de la
resistencia 213 es positiva y la parte inferior es menos
positiva con respecto a masa. Tras la generación de un
impulso el lado izquierdo del condensador 301 es reduci-
do en tensión, lo que provoca a su vez una reducción de
tensión correspondiente en el lado derecho. Esto produce
un cambio de tensión negativa en la base del transistor
15 271, que reduce la corriente en el circuito del colector
y reduce también la caída de tensión a través de la re-
sistencia 290. Esto da como resultado un aumento de la
tensión a través del condensador 302 y un aumento corres-
pondiente de la tensión de base del transistor 272. Esto
20 refuerza la corriente de colector en el transistor 272
y, por consiguiente, aumenta la caída de tensión a través
de la resistencia 289. El aumento de tensión se transmite
a la base del transistor 273 a través del condensador 303
y se reduce de este modo la corriente de colector en ese
25 transistor. Se reduce también la caída de tensión a tra-
vés de la resistencia 287, aumentado de este modo la ten-
sión en el colector del transistor 273.

Con anterioridad a un impulso se aplica una ten-
sión de estado constante en el colector del transistor
30 273 a la base del transistor 274 a través de la resisten-



cia 284. La caída de tensión a través de la resistencia
284 es pequeña, por lo que las tensiones en la base y el
emisor del transistor 274 son aproximadamente iguales a
la tensión de colector en el transistor 273. Por tanto,
5 hay normalmente cierta circulación de corriente a través
de la resistencia 285 y una caída de tensión correspon-
diente en la misma. Cuando se aplica un impulso corres-
pondiente a una zona de baja densidad de la transparen-
cia, se aumenta la tensión en el colector del transistor
10 273 y en la base del transistor 274. Se aumenta también
la corriente de emisor y de colector en el transistor 274,
reforzando de este modo la caída de tensión a través de
la resistencia 285. Esto a su vez da como resultado un
incremento de la tensión aplicada al cátodo del tubo de
15 imagen a través del condensador 304 con referencia a la
rejilla de control. Se disminuye de este modo la emisión
de electrones y aparece menos luz en la pantalla para
producir una imagen positiva a partir de una imagen enmar-
cada negativa.

20 Resultará evidente para los expertos en la téc-
nica que el circuito anterior puede operar también como
circuito de realimentación positiva conectando el conden-
sador 304 a la rejilla de control del tubo de televisión.
Una tensión incrementada aplicada a la rejilla en respues-
25 ta a una señal fotogenerada permite un mayor flujo de
electrones, que tiende a dar brillo a la pantalla.

El sistema de realimentación positiva de la fi-
gura 10 es esencialmente el mismo que el sistema de rea-
alimentación negativa descrito anteriormente, siendo las
30 excepciones que la red de desacoplo incluye también una

404815



resistencia 325 y un condensador 326 y que el transistor
274 y la red de polarización asociada están sustituidos
por un circuito transistorizado 310 que está conectado
al colector del transistor 273 a través de un condensador
5 311. El circuito 310 comprende un transistor NPN 312 y
una red de polarización de una resistencia 313 que conec-
ta el emisor del transistor 312 a masa, una resistencia
320 que conecta la base del transistor 312 a masa y una
resistencia 321 que conecta la base y el colector del tran-
10 sistor 312. Un condensador de derivación para corriente
alterna y de compensación de frecuencia 322 está en para-
lelo con la resistencia 313 y sirve para aumentar la am-
plificación de corriente en el transistor 312. Cuando se
recibe un impulso de luz correspondiente a una zona de
15 densidad baja de la transparencia, como en el sistema de
realimentación negativa, aumenta la tensión en el cir-
cuito de colector del transistor 273. Esto se transmite
a través del condensador 311 a la base del transistor
312, por lo que aumenta la corriente en el colector de
20 312. Esto aumenta la caída de tensión a través de la re-
sistencia 286 y reduce con ello la tensión en el lado iz-
quierdo del condensador 304. La tensión del lado derecho
del condensador 304 se reduce de forma correspondiente,
por lo que se aplica una tensión reducida al cátodo del
25 tubo de televisión y se aumenta de este modo la admisión
de electrones dentro del tubo para dar brillo a la pan-
talla de acuerdo con la intensidad de la señal recibi-
da.

Haciendo referencia a la figura 11, se ilustra
30 otro sistema de reproducción de vídeo para presentar trans

parencias fotográficas sobre una pantalla de televisión, que está destinado a la reproducción de imágenes fijas en blanco y negro de negativo a positivo y/o de positivo a positivo. Esta realización es muy similar a la mostrada en la figura 1, estando designados los componentes similares o idénticos por números de referencia idénticos.

Sin embargo, en esta realización está dispuesto un circuito de control 420 que comprende un subcircuito de muestreo y retención 424 destinado a producir cíclicamente impulsos de muestra de magnitud constante que, después de su amplificación por un amplificador de vídeo convencional 426, excitan el cañón de electrones del tubo de visión ll para emitir haces de muestreo de brillo máximo desde una multiplicidad de puntos instantáneos en el diseño de trama a fin de explorar la imagen enmarcada 17 como una mancha móvil pulsatoria. Para activar el subcircuito de muestreo y retención 424 el circuito de control 420 incluye también un generador de impulsos 425 conectado al subcircuito de muestreo y retención por medio de una línea 427. El generador de impulsos 425 emite cíclicamente un impulso de control para activar el subcircuito de muestreo y retención y permite de este modo la producción de los impulsos de muestra, cuyos impulsos corresponden en duración a los impulsos de control. Mientras se encuentra en el estado activado, el subcircuito de muestreo y retención 424, además de emitir impulsos de muestreo, almacena las señales de entrada de realimentación recibidas de la célula fotoeléctrica 16. Tras el cese de cada impulso de control la señal de realimentación almacenada correspondiente es dejada en libertad como un

404815

13 SEP 1972



impulso de salida por el subcircuito de muestreo y retención y alimentada desde el amplificador 426 al CRT 11 para dar brillo a la pantalla en un punto correspondiente al punto de la imagen enmarcada 17 iluminado por el haz de muestreo inmediatamente precedente a fin de reproducir la imagen de ese punto sobre la pantalla. La rápida reproducción de cada uno de estos puntos reproduce toda la imagen enmarcada sobre la pantalla.

Como resulta evidente por lo que antecede, el objeto del subcircuito de muestreo y retención 424 es muestrear la entrada desde la célula fotoeléctrica 16 durante un corto período de tiempo, correspondiente a la duración de cada impulso de control emitido por el generador de impulsos 425, y luego emitir un impulso de salida de valor equivalente durante un período igual al retardo cronológico entre cada impulso de control, que, como se ha mencionado anteriormente, es aproximadamente seis veces mayor que la duración del impulso de control. Durante el tiempo de muestreo la salida o brillo del CRT (haz de muestreo) se encuentra en su máximo. A continuación del tiempo de muestreo la magnitud del impulso de salida y la salida del CRT son proporcionales a la magnitud de la señal procedente de la célula fotoeléctrica 16. Dado que la duración del impulso de muestreo es relativamente breve en comparación con el impulso de salida, la percepción del observador está dominada por la imagen reproducida y no por los haces de muestreo.

Cada impulso de muestra y cada impulso de salida correspondiente emitidos desde el subcircuito de muestreo y retención son independientes de los impulsos pre-



cedente y subsiguiente, por lo que la imagen reproducida en cualquier punto dado no es influenciada por las emisiones de luz anteriores de la pantalla. De esta manera, el brillo de la pantalla puede estabilizarse en el nivel apropiado sin contraste excesivo en ambos sistemas de reproducción positiva y negativa. Además, para evitar la distorsión de las señales de realimentación provocada por la persistencia en la pantalla a continuación de cada haz de muestreo, está previsto un filtro pasaaltos 428 para dejar pasar únicamente la parte de alta frecuencia de las señales fotoeléctricamente generadas. Como se ha mencionado anteriormente, solo el tiempo de propagación de los haces de muestreo produce una señal de alta frecuencia, por lo que el filtro 428 impide eficazmente que cualesquiera señales de realimentación producidas por la persistencia en la pantalla lleguen al circuito de control 20.

Para producir una imagen positiva de la transparencia enmarcada 17 sobre la pantalla de televisión se aplica el impulso de salida directamente a través del amplificador de vídeo 426 al cañón de electrones del CRT a fin de excitar la pantalla hasta un nivel de brillo directamente proporcional en magnitud al impulso de salida. Para producir una imagen negativa de la transparencia enmarcada 17, el impulso de salida que se aplica al cañón de electrones del CRT tiene una magnitud equivalente a la diferencia de magnitud entre la señal de realimentación y el impulso de muestra. Para lograr esto el subcircuito de muestreo y retención incluye medios de circuito adicionales destinados a excitar normalmente el

404815



CRT hasta su brillo máximo (tal como lo hace el impulso de muestra) entre impulsos de muestra y a sustraer de tales impulsos máximos la señal de realimentación, de modo que si la señal de realimentación es de elevada magnitud, representando una imagen enmarcada relativamente clara, el impulso de salida será de magnitud baja para producir una imagen relativamente oscura. Recíprocamente, si la imagen enmarcada es oscura, la señal de realimentación será baja y el impulso de salida será alto a fin de producir una imagen relativamente clara.

El subcircuito de muestreo y retención preferido 420 mostrado en la figura 12 está destinado a la reproducción de positivo a positivo y comprende un transistor de efecto de campo (FET) 450 que tiene un terminal de alimentación conectado a un terminal de entrada de realimentación 451, una puerta conectada a través de un diodo 453 y un condensador 454 a un terminal de entrada de control 452 y un terminal de descarga conectado a un condensador 455. Un diodo 457 conecta el condensador 455 a un terminal de salida 456. Análogamente, un diodo 458 conecta el terminal de entrada de control 452 al terminal de salida 456. En el estado normal o de corte, en el que no aparece ningún impulso de control en el terminal 452, la puerta del FET 450 es polarizada negativamente con respecto a su alimentación por medio de un potencial negativo, que puede ser de unos -10 voltios, aplicado en el terminal 459. En este estado no hay circulación de corriente entre los terminales de alimentación y de descarga del FET. Asimismo, no hay circulación de corriente entre el terminal de control de entrada 452



y el terminal de salida 456, por lo que la tensión del condensador 455 aparecerá en el terminal de salida debido al diodo 457.

5 Cuando se aplica en el terminal 452 por medio del generador de impulsos 425 un impulso de control que tiene un potencial positivo igual al potencial negativo aplicado en el terminal 459, el condensador 454 elevará la tensión del cátodo del diodo 453 hasta un valor positivo con respecto a su ánodo, creando de este modo una
10 polarización inversa que corta la circulación de corriente a través del diodo 453. Las resistencias 460 y 461 y el condensador 454 representan la constante de tiempo RC requerida para cada impulso de control aplicado al terminal 452. Simultáneamente con el corte del diodo 453 la
15 resistencia 462, que conecta el terminal de alimentación y la puerta del FET 450, permite que se iguale el potencial en la alimentación y la puerta. Esto representa el estado de conducción del FET y permite una circulación bidireccional de corriente entre el terminal de alimentación y el terminal de descarga, que carga el condensador 455 hasta el nivel de tensión igual a la señal de realimentación aplicada en el terminal de entrada 452.
20

Deberá hacerse notar que el impulso de control es siempre más alto en tensión que la señal de realimentación de valor máximo, por lo que la salida de impulsos de muestra del terminal 456 del subcircuito de muestreo y retención es sustancialmente igual al impulso de control aplicado en el terminal 452. Esto ocurre porque la tensión más alta del impulso de control crea una polarización directa para activar el diodo 458, pero una pola-
25
30

404315 13



rización inversa para desactivar el diodo 457. Cuando ce
sa el impulso de control, el FET pasará otra vez a su es-
tado de corte, aislando el condensador 455 cualesquiera
señales de realimentación que aparezcan en el terminal
5 451. En esta condición el diodo 457 se activará debido a
una tensión más alta aplicada a su ánodo en vez de su cá-
todo, y el diodo 458 se desactivará debido a una polari-
zación inversa a su través, por lo que el impulso de sa-
lida emitido en el terminal 456 tendrá el mismo valor que
10 la carga en el condensador 455 para excitar de este modo
el CRT de acuerdo con las señales de realimentación fo-
toeléctricamente generadas.

En el funcionamiento se inserta la imagen enmar-
cada 17 en la ventana de proyección 14 de la unidad de
15 captación y realimentación óptica 12 y se apunta la uni-
dad 12 hacia la pantalla de televisión. Cada haz de mues-
treo emitido desde la pantalla de televisión es enfocado
por la lente 13 sobre la imagen enmarcada 17 y luego en-
focado de nuevo por la lente condensadora 15 sobre la cé-
20 lula fotoeléctrica 16. La señal generada por la célula
fotoeléctrica es proporcional en intensidad a la luz in-
cidente sobre ella. Cuando se amplifica y realimenta al
aparato de televisión a través del circuito de control
420, como se ha descrito anteriormente, la señal modula
25 la mancha instantánea inmediatamente siguiente que apare-
ce en la pantalla en proporción a la luz que llega a la
célula fotoeléctrica 16.

Como ejemplo, considérese que el circuito de
control 420 incluye medios de sustracción de impulsos (no
30 mostrados) y está destinado a la reproducción de negativo



a positivo, por lo que las zonas claras de la imagen en-
marcada 17 aparecen como zonas oscuras en la pantalla y
las zonas oscuras de la imagen enmarcada 17 aparecen co-
5 mo zonas claras sobre la pantalla para reproducir una
imagen positiva a partir de una imagen enmarcada negati-
va. Tras la puesta en marcha un impulso de control pro-
cedente del generador de impulsos 425 activa el subcircui-
to de muestreo y retención 424 para producir un impulso
10 de muestra que excita el CRT a fin de que se emita un haz
de muestreo desde el punto S-1 de la pantalla 11. La luz
emitida desde el punto S-1 es enfocada sobre un punto co-
rrespondiente T-1 de la transparencia 17. Si el punto T-1
de la imagen enmarcada representa una zona totalmente ne-
15 gra o transparente, ninguna luz procedente de esa mancha
de la imagen enmarcada llegará a la célula fotoeléctrica
16. Por consiguiente, no será generada corriente alguna
por la célula 16 y no habrá ninguna señal de entrada rea-
limentada al circuito de control 420. Por tanto, tras el
20 cese del impulso de control la muestra producirá una se-
ñal de salida máxima que excitará el CRT para producir
una mancha correspondiente de intensidad máxima en la
pantalla. Considérese ahora que se emite un haz de mues-
treo subsiguiente desde el punto S-2 de la pantalla y se
25 enfoca sobre la imagen enmarcada 17 en el punto T-2. Si
el punto T-2 sobre la imagen enmarcada 17 representa un
punto de intensidad mínima, es decir, de transparencia
máxima, la cantidad máxima de luz procedente del punto
S-2 de la pantalla 11 será enfocada sobre la célula foto-
30 eléctrica 16, que producirá a su vez una señal de inten-

4815



sidad máxima. Esta señal será retenida por el subcircui-
to de muestreo y retención, sustraída de un impulso má-
ximo y emitida como impulso de salida de baja intensidad
para excitar el CRT hasta un nivel de baja intensidad y
5 producir de este modo una imagen oscurecida sobre la pan-
talla en ese punto. Análogamente, si se enfoca el siguien-
te haz de muestra sobre un punto de media densidad o so-
bre una parte gris de la imagen enmarcada 17, la célula
fotoeléctrica 16 generará una corriente correspondiente
10 y, una vez terminado este haz de muestra, el circuito de
control 420 emitirá un impulso de salida de intensidad
mitad de la máxima para producir una mancha gris corres-
pondiente sobre la pantalla.

Puede utilizarse el mismo ejemplo para ilustrar
15 la reproducción de positivo a positivo. Sin embargo, en
este caso el impulso de salida es directamente proporci-
onal en magnitud a la señal de realimentación para excitar
el CRT a fin de producir puntos en la pantalla correspon-
dientes en brillo a los puntos de la diapositiva ilumina-
20 dos por los haces de muestreo precedentes.

Haciendo ahora referencia a la figura 13, la
realización mostrada en ella está destinada a producir
sobre una pantalla de televisión 431 una imagen en color
positiva a partir de una transparencia en color 434. En
25 esta realización, un CRT de color convencional 430 está
destinado a emitir sucesivamente una multiplicidad de
haces de muestreo para rojo, azul y verde a partir de la
trama de la pantalla 431, cuyos haces son enfocados sobre
una transparencia enmarcada en color 434 por medio de una
30 lente objetivo 432. Una célula fotoeléctrica 433 está si-



tuada para recibir la luz que pasa por la imagen enmarcada 434. Naturalmente, el sistema de lente objetivo, una ventana de proyección adecuada destinada a recibir una imagen enmarcada y la célula fotoeléctrica 433 pueden estar dispuestos todos dentro de una unidad de captación y realimentación unitaria, tal como la mostrada en la figura 11. La célula fotoeléctrica 433 es sensible a la luz de todas las longitudes de onda y responde a ella para generar señales eléctricas proporcionales en magnitud a la intensidad de la luz enfocada sobre ella. Las señales generadas por la célula fotoeléctrica 433 son reforzadas por un fotoamplificador 435, filtradas por un filtro pasabajos 436 y luego realimentadas al circuito de control, que produce impulsos de salida correspondientes para rojo, azul y verde a fin de reproducir la imagen enmarcada sobre la pantalla 431.

El circuito de control empleado en la realización de la figura 13 es muy similar al mostrado en la figura 11; sin embargo, incluye tres subcircuitos de muestreo y retención 437, 438 y 439 destinados a producir impulsos de muestra y de salida para rojo, verde y azul a fin de controlar, respectivamente, los cañones de electrones correspondientes para rojo, verde y azul en el CRT de color 430. Un amplificador de vídeo 463 refuerza los impulsos de muestra y de salida emitidos por los subcircuitos de muestreo y retención 437, 438 y 439 antes de que sean alimentados al tubo de televisión en color 430.

Un generador de impulsos 440 está conectado a cada uno de los subcircuitos de muestreo y retención 437, 438 y 439 y está destinado a activar sucesivamente cada

404815³ 821-192



uno de dichos subcircuitos de modo que emitan sucesivamente impulsos de muestra para rojo, verde y azul a fin de excitar el CRT 430 para producir haces de muestreo correspondientes para rojo, verde y azul. El generador de impulsos 440 puede construirse utilizando puertas lógicas invertidas 441, 442 y 443 y circuitos RC correspondientes 447, 448 y 449 conectados como se muestra en la representación esquemática de la figura 14. El valor óhmico de cada resistencia y la capacitancia de cada condensador en los tres circuitos son iguales. Las puertas lógicas y los circuitos RC asociados forman un oscilador, cuya frecuencia viene determinada por la constante de tiempo RC y el retardo de propagación de cada una de las puertas. La figura 15 muestra un diagrama de tiempos para las salidas de cada una de las puertas lógicas 441, 442 y 443. Estas salidas están conectadas a tres puertas de inhibición múltiple 444, 445 y 446, destinadas cada una de ellas a producir un impulso de control positivo cuando ambas entradas son bajas (es decir, entre las salidas altas como se muestra en la figura 15) para activar el subcircuito de muestreo y retención correspondiente para rojo, verde y azul. Como se ve en la figura 16, el régimen de impulsos de control positivos procedentes de cada puerta es aproximadamente $1/6$ de la frecuencia de repetición. Además, cada impulso de control está desplazado en $1/3$ de la frecuencia de repetición, por lo que todos ellos están igualmente espaciados unos con relación a otros.

Cuando se emite un impulso de control desde la puerta de inhibición múltiple 444 del generador de impulsos



5 sos 440, se activa el subcircuito de muestreo y reten-
 ción para rojo 437 a fin de producir un impulso de mues-
 tra de rojo que, después de ser reforzado por el ampli-
 ficador 463, excita el cañón de electrones del rojo del
10 CRT 430 para emitir un haz de muestreo de rojo de inten-
 sidad máxima desde la trama de la pantalla 431. Como pue-
 de verse en la figura 16, durante el tiempo que el sub-
 circuito de muestreo y retención del rojo 437 se encuen-
 tra en el estado activado, los subcircuitos de muestreo
15 y retención del verde y el azul se encuentran en los es-
 tados no activados o de corte, ya que no se producen im-
 pulsos de control en las puertas de inhibición múltiple
 445 y 446. Mientras el subcircuito de muestreo y reten-
 ción del rojo 437 esté emitiendo un impulso de muestra,
20 recibirá y almacenará también las señales fotoeléctrica-
 mente generadas procedentes de la célula fotoeléctrica
 433, cuyas señales serán proporcionales en magnitud a la
 cantidad de luz roja enfocada sobre ella. Si el color
 del punto de la imagen enmarcada 434 sobre el que incide
25 el haz de muestreo del rojo contiene rojo, la célula fo-
 toeléctrica 433 producirá una señal de realimentación que
 se almacenará en el subcircuito de muestreo y retención
 437. Ahora bien, si este punto no contiene color rojo,
 no se producirá ninguna señal de realimentación, ya que
30 la imagen enmarcada servirá de filtro de luz que impide
 que cualquier parte del haz de muestreo del rojo llegue
 a la célula 433. Tras el cese del impulso de control emi-
 tido desde la puerta de inhibición múltiple 444 y hasta
 la emisión de otro impulso de control desde la puerta de
 inhibición múltiple 444, el subcircuito de muestreo y re-

404315



tención 437 liberará un impulso de salida correspondiente en intensidad a la señal de realimentación recibida de la célula fotoeléctrica 433, cuyo impulso excitará el cañón del rojo del CRT 430 para reproducir una mancha roja de intensidad y posición correspondientes al punto de la imagen enmarcada 434 sobre el que incide el haz de muestreo del rojo, para reproducir una imagen de tal mancha sobre la pantalla 431.

Una vez que se ha completado el impulso de salida emitido desde el subcircuito de muestreo y retención 437, el subcircuito de muestreo y retención 438 será activado por el impulso de control emitido desde la puerta de inhibición múltiple 445 del generador de impulsos 440, de modo que un impulso de muestra del verde será alimentado al cañón del verde del CRT 430 para emitir un haz de muestreo de verde de intensidad máxima. Cuando esto ocurra, como puede verse en el diagrama de tiempos de la figura 16, tanto el subcircuito de muestreo y retención del rojo 437 como el subcircuito de muestreo y retención del azul 439 se encontrarán en sus estados de corte, por lo que no producirán impulsos de muestra. Si el punto de la imagen enmarcada 434 iluminado por el haz de muestreo del verde no contiene color verde, no llegará luz alguna a la célula fotoeléctrica 433 y no se producirá ninguna señal de realimentación. Por consiguiente, tras el cese del impulso de control que activa el subcircuito 438 no se producirá ningún impulso de salida y no aparecerá verde alguno en el punto correspondiente de la pantalla.

El siguiente impulso de control es emitido desde la puerta de inhibición múltiple 446 del generador de



impulsos 440 para activar el subcircuito de muestreo y
retención 439 de modo que produzca un impulso de muestra
del azul. El impulso del azul excita el CRT 430 para que
emita un haz de muestreo del azul. Como se ha descrito
5 anteriormente con referencia a los demás colores, si es-
te haz incide sobre una parte azul de la imagen enmarca-
da 434, la célula fotoeléctrica 433 generará una señal
que será almacenada por el subcircuito de muestreo y re-
tención 439 hasta el cese del impulso de control proce-
dente de la puerta de inhibición múltiple 446. Si el haz
10 de muestreo del azul incide sobre una parte de la imagen
emarcada que no contiene color azul, entonces la célula
fotoeléctrica 433 no producirá ninguna señal de realimen-
tación y, tras el cese del impulso de control emitido des-
de la puerta de inhibición múltiple 446, no aparecerá
15 azul alguno en el punto correspondiente de la pantalla
431.

Como se ha descrito en lo que precede, puede
haber tantos como 400 o más impulsos de muestra indivi-
20 duales e impulsos de salida correspondientes producidos
por el circuito de control de cada línea de la pauta de
trama que aparece en la pantalla 431, de modo que el ob-
servador perciba la mezcla apropiada de colores para vi-
sualizar una reproducción clara y exacta de la imagen de
25 la transparencia enmarcada y no una serie de luces ins-
tantáneas rojas, azules y verdes.

En la realización de la figura 13 la reproduc-
ción en color de positivo a positivo o de negativo a po-
sitivo puede efectuarse de una manera igual en mucho a
30 la reproducción en blanco y negro de negativo o positivo

404815 13



5 descrita con referencia a la realización de la figura 11. Sin embargo, en el caso de color cada uno de los tres sub circuitos individuales de muestreo y retención está destinado a producir un impulso de salida que es proporcional en magnitud al impulso de realimentación recibido de la célula fotoeléctrica 433 para reproducción positiva, o que representa la diferencia de magnitud entre la señal de realimentación y una señal de intensidad máxima para reproducción negativa.

10 Considérese el ejemplo siguiente: En el caso de reproducción negativa, si la imagen enmarcada 434 es un negativo en color de una escena totalmente verde, estará compuesta de su color complementario magenta que comprende los colores primarios rojo y azul. De esta ma
15 nera, la imagen enmarcada 434 dejará pasar únicamente luz roja y azul y la célula fotoeléctrica 433 generará, por tanto, señales de realimentación únicamente cuando es iluminada por los haces de muestreo del rojo y el azul durante la activación de los subcircuitos de mues-
20 treo y retención 437 y 439. Por otra parte, la célula fo toeléctrica no recibirá luz de la pantalla de televisión durante el tiempo del impulso de muestra del subcircuito de muestreo y retención 438, ya que no pasará luz verde a través de la imagen enmarcada 434. En el modo negati-
25 vo el circuito de control opera para atenuar el color particular de la pantalla en proporción a los impulsos de salida generados por los subcircuitos de muestreo y retención de color correspondientes al sustraer la se-
30 ñal de realimentación de una señal que tiende a iluminar la pantalla hasta darle el brillo máximo. Por tanto, la



intensidad de los haces del rojo y el azul que aparecen en la pantalla 431 será reducida al mínimo, ya que las señales de realimentación que resultan de los haces de muestreo del rojo y el azul son altas, y la intensidad del verde será llevada al máximo, dado que las señales de realimentación que resultan del haz de muestreo del verde son cero, reproduciendo de este modo toda una escena verde sobre la pantalla.

La multiplicidad de haces de muestreo emitidos desde la pantalla de color 431 explora la imagen enmarcada 434 de la misma manera que en la realización para blanco y negro ilustrada en la figura 11, de modo que la imagen que aparece en la pantalla en cualquier punto instantáneo corresponde directamente en posición e inversamente en color y brillo a ese punto en la transparencia enmarcada.

La tabla I, como en el caso del primer concepto anteriormente descrito del invento, ilustra el funcionamiento del dispositivo de la figura 13 para otros varios colores. La tabla I puede utilizarse también para ilustrar un sistema de reproducción de positivo a positivo. En este caso, cada uno de los subcircuitos de muestreo y retención produce un impulso de salida proporcional en magnitud a la señal de realimentación recibida de la célula fotoeléctrica 433, por lo que el color del objeto que aparece en la imagen enmarcada es reproducido directamente sobre la pantalla 431. Esto se consigue eliminando la parte de sustracción del circuito de control. La señal de realimentación almacenada es convertida directamente en una señal de salida para controlar de forma directa la

4015 13 82



intensidad de iluminación de la pantalla.

5 Resulta evidente por lo que antecede que el circuito de control alternativo del tipo de muestreo y retención de las figuras 11 a 14 del sistema de visualización de televisión del invento puede sustituir también al circuito de realimentación directa mostrado y descrito anteriormente con referencia a las figuras 4 a 8.

10 Además, se comprenderá que las realizaciones descritas en esta memoria están destinadas a ilustrar y no a limitar el invento. Resultarán evidentes para los expertos en la técnica otros sistemas y dispositivos que utilicen un bucle de realimentación a una pantalla de televisión para reproducir imágenes fotográficas u otras. Por ejemplo, el dispositivo puede adaptarse para uso en estudios de transmisión de televisión para televisar imágenes móviles. Esto es particularmente útil en el caso de televisión en circuito cerrado o por cable. El invento puede adaptarse también para uso en un sistema de comunicaciones por televisión-teléfono (videófono), en el que las imágenes reproducidas de los objetos son las de los interlocutores.

25 Esta solicitud que corresponde a las presentadas en los Estados Unidos de América, el día 13 de Julio de 1.971, con el número 162.150 y el día 3 de Julio de 1.972, con el número 268.517, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10
23 ENE. 1975

- REIVINDICACIONES -

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de reproducción de video para presentar transparencias fotográficas o en película y otras imágenes en una pantalla de televisión, cuyo sistema comprende un tubo de imagen de televisión situado para emitir luz de exploración desde su pantalla hasta una imagen que se ha de reproducir; medios para enfocar dicha luz de exploración sobre la imagen; y medios sensibles a la luz situados para recibir aquella luz de exploración que establece contacto con la imagen y representa la densidad tonal de la imagen en cualquier mancha explorada instantánea, y que responde a la intensidad de dicha luz para producir señales eléctricas correspondientes a la misma, caracterizados por medios de circuito de realimentación que conectan dichos medios sensibles a la luz y el tubo de televisión para modular la intensidad de la iluminación de la pantalla en la mancha

15

20

25

20-1-75

Bz

4-4015



instantánea correspondiente de la pantalla de acuerdo con la intensidad de señal generada por dichos medios sensibles a la luz, a fin de reproducir la imagen sobre la pantalla de televisión.

5 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizados por medios de retención para retener medios portadores de imágenes situados para recibir la luz de exploración procedente del tubo de televisión, enfocando dichos medios de enfoque dicha luz de exploración sobre los medios portadores de imágenes dispuestos en los medios de retención.

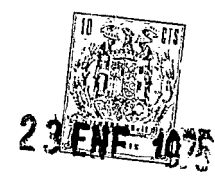
10 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª o la 2ª, caracterizados porque dichos medios sensibles a la luz incluyen al menos una célula fotoeléctrica destinada a generar una corriente eléctrica proporcional en magnitud a la intensidad de la luz explorada recibida por ella.

15 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por segundos medios de enfoque para volver a enfocar sobre los medios sensibles a la luz la luz de exploración que establece contacto con la imagen.

20 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por un amplificador de video destinado a reforzar las señas

PS

4815



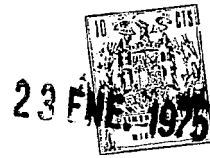
les eléctricas generadas por los medios sensibles a la luz.

6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei
vindicación 1ª o la 2ª, según los cuales se presentan en
5 dicho tubo de imagen de televisión imágenes positivas a
partir de transparencias fotográficas u otras en pelícu
la positivas, caracterizados porque dichos medios sensi-
bles a la luz incluyen primeros medios sensibles a la luz
situados para recibir aquella luz de exploración que pa-
10 sa por la transparencia en película y representa la den-
sidad óptica de la transparencia en cualquier mancha ins-
tantánea, que responde a la intensidad de tal luz para
producir señales eléctricas correspondientes en magnitud
a la misma; segundos medios sensibles a la luz situados
15 para recibir la luz de exploración directamente desde el
tubo de televisión y que responden a la intensidad de tal
luz para producir señales eléctricas correspondientes en
magnitud a la misma; y un amplificador diferencial conec-
tado a dichos medios sensibles primeros y segundos para
20 proporcionar una señal reforzada que representa la refe-
rencia de magnitud entre las señales recibidas de dichos
medios sensibles a la luz primeros y segundos; conectando
dichos medios de circuito de dicho amplificador diferencial
y el tubo de televisión para atenuar la intensidad de la
25 iluminación de la pantalla en la mancha instantánea corres

20-1-75

A handwritten signature in dark ink, appearing to be the initials "Bz" or similar, located at the bottom left of the page.

4-4315



pondiente de la pantalla de acuerdo con la magnitud de la señal diferencial reforzada recibida de dicho amplificador diferencial, a fin de reproducir la imagen positiva sobre la pantalla de televisión.

5 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizados por medios reproductores para reproducir alternativamente imágenes positivas a partir de transparencias en película positivas o negativas, comprendiendo dichos medios reproductores medios de conmutación que enlazan dichos segundos medios sensibles a la luz y dicho amplificador diferencial y que permiten una conexión y desconexión selectivas de los mismos en posiciones primera y segunda respectivamente; estando destinado dicho sistema a reproducir una imagen positiva de una transparencia positiva en la primera posición del conmutador y una imagen positiva de una transparencia negativa en la segunda posición del conmutador.

15 8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, según los cuales presentan transparencias fotográficas o en película en color y otras imágenes en color sobre dicha pantalla, siendo dicho tubo un tubo de televisión en color situado para emitir luz de exploración que comprende componentes rojo, azul y verde desde su pantalla hasta una imagen portadora de color que se ha de reproducir, caracterizados porque los

4 4795

23 ENE 1978

5 primeros, los segundos y los terceros de dichos medios
sensibles a la luz están situados para reproducir aque-
lla luz de exploración que establece contacto con la ima-
gen y representan la densidad tonal y el matiz de color
de la imagen en cualquier mancha instantánea, respondiend
10 do dichos medios a la intensidad de la luz roja, azul y
verde, respectivamente, para producir señales eléctricas
correspondientes en magnitud a dicha intensidad de luz;
y medios de circuito que conectan dichos medios sensi-
bles a la luz primeros, segundos y terceros y el tubo de
15 televisión en color para modular la intensidad de la luz
roja, azul y verde, respectivamente, iluminando la pantalla
de acuerdo con la magnitud de las señales producidas por
dichos tres medios sensibles a la luz, para reproducir la
imagen en color sobre la pantalla.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 8ª, caracterizados por amplificadores de video
primero, segundo y tercero destinados a reforzar las seña
20 les eléctricas generadas por dichos medios sensibles a la
luz primeros, segundos y terceros.

10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 8ª o la 9ª, caracterizados porque dichos me-
dios sensibles a la luz primeros, segundos y terceros in-
25 cluyen células fotoeléctricas que tienen filtros para luz

20-1-75

4-431523



roja, azul y verde, respectivamente.

5 11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 10ª, caracterizados por segundos medios de enfoque para enfocar nuevamente sobre los medios sensibles a la luz primeros, segundos y terceros la luz de exploración que establece contacto con la imagen.

10 12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 11ª, caracterizados porque dicho tubo de televisión está destinado a emitir luz de exploración de intensidad máxima; y los medios de circuito están destinados a atenuar la intensidad de iluminación de la pantalla en proporción a la magnitud de las señales producidas por dichos medios sensibles a la luz primeros, segundos y terceros a fin de producir sobre la pantalla una imagen en color positiva a partir de una imagen en color negativa o viceversa.

15 13ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8ª a 12ª, caracterizados porque dichos medios sensibles a la luz primeros, segundos y terceros están situados para recibir la luz de exploración reflejada desde la imagen.

20 14ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 13ª, caracterizados porque un primer juego de dichos medios sensibles a la luz

404013



está situado para recibir aquella luz que pasa por la película y representa la densidad tonal y el matiz de color de la imagen en cualquier mancha instantánea, y tiene dichas celdas sensibles a la luz roja, azul y verde que responden a dicha luz de color para generar señales eléctricas correspondientes en magnitud a las respectivas intensidades de la luz roja, azul y verde, un segundo juego de dichos medios sensibles a la luz está situado para recibir la luz de exploración directa procedente de la pantalla de televisión y tiene dichas celdas sensibles a la luz roja, azul y verde que responden a dicha luz de color para generar señales eléctricas correspondientes en magnitud a la respectiva intensidad de la luz roja, azul y verde; y amplificadores diferenciales primero, segundo y tercero están conectados a las células sensibles a la luz roja, azul y verde, respectivamente de los juegos primero y segundo de medios sensibles a la luz para proporcionar señales reforzadas que representan la diferencia de magnitud entre las señales recibidas de dichas células del rojo, azul y verde; conectando dichos medios de circuito dichos amplificadores diferenciales primero, segundo y tercero y el tubo de televisión en color para atenuar la intensidad de la luz roja, azul y verde, respectivamente, iluminando la pantalla en la mancha instantánea correspondiente de la pantalla de acuerdo con la magnitud de las señales di-

20-1-75

Rey

404015



ferenciales reflejadas recibidas de dichos tres amplificadores diferenciales, para reproducir la imagen en color positiva sobre la pantalla de televisión.

5 15^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei
vindicación 14^a, caracterizados por medios reproductores
para reproducir alternativamente imágenes en color posi-
tivas a partir de transparencias de película en color po-
sitivas o negativas o de medios portadores de imágenes,
comprendiendo dichos medios reproductores medios de con-
10 mutación que enlazan dichas celdas del rojo, azul y ver-
de del segundo juego de medios sensibles a la luz y di-
chos amplificadores diferenciales primero, segundo y ter
cero y que permiten una conexión y desconexión selectivas
de los mismos en posiciones primera y segunda, respectiva-
15 mente; estando destinado dicho sistema a reproducir una
imagen en color positiva de una transparencia en color po-
sitiva o una imagen en color positiva en la primera posi-
ción del conmutador y una imagen en color positiva de una
transparencia en color negativa o una imagen en color ne-
20 gativa en la segunda posición del conmutador.

25 16^a.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cual-
quiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados
porque el tubo de televisión está destinado a emitir nor-
malmente luz de exploración de intensidad máxima; y los me
dios de circuito están destinados a atenuar la intensidad

20-1-75

Reg

404810 23 ENE 1973

de iluminación de la pantalla en proporción a la magnitud de las señales producidas por dichos medios sensibles a la luz a fin de reproducir sobre la pantalla una imagen positiva a partir de una imagen negativa y viceversa.

5 17ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 15ª, caracterizados porque el tubo de televisión está destinado a emitir normalmente luz de exploración de intensidad mínima; y los medios de circuito están destinados a aumentar la intensidad
10 de iluminación de la pantalla en proporción a la magnitud de las señales producidas por dichos medios sensibles a la luz.

15 18ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizados por que dicha luz de exploración es un haz de muestreo, dicho tubo de imagen de televisión está destinado a emitir cíclicamente una multiplicidad de haces de muestreo desde su trama de pantalla durante cada exploración de la misma; dichos medios de enfoque enfocan dichos haces de muestreo
20 sobre la imagen que se ha de reproducir; dichos medios sensibles a la luz están situados para recibir aquella parte de cada uno de dichos haces de muestreo que es enfocada sobre la imagen y representa la densidad tonal de la imagen en cualquier punto instantáneo de la misma, y responden a la
25 intensidad de dicha luz para producir señales eléctricas co

Reg

404915



23 ENE 1975

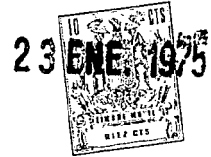
5 rrespondientes a la misma; y dichos medios de circuito
de realimentación están destinados a enviar cíclicamen-
te impulsos al tubo para efectuar la emisión de dichos
haces de muestreo y modular cíclicamente la intensidad
de iluminación de la pantalla en cada punto de la panta-
lla correspondiente al puntos instantáneo de la imagen so
bre el que se enfoca cada haz de muestreo de acuerdo con
la intensidad de las señales generadas por dichos medios
sensibles a la luz, a fin de reproducir la imagen sobre la
10 pantalla de televisión.

15 19ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 18ª, caracterizados porque dichos medios de
circuito de realimentación incluyen un subcircuito de mues-
treo y retención destinado a producir cíclicamente impul-
sos de muestra de magnitud constante a fin de excitar el
nivel de brillo de la pantalla de televisión para emitir
dichos haces de muestreo, almacenar dicha señal eléctrica
generada por los medios sensibles a la luz durante el tiem
po que persista cada impulso de muestra y emitir un impul-
so de salida correspondiente en magnitud a la señal genera
20 da por los medios sensibles a la luz, al cesar dicho impul
so de muestra, para excitar la pantalla de televisión has-
ta un nivel de brillo correspondiente a las características
tonales de la imagen en el punto sobre el que se enfocó el
haz de muestreo inmediatamente precedente, reproduciendo de
25 este modo la sucesión de tales puntos la imagen sobre dicha

20-1-75

Reg

40 19 15



pantalla.

20ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 19ª, caracterizados porque los impulsos de muestra de nivel constante emitidos por el subcircuito de muestreo y retención excitan la pantalla para producir haces de muestreo de intensidad sustancialmente máxima.

21ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 19ª o la 20ª, caracterizados porque dichos medios de circuito de realimentación incluyen, además, un generador de impulsos destinado a emitir cíclicamente un impulso de control que activa el subcircuito de muestreo y retención para producir dichos impulsos de muestra y almacenar las señales resultantes generadas por los medios sensibles a la luz.

22ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 19ª a 21ª, caracterizados porque el subcircuito de muestreo y retención produce impulsos de salida que tienen una duración al menos aproximadamente seis veces mayor que la duración del impulso de muestra por lo que el punto de la pantalla que representa la reproducción del punto correspondiente de la imagen, y no el haz de muestreo, domina la percepción del observador.

23ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18ª a 22ª, caracterizados por un filtro pasaaltos yuxtapuesto entre los medios sensibles a la luz y los medios de circuito de realimentación

404815



y destinados a filtrar la parte de cada señal generada por los medios sensibles a la luz durante el tiempo de extinción de cada haz de muestreo para evitar persistencia en la pantalla.

5 24ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18ª a 23ª, e incluyen do la reivindicación 17ª, caracterizados porque dicho tubo produce dichos puntos de intensidad mínima de la pantalla entre haces de muestreo.

10 25ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18ª a 23ª, e incluyendo la reivindicación 16ª, caracterizados porque dicho tubo produce dichos puntos de intensidad máxima de la pantalla entre haces de muestreo.

15 26ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18ª a 25ª, caracterizados porque los medios sensibles a la luz están situados para recibir solo la parte de los haces de muestreo reflejada desde los medios portadores de imágenes.

20 27ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 18ª a 26ª, según los cuales se presentan transparencias fotográficas o en película en color y otras imágenes en color sobre dicha pantalla, caracterizados porque dicho tubo es un tubo de televisión en color que tiene cañones de electrones para rojo, azul y ver

25

Rg

404015



23 ENE. 1975

de destinados a emitir cíclicamente y secuencialmente una
multiplicidad de haces de muestreo individuales, para ro-
jo, azul y verde desde su trama de pantalla durante cada
exploración de la misma, dichos medios de enfoque enfocan
5 dichos haces de muestreo sobre una imagen portadora de co-
lor que se ha de reproducir; dichos medios sensibles a la
luz están situados para recibir aquella parte de cada haz
de muestreo que se enfoca sobre la imagen y representa la
10 densidad tonal y el matiz de color de la imagen en cualquier
punto instantáneo de la misma, y responden a la intensidad
de dicha luz roja, azul y verde para producir señales eléc-
tricas correspondientes en magnitud de la misma; y dichos
medios de circuito de realimentación conectan dichos medios
15 sensibles a la luz y el tubo de televisión en color y es-
tán destinados a enviar impulsos cíclica y secuencialmente
a los cañones de electrones para rojo, azul y verde para
efectuar la emisión de dichos haces de exploración y modu-
lar cíclica y secuencialmente la intensidad de la luz ro-
20 ja, azul y verde, respectivamente, iluminando cada punto
de la pantalla correspondiente al punto instantáneo de la
imagen sobre el que se enfoca cada haz de muestreo de acuer-
do con la magnitud de las señales producidas por dichos me-
dios sensibles a la luz, para reproducir la imagen en color
25 sobre la pantalla.

20-1-75

404215



28ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con las rei
vindicaciones 27ª y 19ª, caracterizados porque los medios
de circuito de realimentación incluyen un primero, un se-
gundo y un tercero de dichos subcircuitos de muestreo y
5 retención, cada uno destinado a producir cíclica y secuen
cialmente impulsos de muestra de magnitud constante para
excitar el nivel de brillo de los cañones de electrones
para rojo, azul y verde del tubo de televisión, respecti
vamente, para emitir dichos haces de muestreo para rojo,
10 azul y verde, cada uno destinado a almacenar las señales
eléctricas respectivas generadas por los medios sensibles
a la luz durante el tiempo que persiste su impulso de mues-
tra, y cada uno destinado a emitir un impulso de salida co-
rrespondiente en magnitud a la señal generada por los me-
15 dios sensibles a la luz, tras el cese de su impulso de mues-
tra, para excitar los cañones de electrones para rojo, azul
y verde, respectivamente, del tubo de televisión hasta un
nivel de brillo correspondiente a la densidad tonal y al
matiz de color de la imagen en el punto sobre el que se en
20 focó el haz de muestreo inmediatamente precedente, reprodu
ciendo de este modo la sucesión de tales puntos la imagen
en color sobre dicha pantalla.

29ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-
vindicación 28ª, caracterizados porque los impulsos de mues-
25 tra de nivel constante emitidos por los subcircuitos de mues

20-1-75

A handwritten signature in black ink, appearing to be the initials "Rg" or similar, written in a cursive style.

106919



treo y retención primero, segundo y tercero excitan los cañones de electrones para rojo, azul y verde, respectivamente, para producir haces de muestreo de intensidad sustancialmente máxima.

5 30ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 28ª o la 29ª, incluyendo la reivindicación 21ª, caracterizados porque el generador de impulsos está destinado a emitir cíclicamente un impulso de control que activa secuencialmente los subcircuitos de muestreo y retención
10 primero, segundo y tercero para producir dichos impulsos de muestra y almacenar las señales resultantes generadas por los medios sensibles a la luz.

15 31ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 28ª a 30ª, caracterizados porque cada uno de los subcircuitos de muestreo y retención primero, segundo y tercero produce impulsos de salida cuya duración es al menos aproximadamente seis veces mayor que la duración de los impulsos de muestra producidos por cada uno de dichos subcircuitos de muestreo y retención,
20 de modo que el punto de la pantalla que representa la reproducción del punto correspondiente de la imagen, y no el haz de muestreo, domina la percepción del observador.

25 32ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 27ª a 31ª, e incluyendo la reivindicación 17ª, caracterizados porque dichos cañones

20-1-75
Rg

40-315



23 ENF 1975

de electrones para rojo, azul y verde del tubo producen dichos puntos de intensidad mínima de la pantalla entre haces de muestreo.

5 33ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 27ª a 30ª, e incluyendo la reivindicación 16ª, caracterizados porque dichos cañones de electrones para rojo, azul y verde del tubo producen dichos puntos de intensidad máxima de la pantalla entre haces de muestreo.

10 34ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, e incluyendo la reivindicación 2ª, caracterizados porque dichos medios de retención para retener dichos medios portadores de imágenes incluyen una ventana de proyección situada para recibir la luz de exploración procedente del tubo de televisión.

20 35ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 34ª, caracterizados porque la ventana de proyección, los medios de enfoque y los medios sensibles a la luz comprenden al menos una parte de una unidad de captación y realimentación óptica.

25 36ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 34ª o la 35ª, caracterizados por medios de recepción para recibir un almacén de imágenes enmarcadas; medios de orientación para orientar dicho almacén de imá-

404815



genes enmarcadas a fin de hacer avanzar cualquier imagen enmarcada deseada a posición para su visualización; y medios de cambio de imágenes enmarcadas para transportar dicha imagen enmarcada seleccionada entre el cargador de imágenes enmarcadas y la ventana de proyección.

5
37ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 34ª a 36ª, caracterizados por medios de recepción para recibir un suministro de película cinematográfica; medios proyectores para hacer avanzar dicha película cinematográfica a través de la ventana de proyección para reproducir la imagen contenida en cada cuadro de la misma sobre la pantalla de televisión; y medios obturadores para impedir la iluminación de la pantalla durante el movimiento de dicha película cinematográfica.

10
15
38ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los medios sensibles a la luz están situados para recibir la luz de exploración reflejada desde los medios portadores de imágenes.

20
25
39ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque está dispuesto un sistema de entretenimiento destinado a la reproducción convencional en blanco y negro y en color y a la reproducción de video de transpa-

20-1-75

A handwritten signature in dark ink, appearing to be the initials "Rg" or similar, written over the typed text.

40 48 19



rencias de película fotográfica en blanco y negro y en color, incluyendo medios selectores para seleccionar alternativamente un modo de recepción convencional de televisión y un modo de reproducción de video.

5

40ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizados por medios directores para dirigir la luz de exploración procedente de la pantalla de televisión hacia los medios de enfoque.

10

41ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 40ª, caracterizados porque los medios directores de la luz son una superficie reflectante.

15

42ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de reproducción de video para presentar transparencias fotográficas o en película y otras imágenes en una pantalla de televisión.

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

20

je

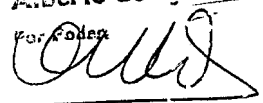
4042
23 ENE. 1975

Esta Memoria consta de noventa y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

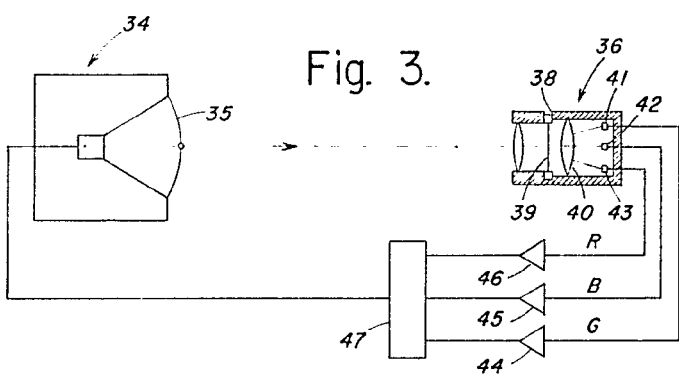
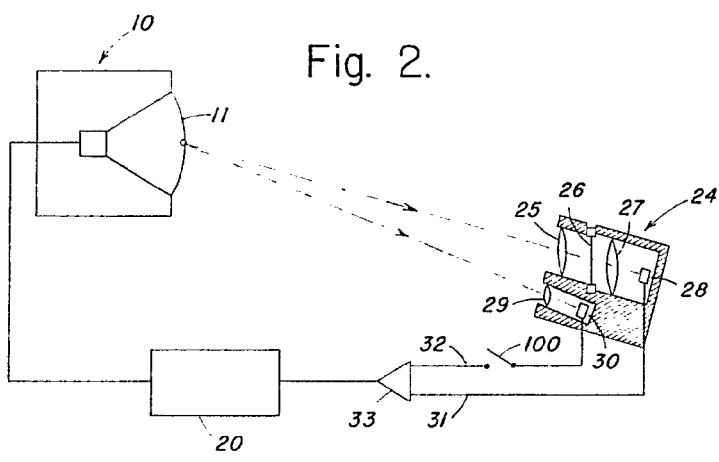
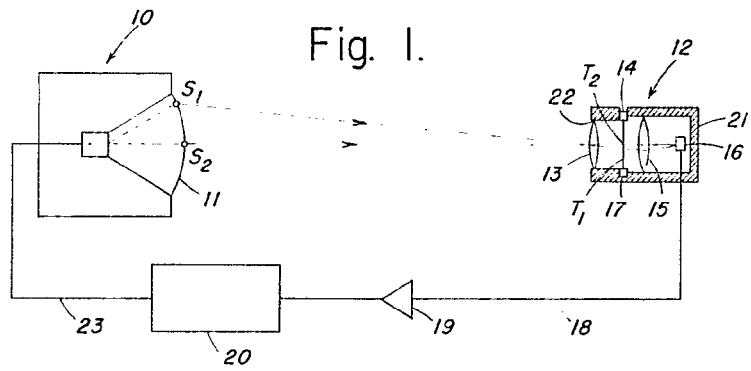
5

Madrid,
P.A.

23 ENE. 1975

Alberro de Eizaburu
Por Kodax


4 13 13 SET



Alberto de Elizaburu
Por Poder

404915



Fig. 4.

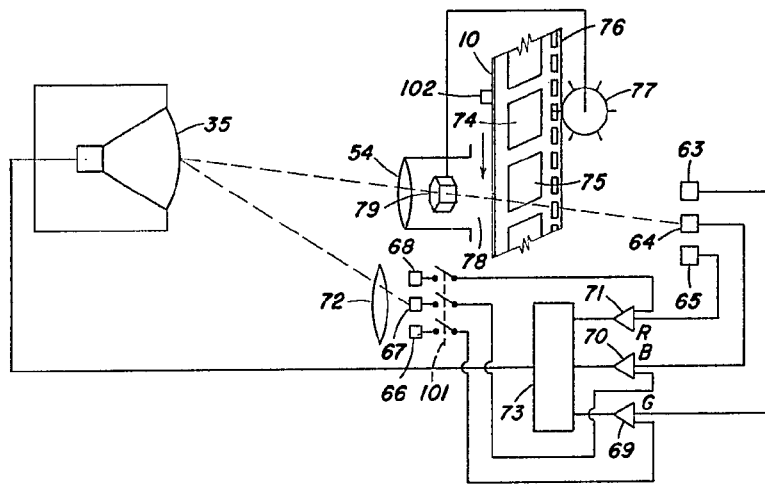
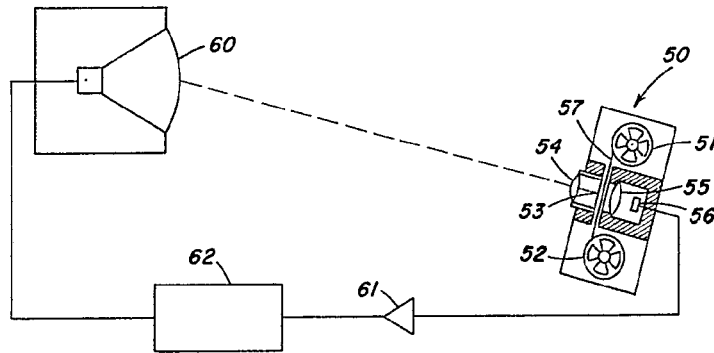


Fig. 5.

Alberto de Eizaburu
Per Poderes

404315

13 SEP

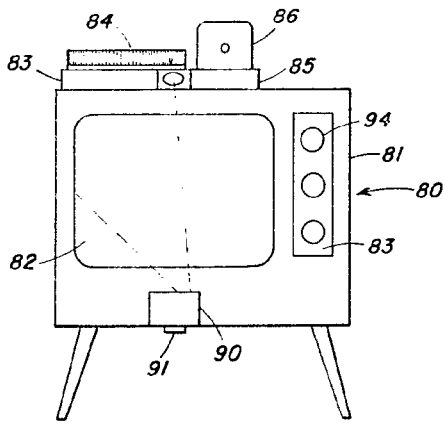


Fig. 6.

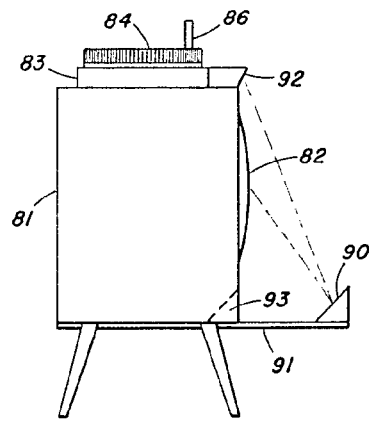


Fig. 7.

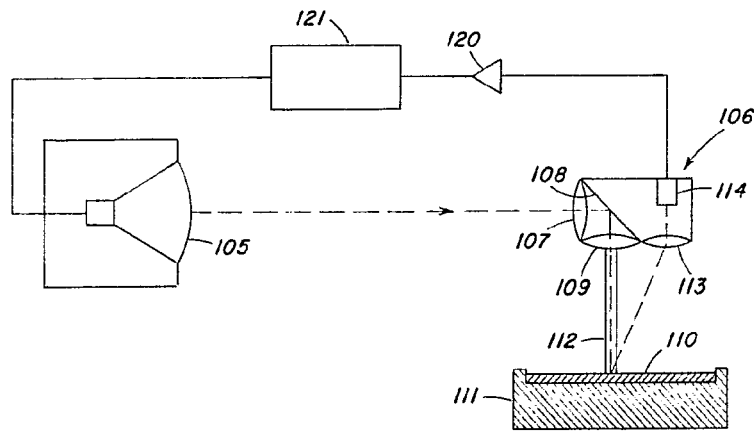


Fig. 8.

Attest: *[Signature]*
For Patent

19

404015

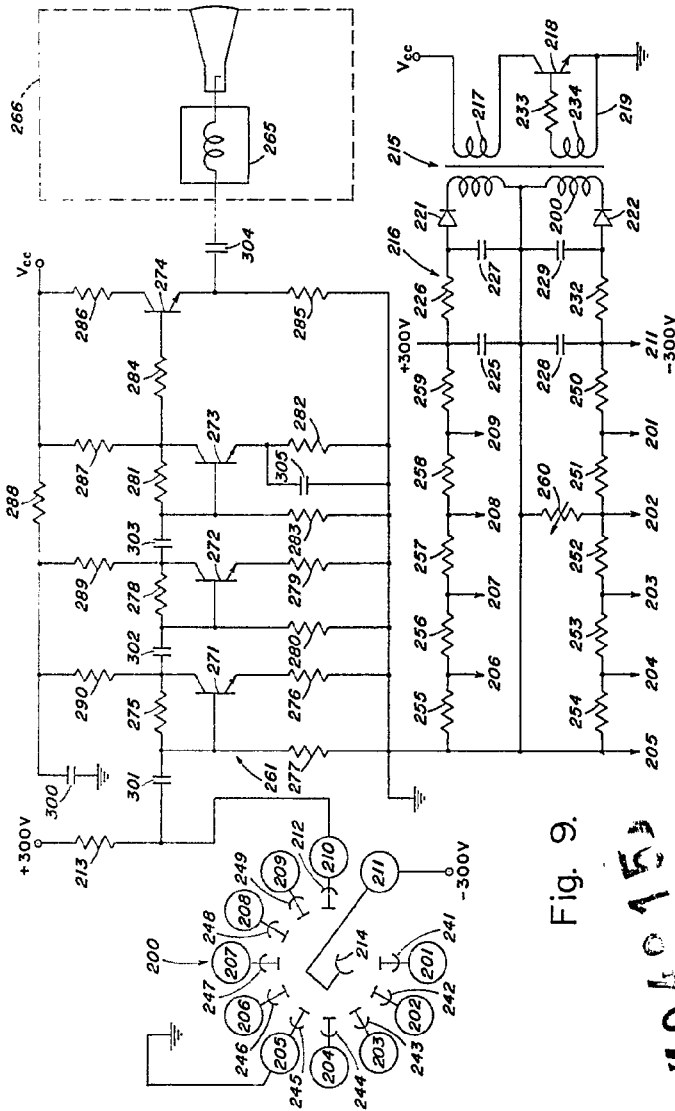


Fig. 9.

404015

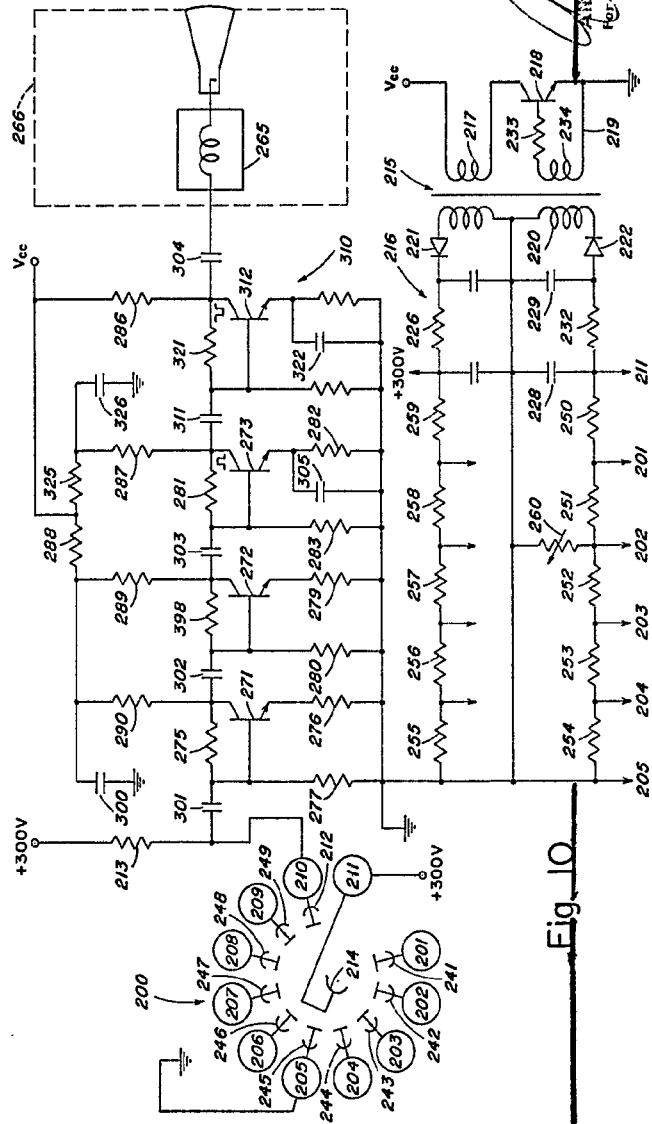
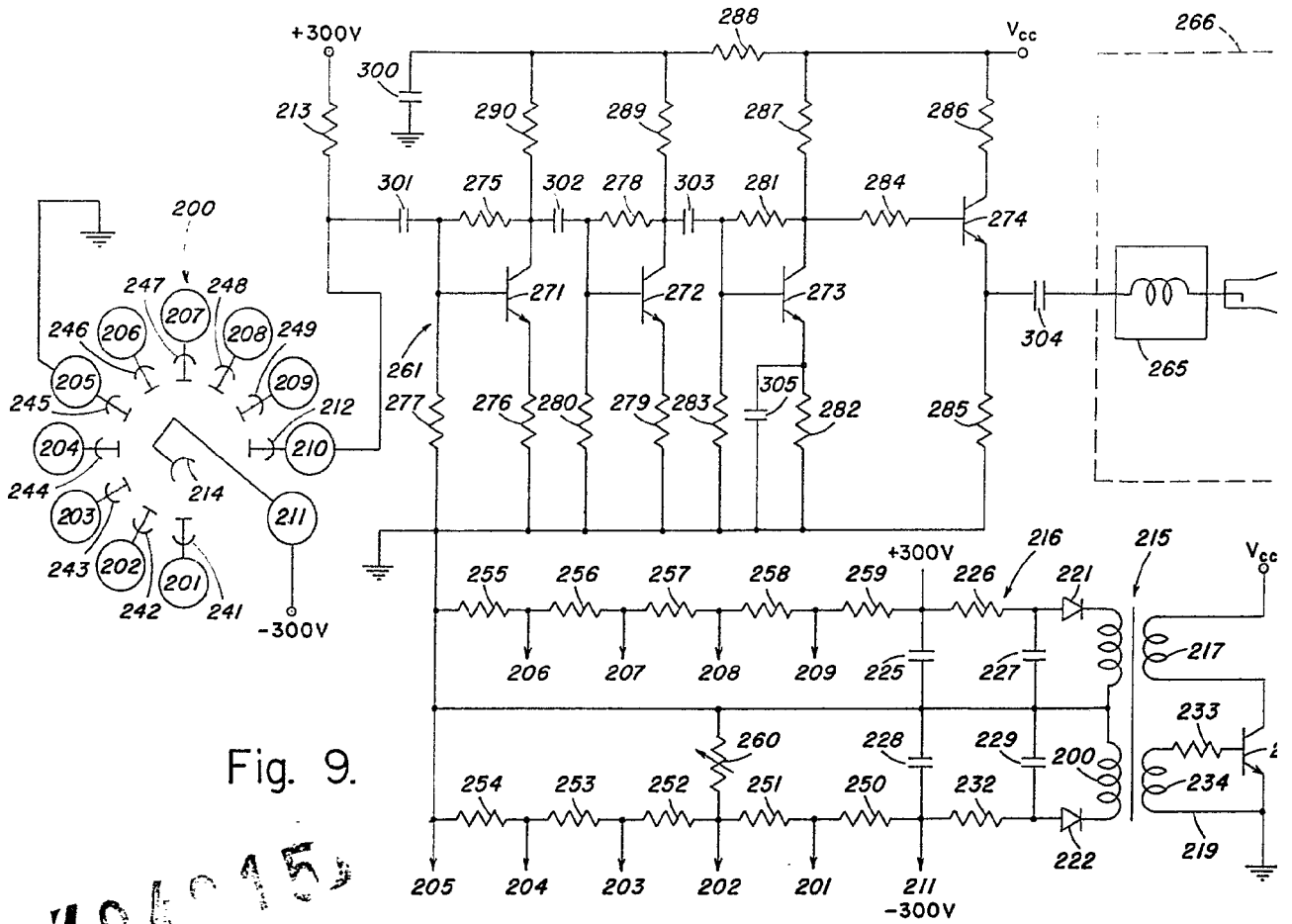
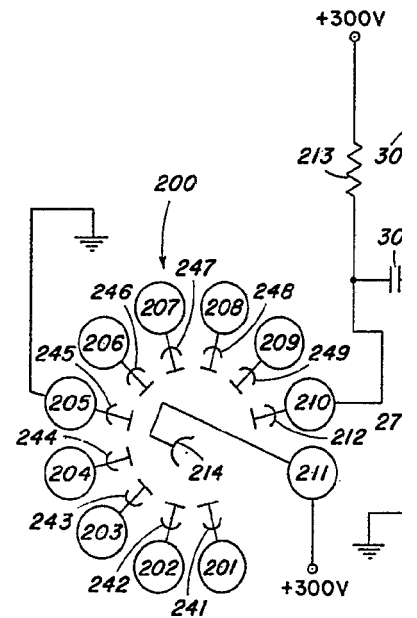


Fig. 10.

404015



404015



404815

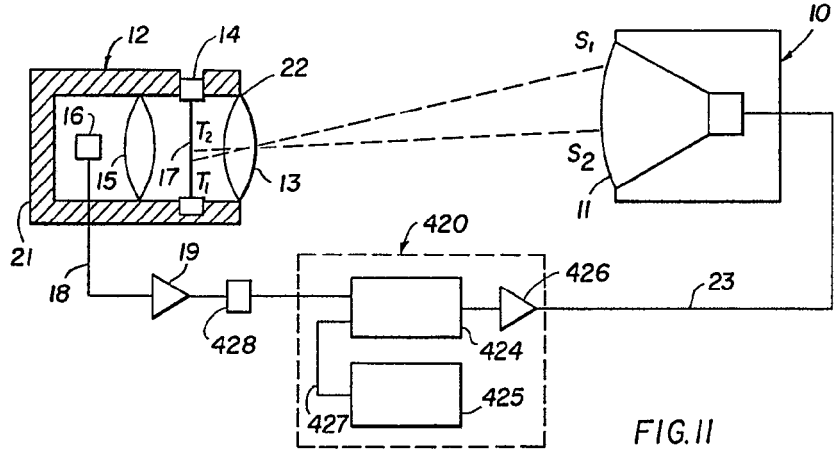
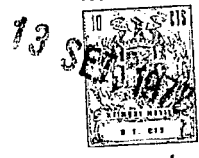


FIG. II

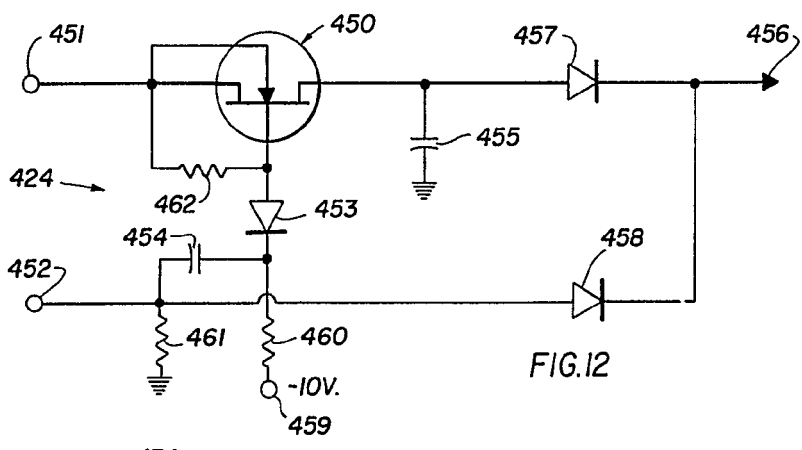


FIG. 12

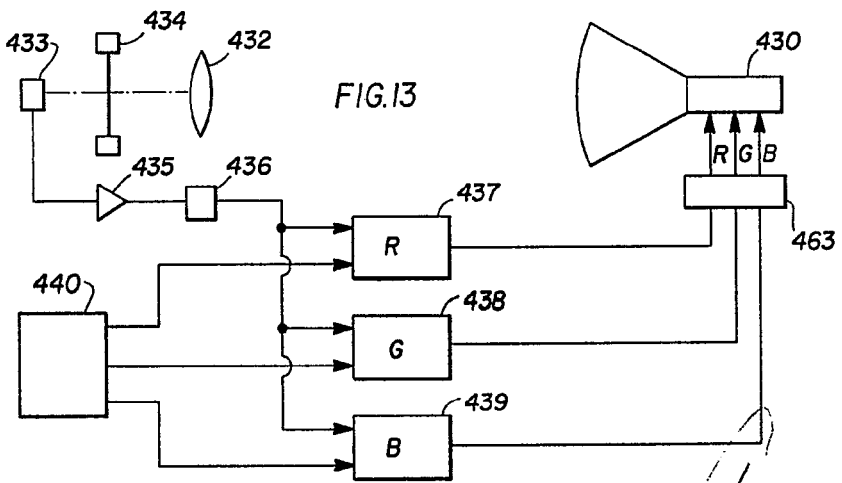


FIG. 13

Alberto de Elaburu
Por Poder

404315

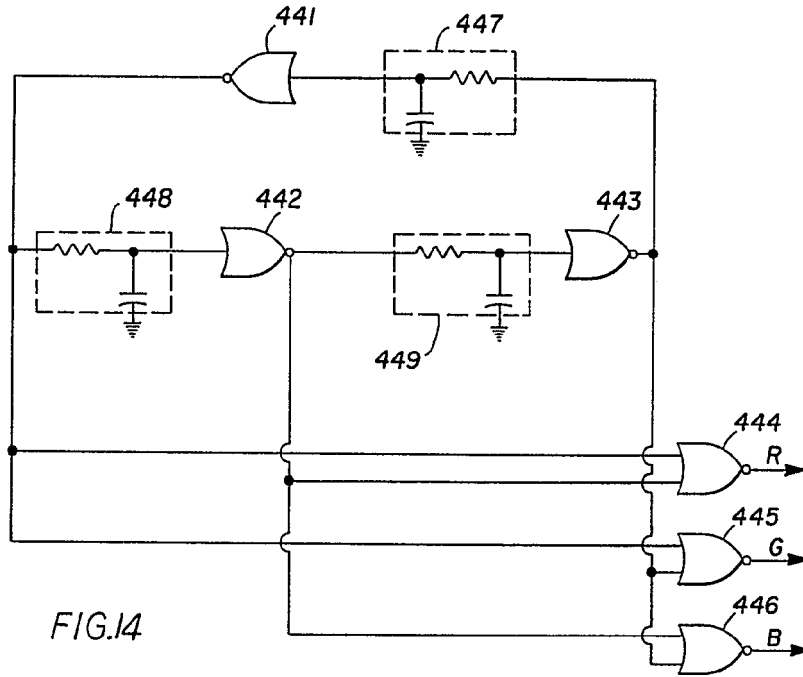


FIG.14

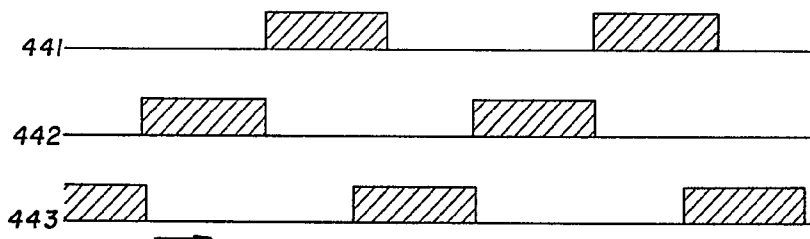


FIG.15

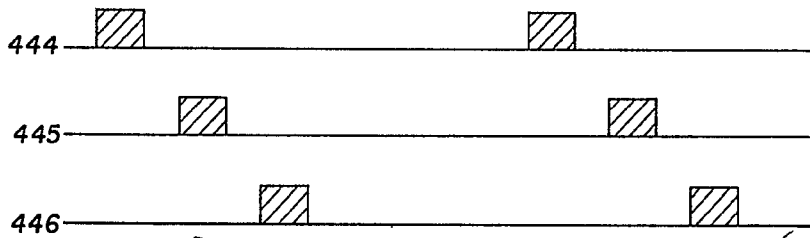


FIG.16

Alberto de Elizaburu
Per Feder