

P.- 8519.-
RCA 32.463.-

24 NOV 1950



195529

24 NOV. 1950

195529

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

ESPAÑA

por VEINTE años

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

"UN APARATO MULTIPLEX DE TIEMPO".

-o-

El presente invento se refiere a mejoras en aparatos de sistemas de comunicación de señales multiplex en el tiempo y, más particularmente, aunque no exclusivamente de modo necesario, a mejoras en las disposiciones de multiplexación en el tiempo para transmitir y recibir señales de televisión en colores multiplexadas con división en el tiempo.

Con más particularidad, el presente invento se refiere a un sistema de transmisión y recepción de televisión en colores multiplex de división temporal, que implica el



195529

uso de una señal que tiene una compatibilidad superior con los receptores existentes de televisión en blanco y negro.

5 Este invento se refiere a un aparato multiplex de tiempo del tipo en el cual de las señales procedentes de una pluralidad de orígenes se toman muestras en forma de impulsos y son alimentadas a través de un solo canal de comunicación después de lo cual se toman muestras de las señales sincrónicamente con la primera toma de muestras y son alimentadas a una pluralidad de canales que corresponden a dicha pluralidad de orígenes, caracterizado por medios dispuestos delante de dicho canal de comunicación para diluir energía de, al menos, un origen en la señal de, al menos, otro origen, de modo que resulte una uniformización de amplitudes de los impulsos de toma de muestras, y medios después de dicho canal de comunicación para invertir dicha dilución.

10

15

Un objeto del presente invento es el de crear un método y aparato mejorados para transmitir y recibir señales multiplexadas en el tiempo en sistemas eléctricos.

Otro objeto del invento reside en la creación de un método y aparato mejorados para reducir la amplitud relativa de la componente de la frecuencia de conmutación en la señal de video transmitida.

20

Todavía otro objeto del presente invento es el de crear una señal de color multiplex de división temporal que es particularmente apta para la recepción por receptores de blanco y negro.

25

Todavía otro objeto del invento reside en la creación de un método y aparato mejorados para reducir la eviden-



195529

cia visible de la conmutación de las señales, a que normalmente se hace referencia como estructura de puntos, en los sistemas de televisión en colores multiplex con división temporal.

5

En la realización de los mencionados objetos, el presente invento propone el uso de lo que en lo que sigue denominamos un sistema diluidor del color que produce una mezcla mutua o dilución predeterminadas de las señales, en, al menos, un canal de color primario, por señales procedentes de uno o más de los otros canales de colores primarios, antes de la toma de muestras de los mismos en el transmisor.

10

Correspondientemente, en el receptor de color con división temporal y después de la distribución de las señales en el

15

de color para hacer que apropiadamente cada canal de color sea de nuevo representativo de sólo un color primario. Este sistema de dilución reduce la amplitud de la componente indeseada de la frecuencia de toma de muestras realmente transmitida por el transmisor y, por consiguiente, da como resultado una estructura de puntos menos visible en la reproducción tanto en blanco y negro como en colores de la imagen.

20

25

En la Memoria que sigue se da, en relación con los dibujos anejos, una descripción más completa del presente invento, así como de otros objetos y detalles del mismo. En dichos dibujos:

La figura 1 ilustra una forma del presente invento incorporado en el transmisor del sistema de televisión en



195529

colores.

La figura 2 ilustra una realización del presente invento aplicado al receptor de color del sistema de televisión en colores.

5 La figura 3 ilustra ciertas características de forma de onda de la señal de televisión transmitida por el sistema de la figura 1.

La figura 4 ilustra ciertos aspectos de un sistema de entrelazamiento de líneas empleado por el transmisor de la figura 1 y el receptor de la figura 2.

La figura 5 ilustra con más detalle el sistema de entrelazamiento de puntos usado en el transmisor de la figura 1 y en el receptor de la figura 2.

La figura 6 es una representación esquemática de un montaje particular útil en la práctica del presente invento en relación con la disposición del transmisor de la figura 1.

La figura 7 es una representación esquemática de otro montaje útil en la práctica del presente invento en relación con el receptor de la figura 2.

La figura 8 es otra realización, todavía, del presente invento, aplicado a una disposición de transmisor destinada a funcionar a una mayor frecuencia de toma de muestras que el mecanismo de la figura 1.

25 La figura 9 es una realización del presente invento aplicado a un receptor de televisión en colores de un tipo en esencia como el representado en la figura 2, pero de una frecuencia superior de conmutación.



195529

La figura 10 es un diagrama de bloques de otro montaje útil en el transmisor representado en la figura 1.

Y la figura 11 es un diagrama de bloques de un montaje útil en el receptor ilustrado en la figura 2.

5 Antes de considerar el presente invento con todo detalle, es mejor obtener una comprensión de la naturaleza básica de la señal de televisión con la cual está relacionado el aparato receptor y transmisor del presente invento. Para ello, la realización del presente invento representada en
10 la figura 1 supone la televisión en colores multiplex con división en el tiempo. En este sistema, se prevé un dispositivo tomador de muestras o conmutador para las señales, representado por el símbolo 10, bien conocido para los técnicos, destinado a tomar secuencialmente muestras de la salida de
15 tres canales de señales de colores, 12, 14 y 16, respectivamente alimentados, por las salidas de una cámara de colores verde, rojo y azul, 18, 20 y 22.

 Se hace observar que cada uno de los canales 12, 14 y 16 desde las cámaras de color al tomador de muestras 10 se representa interrumpido por el circuito diluidor 23^a cuya función se refiere solamente el presente invento, como antes se describió. Como quiera que los detalles y la operación de este circuito diluidor forma el objeto del presente invento, se tratará de ellos en lo que sigue con todo detalle.
25

 Sin embargo, para la presente discusión que se ocupa del carácter general del sistema total básico multiplex de división temporal, al cual se refiere el presente in-



195529

2
5
10
15
20
25

vento, se supondrá que el circuito diluidor de colores no está en operación y que cada uno de los canales 12, 14 y 16 es continuo e ininterrumpido de modo que puede aceptarse que el camino 12 está directamente conectado con sólo 12', el camino 14 conectado con sólo 14', y el camino 16 con 16'.

Por consiguiente, el dispositivo tomador de muestras, 10, se representa simbólicamente provisto de una armadura rotativa 24 que, a medida que gira, toca eléctricamente los terminales 26, 28 y 30, cada uno de los cuales lleva señales respectivas procedentes de las canales de las cámaras del verde, rojo y azul. La frecuencia a la cual tiene lugar la conmutación o toma de muestras de las cámaras de los colores, es determinada por el circuito de accionamiento del conmutador, 32. El circuito de accionamiento 32, a su vez, es controlado sincrónicamente, por mediación de un oscilador de entrelazamiento 34, cuya función se describirá luego, por el generador de sinc del sistema de televisión, 36, a fin de mantener en sincronismo entre sí todos los elementos del sistema de televisión. El generador de sinc 36 está destinado además a aplicar, a través del trayecto 38, control sincrónico a las cámaras 18, 20 y 22 del rojo, azul y verde. A modo de ejemplo, el circuito de accionamiento del conmutador ha sido indicado como efectuando una frecuencia de toma de muestras de 2,8 Mc para cada color. Esta frecuencia de toma de muestras o de conmutación no es crítica en modo alguno, sino que puede tomar una variedad de valores, siendo ilustrativo el indicado de sólo un valor admisiblemente empleado.

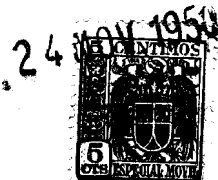


24

195529

Suponiendo entonces la aparición de las señales de los colores verde, rojo y azul en los terminales 26, 28 y 30 del dispositivo 10 de toma de muestras, la salida disponible en la armadura 24 comprenderá una pluralidad de impulsos que tienen una frecuencia de recurrencia de tres veces la frecuencia de 2,8 Mc de la toma de muestras, u 8,4 Mc. En la figura 3a, se ilustran por las curvas 40, 42 y 44, respectivamente, las señales de video que aparecen en los terminales 26, 28 y 30 del conmutador 10 en las condiciones de una recogida por la cámara de una zona de color casi negro, una zona de color casi blanco, una zona de color verde, y una zona de color amarillo, exploradas por las cámaras 18, 20 y 22 del verde, rojo y azul. La armadura 24 del conmutador tomará entonces muestras secuencialmente de las señales que aparecen en los terminales 26, 28 y 30 durante los intervalos correspondientes a los impulsos 46, 48 y 50, cuya toma de muestras proporciona información de color de impulsos a los terminales de salida del conmutador correspondientes a los canales del verde, rojo y azul.

La amplitud de los impulsos suministrados por el conmutador será definida, por consiguiente, por la amplitud real de la señal que aparece en el terminal del que se están tomando muestras. En gracia a la conveniencia, en la figura 3a, la totalidad de los impulsos 46 de la toma de muestras del verde, cuya amplitud de cresta es definida por la señal 40 del verde aplicada al terminal 26 del conmutador, está designada con la letra G. Los impulsos del rojo y del azul, 48 y 50, cuya amplitud es definida por las cur-



195529

vas de señal 42 y 44 respectivamente se designan correspondientemente como los impulsos R y B. Así, para señales cercanas al negro, la totalidad de los componentes verde, rojo y azul, como se ha representado, tendrán una amplitud muy baja, de modo que las amplitudes de los impulsos de toma de muestras G, R y B, serán correspondientemente bajas. La curva de la figura 3b ilustra el aspecto real de los impulsos de toma de muestras en la salida del conmutador 10. La curva 52 de la figura 3b, que conecta las crestas de los impulsos del verde, rojo y azul, indica por supuesto, la envolvente de la señal de video transmitida. Para una señal cercana al blanco, donde los componentes verde, rojo y azul son relativamente altos, todos los impulsos de toma de muestras del verde, rojo y azul aumentarán, desde luego, proporcionalmente. Para una señal verde, la amplitud de los componentes rojo y azul caerá considerablemente para dejar una preponderancia de impulsos verdes 46 de gran amplitud. Correspondientemente, para una señal amarilla, la amplitud de los impulsos de toma de muestras del azul, 50, caerá, dejando una preponderancia de impulsos de verde y rojo 46 y 48, respectivamente. La forma de onda de la figura 3b definida por estos impulsos formará la señal básica transmitida por el transmisor 54. Sin embargo, las salidas de una pluralidad de las cámaras de color, y en el caso de la presente figura 1, de todas las cámaras de color, son aplicadas a un circuito adicional 56 que combina aditivamente al menos dos de las señales de color a recoger y aplicadas a un circuito 58 de gran paso y de detalle de la imagen. La salida del circui-



195529

to 58 de gran paso y de detalle de la imagen es añadida luego a la señal de modulación aplicada al transmisor 54 desde el modulador 10 por medio del circuito adicionador 60. El circuito adicionador puede ser eliminado en absoluto y la
5 señal del canal del verde ser aplicada sola al filtro de gran paso de detalle de la imagen.

Como se señaló antes, esta disposición de transmisor permite que los componentes de alta frecuencia de la imagen de color deriven al conmutador 10 evitando de este modo la producción de cualesquiera componentes perjudiciales de la señal producidos por una heterodinación entre la frecuencia de toma de muestras del conmutador 32 y los componentes de frecuencia superior de las señales de color. Correspondientemente, los canales de color 12, 14 y 16 reciben características de paso bajo cuya frecuencia de paso más alta es aproximadamente igual a la frecuencia de paso mínima del circuito de alto paso de detalle de la imagen. Como quiera que es bien sabido que la proporción de impulsos de un canal multiplex de división temporal, ~~si~~ han de evitarse con seguridad las interferencias, no debe ser mayor que el doble de la anchura de banda del canal de comunicación, es evidente que la frecuencia de toma de muestras del conmutador 10 debe mantenerse necesariamente a $1/3 \times 2 \times 4,2$ Mc = 2,8 Mc, donde 4,2 Mc es el límite superior de la banda de paso de video proporcionada por el transmisor 54. Como
10
15
20
25 quiera que además se sabe bien en la técnica de la electricidad que la máxima frecuencia fielmente reproducible sobre un canal dado de un sistema simple multiplex de divi-

2



195529

5 sión temporal no está en exceso de la mitad de la frecuencia
a la cual se toman muestras de ese canal dado, no hay necesi-
dad de extender las características de paso de los canales
12, 14 y 16 más allá de la mitad de la frecuencia estableci-
da de 2,8 Mc de toma de muestras, o 1,4 Mc. Esto, por con-
siguiente, determina que el circuito de alto paso de detalle
de la imagen, 58, pueda dejar pasar señales que caen en la
escala de 1,4 Mc a 4,2 Mc, siendo el límite superior de esta
banda, a su vez, definido por el límite superior de la banda
10 de paso del transmisor que, como antes se ha señalado, se es-
tablece convencionalmente a 4,2 Mc. Con la disposición re-
presentada, la envolvente de modulación de la señal de vi-
deo transmitida aparecerá, por consiguiente, en esencia co-
mo se ha representado en la figura 3b por la curva 52, con
15 la excepción, por supuesto, de que la señal de detalle de
la imagen de alta frecuencia será transmitida en todo momen-
to cualquiera que sea la acción de conmutación del conmuta-
dor 10. Para facilidad y claridad en la ilustración, esta
componente de imagen de alta frecuencia no ha sido represen-
20 tada gráficamente.

En la figura 2, se ha representado un sistema
receptor para recibir la señal transmitida por el transmi-
sor de la figura 1. De acuerdo con las proposiciones de
la técnica anterior, un receptor convencional de radio 60 se
25 dispone para recibir y desmodular la portadora transmitida
de la televisión en colores. La señal de video desmodula-
da, que será en esencia la misma que la curva representada
en la figura 3b, aparecerá por consiguiente en el terminal



195529

de salida 62 del receptor 60. Un circuito convencional de se-
parador de sinc, 64, circuito de deflexión del kinescopio, 66,
así como un oscilador de entrelazamiento 68, y el circuito de
accionamiento 70 para el conmutador 72 del receptor, están
5 también previstos para funcionamiento desde la salida deri-
vada del receptor 60. De acuerdo además con las proposicio-
nes de la técnica anterior, el conmutador 72 representa sim-
bólicamente un sistema de distribución de señales en esencia
el mismo que la disposición de toma de muestras 10 de la fi-
10 gura 1, y se indica como teniendo un contactor o armadura 74
que toca rotativa y sucesivamente los terminales 75, 76 y 77.
La rotación de la armadura 74, por la acción del circuito 70
de accionamiento del conmutador y del oscilador 68 de entre-
lazamiento, estando a su vez el oscilador controlado por la
15 salida del separador de sinc 64, es mantenida en exacto sin-
cronismo isocronismo con la armadura 74 del conmutador 10 de
la figura 1. Así, cuando un impulso de verde está siendo con-
mutador para transmisión por el conmutador 10 de la figura 1,
la armadura 74 estará en posición para la distribución de este
20 impulso al terminal 75 del conmutador 72 del receptor. Análo-
gamente, los impulsos de rojo y azul serán distribuidos a los
terminales 76 y 77 del conmutador de recepción 72.

Las salidas del distribuidor conmutativo 72 que
aparecen en sus terminales 75, 76 y 77, son aplicadas respec-
25 tivamente, por los caminos 78, 79 y 80, a circuitos de señal
de paso bajo cuya frecuencia de corte se hace idéntica a la
frecuencia de corte de los circuitos de paso bajo 12, 14 y
16, del transmisor. Esto impide que los componentes de alta



24 NOV.

195529

frecuencia de señal sean comunicados directamente por estos circuitos respectivos de paso bajo del verde, rojo y azul a los tubos reproductores de las imágenes verde, roja y azul o kinescopios 88, 90 y 92. Se observará de nuevo que, de acuerdo con el presente invento, cada uno de los caminos de circuitos 78, 79 y 80 del distribuidor conmutativo 72 es interrumpido por un circuito intensificador del color, que se describió antes brevemente. Como en el caso del diluidor de color de la figura 1, se dará una detallada consideración del intensificador, en lo que sigue, y para los fines de la presente discusión del sistema básico general con el cual está relacionado el presente invento, el circuito intensificador será considerado sin efecto. Así, los caminos 78, 79 y 80 pueden suponerse directa e individualmente conectados sólo con los caminos 78', 79' y 80', a menos que se indique otra cosa.

Por consiguiente, la señal de detalle de la imagen, de alta frecuencia, transmitida por el transmisor de la figura 1, es seleccionada en la salida del receptor 60 por el circuito de filtro 93 de alto paso, de detalle de la imagen, cuya salida puede ser combinada con uno o más de los canales de color del receptor, 78, 79 y 80. Aunque en la figura 2, la salida del filtro 93 de alto paso de detalle de la imagen, se representa para ser adicionada a todos los canales de color por medio de circuitos adicionadores 94, 95 y 96, es evidente que la adición de detalle de la imagen puede confinarse sólo a un canal único, tal como el canal del verde, 78. Como en el caso del transmisor de la figura 1, el circuito de alto paso, de detalle de la imagen, recibe una



21
195529

característica de banda de paso cuyo límite inferior de frecuencia comienza a la frecuencia superior de corte de los canales individuales del verde, rojo y azul de color. La frecuencia superior de corte del circuito de alto paso de detalle, 93, no precisa, desde luego, ser mayor que la anchura de banda de 4,2 Mc del transmisor 54.

Esta nueva derivación de los componentes de detalle de la imagen de los diversos canales de color en torno del dispositivo de toma de muestras o de distribución en el sistema transmisor-receptor de televisión en colores actúa para reducir la estructura de puntos en la imagen recibida, así como para proporcionar un aumento considerable en el nivel luminoso obtenido de modo admisible de los kinescopios reproductores sin pérdida de detalle de la imagen debida a florecimiento del haz electrónico en los kinescopios. Estos beneficios se desprenden de modo natural, ya que, por los méritos del esquema de derivación de detalle de la imagen en el transmisor, no hay fragmentación conmutativa de 2,8 Mc de los elementos de alta frecuencia de la imagen por el conmutador 10. Así, en la salida del distribuidor conmutativo del receptor, 72, que tiende a producir una componente conmutativa de 2,8 Mc, la anchura de banda restringida de 1,4 Mc de los circuitos de paso bajo 78, 79 y 80 actúa para impedir que esta componente produzca un dibujo de puntos visible en la imagen reproducida.

Parece que en tanto que los componentes entrantes de alta frecuencia en el receptor de la figura 2 son realmente aplicados al conmutador 72, existirán condiciones que per-



195529

mitan la heterodinación de estas componentes de alta frecuencia con la frecuencia de conmutación del conmutador, para producir de este modo falsas componentes de distorsión de baja frecuencia. Los efectos de estas componentes pueden anularse visualmente en gran medida y hacerse de efecto nulo si se emplea un tipo adecuado de sistema de entrelazamiento horizontal de la imagen en el transmisor y el receptor de la imagen. Aunque el entrelazamiento horizontal, como antes se ha descrito, ha sido empleado previamente para aumentar la definición efectiva en la imagen a expensas de una menor frecuencia de presentación de los cuadros, es evidente que con el sistema de derivación antes descrito, es ya proporcionado el máximo detalle posible de imagen, ya que las frecuencias de detalle de la imagen no son obligadas a sufrir conmutación.

Para comprender la manera general en la cual estos componentes de distorsión son visualmente cancelados, se ilustra en la figura 4, una forma bidimensional de retícula de kinescopio producida por un patrón aceptado de entrelazamiento vertical, a saber, las líneas 1, 3, 5 y 7, etc. son trazadas en los kinescopios 88, 90 y 92 por el primer campo de exploraciones verticales de los kinescopios, al paso que las líneas 2, 4, 6 y 8, etc., serán trazadas por el segundo campo de exploración vertical de los kinescopios. Para ilustrar una forma de entrelazamiento de intervalos de línea admisible, la figura 5 indica la forma en la cual la línea 1 de la retícula de la figura 4 es explorada sobre dos intervalos de cuadro sucesivos. Durante el primer cuadro y al comienzo del campo 1 de ese cuadro, la línea 1 es explorada



195529

simultáneamente en todos los kinescopios del verde, rojo y azul, 88, 90 y 92. Por tanto, considerando la figura 5 como un trazado en el tiempo de los intervalos de toma de muestras que comprenden la línea 1 del cuadro 1 como producida en el receptor 60 de la figura 2, la línea está compuesta de intervalos de elementos de imagen verdes 132, intervalos de elementos de imagen rojos, 134, y los intervalos 136 de elementos de imagen azules. Como se ha representado, los intervalos de elementos individuales de imagen están separados por espacios sustancialmente iguales a la duración de un intervalo de color. Se hace observar que, en gracia a la conveniencia, los intervalos elementales que componen la línea se representan como circulares pero, de hecho, es manifiesto que carecerían de forma geométrica real.

Es explorada la segunda línea 1' en el tiempo, lo cual, por supuesto, ocurre al comienzo del recuadro 2, representado en la secuencia inferior de intervalos 132', 134' y 136', y la fase del conmutador 10 en el transmisor de la figura 1 y el conmutador 72 en el receptor de la figura 2 ha sido desplazada por la acción simultánea de los osciladores de entrelazamiento 36 y 68 en el transmisor y el receptor, respectivamente. Este oscilador de entrelazamiento opera a aproximadamente la mitad de la frecuencia de líneas y realiza un desplazamiento de virtualmente 180° de modo que los intervalos de color de la segunda exploración de la figura 1 al comienzo del recuadro 2 (representado en la parte inferior de la figura 5) ocurrirán durante los espacios entre los intervalos de color expuestos a lo largo de la línea 1 al co-



1950

195529

mienzo del recuadro 1 (representado en la parte superior de la figura 5). Se comprueba entonces que las componentes de distorsión producidas por la acción de heterodinización describa más arriba, tienden a ocurrir a cada lado de los intervalos de imagen de color de modo que el interposicionamiento de los elementos entrelazados proporciona una cancelación parcial de la perturbación de frecuencia inferior. Puede a su vez mostrarse que la fase de tales perturbaciones de baja frecuencia permite que tenga lugar este efecto en un grado que permite una reducción considerable de cualquier interferencia visual producida por estas falsas componentes de baja frecuencia.

Aunque se producen de modo seguro imágenes de televisión en colores muy satisfactorias por el sistema básico hasta ahora descrito, y aunque la brillantez y claridad de las imágenes de televisión en colores así producidas son superiores a ciertos otros sistemas de la técnica anterior, y aunque la estructura de puntos debida a la toma de muestras de transmisión multiplex de división temporal implicada en el sistema es baja, todavía queda campo abierto a los perfeccionamientos.

Por ejemplo, por referencia a la curva 52 de la figura 3b de los dibujos, puede verse que durante la transmisión de información de señales que corresponde a grandes áreas de color uniforme, las señales de video transmitidas contienen una componente de la frecuencia de toma de muestras. Más especialmente, consideremos la señal de video 52 transmitida durante la transmisión de la región verde indicada en la



24

195529

figura 3a. Esta componente de la frecuencia de toma de muestras, por ser definida por la envolvente de la señal de video transmitida, aparecerá entonces en la salida del receptor de radio 60 y será aplicada al filtro 93 de alto paso de detalle de la imagen. Como quiera que el filtro de alto paso tiene una respuesta a la frecuencia de 2,8 Mc de toma de muestras, esta componente, durante la transmisión de esta región de color, tendería a producir un dibujo de puntos muy señalado en la imagen de color reproducida. La prominencia del dibujo de puntos así producido puede reducirse en gran manera por el uso de un circuito-trampa tal como el representado en 140 que actúa para rechazar la componente indeseable de 2,8 Mc. Sin embargo, el uso de la trampa 140 no es del todo deseable debido a consideraciones de costo así como al desplazamiento indeseable de fase que la trampa puede imponer a las componentes de señal con frecuencias inmediatamente adyacentes a la de 2,8 Mc de toma de muestras. Más especialmente, esta componente de 2,8 Mc es indeseable cuando la señal de video transmitida es recibida por un receptor ordinario de blanco y negro en el cual no se dispone normalmente una trampa especial para la frecuencia de toma de muestras.

Así, de acuerdo con el presente invento, se disponen medios para reducir la amplitud de la componente de la frecuencia de toma de muestras de la señal de video intermedia durante la transmisión de información de señales que correspondan a grandes áreas de color. Reduciendo esta componente, la señal transmitida resulta mucho más compatible con los receptores de blanco y negro así como reductora del grado de ate-

24



195529

nuación requerido de la frecuencia de toma de muestras en los receptores regulares para la televisión en colores. Esta reducción de la componente de la frecuencia de toma de muestras es, como antes se ha descrito, realizada por el presente invento por el uso de un sistema diluidor del color que produce una mezcla mutua o dilución predeterminadas de señales en un canal de color primario por señales procedentes de uno o más de los otros canales de colores primarios antes de su toma de muestras en el transmisor. Es decir, con referencia ahora a la figura 1, el circuito 23 diluidor del color actúa para tomar las señales G_L , R_L , B_L que representan respectivamente las componentes de baja frecuencia de los canales de los colores primarios verde, rojo y azul, y las entremezcla de modo que los respectivos canales de salida G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} del diluidor tendrán porcentajes predeterminados de componentes de color de baja frecuencia distintos del canal particular verde, rojo o azul que ordinariamente representarían. Esto queda expresado mejor por el siguiente grupo de ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 G_{Ld} &= K_1 G_L + (K_2 R_L + K_3 B_L) \\
 R_{Ld} &= K_4 R_L + (K_5 G_L + K_6 B_L) \\
 B_{Ld} &= K_7 G_L + (K_8 R_L + K_9 B_L)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

donde G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} representan respectivamente, como antes se ha mencionado, condiciones de las señales de cada canal de color diluido y $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_6, K_7, K_8, K_9$ son constantes de proporcionalidad que pueden recibir valores adecuados. Esto tenderá a hacer las señales que aparecen en los terminales 26, 28 y 30 del tomador de muestras 10 del transmisor, más uniformes en amplitud para cualquier grupo dado de condi-



195529

ciones de color. Así, siendo más uniforme la señal de video transmitida de la figura 3_b corresponderá más exactamente a las condiciones obtenidas durante la transmisión de una señal casi blanca; es decir, habrá menos amplitud de la componente de la frecuencia de toma de muestras. Por consiguiente, por esta dilución de las señales, un receptor de televisión de blanco y negro dará menos evidencia de la estructura de puntos correspondiente a la acción de toma de muestras del tomador de muestras del transmisor.

10 Cualquier modo de dilución de las señales puede emplearse, de acuerdo con las anteriores expresiones en (I), para realizar el modo operacional del presente invento y sus ventajas. Sin embargo, como quiera que la señal diluída debe ser corregida o intensificada en el receptor de color a fin de producir imágenes fieles de televisión en colores, el programa o manera exactos de dilución en el transmisor debe ser elegido con vistas a conseguir la intensificación en el receptor con el grado máximo de sencillez. Es evidente que cualquier forma de dilución en el transmisor, ya que comprende meramente la adición de una señal con otra, puede ser corregido en el receptor por una red adecuada sustractiva, aditiva o divisora que, de hecho, proporcionan una solución al citado grupo de ecuaciones simultáneas dado en (I).

25 A este respecto, si el citado caso general de dilución de las señales es limitado a las siguientes expresiones:



195529

$$G_{Ld} = G_L + K(G_L + R_L + B_L)$$

$$R_{Ld} = R_L + K(G_L + R_L + B_L) \quad (2)$$

$$B_{Ld} = B_L + K(G_L + R_L + B_L)$$

5 donde G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} representan de nuevo respectivamente condiciones de señal de cada canal de color, diluido y la constante de proporcionalidad K recibe cualquier valor deseable que, en la mayoría de los casos, puede ser menor de 2, el circuito requerido para la intensificación de las señales en el receptor resulta muy simplificado. Esto puede verse con referencia a las figuras 10 y 11 de los dibujos, donde la figura 10 comprende una disposición de diluidor de color adecuada para su uso como diluidor de color en la figura 1 y emplea circuitos simples adicionadores algebraicos 150, 152 y 153. Estos circuitos adicionadores pueden ser electrónicos o resistivos y como será evidente a los técnicos, pueden estar

15 dispuestos para realizar la dilución expresada por las ecuaciones dadas antes en (2). Por medio del camino de circuito 154, la señal de B_L es añadida a la señal de R_L en el adicionador 152. Por el camino de circuito 156, la señal de G_L es adicionada a la señal de R_L en el mismo adicionador

20 152. Correspondientemente, por los caminos de circuito 154 y 157, la señal de B_L es adicionada la señal de G_L en el adicionador 150. Esta técnica de adición es evidente por sí misma y no se cree necesaria descripción ulterior. Sin embargo, si la dilución se lleva a cabo de acuerdo con las expresiones (2) anteriores, la red correctiva o circuito 81 intensificador del color en el receptor de la figura 2, puede asumir la forma representada en la figura 11.

25



195529

Aquí, en la figura 11, las señales diluidas G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} según son desmoduladas por el receptor 60 y distribuidas por el distribuidor 72 son aplicadas a un circuito adionador 158, cuya salida es invertida en fase por el inversor de polaridad 160. El hecho de señalar esta inversión de polaridad es para indicar que las señales de salida del adionador 158 han de combinarse sustractivamente con las señales G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} por medio de los circuitos adionadores 162, 164 y 166. La salida del circuito adionador representará entonces una señal

$$G_{Ld} + R_{Ld} + B_{Ld} = (1 + 3K) G_L + R_L + L \quad (3)$$

Así, si la amplitud de la señal que aparece en la salida del inversor de fase 160 se ajusta de modo que en su valor absoluto sea igual a $\frac{K}{1 + 3K}$ de la amplitud de las señales particulares de G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} que aparecen en cada uno de los canales, aparecerá en la salida de los circuitos adionadores 162, 164 y 166 una señal intensificada que representa en esencia las señales de color originales G_L , R_L y B_L aplicadas al circuito diluidor del transmisor de la figura 1. Estas señales intensificadas G_{L1} , R_{L1} y B_{L1} que aparecen en la salida del intensificador de color, desde luego, contienen ciertos componentes espúreos que pueden designarse respectivamente con Δ_1 , Δ_2 y Δ_3 , los cuales, dependiendo de la exactitud con que se hace la sustracción y de otros equilibrios del circuito, pueden hacerse insignificamente pequeños. Además, como en el caso de las falsas componentes de baja frecuencia causadas por la acción heterodinizadora en el



195529

conmutador del receptor, descrita anteriormente, estas componentes pueden tender a sufrir cancelación visual por el sistema de entrelazamiento de puntos que también se describió antes. En la práctica del presente invento se comprueba que se obtiene una buena realización cuando la constante K toma los valores típicos de $1/4$, $1/3$ o $1/2$ de las citadas expresiones (2).

Otro modo deseable de dilución del color puede expresarse por las ecuaciones

$$\begin{aligned} G_{Ld} &= G_L \\ R_{Ld} &= K_1 R + K_1 G \\ B_{Ld} &= K_2 B + K_2 R + K_2 G \end{aligned} \quad (4)$$

en las cuales, como antes, G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} representan respectivamente condiciones de señal de cada canal de color diluido en el transmisor y K_1 y K_2 son constantes de proporcionalidad. Con tal programa de dilución, se ve que la señal de G_{Ld} recibida aplicada a la entrada del intensificador 81 del receptor es realmente una representación sin diluir de la canal del verde y puede aplicarse directamente al circuito de entrada 78 de paso bajo. Sin embargo, a fin de intensificar R_{Ld} , será necesario sustraer de la misma la señal G_{Ld} haciendo con ello R_{Ll} que, salvo una pequeña componente de distorsión, representará entonces información real de la canal del rojo. Correspondientemente, es sólo necesario sustraer R_{Ld} de B_{Ld} a fin de obtener la señal B_{Ll} para la entrada al circuito 80 de paso bajo. Circuitos adecuados para conseguir este programa de dilución del color e intensificación



195529

del color se muestran respectivamente, simplemente a modo de ejemplo, en las figuras 6 y 7 de los dibujos.

5 En la figura 6, el diluidor de color para aplicación en el terminal del transmisor del sistema está provisto de tubos de vacío 168, 170, 172, 174 y 176 que están conectados conjuntamente con simples circuitos aditivos del tipo de resistencia. Por ejemplo, y de acuerdo con las ecuaciones (4) anteriores, la señal de G_L es comunicada directamente por el tubo 168 para convertirse en una señal G_{Ld} aplicada al camino de circuito 12'. La señal de R_L que entra en el diluidor de color por el camino de circuito 14 es aplicada a la entrada del tubo de descarga 172 y por medio del tubo de descarga 170, cierta cantidad de señal de G_L es mezclada con la señal de R_L en el circuito anódico del tubo de descarga 172. Ajustando el potenciómetro 180, la constante K_1 puede establecerse para la componente G_L . Por tanto, la señal de B_L que representa bajas frecuencias azules aplicada al circuito diluidor del color por el canal 16 es aplicada a la entrada del tubo de descarga 178. Sin embargo, se aplica también a la entrada del tubo de descarga 178 algo de señales R_L y G_L por el tubo de descarga 174 y el condensador de acoplo 182 y la resistencia 184.

10

15

20

El circuito intensificador de color en el receptor puede tomar una forma correspondientemente sencilla como se ha representado en la figura 7 y puede comprender cuatro tubos de descarga tales como 190, 192, 194 y 196, cuyas entradas son alimentadas respectivamente con señales G_{Ld} , R_{Ld} y B_{Ld} . Sin embargo, de acuerdo con el método requeri-

25



195529

do de intensificación sustrativa antes expuesto, una señal G_{Ld} puede usarse directamente para información del canal del verde y considerarse como la G_{Ll} misma. Esto se logra por el tubo de descarga 190. Sin embargo, para llevar a R_{Ll} debemos sustraer algo de G_{Ld} de B_{Ld} . Esto, por supuesto, se consigue por las resistencias 198 y 200, que comunican respectivamente información de G_{Ld} y R_{Ld} a la rejilla del tubo de descarga 192, estando desfasada en 180° la fase de estas informaciones, por consiguiente, para permitir la combinación sustrativa de las mismas. Correspondientemente, para obtener la B_{Ll} debemos sustraer cierta cantidad de R_{Ld} de B_{Ld} y se ve que esto se realiza por el tubo de descarga 194 que recibe en su salida señal R_{Ld} procedente del potenciómetro 202. La sustracción de R_{Ld} de B_{Ld} se realiza entonces en el terminal común de las resistencias 204 y 206, que comunican respectivamente con un desfase de 180° entre sí, información R_{Ld} e información B_{Ld} para su aplicación al tubo de descarga 196.

Si, únicamente a modo de ejemplo, las constantes K_1 y K_2 de las expresiones (4) se hacen respectivamente a $1/2$ y $1/3$, se verá que la señal total de video transmitida por el transmisor en la figura 1 se compondrá de

$$\text{Señal total} = 1 - 5/6 G_L + 5/6 R_L + 1/3 B_L \quad (5)$$

Puede verse que en tales condiciones la señal normal de rojo R_L está diluida 50% por la señal verde y la señal azul B_L está diluida en $33 \frac{1}{3} \%$ por el rojo y también $33 \frac{1}{3}$ por el verde. El verde queda sin diluir. Esta preponderancia de la información de señal de verde según queda evidenciada



1950

195529

5 Por la ecuación (5) tiende a mejorar la reproducción monocromática de la señal de video en los receptores de blanco y negro, ya que la experiencia ha demostrado que una señal de video con representación excesiva de la componente verde produce una imagen tipo pancromático más agradable que la producida por una señal que tenga representaciones iguales de los tres colores componentes.

10 Las disposiciones de las figuras 8 y 9 son en esencia las mismas que las disposiciones de las figuras 1 y 2 y las consideraciones antes dadas en cuanto a la variedad de modos en que pueden realizarse y construirse los circuitos diluidor e intensificador del color se aplican plenamente. Sin embargo, en las figuras 8 y 9 que representan respectivamente los terminales de transmisor y receptor de un sistema completo de color, se utiliza una frecuencia superior de conmutador y distribuidor que la utilizada en el transmisor y el receptor. Aquí, como se ha representado, la frecuencia se aumenta a 3,8 Mc. Por consiguiente, esto pone a las componentes productoras del dibujo de puntos conmutativo de la señal de video fuera de la gama del circuito de alto paso de detalle de la imagen 93' de la figura 9 y, por tanto, ya no se requiere una trampa especial para reducir más las componentes productoras del dibujo de puntos de la señal. Se observará también que los circuitos de paso bajo para el transmisor y el receptor tienen una característica de respuesta a la frecuencia que está extendida a 2 Mc en el caso de los canales del verde y el rojo. Esto es admisible, ya que la mayor frecuencia de toma de muestras de 3,8 Mc permitirá

15

20

25



195529

una reproducción fiel de las componentes de frecuencia superior de la señal multiplex de tiempo. En otros aspectos, los circuitos de las figuras 8 y 9 son estructuralmente idénticos a los respectivos circuitos de receptor y transmisor de las figuras 1 y 2 y las partes componentes similares han recibido iguales números de referencia seguidos por una '.

De lo que antecede, se verá que el presente invento ha creado un nuevo aparato para reducir las componentes conmutativas de señales multiplexadas en general y, con más particularidad, cuando se aplica a sistemas multiplexados en el tiempo de televisión en colores, reduce mucho la estructura de puntos visible por tales componentes conmutativas. Ha de entenderse que, aunque ciertos montajes aditivos y subtractivos han sido representados en relación con las realizaciones representadas en lo que antecede, el presente invento en sí mismo no queda en modo alguno limitado por ello. Además, aunque las realizaciones que en esta Memoria ilustran el presente invento han empleado la derivación de componentes de alta frecuencia en torno de los terminales del conmutador del transmisor y del receptor, la utilidad del presente invento no queda restringida a tales técnicas de circuitos.

Por ejemplo, en la aplicación del presente invento a otro tipo de sistema de televisión en colores multiplex con división temporal que no emplea la derivación de las componentes de alta frecuencia, cada uno de los canales de color recibiría una banda de paso más amplia que la indicada en las figuras 1 y 2. Con tal disposición, los filtros 58

y 93 de alto paso de detalle de la imágen en el receptor y el transmisor, respectivamente, serían eliminados y los circuitos de paso bajo de los canales 12', 14' y 16' y los de 78, 79 y 80 recibirían una característica de paso extendida hasta varios megaciclos o más. Así, el circuito de derivación para el conmutador en las figuras 1 y 2 quedaría eliminado.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América; el 1º. de Diciembre de 1949, bajo el Número 130.522, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto Ley sobre Propiedad Industrial.

---- N O T A ----

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

1º. Un aparato multiplex de tiempo del tipo en el cual se toman muestras de las señales procedentes de una pluralidad de orígenes como impulsos y son alimentadas a través de un canal de comunicación único después de lo cual se toman muestras de las señales sincrónicamente con la primera toma de muestras y se alimentan a una pluralidad de canales que corresponden a dicha pluralidad de orígenes, caracteriza-



1950

195529

do por medios dispuestos delante de dicho canal de comunicación para diluir energía de al menos un origen en la señal de al menos otro origen de modo que resulte una uniformización de amplitudes de los impulsos de los cuales se han tomado muestras y medios, después de dicho canal de comunicación, para invertir dicha dilución.

2°. Un aparato según se reivindica en el punto 1°. , caracterizado por que las señales procedentes de dichos orígenes son divididas en una parte de alta frecuencia y una parte de baja frecuencia, tomándose muestras solamente de la parte de baja frecuencia y sometándose a dicha dilución.

3°. Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por que dichos medios para diluir comprenden al menos un tubo amplificador para las señales de cada origen y se disponen conexiones entre la entrada y la salida de dichos tubos para la transposición de energía.

4°. Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por que dicho aparato comprende tres orígenes que llevan información de color en un sistema de televisión en colores.

5°. Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por que las energías de las señales de los diversos orígenes antes de la dilución tienen valores representados por G, R y B y el programa de dilución se expresa por las ecuaciones:

$$G_d = K_1 G + K_2 R + K_3 B$$

$$R_d = K_4 G + K_5 R + K_6 B$$

$$B_d = K_7 G + K_8 R + K_9 B$$

24-NO



195529

donde G_d , R_d y B_d representa respectivamente las energías en dichos diversos canales después de dilución y K_1 a K_9 son constantes.

5 6°. Un aparato según se reivindica en el punto 5°, caracterizado por que dicho programa de dilución se expresa por las ecuaciones:

$$G_d = G + K (G + R + B)$$

$$R_d = R + K (G + R + B)$$

$$B_d = B + K (G + R + B)$$

10 donde K es una constante.

7°. Un aparato según se reivindica en el punto 5°, caracterizado por que dicho programa de dilución es expresado por las ecuaciones:

$$G_d = G$$

15

$$R_d = K'G + K'R$$

$$B_d = K''G + K''R + K''B$$

donde K' y K'' son constantes.

20 8°. Un aparato según se reivindica en el punto 6°, caracterizado por que dichos medios para invertir dicha dilución comprenden añadir primero todas las señales G_d , R_d y B_d para formar una señal de corrección y segundo sustraer $K/(1 + 3K)$ de la amplitud de dicha señal de corrección de la energía en cada uno de dichos canales.

25 9°. Un aparato según se reivindica en el punto 7°, caracterizado por que dichos medios para invertir dicha dilución comprenden comunicar la señal G_d directamente al canal correspondiente, comunicar la señal R_d amplificada por el



195529

factor $1/K'$, y la señal G_d a un mezclador sustrativo de señales de tal modo que la señal de salida sea la señal original R, y comunicar la señal R_d amplificada por el factor $1/K'$ y B_d amplificada por el factor $1/K''$ a un mezclador de señales por sustracción de tal modo que en la salida de dicho mezclador se forme la señal original B.

10 10°. Un aparato según se reivindica en el punto 2°, incorporado en un transmisor y caracterizado por que dichas señales procedentes de dichos orígenes son alimentadas a un dispositivo adicionador y desde dicho adicionador son pasadas a un filtro de paso alto a dicho canal de comunicación, y porque dichas señales son alimentadas también a un diluidor, desde dicho diluidor, a través de filtros de paso bajo, a un dispositivo tomador de muestras y desde dicho dispositivo tomador de muestras a dicho canal de comunicación.

15 11°. Un aparato según se reivindica en el punto 2°, incorporado en un receptor y caracterizado por que dicha parte de alta frecuencia es alimentada desde dicho canal de comunicación a todos los citados canales de recepción.

20 12°. Un aparato según se reivindica en el punto 11°, incorporado en un receptor y caracterizado por que dicho canal de comunicación está también conectado a un tomador de muestras que conduce a dichos medios para invertir dicha dilución, y porque la energía es alimentada desde dichos medios inversores de la dilución a dichos canales a través de filtros de paso bajo seguidos por dispositivos adicionadores para adicionar dicha parte de alta frecuencia a la información de baja frecuencia.

24 NOV 1950



195529

5 13º. Un aparato según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, caracterizado por que la ampliación de al menos un canal de transmisión es reducida en comparación con los otros canales y se disponen medios después de dicha línea de transmisión para compensar dicha reducción.

14º. Un aparato, en esencia como se ha descrito con referencia a los dibujos anejos.

15º. Un aparato multiplex de tiempo.

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

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

24 NOV 1950

Madrid a

P. A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

M/L/L.



Fig-1

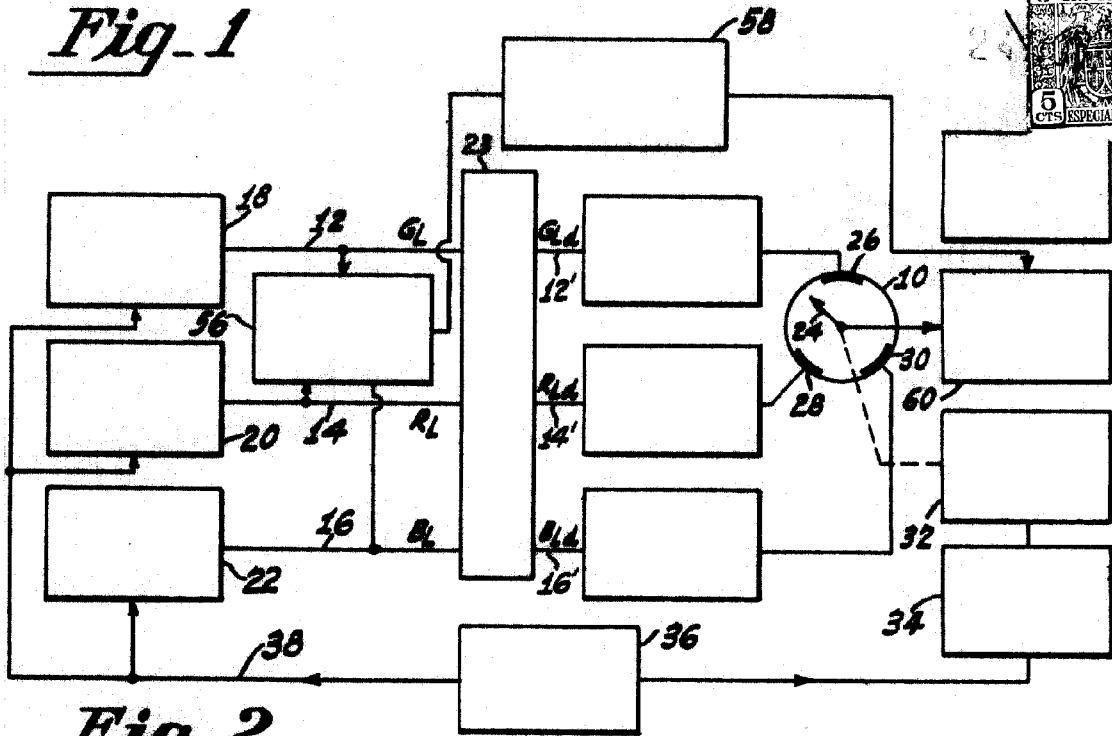
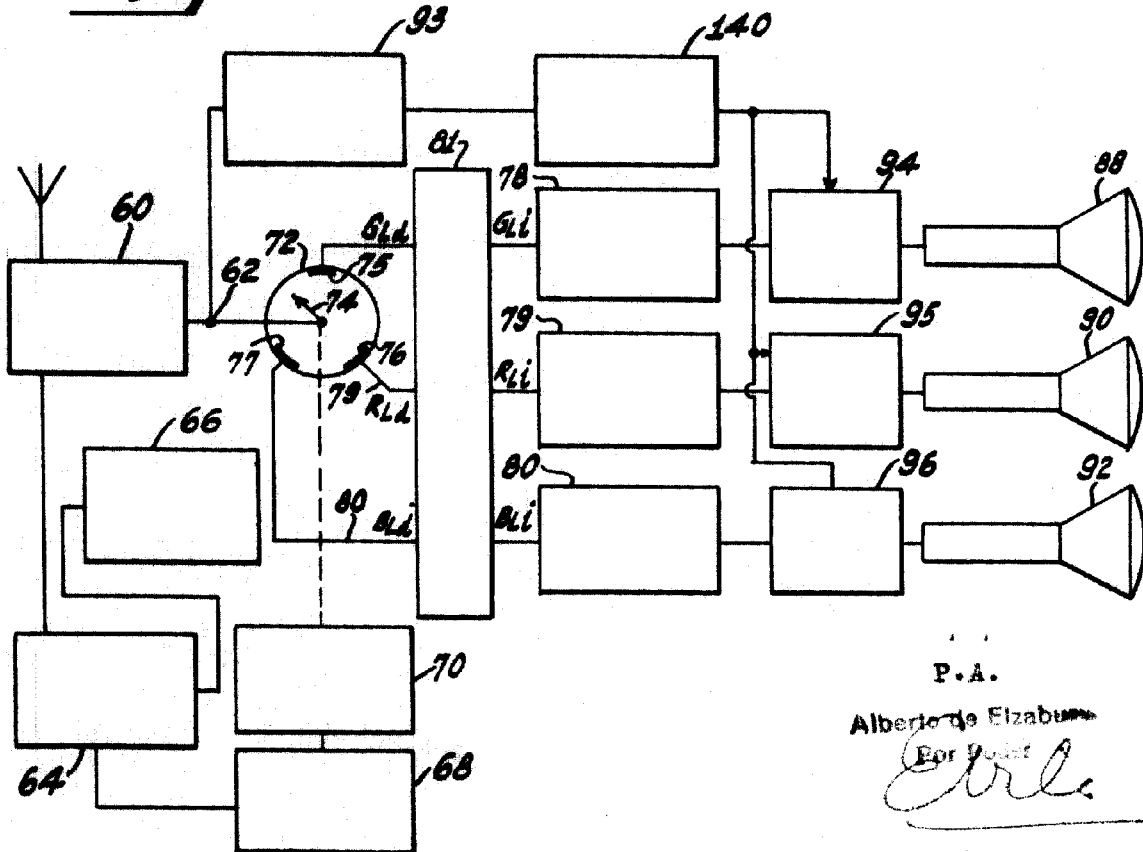


Fig-2



P.A. Alberto de Elizaburu

For United States

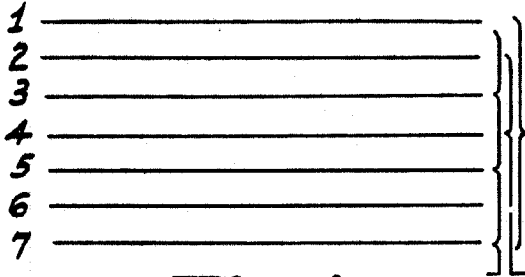


Fig. 4

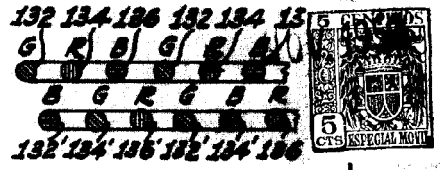


Fig. 5

Fig. 6

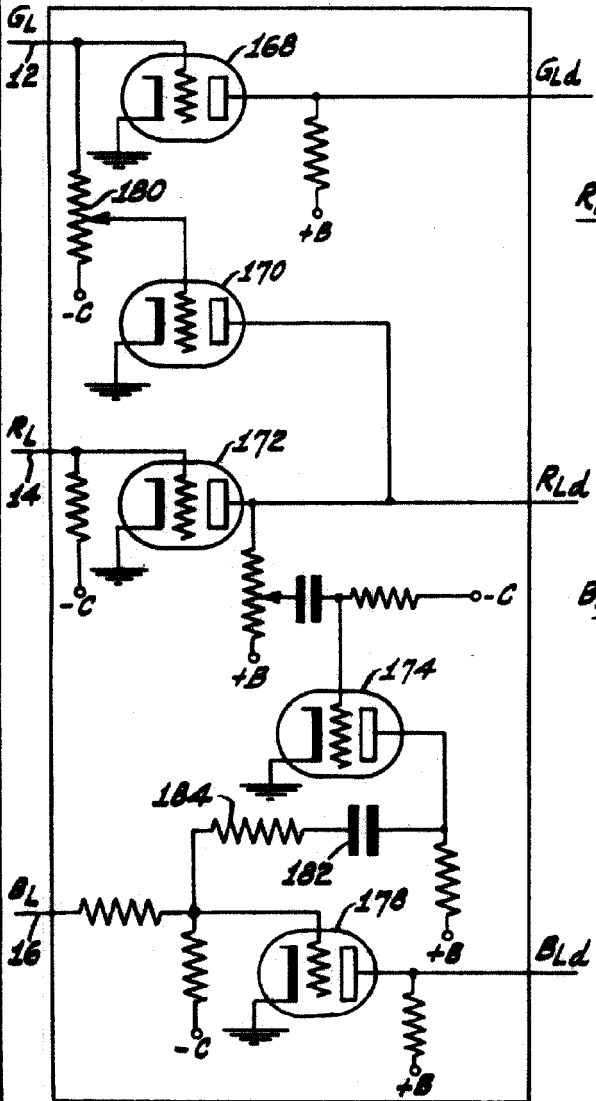
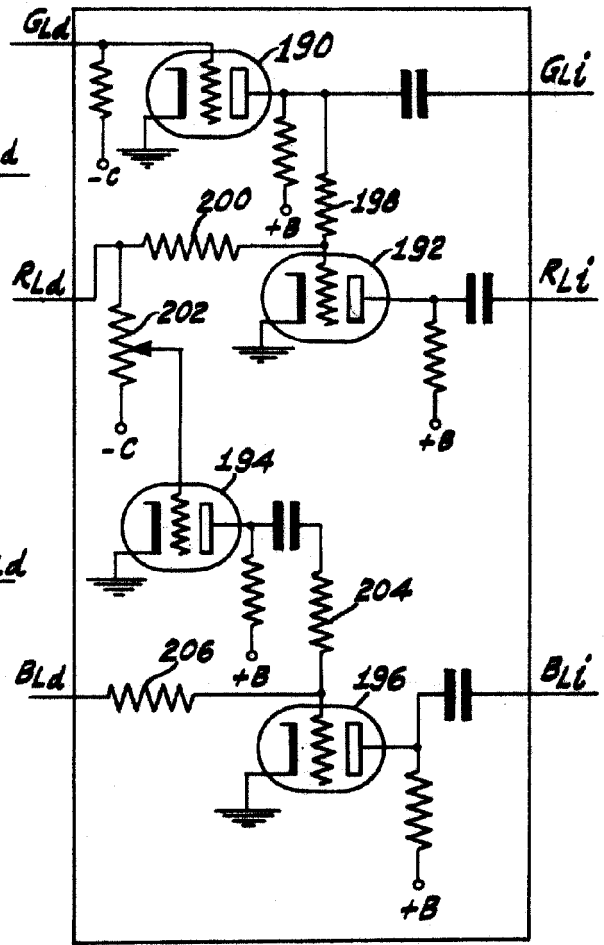


Fig. 7



P.A.
 Alberto de Elizaburu
 Por Poder y
Arde

195529

Fig-8
24 NOV.

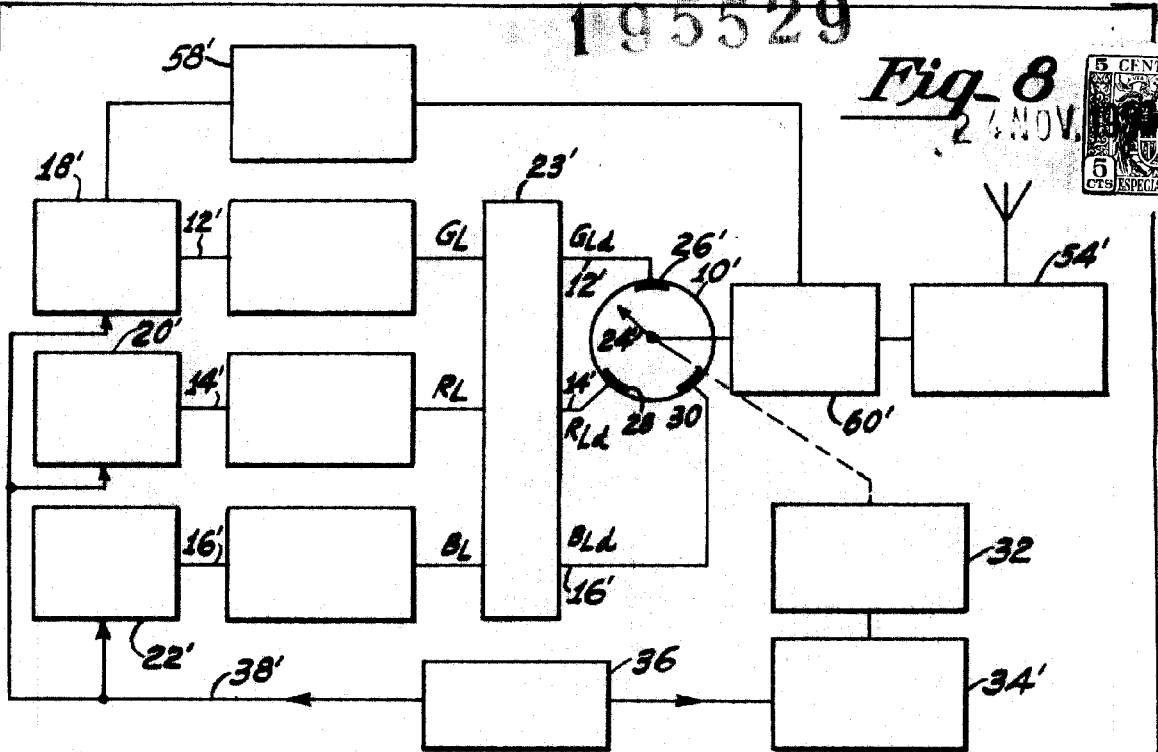
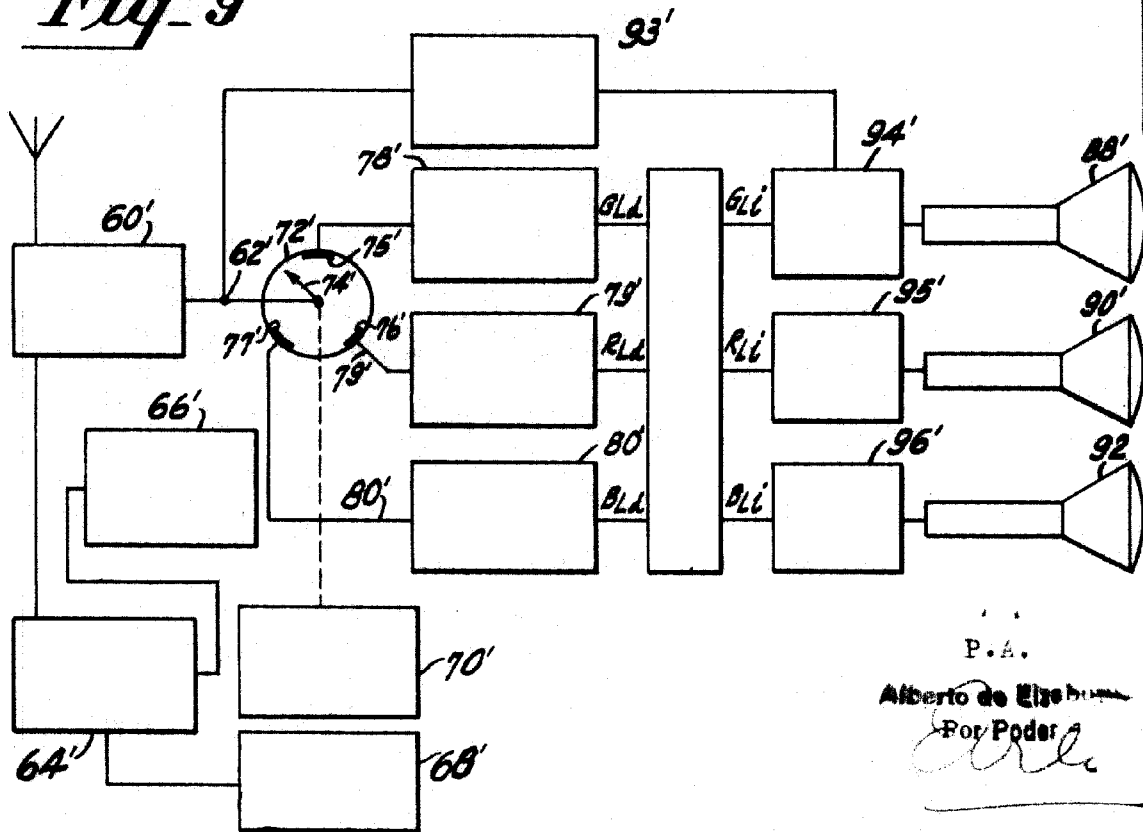


Fig-9



P.A.
Alberto de Eliseo
Por Poder

23 195529

Fig. 10.

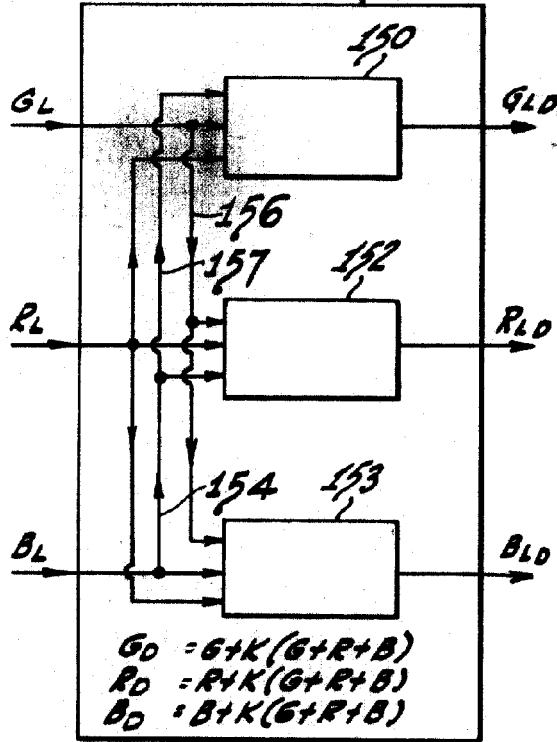
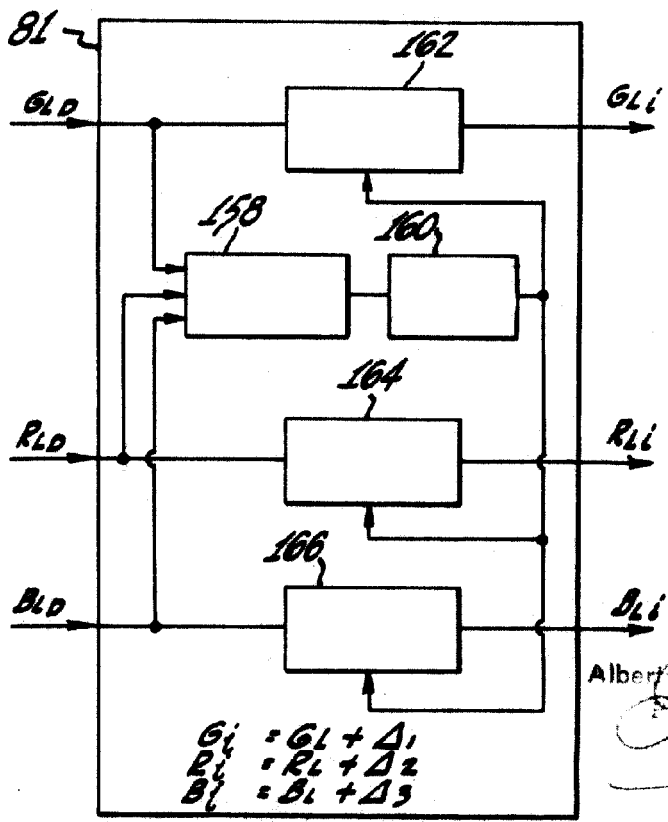


Fig. 11.



P.A.
Alberto Elizaburu