

413914



PATENTE DE INVENCION

RCA 66.029.

413914

F.c. 19-5-75

Int. Cl.: G11B // H04N

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE TRADUCCION DE IMAGENES
EN COLOR.

Solicitante: RCA CORPORATION, entidad norteamericana, residen-
te en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y. 10020, -
EE.UU. de A.

Este invento se refiere en general a sistemas de traducción de información en color y, en particular, a sistemas de codificación, transcodificación y descodificación para utilizarse junto con la transmisión o almacenamiento y recuperación de información de imágenes en -

413914

-2-



color.

5 En una variedad de sistemas relativos al empleo de información de imágenes, suele ser conveniente que la información relativa a la coloración (v. g. tonalidad y saturación) de los elementos respectivos de la imagen se transmita y/o conserve además de la información básica relativa a la luminancia de los elementos respectivos de la imagen. El presente invento se refiere principalmente a la previsión de dicha información de coloración suplementaria, que se describirá en el contexto particular de un tipo de sistema de información de imagen v. g, un sistema de disco de video. No obstante, se comprenderá que los principios del presente invento son aplicables a otros tipos de sistema de información por imágenes, v. g, grabadoras de cinta de video, sistemas CATV, sistemas de teléfono televisivo. etc.

10 En la solicitud de patente USA. nº 126.772, presentada el 22 de Marzo de 1971, por Jon K. Clemens titulada " Registros de Información y Sistemas de Grabación y Reproducción de los mismos ", se describen sistemas de grabación y reproducción de discos de video con una forma de capacitancia variable. En una modalidad descrita en la presente memoria, una pista de información incorpora variaciones geométricas en el fondo de un surco espiral en un disco, cuya superficie comprende material conductor cubierto por una delgada capa material dieléctrico. Las variaciones en la capacitancia presentada entre un electrodo conductor sobre una aguja seguidora y el material conductor del disco tiene lugar según gira el disco gracias a un plato giratorio de sustentación; las variaciones de capacitancia se detectan para recuperar la información registrada.

15 20 25 30 En un formato particularmente idóneo empleado para la

413014



-3-

5 pista de información del fondo del surco en la práctica del -
invento de Clemens, unas zonas de depresión que se extienden
a través del fondo del surco alternan con zonas sin depresión,
variando la frecuencia de alternación con la amplitud de las
señales de video sujetas a registro o grabación. La forma de
la señal registrada es, por lo tanto, una portadora modulada
en frecuencia de acuerdo con las señales de video. En una téc
nica de preferencia para registrar la información en un disco
maestro de video, un haz electrónico sometido a modulaciones
10 en intensidad de acuerdo con las señales portadoras de FM in-
cide sobre material fotosensible en el fondo del surco del -
disco maestro, por lo que un ulterior revelado deja la confi-
guración de relieve deseada en el fondo del surco.

15 Cuando se desea obtener capacidad para la reproducción
de imágenes en color a partir de la formación grabada en el -
disco de video una forma directa de enfocar el problema consis
te en modular en frecuencia la onda portadora de imagen con -
una televisión de color compuesta del formato familiar NTSC -
"empleado para la transmisión de televisión en color en países
20 tales como los Estados Unidos y el Japón". En el formato NTSC,
la información en color se añade a una señal de video repre-
sentativa de la luminancia mediante el empleo de una onda sub-
portadora de color (a una frecuencia de 3,579545 MHz, que en
adelante se considerará como de 3,58 MHz para simplificar) que
25 se modula en fase de un modo efectivo de acuerdo con la modu-
lación de tonalidad y amplitud con relación a la saturación.
La señal subportadora de calor representa la suma de la onda
subportadora de 3,58 MHz de una primera fase modulada en am-
plitud de acuerdo con una primera señal de diferencia de color
30 y una onda subportadora de 3,58 MHz de una segunda fase, en -



cuadratura con la primera fase, modulada en amplitud de acuerdo con una segunda señal de diferencia de color.

5 Cuando el formato NTSC sin modificar se emplea para -
las señales utilizadas para modular en frecuencia de onda portadora en el sistema de disco de video descrito anteriormente, surgen diversas dificultades. Ciertas limitaciones prácticas -
10 en el proceso de grabación relativas a la frecuencia instantánea mas alta fácilmente registrable conducen a limitaciones en la gama de desviación de la frecuencia que se ha de asociar con la modulación de la onda portadora de imagen. La ubicación de la frecuencia relativamente alta de la subportadora de color y sus bandas laterales en el formato NTSC da por resultado por -
15 lo tanto, una relación relativamente baja entre la frecuencia de modulación y la desviación de la frecuencia que reduce la relación de señal a ruido obtenible para las señales de color. Otro grave problema adicional es el desarrollo de interferencias indeseables cuando se emplea el formato NTSC sin codificar con su ubicación de alta frecuencia para la información de color.

20 Para comprender la naturaleza del problema que suponen las interferencias mencionadas, se debe reconocer que una dificultad que surge con la grabación descrita de una señal portadora de FM en el fondo del surco del disco es la tendencia que tiene una señal de banda de base a acompañar a la señal portadora de FM registrada. Como causa ilustrativa de dicho acompañamiento se cita la tendencia que tiene el promedio de profundidad de un surco a variar ligeramente en proporción con la -
25 profundidad de la separación de los surcos, v. g, en proporción a la frecuencia instantánea registrada, por lo que se detecta un componente de variación de capacitancia durante la repro
30

413014



-5-

ducción que variaría según sea la señal de video de banda de base empleada para modular en frecuencia la onda portadora de imagen.

5 Siendo por lo tanto susceptibles de aparecer frecuencias de señales de banda de base en señales recuperadas del disco durante la reproducción, pueden ocurrir interferencias entre las señales de banda de base y las señales de FM. Con un formato de NTSC sin modificar, colocando la subportadora de color y sus bandas laterales en el extremo alto de la banda de base. la presencia de la señal de color puede producir interferencias molestas de frecuencias comprendidas dentro de la banda de paso de la salida del demodulador de FM del aparato reproductor, a menos que la gama de frecuencias instantáneas ocupadas por la señal de FM se lleve considerablemente por encima del extremo alto de la banda de base. En vista de las limitaciones prácticas observadas sobre la frecuencia instantánea mas elevada convenientemente registrable, la colocación de la gama de desviación de la onda portadora de imagen sensiblemente por encima de la banda de frecuencias ocupada por la señal de banda de base en un formato NTSC sin modificar no es la solución idónea para resolver los problemas de interferencias indicadas.

10

15

20

No obstante, se consigue una solución satisfactoria y fácilmente realizable a los problemas de las interferencias citadas (asi como al problema relativo a la proporción entre la señal y el ruido mencionada) mediante la aplicación de los principios del presente invento a los sistemas de gravación y recuperación de señales en color. Con relación a dichos principios, una onda subportadora de color modulada (que puede ser por ejemplo, de la forma general empleada en el sistema NTSC)

25

30

413914



no se situa en el extremo alto de la banda de video de la se-
ñal de luminancia como en el sistema NTSC, sino que se "entie-
rra" dentro de la banda de video, v. g, con la frecuencia de la
subportadora de color elegida a un nivel notablemente menor --
5 que el valor de 3.58 MHz de frecuencia de la subportadora de -
NTSC, sirviendo de ilustración la elección en las proximidades
de 1.53 MHz, extendiéndose las bandas laterales de la subporta-
dora de color - 500 KHz alrededor de la misma y extendiéndose
la banda de la señal de luminancia muy por encima de la fre-
10 cuencia de la banda lateral de la subportadora de color mas e-
levada (a 3 MHz, por ejemplo).

La frecuencia precisa de la subportadora se elige des-
plazada de un múltiplo de la frecuencia de línea (FH) asociada
con la señal de video en una fracción de la frecuencia de lí-
15 nea (preferentemente en FH/n donde n es un entero de bajo va-
lor superior a la unidad). Una elección de desplazamiento par-
ticularmente conveniente es un desplazamiento de la frecuencia
de la mitad de una línea ($FH/2$), aun cuando se pueden elegir -
otros desplazamientos que puedan ser apropiados en circunstan-
20 cias especiales (como, por ejemplo, cuando se elige la forma -
PAL para la subportadora, y es apropiado un desplazamiento de
frecuencia de un cuarto de línea, $FH/4$). Una elección de fre-
cuencia de la subportadora que sirve de ilustración y que in-
corpora un desplazamiento de $FH/2$ es de $\frac{195}{2}FH$ o aproximadamen-
25 te 1.534.091 Hz, cuando la frecuencia de línea corresponde a -
la norma de los EE.UU. para la transmisión de televisión en co-
lor de 15.734,26 Hz.

Para evitar efectos diáfonicos molestos, la señal de -
luminancia se filtra por peine sobre las bandas de frecuencias
30 que ha de compartir con la subportadora y sus bandas laterales;

413914



-7-

v. g, efectivamente se desarrolla una serie de senos en el espectro de la frecuencia de la señal de luminancia donde los componentes de la subportadora se pueden "enterrar". Adicionalmente es conveniente que la señal subportadora de color modulada ("señal de luminancia") se filtre también por peine (de una forma complementaria a la empleada para la señal de luminancia) para confinar de una forma efectiva la señal de crominancia a los componentes que se encontrarán en los senos del espectro de frecuencias de la señal de luminancia filtrada por peine. Con la elección ilustrativa del desplazamiento de frecuencia de media línea, la característica de filtro de peine apropiada a emplear en la preparación de senos en el espectro de la señal de luminancia es una característica con crestas cíclicas en múltiplos de frecuencia de línea y zonas nulas cíclicas en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea; la característica del filtro de peine apropiada para la señal de crominancia es el complemento (con crestas cíclicas en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea y zonas nulas cíclicas en múltiplos de frecuencia de línea).

Mediante la colocación ilustrativa de la subportadora a aproximadamente 1.53 MHz, se puede obtener una anchura de banda razonable para las bandas laterales en color (v. g, 500 KHz alrededor de la frecuencia subportadora, f_s) pero conservando una banda moderadamente ancha (v. g, 0-1 MHz) en el extremo inferior del espectro de la señal que estará ocupado solamente por componentes de la señal de luminancia. Sobre la última banda de frecuencias, la señal de luminancia se mantiene exenta de pérdida de componentes de la señal.

Cuando se combinan las señales de luminancia y de crominancia preparadas en la forma descrita, se forma una señal

413914



-8-

5 compuesta que se puede registrar en el sistema de registro o -
grabación del disco de video mencionado anteriormente y des-
pués se recupera evitándose prácticamente los problemas de per-
turbación de imagen mencionados y con una casi totalidad de se-
guridad de obtener una relación de señal a ruido aceptable. --
Con el empleo de un aparato de filtro de peine apropiado en el
aparato de reproducción del disco de video, los componentes de
la señal de crominancia y luminancia, que ocupan la banda com-
partida (v. g, aproximadamente 1-2 MHz), se pueden separar con
10 precisión entre sí para alimentarse a la circuiteria de utili-
zación apropiada.

En el uso ulterior de los componentes de la señal de -
crominancia para suministrar la información de color para una
reproducción de la imagen, se evitan los efectos de color pa-
15 rásitos debido a componente de luminancia de la mitad de la --
banda, debiéndose dicha evitación a la aplicación juiciosa de
técnicas de filtraje por peine. Así mismo, en el uso ulterior
de los componentes de la señal de luminancia para suministrar
la información de brillo para una reproducción de la imagen, -
20 se evitan prácticamente las formaciones de puntos parásitos de
debidos a los efectos de brillo o luminancia de los componentes
de la señal de crominancia de la mitad de la banda, debiendo-
se dicha evitación a la aplicación juiciosa descrita de las --
técnicas de filtraje por peine. El presente invento proporcio-
na, por lo tanto, un sistema donde la información de color se
25 puede transmitir y/o almacenar y recuperar, compartiendo un lu-
gar en la mitad de la banda con componentes de la señal de lu-
minancia, prácticamente sin efectos parásitos de color y bri-
llo. El logro es particularmente significativo si se considera
30 que: (a) en escenas normales, los componentes de luminancia --

413914



-9-

son propensos a aparecer en la región media de la banda con un mayor contenido de energía que en la banda superior a la cual el formato normal de NTSC consigna la señal de crominancia, -
5 por lo que cabría esperar un grave problema de diafonía de luminancia al compartir la mitad de la banda; y (b) la formación de puntos asociada con la aparición o exposición de componentes de la onda subportadora en las frecuencias de la mitad de la banda es notablemente mayor y, por lo tanto, mas visible que la formación de puntos asociada con la aparición de componentes de la onda subportadora a las frecuencias de banda alta
10 asignada en el formato normal de NTSC, por lo que cabría esperar que acompañara a la mitad de la banda un grave problema de diafonía de la crominancia.

15 Cuando la información de imagen en color que se ha de registrar aparece inicialmente en forma codificada de NTSC, los principios del presente invento se pueden incorporar en aparatos de transcodificación, v. g, el aparato que traduce la información de imagen en color desde la forma codificada en NTSC a la forma de onda subportadora "enterrada" descrita anteriormente.
20 Según una modalidad ilustrativa de dicho aparato, una señal compuesta de forma NTSC se pasa por un filtro de paso alto a la entrada de un filtro de peine que tiene bandas de paso centradas respecto a múltiples impares de la mitad de la frecuencia de línea y zonas nulas en múltiples de la mitad de la
25 frecuencia de línea. La señal de crominancia de NTSC pasada de una forma selectiva por el filtro de peine se "heterodina" en un modulador con oscilaciones sin modular de una frecuencia - apropiada (por ejemplo, de 5,11 MHz aproximadamente) para obtener un producto de frecuencia diferencial que queda comprendido
30 do en el lugar de la mitad de la banda deseado para la opera-

413914



-10-

ción de la onda subportadora "enterrada". La señal compuesta de NTSC (por encima de la banda baja de frecuencias que ha de estar ocupadas solamente por señales de luminancia) se somete también a los efectos de un filtro de peine que tiene bandas

5 de paso centradas con relación a múltiplos de la frecuencia - de línea y zonas nulas en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea, con el fin de obtener señales de luminancia de alta frecuencia desde la banda compartida de las señales de crominancia de NTSC, y para preparar también los senos

10 mencionados en el espectro de la mitad de la banda de la señal de luminancia donde se puede "enterrar" los componentes de la subportadora de frecuencia cambiada. La nueva señal compuesta se forma entonces combinando los componentes de la subportadora de frecuencia cambiada (obtenidos eligiendo el producto de

15 frecuencia diferencial mencionado del modulador) con las señales de luminancia de la mitad de la banda peinadas y de alta frecuencia y las señales de luminancia de bandas baja sin peinar. A título ilustrativo, una línea de retardo de 1 H (sensible a la corriente de salida del fluido de paso alto mencionada),

20 junto con medios para combinar de una forma substractiva la señal de entrada de línea de retardo y la señal de salida de línea de retardo, puede servir como el primer filtro de peine mencionado (crominancia), mientras que la misma línea de retardo de 1 H, juntos con medios para combinar de una forma

25 aditiva la señal de salida de la línea de retardo con la señal de entrada compuesta del filtro de paso alto, puede servir como el segundo filtro de peine mencionado (luminancia). Eligiéndose la característica del filtro de paso alto para que pase frecuencias comprendidas en la mitad de la banda que se ha de

30 partir y la banda alta previamente compartida, la salida del -

413914



-11-

dispositivo de combinación aditiva comprende componentes de señal de luminancia combinadas de media banda y de banda alta -- junto con componentes de señal de luminancia de bandas bajas - sin combinar.

5 Según la modalidad de dicho aparato de transcodificación de la señal de NTSC, la señal compuesta de NTSC de banda completa se alimenta a un filtro de peine del tipo de crominancia descrito anteriormente, y la señal de salida peinada se hace pasar entonces a través de un filtro de paso alto que rechaza
10 frecuencias en la banda baja que no se ha de compartir. La señal de salida del filtro de paso alto proporciona una señal de entrada al aparato modulador que ejerce la función descrita anteriormente de desplazar señales de crominancia peinadas a un nuevo lugar de la mitad de la banda. La señal de salida del
15 filtro de paso alto se combina también de una forma substractiva con una señal compuesta de banda completa sin peinar (obtenida, a título ilustrativo, de la salida del elemento de la línea de retardo LH del filtro de peine de crominancia). La señal de salida del dispositivo de combinación substractiva mencionada comprende componentes de señal de luminancia de banda
20 baja sin peinar y componentes de señal de luminancia peinados de banda media y banda alta. Esta modalidad ilustra por lo tanto el empleo de un proceso substractivo para obtener un tipo de filtro de peine de luminancia. O sea, el efecto de un filtro de peine de luminancia (con bandas de paso centradas alrededor de múltiplos de la frecuencia de línea y zonas nulas a múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea) se obtiene restando la señal de salida de un filtro de peine de crominancia (con bandas de paso centradas alrededor de múltiplos
25 impares de la mitad de la frecuencia de línea y zonas nulas a múltiplos
30 pares de la mitad de la frecuencia de línea y zonas nulas a múltiplos

413914



-12-

tiplos de la frecuencia de línea) de una señal compuesta sin -
peinar.

5 Cuando la información de la imagen en color que se ha
de registrar o grabar se encuentra disponible en forma "en bru
to" sin codificar, los principios del presente invento pueden
aplicarse al aparato codificador directo como contrapartida al
aparato de "transcodificación", v. g, para traducir directamen-
te información desde una forma de separación de colores (como
es un juego de señales simultáneas de colores primarios, rojo,
10 verde y azul) al formato de subportadora "enterrada" convenien
te (sin aparición correspondiente en forma codificada de NTSC).

Según una modalidad ilustrativa de dicho aparato codi-
ficador directo, se puede emplear un aparato práctico de forma
ción de matrices para derivar una señal de luminancia (Y) y un
15 par de señales de diferencia de colores (v. g, B-Y y R-Y) para
formar un juego de señales primarias de color (R,G y B; deriva-
das, por ejemplo, de un aparato de exploración o escansionador -
de película). La señal de crominancia se forma modulando una pri
mera fase de oscilaciones sin modular a la frecuencia de la sub
20 portadora "enterrada" deseada con una señal de diferencia de -
colores, modulando una segunda fase de dichas oscilaciones (en
cuadratura de la primera fase) con la otra señal de diferencia
de colores, y combinando de una forma aditiva las señales de sa
lida del modulador. La señal de crominancia formada de este mo-
25 do se filtra por peine para rechazar componentes que queden --
comprendidos en múltiplos de la frecuencia de línea. La señal -
de salida de luminancia del aparato formador de matrices se --
filtra en paso alto para rechazar frecuencias que queden com-
prendidas en la banda baja que no se ha de compartir. La señal
30 de salida del filtro de paso alto se filtra por peine para re-

413914



-13-

chazar componentes que queden comprendidos en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea. Las dos señales de salida de filtro de peine se combinan de una forma aditiva con componentes de señal de luminancia de banda baja sin combinar (obtenidos filtrando en paso bajo la señal de salida de luminancia del aparato formador de matraces) para formar una señal compuesta en el formato de subportadora "enterrada" deseado.

Según otra modalidad de dicho aparato codificador directo se puede invertir el orden en que se efectúa el filtraje de peine y el filtraje de paso alto de los componentes de luminancia; v. g, una señal de luminancia de banda completa se puede filtrar en peine apropiadamente y la señal de salida de filtro de peine se pasa a la entrada de un filtro de paso alto que rechaza frecuencias que no se encuentren en la banda baja no compartida. En dicha modalidad (como en la segunda modalidad descrita de aparato transcodificador), los componentes de la señal de luminancia de banda baja sin peinar, que se han de combinar con los componentes de señal de luminancia y crominancia peinados para formar la señal compuesta deseada, se pueden derivar convenientemente desde la salida del elemento de línea de retardo LH del filtro de peine de luminancia. Según se explicará con más detalle más adelante, los componentes de la señal de luminancia de banda baja retardado (al contrario que con el empleo de los componentes de señal de luminancia de banda baja sin retardar). para formar la señal compuesta, pueden ofrecer ciertas ventajas de formación de imagen cuando se siguen ciertas prácticas particulares en el aparato de reproducción.

En la reproducción de un disco de video de información de imagen en color codificada en el formato de subportadora "enterrada" descrito anteriormente, la forma en que se elabora --

413914



-14-

la información recuperada diferirá dependiendo de la naturaleza del aparato de reproducción. Por ejemplo, cuando el propio aparato de reproducción incorpora equipo de pantalla de imagen, la descodificación directa de la señal de crominancia (después de la separación mediante filtraje de peine apropiado) puede ser apropiada a la frecuencia de la subportadora "enterrada". No obstante, cuando el aparato de reproducción no incorpora - pantalla de imagen, sino que se ha diseñado como accesorio o aparato auxiliar para utilizarse, por ejemplo, con un receptor de televisión en color por separado, se cree que es conveniente que el aparato de reproducción incorpore una forma de - aparato transcodificador que pueda servir para traducir la información recuperada en el formato de subportadora "enterrada" a un formato de señal que pueda utilizar el receptor de televi- sión en color (v. g, traducción a la forma codificada NTSC).

En un empleo ilustrativo de los principios del presente invento aplicados a un aparato transcodificador de un aparato de reproducción, una señal compuesta recuperada de la reproducción de la información del disco se alimenta a un filtro de peine de crominancia con bandas de paso centradas respecto a múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea. Se heterodina la señal de salida del filtro de peine con oscilaciones sin modular de frecuencia apropiada (v. g, aproximadamente 5,11 MHz, que es la suma de la frecuencia de la subportadora "enterrada" ilustrativa de 1,53 MHz y la frecuencia de la subportadora de NTSC de 3,58 MHz) para desplazar la señal de crominancia separada al lugar de banda alta para el que se ha diseñado la circuitería de utilización de la señal de cromi- nancia del receptor. Un filtro de peine de luminancia (con ban- das de paso centradas respecto a múltiplos de la frecuencia de

413914

-15-



5 línea y zonas nulas en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea) responde también a la señal compuesta recuperada, pero se modifica de una forma apropiada para dejar un paso a la señal de salida sin combinar de los componentes comprendidos en la banda baja no compartida. La señal de salida del filtro de peine de luminancia se combina con la señal de crominancia desplazada para formar una nueva señal compuesta apropiada para utilización en el receptor. Según se ha descrito anteriormente, con relación al aparato transcodificador de registro, los filtros de peine de luminancia y crominancia pueden compartir el mismo aparato de línea de retardo de 1 K.

15 En el medio ambiente de la reproducción de un disco de video puede surgir un problema al efectuar la elaboración conveniente de las señales recuperadas debido a variaciones indeseables de la frecuencia de dichas señales recuperadas. O sea, por ciertas razones que comprenden variaciones en la velocidad de rotación del plato giratorio, deformación del disco, centrado del disco sin precisión, y otras, pueden existir variaciones indeseables en la velocidad del movimiento relativo entre la aguja captora y el surco del disco que pueden dar lugar a variaciones parásitas de las frecuencias de la señal recuperada. Así, por ejemplo, las frecuencias de banda lateral de la subportadora de frecuencias en la señal compuesta recuperada pueden estar sujetas a "inestabilidad de la imagen" con relación a los lugares que de otro modo cabría esperar en el espectro de las frecuencias, produciendo una perturbación similar al desplazamiento de los lugares de las frecuencias de los componentes de la señal de luminancia.

25 Según un aspecto discrecional del presente invento, el funcionamiento del aparato transcodificador del aparato de

413914



-16-

reproducción (o descodificación) se puede hacer menos sensible a dichas "perturbaciones" indeseables empleando una forma de filtro de peine que incorpore dos líneas de retardo de 1 H; la forma de dos líneas de retardo de 1 H puede proporcionar una característica de "peine" con "muescas" de rechazo mas amplias que lo que se obtiene con la forma de una línea de retardo de 1H y, por consiguiente, se puede obtener una separación de crominancia y luminancia mas precisa (v. g, menos intermodulación de luminancia-crominancia) frente a un grado dado de "perturbación" de la frecuencia de los componentes.

Según otra forma de afrontar el problema de "perturbación" se describen dispositivos de transcodificación de aparatos de reproducción que se caracterizan porque la heterodinación de la señal compuesta de la subportadora "enterrada" recuperada (o una parte de la misma) con oscilaciones locales precede al filtraje por peine. No obstante, se hace que la fuente de oscilaciones locales tenga prácticamente la misma "perturbación" que los componentes de la señal recuperada (por ejemplo, haciendo que la fuente de oscilaciones locales sea sensibles a las variaciones de frecuencia experimentada por la impulsión de sincronización de color que acompaña a la señal de crominancia de la subportadora "enterrada"). El producto de la heterodinación con dichas oscilaciones locales está prácticamente exenta de perturbación y se puede llevar a cabo el filtraje por peine de dicho producto sin intermodulación relativamente independiente de la "perturbación" original.

Como ilustración de un aparato transcodificador de un aparato de reproducción que incorpora los principios del invento y que comprende corrección de perturbación se cita un dispositivo donde la señal compuesta de la subportadora "enterrada"

413914



-17-

completa, recuperada durante la reproducción, se heterodina --
con oscilaciones locales en un modulador. Las oscilaciones lo-
cales tienen nominalmente una frecuencia (v. g, aproximadamen-
te 5,11 MHz) correspondiente a la suma de la frecuencia de la
5 subportadora "enterrada" nominal (v. g, 1,53 MHz) y la frecuen-
cia de la subportadora deseada para las operaciones del recep-
tor (v. g, 3,58 MHz), pero están sujetas a variaciones de fre-
cuencia que corresponden prácticamente a la "perturbación" ex-
perimentada por los componentes de la señal recuperada. La se-
10 ñal de salida del modulador se alimenta por un filtro de banda
lateral de vestigios a la entrada de un filtro de peine de cro-
minancia (v. g, aquel que tiene banda de paso múltiples centra-
das con relación a múltiplos impares de la mitad de la frecuen-
cia de línea y zonas nulas en múltiplos de la frecuencia de lí-
15 nea). El filtro de banda lateral de vestigios limita la corrien-
te de entrada de filtro de peine principalmente a los produc-
tos de modulación de frecuencia de diferencia, (v. g, principal-
mente la banda lateral inferior de la frecuencia de oscilación
local modulada) aunque pasando también la frecuencia de oscila-
20 ción local y una parte muy limitada del producto de suma (ban-
da lateral superior), correspondiente a una parte de baja fre-
cuencia de la banda baja sin compartir de la señal compuesta.

Un filtraje apropiado de paso de banda de la señal de
salida del filtro de peine proporciona una señal de crominan-
25 cia en la banda de frecuencias (v. g, 3,58 MHz - 500 KHz.) con-
veniente para alimentación al receptor. La resta de esta señal
de crominancia desde una versión sin peinar de la señal de sa-
lida del modulador proporciona una señal de salida prácticamen-
te exenta de componentes de señal de crominancia; por ejemplo,
30 cuando se ha empleado una forma de dos líneas de retardo LH de

413914

-18-



filtro de peine, la señal de entradas sin peinar al sustractor se deriva desde la unión del par de líneas de retardo de LH en alud. La señal de salida del sustractor se alimenta a un detector de envolvente; la señal de salida del detector se filtra -
5 en paso bajo y se combina de una forma aditiva con la señal de crominancia separada para formar la nueva señal compuesta conveniente para utilizarse en el receptor.

También es factible una variedad de formas adicionales de dispositivos transcodificadores del aparato de reproducción
10 que comprendan variaciones de las modalidades ilustrativas descritas anteriormente, según se expondrá mas adelante.

Según una característica discrecional del presente invento, el mismo aparato de línea de retardo empleado para filtraje por peine se puede asociar con circuiteria adicional para
15 controlar la corrección de apertura de la señal de luminancia.

Los expertos en la materia comprenderán los objetos y ventajas del presente invento en el transcurso de la descripción detallada que sigue, tomando como referencia los dibujos
20 adjuntos, en los que:

La Fig. la ilustra en forma esquemática de conjuntos - un aparato de transcodificación que incorpora los principios - del presente invento, siendo el aparato apropiado para codificar una señal codificada de NTSC a la forma de subportadora --
25 "enterrada" para utilizarse en sistemas de registro de discos de video.

La Fig. lb ilustra en forma esquemática de conjuntos - un aparato para realizar una función de transcodificación complementaria a la función de la Fig. la según los principios adicionales del presente invento, siendo el aparato apropiado -
30

413914



-19-

para utilizarse en el aparato de reproducción del disco de video para transcodificar señales desde una forma subportadora - "enterrada" a la forma general de la señal codificada de NTSC.

5 La Fig. 2a ilustra una modificación del aparato la, que proporciona una variación de un efecto de aumento de la reacción obtenido con el aparato de la Fig. 1a.

La Fig. 2b ilustra una modificación del aparato de la Fig. 1b para incorporar una función de corrección de apertura vertical.

10 La Fig. 3 ilustra otra variación del aparato de transcodificación del registrador de la Fig. 1a.

15 Las Figs.4,5,6 y 7 ilustran modalidades adicionales del presente invento apropiadas para realizar la función de transcodificación del aparato de reproducción del aparato de la Fig. 1b.

20 Las Figs.8 y 9 ilustran aparatos de codificación que incorporan los principios del presente invento, siendo el aparato apropiado para aceptar un juego de señales de colores y para proporcionar una señal de salida codificada en forma subportadora enterrada para fines de registro o grabación de disco de video.

25 En el aparato transcodificador de registro de la Fig.1a una señal de imagen en color de entrada en forma codificada de NTSC se alimenta a un filtro de paso alto 20. De una forma ilustrativa, el filtro de paso alto 20 tiene la forma que emplea la combinación de un filtro de paso bajo 21 a la señal de entrada y un combinador 23 para combinar de una forma sustractiva la señal de salida del filtro de paso bajo con una versión sin filtrar de la señal de entrada pasada por un elemento de retardo 25, que tiene un retardo elegido para coincidir prácticamente

30

413914



-20-

con el retardo impuesto por el filtro de paso bajo 21 en las -
señales que pasan a través de los mismos. La frecuencia de cor-
te de filtro de paso alto 20 corresponde a la frecuencia de cor-
te de su componente de filtro de paso bajo 21 (suponiendo en es-
5 te caso filtros idealizados para mayor facilidad de presenta-
ción) y convenientemente se encuentra inmediatamente por debajo
de la banda lateral inferior de la subportadora de salida. Como
ejemplo ilustrativo, cuando la elección de la frecuencia de la
subportadora enterrada (f_s) se trata del ejemplo de desplaza-
10 miento de la mitad de la frecuencia de línea mencionada en las
proximidades de 1,53 MHz y la elección de la anchura de banda
de la señal de crominancia es $f_s = 500$ KHz, una elección apropia-
da para la frecuencia de corte (f_{co}) del filtro de paso alto -
20 es aproximadamente de 1 MHz.

15 La señal de salida de filtro de paso alto 20, que com-
prende componentes de señal de entrada con frecuencias superio-
res a f_{co} , se pasa a un terminal de entrada T_1 de un aparato
de filtro de peine 30. El aparato de filtro de peine 30 compren-
de un elemento de línea de retardo LH 31 (v. g, un elemento --
20 que retarda señales alimentadas a su entrada durante un perio-
do de tiempo correspondiente a un periodo a la frecuencia de -
exploración de línea de las señales de video utilizadas), que
recibe una señal de entrada del terminal T_1 . El combinador de
señales 33 combina de una forma sustractiva la señal de salida
25 de la línea de retardo 31 de LH, apareciendo las señales de en-
trada en el terminal T_1 para proporcionar una primera señal de
salida de filtro de peine en el terminal de salida T_3 .

30 Se comprenderá que la combinación sustractiva de la en-
trada y salida de la línea de retardo da por resultado la habi-
litación de una característica de filtro de peine de la forma

413914



-21-

de filtro de peine de crominancia mencionada anteriormente (v. g, con bandas de paso múltiples centradas alrededor de múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea y zonas nulas en múltiplos de la frecuencia de línea). La señal de salida del filtro de peine de crominancia en el terminal T_3 se pasa al filtro de paso de banda 41, que tiene una banda de paso centrada alrededor de la frecuencia de la subportadora de la señal de entrada f_s (3,579545 MHz, o aproximadamente 3,58 MHz para la codificación NTSC que sirve de ejemplo) y una anchura de banda apropiada a la anchura de banda de la señal de crominancia de salida deseada (v. g, $f_s = 500$ KHz).

La señal de salida de filtro de paso de banda 41 se alimenta a un modulador 43 para heterodinación con oscilaciones de una frecuencia correspondiente a la suma de la frecuencia de la subportadora de entrada y salida ($f_s + f_s$), proporcionada por el oscilador 45. Los productos de la frecuencia de la diferencia de modulación se pasan de una forma selectiva por un filtro de paso de banda 47 acoplado a la salida del modulador 43. La banda de paso del filtro 47 se centra alrededor de la frecuencia de la subportadora "enterrada" (f_s) y tiene la anchura de la banda de la señal de crominancia de salida conveniente (v.g, $f_s = 500$ KHz).

Una característica de filtro de peine complementaria a la proporcionada en el terminal T_3 del aparato de filtro 30, se puede obtener combinando de una forma aditiva (al contrario de la combinación sustractiva realizada por el elemento 33) la señal de salida de la línea de retardo de LH 31 con su entrada. Dicha combinación de señal aditiva se realiza mediante el combinador de señales 35, combinándose la señal con la señal de salida de la línea de retardo derivada, no obstante, de la entrada

413914



-22-

de filtro de paso alto 20 (en lugar de su salida en el terminal T_1) y se pasa por el elemento de retardo 32 (que tiene un retardo correspondiente al retardo impuesto por el elemento de retardo 25). La señal de salida del combinador 35, que aparece en el terminal de salida T_4 , comprende componentes sin peinar de la señal de entrada que caen en la banda de frecuencia por debajo de f_{co} , y componentes de señal de entrada, en un banda de frecuencias por encima de f_{co} , que se han peinado según la característica de filtro de peine de la forma de filtro de peine de luminancia mencionada anteriormente (v.g, con bandas de paso múltiples centradas alrededor de múltiplos de la frecuencia de línea y zonas nulas múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea).

La señal de salida del combinador 35 se alimenta por el elemento de retardo 42 al combinador 50, para añadirse a la señal de salida de crominancia del filtro de paso de banda 47, con el fin de formar una nueva señal compuesta en formato de subportadora enterrada apropiado para utilizarse en el registro de disco de video según se ha indicado anteriormente.

Es importante observar que en el funcionamiento del aparato de transcodificación descrito anteriormente el aparato de filtro de peine 30 ha realizado diversas funciones que contribuyen a la utilización satisfactoria del formato de la subportadora enterrada. Una primera función realizada es una separación de componentes: v.g, (a) elección de los componentes de la señal de crominancia a exclusión relativa de los componentes de la señal de luminancia, en la salida de señal en el terminal T_3 ; (b) selección de componentes de señal de luminancia a exclusión relativa de componentes de señal de crominancia, en la salida de señal en el terminal T_4 .

413914



La disponibilidad de las técnicas de filtro de peine para conseguir dicha separación relativa de los componentes de señal de crominancia y luminancia de una señal codificada del tipo NTSC es un hecho perfectamente conocido por los expertos en la materia y ha sido objeto de invención, por ejemplo en la patente USA. nº 2.729.698, concedida el 3 de Enero de 1956, a Gordon L. Fredendall.

El empleo de la función de separación en el sistema en cuestión: (1) permite la alimentación de los componentes de la señal de crominancia al modulador 43 para efectuar su desplazamiento al lugar de la mitad de la banda conveniente para fines de registro o grabación, con la seguridad de que no existirá desplazamiento correspondiente de componentes de luminancia de alta frecuencia de la señal codificada de NTSC que caigan en múltiplos o cerca de los múltiplos de la frecuencia de línea, y (2) permite retener todo o una parte de los componentes de luminancia de alta frecuencia para inclusión en la señal de salida (por ejemplo pasando desde el terminal T_4 al combinador de salida 50) con la seguridad de que dicha inclusión no irá acompañada por la inclusión de componentes de señal de crominancia que caigan cerca de múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea en su lugar de banda alta original (inconveniente para fines de registro o grabación, a la vista de los problemas de perturbación descritos anteriormente).

Se observará que para las funciones de separación explicadas no hay necesidad de efectuar la combinación de la señal codificada de NTSC por debajo de la frecuencia de la banda lateral inferior (v.g, aproximadamente 2 MHz) asociada con su subportadora de color de 3,58 MHz. No obstante, según los principios del presente invento, existe una función adicional que ha de reali-

413914



zar el aparato de filtro de peine 30 (además de las funciones de separaciones puestas), cuya función adicional conduce a la -
conveniencia de efectuar la combinación de la señal de entrada
en una banda de frecuencia por debajo de la frecuencia inferior
de banda lateral de color NTSC. En particular, es conveniente que
5 la combinación de la señal de luminancia se realice sobre la mi-
tad de la banda (v.g, 1-2 MHz) que ha de compartir con las ban-
das laterales de la subportadora "enterrada" pasada por el fil-
tro 47; con este fin, la frecuencia de corte f_{co} del filtro de pa-
10 so alto 20 en el dispositivo de la Fig. la se reduce suficiente-
mente para permitir el paso de los componentes de la señal que
caigan en la mitad de la banda que se ha de compartir.

Para comprender la finalidad para la que sirve la com-
binación previa mencionada anteriormente de la media banda de
15 la señal de luminancia antes de su combinación con las señales
de crominancia desplazadas en frecuencia, es necesario compren-
der que, dependiendo del contenido de la imagen (v. g, la natu-
raleza de la imagen explorada) la señal de luminancia puede con-
tener componentes que tengan frecuencias comprendidas en los -
20 múltiplos impares o cerca de los múltiplos impares de la mitad
de la frecuencia de línea. La información (v. g, frentes y -
otras transiciones) orientadas en ángulo a ambos ejes de des-
viación da por resultado la producción de componentes de seña-
les de video que se desvian de la condición de ser múltiplos -
25 de la frecuencia de línea. Como la presencia de dicha informa-
ción "diagonal" da por resultado la presencia de componentes -
de luminancia comprendido dentro de las bandas de paso de un -
filtro de peine de crominancia en el dispositivo de Fredendall
mencionado, por ejemplo, la separación total de los componen-
30 tes de crominancia e iluminancia no se efectua por la combina-

413914



-25-

ción, y se produce todavía cierta intermodulación de luminancia, por ejemplo.

5 En la modalidad de la Fig. 1a, los componentes de la señal de luminancia "diagonal" que pasan de este modo a través del filtro de peine de crominancia hasta el terminal T_3 , y quedan comprendidos también dentro de la banda de paso del filtro 41, se desplazan verdaderamente en sentido descendente a la banda de paso del filtro 47 juntos con los componentes de la señal de crominancia deseados, y permanecen compañeros inseparables de los componentes de la señal de crominancia para producir finamente los efectos de intermodulación de luminancia en el color. Los efectos de esta intermodulación no se observan, a pesar de todo, como intolerables, especialmente pues
10 to que: (a) los efectos de dicha intermodulación se encuentran igualmente presentes en el funcionamiento de receptores normales de televisión en color del tipo de NTSC (junto con los efectos de intermodulación de los componentes de la señal de luminancia prevalectantes comprendidos en múltiplos de la frecuencia de línea), y (b) los efectos de dicha intermodulación
15 se encuentran igualmente presentes aún en el funcionamiento de receptores de televisión en color de NTSC que emplean separación por filtro de peine para conseguir una carencia mejorada de intermodulación.

25 No obstante, los componentes anteriores relativos a la tolerancia de intermodulación de los componentes de luminancia "diagonales" en el color, pertenecen directamente a aquellos componentes que se encuentran en la banda de alta frecuencia donde los componentes de la señal de crominancia están comprendidos en el formato normal de NTSC. En el formato de subportadora enterrada del presente invento, se ha de considerar
30

413914



otro aspecto de intermodulación de los componentes de luminancia "diagonales": v. g, el efecto de intermodulación desde los componentes de luminancia "diagonales" que quedan comprendidos dentro de la mitad de la banda media que se ha de compartir -
5 con las formas subportadora enterrada de la señal de crominancia. El permitir la intermodulación en el color desde los componentes de luminancia "diagonales" de la mitad de la banda se cree que es un asunto mas consecuente el permitir dicha intermodulación desde los componentes de luminancia "diagonales" de
10 banda alta debido a la probabilidad general de un mayor contenido de energía de los componentes de la mitad de la banda con relación a los componentes de banda alta.

De este modo, la consecuencia de importancia es el dispositivo de la Fig. la de extender el filtraje por peine de la
15 señal de luminancia a través de la banda media que se ha de compartir es evitar prácticamente intermodulación en el color desde los componentes de luminancia "diagonales" de la mitad de la banda. O sea, la señal de salida del filtro de peine de luminancia que aparece en el terminal T_4 se purga prácticamente
20 de componentes comprendidos en los múltiplos impares o cerca de los múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea. En el uso ulterior de la nueva señal compuesta formada el combinador 50, se puede emplear filtraje de peine para separar los componentes de la señal de crominancia de la subportadora enterrada con la confianza de que dichos componentes se
25 pueden obtener de la misma prácticamente exentos de acompañamiento por parte de componentes de luminancia "diagonales" de media banda que producen intermodulación.

La Fig. 1b, sirve de ejemplo del equipo para dicho uso
30 ulterior de las señales compuestas formadas por el equipo de -

413914



-27-

5 la Fig. 1a y representa, por ejemplo, un aparato de transcodi-
ficación que se puede emplear en un aparato de reproducción de
un disco de video, que responde a una señal compuesta de sub-
portadora enterrada recuperada de un disco de video durante la
reproducción y que convierte dichas señales en una forma codi-
ficada en NTSC para alimentación apropiada a un receptor de te-
levisión en color.

10 En el aparato de la Fig. 1b, una señal compuesta de en-
trada de formato de subportadora enterrada (derivada, por ejem-
plo, de la reproducción de un disco de video) se alimenta, por
un amplificador 60, al terminal de entrada T_a del aparato de
filtro de peine 70. Con fines ilustrativos, el aparato de fil-
tro de peine 70 (en este ejemplo, así como en ejemplos sucesi-
vos de aparatos de reproducción) se representa perteneciente
15 al tipo que emplea dos líneas de retardo LH (71, 72) en alud;
según se ha mencionado anteriormente, este tipo de filtro de
peine ofrece ventajas particulares con relación al tipo de lí-
nea de retardo simple de LH con respecto a la forma de las es-
cotaduras de rechazo en la característica de frecuencia del ti-
po de peine haciendo que la capacidad de separar con precisión
20 componentes de las señales de luminancia y crominancia dependa
menos de la estabilidad de la frecuencia de los componentes de
la señal compuesta de entrada (cuya estabilidad de frecuencia
resulta mas difícil de mantener en el medio ambiente de un apa-
rato de reproducción del disco de video, según se ha indicado
25 anteriormente). No obstante, se comprenderá que las versiones
de línea simple de retardo de LH de cada ejemplo se pueden em-
plear como variante, particularmente cuando se puedan emplear
técnicas de corrección de frecuencias apropiadas para facili-
30 tar o aminorar el problema de inestabilidad o, por ejemplo, en

413914



-28-

otros medios ambientes donde la estabilidad de la frecuencia -
de los componentes no sea inherentemente un problema difícil.

Para obtener una característica de filtro de peine del
tipo de filtro de peine de crominancia mencionado (v. g, ban-
5 das de paso en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia
de línea y zonas nulas en múltiplos de la frecuencia de línea),
la señal en el punto medio de la formación de líneas de retar-
do (v. g, en la salida de la línea de retardo 71) se combina
de una forma sustractiva en el combinador 74 con la suma de la
10 señal de entrada (en el terminal T_a) y la señal de salida (v.
g, la salida de señal de línea de retardo 72). La suma de seña-
les de entrada y salida se efectúa mediante el combinador 73;
las contribuciones de las señales de entrada y salida se deben
ponderar apropiadamente en amplitud relativa a la señal del -
15 puente medio para conseguir la cancelación conveniente de los
componentes de la señal múltiplo de la frecuencia de línea y
para la modalidad ilustrada, la relación ponderada apropiada
es de 1:2. Así, supondremos que el combinador 73 incorpora me-
dios de atenuación apropiados para proporcionar una señal de
20 salida correspondiente a la suma de una señal de entrada de la
mitad de la amplitud y una señal de salida de la mitad de la
amplitud.

La señal de salida del combinador sustractivo 74 apa-
rece en el terminal de salida del filtro T_b y se alimenta a un
25 filtro de paso de banda 81, que tiene un paso de banda centra-
do alrededor de la frecuencia de la subportadora enterrada f_s ,
(por ejemplo 1.53 MHz), con una anchura de banda apropiada a
la selección de las bandas laterales de la señal de la subpor-
tadora enterrada (v. g, $f_s = 500$ KHz). La señal de salida de
30 filtro 81 corresponde por lo tanto a la señal de crominancia

413914

-29-



enterrada en la mitad de la banda media de la señal compuesta de entrada a exclusión virtualmente de los componentes de la señal de luminancia de banda baja y banda media, y esta señal de crominancia elegida se desplaza hacia arriba en frecuencia hasta una banda conveniente para la utilización de la señal de salida por heterodinación en el modulador 83 con la señal de salida del oscilador 85. Por ejemplo, este funciona a una frecuencia de $f_s - f_s$, (v. g, 3,58 MHz - 1,53 MHz = a 5,11 MHz) por lo que el producto de la frecuencia de diferencia de modulación cae en una banda centrada respecto a la frecuencia de la subportadora de salida deseada, f_s (v. g, la frecuencia de la subportadora de NTSC 3,58 MHz). El filtro de paso de banda 87, con una banda de paso de anchura apropiada (v. g, $f_s = 500$ KHz) centrada respecto a f_s , se acopla a la salida del modulador 83 y pasa de una forma selectiva el producto de modulación de la frecuencia de diferencia deseada.

El aparato de filtro de peine 70 de la Fig. 1b comprende además un combinador 76 para combinar de una forma aditiva la señal de punto medio (la señal de salida de la línea de retardo 71) con la suma ponderada de las señales de entrada y salida (v. g, con la señal de salida del combinador 73) para proporcionar un filtro de peine del tipo de filtro de peine de luminancia mencionado (v. g, bandas de paso en múltiplos de la frecuencia de línea y zonas nulas en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea). No obstante, la señal de salida del combinador 73 se alimenta al combinador 76 por un filtro de paso alto 77 para evitar el combinar la parte de banda baja sin compartir del espectro de la señal de luminancia. A título de ejemplo, el filtro de paso alto (HPF) 77 tiene una forma similar a la ilustrada con respecto al HPF 20 en la Fig.

413914



-30-

la, que emplea la combinación de un filtro de paso bajo (LPF) 77A para la señal alimentada, y un combinador 77C para combinar de una forma sustractiva la señal de salida del filtro de paso bajo con una versión sin filtrar de la señal alimentada pasada por un elemento de retardo 77B (haciendo coincidir prácticamente el retardo de LPF 77A). De un modo similar al HPF 20, la frecuencia de corte del HPF 77 se elige preferentemente para que quede comprendida inmediatamente por debajo de la frecuencia de la banda lateral de la subportadora enterrada inferior (v. g, $f_{co} = 1$ MHz). La señal de puntos medios se alimenta al combinador 76 por un elemento de retardo 75 (que hace coincidir prácticamente el retardo del elemento de retardo - 77b).

La señal de salida del combinador aditivo 76 aparece en el terminal de salida del filtro T_c , y comprende componentes de señal de luminancia de banda baja sin peinar (que están comprendidos en frecuencias inferiores a f_{co}) y componentes de señal de luminancia de media banda y banda alta peinados, prácticamente excluyendo los componentes de la señal de crominancia de la mitad de la banda o banda media. La señal de salida del combinador 76 se alimenta a un elemento de retardo 82, que retarda los componentes de la señal de luminancia durante un periodo de tiempo elegido para igualar prácticamente el retardo total de los componentes de la señal de luminancia con el retardo de los componentes de la señal de crominancia (experimentado principalmente al pasar desde el terminal T_b hasta la salida del BPF 87). La señal de salida de luminancia del elemento de retardo 82 se combina con la salida de señal de crominancia desplazada en frecuencia del BPF 87 en el combinador 90 para proporcionar la señal de salida compuesta, por ejemplo

413914

-31-



la forma codificada de NTSC apropiada para la utilización por parte de un receptor de televisión en color del tipo normal de NTSC.

5 En la construcción del aparato de transcodificación de la Fig. 1a y de la Fig. 1b, las líneas de retardo 1H (31, 71, 72) pueden ser, por ejemplo, de tipo ultrasónico de banda ancha que se obtienen de la Cornig Galss Co., los moduladores (43, 83) pueden ser convenientemente de forma doblemente equilibrada, y el elemento de retardo corto (25, 32, 42, 75, 77B, 10 82) puede ser, por ejemplo, de longitudes apropiadas de línea coaxial, y los osciladores (45, 85) pueden ser, por ejemplo, de una variedad de puesta en marcha y parada controlados apropiadamente por una señal de frecuencia de línea (H) relacionada con la señal compuesta en utilización.

15 La Fig. 2a ilustra una codificación del aparato transcodificador de registrador de la Fig. 1a, donde se interpone un combinador adicional 40 entre el terminal T_4 de salida de filtro de peine de luminancia y la entrada del elemento de retardo 42. El combinador 40 combina de una forma aditiva la señal en el terminal T_4 con la salida de señal del filtro de paso bajo 21 (el elemento LPF del HPF 20 proporcionando la suma 20 a la entrada del elemento de retardo 42. El aparato restante de la Fig. 2a corresponde directamente al de la Fig. 1a.

25 Para comprender la función realizada por el combinador adicional 40, es necesario indicar en primer lugar que en la forma de transcodificador ilustrada en la Fig. 1a, se proporciona inherentemente un tipo de corrección de abertura horizontal (v. g, aumento de la reacción de alta frecuencia) de la señal de luminancia. La ponderación de las entradas al circuito 30 aditivo 35, apropiadas al tipo de línea simple de retardo de -

413914



-32-

LH del filtro de peine de luminancia (v. g, apropiadas para -- conseguir la cancelación de los componentes convenientes en -- múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea) es de 1:1; así, se suministra versiones de total amplitud de la entrada y salida de la línea de retardo al circuito aditivo 35, y estas se refuerzan (en múltiplos de la frecuencia de línea) para proporcionar de una forma eficaz componentes de señal de luminancia de doble amplitud (en las cúspides de la banda de paso) para frecuencias de componentes por encima de la frecuencia de corte (f_{co}) de HPF 20. No obstante, para los componentes de la señal de luminancia en la banda baja sin compartir (por debajo de f_{co}) no existe contribución por parte de la salida de la línea de retardo; v. g, los componentes de la señal de luminancia de banda baja se alimentan al circuito aditivo 35 solamente desde el terminal T_2 . Por consiguiente, los componentes de luminancia en la mitad de la banda peinada y la banda alta se ven sujetos a respuesta máxima de una forma efectiva al doble del nivel de respuesta para los componentes de banda baja sin peinar.

Si se considera conveniente aumento de la reacción de esta magnitud, ubicación en el espectro (determinada por la elección de f_{co}) y forma de caída (determinada por la caída de la característica de LPF 21), se puede emplear sin modificar el dispositivo de la Fig. 1a. Si, por el contrario, se desea eliminar este aumento de la reacción en las bandas altas, resultará apropiada la modificación de la Fig. 2a. La señal de entrada al combinador 40 procedente del LPF 21 suplementa el componente de banda baja desde el terminal T_2 para duplicar de una forma efectiva el nivel de respuesta de banda baja igualándolo a la respuesta máxima en la parte peinada del espectro.

413914



-33-

Si se desea un cierto grado de aumento de la reacción de las -
bandas altas, proporcionando parte del aumento de reacción de
2:1 proporcionado por el dispositivo sin modificar de la Fig.
la, se puede emplear la modificación de la Fig. 2a, con medios
5 para efectuar un cierto grado de atenuación de la señal de sa-
lida del LPF 21 asociado con el circuito aditivo 40. Haciendo
que dicho atenuador sea variable, se pueden emplear medios pa-
ra aumento de la reacción variable de la señal de luminancia.

Una forma de aumento de la reacción de la alta frecuen-
10 cia comparable con la descrita anteriormente con relación a la
Fig. la, se puede obtener también en el aparato transcódifica-
dor del aparato de reproducción de la Fig. 1b. O sea, para la
señal de salida del filtro de peine de luminancia en el termi-
nal T_c , el nivel de respuesta en la banda baja sin peinar (pro-
15 porcionado solamente por la señal de punto medio) equivale a -
la mitad de la respuesta máxima en la banda media y la banda -
alta peinadas (suministradas por la mitad de la suma de las se-
ñales de entrada y salida, así como mediante la señal de punto
medio). La Fig. 2b ilustra una modificación del aparato trans-
20 códicador del aparato de reproducción de la Fig. 1b que in-
corpora, entre otros, medios para eliminar (o reproducir) la -
elevación de la reacción de la frecuencia alta indicada. En la
estructura modificada, se interpone un combinador adicional en-
tre el terminal de salida del filtro T_c y la entrada al elemen-
25 to de retardo 82; el combinador 101 combina de una forma aditi-
va la señal en el terminal T_c con la salida de un filtro de pa-
so bajo adicional 100 (que tiene una frecuencia de corte simi-
lar a la del LPF 77a) a la que se alimenta la señal de punto -
medio. La señal de salida del LPF 100 suplementa la contribu-
30 ción de la señal de punto medio al circuito aditivo 76 para --

413914



-34-

frecuencias de banda baja, con el fin de elevar al nivel de -
respuesta de la banda baja según se desee. Como en la Fig. 2a,
la incorporación de un atenuador variable para la señal suple-
5 mental proporcionará un medio para una elevación de la respues-
ta variable de alta frecuencia.

La única diferencia con relación a la Fig. 1b, según -
se ilustra en la Fig. 2b comprenden el acoplamiento de la sali-
da del filtro de paso bajo 77a (el elemento LPF del HPF 77) -
por un inversor de fase 102 al circuito aditivo 101. El efecto
10 de estas conexiones sumadas es introducir un grado de correc-
ción de apertura vertical (v. g, realce de detalle vertical);
el control de la magnitud de la señal suplementaria desde el -
inversor 102, por ejemplo mediante el empleo de un atenuador -
variable en el acoplamiento al combinador 101, proporcionará -
15 un medio para variar la magnitud de la corrección de apertura
vertical introducida. La confinación de esta señal suplementaria
a las frecuencias en la banda baja sin compartir (por ejem-
plo por la derivación ilustrada desde la salida del LPF 77A) -
resulta apropiada para evitar el no efectuar el filtraje de -
20 peine deseado por encima de f_{co} .

Las Figs. 2a y 2b ilustran la forma en que el control
de los efectos de corrección de apertura horizontal y vertical
se puede asociar con los dispositivos de filtraje por peine -
del presente invento. Para evitar el complicar demasiado la -
25 presentación de modalidades adicionales, no se explicará con
detalle la aplicación específica de estas características de -
corrección de apertura a las modalidades descritas a continua-
ción, pero los expertos en la materia comprenderán fácilmente
las formas por las que las modalidades descritas a continua-
30 ción se pueden adaptar para incorporar las características de

413914



-35-

control de corrección de apertura de las Figs. 1b y 2b.

La Fig. 3 ilustra una variación útil del aparato transcodificador de registrador de la Fig. 1a, donde, entre otros:

5 (a) la secuencia de filtraje de paso alto y filtraje por peine empleados en el curso de la formación de un filtro de peine de prominancia conveniente se invierte con relación al de la Fig. 1a; y (b) la característica conveniente de filtro de peine de luminancia se obtiene mediante un proceso sustractivo.

10 En el dispositivo de la Fig. 3, la señal compuesta de entrada, ilustrativa de la forma codificada de NTSC, se alimenta completa a la línea de retardo 1H 31. El combinador 33 combina de una forma sustractiva la señal de entrada y salida de la línea de retardo 31 para proporcionar una señal de salida -
15 peinada en la banda completa (con pasos de banda centrados en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea, y zonas nulas en múltiplos de la frecuencia de línea). El filtro de paso alto 120 pasa de una forma selectiva solamente a aquellos componentes de la señal de salida peinada que caen por encima de la banda baja sin compartir. El circuito HPF 120 comprende, por ejemplo, un filtro de paso bajo 121, un elemento -
20 de retardo 125 y el combinador sustractivo 123, colocados en una configuración similar a la descrita anteriormente con relación al HPF 20 y con un f_{co} similar. La señal de salida del combinador sustractivo 123, que aparece en el terminal T_3 ,
25 corresponde a la descrita anteriormente apareciendo en el terminal T_3 de la Fig. 1a, y es utilizada por el BPF 41, el modulador 43 y el BPF 47, como en la Fig. 1a, para desarrollar la señal de entrada de prominancia de la subportadora enterrada desplazada en frecuencia para el combinador de la señal compuesta
30 de salida 50.

413914



-36-

No obstante, un empleo adicional para la señal en el terminal T_3 , existe en la modalidad de la Fig. 3: o sea, alimentación como entrada al combinador 135 para la combinación sustractiva con una versión sin peinar de la señal compuesta de entrada. La señal compuesta sin peinar se deriva desde la salida de la línea de retardo LH 31 y se alimenta al combinador 135 por un elemento de retardo 132 (que coincide prácticamente con el elemento de retardo 125). Incluyendo en el combinador 135 medios para efectuar la ponderación apropiada de las señales de entrada que se han de combinar (v. g, dividiendo relativamente la contribución del terminal T_3 , para deshacer el efecto de duplicación descrito anteriormente de la operación de peinado), se puede desarrollar una señal de salida para el combinador 135 en el terminal de salida T_4 , donde los componentes indeseables (en múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de línea) de una señal sin peinar se han cancelado sobre la mitad de la banda y la banda alta por sustracción de una señal de salida del filtro de peine de prominencia. La señal en el terminal de salida T_4 , se utiliza, en la Fig. la acoplándose por el elemento de retardo 42 al combinador 50, para la formación de la señal compuesta de salida.

Se observará que el componente de banda bajas sin peinar de la señal compuesta de salida en el dispositivo de la Fig. 3 ha experimentado un retardo de intervalo de línea (en virtud al paso a través de la línea de retardo 31) mientras que el componente de la banda baja sin peinar en la Fig. la no ha experimentado dicho retardo (en virtud a la línea de retardo de derivación 31). Una ventaja del empleo (registrador) del retardo de intervalo de línea para el componente de banda baja, según se indica por ejemplo en la Fig. 3, es que permite

413914



-37-

5 el empleo de derivación de banda baja de las estructuras de línea de retardo en la utilización ulterior (aparato de reproducción) de la señal subportadora enterrada, sin una separación vertical esajerada de los componentes de banda baja desde otros componentes de la imagen relacionados en la formación final de la imagen. Dicha ventaja se comprenderá con mayor facilidad después de considerar modalidades adicionales de aparatos de reproducción.

10 En la Fig. 4, se ilustra una variación del aparato transcodificador de reproducción de la Fig. 1b, donde un filtro de paso de banda confina la señal de entrada del aparato de filtro de peine a la banda media relativamente estrecha - compartida por los componentes de la señal de luminancia y los componentes de la señal de crominancia de la subportadora enterrada; ambos componentes de banda baja y de banda alta de la
15 señal de entrada se desvían del aparato de filtraje.

En la modalidad de la Fig. 4, la señal compuesta de entrada de la forma de subportadora enterrada, derivada por ejemplo de la reproducción de un disco de video, se alimenta por
20 un filtro de paso de banda 150 al terminal de entrada T_a , del aparato de filtro de peine 70'. El filtro de paso de banda 150 es, por ejemplo, del tipo que emplea un filtro de eliminación de banda 150 A sensible a la señal compuesta de entrada, y un combinador 150 C para combinar de una forma sustractiva la señal de salida del filtro 150 A con una versión sin filtrar de
25 la señal compuesta de entrada que pasa por un elemento de retardo 150 B (que hace coincidir prácticamente el retardo de la señal asociada con el filtro 150 A). La banda de eliminación del filtro 150 A corresponde a la banda media compartida (f_s ,
30 = 500 KHz por ejemplo).

413914



-38-

El aparato de filtro de peine 70' emplea líneas de retardo en alud 71 y 72 de LH, un combinador 73 para sumar con ponderación apropiada la señal de entrada y salida de la formación de línea de retardo, y un combinador 74 para combinar de una forma substractiva la señal de punto medio con la señal de salida del combinador 73. Estos elementos forman un filtro de peine de crominancia afin con el de la Fig. 1b para las señales de salida del combinador 74 que aparecen en el terminal de salida del filtro T_p . Las señales en el terminal T_p se utilizan en el BPF 81, modulador 83, y BPF 87, como en la Fig. 1b, para desplazar en la frecuencia la señal de crominancia al lugar (NTSC) deseado para la señal de salida. El BPF 81 se puede omitir discrecionalmente en vista al efecto de confinación de peine indicado del BPF 150 de entrada.

El aparato de filtro de peine 70' comprende también un combinador 76' para combinar de una forma aditiva la señal de punto medio con la señal de salida del combinador 73. Estas entradas se alimentan directamente al combinador 76', al contrario que con el empleo del HPF 77 y elemento de retardo 75 en la modalidad de la Fig. 1b. La señal de salida del filtro de peine de luminancia del circuito aditivo 76' en el terminal de salida de filtro T_c , comprende solamente componentes de banda media debido al efecto de combinación indicado del BPF 150 de entrada. Estos componentes de banda media peinados se combinan con los componentes sin peinar de banda baja y banda alta en un circuito aditivo 160, derivándose los componentes sin peinar de banda baja y banda alta desde la salida del filtro de eliminación de banda 150a. La salida del circuito aditivo 160 alimenta una señal de luminancia de entrada (por el elemento de retardo 82) al combinador de la señal de salida 90 para com

413914



binarse con la señal de crominancia desplazada en frecuencia - de salida del BPF 87.

Una ventaja particular que ofrece la modalidad de la -
Fig. 4 es la exigencia de banda relativamente estrecha (v. g,
5 una anchura da banda aproximadamente 1 MHz) impuesta sobre el
aparato de filtraje por peine 70, que puede dar lugar finalmen
te a un costo menor en los elementos de la línea de retardo de
LH.

La Fig. 5 ilustra una variación de la modalidad de la
10 Fig. 4, que se caracteriza porque se conserva la ventaja de la
banda estrecha citada, mientras que la introducción de cambio
o desplazamiento de frecuencia antes del filtraje por peine -
permite el empleo de una forma de banda estrecha de línea de -
retardo ultrasónica relativamente barata y disponible en el -
15 mercado (por ejemplo el tipo Amperex DL 54 LH). En la modali-
dad de la Fig. 5, la señal compuesta de entrada de formato de
subportadora enterrada) se alimenta al BPF 150, al igual que
en la Fig. 4. No obstante, la señal de salida del BPF 150 se
heterodina con oscilaciones de la frecuencia de suma de la sub
20 portadora indicada anteriormente (v. g, $f_s - f_s$) desde el os-
cilador 152 en un modulador 154, por ejemplo de forma doblemen
te equilibrada.

La disposición de los componentes (71, 72, 73, 74 y 76)
en el aparato de filtro de peine 70" de la Fig. 5, corresponde
25 a su modalidad de la Fig. 4. No obstante, a título de ejemplo,
las líneas de retardo 71 y 72 de LH son de la forma de DL 45
mencionada, que pasa el producto de frecuencia de diferencia
de banda estrecha de modulación (comprendido, por ejemplo, en
la banda de 3,58 MHz \pm 500 KHz) con virtual exclusión del pro-
ducto de frecuencia de suma de la modulación. No obstante, co-
30

413914

-40-



mo una de las contribuciones que se han de combinar en el funcionamiento del aparato de filtro de peine 70" es una señal de entrada sin retardar, resulta prudente incorporar en el modulador 154 medios apropiados, por ejemplo un filtro de paso bajo o de paso de banda) para rechazar el producto de frecuencia de suma antes de la alimentación al terminal de entrada T_a - del filtro de peine.

Los componentes de la señal de crominancia separada aparecen en la salida del combinador substractivo 74 (terminal T_b) en el lugar del espectro deseado para el empleo de la señal de salida. La elección de estos componentes por el filtro de paso de banda 87 proporciona simplemente la señal de crominancia para alimentación al combinador de la señal de salida 90.

Los componentes de la señal de luminancia separados, procedentes de la banda compartida solamente, aparecen en la salida del combinador aditivo 76' (terminal T_c), pero ocupan la banda errónea para el empleo de la señal de salida (que se ha desplazado en sentido ascendente a partir de su ubicación normal en la mitad de la banda). El desplazamiento hacia abajo de estos componentes de la señal de luminancia al lugar correcto de la mitad de la banda se efectua por heterodinación adicional, con oscilaciones procedentes del oscilador 152 en el modulador 156. El modulador 156 es, por ejemplo, de forma doblemente equilibrada. El producto de frecuencia de diferencia de la modulación proporciona componentes de señal de luminancia de media banda peinados, que se suman a los componentes de banda baja y banda alta sin peinar desde la salida del filtro de eliminación de banda 150a en el combinador aditivo 160. La señal de salida del circuito aditivo 160 proporciona la se-

413914



-41-

ñal de entrada de luminancia al combinador de la señal de salida 90.

Se observará que las modalidades de las Figs. 4 y 5 son ilustraciones de modalidades de aparato de reproducción donde la derivación o desviación de líneas de retardo por el componente de banda baja reduce las exigencias de anchura de banda de la línea de retardo. Desgraciadamente, si dicha desviación de banda baja en el aparato de reproducción se pone en alud de una forma efectiva con una desviación similar de banda baja en el aparato de registro, los componentes de banda baja se descomponen, hablando en términos de verticalidad, con componentes acompañantes en grado notable. Si, por otro lado, se evita la desviación o derivación de banda baja de la línea de retardo en el aparato de registro, se tiene libertad para emplear derivaciones o desviaciones de banda baja o no en el aparato de reproducción, con un efecto menos visible de descomposición en cualquiera de los casos. El costo de una línea de retardo de banda ancha se puede aceptar perfectamente en el aparato de registro si facilita la posibilidad de ahorrar el empleo de línea de retardo de banda estrecha en el aparato del usuario (v. g, el aparato de reproducción).

La Fig. 6 ilustra una forma de aparato transcodificador del aparato de reproducción donde se emplea el proceso sustractivo mencionado anteriormente para obtener una característica de filtro de peine de luminancia. El aparato de filtro de peine 70A de la Fig. 6 incorpora los dispositivos usuales de elemento 71, 72, 73 y 74 para proporcionar una señal de salida de filtro de peine de crominancia en la salida del combinador substractivo 74 (terminal de salida T_z), pero no incorpora contrapartida de combinador aditivo al elemento 76' de la Fig. 5.

413914

-42-



La señal de punto medio, alimentada al terminal de salida T_y , es una señal sin peinar.

En el funcionamiento de la modalidad de la Fig. 6, la señal compuesta de entrada de banda completa se somete a heterodinación con oscilaciones ($f_s, - f_s$) procedente del oscilador 152' en el modulador 154', que, por ejemplo, no se equilibra con onda portadora. Uno de los productos de modulación, corresponde a una onda portadora a una frecuencia de $2f_s, - 2f_s$ (v. g, aproximadamente 10,2 MHz), quedando la subportadora en su banda lateral inferior a una frecuencia de $f_s, - 2f_s$ (v. g, aproximadamente 8,7 MHz). Un filtro de banda lateral de vestigio 155 proporciona una característica de paso de banda con la onda portadora en un punto medio sobre la pendiente extrema - alta.

Los componentes de la señal de crominancia peinada que circundan la frecuencia de la subportadora ($f_s, - 2f_s$) aparecen en el terminal de salida T_z y se eligen mediante el filtro de paso de banda 157 para heterodinación con la señal de salida ($f_s, - f_s$) del oscilador 152' en el modulador 156'. El producto de la frecuencia de diferencia, que comprende señales de crominancia en la banda conveniente (NTSC) que rodean a f_s , se eligen mediante el filtro de paso de banda 87 para alimentarse al combinador de señal de salida 90.

La salida de la señal de crominancia peinada del filtro de paso de banda 157 se alimenta también a un combinador - 163 para combinación substractiva con una señal compuesta sin peinar (en el lugar del espectro desplazado hacia arriba), obtenida desde el terminal T_y por el elemento de retardo 161 -- (que hace coincidir prácticamente el retardo del BPF 157). La señal de salida del combinador substractivo 163 se alimenta a

413914



-43-

un detector de envolvente 165. Un filtro de paso bajo 167 recupera desde la salida del detector una señal de luminancia de banda de base que comprende componentes de media banda peinados junto con componentes de banda baja y banda alta sin peinar. -
5 La señal de salida de filtro 167 se alimenta al combinador 90 para la formación de la señal compuesta de salida conveniente (formato NTSC).

La Fig. 6 ilustra una modalidad donde el cambio o desplazamiento a una banda relativamente alta se emplea para que
10 la banda relativamente amplia de la señal compuesta completa aparezca como un pequeño porcentaje de la frecuencia de la onda portadora. Una línea de retardo ultrasónica que funcione a alta frecuencia de onda portadora puede utilizar con mayor facilidad una anchura de banda dada porque el porcentaje de variación es menor.
15

La Fig. 6 ilustra también un aparato de transcodificación del aparato de reproducción que incorpora corrección de "perturbaciones oscilatorias" antes del filtraje por peine, -
20 con las ventajas indicadas anteriormente relativas a variaciones de frecuencia inconvenientes de la señal compuesta de entrada. Con este fin, el oscilador 152' es, por ejemplo, un oscilador de voltaje controlado (VCO) que responde a la señal de salida de un detector de fase 175. El detector de fase compara la señal de salida de un oscilador de referencia 177 que funciona a f_s (por ejemplo, un oscilador de cristal de 3,58 MHz)
25 con la señal de salida de impulsión de sincronización de la puerta de impulsión 173. La puerta de impulsión 173, temporizada por los impulsos de frecuencia de línea derivadas por el separador de sincronización 171 desde la señal compuesta de entrada,
30 pasa de una forma selectiva la parte de impulsión de sincro

413914



-44-

nización 171 desde la señal compuesta de entrada, pasa de una forma selectiva la parte de impulsión de sincronización (a f_s) de la señal de salida de crominancia peinada del BPF 87'. La modalidad descrita es una forma de circuito de bloque de fase --
5 (PLL) que tiende a liberar la señal de salida del modulador -- 154' prácticamente de "perturbación" de la señal de entrada y también es idóneo para utilizarse con la modalidad de la Fig. 5.

La Fig. 7 ilustra una variación de la modalidad de la Fig. 6 donde un filtro de banda lateral de vestigio 155' pasa el producto de la portadora sin equilibrar ($f_s, -f_s$) de un modulador de equilibrios simple 154' (que responde a la señal -- compuesta de entrada y la señal de salida de VCO 152') así como su banda lateral inferior (donde la subportadora se encuentra a la frecuencia f_s deseada). La característica de paso de banda de filtro 155' coloca la onda portadora ($f_s, -f_s$) en el punto medio de la pendiente extrema alta con la que pasa también una pequeña parte de la banda lateral superior. El porcentaje de modulación de la portadora ($f_s, -f_s$) efectuada en el modulador 154' se mantiene a un valor relativamente bajo.
10
15
20

La salida del filtro 155' se alimenta a un terminal de entrada T_x , del aparato de filtro de peine 70A'. La disposición del filtro de peine 70A de la Fig. 6, con la disposición normal de elementos 71, 72, 73, 74 que proporcionan una señal de salida de filtro de peine de crominancia en el terminal T_z , (la señal de salida del combinador substractivo 74). No obstante, al contrario que en la Fig. 6, los componentes de la señal de crominancia en el terminal T_z , quedan en el lugar espectral (NTSC) deseado para el empleo de la señal de salida, por lo que su elección por parte del filtro de paso de banda 87 -
25
30

413914



-45-

proporciona directamente la señal de crominancia f_s para alimentación al combinador de la señal de salida 90.

5 La señal compuesta sin peinar (la señal de punto medio) aparece en el terminal T_y , del aparato 70A' y se alimenta, por el elemento de retardo 161 (haciendo coincidir prácticamente - el retardo del BPF 87) al combinador 163 para combinación substractiva con la señal de salida del BPF 87. La señal de salida del combinador 163 se alimenta a un detector de envolvente 165. El filtraje de paso bajo de la salida del detector por parte -
10 del LPF 167 recuperan una señal de luminancia de banda de base, que comprende componentes de banda media peinados y componentes de banda baja y banda alta sin peinar, apropiados para alimentación al combinador de la señal de salida 90.

15 La modalidad de la Fig. 7 incorpora también corrección de perturbación antes del filtraje por peine, empleando elementos 171, 173, 175, 177 y 152' en un sistema de PLL, comparable al de la Fig. 6. La modalidad de la Fig. 7 evita convenientemente la necesidad del empleo de modulador de peinado ulterior (156') de la modalidad de la Fig. 6.

20 Las Figs. 8 y 9 ilustran la aplicación de los principios del presente invento a sistemas para dirigir la codificación de información de imagen en color en el formato de subportadora enterrada.

25 En la Fig. 8, una fuente ilustrativa de información de imagen en color sin codificar comprende un expansionador de película en color 200 de forma tradicional, que proporciona un - juego de tres señales de video simultáneas (roja, verde y azul) representativamente del contenido rojo, verde y azul de una imagen de película que se explora. Las señales de color se alimentan al aparato de matriz clásico 210, para compartir las -
30



tres señales de entrada independientes en un juego diferente - de una forma (R-Y, B-Y y Y, donde Y es = a 3R - 0,59G - 0,11B) conveniente para utilizarse en la codificación.

5 Cada una de las señales de diferencia de color (R-Y, - B-Y) producida por la matriz 210 se alimenta a un modulador - respectivo 231, 233 de forma doblemente equilibrada. Las fases respectivas, R-Y y B-Y (que difieren en 90°), de las oscilaciones de referencia a la frecuencia subportadora enterrada conveniente f_s , (v. g, 1,534091 MHz) se alimenta a los moduladores respectivos 231 y 233. Las señales de salida de los modula-
10 dores 231 y 233 se convinan mediante el circuito aditivo 235 - para formar una señal de crominancia modulada en fase de una - forma efectiva de acuerdo con la tonalidad y la amplitud modulada de acuerdo con la saturación. A título de ejemplo, la anchura de banda de cada señal de diferencia de color de modula-
15 ción está limitada hasta 500 KHz y la señal de crominancia ocupa una banda definida por $f_s - 500$ KHz.

La salida de señal de crominancia del circuito aditivo 235 se alimenta al aparato de filtro de peine que comprende una línea de retardo 241 de 1H, y un combinador 243 que sirven para combinar de una forma subtractiva la señal de entrada y de salida de la línea de retardo. La señal de salida del combinador 243 es una señal de crominancia peinada para pasar componentes de la señal de crominancia en múltiplos impares o cerca de múltiplos impares de la mitad de la frecuencia de la línea, y para rechazar componentes de la señal de crominancia en múltiplos de la frecuencia de línea.

La salida de señal de luminancia (Y) de la matriz 210 se alimenta a un filtro de paso alto 250, que comprende un filtro de paso bajo 250A sensible a la señal de salida de la ma-
30

413914



-47-

triz Y, y un combinador 250C para combinar de una forma sub-
tractiva la señal de salida de LPF 250A con una versión sin -
filtrar de la salida de la matriz Y pasada por un elemento de
retardo 250B (que coincide prácticamente con el retardo del LPF
5 250A).

La frecuencia de corte (f_{co}) del HPF 250 corresponde a
la frecuencia de corte del LPF 250A y se elige de un modo con-
veniente inmediatamente por debajo de la frecuencia de la ban-
da lateral de la subportadora enterrada inferior (v. g, $f_{co} =$
10 1 MHz). Los componentes de la señal de luminancia por encima -
de f_{co} pasan desde la salida del combinador 250C al aparato de
filtro de peine que comprende la línea de retardo 261 de 1H, y
un combinador 263 para combinar de una forma aditiva la señal
de entrada y de salida de la línea de retardo 261. La señal de
15 salida del combinador 263 es una señal de luminancia que carece
de su componente de banda baja ($0-f_{co}$) y peñada por encima de
 f_{co} para pasar componente de señal de luminancia en múltiplos
de la frecuencia de línea o cerca de dichos múltiplos, pero pa-
ra rechazar componentes de señal de luminancia en múltiplos im-
20 pares de la mitad de la frecuencia de línea.

Los componentes de la señal de luminancia peñados en
la salida del combinador 263 se combinan de una forma aditiva
con: (a) un componente de banda baja sin peñar derivado de la
salida del LPF 250A y (b) la salida de señal de crominancia peñ-
25 nada del combinador 243, en el combinador de la señal de salida
270, para formar una señal de salida compuesta en el formato de
subportadora enterrada deseado para registro.

En el medio ambiente de codificación directa ejemplifi-
cado por la Fig. 8, se observa con claridad el empleo de filtra-
30 je de peine para preparación en "seno", porque no existe sepa-

413914



5 ración correspondiente a realizar en el codificador. La inter-
modulación de los componentes de luminancia "diagonales" de la
mitad de la banda en color se evita prácticamente eliminando -
dichos componentes de la señal de luminancia antes de su combi-
nación inicial con información de crominancia. Por el contra-
rio, aunque cuando puede producirse información de color "dia-
gonal" en los componentes de la señal de crominancia compendi-
dos en múltiplos o cerca de múltiplos de la frecuencia de lí-
nea, dichos componentes de crominancia "diagonales" se elimi-
10 nan prácticamente de la señal de crominancia antes de su combi-
nación inicial con la información de luminancia. Así, cada una
de las dos señales que comparten la banda media o mitad de la
banda en la señal compuesta registrada, ocupan solamente par-
tes mutuamente exclusivas de dicha banda. En operaciones ulte-
riores sobre la señal registrada en el aparato de reproducción,
15 las señales de luminancia y crominancia respectivamente inter-
caladas se pueden separar por filtraje de peine sin peligro de
intermodulado de tipo diagonal.

20 Cuando las operaciones del aparato de reproducción com-
prenden transcodificación en la forma codificada de NTSC desde
el formato de la subportadora enterrada del ejemplo mencionado
hasta ahora (v. g, frecuencia de la subportadora enterrada : -
1,53 MHz; banda media compartida : 1-2 MHz; y anchura de banda
de luminancia : 0-3 MHz) las operaciones ulteriores del recep-
25 tor de televisión en color sobre las señales codificadas (aun
sin el empleo de un filtro de peine en el receptor) estarán e-
xentas de intermodulación de luminancia en el color puesto que
la señal de crominancia transcodificadora quedará en una banda
(3,08-4,08 MHz) desprovista de información de luminancia de -
30 cualquier tipo.

413914



-49-

Si la extensión de la frecuencia de corte de la señal de luminancia mas allá del ejemplo de 3 MHz se emplea para la señal registrada, el aparato de la Fig. 8 ejerce la función adicional de combinar componentes de señal de luminancia de tipo diagonal en la banda alta que se ha de compartir. Se observará además, que en el aparato de codificación directa de la Fig. 8, no existe intermodulación "incorporada procedentes de componentes "diagonales" de banda alta (como sucedía cuando se explicó el aparato de transcodificación del registrador) puesto que no existe combinación previa de información de luminancia y crominancia que preceda a las oportunidades de filtraje de peine.

La Fig. 9 ilustra una modificación del aparato codificador de la Fig. 8 donde el filtraje de peine de luminancia - (por medio de los elementos 261' 263') precede en lugar de seguir al filtraje de paso alto por el HPF 250. Este permite que la señal de entrada de componente de luminancia de banda baja al combinador 270 pase (por el filtro de paso bajo 280, que coincide con la característica del LPF 250A) desde la salida de la línea de retardo de LH. Esta modalidad evita el empleo en el registrador de desviación de banda baja de la línea de retardo, conveniente para su efecto explicado anteriormente respecto a la libertad de diseño de los aparatos de reproducción.

Se observará que si se desea peinar solamente la mitad de la banda compartida de la señal de luminancia y permitir que los componentes de luminancia "diagonales", a frecuencias superiores, queden retenidos en la señal registrada, esta operación se puede efectuar mediante una modificación simple del aparato de la Fig. 9: reemplazando el par de filtros de paso bajo coincidentes (250A, 280) por un par de filtros de elimina

413914



-50-

ción de banda coincidentes, cada uno de ellos con una banda de eliminación coextensiva con la banda media compartida.

5 Según se ha descrito en la solicitud de Clemens mencionada se pueden emplear técnicas de registro o grabación en disco de video mas lenta que las grabaciones de tiempo real, en cuyo caso se utilizan señales de video prolongadas a escala de tiempo. Se comprenderá que se pueden utilizar las técnicas de codificación de las Figs. 8 y 9 (asi como las técnicas de transcodificación de las Figs. 1a, 2a y 3) para las señales de video "de menor velocidad" así como para las señales de video de 10 "tiempo real", teniendo en cuenta el hecho de que la frecuencia de línea de las señales de video de "menor velocidad" corresponde a la frecuencia de línea de las señales de video "de tiempo real" dividida por el factor de prolongación a escala de tiempo. 15

N O T A

20 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada Inglaterra con fecha 19 de Abril de 1972, bajo el número 18036/72, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden Los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicitó Patente de 25 Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE TRADUCCION DE IMAGENES EN COLOR; caracterizándose por lo siguiente:

30 1ª.- Perfeccionamientos en sistemas de traducción de -

413914



-51-

5 imagenes en color caracterizados porque dichos sistemas com-
prenden medios para someter señales representativas de la lumi-
nancia de dicha imagen en color a eliminación de un componente
de la señal en una pluralidad de lugares espectrales separados
con regularidad que se extienden sobre una banda de una fre-
cuencia dada; medios para desarrollar señales representativas
de la crominancia de dicha imagen en color y que ocupan dicha
banda de frecuencia dada, comprendiendo los citados medios de
desarrollo; medios para confinar virtualmente dichas señales re-
10 presentativas de la crominancia a componentes en dicha plurali-
dad de lugares espectrales separados con regularidad; y medios
para combinar las corrientes de salida de los citados medios -
que someten la señal de luminancia a la eliminación del compo-
nente de la señal y dichos medios de desarrollo de la señal de
15 crominancia con el fin de formar una señal compuesta donde los
componentes de la señal representativa de la luminancia y los
componentes de la señal representativa de la crominancia com-
parten dicha banda de frecuencia dada en una relación entremez-
clada prácticamente sin superposición.

20 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, ca-
racterizados porque se disponen medios para derivar alrededor
de los medios citados en primer lugar señales representativas
de la luminancia de dicha imagen en color y que caen dentro de
una banda de frecuencias dada, y medios para alimentar la se-
25 ñal de salida de dichos medios de derivación a dichos medios
de combinación.

30 3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 o
2, caracterizadas porque dichos medios de desarrollo de la se-
ñal de crominancia responden a una señal compuesta de entrada
que comprende una señal de crominancia de entrada que ocupa -

413914



una banda de frecuencias mas elevada que dicha banda de frecuencias dada y una señal de luminancia de entrada que tiene una parte que comparte dicha banda de frecuencias superiores con dicha señal de crominancia de entrada, y porque dichos medios de confinación sirven también para separar al menos parcialmente dicha señal de crominancia de la citada parte de señal de luminancia de entrada de banda superior.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos medios sometedores de la luminancia son también sensibles a dicha señal compuesta de entrada y sirven adicionalmente para separar al menos en parte la citada parte de la señal de luminancia de entrada de banda superior de la citada señal de crominancia de entrada.

5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque cuando la fuente de una señal compuesta comprende: una señal representativa de la luminancia de dicha imagen en color y que comprende una primera parte que ocupa una primera banda de frecuencias y una segunda parte que ocupa una segunda banda de frecuencias superiores, cuya segunda parte de señal de luminancia comprende componentes de señal sujetos a la ocupación de tan solo una primera pluralidad de lugares espectrales separados con regularidad que se extienden sobre dicha segunda banda de frecuencias y que carecen de componentes de señal comprendidos en una segunda pluralidad de lugares espectrales separados con regularidad intercalados con dicha primera pluralidad, comprendiendo dicha señal compuesta también una señal representativa de la crominancia de dicha imagen en color y compartiendo dicha segunda banda de frecuencia con dicha segunda parte de señal de luminancia, cuya señal de crominancia comprende componentes de señal sujetos

413914

-53-



a ocupación de solamente dicha segunda pluralidad en lugares espectrales y que carece de componentes de señal comprendidos en dicha primera pluralidad de lugares espectrales dicho sistema comprende un primer dispositivo de filtro de peine que responde a dicha señal compuesta y exhibe una pluralidad de zonas nulas correspondientes a dicha primera pluralidad en lugares espectrales para desarrollar una salida de señal de crominancia exenta de intermodulación desde dicha segunda parte de señal de luminancia; y un segundo dispositivo de filtro de peine que responde a dicha señal compuesta y exhibe una pluralidad de zonas nulas correspondientes a dicha segunda pluralidad de lugares espectrales para desarrollar una salida de señal de luminancia exenta de intermodulación desde dicha señal de crominancia.

6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque dicho sistema comprende medios para derivar dicha primera parte de señal de luminancia alrededor de dicho dispositivo de filtro de peine, y medios formadores de la señal de salida que responden a las señales de salida de dichos primer y segundo dispositivos de filtro de peine y a la señal de salida de dichos medios de derivación.

7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque un dispositivo heterodino cambia la frecuencia de dichos componentes de la señal compuesta antes de alimentarse al citado dispositivo de filtro de peine; porque la pluralidad de zonas nulas exhibidas por dicho primer dispositivo de filtro de peine difieren de dicha primera pluralidad de lugares espectrales en la magnitud de dicho cambio o desplazamiento de la frecuencia, y porque la pluralidad de zonas nulas exhibidas por dicho segundo dispositivo de filtro de

413914



-54-

peine difieren de dicha segunda pluralidad de lugares espectrales en la magnitud de dicho cambio o desplazamiento de frecuencia.

5

8a.- Perfeccionamientos en sistemas de tradición de imagenes en color, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 54 hojas escritas a máquina - por una sola cara.

10

Madrid 27 NOV. 1973

RCA CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
por el Firmado: L. Gaita Fernández

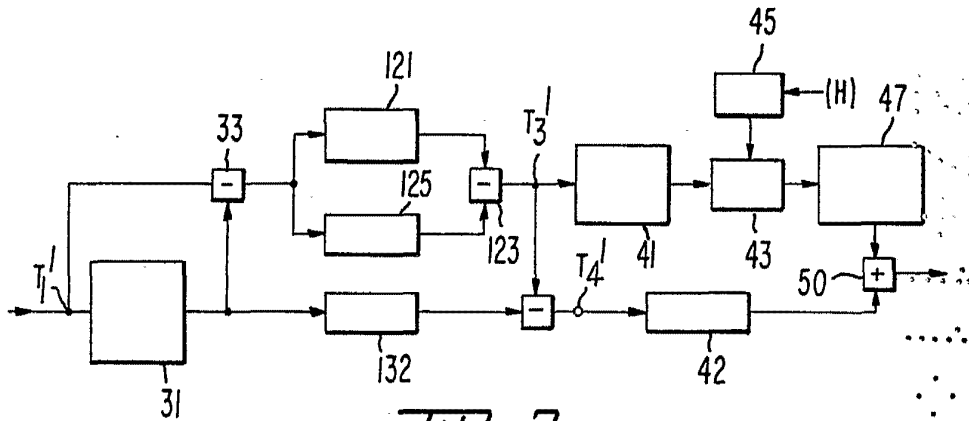


Fig. 3.

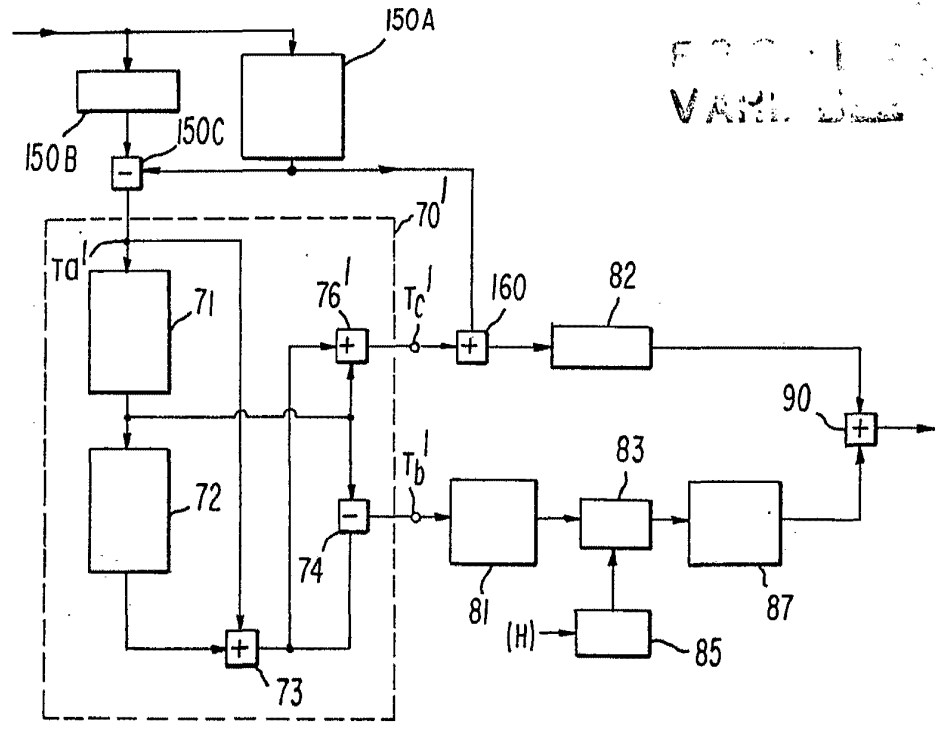


Fig. 4.

FIG. 3
VAR. 100

NOV 27 1973

por el Firmante L. Costa Farfán

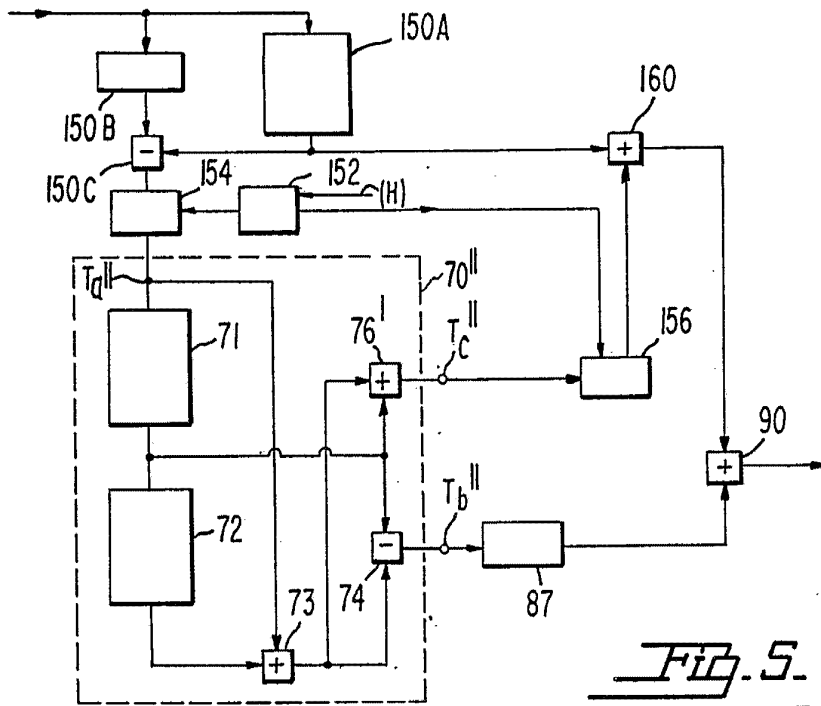


Fig. 5.

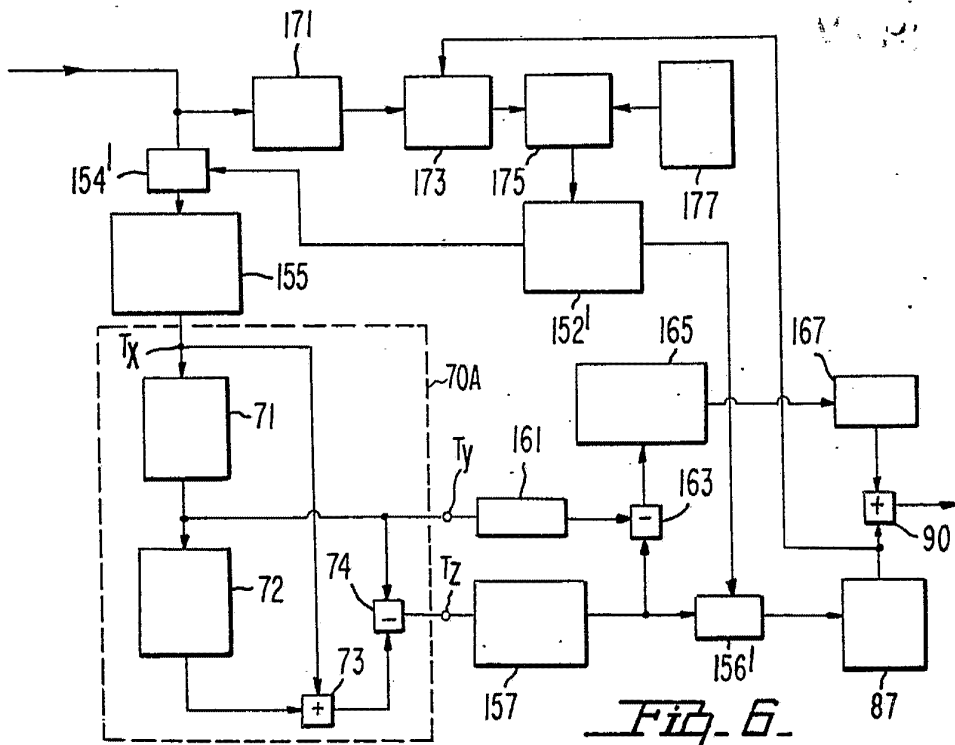


Fig. 6.

27 NOV. 1973

Y. GÓMEZ AGUDO Y HOYOS
p. p. Firmados: L. Gasta Fernández

413914

27

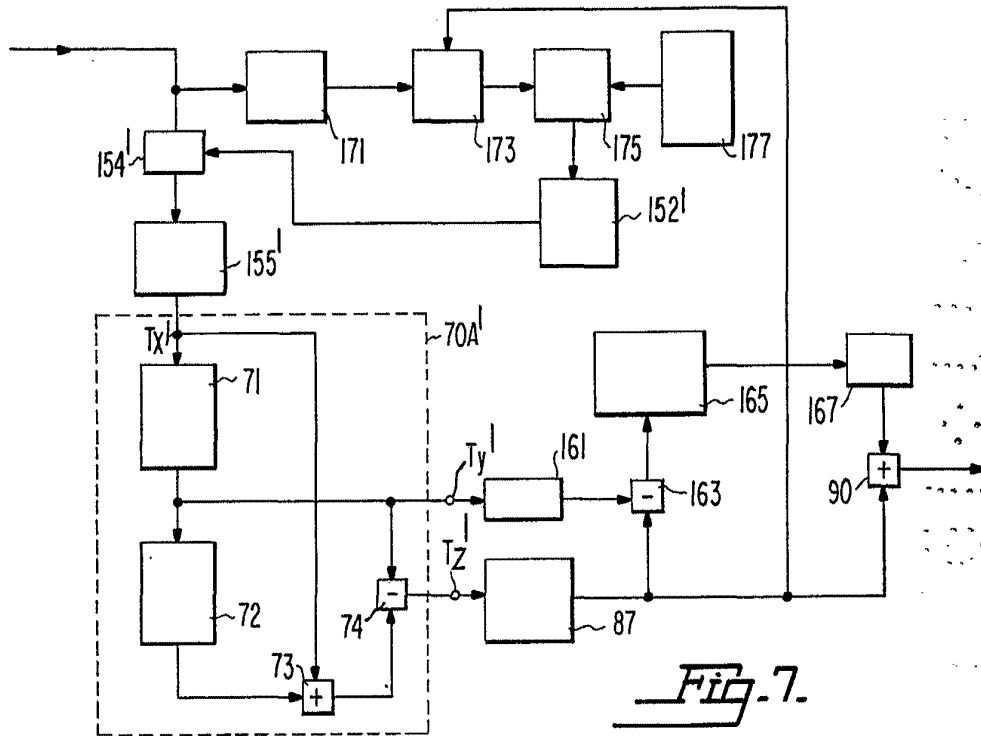


Fig. 7.

ESCALA VARIABLE

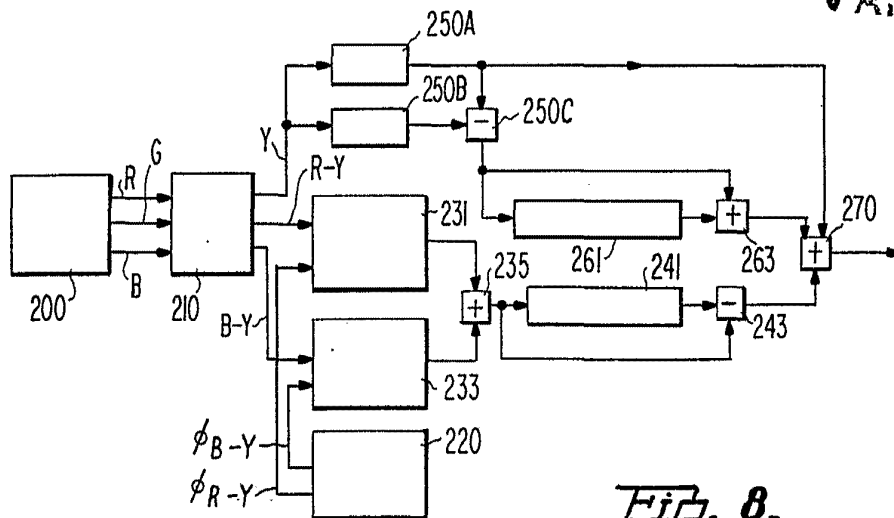


Fig. 8.

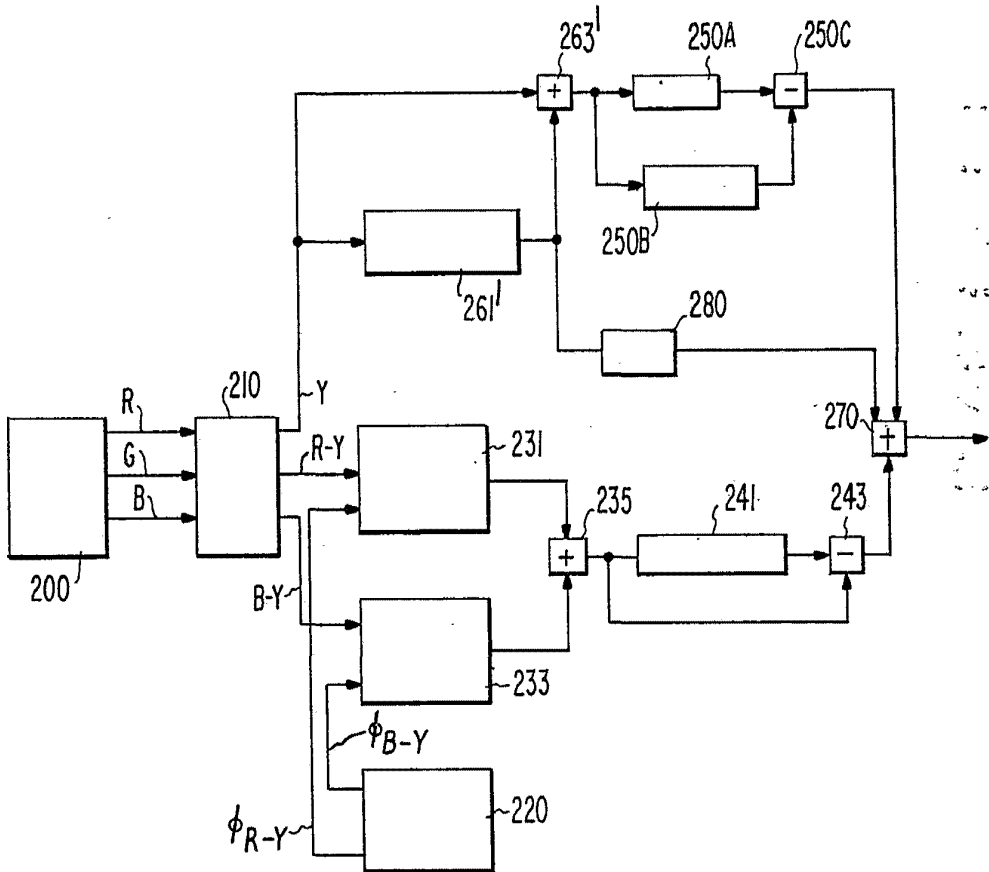
27 NOV. 1973

L. GOMEZ ACEDO Y COMPAÑIA
p. p. Firmador: L. Costa E. S. S. S.

[Handwritten signature]

413914

27



ESCALA
VOLT

Fig. 9.

27 NOV. 1973

J. GOMEZ ACEVEDO Y COMPAÑIA
p. p. Firmado: L. Goata Ferrer