



ES

11	NUMERO	19	A1
21	449287		
22	FECHA DE PRESENTACION	26-6-1976	

P.- 63.339

File:SO  
559.53

PATENTE DE INVENCION

30) PRIORIDADES:	32) FECHA	33) PAIS
31) NUMERO		
86111/73	31-7-73	Japón
92699/73	18-8-73	

47) FECHA DE PUBLICIDAD	51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G-11B	62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA 428.784
-------------------------	--	--

54) TITULO DE LA INVENCION

"UN APARATO PARA REPRODUCIR SEÑALES DE INFORMACION PERIODICAS REGISTRADAS"

71) SOLICITANTE (S)

SONY CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

7-35 Kitashinagawa, 6-Chome, Shinagawa-ku, Tokyo, Japón

72) INVENTOR (ES)

Shinji Amari

73) TITULAR (ES)

74) REPRESENTANTE

DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

BAD ORIGINAL

La presente invención se refiere en general al registro o grabación y reproducción de señales de información tales como, por ejemplo, señales de video de color; y más en particular tiende a la reducción de la diacromía o intermodulación de color en la reproducción de señales registradas en pistas adyacentes, aun cuando las composiciones de señal de crominancia, de frecuencia relativamente baja, de las señales de video de color se registren para todos y cada uno de los intervalos de línea y las pistas se hallen muy juntas o incluso puedan solaparse.

Conocido es ya el recurso de grabar señales de video en cinta magnética o en otras formas de medio de registro mediante exploración en pistas paralelas sucesivas del medio de registro con uno o más transductores excitados por las señales de video. Se viene efectuando un esfuerzo constante para mejorar la eficacia de empleo del medio de registro, apretando o "empaquetando" para ello las pistas lo más juntas posible. La densidad de "empaquetado" ha estado siempre limitada por, entre otras cosas, el hecho de que, durante la reproducción de las señales registradas, un transductor de reproducción que explorase cada una de las pistas por orden podría captar señales de pistas adyacentes, con el consiguiente efecto de modulación cruzada o diacro-

mía.

Uno de los esfuerzos realizados para reducir al mínimo la diacromía ha sido el de emplear dos transductores dotados de entrehierros de distinto ángulo de azimut para líneas sucesivas. Esto es relativamente fácil de hacer, porque la mayoría de los aparatos de registro magnético para señales de video incluye un tambor rotatorio provisto de dos transductores o cabezas que pueden tener entrehierros de distinto ángulo de azimut. La cinta se arrolla en hélice en torno a una parte del perímetro del tambor, y se mueve siguiendo longitudinalmente esta trayectoria helicoidal mientras se hacen girar los transductores o cabezas, con lo cual las cabezas se ponen alternativamente en relación de registro o grabación con la cinta, y se deja que cada cabeza siga una (respectiva) de las pistas. Cada transductor o cabeza tiene una anchura limitada, y de ese modo produce la magnetización de los dominios magnéticos del material de la cinta en lo que aparecería, si tales dominios fuesen visibles, como una serie de líneas o fajas paralelas, cada una de ellas de una longitud tan grande como la anchura de la pista, y cada una dotada de una orientación que se corresponde con el ángulo de azimut del entrehierro del transductor o cabeza utilizada para grabar en esa pista.

Mediante la acción de grabar en pistas al  
ternas sucesivas con transductores o cabezas que tu-  
viesen distinto ángulo de azimut, y en vista del hecho  
de que los transductores o cabezas de reproducción ten-  
drían también unos ángulos de azimut correspondientes,  
5 el entrehierro de los transductores o cabezas de repro-  
ducción se hallaría alineado con las líneas paralelas  
pero ficticias de la pista que se estuviese explorando  
con él nero, debido a la diferencia de ángulos de azi-  
mut, se extendería formando cierto ángulo con las líneas  
10 correspondientes de la pista inmediata contigua. Si el  
transductor de reproducción recubriese esa pista conti-  
gua, se obtendría como consecuencia de la conocida pér-  
dida azimutal una atenuación de la señal reproducida de  
15 la pista contigua. Aun cuando el transductor de reproduc-  
ción explore con exactitud una pista grabada con el mis-  
mo ángulo de azimut, el transductor de reproducción pue-  
de aún sufrir la influencia de las señales registradas  
en pistas contiguas con distinto ángulo de azimut, pero  
20 la pérdida azimutal reducirá o eliminará el efecto que  
tales señales registradas en pistas adyacentes ejerzan  
sobre la señal de salida del transductor.

Incluso en el mencionado tipo de grabación  
con distintos ángulos de azimut, existe todavía un límite  
25 para la superposición o puesta a tope de pistas adyacen-

tes. Esto se debe en parte al hecho de que una porción de la información registrada puede incluir frecuencias relativamente bajas, y la pérdida azimutal es generalmente proporcional a la frecuencia de las señales. Así, la interferencia debida a la modulación cruzada o diacromía procedente de señales de baja frecuencia, tales como una componente de señal de crominancia convertida en frecuencia, no se reduce, mediante el uso de transductores que tengan distintos ángulos de azimut, en el mismo grado que la de diacromía procedente de señales de alta frecuencia, tales como una componente de señal de luminancia modulada en frecuencia.

Un paso importante en el afán de reducir al mínimo la diacromía procedente de información de baja frecuencia es el que se revela en la solicitud de patente de EE.UU., número de serie 377.815, presentada el 3 de agosto de 1972 y cedida al mismo cesionario de la presente solicitud. En algunas formas de realización de esa solicitud anterior, las componentes de luminancia, de frecuencia relativamente alta, se registraban durante todos y cada uno de los incrementos de área de línea en todas y cada una de las pistas, pero las componentes de crominancia, de baja frecuencia, no se registraban en áreas incrementales de línea contiguas de pistas adyacentes. Las componentes de crominancia se registraban inter

mitentemente, por lo general en intervalos de línea al  
ternos, pero también de manera admisible cada tres o  
cuatro intervalos de línea, o bien cada dos o más in-  
tervalos de línea sucesivos, seguidos de por lo menos  
5 el mismo número de intervalos de línea en los que no se  
grababan o registraban componentes de crominancia; y en  
todos los casos el registro en pistas adyacentes era tal  
que las componentes de crominancia no estarían registra-  
das en incrementos de línea contiguos de las respectivas  
10 pistas. Si este tipo de grabación fuese visible, las com-  
ponentes de crominancia aparecerían registradas en una  
pauta escaqueada, o imagen de tablero de ajedrez. Ade-  
más, las componentes de luminancia también podrían re-  
registrarse intermitentemente de esta misma manera, per-  
mitiendo incluso una superposición adicional de las pis-  
15 tas contiguas o adyacentes.

En la reproducción de señales registra-  
das con esta pauta escaqueada, las componentes que se  
grabasen sólo intermitentemente se utilizarían directa-  
20 mente en la reproducción, y también se retrasarían en  
el espacio de tiempo necesario para poderlas utilizar  
durante el intervalo inmediato sucesivo, en el que no  
hubiese registro de información similar. Este sistema  
reducía la interferencia de diacromía, pero a costa,  
25 en cierto grado, de la calidad de la imagen reproducida

da, debido al hecho de que se registraba menos información de la disponible.

5 Por todo ello, es objeto de esta invención un aparato perfeccionado para registrar y/o reproducir señales periódicas de información, tales como señales de video que tengan componentes de luminancia y de crominancia, en pistas paralelas sucesivas de un medio de registro, y en el cual dichas pistas pueden estar a tope, es decir, desprovistas de bandas de guarda o protección entre ellas, para una utilización óptima del medio de registro; y en el cual además las señales reproducidas de cada una de las pistas de registro son de buena resolución o calidad, reduciéndose o eliminándose la modulación cruzada o diacromía procedente de pistas contiguas.

10

15

Un objeto más concreto y específico de la invención reside en un sistema perfeccionado de grabar y/o reproducir señales de video de color, como el arriba citado, en el que es posible registrar componentes tanto de luminancia como de crominancia de la señal de video de color en pistas contiguas durante todos y cada uno de los intervalos de línea, pero de tal manera que la interferencia de diacromía de las componentes de baja frecuencia se reduzca al mínimo inherentemente o pueda ser reducida al mínimo por un sencillo tratamien-

20

25

to de las señales.

Con arreglo a un aspecto de esta invención, unas señales periódicas de información que tengan unos primeros intervalos y unos segundos intervalos consistentes en subdivisiones de los primeros intervalos como, por ejemplo, unas señales de video de color que tengan intervalos de campo y de línea, se registran en unas áreas respectivas de unas pistas paralelas sucesivas de un medio de registro de modo que los extremos de los márgenes de separación o división entre áreas en las cuales están grabados los segundos intervalos o de línea en cada una de las pistas estén alineados, en dirección transversal a la de la longitud de las pistas, con los extremos adyacentes de tales márgenes contenidos en las pistas inmediatas contiguas, y la interferencia o diacromía entre señales registradas en pistas contiguas se reduce o elimina durante la reproducción, grabando para ello las señales de información, y más en particular las componentes de señal de crominancia en el caso de grabación de señales de video de color, con unas portadoras primera y segunda distintas en las pistas contiguas, respectivamente. Tales portadoras primera y segunda moduladas por señales registradas en pistas contiguas, respectivamente, pueden distinguirse una de otra por sus respectivas características de frecuencia y/o polaridad de

manera que, al reproducirse las señales registradas o grabadas en una pista particular, las señales de diacromía o interferencia procedentes de las pistas inmediatamente contiguas a ella pueden ser convenientemente suprimidas o eliminadas a causa de las diferentes características de frecuencia y/o polaridad de las portadoras con las cuales se registraron las señales en esa pista particular y en las pistas inmediatamente contiguas, respectivamente. En todo caso, cuando se registran señales de video de color con arreglo a esta invención, las componentes tanto de crominancia como de luminancia se registran en forma de señales continuas, utilizándose el término de "continuas" en el sentido de que la porción de bloqueo de cada intervalo de línea forma parte de la señal continua.

En el registro y/o reproducción de señales de video de color con arreglo a una forma particular de realización del presente invento, las componentes de señal de crominancia de la señal de video a registrar pueden ser convertidas en frecuencia de manera que se produzcan selectivamente unas señales primera y segunda convertidas en frecuencia que respectivamente tengan seleccionadas unas frecuencias de portadora distintas que se intercalen entre sí y con cualesquiera de las frecuencias componentes de luminancia y de crominan

cia primitivas con las que, de no ser así, podrían interferir. Se prevén medios selectores o de conmutación para poder registrar una u otra de las dos señales convertidas en frecuencia, en cada incremento de área de línea de cada pista; y tales medios selectores o de conmutación están controlados para dar un diseño o pauta de registro en el que la señal convertida en frecuencia registrada en cada incremento de área de línea sea distinta de la señal convertida en frecuencia registrada en el incremento de área de línea adyacente que, de otro modo, produciría una señal de diacromía interferente. En el diseño más sencillo de tal registro o grabación, una de las dos señales convertidas en frecuencia puede estar registrada en cada incremento de área de línea de una determinada pista, y la otra señal convertida en frecuencia puede estar registrada en cada incremento de área de línea de las pistas inmediatas contiguas. Ahora bien, podrían elegirse también otros diseños o pautas de mayor complejidad. Durante la reproducción de las señales así registradas, la relación de intercaladas en frecuencia de las portadoras de las señales convertidas en frecuencia, o de frecuencia convertida, registradas en pistas contiguas hace posible reducir al mínimo o eliminar con sencillez las señales de interfe-

5 rencia de diacromía, por ejemplo, por medio de un  
sencillo filtro de peine que incluya un retardo de  
una línea. Ahora bien, con la relación descrita,  
de intercaladas en frecuencia, de las portadoras  
de las señales de frecuencia convertida, una res-  
pecto a la otra y respecto a las componentes de se-  
ñal de luminancia y de crominancia primitivas, la  
portadora de una de las señales de frecuencia con-  
vertida reproducidas, así reconvertida y suministra-  
10 da al filtro de peine, puede invertir su fase o su  
polaridad para sucesivos intervalos de línea, y es-  
ta inversión de polaridad puede además dar razón de  
la supresión, por parte del filtro de peine, de las  
señales de interferencia de diacromía durante la re-  
15 producción.

Con arreglo a otra forma de realiza-  
ción del presente invento para registrar y/o repro-  
ducir señales de video de color, las componentes de  
señal de crominancia de la señal de video a regis-  
20 trar pueden ser convertidas en frecuencia, para así  
selectivamente dar unas señales primera y segunda de  
frecuencia convertida que, consideradas de modo ins-  
tantáneo, tienen la misma frecuencia de portadora,  
pero difieren entre sí en sus características de fa-  
25 se o de polaridad. En este caso, se prevén unos me-

dios selectores o de conmutación para recibir estas  
dos señales de frecuencia convertida pero de dife-  
rentes características de polaridad y permitir el  
registro o grabación de una de ellas o de la otra  
5 durante cada intervalo de línea. Por ejemplo, cada  
una de las áreas o incrementos de línea de una de-  
terminada pista puede llevar registrada una señal  
de frecuencia convertida con una portadora de pola-  
ridad constante, en tanto que, en las pistas inme-  
10 diatas contiguas, la portadora de la señal de fre-  
cuencia convertida, en ellas registradas, invierte  
su polaridad para intervalos de línea sucesivos. De  
nuevo, el diseño o nauta de grabación es tal que, du-  
rante la reproducción, los efectos de diacromía pue-  
15 den ser reducidos al mínimo o eliminados, y la fre-  
cuencia de portadora de cada señal de frecuencia con-  
vertida es tal, de preferencia, que se intercale con  
señales potencialmente interferentes. Aunque las se-  
ñales primera y segunda de frecuencia convertida de  
20 esta forma de realización, consideradas de modo ins-  
tantáneo, tengan la misma frecuencia de portadora,  
el efecto de invertir la polaridad de la portadora  
de una de las señales de frecuencia convertida para  
cada línea resulta ser igual al de modular en equi-  
25 librio esa portadora con una señal cuya frecuencia

de repetición sea la mitad de la frecuencia de repetición de líneas de video, y este efecto de modulación equilibrada da por resultado que se intercalen en frecuencia las portadoras de las señales de frecuencia convertida registradas en pistas contiguas. En todo caso, durante la reproducción de las señales registradas, las señales reproducidas de dos intervalos de línea sucesivos pueden sumarse una a otra por medio de unos medios de retardo adecuados tales como, por ejemplo, un simple filtro de peine, para anular o por lo menos reducir al mínimo las señales de interferencia de diacromía.

Los indicados y otros objetos, rasgos característicos y ventajas de la invención se irán describiendo de la siguiente descripción detallada de unas formas de realización ilustrativas referidas a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa un fragmento de un medio de registro que ilustra unas porciones de dos pistas, en las cuales puede registrarse una información de señal;

- la figura 2 es un esquema funcional o por bloques de los elementos básicos que componen un aparato registrador conforme a esta invención, para reducir al mínimo la interferencia de intermodulación

cruzada o diacromía entre componentes de crominancia de frecuencia convertida de una señal de video;

5 - la figura 3 es un esquema funcional de un aparato de registrar que lleva incorporado uno de los modos de funcionamiento sugeridos en la fig. 2;

- las figuras 4A y 4B, respectivamente, ilustran un filtro de peine y su característica de respuesta de frecuencia;

10 - las figuras 5A ... 5C son unas curvas de respuesta de frecuencia para unos tramos del circuito indicado en la fig. 3;

- la figura 6 es una gráfica de relaciones de frecuencia para la fig. 3;

15 - la figura 7 es un esquema funcional de un aparato de reproducción a utilizar para reproducir las señales registradas por el aparato de la fig. 3;

- las figuras 8A y 8B son unas curvas de respuesta para las figuras 3 y 7;

20 - la figura 9 ilustra los transductores usados en las figs. 3 y 7;

- la figura 10 representa un fragmento de un registro efectuado por los transductores de la fig. 9;

25 - la figura 11 es un esquema funcional de otra forma de realización de un aparato de regis-

trar conforme a esta invención;

- la figura 12 es un esquema funcional de un aparato de reproducir las señales grabadas o registradas con el aparato de la fig. 11;

5 - la figura 13 es una gráfica de un espectro de frecuencias que ilustra una diferencia existente entre los aparatos de las figs. 9 y 11;

- la figura 14 es un esquema funcional de otra forma más de realización de aparato de registrar conforme a esta invención;

10 - la figura 15 representa un fragmento de una grabación efectuada por el aparato de la fig. 14;

- la figura 16 es un juego de perfiles de onda a los cuales se hará referencia al explicar el funcionamiento del aparato de la figura 15; y

15 - la figura 17 es un esquema funcional de un aparato reproductor, para reproducir la señal de video registrada por el aparato de la fig. 14.

En la fig. 1 se representa un trozo de un medio de registro 21, en el que hay dos pistas 22 y 23 grabadas por ese orden, debido al movimiento relativo existente en el sentido de las flechas 24 y 26 entre el medio 21 y unos transductores de registro (no representados). Se representan sólo dos pistas 22 y 23, aun cuando en la grabación normal de la información de señal ha-

5           bría un gran número de tales pistas. Cada pista se  
          halla dividida en áreas o incrementos, de los cua-  
          les los incrementos 27 ... 32 sirven de ejemplo. Ca  
10           da una de estas áreas o incrementos lleva registra-  
          da la información de señal de un solo intervalo de  
          línea: por ejemplo, un intervalo de línea de una se-  
          ñal de video que esté dividida en intervalos de lí-  
          nea e intervalos de campo. Por lo general, pero no  
          necesariamente, cada pista 22 y 23 incluye un incre-  
15           mento de línea para cada intervalo de línea de un de-  
          terminado campo de la señal de televisión.

          . Cada intervalo de línea y cada interva-  
          lo de campo contienen una parte de bloqueo y una par-  
          te de sincronismo y, con arreglo a la práctica normal-  
15           mente aceptada, las pistas 22 y 23 se representan con  
          los incrementos 27 ... 32, así como con todos los de-  
          más incrementos, dispuestos según un diseño de distri-  
          bución aquí denominado de alineación en H. Esto se con-  
          sigue regulando los movimientos relativos a lo largo  
20           de las direcciones 24 y 26 de acuerdo con las partes  
          de sincronismo de la señal de video a registrar de ma-  
          nera que la sección del incremento o área 27, por ejem-  
          plo, en la que vaya registrada la señal de bloqueo y  
          sincronismo en la pista 22, esté alineada con la sec-  
25           ción del incremento o área 28 puesta a tope, en la cual

se registra la señal de bloqueo y sincronismo para ese intervalo de línea. Con esto se reduce la diacromía o interferencia de la información de señal de bloqueo y sincronismo de una pista a la otra.

5 Las pistas 22 y 23 de la fig. 1 se representan grabadas o registradas de tal manera que resultan contiguas. Se supone que la anchura de cada uno de los transductores (no representados) utilizados para grabar las pistas es exactamente igual a la anchura de la pista 22 o 23 respectiva. Las se-  
10 ñales registradas en pistas contiguas como las indicadas en la fig. 1 producirían, durante la reproducción, una interferencia de diacromía de una pista a la otra, porque el transductor de reproducción (no  
15 representado) que explorase la pista 22 resultaría inevitablemente excitado, de modo ligero, por el campo magnético del borde adyacente de la pista 23.

Con arreglo a la práctica aceptada, las  
20 componentes de luminancia de una señal de video de color pueden ser tratadas por separado, respecto de las componentes de crominancia. Más concretamente, las componentes de luminancia modulan una portadora de manera que quedan registradas en una porción de  
25 más alta frecuencia de la banda de frecuencias disponible. Si entonces se grabasen las pistas 22 y 23

por medio de unos transductores respectivos, de diferentes ángulos de azimut en sus entrehierros correspondientes, y se utilizaran los mismos ángulos de azimut en unos transductores que respectivamente reproduciesen la información de video registrada en las pistas 22 y 23, la ya conocida pérdida azimutal daría por resultado una atenuación de la señal reproducida desde la pista 23 durante la exploración de la pista 22. Ahora bien, las componentes de señal de crominancia, con arreglo a la práctica ya conocida, son convertidas en frecuencia a partir de una banda situada en torno a la frecuencia de portadora normal de crominancia que, en el caso de la señal del sistema NTSC es aproximadamente de 3,58 MHz, pasando a una frecuencia relativamente baja, de alrededor de 600 a 700 kilohertzios. Como la pérdida azimutal es generalmente proporcional a la frecuencia de las señales, la interferencia debida a diacromía procedente de señales de baja frecuencia, tales como las componentes de señal de crominancia de frecuencia convertida, no se reduce en el mismo grado, mediante el uso de transductores de diferente ángulo de azimut, que si la diacromía procediese de señales de alta frecuencia tales como las componentes de señal de luminancia moduladas en frecuencia. Así, aun cuando se usen transductores

de diferentes ángulos de azimut para el registro en las pistas 22 y 23 de la fig. 1, y luego para la reproducción de las señales registradas, el transductor que recorriese el área o incremento 27 estando explorando la pista 22, captaría la información de 5 crominancia registrada en el área o incremento 28 de la pista 23, la cual produciría interferencia con la señal de crominancia reproducida del área o incremento 27. También resultaría cierta la recíproca.

10 En la solicitud de patente afín de EE.UU. número de serie 277.815 arriba citada, tal interferencia entre señales procedentes de áreas contiguas se elimina mediante el recurso de no registrar una señal de crominancia en el área o incremento 28 si hay 15 una señal de crominancia registrada en el área o incremento 27, y viceversa. Con arreglo a la invención de esa solicitud citada, el registro o grabación de la información de crominancia se alterna de tal modo que la información de crominancia no se registra en 20 el incremento 29, sino en el incremento 30. De preferencia, pero no necesariamente, hay información de crominancia registrada en el incremento 31 y, caso de haberla, no habría información de crominancia registrada en el área 32. En determinadas condiciones, se 25 ría preferible no registrar información en el incre-

de luminancia como de crominancia. La señal de luminan  
cia viene suministrada desde un terminal de entrada 34  
a un modulador angular 36, en el cual se modula la fa-  
se o la frecuencia de una señal de portadora producida  
5 en el propio modulador angular 36. Esta señal modulada  
en angular se conecta a un transductor 37 para ser gra  
bada por este último en un medio de registro 38. Entre  
el transductor 37 y el medio 38 existe un movimiento  
relativo que puede resolverse en movimiento del medio  
10 a lo largo de la dirección de la flecha 39.

Las componentes de crominancia de la señal  
de video que corresponden a las componentes de luminan  
cia aplicadas al terminal de entrada 34 se aplican a  
un terminal de entrada 41. Este terminal de entrada va  
15 conectado a unos medios 42 de conversión de frecuencia  
que incluyen un convertidor de frecuencia 43, y cuya  
salida se suministra al transductor 37. Con arreglo a  
la práctica usual, las componentes de crominancia in-  
cluyen una portadora que originariamente tiene una fre  
20 cuencia comprendida en la parte superior de la banda de  
señal de video. Las componentes de crominancia están  
agrupadas en torno a esta portadora, a frecuencias ta-  
les que se entrelazan o intercalan con otras componen-  
tes en la misma parte de la banda de frecuencias de las  
25 componentes de luminancia primitivas u originarias apli

5           cadas al terminal de entrada 34. Los medios de con-  
versión de frecuencia 42 se representan en general  
como incluyendo un generador 46 de señales que pro-  
duce una o dos señales de conversión de frecuencia,  
según el modo de funcionamiento del sistema. La se-  
ñal o las señales de conversión de frecuencia se co-  
nectan al convertidor de frecuencia 43 para despla-  
zar la portadora de las componentes de crominancia  
a una banda de frecuencias relativamente baja, in-  
10          ferior a la banda de frecuencias ocupada por la por-  
tadora modulada desde el modulador angular 36.

          El sistema básico incluye además un ter-  
minal de entrada 47 de señales de sincronismo y un  
circuito sincronizador 48 para recibir señales de  
15          sincronismo sincronizadas con unas señales de sincro-  
nismo seleccionadas de la señal de video a registrar.  
El circuito sincronizador está conectado a unos medios  
de circuito de conmutación o de selección 49 o 51 que  
se prevén alternativamente, con arreglo a las formas  
20          de realización del invento que más adelante se descri-  
birán con mayor detalle. O se utilizan los medios 49  
de circuito de conmutación para controlar la entrada  
de señal de conversión al convertidor de frecuencia 43,  
o bien se utilizan los medios 51 de circuito de conmu-  
25          tación para seleccionar la señal de salida del conver-

5            tidor de frecuencia que hay en los medios 42 de con-  
              versión de frecuencia. En un determinado modo de fun-  
              cionamiento, el generador 46 de señales produce dos  
              señales de conversión de frecuencia que son de dis-  
10            tinta frecuencia, y los medios conmutadores 49 se uti-  
              lizan para aplicar una u otra de estas dos señales,  
              alternativamente, al convertidor de frecuencia 43 con  
              el fin de convertir las componentes de crominancia a  
              una u otra de dos bandas de frecuencias. Como se des-  
15            cribirá más adelante, estas bandas pueden superponer-  
              se casi por completo, o bien pueden estar sensiblemente  
              separadas entre sí en frecuencia. En el caso de un  
              sistema que haga uso de dos frecuencias de conversión  
              diferentes, la señal de crominancia de frecuencia con-  
20            vertida registrada en la pista 22 de la fig. 1 tendría  
              una determinada frecuencia de portadora, y la señal de  
              crominancia de frecuencia convertida registrada en la  
              pista 23 tendría otra frecuencia de portadora. Estas  
              frecuencias de portadora no sólo serían distintas en-  
25            tre sí, sino que se elegirían de manera que se inter-  
              calasen entre sí y con las componentes de crominancia  
              y luminancia, o por lo menos con las frecuencias que  
              tales componentes ocuparían, de estar presentes las com-  
              ponentes.

25                            Por otra parte, si el sistema se utiliza

de tal modo que el generador 46 de señales produzca sólo una única señal de conversión de frecuencia, el convertidor de frecuencia 43 está dispuesto para proporcionar a los medios de conmutación 51 dos se-  
5 ñales de salida, de las cuales una está fuera de fase o, dicho más correctamente, es de polaridad inversa, respecto a la otra. En ese caso, la señal procedente del circuito de sincronismo 48 controla los me-  
dios de conmutación 51, eligiendo una u otra de estas señales de polaridad opuesta y de frecuencia con-  
10 vertida y aplicando al terminal de salida 44 la señal de frecuencia convertida seleccionada, para ser registrada por el transductor 37. La selección de una u otra de estas señales convertidas en frecuencia (es-  
15 to es, de frecuencia convertida) produciría un diseño o nauta de registro (aunque no un diseño visible) de las componentes de crominancia en los incrementos o áreas de las pistas 22 y 23. Un diseño adecuado para reducir al mínimo la diacromía entre incrementos con-  
20 tiguos, tales como los incrementos 27 y 28 de las pistas 22 y 23, es el que se describirá más adelante con mayor detalle.

En la ilustración más detallada de la fig. 3, de un sistema de grabación en cinta de video con  
25 arreglo al presente invento, se habilita un terminal

53 de entrada de señales de video de color para recibir una señal de video compuesta, que incluye componentes tanto de luminancia como de crominancia y está compuesta de intervalos de línea, de campo y de cuadro, con porciones de bloqueo y de sincronismo en cada uno de estos intervalos. Un filtro 54 de paso bajo conecta el terminal de entrada 53 a un circuito de retardo 56 que, a su vez, suministra una señal a un modulador de frecuencia 57. El modulador de frecuencia incluye una fuente para generar una portadora, cuya frecuencia es la que se va a modular. La salida del modulador de frecuencia 57 se lleva, a través de un filtro 58 de paso alto, a un circuito mezclador 59.

El terminal de entrada 53 está también conectado a un filtro de peine 61 que separa las componentes de señal de crominancia de la señal compuesta de video. La salida del filtro de peine 61 va conectada a un convertidor de frecuencia 62, al cual se le suministra una señal portadora de conversión de frecuencia procedente de un segundo convertidor de frecuencia 63. La señal de salida de frecuencia convertida es suministrada desde el convertidor 62, a través de un filtro 64 de paso de banda, al mezclador 59.

El terminal de entrada 53 va también conectado a un separador 65 de señales de sincronismo hori-

zontal, cuya salida está conectada a un circuito 66 de comparación de fase que recibe también señales de un oscilador 68, por medio de un divisor de frecuencia 67. El circuito 66 comparador de fase tiene su salida conectada al oscilador 68 para controlar la frecuencia de éste, y la salida del oscilador 68 va conectada al convertidor de frecuencia 63.

El terminal de entrada 53 va asimismo conectado a un circuito separador 69 de señales de sincronismo vertical, cuya salida está aplicada a un circuito biestable 71. Este circuito biestable se halla conectado a un circuito selector o conmutador 72 que funciona, en efecto, como si fuese un conmutador unipolar de dos posiciones, con sus polos respectivamente conectados a los circuitos de salida de dos osciladores 73 y 74.

El biestable 71 está también conectado a un circuito de servomando 76 que controla el funcionamiento de un motor 77 de accionamiento de transductores comprendido en la parte mecánica del sistema, con arreglo a la práctica normal. Además de estar conectado al servocircuito 76, el biestable 71 va también conectado a un transductor 78 de señales de control situado para registrar o grabar señales de control a lo largo de uno de los bordes de un medio de

registro 79 de cinta magnética que va arrollado en hélice en torno a un tambor 81, envolviéndolo en parte. Este tambor comprende una porción superior 82 y una porción inferior 83 con una ranura 84 entre ambas. Hay dos transductores 86 y 87 colocados en los extremos opuestos de un brazo 88 fijado a la extremidad de un árbol o eje 89 movido por el motor 77. Un amplificador 91 conecta el circuito mezclador 59 a los transductores 86 y 87.

Antes de describir con detalle el funcionamiento de este circuito y aparato de la fig. 3, es conveniente hacer unas breves consideraciones acerca del filtro de peine 61, que se representa con algo mayor detalle en la fig. 4A. Como puede verse, comprende un terminal de entrada 92 conectado a una línea de retardo 93, la cual retrasa las señales que pasan por ella, en un intervalo de línea horizontal (1H), que en el caso de la señal de NTSC es aproximadamente de 1/15750 de segundo. Tanto el terminal de entrada 92 como la salida de los medios de retardo 93 de 1H van conectados a los terminales de entrada de un circuito combinador 94 que tiene un terminal de salida 96.

La característica de respuesta del filtro de peine 61 de la figura 4A es la ilustrada en la fig. 4B. Como puede verse, el filtro 61 transmite con suma

facilidad las señales próximas a una frecuencia  $f_s$ , que es la frecuencia de portadora de las componentes de crominancia y que, en el caso de la señal de NTSC es aproximadamente de 3,58 MHz. El filtro transmite también, con una atenuación algo mayor, las señales cuya frecuencia difiere de la frecuencia  $f_s$  en una frecuencia  $f_h$ , que es la frecuencia fundamental de la de repetición de líneas, de aproximadamente 15,750 kHz. El filtro transmite también señales que difieren de la frecuencia  $f_s$  en otros múltiplos enteros de la frecuencia  $f_h$ . Son éstas las frecuencias de las componentes de la señal de crominancia. En cambio, el filtro 61 rechaza esencialmente por completo las señales cuya frecuencia difiere de la frecuencia  $f_s$  en múltiplos impares de  $1/2f_h$ . Estas son exactamente las frecuencias de las componentes de señal de luminancia contenidas en la señal compuesta de video. Así, un filtro de peine resulta adecuado para separar de las componentes de crominancia las componentes de luminancia.

Para describir el funcionamiento del circuito de la fig. 3, se hará referencia a las figs. 5A ... 5C y 6. La banda de frecuencias de una señal tipo de video que se va a aplicar al terminal de entrada 53 del circuito de la fig. 3 es la que se representa en la

fig. 5A, en la cual la parte indicada en  $S_y$  es la banda de las componentes de luminancia, y la  $S_c$  es la banda de frecuencias de las componentes de crominancia agrupadas en torno a la portadora de crominancia, que tiene la frecuencia  $f_s$ .

Por las razones que se describirán más adelante, la frecuencia de la señal generada por el oscilador 73 es  $f_s + (1/4)f_h$ , y la del oscilador 74 es  $f_s - (1/4)f_h$ .

El circuito conmutador 72 está controlado por una señal de impulsos  $P_a$  que se origina en el biestable 71 y está ilustrada gráficamente en la línea A de la fig. 6. La señal de impulsos  $P_a$  es una onda de perfil rectangular que tiene un intervalo negativo  $T_a$ , el cual, en el caso de grabarse un campo en cada una de las pistas paralelas, es de duración igual a la de un campo de televisión, y un intervalo positivo  $T_b$  de la misma duración que el intervalo  $T_a$ . Así, el circuito conmutador 72 conecta los osciladores 73 y 74 alternativamente al convertidor de frecuencia 63, durante un intervalo de campo cada vez. Como consecuencia, la frecuencia de la señal aplicada a través del circuito conmutador 72 al convertidor de frecuencia 63 es la ilustrada en la línea B de la fig. 6 y tiene el valor de  $f_s - (1/4)f_h$  para cada uno

de los intervalos  $T_a$ , y de  $f_s + (1/4)f_h$  para cada uno de los intervalos  $T_b$ . Como se ha dicho, esto está de acuerdo con la práctica común de registrar un intervalo de campo, que tiene una duración igual al intervalo  $T_a$ , en una determinada pista: por ejemplo, la pista 22 representada en la fig. 1; y el siguiente intervalo de campo, que tiene una duración igual al intervalo  $T_b$ , en la siguiente pista: por ejemplo, la pista 23.

El oscilador 68 produce una señal de una frecuencia  $f_c$ , que se elige de un valor igual a  $nf_h$ . Para  $n$  se ha encontrado como apropiado el valor de 44, de manera que la frecuencia del oscilador 68 es, aproximadamente, de 693 kHz. Esta señal se mantiene constante dividiendo para ello su frecuencia por  $n$ , esto es, por 44, en el divisor de frecuencia 67 con el fin de obtener una señal que tenga una frecuencia  $f_h$ , y comparando la fase de esta señal, en el comparador 66, con la señal de sincronismo horizontal que viene del separador 65. La salida del circuito 66 comparador de fase se aplica para controlar al oscilador 68. La señal que sale del oscilador 68 controlada a la frecuencia  $f_c$  se aplica al convertidor de frecuencia 63. Este convertidor de frecuencia 63 es, típicamente, un modulador equilibrado, que está dis-

5  
10  
15  
20  
25

puesto para sumar las frecuencias de las señales que se le suministren. Durante un determinado intervalo de campo, indicado en la fig. 6 como intervalo  $T_a$ , la señal de salida del convertidor de frecuencia 63, representada en la línea C de la Fig. 6, tiene la frecuencia  $f_c + f_s - (1/4)f_h$ , y para el intervalo de campo  $T_b$  siguiente, la frecuencia de la señal de salida del convertidor de frecuencia es  $f_c + f_s + (1/4)f_h$ . Estas dos señales se aplican, durante intervalos de campo alternos, al convertidor de frecuencia 62 que, típicamente, es otro modulador equilibrado, dispuesto éste para restar las frecuencias de las señales que se le suministran.

La otra señal de entrada al convertidor de frecuencia 62 es la señal de crominancia que comprende las componentes agrupadas en torno a la frecuencia de portadora  $f_s$  primitiva, y que tienen unas frecuencias que difieren de  $f_s$  en múltiplos enteros de  $f_h$ . Así, en el convertidor de frecuencia 62 se produce una señal  $S_c'$  que tiene unas componentes agrupadas en torno a la frecuencia  $f_c - (1/4)f_h$  durante el intervalo de campo  $T_a$ , como se representa en la línea D de la fig. 6, y en torno a la frecuencia  $f_c + (1/4)f_h$  durante el intervalo  $T_b$ . La banda de frecuencias ocupada por esta señal  $S_c'$  es la ilustrada en las figs.

5B y 5C. En realidad, son éstas dos bandas que difieren en frecuencia ligeramente una de otra. La frecuencia  $f_c - (1/4)f_h$  puede escribirse  $f_{ca}$ , y la frecuencia  $f_c + (1/4)f_h$  puede escribirse  $f_{cb}$ . La fig. 5C ilustra la relación existente entre estas frecuencias, y ambas figuras 5B y 5C representan la banda de la señal  $S_y$ , modulada en frecuencia, producida en el modulador de frecuencia 57, como situada casi enteramente por encima de la banda de la señal  $S_c'$ .

10 El circuito de retardo 56 tiene por objeto asegurar que la señal modulada en frecuencia  $S_y'$  aplicada a través del filtro de paso alto 58 al circuito mezclador 59 llega al circuito mezclador exactamente en sincronismo con la señal  $S_c'$  de frecuencia  
15 convertida, procedente del convertidor de frecuencia 62, filtrada por el filtro 64 de paso de banda. La señal mezclada resultante es amplificada por el amplificador 91 y aplicada a los transductores 86 y 87, para ser registrada en la cinta 79.

20 En las figs. 9A y 9B se muestran vistos de cara los transductores 86 y 87, para aclarar la diferencia de ángulos de azimut de sus entrehierros respectivos  $\theta_1$  y  $\theta_2$ . El ángulo de azimut del transductor 86 es  $\theta_1$  y vale  $90^\circ$  en el ejemplo indicado, en tanto que el  
25 ángulo de azimut  $\theta_2$  del transductor 87 es aproximada-

mente de 60º.

La fig. 10 ilustra la grabación de varias  
pistas 92 ... 98 en un trozo de cinta 79, en el cual  
las pistas indicadas con número par son las grabadas o  
5 registradas por el transductor 86 de la fig. 9A, y las  
pistas de número impar son las grabadas por el trans-  
ductor 87 de la fig. 9B. Estas pistas se graban enrollando  
la cinta 79 aproximadamente en la mitad del tambor 81 de  
la fig. 3, siguiendo en torno a éste una trayectoria he-  
licoidal como la indicada. La cinta se mueve en su sen-  
tido longitudinal a una determinada velocidad, y el mo-  
tor 77 hace girar el brazo 88 en el cual van montados  
los transductores 86 y 87. La velocidad relativa del  
movimiento de la cinta 79 y la rotación de los trans-  
10 ductores 86 y 87, y el ángulo de la hélice, son tales  
que las pistas grabadas por los dos transductores que-  
dan contiguas entre sí o incluso se llegan a solapar  
algo. En uno de los bordes de la cinta hay unos impul-  
sos de control 99 grabados por el transductor 78 de se-  
ñales de control de la fig. 3. Las pistas 92 ... 98 de  
20 la fig. 10 no están a escala, pero son ilustrativas  
del registro de varios intervalos de línea en áreas o  
incrementos respectivos de cada pista, e ilustran ade-  
más el efecto de la diferencia de ángulos de azimut de  
25 los transductores 86 y 87. Como se verá, en este caso,

los extremos de los márgenes de separación o división entre las áreas en que los intervalos de línea van registrados en cada una de las pistas (por ejemplo, en la pista 93) están alineados, en dirección transversal a la de la longitud de las pistas, con los extremos adyacentes de dichos márgenes de las pistas inmediatas contiguas (por ejemplo, las pistas 92 y 94). Excepto por el hecho de que la presente invención permite registrar componentes tanto de luminancia como de crominancia en todos y cada uno de los incrementos de línea de cada una de las pistas 92 ... 98 aun cuando las pistas estén contiguas una a otra, la relación azimutal de los transductores 86 y 87 y la estructura mecánica indicada en la fig. 3 están de acuerdo con la práctica ya conocida.

La fig. 7 representa un aparato de reproducción adecuado para reproducir señales de vídeo que hayan sido registradas o grabadas por medio del aparato de la fig. 3. Los elementos componentes mecánicos del aparato de reproducción y algunos de sus componentes eléctricos son idénticos a los de la fig. 3, y recibirán por ello los mismos números de referencia. Entre estos elementos están los transductores 86 y 87, que se hacen funcionar como transductores de reproducción en la fig. 7 y van conectados a la entrada de un amplifi-

5           cador 101. El circuito de salida de este amplificador  
          está conectado, por medio de un filtro de paso alto  
          102, a un limitador 103 que suministra una señal li-  
          mitada en amplitud a un desmodulador de frecuencia  
          104. El desmodulador va conectado a otro amplificador  
          106, que suministra una señal a un circuito mezcla-  
          dor 107.

10           El amplificador 101 está también conectado,  
          por medio de un filtro de paso bajo 108, a un conver-  
          tidor de frecuencia 109 que va conectado por medio de  
          un filtro de paso de banda 111 y un filtro de peine  
          112 al circuito mezclador 107. La salida del circui-  
          to mezclador 107 está conectada a un terminal 113 de  
          salida de señal de vídeo compuesta reproducida, del  
15           aparato de reproducción.

20           El amplificador 106 está también conectado a  
          un circuito separador 65 de sincronismo horizontal, que  
          puede ser igual al circuito de número correspondiente  
          de la fig. 3. Como en la fig. 3, el circuito separador  
          65 de sincronismo horizontal está conectado a un circui-  
          to de comparación de fase 66 que recibe una señal proce-  
          dente del divisor de frecuencia 67. La señal a aplicar al  
          divisor de frecuencia 67 se genera en el oscilador 68,  
          que a su vez va controlado por el comparador de fase 66.

25           La salida del amplificador 106 está también co-

nectada al circuito 69 separador de sincronismo vertical, que suministra señales a un biestable 114. El biestable 114 recibe también señales del transductor 78 de señales de control, por medio de un circuito 116 de perfil de onda que puede ser, por ejemplo, un rectificador.

5

La salida del biestable 114 va aplicada al circuito conmutador o selector 72, que es similar al circuito conmutador de la fig. 3 y que recibe señales procedentes de dos osciladores 117 y 118, respectivamente. La señal de salida del circuito conmutador 72 va conectada al convertidor de frecuencia 63, que corresponde al convertidor de frecuencia 63 de la fig. 3, y la señal de salida del convertidor de frecuencia 63 de la fig. 7 está conectada al convertidor de frecuencia 109.

10

15

El filtro de peine 112 está también conectado a una puerta 119 de señales de sincronismo de color, que va conectada a un circuito 121 comparador de fase, el cual recibe también señales de un oscilador fijo 122. El comparador de fase 121 está conectado a ambos osciladores 117 y 118, para controlar su funcionamiento.

20

En el funcionamiento del sistema de la fig. 7, la desmodulación de la señal de luminancia modulada en frecuencia, reproducida de la cinta 79 por los

25

transductores 86 y 87 y pasada por el circuito que incluye el amplificador 101, el filtro 102, el limitador 103, el desmodulador 104 y el amplificador 106, es ya bien conocida. La ventaja de la presente invención concierne principalmente a la manipulación de las componentes de señal de crominancia, de frecuencia convertida.

El oscilador 68 produce una señal  $f_c$  a la frecuencia  $nf_h$ , siendo  $n$  el mismo número entero (de valor 44) utilizado en el sistema de la fig. 3. Los osciladores 117 y 118 producen unas señales que tienen por frecuencias  $f_s - (1/4)f_h$  y  $f_s + (1/4)f_h$ , respectivamente. Estas últimas señales se aplican alternativamente al convertidor de frecuencia 63 por medio del circuito conmutador o selector 72, que se invierte a la frecuencia de repetición de campos, durante los intervalos  $T_a$  y  $T_b$ , como se ilustra en la fig. 6, línea A. Estas señales se combinan alternativamente en el convertidor de frecuencia 63 con la señal que viene del oscilador 68, dando alternativamente unas señales de conversión de frecuencia que tienen las frecuencias indicadas en la línea C de la fig. 6 como  $f_c + f_s - (1/4)f_h$  durante el intervalo  $T_a$ , y  $f_c + f_s + (1/4)f_h$  durante el intervalo  $T_b$ . Estas señales se aplican alternativamente al convertidor de frecuencia 109, que está dispuesto pa-

ra restar las frecuencias de las señales que se le apli-  
quen.

El convertidor de frecuencia 109 recibe tam-  
bién, durante intervalos de campo alternos, las seña-  
les  $S_c$  agrupadas en torno a las respectivas frecuen-  
cias de portadora  $f_{ca} = f_c - (1/4)f_h$  y  $f_{cb} = f_c + (1/4)f_h$ ,  
como se indica en las figs. 5B y 5C. La relación en el  
tiempo de los dos juegos de señales aplicados al conver-  
tidor de frecuencia 109 corresponde a la relación en el  
tiempo de los impulsos 99 de señal de control regis-  
traos a lo largo del borde de la cinta 79 (fig. 10)  
por el transductor 78 cuando está funcionando como dis-  
positivo de registro en el sistema de la fig. 3. Cuando  
el mismo transductor de control 78 está funcionando  
como dispositivo de reproducción, los impulsos de con-  
trol que proceden de él son los impulsos  $P_e$  representa-  
dos en la línea B de la fig. 6. Estos impulsos se rec-  
tifican en el circuito 116 de perfil de onda, de manera  
que sólo los impulsos de una determinada polaridad son  
los que se dejan pasar al biestable 114, donde cooperan  
con los impulsos de sincronismo vertical procedentes  
del separador de sincronismo vertical 69 para contro-  
lar la fase de la señal de impulsos  $P_a$  representada  
en la línea A de la fig. 6. Como resultado de esta  
interrelación, durante el intervalo  $T_a$  en que la se-

ñal  $S_c'$  representada en la línea D de la fig. 6, aplicada al convertidor de frecuencia 109 desde el filtro de paso bajo 108, tiene la frecuencia de portadora  $f_{ca} = f_c - (1/4)f_h$ , el circuito conmutador 72 estará conductivo para con las señales procedentes del oscilador 117 y, como consecuencia, la señal suministrada por el convertidor de frecuencia 63 al convertidor de frecuencia 109 tendrá la frecuencia  $f_s + f_c - (1/4)f_h$ . Estas dos señales, una vez restadas por el convertidor de frecuencia 109, dan por resultado una señal de salida  $S_s$  que incluye la frecuencia de portadora primitiva  $f_s$  y unas bandas laterales separadas de la misma por múltiplos enteros de la frecuencia  $f_h$ . A la señal  $S_s$  se hace referencia en la línea G de la fig. 6. Esta señal de crominancia, de frecuencia reconvertida, pasa por el filtro de paso de banda 111 y por el filtro de peine 112 hasta el circuito mezclador 107, donde se mezcla con la señal de luminancia desmodulada que viene del amplificador 106, formando en el terminal de salida 113 una señal de vídeo compuesta reconstituida.

Al mismo tiempo que la señal componente de crominancia reproducida que tiene la frecuencia de portadora  $f_c - (1/4)f_h$ , característica de la pista que se está explorando, es aplicada al convertidor de

frecuencia 109, también se está aplicando al convertidor de frecuencia 109 una señal de interferencia de diacromía, captada de la pista grabada contigua y que tiene componentes de crominancia convertidas en frecuencia, con una frecuencia de portadora  $f_c + (1/4)f_h$ . La señal interferente de diacromía está indicada en la línea F de la fig. 6 y en la fig. 8A como señal  $S_k'$ . Como se indica en la fig. 8A, la amplitud de la señal de diacromía  $S_k'$  es sensiblemente menor que la amplitud de la señal deseada  $S_c'$ , y esta diferencia de amplitud es beneficiosa para evitar el efecto de interferencia procedente de la señal  $S_k'$ . Más importancia tiene la relación de intercaladas en frecuencia, existente entre las señales  $S_c'$  y  $S_k'$ .

Esta relación de intercaladas en frecuencia hace que la señal componente de crominancia de frecuencia convertida, incorrecta o no deseada (esto es, la señal de diacromía), aplicada al convertidor de frecuencia 109 se convierta en éste, pasando de ser la señal  $S_k'$  de la línea F de la fig. 6 a ser la señal  $S_k$  de la línea G de la fig. 6, donde se indica que tiene una frecuencia de portadora  $f_s - \frac{1}{2}f_h$ . Como puede verse en la fig. 4B, tal frecuencia de portadora corresponde a un nodo en la curva de respuesta del filtro de peine 112 y, por lo tanto, quedará muy atenuada

por el filtro. La respuesta de frecuencia de este filtro es  $\sqrt{2(1-\cos\omega/f_h)}$ . Además, todas las bandas laterales de la señal de frecuencia convertida  $S_k$  no deseada estarán a frecuencias muy atenuadas por el filtro de peine 112.

5

El filtro de peine 112 produce la misma eliminación beneficiosa de las señales componentes de crominancia interferentes o de diacromía durante el intervalo  $T_b$  que durante el intervalo  $T_a$ . Durante el intervalo  $T_b$ , la señal componente de crominancia  $S_c$ , deseada, de frecuencia convertida, representada en las líneas D y F de la fig. 6, tiene la frecuencia de portadora  $f_{bc} = f_c + (1/4)f_h$ , en tanto que la señal de diacromía  $S_k'$  de la línea F de la fig. 6 e indicada en la fig. 8B tiene la frecuencia de portadora  $f_{ac} = f_c - (1/4)f_h$ . La señal deseada es convertida por la señal de conversión de frecuencia  $f_c + f_s - (1/4)f_h$  que viene del convertidor de frecuencia 63: esto es, la suma de la señal  $f_s + (1/4)f_h$  procedente del oscilador 118 y la señal  $f_c$  procedente del oscilador 68, dando a la salida del convertidor de frecuencia 109 la señal de crominancia  $S_s$ , que tiene la frecuencia de portadora  $f_s$  primitiva ilustrada en la línea G de la fig. 6. Al mismo tiempo, la señal componente de crominancia no deseada, captada como in-

10

15

20

25

terferencia de diacromía y que tiene la frecuencia de portadora  $f_c - (1/4)f_h$ , es convertida en cuanto a frecuencia, en el convertidor de frecuencia 109, en la señal  $S_k$  indicada en la línea G de la fig. 6 y que  
5 tiene por frecuencia de portadora la  $f_s + \frac{1}{2}f_h$ . Como puede verse en la fig. 4B, esta frecuencia de portadora está por encima de la frecuencia  $f_s$ , pero es también una frecuencia que resulta grandemente atenuada por el filtro de peine 112, como lo son todas las bandas laterales de la señal de diacromía, de frecuencia convertida.  
10

Así, el filtro de peine 112 atenúa grandemente las señales de crominancia interferentes de diacromía al propio tiempo que transmite las señales componentes de crominancia deseadas, ya tengan las señales deseadas una frecuencia de portadora más alta o más  
15 baja que la de las señales de interferencia no deseadas. El único requisito es que las portadoras de las señales deseadas y no deseadas tengan entre sí una relación de intercaladas en frecuencia. Esta relación exige que las dos señales de portadora de las componentes de crominancia convertidas en cuanto a frecuencia tengan entre sí la relación siguiente:  
20

$$f_{ca} - f_{cb} = \frac{1}{2}(2k - 1)f_h .$$

25 En el sistema de las figs. 3 y 7, el parámetro  $k$ , que

podría ser cualquier número entero, vale 1. Las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  son

$$f_{ca} = nf_h - (1/4)f_h$$

$$f_{cb} = nf_h + (1/4)f_h$$

5

La señal de salida del filtro de peine 112 va aplicada también a la puerta 119 de señales de sincronismo de color, que deja pasar tan sólo las señales de sincronismo de color que hayan sido reconvertidas a la frecuencia  $f_s$ . Estas señales se comparan, en el circuito de comparación de fase 121, con una señal de frecuencia fija  $f_g$  procedente del oscilador 122, y la salida del comparador de fase 121 se aplica a ambos osciladores 117 y 118. No importa que los osciladores 117 y 118 tengan frecuencias diferentes. La señal de corrección aplicada a estos dos osciladores durante el período en que el oscilador 117 se halla conectado al convertidor de frecuencia 63 por los medios de conmutación 72 viene determinada por el comparador de fase 121, como si el oscilador 118 no existiera. De manera correspondiente, la señal de control aplicada a los dos osciladores por el comparador de fase 121 durante el tiempo en que el oscilador 118 se halla conectado al convertidor de frecuencia 63 viene determinada como si el oscilador 117 no existiera.

10

15

20

25

La fig. 11. ilustra un sistema de registro o

27.11.74

5

grabación modificado, en el que muchos de los componentes son idénticos a los de la fig. 3, por lo que no se volverán a describir. Los componentes que realmente difieren de los de la fig. 3 son los asociados a la producción de las señales de conversión de frecuencia que se vayan a aplicar al convertidor de frecuencia 62.

10

El sistema de la fig. 11 tiene un oscilador 123 que produce una señal que va conectada directamente a uno de los terminales de entrada del circuito conmutador o selector 72 y también va conectada a un divisor de frecuencia 124. Un multiplicador de frecuencia 126 conecta la salida del divisor de frecuencia 124 al otro terminal de entrada del circuito de conmutación 72. El terminal de salida del circuito conmutador 72 va conectado a un convertidor de frecuencia 127 que recibe también una señal de conversión de frecuencia procedente de un oscilador 128 de frecuencia fija. Debido a la frecuencia seleccionada para el oscilador 123, hay un divisor de frecuencia 129 conectado entre el convertidor de frecuencia 127 y el convertidor de frecuencia 62.

15

20

25

La salida del divisor de frecuencia 124 está también conectada a un divisor de frecuencia 131, que va conectado a su vez al comparador de fase 66. La salida del comparador de fase 66 se lleva en retroacción

al oscilador 123, para controlar el funcionamiento de éste.

5 Como en el sistema de la fig. 3, el convertidor de frecuencia 62 produce alternativamente unas señales  $S_c'$  de crominancia, de frecuencia convertida, como las representadas en las figs. 5B y 5C, de modo que tengan las frecuencias de portadora  $F_{ca}$  y  $F_{cb}$ , respectivamente, las cuales tienen una relación de intercaladura tal que las bandas laterales de estas 10 portadoras de frecuencia convertida se intercalen entre sí. Para mayor sencillez de los circuitos, las frecuencias  $F_{ca}$  y  $F_{cb}$  producidas por el sistema de la fig. 11 no están tan próximas como las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  del sistema de la fig. 3. El oscilador 123 se elige de modo que tenga una frecuencia igual a  $4F_{cb}$ . 15 Esta señal se divide por 7 en el divisor de frecuencia 124, y la frecuencia dividida se multiplica por 5 en el multiplicador de frecuencia 126, para producir una señal de una frecuencia definida como  $4F_{ca}$ , que vale los cinco séptimos de la frecuencia  $4F_{cb}$  procedente del oscilador 123. Estas señales de frecuencias  $4F_{cb}$  y  $4F_{ca}$ , se aplican durante los intervalos de campo 20 alternos  $T_b$  y  $T_a$ , indicados en la fig. 6, al convertidor de frecuencia 127, que también recibe una señal fija de frecuencia  $4f_s$  procedente del oscilador 128 y 25

se halla dispuesto para sumar las frecuencias de las señales que le son suministrada. Así, la señal de salida del convertidor de frecuencia 127 durante un determinado intervalo de campo incluye la componente  $4(f_s + F_{cb})$  y, durante el intervalo de campo siguiente, tiene una componente de la frecuencia  $4(f_s + F_{ca})$ . La frecuencia de la señal de salida del convertidor de frecuencia 127 se divide por 4 en el divisor de frecuencia 129, de manera que la señal aplicada al convertidor de frecuencia 62 es de la frecuencia  $f_s + F_{ca}$  o bien de la frecuencia  $f_s + F_{cb}$ . Estas señales producen, a la salida del filtro de paso de banda 64, una señal componente de crominancia convertida que, durante intervalos de campo alternos, tiene la frecuencia de portadora  $F_{ca}$  y la frecuencia de portadora  $F_{cb}$ , respectivamente.

La señal de salida del divisor de frecuencia 124 se divide por 29, en el divisor de frecuencia 131, dando una frecuencia de salida de  $f_h$ . Esta señal de salida se compara con la frecuencia de líneas  $f_h$  en el comparador de fase 66, dando una señal de control que es llevada en retroacción al oscilador 123, para controlar su funcionamiento.

En lugar de conectarse el circuito de conmutación 72 directamente al convertidor de frecuencia 127

y dividirse la frecuencia de la señal de salida del convertidor de frecuencia en el divisor 129, el divisor de frecuencia 129 puede estar conectado entre el circuito conmutador 72 y el convertidor de frecuencia 127. En ese caso, el oscilador 128 debe dar una señal que tenga una frecuencia  $f_s$ , en lugar de  $4f_s$ .

Las frecuencias  $F_{ca}$  y  $F_{cb}$ , aun cuando relacionadas en general de la misma manera que las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  del sistema de la fig. 3, están en realidad algo más separadas en frecuencia. Ahora bien, siguen conservando la relación de intercaladas entre sí. En tanto que las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  del sistema de la fig. 3 diferían tan sólo en la  $\frac{1}{7}f_h$ , la frecuencia  $4F_{cb}$  generada por el oscilador 123 vale  $203f_h$ , lo cual corresponde al hecho de estar dividida por 7 en el divisor de frecuencia 124 y estar luego la salida de ese divisor dividida otra vez por 29 en el divisor de frecuencia 131, hasta alcanzar la frecuencia  $f_h$ . La frecuencia  $4F_{ca}$  vale los cinco séptimos de la frecuencia  $4F_{cb}$ , o sea  $145 f_h$ . Así, la diferencia de frecuencias entre las frecuencias  $4F_{cb}$  y  $4F_{ca}$  es  $58f_h$ ; y cuando esta diferencia se divide por 4 en el divisor de frecuencia 129, resulta que la diferencia de frecuencias entre  $F_{cb}$  y  $F_{ca}$  en la fig. 11 es  $14\frac{1}{2}(f_h)$ . Las curvas de respuesta representadas en las figs. 5B, 5C, 8A y

8B siguen siendo aplicables a las señales producidas por el sistema de la fig. 11, ya que estas curvas de respuesta no están dibujadas a una escala precisa de frecuencias. La frecuencia  $F_{cb}$  producida en el sistema de la fig. 11 es  $50\frac{3}{4}(f_h)$ , que vale aproximadamente 799 kHz. Aun con una portadora de frecuencia convertida en 799 kHz, sigue habiendo una separación aceptable entre la banda de luminancia  $S_y$  modulada en frecuencia y la de crominancia  $S_c$  de frecuencia convertida.

La ecuación para determinar la intercaladura de las señales  $F_{cb}$  y  $F_{ca}$  en el sistema de la fig. 11 sigue siendo:

$$F_{cb} - F_{ca} = \frac{1}{2}(2k - 1)f_h,$$

pero mientras  $k$  valía 1 en el sistema de la fig. 3, se ha seleccionado de un valor de 15 en el sistema de la fig. 11. Para producir una diferencia de frecuencias que sea múltiplo impar de  $\frac{1}{4}f_h$ , como es necesario para la intercaladura, ambas frecuencias  $F_{cb}$  y  $F_{ca}$  deben ser múltiplos impares de  $(1/4)f_h$ . Las frecuencias son:

$$F_{ca} = (1/4)(2x - 1)f_h \text{ y}$$

$$F_{cb} = (1/4)(2y - 1)f_h,$$

donde  $x$  es 73 e  $y$  es 102. Así,

$$F_{ca} = (1/4)(2 \cdot 73 - 1)f_h = (1/4) \cdot 145f_h = (1/4) \cdot 5 \cdot 29f_h,$$

y

$$F_{cb} = (1/4)(2 \cdot 102 - 1)f_h = (1/4) \cdot 203f_h = (1/4) \cdot 7 \cdot 29f_h,$$

La fig. 12 ilustra un aparato para reproducir las señales registradas por el aparato de la fig. 11. Muchos de los elementos componentes de la fig. 12 son idénticos a los del aparato de reproducción de la fig. 7, y otros son idénticos a algunos componentes de la fig. 11. No se considera necesario repetir la descripción de tales componentes y de su funcionamiento.

Con el fin de reconvertir las componentes de señal de crominancia de frecuencia convertida de las señales registradas por el aparato de la fig. 11, el convertidor de frecuencia 109 de la fig. 12 se le suministran, durante intervalos de campo alternos, unas señales de conversión de frecuencia cuyas frecuencias son  $f_s + F_{ca}$  y  $f_s + F_{cb}$ , respectivamente. Estas señales de conversión de frecuencia se generan, de igual manera que en el sistema de la fig. 11, por medio del oscilador 123 que produce una señal de frecuencia  $4F_{cb}$ , la cual es aplicada a un terminal de entrada del circuito de conmutación 72, y es dividida por 7 en el divisor de frecuencia 124 y multiplicada por 5 en el multiplicador de frecuencia 126, dando una señal que tiene la frecuencia  $4F_{ca}$  en el otro terminal de entrada del circuito conmutador 72. La señal de salida del circuito conmutador es dividida por 4 por el divisor de frecuencia 129, dando las señales de frecuencias  $F_{ca}$  y

$F_{cb}$  que se van a aplicar al convertidor de frecuencia 63. El convertidor de frecuencia 63 recibe también señales de un oscilador 132 a la frecuencia  $f_s$ , haciendo de ese modo que el convertidor de frecuencia 63 produzca las dos señales de salida requeridas, que alternativamente tienen la frecuencia  $f_s + F_{ca}$  y la frecuencia  $f_s + F_{cb}$ , respectivamente.

El circuito de conmutación 72 está controlado por el biestable 71, el cual a su vez se halla controlado por el circuito de perfil de onda 116. Este circuito 116 funciona de la misma manera que el circuito correspondiente de la fig. 7 rectificando los impulsos captados por el transductor 78 de señales de mando o control y seleccionando los impulsos de sólo una polaridad que aparecen a intervalos de campo alternos. Como consecuencia, al convertidor de frecuencia 109 se le aplican las señales de conversión de frecuencia apropiadas para producir unas señales de crominancia reconvertidas que tengan la frecuencia de portadora  $f_s$  correcta y pasen por el filtro de peine 112. Las señales interferentes de diacromía, no deseadas, aplicadas al convertidor de frecuencia 109 al mismo tiempo, tienen una frecuencia de portadora que difiere de la frecuencia de portadora correcta en  $(29/2)f_h$ . Estas señales pueden ser parcialmente atenuadas por el filtro de

paso de banda 111, por su sustancial diferencia en frecuencia, y como difieren de las frecuencias de las componentes de crominancia deseadas en un múltiplo impar de  $\frac{1}{2}f_h$ , resultarán también fuertemente atenuadas por el filtro de peine 112.

5

Lo mismo que en el circuito de la fig. 7, la puerta 119 de señales de sincronismo de color deja pasar las señales de sincronismo de color de las componentes de señal de crominancia reconvertidas, al comparador de fase 121, al que se le suministra también una señal, de la misma frecuencia  $f_s$ , procedente del oscilador 122. La salida del comparador de fase 121 se usa para controlar el funcionamiento del oscilador 132.

10

15

La fig. 13 ilustra la diferencia entre las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  de las portadoras, de frecuencia convertida, de los aparatos de las figs. 3 y 7, en comparación con las frecuencias  $F_{ca}$  y  $F_{cb}$  de las portadoras de frecuencia convertida de los aparatos de las figs. 11 y 12. Las frecuencias  $f_{ca}$  y  $f_{cb}$  están separadas a  $(1/4)f_h$  a cada lado del 44º (cuadragésimo cuarto) armónico de la frecuencia de líneas  $f_h$ , en tanto que la frecuencia  $F_{ca}$  está a  $(1/4)f_h$  por encima del trigésimo sexto armónico y la frecuencia  $F_{cb}$  está a  $(1/4)f_h$  por debajo del quincuagésimo primer armónico.

20

25

La fig. 14, ilustra otra forma de realización de un aparato conforme al presente invento para registrar señales de video en las pistas muy juntas de un medio de registro, al tiempo que se reduce al mínimo la interferencia de las señales de diacromía procedentes de pistas contiguas durante la reproducción, aun cuando haya componentes tanto de luminancia como de crominancia grabadas en cada incremento o área de líneas de cada una de las pistas. La parte del aparato de la fig. 14 dedicada a modular en frecuencia una portadora por medio de la componente de señal de luminancia y grabar la señal de frecuencia modulada es igual a la representada en las figs. 3 y 11, y no necesita describirse aquí de nuevo.

En la fig. 14, la señal de video compuesta se aplica también al filtro de peine 61, que deja pasar las componentes de señal de crominancia a un modulador equilibrado 133. Al modulador equilibrado 133 va también conectado un oscilador 134. El modulador 133 tiene dos terminales de salida conectados a los terminales fijos del dispositivo selector o conmutador unipolar de dos posiciones 72, y el brazo de este conmutador va conectado a un filtro 136 de paso bajo que está conectado a su vez al circuito mezclador 59.

La señal de video compuesta es suministrada

también desde el terminal de entrada 53 al separador  
65 de sincronismo horizontal y al separador 69 de sin-  
cronismo vertical. El separador de sincronismo horizon-  
tal 65 está conectado a un biestable 137, y el separa-  
5 dor de sincronismo vertical 69 va conectado al biestable  
71. Estos dos biestables van conectados ambos a una  
puerta de coincidencia 138 cuya salida está conecta-  
da para controlar al circuito conmutador o selector  
72. El biestable 71 se halla conectado también al ser-  
vocircuito 76 y al transductor 78 de señales de con-  
10 trol, para grabar señales de control a lo largo de uno  
de los bordes de la cinta 79.

En el funcionamiento del aparato representado  
en la fig. 14, el oscilador 134 genera una señal que  
15 tiene una frecuencia fija  $f_c$ , y esta señal se combina,  
en el modulador equilibrado 133, con las componentes  
de señal de crominancia que pasan por el filtro de pei-  
ne 61 al modulador equilibrado. El modulador equilibra-  
do 133, que se halla dispuesto para restar las frecuen-  
20 cias de las señales que le son suministradas, produce  
dos señales de salida indicadas como  $C_a$  y  $-C_a$  que son,  
como el signo menos indica, de polaridad opuesta, aun  
cuando pueden ser consideradas como desfasadas en  $180^\circ$ .  
Cada una de estas señales tiene, considerada instantá-  
25 neamente, la misma frecuencia de portadora  $f_a$ , y son

seleccionadas alternativamente por el circuito conmutador 72 para ser aplicadas al filtro de paso bajo 136, que elimina las bandas laterales no deseadas, aplicándose solamente la señal componente de crominancia apropiada, convertida en frecuencia, al circuito mezclador 59.

El funcionamiento del circuito conmutador 72 para seleccionar, sea la señal  $C_a$ , sea la señal  $-C_a$ , viene controlado por la puerta de coincidencia 138 en respuesta a las señales de salida procedentes de los biestables 71 y 137. El diseño seleccionado de grabación o registro de las señales  $C_a$  y  $-C_a$  es el ilustrado en la fig. 15; la cual representa un corto tramo de la cinta 79 con dos pistas contiguas 139 y 140 grabadas en él. La pista 139 se representa con cuatro áreas o incrementos de línea 141 ... 144, y la pista 140 se ilustra con cuatro áreas o incrementos de línea 146 ... 149, dispuestos de manera que los extremos de los márgenes de separación entre ellos se hallan alineados, en sentido transversal respecto a la longitud de las pistas, con los extremos adyacentes de los márgenes de separación entre áreas de línea 141 ... 144, respectivamente, de la pista 139. Cada una de las áreas de línea 141 ... 144 y 146 ... 149 tienen marcadas dos flechas, de las cuales la mayor

indica la polaridad de la portadora de la componente de crominancia de frecuencia convertida registrada en ella, y la menor indica la polaridad de la portadora de la señal interferente de diacromía, que es la señal de componente de crominancia de frecuencia convertida presente en el área de línea inmediata adyacente de la pista contigua.

5

El examen de la pista 139 indica que todas las señales de componente de crominancia de frecuencia convertida registradas en ella tienen una portadora de igual polaridad. Esta puede ser la polaridad de la señal  $C_a$  o la de la señal  $-C_a$ . Para mayor sencillez de la explicación, se supondrá que la polaridad de las flechas más grandes de la pista 139 indica que la señal grabada en todos los incrementos de línea 141 ... 144 es la señal  $C_a$ . En la pista 140, la polaridad de la portadora se invierte en incrementos o áreas de línea alternos: esto es, en las áreas de línea 146 y 148 está registrada la señal  $C_a$ , y en las áreas de línea 147 y 149 está registrada la señal  $-C_a$ .

10

15

20

Para registrar las señales  $C_a$  y  $-C_a$  en el diseño expuesto en la fig. 15, se usa el sencillo circuito lógico que comprende la puerta de coincidencia 138. La línea o renglón A de la fig. 16 ilustra la señal de salida  $P_h$  del biestable 137 como de un perfil de onda rec-

25

27.11.74

tangular que tiene intervalos de nivel alto y de nivel bajo, iguales cada uno a un intervalo de línea, o sea a  $1H$ . Un ciclo completo de la señal representada en la línea A de la fig. 16 tiene, pues, una frecuencia fundamental igual a  $\frac{1}{2}f_h$ . La señal de salida del biestable 71 está representada en la línea B de la fig. 16 como un perfil de onda rectangular  $P_v$  que tiene unos intervalos de nivel alto y nivel bajo iguales, cada uno, a  $1V$ , siendo  $V$  un intervalo de campo.

Como la puerta de coincidencia 138 es capaz de dar una salida de nivel alto únicamente cuando están a nivel alto las dos señales aplicadas,  $P_h$  y  $P_v$ , la salida de la puerta de coincidencia, tal como se ilustra en la línea C de la fig. 16, permanece al nivel bajo durante un intervalo entero de campo  $T_a$ , y pasa al nivel alto únicamente durante intervalos de línea alternos del intervalo alterno de campo  $T_b$ . El diseño representado en la fig. 15 corresponde a la situación en que el brazo del circuito conmutador 72 aplica la señal  $C_a$  al filtro de paso bajo 136 cuando la salida de la puerta de coincidencia 138 está a nivel bajo, y en que el brazo aplica la señal  $-C_a$  al filtro de paso bajo 136 cuando la salida de la puerta de coincidencia 138 está al nivel alto.

La fig. 17 representa un aparato de reproduc-

ción , para reproducir las señales de video registra-  
das por el aparato de la fig. 14. Muchos de los ele-  
mentos componentes de la fig. 17 son idénticos a algu-  
nos de la fig. 12, y otros son idénticos a algunos de  
5 . la fig. 14. Tales componentes idénticos están indica-  
dos por los mismos números de referencia que en las  
figuras anteriores, por lo que no se repetirán la des-  
cripción y los detalles de funcionamiento de dichos  
elementos, por considerarlo innecesario.

10 La señal de crominancia reproducida, de fre-  
cuencia convertida, separada por el filtro de paso  
bajo 108 y compuesta, alternativamente, de las seña-  
les  $C_a$  y  $C_b$  se aplica a un modulador equilibrado 133,  
en unión de una señal procedente de un oscilador 139.  
15 La señal de oscilador 139 tiene una frecuencia igual  
a  $f_s + f_a$  y es constante durante todos los intervalos  
de línea y de campo. El circuito comparador de fase  
121 va conectado al oscilador 139 para controlar su  
funcionamiento.

20 El funcionamiento del sistema de la fig. 17,  
por lo que concierne a las señales componentes de cro-  
minancia, consiste en aplicar la señal de frecuencia  
 $f_s + f_a$ , procedente del oscilador 139, al modulador  
equilibrado 133, con el fin de convertir la frecuencia  
25  $f_a$  de las señales  $C_a$  y  $C_b$  aplicadas alternativamente al

modulador equilibrado, dándoles de nuevo la frecuencia  $f_s$  de portadora de crominancia primitiva. Los dos terminales de salida del modulador equilibrado 133 proporcionan señales de polaridad opuesta. Uno de ellos incluye la señal deseada  $C_s$  y la señal no deseada o de diacromía  $C_{sb}$ , en tanto que el otro incluye la señal deseada  $-C_s$  y la no deseada o de diacromía  $-C_{sb}$ . El circuito conmutador 72 está controlado por los separadores de sincronismo horizontal y vertical 65 y 69 y por los respectivos circuitos biestables 137 y 71 que controlan la puerta de coincidencia 138, produciendo exactamente el mismo diseño de conmutación representado en la línea C de la figura 16. Al igual que en los sistemas de reproducción anteriores, el circuito de perfil de onda 116 da la seguridad de que el funcionamiento del biestable 71 de la unidad de reproducción corresponde al funcionamiento del biestable 71 del sistema de registro de la fig. 14.

La salida del circuito conmutador 72 está aplicada al filtro de peine 112. Como se recordará, el filtro de peine, según lo indicado en la fig. 4A, incluye tanto un camino directo de señal como un camino en el que la señal se retrasa en un intervalo horizontal o de línea (LH). Así, cuando se están reproduciendo las señales de componentes de crominancia de la pis-

ta 139 de la fig. 15, las señales de componentes de crominancia de dos áreas de línea sucesivas 141 y 142, o 142 y 143, o 143 y 144, se combinan, siendo iguales las polaridades de sus portadoras, a la salida del filtro de peine. En cambio, las componentes no deseadas o de diacromía indicadas por las flechas pequeñas en los incrementos de línea tienen portadoras de polaridades opuestas en pares de líneas sucesivas y, por tanto, se anulan entre sí al combinarse a la salida del filtro de peine 112. Como consecuencia, la señal de salida del filtro de peine 112 de la fig. 17, durante la reproducción de la pista 139, consta en esencia solamente de las componentes de crominancia  $C_s$  deseadas que tienen la frecuencia de portadora apropiada  $f_s$ . Durante la reproducción de la pista 139, el circuito conmutador 72 no cambia de uno a otro de sus dos terminales de entrada, sino que permanece en sólo un terminal, según lo indicado durante el intervalo  $T_a$  en la figura 16.

20 Durante la reproducción de la pista 140, el circuito conmutador 72 cambia de un lado a otro al final de cada intervalo de línea con arreglo a la señal de salida de la puerta de coincidencia 138 durante el intervalo  $T_b$ , como se indica en la línea C de la fig. 25 16. Así, el filtro de peine 112 recibe las señales  $C_s$

y  $C_{sb}$  durante un determinado intervalo de línea, por ejemplo, correspondiente al área de línea 146, y las señales  $-C_s$  y  $-C_{sb}$  durante el intervalo de línea inmediato sucesivo, por ejemplo, correspondiente al área de línea 147. Esto equivale a invertir la señal recibida durante el intervalo de línea que corresponde al área de línea 147. Como las componentes de señal de crominancia registradas en las áreas de línea 146 y 147 tienen portadoras con polaridades invertidas, respectivamente, tal inversión de la señal reproducida del área de línea 147 hace que la señal de componente de crominancia reproducida del área de línea 147 se combine, en fase, con la señal de componente de crominancia retardada reproducida del área de línea 146 en la salida del filtro de peine 112. Ahora bien, como las señales de componente de crominancia están registradas o grabadas en todas las áreas de línea de la pista inmediata contigua 139 con portadoras de la misma polaridad, las señales de diacromía procedentes de la pista 139, que son reproducidas con las señales de componente de crominancia registradas en las sucesivas áreas de línea de la pista 140, tienen también portadoras de la misma polaridad. Por lo tanto, la mencionada inversión de la señal reproducida del área de línea 147 de la pista 140 hace que la señal de diacromía reproducida con la señal registra-

da en el área de línea 147 se combine, invertida en fase o en polaridad, con la señal de diacromía retardada reproducida con la señal registrada en el área de línea 146, con lo cual las señales de diacromía combinadas se anulan entre sí a la salida del filtro de peine 112.

Aun cuando en las formas de realización del invento descritas más arriba con referencia a las figs. 3 y 7 y a las figs. 11 y 12 se ha indicado que el filtro de peine 112 consigue la supresión o eliminación de la interferencia de diacromía, principalmente a causa de las diferentes características de frecuencia de las portadoras con las cuales van grabadas las señales de componentes de crominancia en pistas contiguas como, por ejemplo, las pistas 92 y 93 de la fig. 10, y aunque en la forma de realización del invento arriba descrita con referencia a las figuras 14 y 17 se ha indicado que el filtro de peine 112 consigue la supresión o eliminación de la interferencia de diacromía principalmente a causa de las diferentes características de polaridad de las portadoras con las cuales se registran las señales de componente de crominancia en pistas contiguas como, por ejemplo, las pistas 139 y 140 de la fig. 15, se ha de entender que, en ambos tipos de aparato conforme a la presente invención, la

5

supresión o eliminación de las señales interferentes o de diacromía por parte del filtro de peine 112 puede dar lugar a diferencias en las características tanto de frecuencia como de polaridad de las portadoras de las señales reproducidas, sea tal como se reproducen en realidad, sea tal como se suministran a la entrada del filtro de peine 112.

10

Por ejemplo, en el caso de la forma de realización de las figs. 3 y 7, en la que las portadoras de las señales de componente de crominancia, tal como están grabadas o registradas en pistas contiguas, tienen distintas frecuencias, de  $f_c - (1/4)f_h$  y  $f_c + (1/4)f_h$ , respectivamente, se ha dicho ya que la señal deseada suministrada desde el convertidor de frecuencia 109 a la entrada del filtro de peine 112 tiene la frecuencia de portadora  $f_s$  durante cada uno de los intervalos  $T_a$  y  $T_b$ , en tanto que la señal de diacromía, tal como va suministrada a la entrada del filtro de peine 112, tiene una frecuencia de portadora igual a  $f_s - \frac{1}{2}f_h$  durante el intervalo de campo  $T_a$  y tiene una frecuencia de portadora igual a  $f_s + \frac{1}{2}f_h$  durante el intervalo de campo  $T_b$ . Como  $f_s$  está relacionada con  $f_h$  de modo que la fase o la polaridad de la portadora que tiene la frecuencia  $f_s$  no cambiará en los sucesivos intervalos de línea, resultará evidente que las portadoras suministradas a la en-

15

20

25

trada del filtro de peine 112, con frecuencia igual a  $f_s \pm \frac{1}{2}f_h$ , cambiarán de polaridad en intervalos de línea sucesivos. Por consiguiente, a la salida del filtro de peine 112, las señales de diacromía que  
5 tienen frecuencias de portadora de  $f_s \pm \frac{1}{2}f_h$  se combinarán con polaridades opuestas y, por tanto, se anularán entre sí; eliminándose de ese modo las señales de diacromía y quedando solas las señales pasadas al circuito mezclador 107.

10 En el caso de la forma de realización de las figs. 14 y 17, las señales de crominancia de frecuencia convertida alternativamente registradas en las áreas de línea de la fig. 15 tienen portadoras dotadas de las mismas frecuencias, cuando se las considera instantáneamente. Ahora bien, no es éste el caso  
15 cuando la portadora de las señales de crominancia de frecuencia convertida registradas en la pista 140, esto es, durante el intervalo de campo  $T_p$  de la fig. 16, es considerada en conjunto. Esto puede explicarse analizando una situación simplificada en la que unas señales  $C_a$  y  $-C_a$ , que tienen ambas como frecuencia de portadora la  $f_s$ , no están moduladas por componentes de crominancia, sino que se hallan disponibles en los dos  
20 terminales de salida del modulador equilibrado 133 como ondas sinusoidales puras de polaridad contraria. Du-  
25

rante el intervalo de campo  $T_b$ , en el que las señales  $C_a$  y  $-C_a$  son seleccionadas alternativamente por el circuito de conmutación 72, la señal de salida del circuito de conmutación no es ya una sola señal, sino una onda sinusoidal cuya polaridad se invierte, o cuya fase se desplaza  $180^\circ$ , a una frecuencia de repetición igual a  $\frac{1}{2}f_h$ . Analizando en serie de Fourier una señal como ésta a lo largo de un ciclo completo del intervalo de dos líneas horizontales, se encontrará que la frecuencia de portadora  $f_a$  no está ya presente, sino que ha sido sustituida por unas primeras bandas laterales superior e inferior separadas en  $\frac{1}{2}f_h$  de la frecuencia de portadora primitiva y por unas bandas laterales adicionales superior e inferior separadas entre sí, y de las primeras antes mencionadas, por orden, por frecuencia  $f_h$ . Por lo tanto, efectivamente, el circuito conmutador unipolar 72 de dos posiciones funciona como un modulador equilibrado, y la señal moduladora es la señal de conmutación que invierte dos intervalos de línea horizontal en un ciclo completo y, por consiguiente, tiene una frecuencia de  $\frac{1}{2}f_h$ . Por ser, en efecto, un modulador equilibrado, el circuito de conmutación 72 produce una señal de salida equilibrada sin portadora. Esta señal de salida equilibrada, por intercalarse con la señal  $C_a$ , puede ser denominada señal  $C_b$  y, por tanto,

5 existe de hecho una relación de intercaladura entre las portadoras de las componentes de portadora de frecuencia convertida de la señal registrada en la pista 139 y la registrada en la pista 140 de la fig. 15. Tal relación mutua de intercaladura proporciona una relación de intercaladas en frecuencias entre las señales interferentes o de diacromía  $C_{sb}$  y  $-C_{sb}$  y las señales deseadas  $C_s$ , que mejora aún más la anulación de las señales de diacromía.

10 Una variante posible del aparato conforme a la presente invención, según lo descrito más arriba, implica los cambios necesarios para grabar o registrar una señal de televisión producida con arreglo al sistema PAL. Como es sabido, la portadora de crominancia en el sistema PAL está corrida o desviada, respecto a uno de los armónicos altos de la frecuencia de líneas  $f_h$ , en sólo  $(1/4)f_h$ , y no es  $1/2f_h$  como en el sistema NTSC. Así, con el fin de lograr un efecto de intercaladura para registrar señales del sistema PAL, la diferencia entre las portadoras  $f_{cb}$  y  $f_{ca}$  (o bien  $F_{cb}$  y  $F_{ca}$ ) debe seguir la ecuación:

$$f_{cb} - f_{ca} = (1/4)(2k - 1)f_h .$$

15 Esto es cierto para los aparatos de registrar descritos en relación con las figs. 3 y 11 (y sus correspondientes aparatos de reproducción de las figs. 7 y 12). Para los

aparatos de las figs. 14 y 17, la señal pulsante aplicada durante el intervalo  $T_b$  debe tener una frecuencia de repetición de  $(1/4)f_h$ . Esto corresponde a registrar dos intervalos de línea en una determinada polaridad y los dos intervalos de línea sucesivos en la polaridad opuesta, y es compatible con el hecho de que la portadora de una de las componentes de crominancia de una señal de televisión del sistema PAL se invierta en intervalos de línea alternos.

Todas las formas de realización del presente invento son asimismo susceptibles de ser utilizadas con un sistema de grabación mecánico en el que un determinado intervalo de campo se descomponga para ser registrado en más de una pista, o en el que un intervalo de cuadro entero pueda ir registrado en una sola pista.

Aun cuando en lo que antecede se han descrito con detalle varias formas de realización del invento, con referencia a los dibujos adjuntos, se sobrentiende que la invención no se limita a tales formas precisas de ejecución, y que las personas versadas en la materia pueden efectuar diversos cambios y modificaciones, además de los específicamente mencionados más arriba, sin salirse del ámbito ni apartarse del espíritu de la invención tal como se define en las reivindicaciones fi-

nales.

5

### REIVINDICACIONES

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

15 1ª.- Un aparato para reproducir señales de in-  
formación periódicas registradas, comprendiendo dichas seña-  
les primeros intervalos y números prefijados de segundos in-  
tervalos incluidos en cada uno de los primeros intervalos y  
que van registrados o grabados en áreas respectivas de pis-  
tas paralelas sucesivas en un medio de registro, estando los  
extremos de los márgenes de separación entre áreas sucesivas  
20 en las cuales van registrados los segundos intervalos en ca-  
da una de las pistas, alineadas, en dirección transversal a  
las longitudes de las pistas, teniendo los extremos adyacen-  
tes de los márgenes de separación de las pistas inmediatamen-  
te contiguas, y teniendo las señales de información registra-  
25 das en las pistas inmediatamente contiguas, unas portadoras

primera y segunda distintas, caracterizado dicho aparato por tener un transductor para explorar las pistas a lo largo, de una en una, con el fin de reproducir las señales de información registradas en cada una de las pistas en unión  
5 de las señales de modulación cruzada procedentes de las pistas inmediatas contiguas a la misma, y medios para dotar de una portadora común a las señales de información reproducidas desde cada una de dichas pistas con una portadora común y para eliminar de aquellas las señales interferentes de modulación cruzada, sobre la base de las distintas portadoras  
10 primera y segunda con las cuales van registradas las señales de información, en las pistas inmediatas contiguas entre sí.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que dichas portadoras primera y segunda de las señales de información registradas estén en la relación de intercaladas en frecuencia entre sí y con respecto a la frecuencia de repetición de los segundos intervalos; y en el que los medios de dotar de una portadora común a las señales de información reproducidas, y de eliminar dichas señales interferentes de modulación cruzada, incluyen un filtro de peine que tiene  
15 una característica de frecuencia tal que deja pasar las señales comprendidas en el espectro de frecuencias de la portadora común, y unos medios convertidores de frecuencia que reciben la información reproducida y las señales interferentes de modulación cruzada y son capaces de funcionar convir-  
20  
25

5           tiendo las frecuencias de portadora primera y segunda en la frecuencia de la portadora común para su paso por el filtro de peine, al propio tiempo que convierten las señales interferentes de modulación cruzada en señales de frecuencias correspondientes a los nodos de dicha característica de frecuencia del filtro de peine, para que sean eliminadas por este último.

10           3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el que las portadoras primera y segunda de las señales de información registradas tienen distintas características de polaridad de la primera portadora e invirtiéndose la polaridad de la segunda portadora en sucesivos intervalos segundos de las señales de información registradas con las segundas portadoras; y en el que los medios de dotar de una portadora común a las señales de información reproducidas, y de eliminar las señales interferentes de modulación cruzada, incluyen unos medios de tratamiento para las señales reproducidas, los cuales tienen una primera salida en la que las señales tratadas se derivan con la polaridad de sus respectivas portadoras tal como se han registrado y una segunda salida en la que las señales tratadas derivadas con sus portadoras están invertidas, un filtro de peine con un período de retardo igual a cada uno de los segundos intervalos y unos medios de conmutación para conectar continuamente la primera salida de los medios de tratamiento al  
15  
20  
25           filtro de peine durante la reproducción de las señales de in-

formación registradas con la primera portadora y para conectar alternativamente los terminales de salida primero y segundo de los medios de tratamiento a los medios de filtro de peine para los intervalos segundos sucesivos de las señales de información, durante la reproducción de estas últimas registradas con la segunda portadora.

5  
10  
15  
20  
25

4ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que las señales de información son señales de video dotadas de componentes de señal de luminancia y de crominancia y los primeros intervalos son intervalos de campo y los segundos intervalos de línea, caracterizado por filtros para separar las componentes de señal de crominancia respecto de la componente de señal de luminancia en las señales reproducidas, un convertidor de frecuencia para dotar de portadora común a las componentes de señal de crominancia separadas, de las señales de video reproducidas desde cada una de dichas pistas, y un filtro para eliminar de ellas las componentes de señal de crominancia de las señales de diacromía sobre la base de las portadoras primera y segunda distintas con las cuales las componentes de señal de crominancia van registradas en las pistas que se hallan inmediatamente contiguas entre sí.

5ª.- El aparato de la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que el medio de registro es magnético, las pistas inmediatamente contiguas llevan las señales

de video magnéticamente registradas con distintos ángulos de  
azimut, los medios transductores incluyen unos transductores  
magnéticos de reproducción primero y segundo dotados de entre  
hierros de distinto ángulo de azimut, correspondientes a los  
5 ángulos de azimut de las pistas inmediatamente contiguas, y  
que respectivamente reproducen las señales de video registra  
das en estas últimas, de tal modo que suprime las componentes  
de señal de luminancia de las señales de diacromía.

6ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, caracte  
10 rizado por el hecho de que las portadoras primera y segunda  
y las bandas laterales respectivas se hallan en la relación  
de intercaladas en frecuencia entre sí y respecto a la frecuen  
cia fundamental de intervalos de línea y a los armónicos de  
la misma; en el cual el filtro de peine tiene una caracterís  
15 tica de transmisión de frecuencia tal que deja pasar las seña  
les contenidas en el espectro de frecuencias de la portadora  
común, y un convertidor de frecuencia que recibe las componen  
tes de señal de crominancia separadas de las señales de video  
reproducidas y las señales de diacromía y es capaz de funcio  
20 nar convirtiendo las portadoras primera y segunda, selectiva  
mente, a la frecuencia de portadora común para que pasen a tra  
vés del filtro de peine, al propio tiempo que convierte las  
componentes de señal de crominancia de las señales de diacro  
mia en frecuencias de portadora correspondientes a los nodos  
25 de la característica de transmisión de frecuencia del filtro

de peine, para que de ese modo sean bloqueadas con el filtro de peine.

5                   7ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en el que las portadoras primera y segunda de dichas componentes de señal de crominancia de las señales de video registradas tienen características de polaridad diferentes, siendo constante la polaridad de la primera portadora e invirtiéndose la polaridad de la segunda portadora para intervalos de línea sucesivos de las componentes de señal de crominancia grabadas  
10 con la segunda portadora, caracterizado dicho aparato por el hecho de que el convertidor de frecuencia para dotar de portadora común a las componentes de señal de crominancia de las señales de video reproducidas incluye unos medios de tratamiento para las componentes de señal de crominancia de las  
15 ñales de video reproducidas y de las señales de diacromía, los cuales tienen un primer terminal de salida en el que se derivan las señales tratadas, con la polaridad de sus respectivas portadoras tal como se han registrado, y un segundo terminal de salida en el que las señales tratadas están invertidas,  
20 un filtro de peine con un período de retardo igual a uno de los intervalos de línea, y unos medios de conmutación para conectar continuamente la primera salida del convertidor de frecuencia al filtro de peine durante la reproducción de señales de video registradas con las componentes de señal de crominancia  
25 cia en la primera portadora y para alternativamente conectar

al filtro de peine los terminales de salida primero y segundo del convertidor de frecuencia para intervalos de línea sucesivos de las señales de video, durante la reproducción de las señales de video registradas con las componentes de señal de crominancia en la segunda portadora.

5

8ª.- UN APARATO PARA REPRODUCIR SEÑALES DE INFORMACION PERIODICAS REGISTRADAS.

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

10

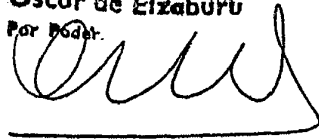
Esta Memoria consta de setenta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

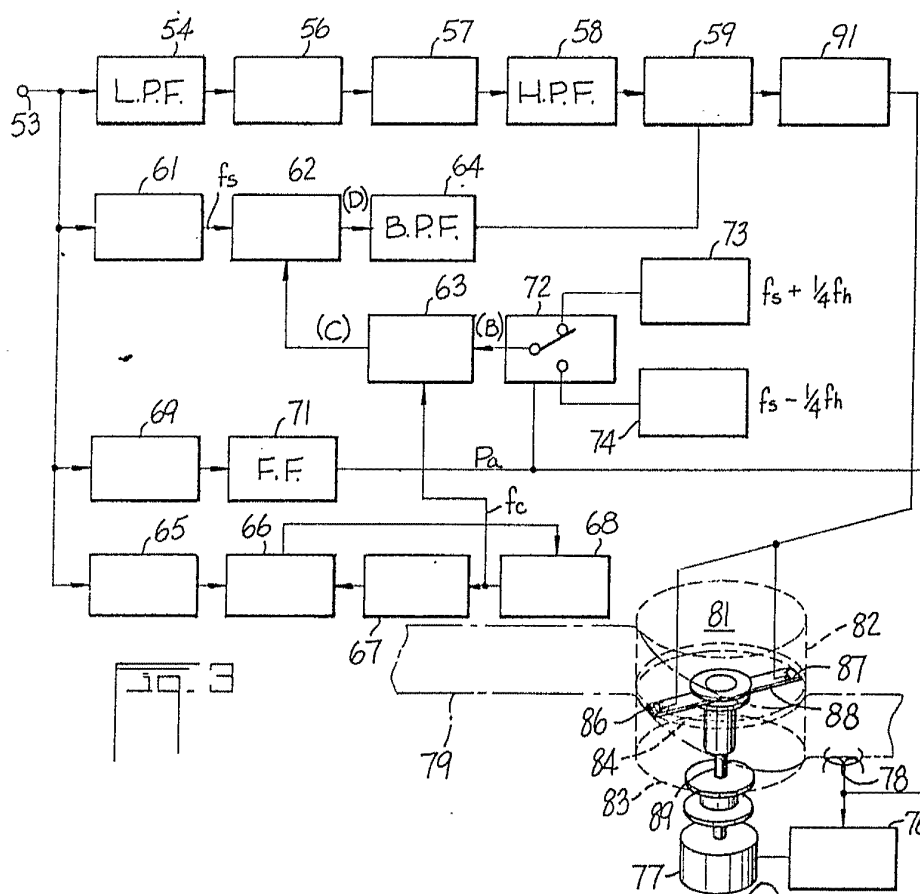
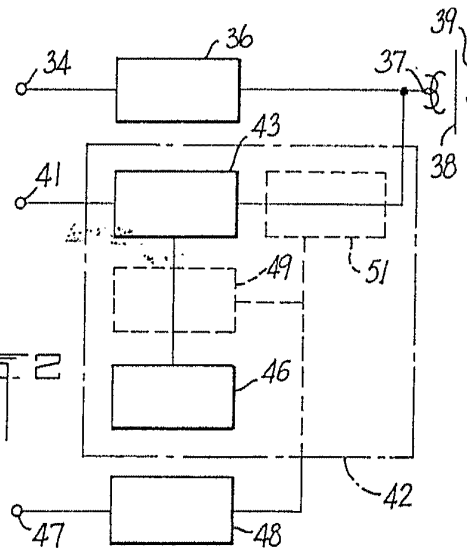
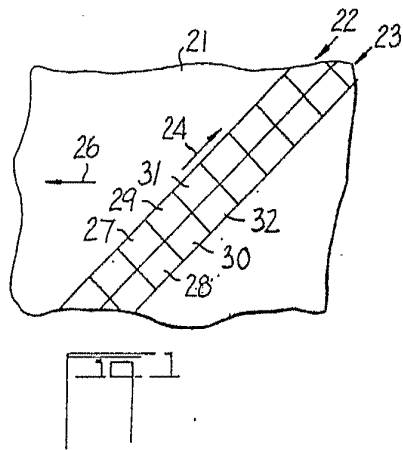
Madrid, 26 JUN 1977.

P.A.

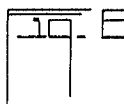
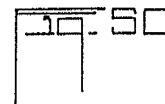
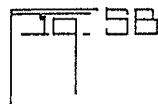
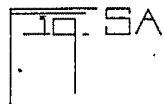
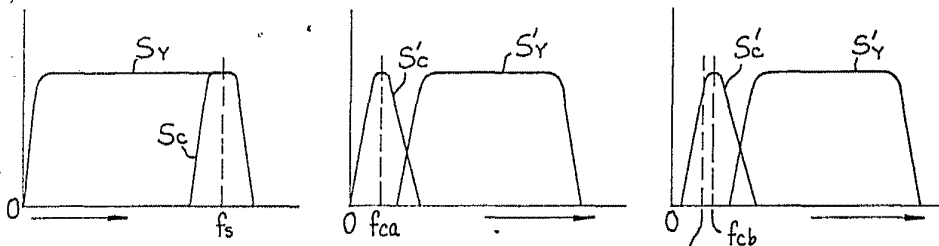
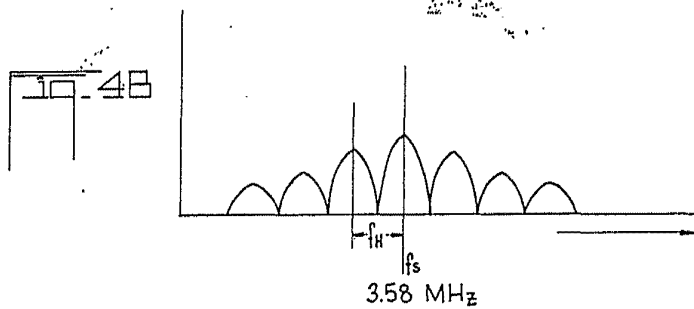
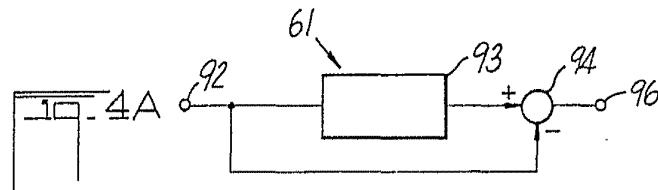
15

Oscar de Elizaburu  
Por Poder.



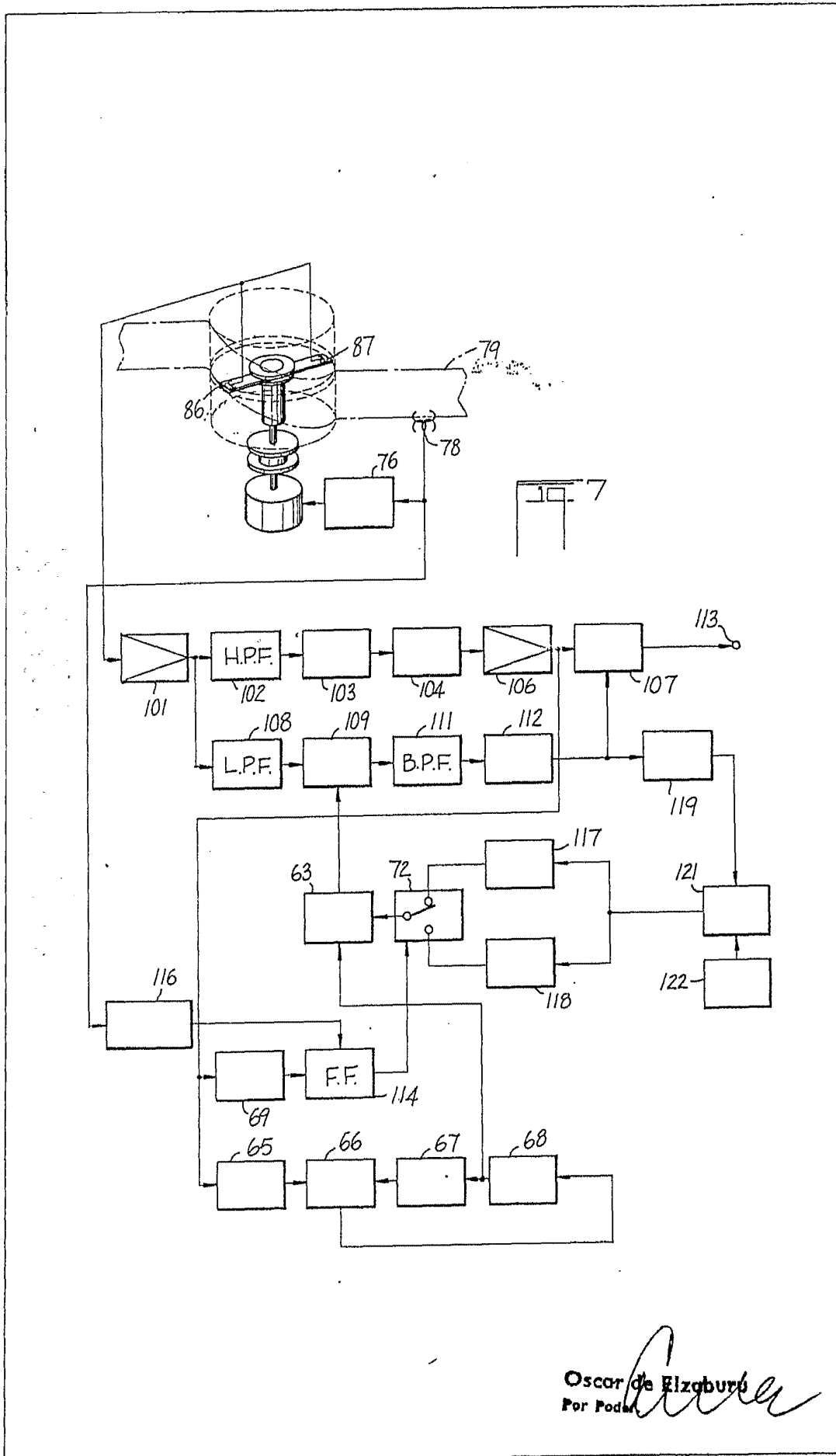


Oscar de Elzaburu  
Por Poder

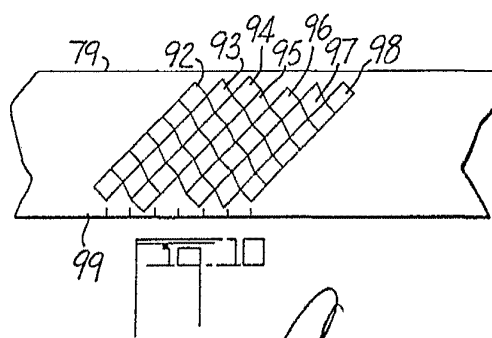
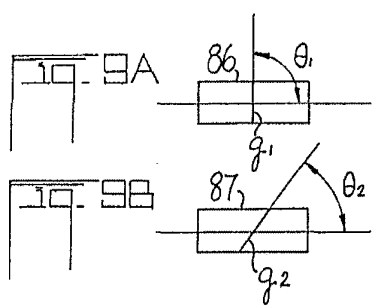
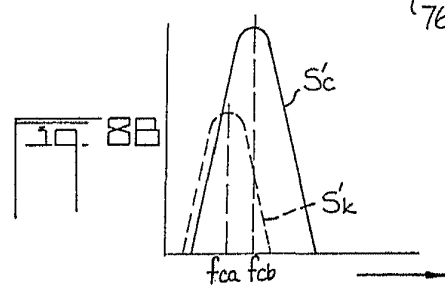
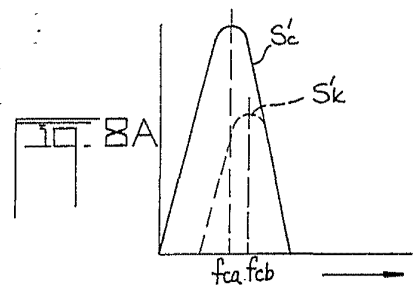
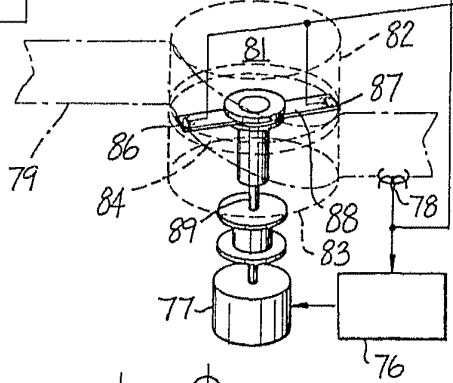
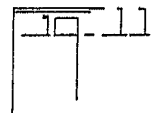
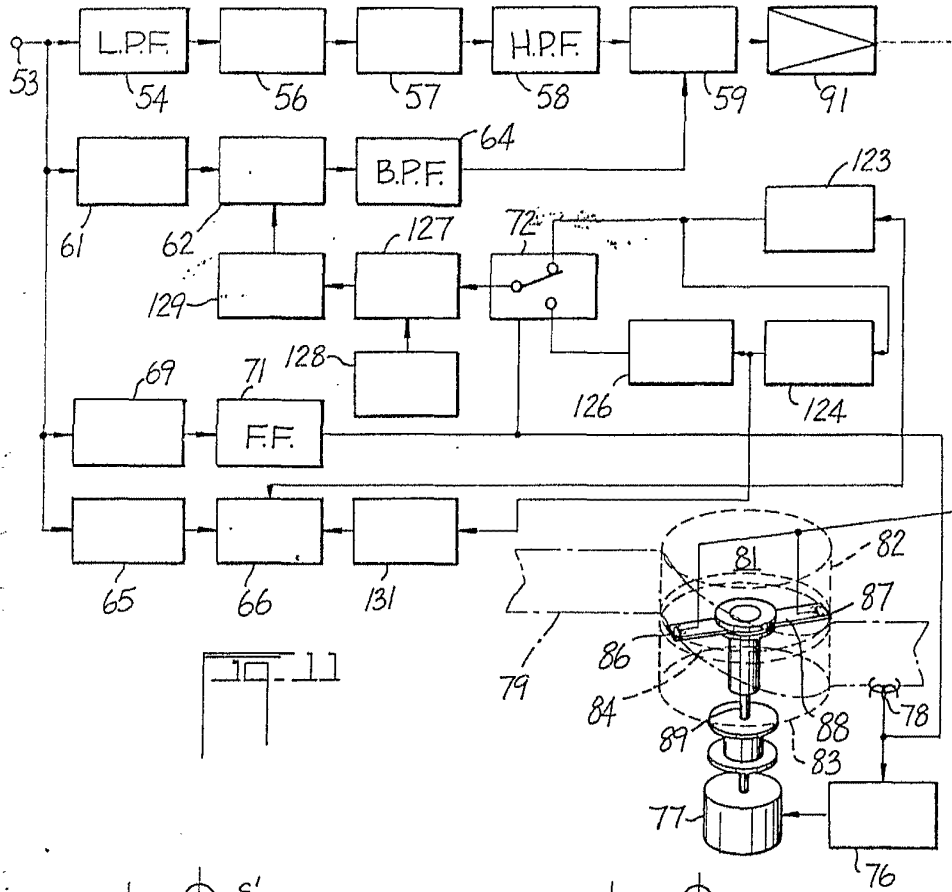


A	Pa	Ta	Tb	Ta	Tb
B		$f_s - \frac{1}{4}f_h$	$f_s + \frac{1}{4}f_h$		
C		$f_c + f_s - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + f_s + \frac{1}{4}f_h$		
D	S'c	$f_c - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + \frac{1}{4}f_h$		
E	Pe				
F	S'c	$f_c - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + \frac{1}{4}f_h$		
	S'c'	$f_c + \frac{1}{4}f_h$	$f_c - \frac{1}{4}f_h$		
G	Ss	$f_s$	$f_s$		
	Sk	$f_s - \frac{1}{2}f_h$	$f_s + \frac{1}{2}f_h$		

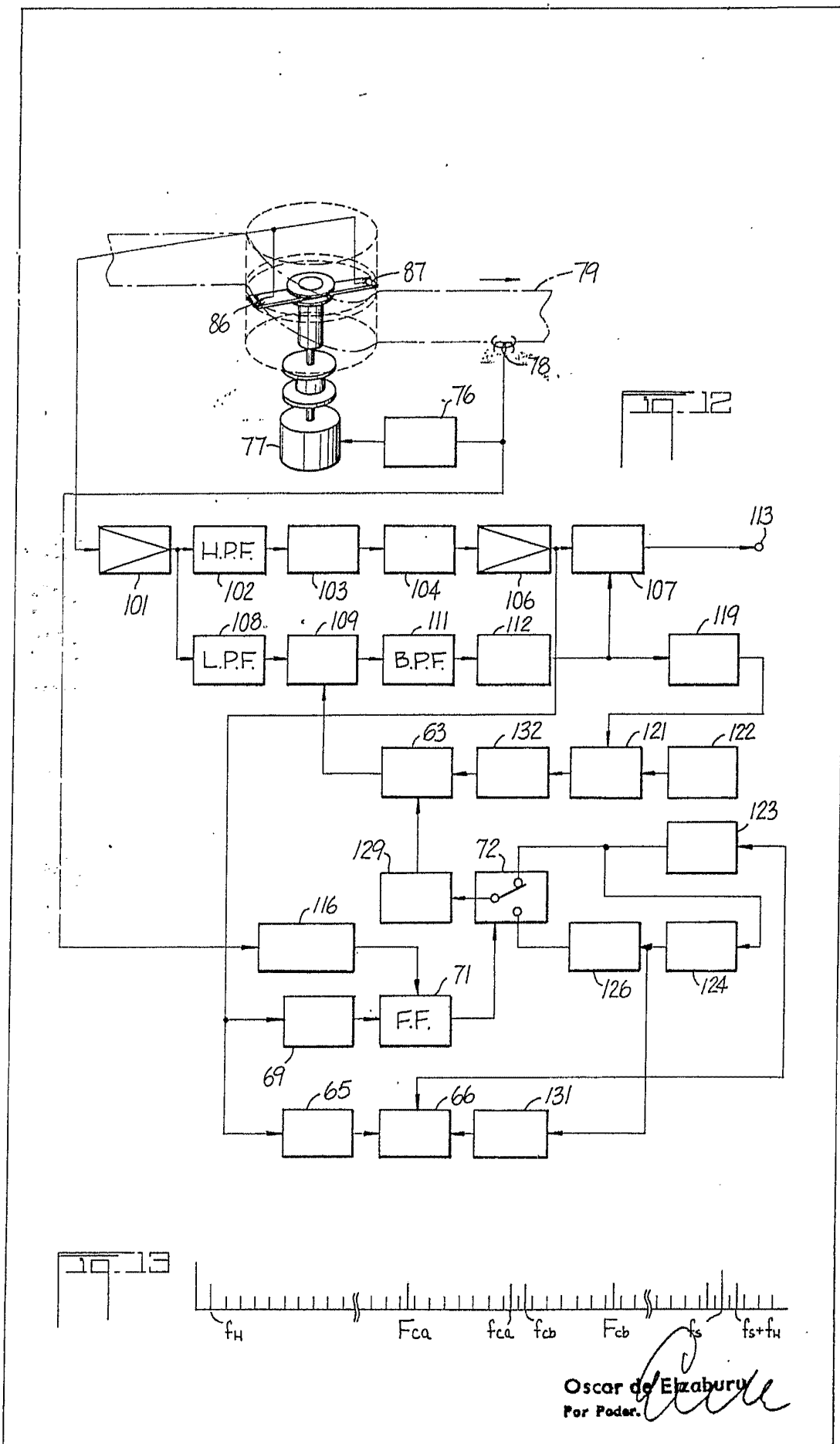
Oscar de Elizaburo  
Por Poder



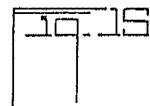
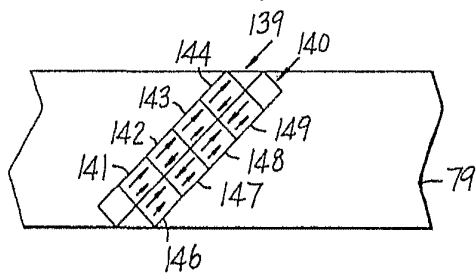
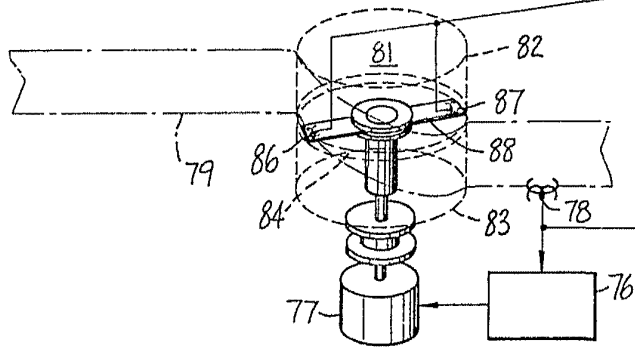
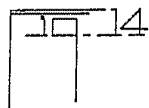
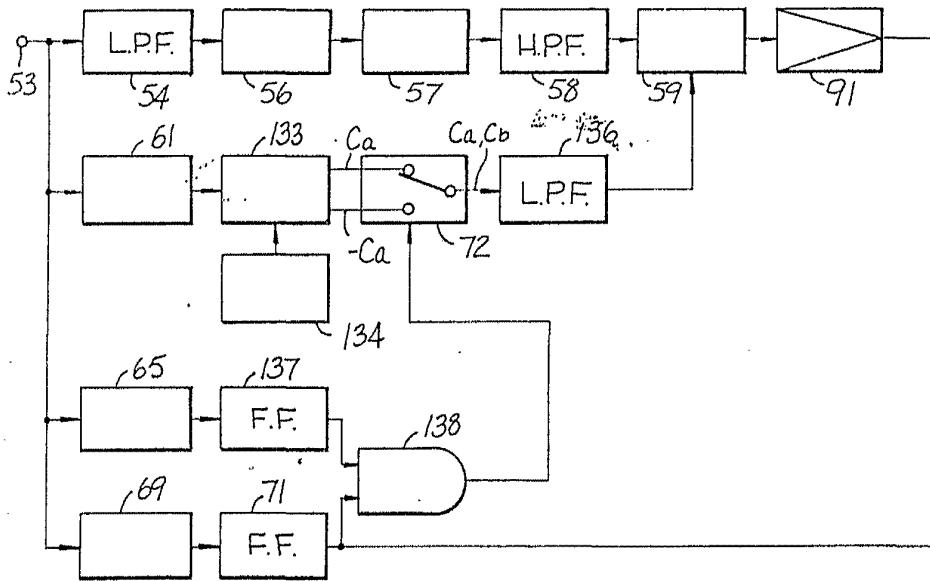
Oscar de Elzaburu  
Por Poder



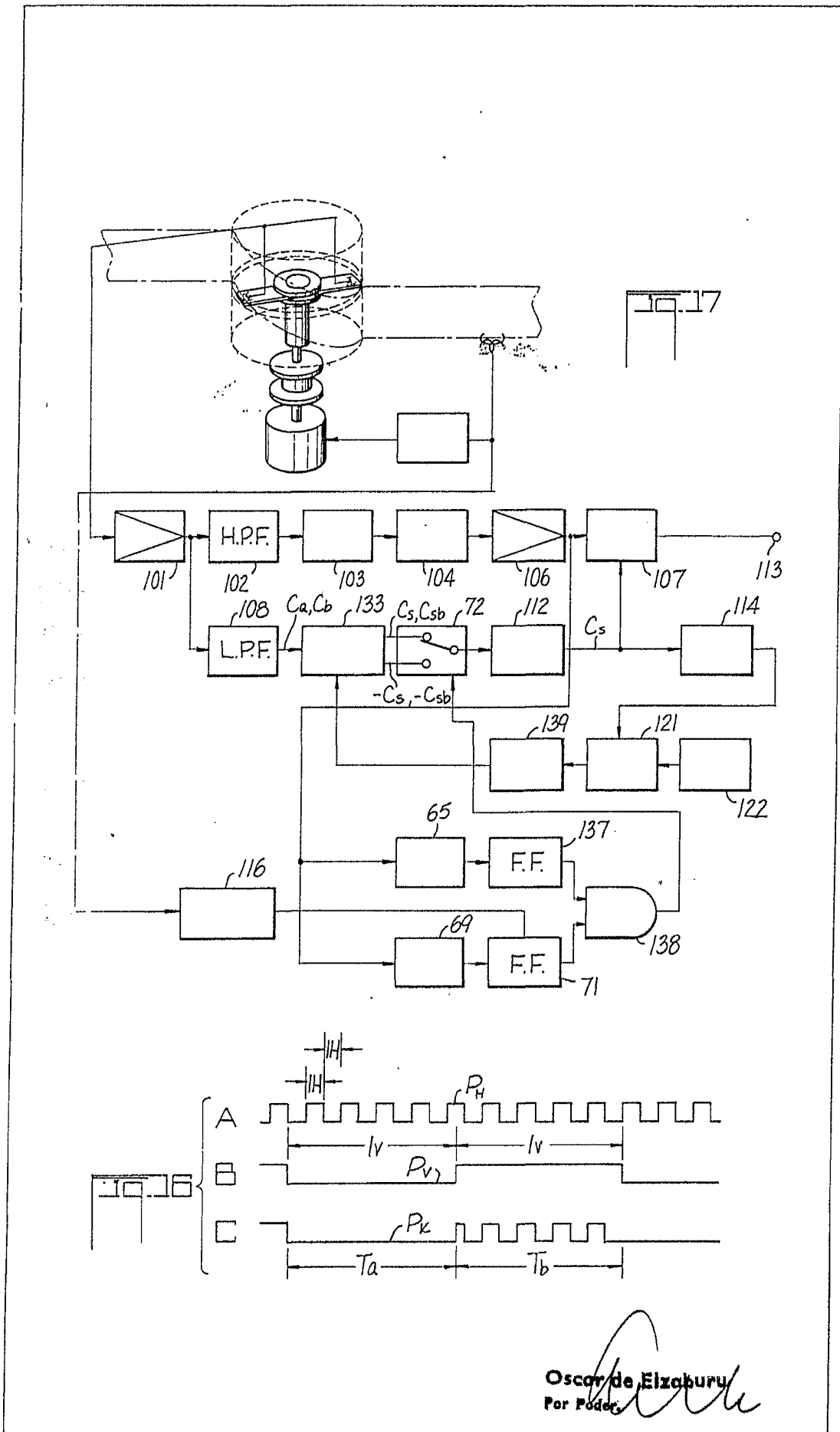
Oscar de Elizaburu  
Por Poder



Oscar de Elizaburu  
Por Poder.



Oscar de Elzaburu  
Por Poder



Oscar de Elizaburu  
 Por Poder