

428784-3 DIC. 1974

P.- 58.291

File: S0559.53

Int. Cl.:

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de SONY CORPORATION

entidad japonesa

establecida en 7-35 Kitashinagawa, 6 Chome,
Shinagawa-ku, Tokyo, Japon

por: "APARATO PARA REGISTRAR SEÑALES DE INFORMACION
PERIODICAS"

(Clase Internacional H04n, G11b)

27.11.74

**POOR
QUALITY**

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 alternas sucesivas con transductores o cabezas que tuviesen distinto ángulo de azimut, y en vista del hecho de que los transductores o cabezas de reproducción tendrían también unos ángulos de azimut correspondientes, el entrehierro de los transductores o cabezas de reproducción se hallaría alineado con las líneas paralelas pero ficticias de la pista que se estuviese explorando con él pero, debido a la diferencia de ángulos de azimut, se extendería formando cierto ángulo con las líneas correspondientes de la pista inmediata contigua. Si el transductor de reproducción recubriese esa pista contigua, se obtendría como consecuencia de la conocida pérdida azimutal una atenuación de la señal reproducida de la pista contigua. Aun cuando el transductor de reproducción explore con exactitud una pista grabada con el mismo ángulo de azimut, el transductor de reproducción puede aún sufrir la influencia de las señales registradas en pistas contiguas con distinto ángulo de azimut, pero 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 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 277.815, 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 pista^s. 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 reproduci

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

Por todo ello, es objeto de esta invención un aparato perfeccionado para registrar y/o reproducir
5 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
10 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.
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
20 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
25 pueda ser reducida al mínimo por un sencillo tratamien-

to de las señales.

5 Con arreglo a un aspecto de esta invención,
unas señales periódicas de información que tengan unos
primeros intervalos y unos segundos intervalos consis-
tentes en subdivisiones de los primeros intervalos co-
mo, por ejemplo, unas señales de video de color que ten-
gan intervalos de campo y de línea, se registran en unas
10 áreas respectivas de unas pistas paralelas sucesivas de
un medio de registro de modo que los extremos de los má-
rgenes de separación o división entre áreas en las cuales
están grabados los segundos intervalos o de línea en ca-
da una de las pistas estén alineados, en dirección trans-
versal a la de la longitud de las pistas, con los extre-
mos adyacentes de tales márgenes contenidos en las pis-
15 tas inmediatas contiguas, y la interferencia o diacro-
mía entre señales registradas en pistas contiguas se re-
duce 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 graba-
20 ción de señales de video de color, con unas portadoras
primera y segunda distintas en las pistas contiguas, res-
pectivamente. Tales portadoras primera y segunda modula-
das por señales registradas en pistas contiguas, respec-
tivamente, pueden distinguirse una de otra por sus res-
25 pectivas 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-

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 respecto a la otra y respecto a las componentes de señal de luminancia y de crominancia primitivas, la portadora de una de las señales de frecuencia convertida reproducidas, así reconvertida y suministrada al filtro de peine, puede invertir su fase o su polaridad para sucesivos intervalos de línea, y esta 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 reproducción.

Con arreglo a otra forma de realización del presente invento para registrar y/o reproducir señales de video de color, las componentes de señal de crominancia de la señal de video a registrar pueden ser convertidas en frecuencia, para así selectivamente dar unas señales primera y segunda de frecuencia convertida que, consideradas de modo instantáneo, tienen la misma frecuencia de portadora, pero difieren entre sí en sus características de fase 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 repeti-
ción de líneas de video, y este efecto de modulación
equilibrada da por resultado que se intercalen en fre-
cuencia las portadoras de las señales de frecuencia
5 convertida registradas en pistas contiguas. En todo
caso, durante la reproducción de las señales regis-
tradas, 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
10 ejemplo, un simple filtro de peine, para anular o por
lo menos reducir al mínimo las señales de interferen-
cia de diacromía.

Los indicados y otros objetos, rasgos ca-
racterísticos y ventajas de la invención se irán des-
15 prendiendo 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
20 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
25 reducir al mínimo la interferencia de intermodulación

- cruzada o diacromía entre componentes de crominancia de frecuencia convertida de una señal de video;
- 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;
 - 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;
 - 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;
 - 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;
 - 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. 3 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 cuales los incrementos 27 ... 32 sirven de ejemplo. Cada una de estas áreas o incrementos lleva registrada la información de señal de un solo intervalo de línea: por ejemplo, un intervalo de línea de una señal de video que esté dividida en intervalos de línea e intervalos de campo. Por lo general, pero no necesariamente, cada pista 22 y 23 incluye un incremento de línea para cada intervalo de línea de un determinado campo de la señal de televisión.

10

15

Cada intervalo de línea y cada intervalo de campo contienen una parte de bloqueo y una parte de sincronismo y, con arreglo a la práctica normalmente aceptada, las pistas 22 y 23 se representan con los incrementos 27 ... 32, así como con todos los demás incrementos, dispuestos según un diseño de distribución aquí denominado de alineación en H. Esto se consigue regulando los movimientos relativos a lo largo de las direcciones 24 y 26 de acuerdo con las partes de sincronismo de la señal de video a registrar de manera que la sección del incremento o área 27, por ejemplo, en la que vaya registrada la señal de bloqueo y sincronismo en la pista 22, esté alineada con la sección del incremento o área 28 puesta a tope, en la cual

20

25

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 prominancia registrada en el área o incremento 28 de la pista 23, la cual produciría interferencia con la señal de prominancia reproducida del área o incremento 27. También resultaría cierta la recíproca.

5

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 prominancia en el área o incremento 28 si hay

15 una señal de prominancia 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 prominancia se alterna de tal modo que la información de prominancia no se registra en

20 el incremento 29, sino en el incremento 30. De preferencia, pero no necesariamente, hay información de prominancia registrada en el incremento 31 y, caso de haberla, no habría información de prominancia registrada en el área 32. En determinadas condiciones, se

25 ría preferible no registrar información en el incre-

5 mento 31 sino, en su lugar, registrar información de
 crominancia en dos incrementos sucesivos 30 y 32.
 Dentro de la citada solicitud se abarcan otros va-
 rios diseños o patrones de registro de información
10 de crominancia, pero todos ellos dependientes de re-
 producir la información de crominancia registrada en
 un determinado incremento o área de línea utilizando
 esa información y, simultáneamente, retrasándola y
 utilizando luego la copia o repetición retardada para
15 llenar el hueco en el siguiente intervalo de línea, o
 en los siguientes intervalos de línea, para los cua-
 les no se hubiese registrado la señal de crominancia.
 Si bien la señal de crominancia no varía mucho de una
 línea a otra, sí que varía algo, y esta repetición o
20 persecución de la misma información dos o incluso más
 veces reduce en cierto grado la calidad de reproduc-
 ción de una imagen de televisión en colores, especial-
 mente en lo que se refiere a la relación de señal/rui-
 do.

20 La fig. 2 muestra los elementos componen-
 tes fundamentales de un circuito realizado con arre-
 glo a la presente invención para poder registrar en
 pistas sucesivas, tales como las pistas 22 y 23 de la
 fig. 1, e incluir en todos y cada uno de los incremen-
25 tos o áreas de línea de cada pista, información tanto

de luminancia como de crominancia. La señal de luminancia viene suministrada desde un terminal de entrada 34 a un modulador angular 36, en el cual se modula la fase o la frecuencia de una señal de portadora producida en el propio modulador angular 36. Esta señal modulada en angular se conecta a un transductor 37 para ser grabada 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 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 luminancia aplicadas al terminal de entrada 34 se aplican a un terminal de entrada 41. Este terminal de entrada va 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 incluyen una portadora que originariamente tiene una frecuencia 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 tales que se entrelazan o intercalan con otras componentes en la misma parte de la banda de frecuencias de las 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.

15 El sistema básico incluye además un tér-
minal de entrada 47 de señales de sincronismo y un
circuito sincronizador 48 para recibir señales de
sincronismo sincronizadas con unas señales de sincr^o
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-

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 medios de conmutación 51, eligiendo una u otra de estas
10 ñales de polaridad opuesta y de frecuencia convertida 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 (esto es, de frecuencia convertida) produciría un diseño
15 o pauta de registro (aunque no un diseño visible) de las componentes de prominencia en los incrementos o áreas de las pistas 22 y 23. Un diseño adecuado para reducir al mínimo la diacromía entre incrementos contiguos, tales como los incrementos 27 y 28 de las
20 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-

5

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.

10

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.

15

20

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

25

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.

10 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.

20 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 puesto para sumar las frecuencias de las señales que se le suministran. 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.

15 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
20 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.
25

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 convertida, procedente del convertidor de frecuencia 15 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 θ_1 y θ_2 . El ángulo de azimut del transductor 86 es θ_1 y vale 90° en el ejemplo indicado, en tanto que el 25 ángulo de azimut θ_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
registradas por el transductor 86 de la fig. 9A, y las
5 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 video 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-

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 limitada en amplitud a un desmodulador de frecuencia 104. El desmodulador va conectado a otro amplificador 106, que suministra una señal a un circuito mezclador 107.

El amplificador 101 está también conectado, por medio de un filtro de paso bajo 108, a un convertidor 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 circuito mezclador 107 está conectada a un terminal 113 de salida de señal de video compuesta reproducida, del aparato de reproducción.

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 circuito de comparación de fase 66 que recibe una señal procedente 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.

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

27.11.74

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 consiste 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.

5 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
10 tiempo de los impulsos 99 de señal de control regis-
trados 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
15 como dispositivo de reproducción, los impulsos de con-
trol que proceden de él son los impulsos P_e representa-
dos en la línea E 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
20 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
25 interrelación, durante el intervalo T_a en que la se-

5

10

15

20

25

Señal 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_g 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_g 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 video 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

5 interferencia de diacromía y que tiene la frecuencia de
portadora $f_c - (1/4)f_h$, es convertida en cuanto a fre-
cuencia, en el convertidor de frecuencia 109, en la
señal S_k indicada en la línea G de la fig. 6 y que
10 tiene por frecuencia de portadora la $f_s + \frac{1}{2}f_h$. Como
puede verse en la fig. 4B, esta frecuencia de portado-
ra 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 la-
terales de la señal de diacromía, de frecuencia con-
vertida.

15 Así, el filtro de peine 112 atenúa grandemen-
te las señales de crominancia interferentes de diacro-
mía al propio tiempo que transmite las señales compo-
nentes de crominancia deseadas, ya tengan las señales
deseadas una frecuencia de portadora más alta o más
baja que la de las señales de interferencia no desea-
das. El único requisito es que las portadoras de las
señales deseadas y no deseadas tengan entre sí una
20 relación de intercaladas en frecuencia. Esta relación
exige que las dos señales de portadora de las compo-
nentes de crominancia convertidas en cuanto a frecuen-
cia tengan entre sí la relación siguiente:

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

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_s 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.

25 La fig. 11 ilustra un sistema de registro o

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 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
15 se elige de modo que tenga una frecuencia igual a $4F_{cb}$. 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
20 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 alternos T_b y T_a , indicados en la fig. 6, al convertidor de frecuencia 127, que también recibe una señal
25 fija de frecuencia $4f_s$ procedente del oscilador 128 y

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
5 $4(f_s + F_{cb})$ 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
10 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 prominencia convertida que, durante intervalos de campo alternos, tiene la frecuencia de
15 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
20 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
25

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 $\frac{1}{2}f_h$, 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 $\frac{1}{2}f_h$, 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,

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

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

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, al 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

5 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.

10 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.

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
20 figs. 11 y 12. Las frecuencias f_{ca} y f_{cb} están separadas a $(1/4)f_h$ a cada lado del 44° (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
25 a $(1/4)f_h$ por debajo del quincuagésimo primer armónico.

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 línea 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 sincronismo vertical. El separador de sincronismo horizontal 65 está conectado a un biestable 137, y el separador de sincronismo vertical 69 va conectado al biestable 71. Estos dos biestables van conectados ambos a una puerta de coincidencia 138 cuya salida está conectada para controlar al circuito conmutador o selector 72. El biestable 71 se halla conectado también al servocircuito 76 y al transductor 78 de señales de control, 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 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 peine 61 al modulador equilibrado. El modulador equilibrado 133, que se halla dispuesto para restar las frecuencias 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° . Cada una de estas señales tiene, considerada instantáneamente, 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.

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 $-C_a$.

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-

5 tangular que tiene intervalos de nivel alto y de nivel bajo, iguales cada uno a un intervalo de línea, o sea a lH . 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 lV , siendo V un intervalo de campo.

10 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.

25 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 (1H). 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.

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. 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 prominencia registradas en las áreas de línea 146 y 147^a tienen portadoras con polaridades invertidas, respectivamente, tal inversión de la señal reproducida del área de línea 147 hace que la señal de componente de prominencia reproducida del área de línea 147 se combine, en fase, con la señal de componente de prominencia retardada reproducida del área de línea 146 en la salida del filtro de peine 112. Ahora bien, como las señales de componente de prominencia 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 prominencia 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 componente 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
15 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
20 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-
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_b de la fig. 16, es considerada en conjunto. Esto puede explicarse analizando una situación simplificada en la que unas
20 señales C_a y $-C_a$, que tienen ambas como frecuencia de portadora la f_a , no están moduladas por componentes de crominancia, sino que se hallan disponibles en los dos terminales de salida del modulador equilibrado 133 como
25 ondas sinusoidales puras de polaridad contraria. Du-

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
5 una onda sinusoidal cuya polaridad se invierte, o cuya fase se desplaza 180° , 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
10 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
15 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,
20 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
25 señal C_a , puede ser denominada señal C_b y, por tanto,

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.

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 $\frac{1}{2}f_h$ 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:

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

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.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Japón, con fecha 31 de Julio de 1973, bajo el Nº 86111/73 y 18 de Agosto de 1973, bajo el Nº 92699/73, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

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

1ª.- Aparato para registrar señales de información periódicas compuestas de unos primeros intervalos y un número prefijado de segundos intervalos incluidos en cada uno de los primeros intervalos y que van registrados en áreas respectivas de unas pistas paralelas sucesivas en un medio de registro, estando los extremos de los márgenes de separación entre áreas sucesivas en las cuales van registrados los segundos in-

tervalos en cada una de las pistas, alineados, en sentido transversal al de la longitud de las pistas, con los extremos adyacentes de los márgenes de separación entre áreas sucesivas en las cuales van registrados los segundos intervalos en las pistas inmediatamente contiguas, caracterizado dicho aparato por: unos medios de disponer unas portadoras primera y segunda distintas para las señales de información; unos medios selectores de portadora, para seleccionar alternativamente las citadas portadoras primera y segunda para dichas señales de información que vayan a ser registradas en las pistas; y unos medios de control para los medios selectores de portadora, capaces de funcionar originando el registro o grabación de las señales de información con las portadoras primera y segunda, respectivamente, en pistas que están inmediatamente contiguas entre sí.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la primera portadora y las bandas laterales de las señales de información que van en ella tienen distinta frecuencia que la segunda portadora y las bandas laterales de las señales de información que van en ésta, y se hallan en la relación de intercaladas en frecuencia con respecto a aquéllas.

27.11.74

3^a.- El aparato de la reivindicación 2^a, caracterizado por el hecho de que las señales de información tienen una frecuencia de portadora primitiva u originaria que se halla en la relación de intercalada en frecuencia con la frecuencia de repetición de los segundos intervalos, y las distintas frecuencias de las portadoras primera y segunda están también en la relación de intercaladas en frecuencia con la frecuencia de portadora primitiva y con la frecuencia de repetición de los segundos intervalos.

4^a.- El aparato de la reivindicación 2^a, en el que las señales de información tienen una frecuencia de portadora primitiva, caracterizado por el hecho de que los medios de disponer unas portadoras primera y segunda de distinta frecuencia incluyen un convertidor de frecuencia que recibe las señales de información con la frecuencia de portadora primitiva, y unos medios de producir unas señales primera y segunda de conversión de frecuencia selectivamente suministradas a los medios convertidores de frecuencia para hacer que estos últimos conviertan la portadora de las señales de información haciéndola pasar de dicha frecuencia primitiva a las frecuencias de las portadoras primera y segunda, respectivamente, y los medios selectores de portadora determinan cuál de las señales de conversión

de frecuencia, primera y segunda, es la que se suministra a los medios convertidores de frecuencia.

5 5a.- El aparato de la reivindicación 1a, caracterizado por el hecho de que las portadoras primera y segunda tienen distintas características de polaridad.

10 6a.- El aparato de la reivindicación 5a, caracterizado por el hecho de que la polaridad de la primera portadora es constante durante los segundos intervalos sucesivos de las señales de información que se están registrando en una determinada de las pistas, y la polaridad de la segunda portadora se invierte para los segundos intervalos sucesivos de las señales de información que se están registrando en la pista inmediata contigua.

15 7a.- El aparato de la reivindicación 6a, caracterizado por el hecho de que los medios de disponer dichas portadoras primera y segunda incluyen un modulador equilibrado que recibe las señales de información y tiene unas señales de salida primera y segunda de polaridad contraria, los medios selectores de portadora incluyen unos medios de conmutación para hacer pasar alternativamente las señales de salida primera y segunda que vienen del modulador equilibrado, y

20 25 los medios de control activan dichos medios de conmutación.

ción de manera que estos últimos dejan pasar continuamente la primera señal de salida durante el registro o grabación en la pista primeramente citada, y dejan pasar las señales de salida primera y segunda, alternativamente, durante los sucesivos segundos intervalos del registro de la pista inmediatamente contigua.

5
10
15
8ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, en el que dichas señales de información son señales de video dotadas de componentes de señal de luminancia y de crominancia y dichos primeros intervalos son intervalos de campo y dichos segundos intervalos son intervalos de línea, caracterizado dicho aparato por unos medios selectores de portadora que seleccionan alternativamente las portadoras primera y segunda para las componentes de señal de crominancia que se vayan a registrar en las pistas por medio de un dispositivo de grabar o registrar en pistas inmediatamente contiguas entre sí.

20
25
9ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, caracterizado por el hecho de que las componentes de señal de crominancia tienen una frecuencia de portadora primitiva en la relación de intercalada en frecuencia con respecto a la frecuencia fundamental y a los armónicos de los intervalos de línea, y las portadoras primera y segunda tienen unas frecuencias distintas que, en unión de sus respectivas bandas laterales, están en la relación

de intercaladas en frecuencia entre sí y con respecto a la frecuencia de portadora primitiva y a la frecuencia de intervalos de línea.

5 10ª.- El aparato de la reivindicación 9ª, ca-
racterizado por el hecho de que los medios de disponer
las portadoras primera y segunda de distinta frecuencia
incluyen un convertidor de frecuencia que recibe las se-
ñales de información con la frecuencia de portadora pri-
mitiva, y unos medios de producir unas señales primera
10 y segunda de conversión de frecuencia selectivamente su-
ministradas a los medios convertidores de frecuencia,
para hacer que estos últimos conviertan la portadora de
las señales de información pasándola de la frecuencia
primitiva a las frecuencias de las portadoras primera y
15 segunda, respectivamente, y los medios selectores de por-
tadora determinan cuál de las señales primera y segunda
de conversión de frecuencia se suministra a los medios
convertidores de frecuencia.

20 11ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, en
el que los medios de producir dichas señales primera y
segunda de conversión de frecuencia incluyen unos osci-
ladores primero y segundo, cuyas salidas se suministran
selectivamente a los medios selectores de portadoras.

25 12ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, ca-
racterizado por el hecho de que los medios de producir

las señales primera y segunda de conversión de frecuencia incluyen un oscilador que tiene una salida para determinar la primera señal de conversión de frecuencia, y unos medios divisores y multiplicadores de frecuencia para dividir la frecuencia de salida del oscilador por un número no entero; y en el que los medios selectores de portadora conectan alternativamente la salida del oscilador y la salida de los medios multiplicadores y divisores de frecuencia al convertidor de frecuencia.

5
10
15
13ª.- El aparato de la reivindicación 10ª, caracterizado por el hecho de que las portadoras primera y segunda tienen las frecuencias $f_c - (1/4)f_h$ y $f_c + (1/4)f_h$, respectivamente, en las que f_h es la frecuencia de intervalos de línea y f_c es igual a nf_h , siendo n un número entero.

20
14ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, caracterizado por el hecho de que la polaridad de la primera portadora es constante durante intervalos de línea sucesivos de las señales de vídeo registradas en una de las pistas de línea, y la polaridad de la segunda portadora se invierte para intervalos de línea sucesivos de las señales de vídeo registradas en la otra de la pista inmediata contigua.

25
15ª.- El aparato de la reivindicación 14ª, caracterizado por el hecho de que los medios de disponer

las portadoras primera y segunda incluyen un modula-
dor equilibrado que recibe las componentes de señal
de crominancia y tiene unos terminales de salida pri
mero y segundo de los cuales se derivan señales de
5 salida de polaridad contraria, los medios selectores
de portadora incluyen unos medios de conmutación para
conectar alternativamente los terminales de salida pri
mera y segunda del modulador equilibrado a unos medios
de registrar o grabar para grabar en dicho medio de re
10 gistro, y los medios de control activan los medios de
conmutación de manera que estos últimos conecten conti-
nuamente el primer terminal de salida a los medios de
grabar durante el registro o grabación de las señales
de video en una de las pistas inmediatas contiguas y
15 conectan los terminales de salida primero y segundo, al
ternativamente, a los medios de grabar durante sucesivos
intervalos de línea de grabación en la pista inmediata
contigua.

16ª.-- El aparato de la reivindicación 8ª, ca-
20 racterizado por el hecho de que el medio de registro es
magnético, y se prevén unos transductores magnéticos pri
mero y segundo para grabar las señales de video en las
pistas contiguas, respectivamente, y los transductores
primero y segundo tienen unos entrehierros dispuestos
25 con ángulos de azimut sensiblemente distintos.

17ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado por una sección de reproducción que comprende un transductor para reproducir señales de información registradas en cada una de las pistas y, simultáneamente, reproducir señales interferentes de modulación cruzada procedentes de pistas situadas inmediatamente contiguas a aquellas, y medios para dar a las señales de información reproducidas desde cada una de dichas pistas una portadora común y para eliminar las señales interferentes de modulación cruzada procedente de las mismas sobre la base de dichas portadoras primera y segunda distintas con las cuales las señales de información van grabadas en las pistas que están inmediatamente contiguas entre sí.

18ª.- El aparato de la reivindicación 17ª, caracterizado por el hecho de que los medios para eliminar las señales interferentes de modulación cruzada incluyen un filtro de peine.

19ª.- El aparato de la reivindicación 18ª, en el que las señales de información que se van a registrar tienen una frecuencia de portadora primitiva que está en la relación de intercalada en frecuencia con la frecuencia de los segundos intervalos, las portadoras primera y segunda tienen distintas frecuencias que están en la relación de intercaladas en frecuencia entre sí y

con respecto a la frecuencia de portadora primitiva y a la frecuencia de repetición de los segundos intervalos, y las diferentes frecuencias de las portadoras primera y segunda de las señales de información reproducidas es
5 tán reconvertidas en frecuencia a la de la portadora co
mún que tiene una frecuencia igual a la frecuencia de portadora primitiva, caracterizado dicho aparato por el hecho de que el filtro de peine tiene una característi-
ca de respuesta de frecuencia con una cresta de respues-
10 ta a la frecuencia de la portadora común y unos nodos se
parados de la respuesta de cresta a una distancia que equivale a unos múltiplos impares de la mitad de la fre-
cuencia de repetición de los segundos intervalos, en tan
to que las señales interferentes de modulación cruzada
15 están reconvertidas de modo que tengan sus frecuencias de portadora en los nodos, para así ser eliminadas por el filtro de peine.

20 20a.- El aparato de la reivindicación 17^a, en el que las portadoras primera y segunda tienen distintas características de polaridad, siendo constante la polaridad de la primera portadora e invirtiéndose la polaridad de la segunda portadora para los segundos intervalos sucesivos de las señales de información registradas con la segunda portadora, estando la invención caracterizada ade
25 más por el hecho de que los medios de dotar de una porta-

dora común a las señales de información reproducidas, y de eliminar las señales interferentes de modulación cruzada incluyen unos medios de tratamiento para las originales reproducidas, que tienen un primer terminal de salida en el cual se derivan las señales tratadas con la polaridad de sus portadoras tal como éstas se hallan registradas y un segundo terminal de salida en el cual están invertidas las polaridades de las portadoras de las señales tratadas, un filtro de peine que tiene un retardo igual a la duración de cada uno de los segundos intervalos, y unos medios de conmutación para conectar continuamente dicha primera salida de los medios de tratamiento al filtro de peine durante la reproducción de señales de información registradas con la primera portadora y para alternativamente conectar los terminales de salida primero y segundo de los medios de tratamiento al filtro de peine para los sucesivos segundos intervalos de las señales de información durante la reproducción de estas últimas registradas con la segunda portadora.

20. 21ª.- Un aparato según la reivindicación 17ª, en el que las señales de información son señales de video dotadas de componentes de señal de luminancia y de crominancia, siendo los primeros intervalos intervalos de campo y siendo los segundos intervalos intervalos de línea caracterizado porque los medios selectores de por-

tadora están conectados a un dispositivo de grabar para originar el registro o grabación de dichas componentes de señal de crominancia con las portadoras primera y segunda, respectivamente, en pistas que estén inmediatamente contiguas entre sí; y porque dicha parte o sección de reproducir comprende medios de filtro 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 una portadora común a las componentes de señal de crominancia separadas, de las señales de video reproducidas desde cada una de las pistas; y un filtro para eliminar las componentes de señal de crominancia de las señales de diacromía respecto de las componentes de señal de crominancia separadas sobre la base de las portadoras primera y segunda distintas con las cuales están registradas las componentes de señal de crominancia en las pistas contiguas entre sí.

22ª.- El aparato de la reivindicación 21ª, caracterizado por el hecho de que el medio de registro es magnético, previéndose unos transductores magnéticos de grabar primero y segundo para grabar o registrar las señales de video en las pistas contiguas, respectivamente; los medios transductores de reproducir incluyen unos transductores magnéticos de reproducción primero y segundo pa-

ra reproducir las señales grabadas por los transductores de grabar primero y segundo, respectivamente, y los primeros transductores de grabar y de reproducir tienen unos entrehierros con ángulos de azimut sensiblemente distintos de los ángulos de azimut de los entrehierros de los segundos transductores de grabar y de reproducir, de manera que se suprimen las componentes de señal de luminancia de las señales de diacromía.

23ª.- El aparato de la reivindicación 21ª, en el que las componentes de señal de crominancia tienen una frecuencia de portadora primitiva que se halla en la relación de intercalada en frecuencia con respecto a la frecuencia fundamental de los intervalos de línea y sus armónicos, las portadoras primera y segunda tienen unas frecuencias distintas, que se hallan en la relación de intervaladas en frecuencia entre sí y con respecto a la frecuencia de portadora primitiva y a la frecuencia fundamental de intervalos de línea, caracterizado dicho aparato por el hecho de que los medios de eliminar las componentes de señal de crominancia de las señales de diacromía incluyen un filtro de peine que tiene una característica prefijada de transmisión de frecuencia para dejar pasar el espectro de energía de la frecuencia portadora primitiva, y el convertidor de frecuencia para dotar de portadora común a las componentes de señal de crominan-

5 cia separadas de las señales de video reproducidas es
capaz de funcionar reconvirtiendo las distintas fre-
cuencias de las portadoras primera y segunda, selecti-
vamente, al valor de la frecuencia de portadora primi-
tiva, en tanto que las componentes de señal de cromi-
nancia de las señales de diacromía se reconvierten en
señales de frecuencias correspondientes a los nodos de
la característica de transmisión de frecuencia del fil-
tro de peiné, para que así sean bloqueadas por el filtro
de peine.
10

24ª.- El aparato de la reivindicación 21ª, en
el que las portadoras primera y segunda tienen distintas
características de polaridad, siendo constante la polari-
dad de la primera portadora e invirtiéndose la polaridad
de la segunda portadora para sucesivos intervalos de lí-
nea de las señales de video grabadas o registradas 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 crominan-
cia separadas incluye unos medios de tratamiento para las
componentes de señal de crominancia de las señales repro-
ducidas, los cuales tienen un primer terminal de salida
en el cual se derivan las señales tratadas, con la pola-
ridad de sus propias portadoras tal como se registraron,
y un segundo terminal de salida en el cual las señales
20
25

5 tratadas están invertidas, un filtro de peine que tie-
ne un período de retardo igual a uno de los intervalos
de línea, y unos medios de conmutación para conectar
continuamente al filtro de peine el primer terminal de
10 salida de los medios de tratamiento durante la reproduc-
ción de señales de video que tengan las componentes de
señal de crominancia registradas con la primera porta-
dora, y para alternativamente conectar al filtro de pei-
ne los terminales de salida primero y segundo de los
15 medios de tratamiento durante la reproducción de seña-
les de video cuyas componentes de señal de crominancia
se hayan registrado o grabado con la segunda portadora.

25ª.- Aparato para registrar señales de infor-
mación periódicas.

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

Esta Memoria consta de ochenta y una hojas es-
critas a máquina por una sola cara.

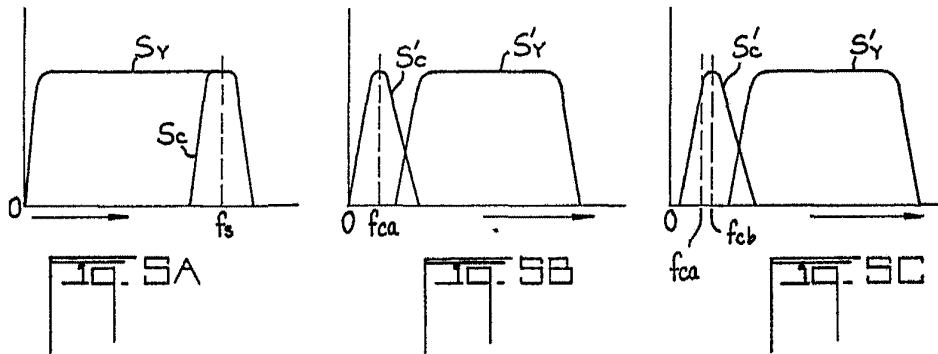
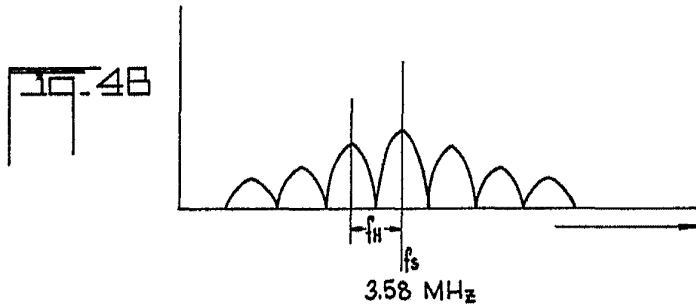
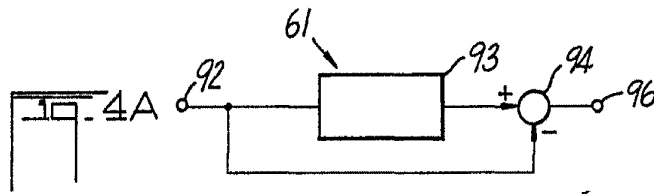
20

Madrid, 26. JUN 1975

P.A.

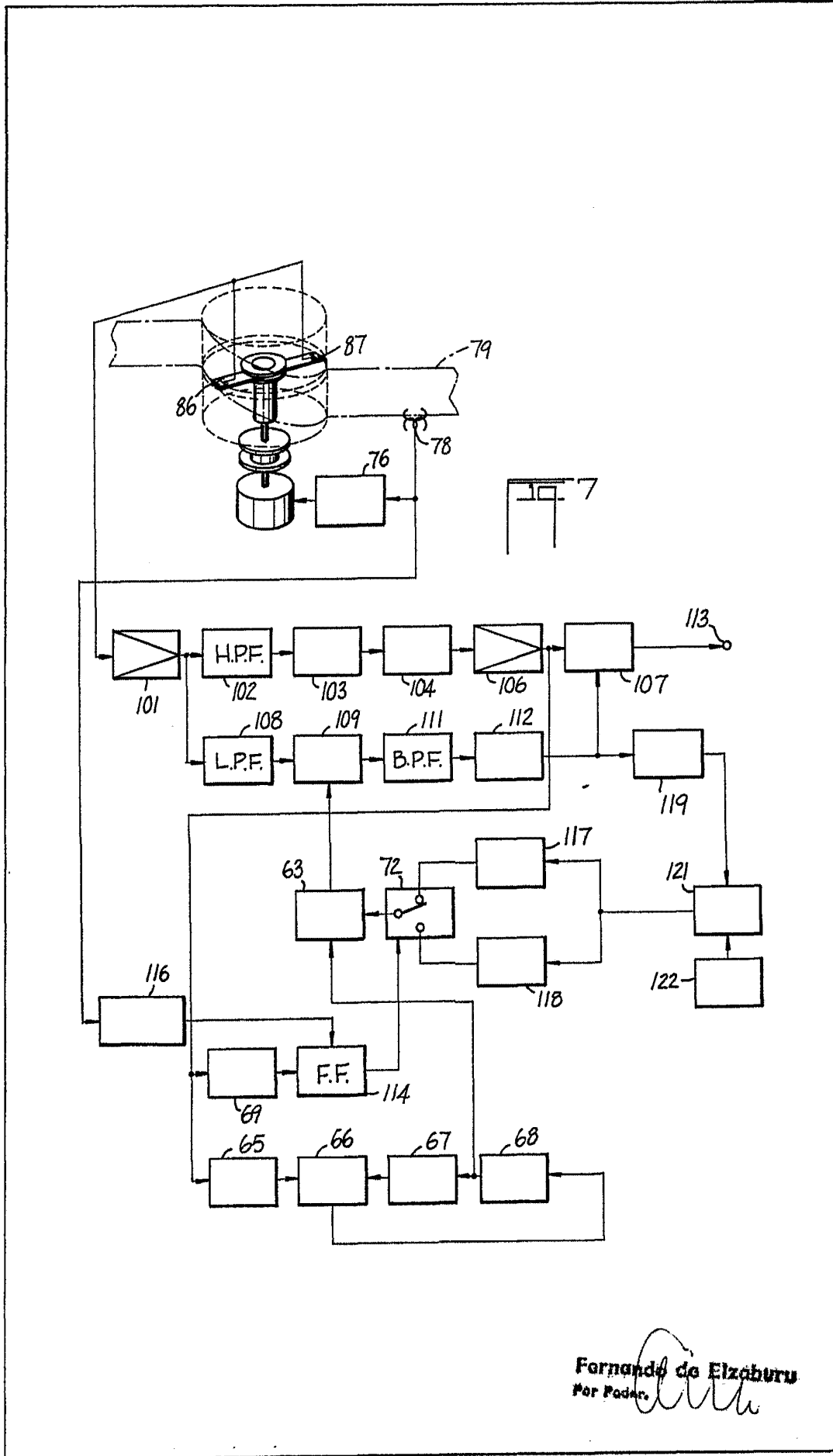
Fernando de Aizaburu
Por Poder

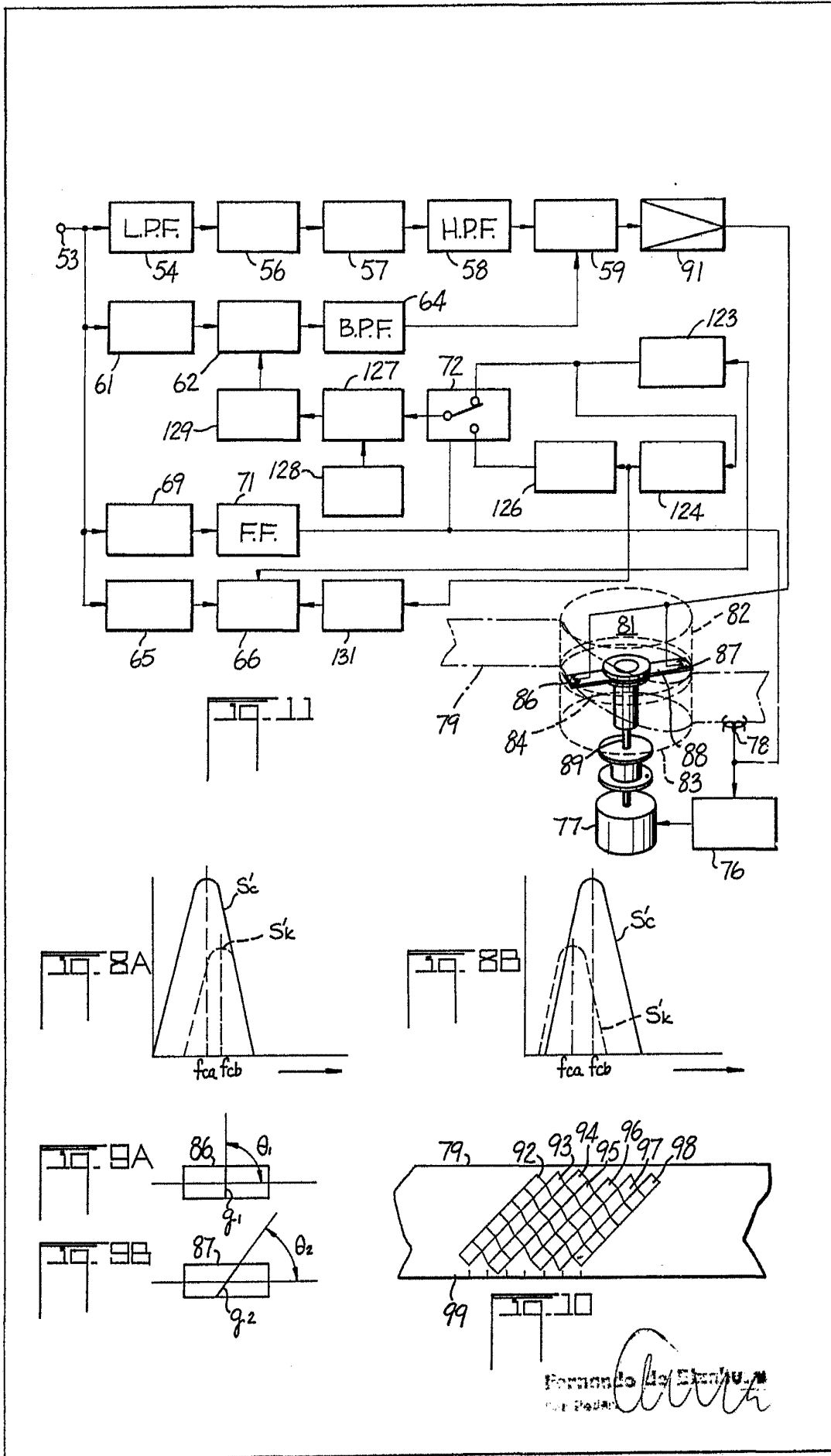


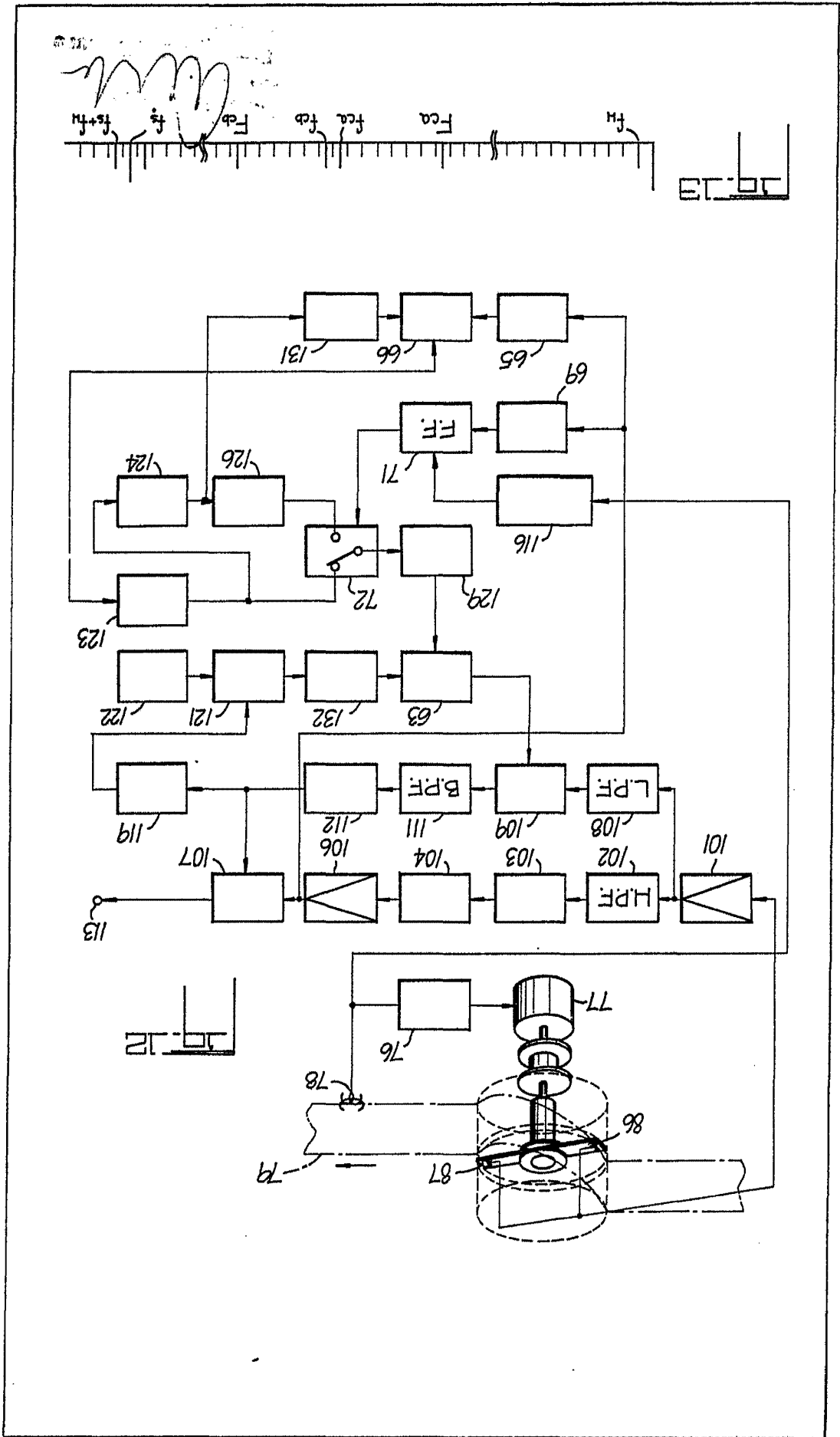


		T_a	T_b	T_a	T_b
A	P_a				
B		$f_s - \frac{1}{4}f_h$	$f_s + \frac{1}{4}f_h$		
C		$f_c + f_s - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + f_s + \frac{1}{4}f_h$		
D	S'_c	$f_c - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + \frac{1}{4}f_h$		
E	P_e				
F	S'_c	$f_c - \frac{1}{4}f_h$	$f_c + \frac{1}{4}f_h$		
	S'_k	$f_c + \frac{1}{4}f_h$	$f_c - \frac{1}{4}f_h$		
G	S_s	f_s	f_s		
	S_k	$f_s - \frac{1}{2}f_h$	$f_s + \frac{1}{2}f_h$		

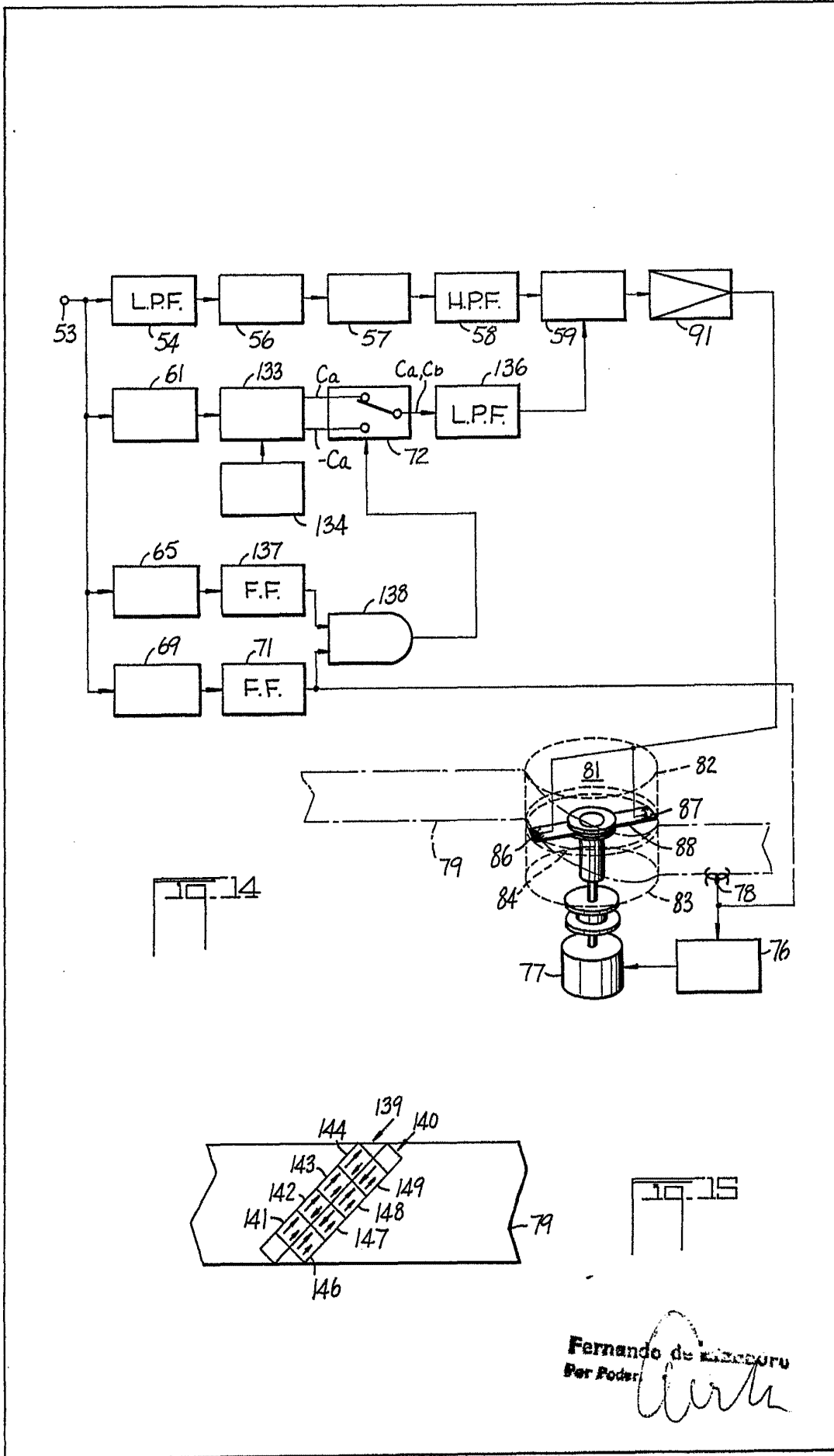
Departamento de Elextronicas





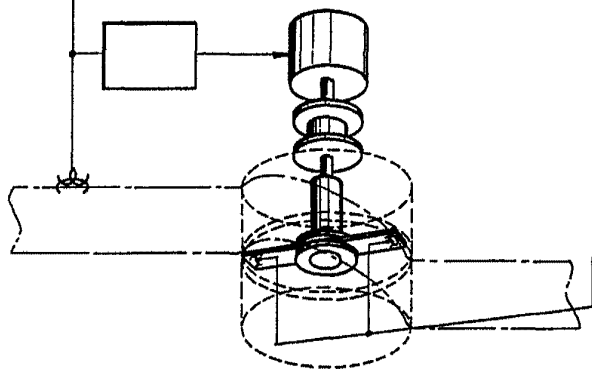
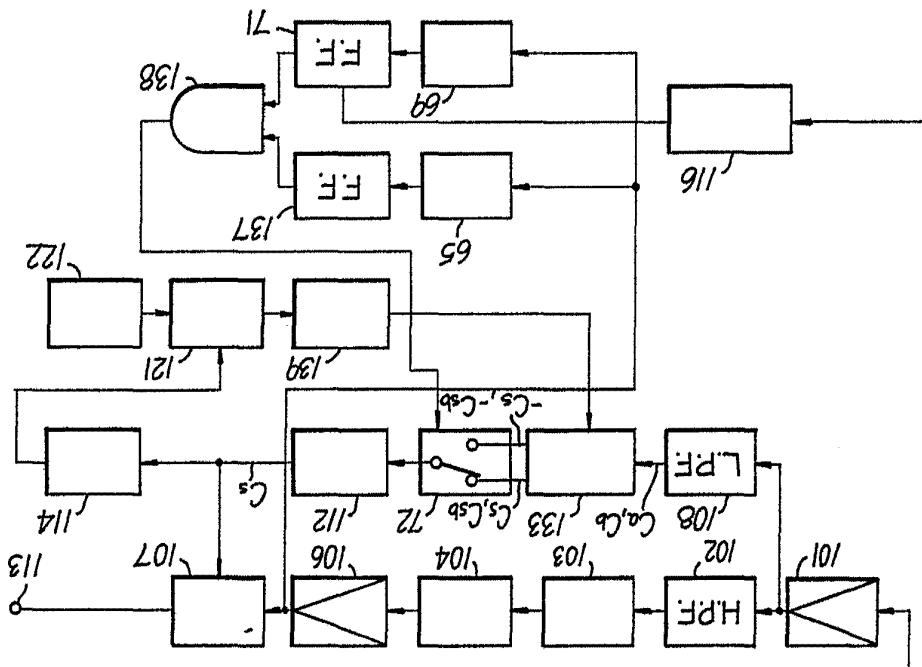
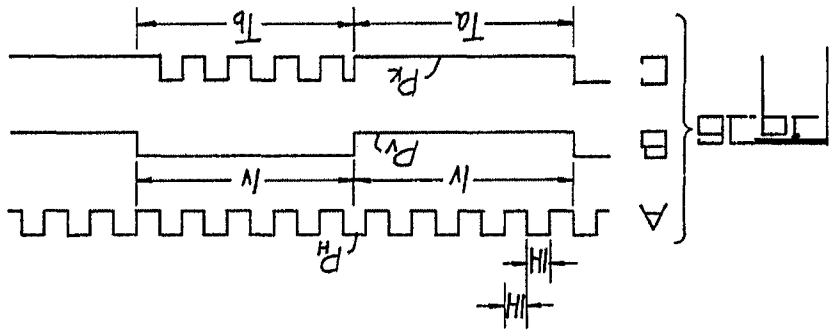


7-58291



Fernando de Maccaro
Per Poder

Fernando de Lencastre
 Pat. No. 100.000



7-582291