

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

6 NOV. 1978
6 NOV. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(18) ES (11) (21) (22)

NUMERO
460.412
FECHA DE PRESENTACION
5-Julio-77

(10) A1

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
80127/76	6-7-76	Japón
21850/76	28-2-77	Japón

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL H04N	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO PERFECCIONADO PARA REGISTRAR SEÑALES DE NIVEL VARIABLE"

(71) SOLICITANTE (S)
SONY CORPORATION (File S0924.53)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
7-35 Kitashinagawa, 6-Chome, Shinagawa-ku, Tokyo, Japón

(72) INVENTOR (ES)
Jun Hirai

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.394)

POOR
QUALITY

FUNDAMENTO DE LA INVENCIONCampo de la invención

5 Esta invención se refiere en general al registro y a la reproducción u otra transmisión de señales de información, tales como señales de video, y, más particularmente, está dirigida al tratamiento de señales de video u otras señales de información para eliminar o al menos reducir las señales de interferencia o de ruido resultantes del registro y reproducción u otra transmisión de las mismas.

10

Descripción de la técnica anterior

15 Es bien sabido registrar o grabar señales de video en una cinta magnética u otro medio de registro o grabación explorando pistas paralelas sucesivas del medio de registro o grabación con uno o más transductores excitados por las señales de video. En la realización de dicho registro de señales de video, ha sido práctica usual disponer bandas de protección o espacios de separación no grabados entre las sucesivas pistas paralelas de manera que cuando un transductor explora una de las pistas para reproducir las señales registradas en ellas, dicho transductor no reproduce también la diafonía o intermodulación, es decir, señales registradas en las pistas adyacentes.

20 Sin embargo, la provisión de bandas de protección entre las pistas paralelas sucesivas reduce la densidad de grabación, es decir, la cantidad de información de señales registrada en un área unitaria del medio de registro y así no permite la utilización eficaz del medio de registro para la grabación de señales de video.

25

30

Un esfuerzo hecho para reducir al mínimo la diafonía mientras se permite un aumento de la densidad de registro ha sido utilizar dos transductores que tienen espacios de separación de aire con ángulos acimutales diferentes para registrar y reproducir señales en las pistas adyacentes o alternadas, respectivamente. Esto es relativamente fácil de hacer debido a que el aparato para registrar y/o reproducir magnéticamente señales de video incluye usualmente un tambor o cilindro de guía giratorio con dos transductores o cabezas que operan alternativamente, los cuales pueden tener espacios de aire con ángulos acimutales diferentes. La cinta se arrolla helicoidalmente alrededor de una parte del perímetro del tambor y es movida longitudinalmente mientras se hacen girar los transductores o cabezas, haciendo así que las cabezas exploren alternativamente pistas respectivas para registrar o reproducir señales en ellas. Cada transductor o cabeza, en la operación de registro del aparato, efectúa la magnetización de dominios magnéticos en el recubrimiento magnético de la cinta, en lo que parecería ser, si dichos dominios fueran visibles, una serie de líneas o tiras paralelas, cada una de las cuales tiene una longitud tan grande como la anchura de la pista y cada una de las cuales tiene una orientación que corresponde al ángulo acimutal del espacio de separación del transductor o cabeza respectiva. En la operación de reproducción del aparato, cada pista es explorada por el transductor o cabeza que tiene su espacio de separación alineado con las líneas paralelas, pero ficticias, de la pista, de lo que se deduce que el espacio de separación del transductor o cabeza que explora una pista para

reproducir las señales de video registradas en ella se extiende según un ángulo con respecto a las líneas ficticias mencionadas de las pistas inmediatamente adyacentes a la pista que está siendo explorada. En razón de lo precedente, si un transductor o cabeza, en la exploración de una pista para reproducir las señales de video registradas en ella, solapa una pista adyacente o reproduce de otra manera señales registradas en esta, la pérdida acimutal bien conocida daría lugar a la atenuación de las señales reproducidas de la pista adyacente.

También es bien sabido que, en el registro de señales como el descrito anteriormente, es ventajoso registrar o grabar al menos una parte de las señales de video como una modulación de frecuencia sobre una portadora que tiene una frecuencia relativamente alta. Puesto que la pérdida acimutal antes mencionada es generalmente proporcional a la frecuencia de las señales, dicha pérdida acimutal es relativamente eficaz para reducir o eliminar la diafonía procedente de pistas adyacentes con respecto a la parte modulada en frecuencia de las señales de video registradas en las pistas. Así, en lo que se refiere a la parte modulada en frecuencia de las señales de video registradas, es posible registrar las señales de video en pistas paralelas sucesivas yuxtapuestas o incluso parcialmente solapadas, es decir, sin prever bandas de protección entre las pistas adyacentes del medio de registro.

Aunque la eliminación de las bandas de protección aumenta sensiblemente la densidad de registro, cualquier aumento más de la densidad de registro, y por lo tanto de la cantidad de información de señales de video o tiempo

po de reproducción que se puede acomodar en una longitud dada de la cinta magnética, se puede conseguir solamente reduciendo la anchura de las pistas paralelas sucesivas. Sin embargo, el grado de pérdida acimutal es inversamente

5 proporcional a la anchura de las pistas. Por lo tanto si se reduce la anchura de las pistas a menos de un valor pre-

 determinado, la interferencia debida a diafonía entre seña-

 les de video reproducidas de pistas adyacentes no es elimi-

10 nada o suficientemente minimizada mediante el uso de trans-

 ductores o cabezas que tienen diferentes ángulos acimuta-

 les. Resulta claro que, si la magnitud de las señales de

 diafonía que están siendo reproducidas por el transductor

 o cabeza desde pistas adyacentes a la pista que está sien-

 do explorada por el mismo no es suficientemente pequeña en

15 relación a la magnitud de las señales de video reproduci-

 das por la cabeza desde la pista explorada, aparece una se-

 ñal de interferencia o de impulso con una frecuencia dife-

 rente a la de las señales de video reproducidas desde la

 pista explorada y las señales de diafonía como un diseño

20 de pulsación o moiré en la imagen expuesta por el tubo de

 rayos catódicos.

 Además, es la práctica usual registrar seña-

 les de video con la denominada alineación H para evitar la

 interferencia o diafonía desde las señales horizontales de

25 sincronismo y borrado incluidas en las señales de video re-

 gistradas en las pistas paralelas sucesivas. En el regis-

 tro de señales de video con alineación H, los extremos de

 los márgenes entre las áreas sucesivas en las que están re-

 gistrados intervalos de línea en cada pista, están aline-

30 dos, en la dirección transversal a las longitudes de las

pistas, con los extremos adyacentes de los márgenes entre las áreas sucesivas en las cuales están registrados los intervalos de línea en las pistas inmediatamente adyacentes. Sin embargo, no es posible disponer de un aparato en el que las señales de video sean registradas con alineación H cuando se hace avanzar la cinta a dos o más velocidades diferentes. Por ejemplo, si se registran las señales de video con alineación H cuando la cinta es impulsada o transportada longitudinalmente a una velocidad predeterminada, las señales no serán registradas con alineación H cuando la cinta es transportada a la mitad de dicha velocidad predeterminada. En tal caso, el nivel de la señal de interferencia o de ruido debido a la diafonía o intermodulación se hará alto, por ejemplo, cuando una cabeza o transductor, en la reproducción de información de imágenes de una pista que está siendo explorada, reproduce simultáneamente una señal de sincronismo horizontal como diafonía desde una pista adyacente, de manera que existe una diferencia de frecuencias relativamente grande entre la información de imagen de señal de diafonía y de señal de video que está siendo reproducida de la pista explorada. Así, una vez más, aparece un diseño de impulsos o moiré en la imagen expuesta por el tubo de rayos catódicos.

Quando se registran señales de video de color que incluyen una componente de luminancia y una componente de crominancia, se sabe separar dichas componentes y después modular en frecuencia la componente de luminancia sobre una portadora que tiene una frecuencia relativamente alta, mientras que la componente de crominancia es convertida en frecuencia de manera que tenga su banda de frecuen

5 cias desplazada por debajo de la banda de frecuencias de la componente de luminancia modulada en frecuencia, tras lo cual se combinan la componente de luminancia modulada en frecuencia y la componente de crominancia de frecuencia convertida para proporcionar señales de video compuestas que son registradas en las sucesivas pistas paralelas. Sin embargo, puesto que la pérdida acimutal es generalmente proporcional a la frecuencia de las señales, como se ha in-

10 dicado anteriormente, la interferencia debida a la diafonía de la componente de crominancia de baja frecuencia o de frecuencia convertida no se reduce en el mismo grado, mediante el uso de transductores que tienen diferentes ángulos acimutales, que la diafonía o intermodulación procedente de la componente del luminancia de alta frecuencia o

15 modulada en frecuencia. Así, cuando se registran señales de video de color, ha sido propuesto, por ejemplo, como se describe con detalle en las patentes norteamericanas número 4.007.482 y número 4.007.484, concedidas el 8 de febrero de 1.977, y cada una de las cuales tiene un cesionario común con la presente, reducir o eliminar la interferencia debida a la intermodulación entre señales de baja frecuencia registradas en pistas adyacentes registrando la componente de crominancia con portadoras diferentes primera y segunda en dichas pistas adyacentes, respectivamente. Las

25 portadoras primera y segunda moduladas por la componente de crominancia para registrar en pistas adyacentes, respectivamente, se pueden distinguir entre sí por sus respectivas características de polaridad, de manera que cuando una cabeza explora una pista particular para reproducir las se-

30 ñales de video registradas en ella, la componente de cromi

nancia de señales de diafonía o intermodulación procedentes de las pistas adyacentes a la pista explorada se puede suprimir o eliminar convenientemente en razón de las diferentes características de polaridad de las portadoras con las que fue registrada la componente de crominancia en la pista explorada y en las pistas adyacentes a ella, respectivamente. Aunque el esquema precedente elimina efectivamente la interferencia debida a la diafonía con respecto a la componente de crominancia mientras permite conseguir una elevada densidad de registro por eliminación de bandas de protección entre las pistas y reducción de la anchura de estas, las limitaciones anteriormente mencionadas en la reducción de la anchura de las pistas se aplican todavía en lo que respecta a la componente de luminancia modulada en frecuencia de las señales de video de color registradas por cuanto que, como tal componente de luminancia modulada en frecuencia, la eliminación de interferencia o intermodulación depende todavía del uso de transductores o cabezas que tienen diferentes ángulos acimutales para registrar las señales de video en las pistas adyacentes.

Además, en la operación de registro de aparatos existentes para grabar y reproducir señales de video, al menos una parte de alta frecuencia de las señales de video, es decir, la componente de luminancia, es acentuada o enfatizada previamente en un circuito de acentuación o enfatización previa antes de la modulación en frecuencia de la misma y, en la operación de reproducción de dicho aparato, se desmodula la componente de luminancia reproducida, modulada en frecuencia, y después se desacentúa o desenfatisa en un circuito de desacentuación que tiene una carac-

terística complementaria a la del circuito de acentuación previa para reducir la denominada señal de ruido FM (modulada en frecuencia) procedente de la componente de luminancia desmodulada. Sin embargo, el nivel de la señal de ruido FM aumenta con la frecuencia de la portadora de la componente de luminancia modulada en frecuencia, de manera que, si se utiliza una frecuencia de portadora elevada, como se ha mencionado anteriormente, la señal de ruido FM tiene un nivel correspondientemente alto. Además, la señal de interferencia anteriormente mencionada debido a la diafonía o intermodulación no puede ser eliminada por los circuitos usuales de acentuación previa o desacentuación debido a que el nivel de la señal de interferencia es mayor que el de la señal ordinaria de ruido FM y su característica de frecuencia es diferente de la misma. Si la magnitud de acentuación proporcionada por el circuito de acentuación previa se aumenta simplemente con la finalidad de eliminar la señal de ruido FM de alto nivel y reducir al mínimo la señal de interferencia debida a la diafonía tras una desacentuación o desenfaticación correspondiente o complementaria, se producen sobreimpulsos o ecos relativamente grandes en aquellas partes de la señal de video donde cambia bruscamente el nivel de esta. Si se utiliza la señal de video acentuado o enfatizada con dichos sobreimpulsos grandes como señal de modulación para la modulación de frecuencia, los desplazamiento de frecuencia correspondientes a dichos ecos grandes son demasiado grandes para ser incluidos en la banda de transmisión del aparato, es decir, la banda de frecuencias que pueden ser magnéticamente registradas y reproducidas, de manera que el registro y la reproducción de

la señal de video no puede ser efectuada con una característica lineal. Con el fin de llevar la señal de video modulada en frecuencia, según es registrada y reproducida, dentro de la banda de transmisión, el aparato de registro y reproducción existente está provisto de un circuito de recorte de blanco y oscuro que limita la señal de video previamente acentuada a niveles predeterminados alto y bajo y así recorta algunos de los sobreimpulsos. En el caso de tal limitación de la señal de video previamente acentuada, sin embargo, incluso si la señal de video es tratada en un circuito de desacentuación después de la desmodulación durante la operación de reproducción, no es posible obtener precisamente la señal de video original debido a la distorsión de formas de ondas en las partes de sobreimpulsos limitadas o recortadas.

OBJETOS Y RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo tanto, es un objeto de esta invención proporcionar circuitos para el tratamiento de señales de video o de otra información en relación con el registro y la reproducción de las mismas de manera que se elimine o reduzca sustancialmente al mínimo la interferencia debida a la diafonía y se permita la reproducción de las señales originales con alta fidelidad, incluso cuando las señales están registradas en el medio de registro con una elevada densidad de registro.

Más particularmente, es un objeto de esta invención proporcionar un aparato con circuitos de tratamiento de señales para registrar y/o reproducir señales de video en pistas paralelas sucesivas con una elevada densidad

de registro, conseguida mediante la eliminación de bandas de protección entre las pistas y la reducción de la anchura de estas mientras se elimina, o se reduce sensiblemente al mínimo, una señal de interferencia debida a diafonía cuando se reproducen las señales de video registradas en dichas pistas.

Otro objeto es proporcionar un aparato como se ha indicado en el que una parte de alta frecuencia de las señales de video, es decir, la componente de luminancia de las mismas, es modulada en frecuencia para el registro de la misma, y en el que los circuitos de tratamiento de señales actúan para eliminar la señal de ruido FM usual así como la señal de interferencia debido a diafonía o intermodulación.

Un objeto más es proporcionar un aparato como el indicado en el que los circuitos de tratamiento de señales actúan para eliminar, o al menos minimizar sensiblemente, las señales de interferencia debidas a intermodulación incluso cuando las señales están registradas en pistas paralelas sucesivas de un medio de registro con una elevada densidad de registro, por ejemplo, mediante la eliminación de bandas de protección entre las pistas de registro y la reducción de la anchura de estas, y existe una ausencia de alineación H entre las señales registradas en pistas adyacentes.

Todavía otro objeto es proporcionar un aparato como el indicado para registrar y reproducir señales de video de color en pistas paralelas sucesivas sobre una cinta magnética con una elevada densidad de registro, en el que la componente de luminancia es registrada como una mo-

5 dulación de frecuencia de una portadora que tiene una frecuencia relativamente alta, mientras que la componente de crominancia es convertida en frecuencia a una banda inferior a la de la componente de luminancia modulada en frecuencia, y en el que los circuitos de tratamiento actúan para eliminar sustancialmente de la componente de luminancia desmodulada de las señales reproducidas la característica de señal de ruido FM de la frecuencia de portadora relativamente alta de la componente de luminancia modulada en frecuencia y la señal de interferencia debida a la diafonía, mientras se reproducen las señales de video originales con una alta fidelidad, incluso cuando las señales registradas en pistas adyacentes estén fuera de alineación.

10 H.

15 De acuerdo con un aspecto de esta invención, en el registro de señales de video u otras señales de información, al menos una parte de alta frecuencia de las mismas, por ejemplo, la componente de luminancia de señales de video de color, es sometida a acentuación previa no lineal cuya magnitud es dependiente de al menos el nivel y la frecuencia de la componente de luminancia antes de la modulación en frecuencia de la misma, y, al reproducir las señales, después de la desmodulación de la componente de luminancia reproducida, la misma se somete a una desacentuación no lineal que tiene una característica sensiblemente complementaria a la de la acentuación previa no lineal y que es también dependiente del nivel y de la frecuencia de la componente de luminancia desmodulada para eliminar de la misma la señal de ruido FM y reducir la señal de interferencia debida a diafonía.

20

25

30

Además, según esta invención, la eliminación de la señal de interferencia debida a diafonía se mejora combinando con el anteriormente mencionado circuito de acentuación previa no lineal, dependiente del nivel de la frecuencia de la componente de luminancia, un circuito de acentuación previa no lineal, adicional, cuya magnitud es dependiente de la característica de nivel-frecuencia de la señal de interferencia debida a la intermodulación, y combinando análogamente con el circuito anteriormente mencionado de acentuación previa, no lineal, de la componente de luminancia desmodulada, un circuito de desacentuación no lineal, adicional, que tiene una característica aproximadamente complementaria de la del circuito de acentuación previa no lineal adicional.

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de esta invención se pondrán de manifiesto de la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas de la misma, que se ha de leer en combinación con los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra un circuito para registrar o grabar señales de video en un aparato según una realización de este invento;

La figura 2 es un diagrama de bloques de un circuito según este invento para reproducir señales de video que han sido registradas por el circuito de la figura 1;

Las figuras 3A y 3B son vistas esquemáticas que ilustran la disposición de los espacios de separación

de aire de cabezas o transductores empleados para registrar y reproducir señales de video que son tratadas por los circuitos de registro y reproducción de las figuras 1 y 2;

5 Las figuras 4A y 4B son vistas esquemáticas de partes de una cinta magnética mostrando respectivamente sucesivas pistas paralelas en las que se registran y de las que se reproducen señales de video mediante los circuitos de las figuras 1 y 2 cuando se hace avanzar la cinta magnética a una velocidad relativamente alta o normal y a 10 una velocidad relativamente pequeña para aumentar la densidad de registro y aumentar con ello el tiempo de reproducción de la cinta;

15 La figura 5 es un gráfico que muestra la característica de nivel entrada-salida de un limitador que forma parte de un circuito de acentuación previa no lineal incluido en el circuito de registro de la figura 1;

20 La figura 6 es un gráfico que muestra la característica de amplificación-frecuencia del circuito de énfasis previo no lineal de la figura 1 para diversos niveles de señal de entrada;

Las figuras 7A y 7B son ilustraciones esquemáticas de una señal de video y de la señal de video a continuación de la acentuación o enfatización previa de la misma, respectivamente;

25 La figura 8 es una representación gráfica de las características de modulación de frecuencia de un modulador de frecuencia incluido en el circuito de la figura 1 y que tiene su frecuencia portadora desplazada para intervalos verticales sucesivos de la señal de video de modulación; 30

La figura 9 muestra una forma de onda rectangular mediante la cual se controla el desplazamiento de la frecuencia portadora del modulador de frecuencia;

5 La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra el circuito de registro de un aparato según otra realización de este invento y que incluye una disposición preferida de circuitos de acentuación o enfatización previa no lineal;

10 La figura 11 es una vista esquemática que muestra circuitos que se pueden utilizar para constituir la disposición de circuitos de acentuación previa no lineal de la figura 10;

15 La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra el circuito de reproducción para reproducir señales de video registradas por el circuito de la figura 10, y que incluye una disposición preferida de circuitos de desacentuación no lineal;

20 La figura 13 es una vista esquemática que muestra detalles de circuitos que se pueden emplear para constituir la disposición de circuitos de desacentuación previa no lineal de la figura 12;

25 Las figuras 14A, 15A y 16A ilustran esquemáticamente equivalentes eléctricos de partes del circuito que aparece en la figura 1, y las figuras 14B y 14C, la figura 15B y las figuras 16B y 16C son ilustraciones gráficas de las características respectivas;

30 Las figuras 17 y 18 ilustran los equivalentes eléctricos de parte adicionales del circuito mostrado en la figura 11, y la figura 19 ilustra gráficamente las características de dichas partes del circuito;

La figura 20 ilustra gráficamente las características de la señal de ruido FM y la señal de interferencia debida a diafonía que son sensiblemente eliminadas por los circuitos de registro y reproducción de las figuras 10 y 12;

Las figuras 21A a 21D son diagramas de formas de onda a los cuales se hará referencia en la explicación de una característica de un aparato según este invento ilustrado en las figuras 10 y 12;

La figura 22 es una vista esquemática que ilustra una modificación de la disposición de circuito mostrada en la figura 13; y

La figura 23 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato según otra realización de esta invención para registrar y reproducir señales de video de color.

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a los dibujos con detalle, e inicialmente a las figuras 1 y 2 de los mismos, se apreciará que la invención se muestra aplicada a un aparato de registro y reproducción 30 de señales de video en cinta magnética, del tipo de exploración helicoidal, que tiene un par de cabezas magnéticas giratorias 31a y 31b diametralmente opuestas, hechas girar a la velocidad de 30 revoluciones por segundo por medio de un motor 32. Una cinta magnética T es arrollada helicoidalmente alrededor de una parte de la periferia de un tambor o cilindro de guía (no mostrado) asociado con las cabezas 31a y 31b, y es accionada longitudinalmente a una elegida de dos velocidades

diferentes de cinta por la acción cooperante de un torno hecho girar 33 y un rodillo de arrastre 34. Un motor 35 para accionar el torno 33 tiene su velocidad de funcionamiento regulada por un circuito apropiado 36 de control de motor a través de un conmutador S_1 . Así, cuando el conmutador S_1 está en la posición ilustrada aplicándose a su contacto N, la señal de control del motor así aplicada desde el circuito 36 de control del motor al motor 35 hace que éste último accione al torno 33 a una velocidad de rotación correspondiente a una velocidad normal de la cinta. Por el contrario, cuando se invierte el conmutador S_1 para aplicarse a su contacto L, la señal de control de motor así aplicada desde el circuito 36 al motor 35 hace que éste último gire el torno 33 a una velocidad reducida para accionar la cinta a una velocidad relativamente baja para funcionamiento de reproducción larga del aparato de registro y reproducción. Las dos velocidades de cinta diferentes, obtenidas cuando el conmutador S_1 se aplica a sus contactos N y L, respectivamente, se eligen de manera que, por ejemplo, si se pueden registrar señales de video en una longitud predeterminada de cinta T durante una hora cuando la cinta es accionada a la velocidad normal, se pueden registrar señales de video en dicha longitud predeterminada de cinta durante dos horas cuando se selecciona la velocidad lenta o de reproducción larga de la cinta. Además, en el aparato ilustrado en las figuras 1 y 2, se prevé un generador 37 de impulsos indicadores de rotación, por ejemplo, en asociación con el árbol 32a que conecta el motor 32 con las cabezas 31a y 31b, para producir un impulso indicador de rotación por cada revolución de las cabe-

zas, estando dicho impulso en una relación de fases prede-
terminada con la posición rotacional de las cabezas 31a y
31b.

5 Como se muestra parcialmente en la figura 1,
el circuito de registro del aparato 30 incluye conmutado-
res adicionales SW_2 y SW_3 que pueden estar acoplados con
el conmutador SW_1 de manera que los conmutadores SW_2 y SW_3
se aplican a sus respectivos contactos N, según se muestra
10 cuando se elige la velocidad de cinta normal y además de
manera que los conmutadores SW_2 y SW_3 se invierten para
aplicarse a sus respectivos contactos L cuando se elige
una velocidad de cinta baja o de reproducción larga. En
la operación de registro del aparato 30, se aplican seña-
15 les de video en blanco y negro, o la componente de luminan-
cia o parte de frecuencia elevada de señales de video de
color, a un terminal de entrada 38, y, desde este, a través
de un circuito de control de ganancia automático 39, a un
circuito de enclavamiento o bloqueo 40 en el que se hace
20 constante o bloquea el nivel de pico de sincronismo de las
señales de video. Durante operaciones de registro de velo-
cidad de cinta normal, las señales de video bloqueadas se
aplican a través de un circuito de acentuación previa 41
usual y el contacto N del conmutador SW_2 a un circuito re-
25 cortador o descrestador usual 42. El circuito de acentua-
ción previa 41 proporciona una denominada acentuación pre-
via lineal en la que, por ejemplo, como se muestra en la
figura 15B, la característica de ganancia-frecuencia del
mismo es independiente del nivel de las señales de video.
Así, el circuito 41 proporcionará la misma magnitud de én-
30 fasis o acentuación a una señal de video de alta frecuencia

y alto nivel que a una señal de video de alta frecuencia y bajo nivel.

5 Por otra parte, según este invento, durante una operación de registro en la que la cinta T es accionada a la velocidad relativamente baja o de reproducción larga, las señales de video bloqueadas procedentes del circuito 40 son suministradas, a través de un circuito 43 de tratamiento de señal, que se describirá más adelante con detalle, y a través del contacto L del conmutador SW₂, al
10 circuito recortador 42. En cualquier modo de registro del aparato 30, es decir, cuando se registra ya sea con la velocidad de cinta normal ya sea con la velocidad de cinta de larga reproducción, las señales de video previamente acentuadas, después de haber sido recortadas en el circui-
15 to 42, se aplican a un modulador de frecuencia 44 para modular en frecuencia una portadora de frecuencia relativamente alta en éste. Durante el registro a la velocidad de cinta normal, el modulador de frecuencia 44 es alimentado continuamente con una tensión continua constante predeter-
20 minada procedente de un manantial de tensión de corriente continua 45 a través del contacto N del conmutador SW₃ de manera que proporcione la portadora que ha de ser modulada en frecuencia con una frecuencia determinada por el valor de la tensión del manantial 45. Por el contrario, du-
25 rante el registro con velocidad de cinta baja o de larga reproducción, el modulador de frecuencia 44 es alimentado con una tensión continua variable procedente de un manantial 46 de tensión de corriente continua variable, a través del contacto L del conmutador SW₃, y el manantial de
30 tensión de corriente continua variable 46 es controlado de

manera que el nivel de la tensión continua aplicada por el mismo al modulador de frecuencia 44 cambiará para sucesivos intervalos de campo de las señales de video que están siendo registradas. Más particularmente, y como se describe con detalle en la solicitud de patente norteamericana número de serie 770.315, presentada el 18 de febrero de 1977 y que tiene un cesionario común con la presente, los niveles de las tensiones continuas variables aplicadas por el manantial 46 al modulador de frecuencia 44 durante sucesivos intervalos de campo se eligen de manera que las correspondientes frecuencias de portadora sometidas a modulación de frecuencia en el modulador 44 durante los sucesivos intervalos de campo diferirán entre sí en $(m + 1/2) f_H$ por ejemplo en $1/2f_H$, en donde f_H es la frecuencia horizontal o de línea de las señales de video que están siendo registradas. La señal modulada en frecuencia procedente del modulador 44 se aplica, a través de un amplificador de registro 47, a las cabezas 31a y 31b, las cuales, en el aparato ilustrado 30, están previstas para registrar alternativamente intervalos de campo sucesivos de las señales de video. Con el fin de sincronizar la rotación de las cabezas 31a y 31b con los intervalos de campo de las señales de video aplicadas al terminal de entrada 38 de manera que cada una de las cabezas giratorias registre un intervalo de campo a medida que explora una pista de registro que se prolonga oblicuamente a través de la cinta T, un circuito de separación de sincronismo 48 está conectado al terminal de entrada 38 para separar señales de sincronismo vertical P_V de las señales de video aplicadas al terminal 38. Las señales de sincronismo vertical P_V separadas, que se produ

cen a la frecuencia de los intervalos de campo, se aplican a un circuito divisor de frecuencia 49 que divide por dos de manera que proporciona un impulso de sincronismo P'_v a la frecuencia de los intervalos de cuadro. El impulso de sincronismo P'_v se aplica a un comparador de fase 50, y los impulsos indicadores de rotación procedentes del generador 37 se aplican, a través de un circuito 51 formador de impulsos, al comparador de fase 50, el cual, sobre la base de la desviación de fase entre los impulsos recibidos del divisor de frecuencia 49 y del amplificador 51 de formación de impulsos, varía apropiadamente su tensión de salida o control aplicada a un servo-amplificador 52 para controlar el motor 32. Así, la rotación de las cabezas 31a y 31b se controla de manera que cada cabeza comenzará su exploración oblicuamente a través de la cinta T al comienzo de un intervalo de campo de las señales de video que están siendo registradas. El impulso de sincronismo P'_v se muestra además para ser aplicado, a través de un amplificador 53, a una cabeza magnética fija 54, la cual, en la operación de registro del aparato 30, actúa para registrar los impulsos de sincronismo P'_v como señales de control de identificación de pista CTL (figuras 4A a 4B) en lugares apropiadamente separados a lo largo de un borde longitudinal de la cinta T.

En el circuito de registro de la figura 1, los impulsos procedentes del circuito formador de impulsos 51 se muestran además para ser aplicados a un circuito 55 de formación de onda para producir una señal de control S_r (figura 9) de forma de onda rectangular, la cual se aplica, a su vez, al manantial de tensión continua variable 46 pa-

ra controlar el nivel de la salida de tensión del mismo. Como se muestra, la señal de control rectangular S_r tiene un período igual al intervalo de cuadro de las señales de video que están siendo registradas, de manera que, durante los intervalos de campo alternados, indicados por I_1 en la figura 9, se aplica una tensión de control relativamente alta al manantial de tensión 46, en tanto que, durante los intervalos de campo intermedios o restantes, indicados por I_2 , se aplica al manantial de tensión 46 una tensión de control relativamente baja. Así, durante intervalos de campo sucesivos I_1 y I_2 de señales de video que están siendo registradas con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, el manantial de tensión continua variable 46 aplica niveles de tensión correspondientemente alto y bajo al modulador de frecuencia 44 para cambiar análogamente la frecuencia de la portadora que es modulada en frecuencia en el modulador 44. Por lo tanto, como se muestra en la figura 8, durante el registro de cada uno de los intervalos de campo alternados I_1 , puede ocurrir la modulación de frecuencia de la portadora, en respuesta a las señales de video recortadas aplicadas al modulador 44 por el circuito 44, a lo largo de la línea o curva $56a$, mientras que, durante el registro de cada uno de los intervalos de campo intermedios I_2 , la modulación de frecuencia puede ocurrir a lo largo de la línea o curva $56b$, que se desvia en $1/2 f_H$ de la línea $56a$.

Como se muestra en la figura 4A, durante la operación de registro del aparato 30 con la velocidad de cinta normal, las cabezas $30a$ y $30b$ actúan alternativamente para registrar intervalos de campo respectivos de las señales

de video moduladas en frecuencia en respectivas pistas de registro paralelas T_A y T_B que están alternativamente dispuestas con un paso de pista predeterminado de manera que proporcionen bandas de protección de anchura constante entre las pistas adyacentes T_A y T_B . Por el contrario, como se muestra en la figura 4B, cuando se registra con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, que es, por ejemplo, la mitad de la velocidad de cinta normal, el paso de pista se reduce correspondientemente, de manera que las pistas sucesivamente exploradas se solapan mutuamente. Así, por ejemplo, cuando la cabeza 30b explora una pista de registro T_B en la cinta T, dicha pista solapa la pista T_A previamente explorada por la cabeza 30a, como se muestra en la figura 4B, con el resultado de que las anchuras efectivas de las pistas sucesivas T_A y T_B se reducen sensiblemente y se eliminan las bandas de protección entre ellas para proporcionar una densidad de registro elevada.

Como se ha mencionado anteriormente, cada una de las pistas T_A y T_B tiene preferiblemente registrada en ella la información de señal correspondiente a un intervalo de campo respectivo de las señales de video, y cada pista está dividida en áreas o incrementos sucesivos, cada uno de los cuales tiene registrado en él la información de señal correspondiente a un intervalo horizontal o de línea del campo respectivo de las señales de video. Cada intervalo de línea y cada intervalo de campo de las señales de video contiene una parte de borrado y sincronismo y, de acuerdo con la práctica aceptada, los movimientos relativos de las cabezas y de la cinta, como se indican por las flechas 57 y 58 en la figura 4A, están preferiblemente re-

5 regulados de acuerdo con las señales de sincronismo de las
señales de video a registrar de manera que se obtiene la
denominada alineación H de las áreas en que se registran
intervalos de línea en cada pista con las áreas en que se
10 registran intervalos de línea en las pistas adyacentes du
rante el registro o grabación con la velocidad de cinta
normal. En otras palabras, como se muestra esquemáticamen
te en la figura 4A, cuando se registra a la velocidad de
cinta normal, los extremos de los márgenes entre las áreas
15 en que se registran los intervalos de línea en cada una de
las pistas T_A están alineados, en la dirección transversal
a las longitudes de las pistas, con los extremos adyacentes
de dichos márgenes en las pistas adyacentes T_B .

Además, como se muestra esquemáticamente en
15 las figuras 3A y 3B, las cabezas $31a$ y $31b$ tienen sus espa
cios de aire $59a$ y $59b$, respectivamente, dispuestos según
ángulos acimutales θ_a y θ_b sensiblemente diferentes con
respecto al plano de rotación de las cabezas. En razón de
lo precedente, cada una de las cabezas $31a$ y $31b$, cuando
20 registra señales de video en las respectivas pistas de la
cinta T, efectúa la magnetización de dominios magnéticos
en el recubrimiento magnético de la cinta, en lo que pare
cería ser, si dichos dominios fueran visibles, una serie
de líneas o tiras paralelas extendiéndose a través de la
25 pista respectiva y cada una de las cuales tiene una orienta
ción que corresponde al ángulo acimutal θ_a y θ_b del espacio
de separación de las respectivas cabezas $31a$ ó $31b$.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se apre
30 ciará que cierto número de los elementos descritos anterior
mente en relación con la operación de registro del aparato

30 se utilizan también en relación con la operación de reproducción de dicho aparato y se identifican por los mismos números de referencia en la figura 2. Así, durante la operación de reproducción, ya sea a la velocidad normal de la cinta ya sea a la velocidad relativamente lenta o de larga reproducción de la cinta está determinada por la posición del conmutador SW_1 que aplica al motor 35 que acciona el torno 33 una u otra de las señales apropiadas de control del motor desde el circuito 36. Durante la operación de reproducción, la cabeza magnética fija 54 reproduce las sucesivas señales indicadoras de pista CTL registradas a lo largo de un borde longitudinal de la cinta T y aplica las mismas al amplificador 53 de formación de impulsos que proporciona impulsos apropiadamente conformados al comparador de fase 50. Simultáneamente, se aplican impulsos indicadores de rotación procedentes del generador 37, a través del circuito 51 formador de impulsos, a otra entrada del comparador de fase 50, el cual, sobre la base de una comparación de fase de los impulsos procedentes de los circuitos 51 y 53, aplica a una tensión de control correspondiente al servo-amplificador 52 para controlar la rotación del motor 32 que acciona las cabezas giratorias 31a y 31b. Así, la rotación de las cabezas 31a y 31b es controlada apropiadamente de manera que, durante una operación de reproducción en la que la cinta se mueve a la misma velocidad utilizada para una operación de registro previa, las pistas T_A y T_B serán exactamente exploradas por las mismas cabezas 31a y 31b, respectivamente, que se utilizaron anteriormente para registrar señales de video moduladas en frecuencia en dichas pistas.

El circuito de reproducción del aparato 30 está mostrado incluyendo un amplificador de reproducción 60 y un limitador 61, a través de los cuales se aplican sucesivamente a un desmodulador de frecuencia 62 las señales de video moduladas en frecuencia reproducidas alternativamente por las cabezas 31a y 31b desde las pistas sucesivas T_A y T_B . La salida desmodulada del desmodulador de frecuencia 62 se aplica a un conmutador SW_4 que puede estar acoplado con el conmutador SW_1 de manera que se aplique a su contacto N, según se muestra, durante la reproducción normal, es decir, durante la reproducción de señales de video con la cinta accionada a la velocidad normal a la que dichas señales de video fueron originalmente registradas. Así, durante la reproducción normal, la salida desmodulada del desmodulador de frecuencia 62 se aplica, por intermedio del conmutador SW_4 y un circuito desacentuador usual 63, a un terminal de salida 64. El circuito desacentuador 63 proporciona una denominada desacentuación lineal con una característica sensiblemente complementaria a la del circuito de acentuación previa 41 del circuito de registro, y puede ser del tipo utilizado en registradores existentes de cinta de video. Al hacer referencia al circuito acentuador o enfatizador 63 como un circuito desacentuador lineal, ello significa que la magnitud de desacentuación proporcionada por el mismo es dependiente sólo de la frecuencia de la señal desmodulada y no se varía de acuerdo con el nivel de esta.

Por el contrario, si han de ser registradas señales de video en una cinta T mientras ésta se mueve a la velocidad lenta o de larga reproducción, se efectúa tam

bién la reproducción de dichas señales a la velocidad lenta o de larga reproducción y, en ese caso, se invierte el conmutador SW₄ para aplicarse a su contacto L de manera que las señales de video desmoduladas procedentes del desmodulador 62 se aplican entonces al terminal de salida 64 a través de un circuito de tratamiento de señal 65 según este invento, que se describe a continuación con detalle.

Como se desprende de la figura 4A, durante la reproducción a velocidad de cinta normal de señales registradas a dicha velocidad de cinta normal, las pistas T_A y T_B exploradas por las cabezas 31a y 31b, respectivamente, son de la misma anchura que las cabezas, de manera que se puede hacer que cada una de las cabezas explore solamente la pista respectiva durante la reproducción. En razón de lo precedente, y además en razón de las bandas de protección entre pistas adyacentes y de los diferentes ángulos acimutales de los espacios de separación 59a y 59b de las cabezas 31a y 31b, el nivel de cualesquiera señales de diafonía se reduce en gran medida, de manera que las señales de interferencia debidas a diafonía no representan problemas. Por el contrario, como se desprende de la figura 4B, cuando se registra con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, la anchura efectiva de cada una de las pistas T_A y T_B que queda sobre la cinta T a la terminación de la operación de registro es sensiblemente menor que la anchura de cada una de las cabezas 31a y 31b. Por lo tanto, cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, cada una de las cabezas 31a y 31b, cuando exploran y reproducen las señales registradas en una pista T_A ó T_B, respectivamente, explorará también una par-

te de la anchura de una pista adyacente T_B ó T_A , respectivamente, de manera que reproducen también las señales registradas en estas como una señal de diafonía. Por lo tanto, el nivel de la señal de diafonía, en el caso de reproducción con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, es aumentado sensiblemente con relación al nivel de la señal de diafonía en el caso de reproducción con la velocidad de cinta normal. Además, en razón de la anchura reducida de las pistas T_A y T_B cuando se registra con la velocidad baja o de larga reproducción de la cinta, los ángulos acimutales diferentes de los espacios de aire de las cabezas $31a$ y $31b$ son de eficacia reducida en la atenuación o disminución del nivel de la señal de diafonía durante la reproducción con la velocidad baja o de larga reproducción de la cinta. Por lo tanto, cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja, la señal de diafonía puede dar lugar a una señal de interferencia perturbadora, ya que existe una diferencia de frecuencias sustancial entre la señal de diafonía y la señal que está siendo simultáneamente reproducida de la pista que está siendo actualmente explorada.

Además, si las señales son registradas con alineación H entre señales registradas en pistas adyacentes durante el registro con la velocidad de cinta normal, como se muestra en la figura 4A, no se puede obtener la alineación H cuando se registra con la velocidad baja o de larga reproducción de la cinta, como se muestra en la figura 4B. En razón de la ausencia de alineación H de las señales registradas con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, aparecen diferencias de frecuencias relativamente gran

des entre la señal que está siendo reproducida de la pista explorada y la señal de diafonía de una pista adyacente cuando se reproduce con la velocidad de cinta de larga reproducción. En razón de dichas diferencias de frecuencias relativamente grandes, las señales de interferencia resultantes, de nivel relativamente alto, no pueden ser suficientemente eliminadas por la pérdida acimutal resultante de los ángulos acimutales diferentes de los espacios de aire de las cabezas 31a y 31b.

Se comprenderá que, en el caso de registro y reproducción de señales de video con la velocidad de cinta normal, el circuito de acentuación previa 41 y el circuito de desacentuación 63 están previstos para cooperar en la reducción de la señal de ruido FM de las señales de video reproducidas obtenidas en el terminal de salida 64 del circuito de reproducción. Sin embargo la señal de interferencia debida a diafonía, que se obtiene cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja, según se ha descrito anteriormente, no puede ser eliminada por la acción cooperante del circuito de acentuación previa 41 y del circuito de desacentuación 63, ya que el nivel de dicha señal de interferencia es mayor que el nivel de la señal de ruido FM ordinaria y la característica de frecuencia de la señal de interferencia es diferente de la de la señal de ruido FM.

Si la magnitud de la acentuación proporciona por el circuito de acentuación previa 41 y la magnitud correspondiente de desacentuación proporciona por el circuito de desacentuación 63 se aumentan con vistas a reducir al mínimo la señal de interferencia debida a diafonía que aparece en el terminal de salida 64, las señales de video obtenidas en el ter

minal de salida 64 estarán deformadas, es decir, no serán reproducciones de alta fidelidad de las señales de video originales aplicadas al terminal de entrada 38. En relación con lo precedente, se observará que, en razón de la característica lineal del circuito de acentuación previa 41 que proporciona una magnitud de acentuación independiente del nivel de la señal, el aumento de la magnitud de acentuación haría que ocurriesen grandes sobreimpulsos en partes de las señales de video donde el nivel de estas últimas es cambiado bruscamente entre valores alto y bajo. Así, si una señal de video S_1 (figura 7A) se somete a una gran magnitud de acentuación en el circuito 41, la señal previamente acentuada resultante S_2 (figura 7B) tendrá grandes sobreimpulsos S_3 que se extienden más allá de los valores máximo y mínimo deseados de la señal de video. Dichos grandes sobreimpulsos, si se aplican directamente al modulador de frecuencia 44, darían lugar a desplazamientos de frecuencia que se extenderían más allá de la banda de transmisión del aparato de registro y reproducción, con el resultado de que el registro y la reproducción de las señales de video no se podrían realizar con una característica lineal. Con el fin de evitar lo precedente, el circuito recortador o descrestador de blanco y negro 42 limita las señales de video previamente acentuadas en niveles determinados alto y bajo, por ejemplo, en niveles que hacen que la señal modulada en frecuencia procedente del modulador 44 tenga frecuencias de 4,8 MHz y 3,5 MHz, respectivamente. Así, si la magnitud de acentuación proporcionada por el circuito de acentuación previa 41 se aumenta en un intento de reducir al mínimo la señal de interferencia de-

bida a diafonía en la salida del terminal 64, el aumento resultante de los sobreimpulsos S_3 que se extiende más allá de los niveles limitados, origina magnitudes crecientes de tales sobreimpulsos a recortar por el circuito recortador 42. Por lo tanto, cuando se someten las señales desmoduladas a desacentuación en el circuito 63 del circuito de reproducción, no es posible obtener reproducciones de alta fidelidad en las señales de video originales debido a la distorsión de las formas de onda en los sobreimpulsos previamente recortados o limitados.

Con el fin de evitar los problemas precedentes, en el aparato 30 según este invento, el circuito de tratamiento de señal 43, a través del cual se hacen pasar las señales de video fijadas durante el registro con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, se muestra incluyendo un circuito de acentuación previa no lineal, identificado generalmente por el número de referencia 66, seguido por un circuito de acentuación lineal 67 que puede tener una característica similar a la del circuito de acentuación previa 41, por ejemplo como se muestra en la figura 15B. En la realización del presente invento ilustrada en la figura 1, el circuito de acentuación previa no lineal 66 está mostrado incluyendo un circuito sumador 66a, un filtro de paso alto 66b y un limitador 66c. Las señales de video procedentes del circuito de fijación o bloqueo 40 son alimentadas directamente a una entrada del circuito sumador 66a y también al filtro de paso alto 66b, que deja pasar sólo las componentes de alta frecuencia de las señales de video al limitador 66c. El limitador 66c tiene una característica de entrada-salida representada por la línea lle-

na de la figura 5, y la salida del limitador 66c es aplicada a otra entrada del circuito sumador 66a. Así, el circuito sumador 66a suma el nivel de las componentes de alta frecuencia de la señal de video obtenida del limitador 66c al nivel de las señales de video con una característica de frecuencia plana obtenida del circuito de fijación 40. Puesto que las componentes de alta frecuencia procedentes del limitador 66c tienen sus niveles cada vez más comprimidos a medida que los niveles de dichas componentes de alta frecuencia aumentan en razón de la característica de entrada-salida del limitador 66c mostrado en la figura 5, la respuesta del circuito de acentuación previa no lineal 66 varía de acuerdo con el nivel de las señales de video obtenidas del circuito de fijación 40, por ejemplo como se indica por las curvas 68A-68C de la figura 6. Resultará evidente de lo anterior que las señales de video obtenidas en la salida del circuito sumador 66a habrán sido previamente acentuadas de manera no lineal por el circuito 66, es decir, las señales de video habrán sido sometidas a una magnitud de acentuación que es dependiente del nivel y de la frecuencia de las señales de video obtenidas del circuito de fijación 40.

Las señales previamente acentuadas de manera no lineal por el circuito 66 son adicionalmente acentuadas previamente en el circuito 67, el cual, como se ha indicado anteriormente, puede tener sensiblemente la misma característica que el circuito de acentuación previa 41.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, se apreciará que el circuito de tratamiento 65 para tratar las señales de video desmoduladas por el desmodulador 72 du

rente la reproducción con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción puede incluir un circuito de desacentuación lineal 69 con una característica que es sensiblemente complementaria a la del circuito de acentuación previa 67, un circuito de desacentuación no lineal, identificado generalmente por el número de referencia 70, y un circuito de corrección de nivel de corriente continua 71. El circuito de corrección de nivel de corriente continua 71 es controlado por la señal de control S_r (figura 9) de forma de onda rectangular producida por el circuito formador de ondas 55 que es controlado por los impulsos generados por el circuito formador de impulsos 51 en respuesta a los impulsos indicadores de rotación procedentes del generador 37. Más particularmente, la señal de control S_r hace que el circuito 71 elimine de las señales de video desacentuadas la variación de nivel de corriente continua (cc) correspondiente a la diferencia de frecuencias de $1/2f_H$ entre las portadoras de las señales de video moduladas en frecuencia a medida que se registran en las sucesivas pistas T_A y T_B durante el registro con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción.

En la realización ilustrada en la figura 2, el circuito de desacentuación no lineal 70 está mostrado incluyendo un circuito sustractor 70a que recibe, en una de sus entradas, la salida linealmente desacentuada del circuito 69, un filtro de paso alto 70b que recibe la salida del circuito sustractor 70a y un limitador 70c que recibe las componentes de alta frecuencia que pasan a través del filtro 70b y que aplica su salida limitada a otra entrada de sustractor 70a. El filtro de paso alto 70b tiene la

misma característica que el filtro de paso alto 66b, mientras que el limitador 70c tiene la misma característica que el limitador 66c. En razón de lo precedente, el circuito desacentuador no lineal 70 tiene una característica sensiblemente complementaria a la del circuito de acentuación previa no lineal 66, de manera que la salida linealmente desacentuada del circuito 69 se somete adicionalmente, en el circuito 70, a una desacentuación que varía con el nivel y con la frecuencia de las señales que están siendo tratadas. Así, las señales de video desmoduladas por el desmodulador 62, después de ser desacentuadas por los circuitos desacentuadores lineal y no lineal 69 y 70, tienen una característica de frecuencia plana.

Se apreciará que, en el aparato 30 según este invento, según se ha descrito anteriormente, durante el registro con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, las componentes de gran amplitud y alta frecuencia de las señales de video pueden ser acentuadas en un grado relativamente pequeño, mientras que las componentes de pequeña amplitud y alta frecuencia de las señales de video son acentuadas en un grado relativamente grande en comparación con la magnitud de acentuación previa proporcionada durante el registro con la velocidad de cinta normal. Análogamente, cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, las componentes de gran amplitud y alta frecuencia de las señales de video reproducidas son desacentuadas en un grado relativamente pequeño, mientras que las componentes de pequeña amplitud y alta frecuencia de las señales reproducidas son desacentuadas en un grado relativamente grande en comparación con la magnitud de desacen

tuación proporcionada con la velocidad de cinta normal.

Por lo tanto, la señal de interferencia debida a diafonía que tiene un nivel mayor cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, cuyo nivel es sin embargo sensiblemente menor que el nivel de las componentes de gran amplitud de las señales de video, se puede eliminar sensiblemente haciendo que los circuitos de acentuación y de desacentuación no lineal 66 y 70 proporcionen magnitudes apropiadamente grandes de acentuación y desacentuación, respectivamente, para los niveles y frecuencias característicos de la señal de interferencia. Puesto que dicha magnitud aumentada de la acentuación no es efectiva en lo que respecta a las componentes de gran amplitud de las señales de video que están siendo registradas, los sobrepulsos resultantes de las mismas no serán sensiblemente recortados por el circuito descrestador 42, y, por lo tanto, las señales de video acentuadas estarán moduladas en frecuencia sin grandes distorsiones gracias al circuito descrestador 42. En razón de lo anterior, las señales de video reproducidas, obtenidas en el terminal de salida 64 durante la reproducción con la velocidad de cinta baja, son reproducciones de alta fidelidad de las señales de video originales aplicadas al terminal de entrada 38 y además están sensiblemente desprovistas de la señal de ruido FM y de cualquier señal de interferencia debida a diafonía.

A continuación se describe un aparato 130 según otra realización del invento con referencia a las figuras 10 y 12, que muestran respectivamente los circuitos de registro y reproducción de dicho aparato 130. En las figuras 10 y 12, los elementos de los circuitos de registro y

reproducción que corresponden a los elementos incluidos en el aparato 30, descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2, se identifican con los mismos números de referencia, y la descripción concreta de dichos elementos se omitirá. Además se observará que, en el aparato 130, las disposiciones para controlar la rotación de las cabezas 31a y 31b y la velocidad de movimiento de la cinta T, aunque no se muestran en las figuras 10 y 12, pueden ser similares a las disposiciones anteriormente descritas para dichos fines con respecto al aparato 30.

Haciendo referencia en detalle a la figura 10, se apreciará que el circuito de registro del aparato 130 es generalmente similar al circuito de registro mostrado en la figura 1 y difiere sensiblemente de este sólo en lo que respecta a un circuito 131 de tratamiento de señal que sustituye al circuito 43 de la figura 1, y en lo que respecta a un circuito de compresión 132 que sustituye al circuito recortador 42 de la figura 1. Análogamente, se verá que el circuito de reproducción mostrado en la figura 12 difiere sensiblemente del circuito de reproducción de la figura 2 sólo en lo que respecta a un circuito 133 de tratamiento de señal que sustituye al circuito 65 de tratamiento de señal de la figura 2. El circuito de tratamiento 131 y el circuito de compresión 132 del circuito de registro, y el circuito de tratamiento 133 del circuito de reproducción, están previstos para permitir la acentuación y la desacentuación suficientemente grandes y selectivas de las señales durante operaciones de registro y reproducción con la velocidad de cinta baja o de larga duración para eliminar más completamente la señal de ruido FM y la señal de

interferencia debida a diafonía de las señales de video re
producidas, obtenidas en el terminal de salida 64.

5 Como se muestra en la figura 10, durante el
registro con la velocidad de cinta normal, las señales de
video fijadas por el circuito 40 son aplicadas al circuito
de compresión 132 a través del circuito de acentuación pre
via no lineal 41 por medio del contacto N del conmutador
SW₂. Por el contrario, durante el registro con la veloci-
dad de cinta baja o de larga reproducción, la inversión
10 del conmutador SW₂ para aplicar su contacto L hace que las
señales de video fijadas por el circuito 40 sean suminis-
tradas al circuito de compresión 132 por medio del circui-
to de tratamiento de señal 131, que está mostrado incluyen-
do, en sucesión, un circuito de acentuación previa lineal
15 134, un circuito de compresión no lineal 135 y los circui-
tos de acentuación previa lineal 136 y 137. Como se descri-
be a continuación con detalle, el circuito de acentuación
previa 134 y el circuito de compresión 135 tienen caracte-
rísticas que, en combinación, hacen que tales circuitos
20 constituyan un circuito de acentuación previa no lineal
identificado generalmente por el número de referencia 138
y que es particularmente apropiado para tratar la señal de
ruido FM. Además, los circuitos de acentuación previa 136
y 137 tienen características que, como se describe con de-
25 talle a continuación, cuando se combinan con la caracterís-
tica no lineal del circuito de compresión 132, hacen que
tales circuitos constituyan un circuito de acentuación pre-
via no lineal, generalmente identificado por el número de
referencia 139 y que es particularmente apropiado para tra-
30 tar la señal de interferencia debida a diafonía.

Una disposición de circuito apropiada para constituir el circuito de tratamiento 131 y el circuito de compresión 132 se describirá a continuación con referencia a la figura 11, de la cual ha sido omitido el conmutador SW_2 para facilitar la descripción. En la disposición de circuito de la figura 11, se apreciará que un transistor 140 tiene su base conectada a un terminal de entrada 141 que recibe las señales de video fijadas del circuito de fijación 40 de la figura 10. El colector del transistor 140 está conectado a un terminal 142 de alimentación de tensión a través de una resistencia 143, mientras que el emisor de transistor 140 está a masa a través de una resistencia 144 y, en paralelo con ésta última, un circuito serie de un condensador 145 y una resistencia 146. Se observará que las resistencias 144 y 146 y los condensadores 145 forman el circuito de acentuación previa 134.

El colector del transistor 140 está además mostrado conectado al terminal 142 a través de un condensador 147 y diodos 148_a y 148_b que están conectados en paralelo entre sí con polaridades opuestas, y una resistencia 149 para descargar el condensador 147 está conectada entre el terminal 142 de alimentación de tensión y la unión del condensador 147 con los diodos 148_a y 148_b. Se observará que el condensador 147, los diodos 148_a y 148_b y la resistencia 149 se combinan para formar el circuito de compresión 135 de la figura 10.

El circuito de acentuación previa 134 constituido por las resistencias 144 y 146 y el condensador 145 puede estar equivalentemente representado por la red de cuatro terminales del mismo mostrada en la figura 15A y sirve

para aumentar la ganancia del transformador 140 para componentes de alta frecuencia de las señales de video. Así, por ejemplo, el circuito de acentuación previa 134 puede ser provisto de una característica de acentuación previa 5 134a mostrada en la figura 15B seleccionando los valores apropiados para las resistencias 144 y 146 y para el condensador 145. La magnitud de énfasis o acentuación proporcionada por el circuito 134 puede ser suficientemente grande para hacer que el transistor 140 produzca en su colector la señal de video S_2 con sobreimpulsos S_3 , como se muestra en la figura 7B, cuando la señal de video de entrada S_1 mostrada en la figura 7A se aplica a la base del transistor 140.

El circuito de compresión 135 que es suministrado con la señal de acentuación S_2 y que está constituido por el condensador 147, los diodos 148a, 148b y la resistencia 149 puede ser equivalentemente representado por una red de cuatro terminales del mismo ilustrada en la figura 16A. Como se indica en la figura 7A, el nivel de la señal de video S_2 se elige de manera que el nivel E_{wd} entre los niveles de pico de blanco y de sincronismo de la señal de video S_2 sea aproximadamente igual a la tensión directa de los diodos 148a y 148b. Así, puesto que ambos diodos 148a y 148b son no conductores dentro del intervalo de nivel E_{wd} , las componentes de la señal de video S_2 que aparecen en el colector del transistor 140 y que están dentro del nivel E_{wd} no son modificadas por el circuito de compresión 135. Sin embargo, debido a que el condensador 147 representa una baja impedancia con respecto a los sobreimpulsos S_3 , estos ecos, que se extienden más allá del ni-

vel E_{wd} , hacen que los diodos 148a y 148b sean puestos en conducción. Como consecuencia de lo precedente, la resistencia de colector equivalente del transistor 140 disminuye, de manera que la ganancia del transistor 140 se reducirá correspondientemente. En consecuencia, el circuito de compresión 135 tiene una característica de compresión 135a con respecto a la frecuencia, como se muestra en la figura 16B, cuando los niveles de entrada de las señales de video se utilizan como parámetros, y la característica de compresión 135b con respecto al nivel de entrada de las señales de video, como se muestra en la figura 16C, cuando se usan frecuencias como parámetros. De las características de compresión mostradas en las figuras 16B y 16C resultará evidente que el grado en que el circuito de compresión 135 comprime las componentes de frecuencia relativamente más alta de la señal de video S_2 es mucho mayor cuando dichas componentes de alta frecuencia están en un nivel alto que cuando las componentes de alta frecuencia están en un nivel bajo.

Así, el circuito de acentuación previa lineal 134 y el circuito de compresión no lineal 135 se combinan para formar el circuito de acentuación previa no lineal 138, como se ha indicado anteriormente, que está diseñado para proporcionar una magnitud relativamente alta de acentuación para evitar el deterioro de la relación S/N en el intervalo superior de la banda de frecuencias de las señales de video moduladas en frecuencia cuando las señales de video procedentes del circuito de tratamiento 131 modulan la portadora en el modulador de frecuencia 44.

Continuando con la disposición de circuito

concreta mostrada en la figura 11, se apreciará que la salida del circuito de compresión 135 se aplica a la base de un transistor 150 a través de un transistor 151 que constituye un amplificador separador. El transistor 150 está
5 mostrado del tipo PNP, contrariamente a todos los otros transistores que aparecen en la figura 11, que son del tipo NPN. El emisor del transistor 150 está mostrado conectado al terminal de suministro de tensión 142 a través de una resistencia 152 y, en paralelo con éste último, a través de un circuito serie de una resistencia 153 y un condensador 154. Las resistencias 152 y 153 y el condensador 154 se combinan para constituir el circuito de acentuación previa 136 de la figura 10.

Además, el colector del transistor 150 se
15 muestra conectado a masa a través de una resistencia 155, y conectado también a la base del transistor 156. El colector del transistor 156 está acoplado a través de una resistencia 157 a un terminal de salida 158 para conexión al terminal de entrada de la señal de modulación del modulador de frecuencia 44. El emisor del transistor 156 está mostrado conectado a masa a través de una resistencia 159, a través de la cual está conectado un circuito serie de un condensador 160, una bobina de inducción 161 y una resistencia 162. Las resistencias 159 y 162, el condensador 160 y la bobina de inducción 161 conectados al emisor del transistor 156, según se muestra, constituyen el circuito de acentuación previa 137 de la figura 10.

El circuito de acentuación previa 136 puede
25 estar equivalentemente representado por la red de cuatro terminales o cuadripolo de las resistencias 152 y 153 y el
30

condensador 154 mostrado en la figura 17, y que operan de la misma manera que el circuito de acentuación previa 134. Sin embargo, el circuito de acentuación previa 136 está diseñado de manera que tiene una característica de acentuación previa 136a (figura 19) de la cual es evidente que la constante de tiempo del circuito de acentuación previa 136 es sensiblemente mayor que la constante de tiempo del circuito de acentuación previa 134, y además que la magnitud de acentuación proporcionada por el circuito 136 es sensiblemente menor que la magnitud de acentuación proporcionada por el circuito 134. En otras palabras, la frecuencia de corte de la característica de acentuación previa 136a es relativamente baja en comparación con la frecuencia de corte de la característica de acentuación previa 134a del circuito 134, de manera que, por ejemplo, las frecuencias superiores a 50 KHz son acentuadas en el circuito de acentuación previa 136. En dicha zona de baja frecuencia, los niveles del espectro de la señal de video son relativamente grandes, de modo que la magnitud de acentuación proporcionada en la misma no puede ser excesiva.

El circuito de acentuación previa 137 puede estar representado por la red de cuatro terminales equivalente de las resistencias 159 y 162, el condensador 160 y la bobina de inducción 161 mostrados en la figura 18, que están relativamente dimensionados para proporcionar una característica de acentuación previa 137a (figura 19) que permite una acentuación sustancial sólo para las componentes de señal en la proximidad de una frecuencia de resonancia f_0 que, por ejemplo, tiene un valor de 2 MHz.

Volviendo a la figura 11, se observará que el

circuito de compresión 132 se muestra en ella conectado al colector del transistor 156 y incluyendo un transistor 163 provisto, en su base, de una tensión de polarización de base determinada dividiendo la tensión del terminal 142 por medio de las resistencias 164 y 165. El emisor del transistor 163 está conectado a masa a través de una resistencia 166 de manera que el circuito compuesto del transistor 163 y las resistencias 164 a 166 forman un manantial de corriente constante. El colector del transistor 163 está mostrado conectado al terminal de alimentación de tensión 142 a través de una resistencia 167 que tiene un condensador 168 en paralelo con ella. Así, se desarrolla a través de la resistencia 167 una tensión de polarización predeterminada para los diodos 169a y 169b. Además, según se muestra, una resistencia de descarga 170a para el diodo 169a está conectada a los terminales de éste último, y el diodo 169a tiene su cátodo conectado al terminal de suministro de tensión 142, mientras que su ánodo está conectado, a través de una resistencia 171a y un condensador 172, al colector del transistor 156. Análogamente, una resistencia de descarga 170b está conectada a los terminales del diodo 169b, el cual tiene su ánodo conectado al colector del transistor 163, mientras que el cátodo del diodo 169b está conectado, a través de una resistencia 171b y un condensador 172, al colector del transistor 156. En el circuito de compresión 132, las resistencias 170a y 170b tienen los mismos valores y las resistencias 171a y 171b tienen los mismos valores.

El circuito de compresión 132 anteriormente descrito, en el que el condensador 168 actúa para derivar

la resistencia 167 con respecto a la corriente alterna (CA), se puede representar por el circuito cuadripolar equivalente de corriente alterna mostrado en la figura 14A. Desde el punto de vista de la corriente continua, puesto que las resistencias 170a y 170b son iguales y las resistencias 171a y 171b son iguales, la tensión de polarización en el punto de unión entre las resistencias 171a y 171b será la mitad de la tensión desarrollada a través de la resistencia 167 en la figura 11. Esta tensión de polarización determina la característica de impedancia de CA de los diodos 169a y 169b con respecto al nivel de entrada de las señales de video. El funcionamiento del circuito de compresión 132 es generalmente similar al del circuito de compresión anteriormente descrito 135. Más particularmente, el circuito de compresión 132 tiene una característica de ganancia-frecuencia para diferentes niveles de señal de entrada representada por las curvas 132a en la figura 14B, mientras que la característica ganancia-entrada del nivel de señal del circuito de compresión 132 para diferentes frecuencias está representada por las curvas 132b de la figura 14c. Como resulta evidente de dichas características de ganancia-frecuencia y ganancia-entrada, el circuito de compresión 132 actúa para reducir la ganancia del transistor 156 para comprimir la señal de video aplicada al modulador de frecuencia 44 cuando tanto el nivel de frecuencia como el nivel de señal de la señal de video se hacen elevados. Sin embargo, la magnitud de compresión efectuada por el circuito de compresión 132 es relativamente pequeña en comparación con la magnitud de compresión efectuada por el circuito de compresión 135, es decir, el circuito de com

presión 132 está previsto particularmente para atenuar o
comprimir sólo señales que tienen una gran amplitud. A la
vista de la precedente, el circuito de compresión 132 se
puede utilizar en lugar del circuito recortador de blanco
5 y negro 42 del circuito de registro mostrado en la figura
1 para comprimir la salida del circuito de acentuación pre-
via 41 del aparato 130 cuando se registra con la velocidad
de cinta normal. Además, en el circuito de compresión 132,
10 las fluctuaciones en la caída de tensión directa de los
diodos 169a y 169b, debidas a variaciones de temperatura,
se pueden compensar seleccionando adecuadamente la rela-
ción de los valores de resistencia de las resistencias 166
y 167.

Haciendo referencia ahora a la figura 12, se
15 apreciará que, en el circuito de reproducción mostrado en
ella, el circuito 133 que funciona para tratar las señales
desmoduladas por el desmodulador de frecuencia 62 cuando
se reproducen señales de video registradas y reproducidas
con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, in-
20 cluye, en sucesión, un circuito expansor 173, un circuito
de desacentuación 174, un circuito de desacentuación 175,
un circuito expansor 176, un circuito de desacentuación
177, y, finalmente, el circuito 71 corrector del nivel de
CC, correspondiente al circuito anteriormente descrito,
25 identificado por el mismo número de referencia en la figu-
ra 2 y que tiene su salida conectada al contacto I del con-
mutador SW₄. El circuito expansor 173 y los circuitos de
desacentuación 174 y 175 tienen características que son gene-
ralmente complementarias de las características del circuito
30 de compresión 132 y de los circuitos de acentuación previa

136 y 137, respectivamente, y que se combinan para proporcionar un circuito de desacentuación no lineal, indicado generalmente por el número de referencia 178. El circuito expensor, 176 y el circuito de desacentuación 177 tienen características que son generalmente complementarias de las características del circuito de compresión 135 y del circuito de acentuación previa 134, respectivamente, y que se combinan para proporcionar un circuito de desacentuación no lineal indicado generalmente por el número de referencia 179.

Haciendo referencia ahora a la figura 13, se apreciará que, en la disposición de circuito real del circuito de tratamiento 133, las señales de video desmoduladas por el desmodulador de frecuencia 62, recibidas por un terminal de entrada 180, se aplican a la base de un transistor 181 de configuración en seguidor de emisor. El colector del transistor 181 está conectado al terminal de suministro de tensión 182, mientras que el emisor del transistor 181 está puesto a masa a través de una resistencia 183 y además conectado, a través de una resistencia 184, a la base del transistor 185. Un circuito eliminador 186 está conectado entre la base del transistor 185 y masa, y se muestra en forma de un circuito resonante en serie que consiste en un condensador 187 y una bobina de inducción 188. El circuito resonante en serie que forma el circuito eliminador o filtro 186 tiene sus elementos dimensionados para proporcionar una frecuencia central que es aproximadamente el doble de la frecuencia f_0 (figura 19), a la cual el circuito de acentuación previa 137 proporciona una magnitud relativamente grande de acentuación, por ejemplo, la fre-

1- frecuencia central del circuito eliminador 186 se elige para que sea aproximadamente de 4 MHz. Así, el circuito eliminador 186 actúa para atenuar la fuga de portadora en las señales de video desmoduladas, que se produce debido a la
5 no linealidad de los sistemas de registro y reproducción magnéticos y que, como es bien sabido, se manifiesta en las señales reproducidas como un segundo armónico de la señal de registro. El emisor del transistor 185 está conectado a masa a través de una resistencia 189, mientras
10 que el colector del transistor 185 está conectado al terminal de suministro de tensión 182 a través de una resistencia 190 que tiene un circuito serie de un condensador 191 y una resistencia 192 conectados en paralelo con ella. Las resistencias 190 y 192 y el condensador 191 constituyen el
15 circuito de desacentuación 174 conectado al colector de transistor 185 y que tiene una característica de desacentuación complementaria a la característica de acentuación del circuito de acentuación previa 136, como se ha indicado anteriormente.

20 El emisor del transistor 185 está además conectado, a través de un condensador 193, a un extremo de un circuito resonante en paralelo compuesto de una bobina de inducción 194, una resistencia 195 y un condensador 106 y que constituye un circuito eliminador 197. El otro extremo del circuito resonante en paralelo que constituye el
25 circuito eliminador 197 está conectado, a través de una resistencia 198a, al ánodo de un diodo 199a que tiene una resistencia de descarga 200a conectada entre sus terminales, y también, a través de una resistencia 198a, al cátodo de
30 un diodo 199b que tiene una resistencia de descarga 200b

conectada entre sus terminales. El cátodo del diodo 199a está conectado al terminal 182 de suministro de tensión, mientras que el ánodo del diodo 199b está conectado al colector del transistor 201. El colector del transistor 201 está conectado además, a través de una resistencia 202, al terminal 182 de suministro de tensión y el emisor del transistor 201 está conectado a masa a través de una resistencia 203. Se muestra un condensador 204 conectado a los terminales de la resistencia 202, mientras que la base del transistor 201 tiene una tensión de polarización de base apropiada aplicada a la misma por medio de resistencias divisoras de tensión 205 y 206 conectadas entre el terminal de suministro de tensión 182 y masa. El transistor 201 constituye un manantial de corriente constante para producir una tensión predeterminada a través de la resistencia 202, y se pueden compensar las fluctuaciones de la caída de tensión directa de los diodos 199a y 199b, debidas a variaciones de temperatura, determinando apropiadamente la relación de los valores de resistencia de las resistencias 202 u 203. Se observará que el condensador 193 y los diodos 199a y 199b forman el circuito expensor 173 conectado al emisor del transistor 185 y que tiene una característica de expansión no lineal sensiblemente complementaria a la característica de compresión no lineal del circuito de compresión 132, como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 14A y 14C.

En el ejemplo que se está describiendo ahora, el circuito eliminador 197, constituido por el circuito resonante en paralelo de la bobina de inducción 194, la resistencia 195 y el condensador 196, está particularmente

adaptado para atenuar las componentes de 2 MHz. Los diodos 199a y 199b son no conductores cuando una señal de video de nivel relativamente bajo o de frecuencia relativamente baja se aplica al circuito expensor 173, en cuyo caso la señal de video es transmitida sin sufrir expansión por el circuito expensor 173 y sin atenuación por el circuito eliminador 197. Como la señal de video desmodulada aplicada desde el desmodulador 62 al circuito expensor 73 aumenta de nivel y de frecuencia, la impedancia del diodo 199a ó del 199b disminuye y, como consecuencia de ello, la ganancia del transistor 185 es aumentada para aumentar la magnitud de expansión de la señal de video en el circuito 173. Además, como la magnitud de expansión de la señal de video es aumentada por el circuito 173, las componentes de la señal de video a unos 2 MHz son reducidas o atenuadas considerablemente en el circuito eliminador 197, siendo la magnitud de atenuación en el circuito eliminador 197 sustancialmente proporcionada a la magnitud de expansión del circuito 173. En relación con lo precedente, se debe observar que la magnitud de atenuación producida por el circuito eliminador 197 aumenta en correspondencia con el aumento de nivel de las componentes de la señal de video que tienen frecuencias de aproximadamente 2 MHz. En otras palabras, el circuito eliminador 197 se combina con el circuito expensor 153 para deprimir la característica de frecuencia del circuito expensor 173 en aproximadamente 2 MHz, y compensar con ello la incapacidad del circuito de desacentuación 175 para proporcionar la atenuación adecuada de componentes de nivel alto en las señales de video desmoduladas de aproximadamente 2 MHz.

Se ha de hacer observar además que el valor de la resistencia 198a es hecho preferiblemente mayor que el de la resistencia 198b, de manera que la tensión de polarización en la unión de las resistencias 198a y 198b del circuito expansar 173 se desplaza algo desde la mitad de la tensión a través de la resistencia 202 cuando los diodos 199a y 199b son no conductores. Así, la tensión de polarización al diodo 199a es menor que la tensión de polarización al diodo 199b. Como consecuencia de lo precedente, el diodo 198a se hace conductor a un nivel inferior al diodo 198b, de manera que los sobreimpulsos positivos de la señal de video se expenden más que los sobreimpulsos negativos. Tal diferencia entre los niveles a los que se hacen conductores los diodos 198a y 198b está destinada a proporcionar compensación para una peculiaridad de los registradores de cinta de video en que se utilizan dos cabezas giratorias para registrar y reproducir y, además, en que la señal de video es modulada en frecuencia para el registro de la misma y la señal reproducida se desmodula entonces en frecuencia. Cuando, por ejemplo, una señal de impulso como la mostrada en la figura 21A se aplica al circuito de registro de dicho registrador de cinta de video, la señal de impulso es previamente acentuada en el circuito de registro de manera que tenga sobreimpulsos simétricos positivo y negativo, como se muestra en la figura 21B. A continuación, la señal de impulso previamente acentuada con sobreimpulsos se comprime en el circuito de registro, como se muestra en la figura 21C, antes de ser modulada en frecuencia sobre una portadora apropiada. Cuando la señal resultante modulada en frecuencia es registrada sobre una

cinta magnética y después reproducida de la misma, la banda del lado superior de la señal modulada en frecuencia no se transmite completamente debido a la poca anchura de banda de transmisión del registrador o grabador de cinta de video. Como consecuencia, cuando la señal registrada modulada en frecuencia es reproducida y después desmodulada en frecuencia, la señal de impulso resultante tendrá una forma de onda asimétrica, como se muestra en la figura 21D. en la que los sobreimpulsos positivos son menores que los sobreimpulsos negativos. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, si el valor de la resistencia 198a se hace mayor que el de la resistencia 198b, el circuito expansor 173 está destinado a proporcionar más acentuación a los sobreimpulsos positivos que a los sobreimpulsos negativos, de manera que se permite al circuito de reproducción 130 proporcionar señales de video en el terminal 64 que son reproducciones de alta fidelidad de las señales de video originalmente aplicadas al terminal de entrada 38.

Si se desea, el resultado obtenido de disponer el circuito expansor 173 para proporcionar magnitudes diferentes de expansión de los sobreimpulsos positivo y negativo, como se ha descrito anteriormente, se puede obtener análogamente disponiendo el circuito de compresión 132 en el circuito de registro de manera que el mismo proporcione diferentes magnitudes de compresión con respecto a los sobreimpulsos positivo y negativo, respectivamente.

Las señales de video, después de ser sometidas a expansión y desacentuación en los circuitos 173 y 174, respectivamente, son suministradas por el colector del transistor 185 a la base de un transistor 207 de tipo

PNP. El emisor del transistor 207 está conectado a través de una resistencia 208 al terminal 182 de suministro de tensión, mientras el colector del transistor 207 está puesto a masa a través de una resistencia 209 y, en paralelo con ésta, a través de un circuito serie de un condensador 210, una bobina de inducción 211 y una resistencia 212. Las resistencias 209 y 212, el condensador 210 y la bobina de inducción 211 conectados al colector de transistor 207 constituyen el circuito de desacentuación 175 que tiene una característica de desacentuación sensiblemente complementaria a la característica de acentuación previa 137a (figura 19) del circuito de acentuación previa 137. Así, como consecuencia de la atenuación proporcionada por el circuito eliminador 197 y la desacentuación proporcionada por el circuito de desacentuación 175, el circuito de desacentuación no lineal proporciona una magnitud sensiblemente grande de desacentuación de componentes de la señal reproducida que son de nivel relativamente alto y que tienen frecuencias de aproximadamente 2 MHz. El colector del transistor 207 se muestra conectado a la base de un transistor 213 que forma un amplificador separador, y el cual tiene su emisor conectado, a través de un condensador 214, a la base de un transistor 217 que tiene aplicada al mismo una polarización de base apropiada mediante las resistencias de división de tensión 215 y 216 conectadas entre el terminal de suministro de tensión 182 y masa. El emisor del transistor 217 está puesto a masa a través de una resistencia 218 que está derivada por un circuito serie que consiste en una resistencia 226, un condensador 219 y un circuito paralelo de una resistencia 221 para descargar el con-

5 densador 219 y diodos 220a y 220b dispuestos con polaridades opuestas. Los elementos precedentes conectados al emisor del transistor 217 forman el circuito expensor 176 que tiene características que son sensiblemente complementarias a las características del circuito de compresión 135 descrito anteriormente con referencia a las figuras 16B y 16C.

10 Además, como se muestra en la figura 13, el colector del transistor 217 está conectado al terminal de suministro de tensión 182 a través de una resistencia 222 que tiene un circuito serie de un condensador 223 y una resistencia 224 en paralelo con la resistencia 222 de manera que forma con esta última el circuito de desacentuación 177 que tiene una característica de desacentuación que es sensiblemente complementaria a la característica de acentuación previa 134a (figura 15B) del circuito de acentuación previa 134. Así, el circuito de desacentuación no lineal 179 constituido por el circuito expensor 176 y el circuito de desacentuación 177 tiene una característica de desacentuación no lineal que es sensiblemente complementaria de la característica de acentuación previa no lineal del circuito 138 en el circuito de registro de la figura 10. Finalmente, el colector del transistor 217 está conectado a un terminal de salida 225 que está conectado apropiadamente al circuito de corrección 71 del nivel de CC.

25 Aunque las características de desacentuación no lineal de los circuitos 178 y 179 en el circuito de reproducción han sido descritas anteriormente como sensiblemente complementarias a las características de acentuación previa no lineal de los circuitos 139 y 138, respectivamente, en el circuito de registro de la figura 10, las carac-

terísticas de desacentuación y de acentuación previa no son necesariamente simétricas. Por ejemplo, en la realización de los circuitos 178 y 179 mostrados en la figura 13, la resistencia 226 conectada entre el emisor del transistor 217 y el condensador 219 hace que la magnitud de expansión de las señales por el circuito expensor 176 sea algo menor de la que sería proporcionada por una característica de expansión que fuera precisamente complementaria a la característica de compresión del circuito de compresión 135. Por lo tanto, las señales de video reproducidas, después de haber sido tratadas por el circuito 133 de la figura 12, son atenuadas algo en las partes de alta frecuencia de las mismas para promover adicionalmente la eliminación de las señales de video proporcionadas en el terminal de salida 64 de las señales de interferencia debidas a diafonía y señales de ruido FM.

Haciendo referencia ahora a la figura 22, se apreciará que, en una modificación de una parte de la disposición de circuito mostrada en la figura 13, el circuito eliminador 187 de esta última se sustituye por un circuito eliminador 227 formado por un circuito resonante serie de un condensador 228 y una bobina de inducción 229 conectados entre la base del transistor 185 y masa y que actúan para atenuar componentes de frecuencia de aproximadamente 2 MHz. Además, en la modificación ilustrada en la figura 22, el colector del transistor 185 se muestra conectado a la base de un transistor 230 y el emisor del transistor 230 está conectado a masa a través de un circuito resonante serie de un condensador 231, una bobina de inducción 232 y una resistencia 233 que forman un circuito de capta-

ción. Además, el emisor de transistor 230 está conectado a masa a través de una resistencia 234, mientras que el colector del transistor 230 está conectado a la base del transistor 207 y, a través de una resistencia 235, al terminal de suministro de tensión 182. Como se ha mencionado anteriormente, el circuito de captación de la figura 22 sirve para compensar la atenuación debida al circuito eliminador 227. A parte de lo precedente, la disposición del circuito de la figura 22 es por lo demás similar a la de la figura 13, con la excepción de que se omite el circuito eliminador 186 mostrado en la figura 13 para la fuga de portadora de aproximadamente 4 MHz.

Como se indica mediante la línea 234a de la figura 20, el nivel de la señal de ruido FM que se mezcla con las señales de video desmoduladas tiene el resultado de que el registro y la reproducción magnéticos de las señales de video moduladas en frecuencia aumenta generalmente en proporción a la frecuencia de las señales moduladas en frecuencia. En el aparato de registro y reproducción 130 según este invento se hace posible la eliminación sustancialmente completa de la señal de ruido FM, incluso cuando se utiliza una frecuencia de portadora relativamente alta para la modulación de frecuencia, por la acción cooperante del circuito de acentuación previa no lineal 138 y el circuito de desacentuación no lineal sensiblemente complementario 179. En otras palabras, el circuito de acentuación previa 134 proporciona una magnitud de acentuación y el circuito de desacentuación 177 proporciona una magnitud de desacentuación que son suficientemente grandes para eliminar la señal de ruido FM de nivel sustancial, mientras

que el circuito de compresión 135 proporciona una magnitud mayor de compresión con respecto a las componentes de señal de alto nivel y alta frecuencia que con respecto a las componentes de señal de bajo nivel y alta frecuencia, para asegurar que no ocurran distorsiones cuando las señales de video correspondientes son moduladas en frecuencia en el modulator 44, y el circuito expansor 176 proporciona una magnitud de expansión correspondiente a la compresión en el circuito 135 y que varía análogamente con el nivel y con la frecuencia de las señales.

Se reconoce generalmente que cuando una de las cabezas giratorias, por ejemplo, la cabeza 31a, explora una pista respectiva T_A durante la reproducción con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción y así reproduce las señales de video registradas en dicha pista explorada T_A , así como una señal de diafonía, es decir, señales registradas en una pista adyacente T_B , el nivel de la señal de interferencia se hará relativamente alto cuando la diferencia de frecuencias entre la señal de video principal que está siendo reproducida de la pista T_A y la señal de diafonía de la pista T_B se hacen grandes. Tal diferencia de frecuencias grande entre la señal de video que está siendo reproducida de la pista T_A , es decir, la señal de video principal, y la señal de diafonía que está siendo reproducida de la pista T_B es encontrada particularmente cuando las señales de video registradas en las pistas adyacentes no están en alineación H. Dicha señal de interferencia de nivel relativamente alto debida a diafonía, si no se separa en el circuito de reproducción del aparato, se superpondrá a las señales de video reproducidas, desmo-

duladas, y aparecerá como ruidos manifiestos en la imagen reproducida.

Como se indica por la curva 234b de la figura 20, la señal de interferencia debida a diafonía varía irregularmente con respecto a la diferencia de frecuencias entre la señal reproducida principal y la señal de diafonía. Más particularmente, según se muestra, la señal de interferencia debida a diafonía, según aparece en la salida del desmodulador 62, alcanza niveles significativamente mayores que la señal de ruido FM para diferencias de frecuencias en la banda de 50 a 500 KHz, aproximadamente. Además, como se muestra, cuando la desviación de frecuencia de las señales de video moduladas en frecuencias se elige de manera que esté aproximadamente en la banda de 3,5 a 4,8 MHz, como se muestra en la figura 8, existe un nivel de señales de interferencia particularmente alto, debido a diafonía, a frecuencias de aproximadamente 2 MHz.

Resultará evidente que el circuito de acentuación previa 134 y el circuito de desacentuación correspondiente 177 no se pueden utilizar para eliminar la señal de interferencia debida a diafonía que tiene la característica de frecuencia indicada por la curva 234b de la figura 20.

Más particularmente, la magnitud de acentuación proporcionada por el circuito de acentuación previa 134, si se aplica a componentes de frecuencia en el intervalo de 50 a 500 KHz que tiene niveles altos, daría lugar a ecos o sobreimpulsos de modulación y subimpulsos de modulación que tienen que ser recortados para la modulación de frecuencia y así daría lugar a distorsiones en las señales

de video reproducidas, desmoduladas. De este modo, el circuito de acentuación previa 136 y el circuito de desacentuación correspondiente 174 proporcionan magnitudes relativamente pequeñas de acentuación y desacentuación, respectivamente, con un punto recortado bajo de manera que sea eficaz separar o eliminar particularmente la señal de interferencia debida a diafonía o intermodulación en la banda de frecuencias de aproximadamente 50 a 500 KHz. Por el contrario, las magnitudes de acentuación y desacentuación proporcionadas por el circuito de acentuación previa 134 y el circuito de desacentuación 177 son inadecuadas para separar o eliminar la señal de interferencia de nivel relativamente alto debida a diafonía en aproximadamente 2 MHz y la cual es generada particularmente en partes de las señales de video en que el nivel de estas últimas cambia bruscamente, por ejemplo, como en el caso de señales de video que definen la frontera o demarcación entre las zonas de blanco y negro de la imagen. Por lo tanto, en el aparato 130 según este invento, el circuito de acentuación previa 137 que tiene la característica 137a de la figura 19 y el correspondiente circuito de desacentuación 175 están previstos para separar la señal de interferencia de nivel relativamente alto con una frecuencia de aproximadamente 2 MHz. Puesto que la característica 137a del circuito de acentuación previa 137 tiene una Q elevada o es una característica aguda, contrariamente a las características 134a y 136a de los circuitos de acentuación previa 134 y 136, se evita un aumento de ruido espúreo en las señales de video reproducidas en el terminal de salida 64.

En las realizaciones del invento descritas an

5
10
15
20
25
30

teriormente con referencia a las figuras 1 y 2 y a las figuras 10 y 12, respectivamente, las señales de video aplicadas al terminal de entrada 38 para registrar y reproducir eran señales de video monocromáticas o en negro y blanco conteniendo sólo información de luminancia. Sin embargo, como se muestra en la figura 23, el invento puede ser también deseablemente incorporado en un aparato 230 para registrar y reproducir señales de video en color constituidas tanto por componentes de crominancia como de luminancia, y en que los elementos correspondientes a los descritos anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2 ó las figuras 10 y 12 se identifican por los mismos números de referencia. Más particularmente, se observará que, en el aparato 230, el invento se aplica particularmente a la parte de alta frecuencia o componente de luminancia de las señales de video de color para eliminar la señal de ruido FM y la señal de interferencia debida a diafonía con respecto a la componente de luminancia, particularmente como se ha descrito antes con referencia a la realización de las figuras 10 y 12, mientras que la señal de interferencia debida a diafonía con respecto a la componente de crominancia se elimina registrando la componente de crominancia con diferentes portadoras en pistas adyacentes.

Haciendo referencia a la figura 23 con detalle, se apreciará que, en la sección de registro del aparato 230, un terminal de entrada 38 recibe las señales de video de color que incluyen componentes de luminancia y crominancia y están constituidas de intervalos de línea, campo y cuadro con partes de borrado y sincronización en cada uno de esos intervalos. Tales señales de video de color

se aplican desde el terminal 38 a un filtro de paso bajo 231 que transmite sensiblemente sólo la componente de luminancia o señal S_Y a un circuito de control de ganancia automático 39. La componente de luminancia controlada en ganancia procedente del circuito 39 se aplica a un circuito de bloqueo o fijación 40 que fija el nivel de pico de sincronismo de la componente de luminancia en un nivel de referencia fijo. A continuación, con dependencia de la condición de un conmutador SW_2 para seleccionar ya sea el funcionamiento de registro normal o de larga reproducción, la componente de luminancia fijada se deja pasar, ya sea a través de un circuito de acentuación previa 41 ya sea de un circuito de tratamiento de señal 131, a un circuito de compresión 132 y, a través de éste último, a un modulador de frecuencia 44 para modular en frecuencia una portadora de frecuencia apropiadamente alta en éste último. Se comprenderá que el circuito de acentuación previa 41, el circuito de tratamiento de señal 131 y el circuito de compresión 132 son preferiblemente similares a los componentes correspondientemente numerados descritos anteriormente con referencia a la figura 10. La componente de luminancia modulada en frecuencia Y_{FM} que sale del modulador 44 se hace pasar, a través de un filtro de paso alto 232, a un circuito mezclador o sumador 233.

En el aparato 230, la frecuencia de portadora de la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} que sale del modulador 44 es desplazada entre frecuencias portadoras primera y segunda que están en relación mutua de intercalación de frecuencia, y dicho desplazamiento de la frecuencia de portadora es controlado de manera que la

componente de luminancia modulada en frecuencia, según se registra en vistas que están adyacentes entre sí, tiene las frecuencias de portadora primera y segunda, respectivamente, tanto durante una operación de registro normal como durante una operación de registro de larga duración. Con el fin de efectuar lo precedente en el aparato 230, la salida del circuito de control de ganancia automático 39 se aplica también a través de un contacto R de un conmutador de registro-reproducción RP_1 , el cual, en su posición de registro, según se muestra, aplica la misma a un circuito 48 de separación de señal de sincronismo vertical. Las señales de sincronismo vertical P_v así separadas de las señales de video entrantes se aplican a un circuito biestable 234 para proporcionar la señal de control S_r (figura 9) de forma de onda rectangular, la cual, a su vez, se aplica a un circuito 46' mediante el cual la portadora modulada en frecuencia en el modulador de frecuencia 44 es desplazada en $1/2f_H$ durante intervalos de campo sucesivos de las señales de video, según se ha descrito anteriormente.

Las señales de video de color aplicadas al terminal de entrada 38 se aplican también desde este a un filtro de pasa-bandas 235 que separa la componente de crominancia S_i de las señales de video de color y hace pasar dicha componente de crominancia, a través de un circuito de control de color automático 236, a un convertidor de frecuencia 237 en el que se convierte la componente de crominancia en una banda de frecuencia inferior a la de la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} suministrada al circuito mezclador 233. La componente resultante S_j convertida en frecuencia es suministrada desde el

convertidor de frecuencia 237 a través de un filtro de pa-
so bajo 238 a otra entrada del circuito mezclador 233 de
manera que se combina en este con la componente de luminan-
cia Y'_{FM} modulada en frecuencia para proporcionar una señal
5 compuesta S_c que es aplicada, a través de un amplificador
de registro 47 y un contacto de registro R de un conmuta-
dor RP_2 de registro y reproducción, a las cabezas girato-
rias 31a y 31b.

La salida del circuito biestable 234, que co-
10 rresponde al divisor 49 de la figura 1, se aplica, a tra-
vés de un amplificador 53, a un contacto de registro R de
un conmutador RP_3 del registro y reproducción, el cual, en
su posición de registro, según se muestra, aplica las seña-
les de control resultantes a un transductor o cabeza fija
15 54 para el registro mediante este en lugares separados a
lo largo de un borde longitudinal de la cinta T. Se com-
prenderá que dichas señales de control registradas por la
cabeza fija 54 aparecen en correspondencia con el registro
de señales de video en pistas alternadas o una si y otra
20 no, de manera que se identifique o distinga entre las pis-
tas en las que se registran la componente de luminancia mo-
dulada en frecuencia con frecuencias de portadoras primera
y segunda y se registra la componente de crominancia con
portadoras primera y segunda, como se describe a continua-
25 ción con detalle.

La señal de control S_r procedente del circui-
to divisor o biestable 234 se utiliza también en un servo-
-sistema para regular los movimientos de rotación de las
cabezas 31a y 31b. Según se muestra, la señal de control
30 S_r se aplica al contacto R de un conmutador RP_4 de regis-

tro y reproducción, el cual, según su posición de registro
ilustrada, aplica la señal de control S_r a una de las en-
tradas de un comparador de fases 50. Otra entrada del com-
parador de fases 50 recibe los impulsos indicadores de rota-
5 ción desde el generador 37 asociado con el árbol de cabe-
zas 31a y 31b. El comparador 50 compara las fases de las
señales de control S_r procedentes del circuito biestable
234 y de las señales de impulso del generador 37 y propor-
ciona una correspondiente servo-signal o de control de fre-
10 no que se hace pasar a través de un amplificador 52 a un
servo-circuito 52a para disminuir o aumentar apropiadamen-
te la fuerza de frenado ejercida por un freno 52b que ac-
túa sobre el árbol de las cabezas giratorias 31a y 31b.
Así, la velocidad a la que son hechas girar las cabezas
15 31a y 31b por un motor 32 se regula de manera que las cabe-
zas 31a y 31b comenzarán a moverse a lo largo de pistas res-
pectivas T_A y T_B sobre la cinta T al comienzo de intervalos
de campo alternados de las señales de video de color que
están siendo registradas.

20 La componente de luminancia controlada en ga-
nancia, procedente del circuito 39, se muestra además apli-
cada, a través del conmutador RP_1 de registro y reproduc-
ción, a un separador 239 de señal de sincronismo horizon-
tal que separa las señales de sincronismo horizontal P_h
25 desde el mismo para aplicación a un circuito biestable 240.
La forma de onda o señal de control rectangular resultante
 S_h del circuito biestable 240 tiene intervalos sucesivos
alto y bajo, cada uno igual a un intervalo de línea H, y
se aplica a una entrada de un circuito Y (AND) 241, el
30 cual, en su otra entrada, recibe la forma de onda o señal

rectangular S_r del circuito biestable 234 que tiene intervalos sucesivos alto y bajo, cada uno de ellos igual a un intervalo de campo. Como resultado de lo precedente, la señal de salida o control S_x procedente del circuito Y 241 permanece baja durante cada intervalo de campo registrado en una pista T_A y sigue elevada sólo durante intervalos de línea alternados de cada intervalo de campo registrado en una pista T_B . En el aparato de registro y reproducción 230 ilustrado, dicha señal de salida y control S_x del circuito Y 241 se utiliza para controlar el establecimiento de diferentes portadoras para la componente de crominancia S_j de frecuencia convertida, a registrar en las pistas que están adyacentes entre sí, diferenciando dichas portadoras entre sí en sus características de polaridad, según se describe en las patentes norteamericanas números 3.925.910, 4.007.482 y 4.007.484.

En el aparato 230 ilustrado, el circuito para convertir la frecuencia de la componente de crominancia S_i y para proporcionar las diferentes portadoras con las que se registra la componente de crominancia S_j de frecuencia convertida en pistas que están adyacentes entre sí se muestra incluyendo un oscilador 242 controlado por tensión, que proporciona una salida S_o con una frecuencia central de, por ejemplo, $44 f_H$. La salida S_o del oscilador 242 se aplica a un divisor de frecuencia 243 para ser dividida en este por 44, y la salida del divisor 243 se aplica a un comparador 244 que recibe también las señales de sincronismo horizontal separadas P_h procedentes del separador 239. Se apreciará que el comparador 244 compara la frecuencia de la salida del divisor 243 con la frecuencia f_H de las seña

les de sincronismo horizontal separadas P_h y, tras cualquier desviación entre ellas, proporciona una tensión de control apropiada al oscilador 242 controlado por tensión para mantener automáticamente la salida S_o a una frecuencia de $44f_H$.

La salida S_o del oscilador 242 se aplica a un convertidor de frecuencia 245 en el que la salida S_o es convertida en frecuencia por una señal S_p de conversión de frecuencia procedente de un oscilador 246 controlado por tensión que tiene una frecuencia central de $f_i - 1/4f_H$, en la que f_i es la frecuencia original o normal de la portadora de la componente de crominancia S_i de las señales de video de color que están siendo registradas. La salida del convertidor de frecuencia 245 se aplica a un transformador 247 que tiene un secundario con toma central con dos salidas \pm de polaridades opuestas en las que aparecen señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$, respectivamente. Dichas señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$ son de fases o polaridades opuestas y tienen la frecuencia $(f_i + 44f_H - 1/4f_H)$. Las señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$ se aplican alternativamente al convertidor de frecuencia 237 a través de un circuito de conmutación 248 que está controlado por la señal de control S_x procedente del circuito Y 241 de manera que la señal de conversión de frecuencia $+S_q$ se aplica al convertidor 237 siempre que la señal de control S_x tiene un valor bajo, y la señal de conversión de frecuencia $-S_q$ se aplica al convertidor 237 siempre que la señal de control S_x tiene un valor alto. Las señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$ aplicadas alternativamente al convertidor de frecuen-

5 cia 237 actúan en este para convertir la portadora de la
 componente de crominancia desde su frecuencia de portado-
 ra original f_i a una frecuencia de portadora relativamente
 inferior $f_c = 44f_H - 1/4f_H$. Como consecuencia de lo prece-
 10 dente, la componente de crominancia S_j de frecuencia con-
 vertida aplicada desde el convertidor de frecuencia 237,
 a través del filtro 238, al circuito mezclador o sumador
 233 tiene una banda de frecuencias inferior a la de la com-
 ponente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} . Duran-
 te los intervalos en que la señal de conversión de frecuen-
 15 cia $-S_q$ se aplica al convertidor de frecuencia 237, la po-
 laridad o fase de la portadora de la componente de cromi-
 nancia S_j de frecuencia convertida se invierte en compara-
 ción con la fase o polaridad de dicha portadora durante el
 20 intervalo en que la señal de conversión de frecuencia $+S_q$
 se aplica al convertidor de frecuencia 237.

Se observará también que la frecuencia f_c de
 portadora de la componente de crominancia S_j de frecuencia
 convertida satisface la ecuación

20

$$f_c = 1/4 f_H (2m-1)$$

25

En la que m es un número entero positivo. Na-
 turalmente, en el presente caso, en el que $f_c = 44f_H - 1/4f_H$,
 el valor m en la ecuación anterior es 88.

30

Como consecuencia de la selección descrita de
 la frecuencia de portadora de la componente de crominancia
 S_j de frecuencia convertida, el segundo armónico de la
 portadora de la componente de crominancia de frecuencia
 convertida se intercala con la componente de luminancia de

manera que se evita la interferencia de pulsación entre ellas.

Evitando dicha interferencia de pulsación, la componente de crominancia de frecuencia convertida se puede registrar con una amplitud relativamente grande con respecto a la amplitud de la componente de luminancia modulada en frecuencia para obtener una buena relación de señal a ruido (S/N) de la componente de crominancia, según se describe con detalle en la patente norteamericana número 3.730.983 que tiene un cesionario común con la presente.

La componente de crominancia S_j de frecuencia convertida y la componente de luminancia Y'_{FM} modulada en frecuencia se combinan en el circuito mezclador 233 con la componente de crominancia de frecuencia convertida modulando en amplitud la componente de luminancia modulada en frecuencia para proporcionar la señal combinada o compuesta S_c que se aplica, a través del amplificador 47 y el conmutador RP_2 de registro y reproducción, en la posición de registro de este, a las cabezas 31a y 31b para registrar mediante tales cabezas en las pistas paralelas sucesivas de la cinta T.

En el aparato 230, la velocidad de rotación de un motor 35 para accionar un torno 33 está controlada mediante un servo-circuito 36a que recibe selectivamente ya sea una tensión de control E_1 ya sea una tensión de control E_2 desde un circuito 36 de control de motor, con dependencia de la posición de un conmutador SW_1 . Así, cuando el conmutador SW_1 aplica su contacto L para suministrar la tensión de control E_2 al servo-circuito 36a, éste efectúa la rotación del motor 35 a una velocidad apropiada pa-

ra hacer que el torno 33 accione la cinta T a la velocidad baja o de larga reproducción. Alternativamente, cuando el conmutador SW_1 aplica su contacto N, la tensión de control E_1 así suministrada al servo-circuito 36a hace que el torno 33 accione la cinta a la velocidad de cinta normal. Además, se apreciará que los conmutadores SW_1 y SW_2 están acoplados o interconectados para seleccionar simultáneamente las condiciones para registrar ya sea a velocidad de cinta normal ya sea a velocidad de cinta de larga reproducción.

Análogamente, los conmutadores de registro y reproducción $RP_1 - RP_4$ están acoplados o interconectados de manera que cambien simultáneamente desde sus posiciones de registro mostradas en la figura 23 a sus posiciones de reproducción en las que el contacto movable de cada uno de los conmutadores indicados se aplica a un contacto de reproducción respectivo P. En la sección de reproducción del aparato 230, el terminal de reproducción P del conmutador RP_2 está conectado a un filtro de paso alto 249 y a un filtro de paso bajo 250 de manera que se aplican a dichos filtros las señales que están siendo alternativamente reproducidas por las cabezas 31a y 31b desde pistas paralelas sucesivas T_A y T_B en la cinta T. Los filtros 249 y 250, respectivamente, separan la componente de luminancia modulada en frecuencias Y'_{FM} y la componente de crominancia S_j de frecuencia convertida de las señales reproducidas. La componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} , separada de las señales reproducidas, se hace pasar a través de un amplificador 60 y un limitador 61 a un desmodulador de frecuencia 62 para obtener una componente de lumi-

nancia desmodulada S'_Y . La componente de luminancia desmodulada S'_Y es tratada después de la misma manera que se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 12. En otras palabras, cuando se reproduce con la velocidad de cinta baja o de larga reproducción, la componente de luminancia desmodulada S'_Y es hecha pasar a través de un circuito 133 de tratamiento de señal y a continuación, por medio del contacto L del conmutador SW_4 y el circuito 71 de compensación o corrección de nivel de CC, a una entrada de un circuito sumador o mezclador 251. Por el contrario, cuando se reproduce con la velocidad de cinta normal, la componente de luminancia desmodulada S'_Y se hace pasar, a través del circuito de desacentuación 63, el contacto N del conmutador SW_4 y el circuito 71, al circuito sumador o mezclador 251.

La componente de crominancia S_j de frecuencia convertida, separada de las señales reproducidas por el filtro 250, se aplica, a través de un circuito de control de color automático 252, a un reconvertidor de frecuencia 253 que recibe alternativamente las señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$ del circuito de conmutación 248 y mediante el cual es convertida en la frecuencia de portadora original f_i la portadora de la componente de crominancia reproducida S_j . La componente de crominancia resultante S'_i de frecuencia reconvertida se hace pasar a través de un filtro de peine 254 en el que, como se describe a continuación con detalle, se anulan o suprimen las componentes de crominancia de señales de diafonía o intermodulación de manera que sólo la componente de crominancia C_s de las señales de video que están siendo reproducidas desde una pis

ta particular T_A ó T_B por las cabezas 31a y 31b, respectivamente, se hace pasar a través de un amplificador 255 al circuito mezclador 251 para combinarse en éste con la componente de luminancia S_y procedente del conmutador SW_4 y formar con ello las señales de video reproducidas deseadas, aplicadas al terminal de salida 64.

La salida del filtro de peine 255 se muestra también aplicada, a través de un amplificador 256, a una puerta de aumento brusco 257 que extrae señales de aumento brusco de la componente de señal de crominancia reconvertida S'_i y aplica las señales de aumento brusco extraídas a una entrada de un comparador de fases 258. Un oscilador 259 proporciona una salida a la frecuencia de portadora normal u original f_i para la componente de crominancia y dicha salida se aplica a una segunda entrada del comparador 258. La salida del comparador de fases 258 está conectada a un terminal de reproducción P de un conmutador RP_5 que está también acoplado o interconectado con los conmutadores de registro y reproducción $RP_1 - RP_4$ de manera que actúen, en el modo de reproducción del aparato 230, para aplicar la salida del comparador de fase 258 como tensión de control al oscilador 246 controlado por tensión. Resultará evidente que, en el modo de funcionamiento en reproducción, cualquier diferencia de fases entre las señales de aumento brusco extraídas por la puerta 257 de la componente de crominancia reconvertida y la salida del oscilador 259 hace que el comparador 258 aplique una tensión de control apropiada al oscilador 246 de control por tensión para efectuar un cambio requerido en la fase de las señales de conversión $+ S_q$ y $- S_q$, con lo que se consigue una

5 producida por el motor 32. Será evidente que la disposición de servo-control descrita es efectiva en el modo de funcionamiento en reproducción para asegurar que cada una de las pistas de la cinta T sea explorada por la misma cabeza 31a ó 31b que se utilizó para registrar señales de video en dicha pista.

El aparato de registro y reproducción 230 anteriormente descrito funciona como sigue.

10

MODO DE FUNCIONAMIENTO EN REGISTRO

En el modo de funcionamiento en registro del aparato 230, cada uno de los conmutadores $RP_1 - RP_5$ está en su posición de registro, de manera que se aplica al respectivo contacto de registro R, como se muestra en la figura 23. En la operación de registro del aparato 230, la señal de control S_r procedente del circuito biestable 234 disparado por señales de sincronismo vertical P_v separadas de la componente de luminancia S_y de las señales de video de color aplicadas al terminal de entrada 38, se compara, en el comparador de fases 50, con la salida de los impulsos indicadores de rotación del generador 37 de manera que se proporciona una señal apropiada de servo-control mediante la cual se controlan los movimientos de giro de las cabezas 31a y 31b para hacer que dichas cabezas comiencen la exploración de pistas alternadas T_A y T_B en la cinta al comienzo de los respectivos intervalos de campo de las señales de video de color.

25

30

Durante el registro, el funcionamiento del circuito 46' de desplazamiento de frecuencia es controlado por la señal de control S_r procedente del circuito biesta-

ble 234 de manera que se establece la diferencia deseada $1/2f_H$ entre las frecuencias de portadora con las que se registra la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} en pistas alternas de la cinta T. En otras palabras, la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} de la señal compuesta o combinada S_c , según ha sido registrada por las cabezas 31a y 31b en pistas que están adyacentes entre sí en la cinta T, tiene frecuencias de portadora diferentes que están en relación mutua de intercalación de frecuencia.

Además, durante el registro, la componente de crominancia S_i separada de las señales de video de color entrantes y que tiene la frecuencia de portadora original o normal f_i , es actuada en el convertidor de frecuencia 237 por la señal de conversión de frecuencia $+ S_q$ ó $- S_q$ de manera que proporciona la componente de crominancia S_j de frecuencia convertida con la frecuencia de portadora reducida $f_c = 44f_H - 1/4f_H$. Así, la banda de frecuencias de la componente de crominancia de frecuencia convertida S_j es inferior que la de la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} con la que se combina en el circuito mezclador 233 para constituir la señal compuesta o combinada S_c alternativamente registrada por las cabezas 31a y 31b en las sucesivas pistas de la cinta T. La aplicación alternativa de señales de conversión de frecuencia $+ S_q$ y $- S_q$ al convertidor de frecuencia 237 está determinada por el circuito de conmutación 248, el cual, a su vez, está controlado por la señal de control S_x del circuito Y 241. Puesto que las señales de conversión de frecuencia $+ S_q$ y $- S_q$ son de fases y polaridades opuestas, el efecto de las

mismas en el convertidor de frecuencia 237 será proporcionar la componente de prominencia de frecuencia convertida resultante S_j con respectivas portadoras C_a y $-C_a$, que son análogamente de fases y polaridades opuestas. En razón de la configuración anteriormente descrita de la señal de control S_x , durante cada intervalo de campo registrado por la cabeza 31a, la señal de conversión $+S_q$ se aplica continuamente al convertidor de frecuencia 237, con el resultado de que los sucesivos intervalos de línea de cada intervalo de campo registrado por la cabeza 31a en una pista respectiva T_A son proporcionados con una portadora de la misma polaridad. Por el contrario, durante los sucesivos intervalos de línea de cada intervalo de campo registrado por la cabeza 31b en una pista respectiva T_B , las señales de conversión de frecuencia $+S_q$ y $-S_q$ son aplicadas alternativamente al convertidor de frecuencia 237 de manera que los sucesivos intervalos de línea de cada intervalo de campo registrados por la cabeza 31b son alternativamente registrados con las portadoras C_a y $-C_a$ de polaridad opuesta.

Naturalmente, en el modo de funcionamiento en registro o grabación del aparato 230, los conmutadores SW_1 y SW_2 son hechos acoplarse ya sea a sus contactos N ó a sus contactos L, dependiendo de si se ha de emplear para la operación de registro la velocidad de cinta normal o la velocidad de cinta baja o de larga reproducción. Si se selecciona la velocidad de cinta de larga reproducción para la operación de registro, entonces los circuitos de acentuación previa no lineal 138 y 139 del circuito de tratamiento de señal 131 actúan para proporcionar la componente

de luminancia, antes de la modulación en frecuencia de la misma, con respectivas magnitudes de acentuación que varían tanto con el nivel como con la frecuencia de la componente de luminancia, de manera que se permita la eventual eliminación de la componente de luminancia producida de la señal de ruido FM y de la señal de interferencia debida a diafonía, como se ha descrito anteriormente con referencia al aparato 130.

MODO DE FUNCIONAMIENTO EN REPRODUCCION

En el modo de funcionamiento en reproducción del aparato 230, se invierten los conmutadores RP_1 - RP_5 para aplicarse a sus respectivos terminales de reproducción o registro P, y los conmutadores SW_1 y SW_4 se sitúan para aplicarse a sus respectivos contactos N o a sus contactos L, dependiendo de la velocidad de cinta con la que se registraron originalmente las señales de video a reproducir. Durante la operación de reproducción, las señales reproducidas alternativamente por las cabezas 31a y 31b de las sucesivas pistas de la cinta T son aplicadas, a través del conmutador RP_2 , a los filtros 249 y 250, que separan respectivamente la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} y la componente de crominancia de frecuencia convertida S_j de las señales reproducidas. En la operación de reproducción del aparato 230, la rotación de las cabezas 31a y 31b es regulada, en base a una comparación de las señales de control reproducidas de la cinta por la cabeza fija 54 con las señales indicadoras de rotación procedentes del generador 37, de manera que las señales registrados en las pistas T_A y T_B de la cinta T por las cabezas

31a y 31b serán reproducidas por dichas cabezas 31a y 31b, respectivamente. Además, como consecuencia de tal servo-control de la rotación de las cabezas 31a y 31b durante la reproducción, la señal de control S_r que controla el
5 circuito de corrección 71 del nivel de CC en el circuito de tratamiento de señal 133, y la señal de control S_x procedente del circuito Y 241 que controla el circuito de conmutación 248 tienen la misma relación con respecto al posicionamiento operativo de las cabezas 31a y 31b que la que
10 tienen durante la operación de registro.

La componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} separada de las señales reproducidas es desmodulada en el desmodulador de frecuencia 62 de manera que se obtiene la componente de luminancia desmodulada S'_Y que
15 tendrá cambios en el nivel de la misma correspondientes a las diferentes frecuencias de portadora con que fué registrada la componente de luminancia modulada en frecuencia Y'_{FM} en las pistas adyacentes de la cinta T. Sin embargo, en razón de la señal de control S_r aplicada al circuito
20 de corrección o compensación 71 del nivel de CC, éste eliminará dichos cambios de nivel de la componente de luminancia desmodulada aplicada a través del circuito de tratamiento de señal 133 al circuito mezclador 251. Durante la
operación de reproducción, la señal de interferencia debida a diafonía con respecto a la componente de luminancia
25 de las señales de video es eliminada parcialmente en razón de los diferentes ángulos acimutales con que los espacios de aire de las cabezas 31a y 31b están preferiblemente provistas, y también en parte debido al hecho de que la compo-
30 nente de luminancia modulada en frecuencia es registrada

con diferentes frecuencias de portadora en las pistas adya-
centes, cuyas frecuencias de portadora difieren entre sí
en $(m+1/2)f_H$. Así, cuando, por ejemplo, la cabeza 3la es-
tá explorando una pista T_A , la componente de luminancia
5 modulada en frecuencia reproducida de esa pista, es decir,
la componente de luminancia principal, y la componente de
luminancia modulada en frecuencia reproducida por la cabe-
za 3la de una pista adyacente T_B , es decir, la componente
de luminancia de diafonía, tendrán frecuencias de portado-
10 ra respectivas que difieren en $(m+1/2)f_H$. Así, la señal
de interferencia debida a la componente de luminancia de
diafonía está en relación de intercalación de frecuencia
con respecto a la frecuencia de la componente de luminan-
cia reproducida principal. Cuando la componente de lumi-
15 nancia modulada en frecuencia, separada de las señales re-
producidas, es desmodulada en el desmodulador de frecuencia
62, la componente de luminancia desmodulada S'_Y incluirá
la componente de luminancia deseada y también la señal de
interferencia que tiene la frecuencia $(m+1/2)f_H$, con el re-
20 sultado de que la señal de interferencia o de ruido será
invertida en fase en sucesivos intervalos horizontales de
las señales de video. Cuando las señales de video reprodu-
cidas obtenidas en el terminal de salida 64 se aplican a un
tubo de rayos catódicos, la señal de interferencia debida
25 a la diafonía de la componente de luminancia tenderá a ser
anulada visualmente sobre la pantalla del tubo de rayos ca-
tódicos.

Además, cuando las operaciones de registro y
reproducción del aparato 230 se realizan con la velocidad
30 de cinta de larga reproducción, los circuitos de desacentua-

ción no lineal 178 y 179 del circuito de tratamiento de se
ñal 133 actuarán para completar la eliminación de la compo
nente de luminancia S_y aplicada al circuito mezclador 251
de la señal de interferencia debida a diafonía y de la se
5 ñal de ruido FM, respectivamente, como se ha descrito an-
teriormente con detalle con respecto al aparato 130.

Considerando la componente de crominancia de
frecuencia convertida, se ha de observar que el efecto de
proporcionar las mismas portadoras C_a , $-C_a$ de fases y pola
10 ridades invertidas en sucesivos intervalos o zonas de lí-
nea de cada pista registrada por la cabeza 31b es propor-
cionar una nueva portadora C_b que tiene componentes de fre-
cuencia desplazadas en $1/2f_H$, o intercaladas con respecto
a las componentes de frecuencia de la portadora C_a con la
15 que es registrada la componente de crominancia de frecuen-
cia convertida en la pista adyacente por la cabeza 31a, se-
gún se ha descrito con detalle en la patente norteamericana
número 3.925.810.

Por lo tanto, en la operación de reproducción
20 del aparato 230, cuando, por ejemplo, la cabeza 31a explo-
ra una pista T_A en la cinta T para reproducir la componen-
te de crominancia de frecuencia convertida, registrada en
la misma con la portadora C_a , la señal indeseada o de dia-
fonía simultáneamente reproducida por la cabeza 31a desde
25 la pista adyacente T_B tiene su componente de crominancia
de frecuencia convertida provista de una portadora en re-
lación de intercalación de frecuencia con respecto a la
portadora C_a .

Durante la operación de reproducción del apa-
30 rato 230, el circuito de conmutación 248 es controlado en

ganancia por la señal de control S_x procedente del circuito Y 241 de manera que el reconvertidor de frecuencia 253 recibe continuamente la señal de conversión de frecuencia $+ S_q$ durante la exploración de una pista por la cabeza 3la y de manera que las señales de conversión de frecuencia $+ S_q$ y $- S_q$ son aplicadas alternativamente al reconvertidor de frecuencia 253 durante sucesivos intervalos de línea durante la exploración de una pista T_B por la cabeza 3lb. Como consecuencia de lo precedente, durante la exploración de una pista por la cabeza 3la, el reconvertidor de frecuencia 253 reconvierte la portadora C_a de la componente de crominancia que está siendo entonces reproducida en una portadora que tiene la frecuencia de portadora original o normal f_i , mientras que la portadora de la componente de crominancia de diafonía tiene su frecuencia similarmente desplazada de manera que esté separada a media distancia entre las bandas laterales principales de la portadora deseada. Análogamente, durante la exploración de una pista T_B por la cabeza 3lb, el reconvertidor de frecuencia 253 convierte la portadora C_b de la componente de crominancia que está siendo reproducida de dicha pista en una portadora que tiene también la frecuencia original o normal f_i , mientras que la portadora de la componente de crominancia de diafonía que está siendo entonces reproducida tiene su frecuencia similarmente desplazada de manera que esté separada a media distancia entre las bandas laterales principales de la portadora reconvertida deseada. Así, las portadoras reconvertidas de la componente de crominancia reproducida durante intervalos de campo alternados tienen ambas la misma frecuencia de portadora f_i , mientras que la compo

nente de crominancia de la señal indeseada o de diafonía está, en cada caso, separada a media distancia entre las bandas laterales principales de la portadora deseada y se pueden eliminar mediante el filtro de peine 254 para obtener la componente de crominancia reconvertida deseada C_s exenta de cualquier componente de crominancia de diafonía.

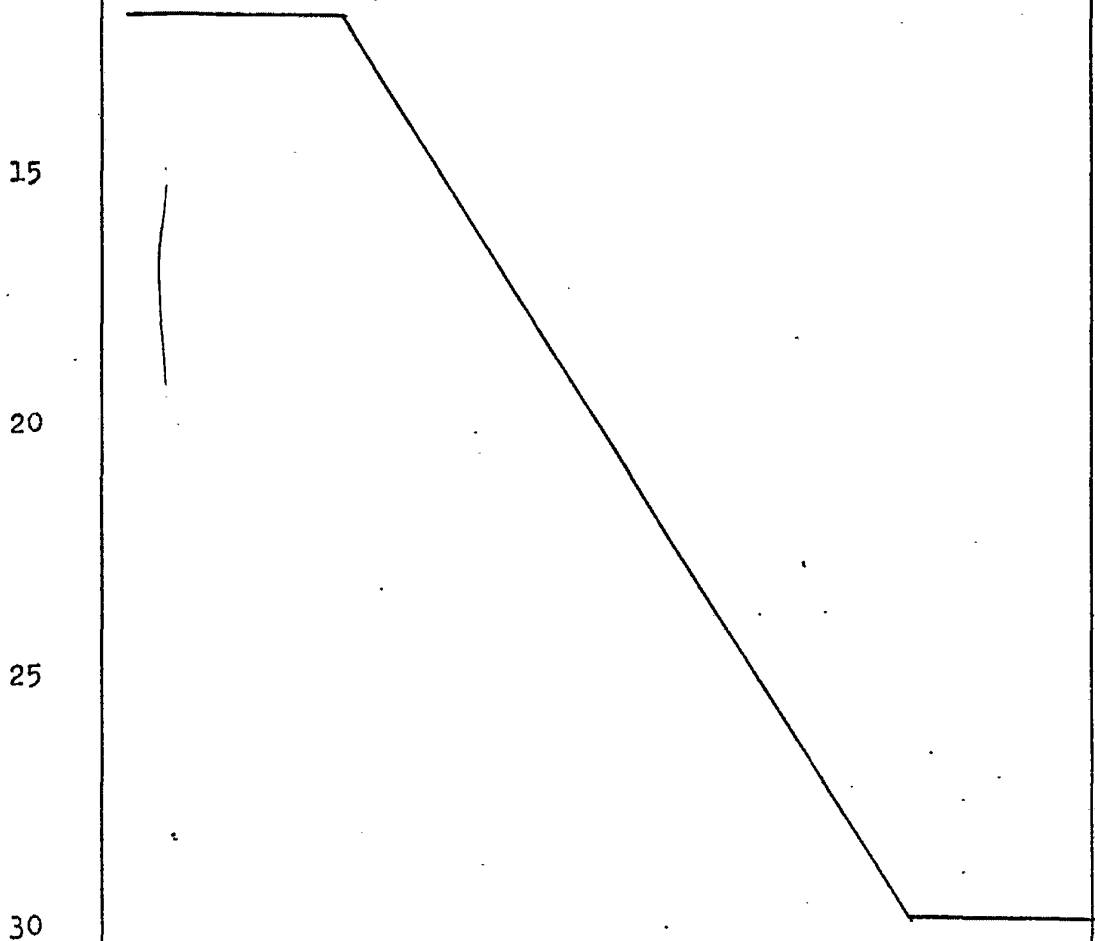
Como se muestra además en la figura 23, un control de ganancia 260 para la componente de crominancia de frecuencia convertida puede estar interpuesto entre el filtro de paso bajo 238 y el circuito mezclador 233 de manera que, cuando se registra con velocidad de cinta baja o de larga reproducción, la corriente de registro de la componente de crominancia se puede aumentar con relación a la utilizada cuando se registra con la velocidad de cinta normal. Por ejemplo, el amplificador de brillo o control de ganancia 260 puede tener su ganancia regulada de acuerdo con las tensiones de control E_3 y E_4 selectivamente aplicadas al mismo a través de su conmutador SW_5 , que está acoplado o interconectado con los conmutadores SW_1 y SW_2 de manera que se aplique la tensión de control E_3 durante el registro con la velocidad de cinta normal y la tensión de control E_4 durante el registro con la velocidad de cinta de larga reproducción. Se observará que el aumento de ganancia de la señal de crominancia de frecuencia convertida, aplicada al circuito mezclador 233 para combinar con la componente de luminancia modulada en frecuencia durante el registro con la velocidad de cinta de larga reproducción, puede mejorar la relación S/N de la componente de crominancia sin incluir cualesquiera impulsos en la componente de luminancia. Como se ha mencionado anteriormente, durante

el registro con la velocidad de cinta de larga duración, las magnitudes de acentuación proporcionadas en el circuito de tratamiento 131 y las magnitudes correspondientes de desacentuación proporcionadas en el circuito 133 durante la operación de reproducción son extremadamente grandes para atenuar o eliminar la señal de impulso manifiesta de la componente de luminancia con la componente de crominancia que resulta de la corriente de registro incrementada o relativamente grande de la componente de crominancia.

Además, se entenderá que el aparato de registro y reproducción 230 tendrá los circuitos de audio usuales (no mostrados) para registrar y reproducir las señales de audio asociadas con las señales de video de color anteriormente mencionadas. Como es usual, las señales de audio serán registradas a lo largo de una parte de borde longitudinal de la cinta T que está alejada de la parte de borde longitudinal a lo largo de la cual se muestran registradas en las figuras 4A y 4B las señales de control CTL. Tales circuitos de audio tendrán los circuitos de igualación y polarización usuales (no mostrados). Durante el registro y la reproducción con la velocidad de cinta normal, el circuito de igualación será apropiadamente controlado, por ejemplo, invirtiendo uno o más conmutadores acoplados con los conmutadores $SW_1 - SW_5$, de manera que se proporciona una magnitud de igualación menor que la proporcionada durante el registro y la reproducción con la velocidad de cinta baja o de larga duración, mientras que el circuito de polarización será controlado análogamente para proporcionar una corriente de polarización cuando se registra y se reproduce con la velocidad de cinta normal que es menor que

la corriente de polarización proporciona cuando se registra y se reproduce con la velocidad de cinta de larga duración.

5 Aunque se han descrito en detalle en la presente memoria realizaciones ilustrativas del invento, con referencia a los dibujos que se acompañan, se ha de entender que dicho invento no está limitado a esas realizaciones precisas y que los expertos en la técnica pueden efectuar en el mismo diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance y espíritu del invento, según se define en las reivindicaciones adjuntas.



REIVINDICACIONES

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

10 1ª.- Un aparato perfeccionado para registrar
señales de nivel variable que se extienden en una banda de
frecuencias predeterminada y que comprende medios de modu-
lación para modular en frecuencia una portadora con dichas
señales para proporcionar señales moduladas en frecuencia,
15 y medios transductores que reciben dichas señales modula-
das en frecuencia y que exploran dicho medio de registro
para registrar dichas señales moduladas en frecuencia en
sucesivas pistas paralelas en el mismo; medios de tratamien-
to de señal que operen sobre dichas señales antes de la mo-
dulación en frecuencia de dicha portadora con las mismas y
20 que incluyen medios de acentuación o enfatización previa
no lineal para proporcionar una magnitud de acentuación a
dichas señales que es dependiente tanto del nivel como de
la frecuencia de las citadas señales.

25 2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, en
el que dichos medios de acentuación previa no lineal inclu-
yen medios mediante los cuales dicha magnitud de acentuación
proporcionada a dichas señales es incrementada para frecuen-
cias de dichas señales comprendidas en un intervalo prede-
terminado de dicha banda de frecuencias, y medios para ha-
30 cer variar el incremento de dicha magnitud de acentuación

inversamente con respecto al nivel de dicha señales en el citado intervalo de la banda de frecuencias.

5 3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, en el que dichos medios mediante los cuales se aumenta la magnitud de acentuación incluyen medios de filtro para dejar pasar sólo componentes de dichas señales en el citado intervalo predeterminado de la banda de frecuencias, y medios sumadores para sumar dichas componentes desde dichos medios de filtro a dichas señales; y en el que dichos me-
10 dios para hacer variar dicho aumento de la magnitud de acentuación incluyen medios limitadores para limitar el nivel de dichas componentes añadidas a las citadas señales en dichos medios sumadores.

15 4ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, en el que dichos medios mediante los cuales se aumenta la magnitud de acentuación incluyen un circuito de acentuación previa que recibe dichas señales y que tiene una ganancia que aumenta progresivamente hasta un máximo con aumentos de la frecuencia de dichas señales en dicho intervalo pre-
20 determinado de la banda de frecuencias, y dichos medios para hacer variar dicho aumento de la magnitud de acentuación incluyen un circuito de compresión que actúa sobre la salida de dicho circuito de acentuación previa y que comprime de manera creciente dicha salida en correspondencia con ni-
25 veles crecientes y frecuencias crecientes de la misma.

30 5ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de tratamiento de señal incluyen segundos medios de acentuación previa no lineal que actúan sobre dichas señales a continuación de la acentuación de estas por los medios de acentuación previa no lineal prime

ramente mencionados para proporcionar una segunda magnitud de acentuación a dichas señales que es diferente de la magnitud de acentuación primeramente mencionada y que depende también tanto del nivel como de la frecuencia de dichas señales.

5
10
15
20
25
30

6ª.- Aparato según la reivindicación 5ª, en el que dichos primeros medios de acentuación previa no lineal incluyen un primer circuito de acentuación previa que aplica una primera ganancia a dichas señales que aumenta progresivamente hasta un valor máximo con los aumentos de la frecuencia de dichas señales en un intervalo de frecuencias predeterminado de dicha banda comenzando en una primera frecuencia de corte, y un primer circuito de compresión que actúa sobre la salida de dicho primer circuito de acentuación previa y que comprime dicha salida en magnitudes crecientes en correspondencia con niveles crecientes y frecuencias crecientes de la misma; y en el cual dichos segundos medios de acentuación previa no lineal incluyen un segundo circuito de acentuación previa para aplicar a dichas señales una segunda ganancia que aumenta progresivamente hasta un valor máximo, sensiblemente más pequeño que dicho valor máximo de la primera ganancia, con aumentos en la frecuencia de dichas señales desde una segunda frecuencia de corte inferior a la citada primera frecuencia de corte, un tercer circuito de acentuación previa para aplicar a dichas señales, en un intervalo de alta frecuencia relativamente estrecho de dicha banda, una tercera ganancia que es relativamente mayor que dicho valor máximo de la primera ganancia, y un segundo circuito de compresión que actúa sobre la salida de dichos circuitos de acentuación previa se

gundo y tercero y que comprime los mismos en magnitudes crecientes en correspondencia con niveles crecientes y frecuencias crecientes de la misma.

5 7ª.- Aparato según la reivindicación 6ª, en el que dichas magnitudes de compresión de dicho circuito de compresión son menores que dichas magnitudes de compresión de dicho primer circuito de compresión para niveles y frecuencias correspondientes de dichas señales.

10 8ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, que comprende además medios para desplazar la frecuencia de portadora de las señales moduladas en frecuencia entre diferentes frecuencias de portadora primera y segunda que están en relación de intercalación de frecuencia mutua, y medios para controlar dicho desplazamiento de la frecuencia
15 de portadora de manera que se registren dichas señales moduladas en frecuencia con dichas frecuencias de portadora primera y segunda, respectivamente, en pistas que están adyacentes entre sí.

20 9ª.- Aparato según la reivindicación 8ª, en el que dichas señales son al menos una parte de señales de video; y en el que dichas frecuencias de portadora primera y segunda difieren entre sí en $(m+1/2)f_H$, en la que m es un número entero positivo y f_H es la frecuencia de señal de sincronismo horizontal de las señales de video.

25 10ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, en el que dichas señales son la componente de luminancia de señales de video de color que tienen además una componente de crominancia; y que comprende además medios para la conversión de frecuencia de dicha componente de crominancia
30 en una banda de frecuencias inferior que la de la componen

te de luminancia modulada en frecuencia, y medios para combinar la componente de crominancia de frecuencia convertida con la componente de luminancia modulada en frecuencia para proporcionar una señal compuesta para registrar sobre el medio de registro.

11ª.- Aparato según la reivindicación 10ª, en el que dicha componente de crominancia de las señales de video de color tiene una frecuencia de portadora original; y en el que dichos medios para convertir en frecuencia dicha componente de crominancia incluyen un convertidor de frecuencia que recibe dicha componente de crominancia con dicha frecuencia de portadora original de la misma, y medios para producir una señal de conversión de frecuencia suministrada a dicho convertidor de frecuencia para hacer que este convierta dicha frecuencia de portadora original en una frecuencia de portadora relativamente inferior o más baja.

12ª.- Aparato según la reivindicación 11ª, en el que dichas frecuencias de portadora original y relativamente inferior de la componente de crominancia estén en relación de intercalación de frecuencia mutua y con respecto a la frecuencia de señal de sincronismo horizontal de las señales de video.

13ª.- Aparato según la reivindicación 12ª, en el que dicha frecuencia de portadora relativamente inferior tiene su segundo armónico en relación de intercalación de frecuencia con respecto a dicha frecuencia de señal de sincronismo horizontal de las señales de video.

14ª.- Aparato según la reivindicación 13ª, en el que dicha frecuencia de portadora relativamente más ba-

ja de la componente de crominancia de frecuencia convertida se elige de manera que satisface la siguiente ecuación: $f_c = 1/4f_H(2m-1)$, en la que f_c es dicha frecuencia de portadora relativamente más baja, f_H es dicha frecuencia de señal de sincronismo horizontal de las señales de video y m es un número entero positivo.

15^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, en el que dicho medio de registro es magnético, dichos medios transductores incluyen primero y segundo transductores magnéticos para registrar las señales de video en dichas pistas adyacentes, respectivamente, y dichos transductores primero y segundo tienen espacios de separación con ángulos acimutales sensiblemente diferentes.

16^a.- Aparato según la reivindicación 1^a, en el que dichas señales son la componente de luminancia de señales de video de color que tienen además una componente de crominancia y que están compuestas de intervalos de campo y números predeterminados de intervalos de línea incluidos en cada intervalo de campo y que están registradas en zonas respectivas de dichas pistas paralelas sucesivas; y que comprende además medios para proporcionar portadoras diferentes primera y segunda para dicha componente de crominancia, medios de selección de portadora para seleccionar alternativamente las portadoras primera y segunda para dicha componente de crominancia a registrar en las pistas y medios de control para los medios de selección de portadora que operan para producir el registro de dicha componente de crominancia con las portadoras primera y segunda para la misma, respectivamente, en dichas pistas que están adyacentes entre sí.

17ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, en el que dichas portadoras primera y segunda para la componente de crominancia tienen características de polaridad diferentes.

5 18ª.- Aparato según la reivindicación 17ª, en el que la polaridad de la citada primera portadora para la componente de crominancia es constante durante sucesivos intervalos de línea de las señales de video que están sien
10 do registradas en una de las pistas, y la polaridad de la segunda portadora para la componente de crominancia se invierte después de cada número predeterminado de dichos intervalos de línea de las señales de video que se registran en la pista adyacente.

15 19ª.- Aparato según la reivindicación 16ª, que comprende además medios para registrar sobre el medio de registro o grabación señales de control que están en relación posicional predeterminada con respecto a dichas pistas y que identifican las pistas que tienen la componente de crominancia de señales de video de color registrada en
20 ellas con dichas portadoras primera y segunda, respectivamente.

25 20ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, en el que dicho medio de registro es una cinta magnética y dichos medios transductores incluyen cabezas magnéticas primera y segunda que atraviesan alternativamente dicha cinta a una velocidad constante, y que comprende además medios de accionamiento para mover selectivamente dicha cinta a una primera velocidad de cinta relativamente baja mediante la cual dichas cabezas son hechas explorar zonas de solape
30 en dicha cinta para proporcionar dichas pistas en relación

de contacto y siendo las anchuras de dichas pistas menor que las anchuras de dichas cabezas, y a una segunda velocidad de cinta relativamente rápida mediante la cual dichas pistas se separan para proporcionar bandas de protección entre ellas y en la que las anchuras de las pistas son iguales a dichas anchuras de las cabezas, segundos medios de tratamiento de señal que actúan sobre dichas señales antes de la modulación en frecuencia de las mismas para proporcionar una magnitud de acentuación a dichas señales que es dependiente de la frecuencia de dichas señales, y medios de conmutación para hacer selectivamente operativos los medios de tratamiento de señal primeramente mencionados y dichos segundos medios de tratamiento de señal cuando la cinta se mueve a dichas primera y segunda velocidades de cinta, respectivamente.

21ª.- Aparato según la reivindicación 20ª, en el que dichas señales son al menos una componente de señales de video que están compuestas de intervalos de campo y números predeterminados de intervalos de línea incluidos en cada intervalo de campo y que son registradas en zonas respectivas de dichas pistas sucesivas paralelas; los extremos de los márgenes entre zonas sucesivas en que se registran dichos intervalos de línea en cada una de dichas pistas están alineados, en la dirección transversal a las longitudes de las pistas, con los extremos adyacentes de los márgenes entre las zonas sucesivas en que se registran dichos intervalos de línea en las pistas adyacentes para proporcionar alineación H a dicha segunda velocidad de cinta, de manera que dicha alineación H está ausente cuando la cinta se mueve a dicha primera velocidad de cinta; y di

ch os primeros medios de tratamiento de señal incluyen segundos medios de acentuación previa no lineal que actúan sobre dichas señales a continuación de la acentuación de estas por los medios de acentuación previa no lineal primeramente mencionados para proporcionar una segunda magnitud de acentuación a dichas señales que es diferente de la magnitud de acentuación primeramente mencionada y dependiente también tanto del nivel como de la frecuencia de dichas señales.

22^a.- Aparato según la reivindicación 21^a; en el que dichos primeros medios de acentuación previa no lineal incluyen un primer circuito de acentuación previa que aplica una primera ganancia a dichas señales que aumenta progresivamente hasta un valor máximo con aumentos de la frecuencia de dichas señales en un intervalo de frecuencias predeterminado de dicha banda comenzando en una primera frecuencia de corte, y un primer circuito de compresión que actúa sobre la salida de dicho primer circuito de acentuación previa y que comprime dicha salida en magnitudes crecientes en correspondencia con niveles crecientes y frecuencias crecientes de la misma; y en que dichos segundos medios de acentuación previa no lineal incluyen un segundo circuito de acentuación previa para aplicar a dichas señales una segunda ganancia que aumenta progresivamente hasta un valor máximo sensiblemente menor que dicho valor máximo de la primera ganancia con aumentos de la frecuencia de dichas señales desde una segunda frecuencia de corte inferior a dicha primera frecuencia de corte, un tercer circuito de acentuación previa para aplicar a dichas señales, en un intervalo de frecuencias elevadas relativamente estre-

1 cho de dicha banda, una tercera ganancia que es relativa-
mente mayor que dicho valor máximo de la primera ganancia,
y un segundo circuito de compresión que actúa sobre la sa-
lida de dichos circuitos de acentuación previa primero y
5 segundo y que comprime la misma en magnitudes crecientes
en correspondencia con niveles crecientes y frecuencias
crecientes de la misma.

23^a.- Aparato según la reivindicación 22^a, en
el que dichas magnitudes de compresión de dicho segundo
10 circuito de compresión son menores que dichas magnitudes de
compresión de dicho primer circuito de compresión para ni-
veles y frecuencias correspondientes de dichas señales.

24^a.- Aparato según la reivindicación 21^a, que
comprende además medios operativos, al menos cuando la cin-
15 ta se mueve a dicha primera velocidad de cinta, para des-
plazar la frecuencia de portadora de las señales moduladas
en frecuencia entre frecuencias de portadora diferentes
primera y segunda que están en relación de intercalación
de frecuencia mutua, y medios para controlar dicho despla-
zamiento de la frecuencia de portadora de manera que se re-
20 gistren dichas señales moduladas en frecuencia con dichas
frecuencias de portadora primera y segunda, respectivamen-
te, en pistas que están adyacentes entre sí.

25 25^a.- UN APARATO PERFECCIONADO PARA REGISTRAR
SEÑALES DE NIVEL VARIABLE.

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

30

12068

POOR
QUALITY

1

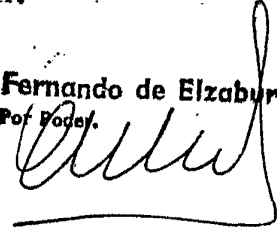
Esta Memoria consta de noventa y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid, 15. JUN. 1978

P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder.



10

15

20

25

12068

JL/

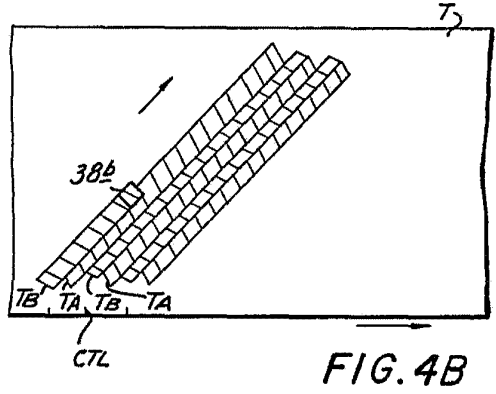
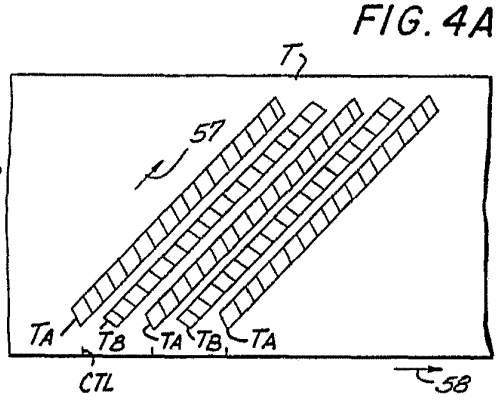
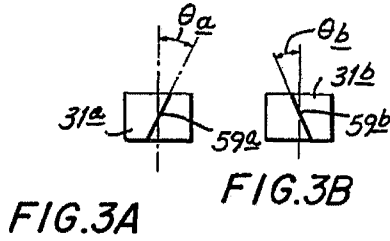
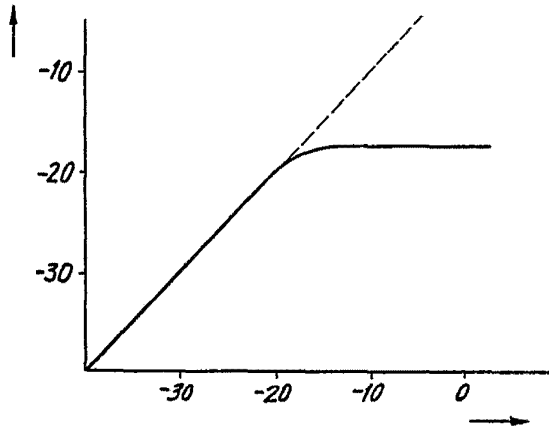


FIG. 5



Fernando de Aza
For Pedro

FIG. 6

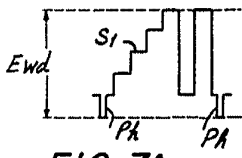
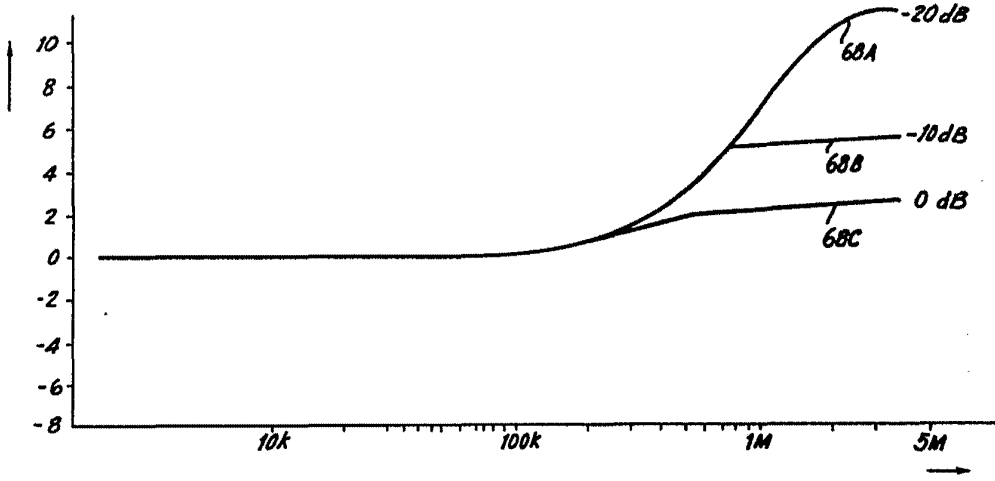


FIG. 7A

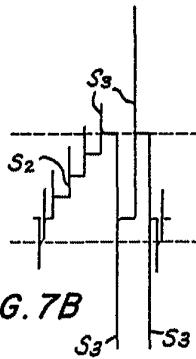


FIG. 7B

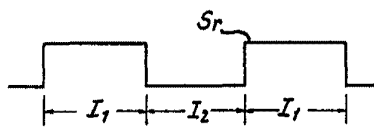


FIG. 9

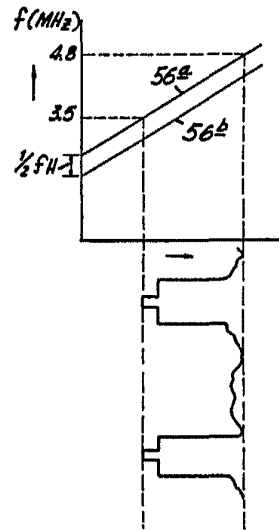


FIG. 8

Formed & Shaped
Per Product

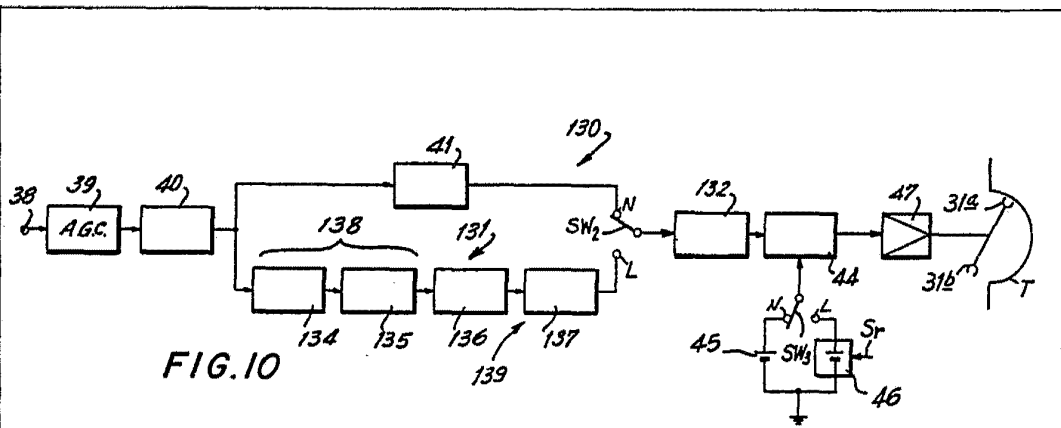


FIG. 10

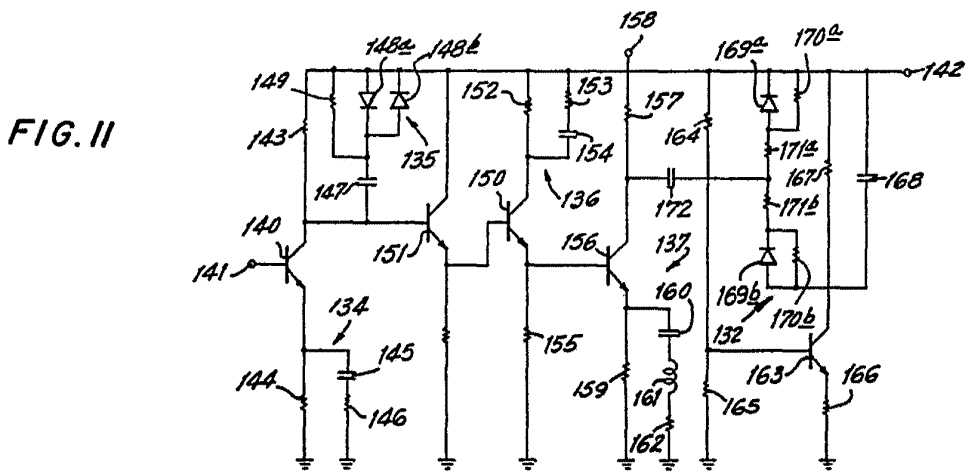


FIG. 11

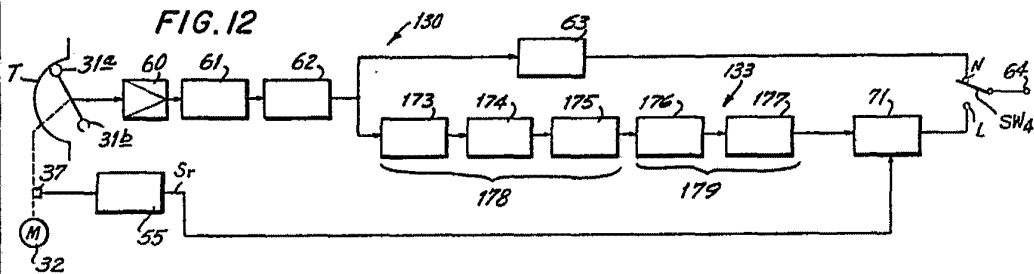


FIG. 12

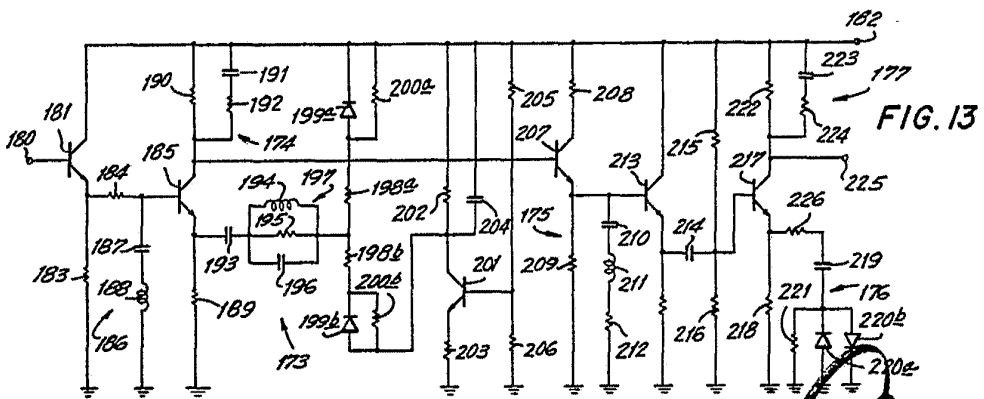


FIG. 13

Fernando de Izaburu
Por Poder.

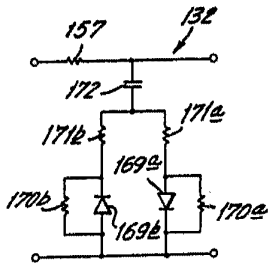


FIG. 14A

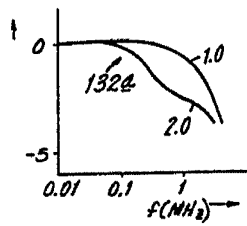


FIG. 14B

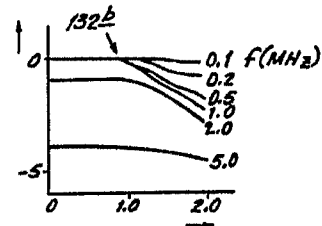


FIG. 14C

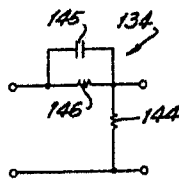


FIG. 15A

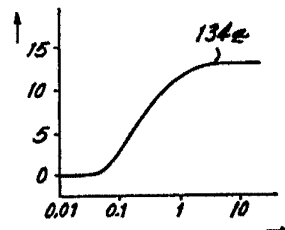


FIG. 15B

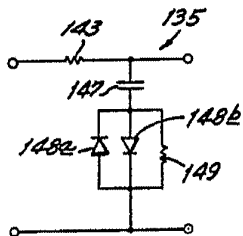


FIG. 16A

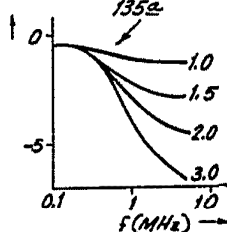


FIG. 16B

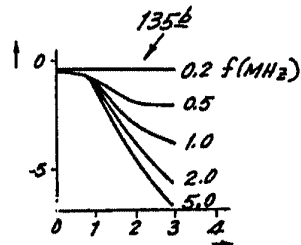


FIG. 16C

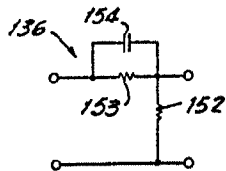


FIG. 17

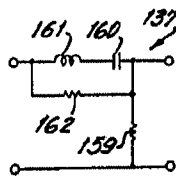


FIG. 18

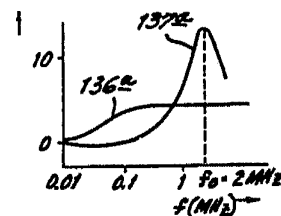


FIG. 19

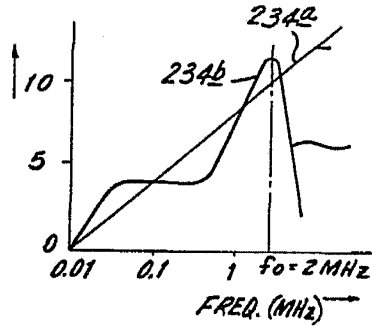


FIG. 20

FIG. 21A

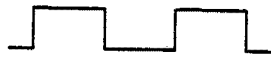


FIG. 21B

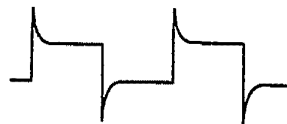


FIG. 21C



FIG. 21D

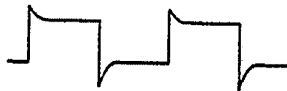
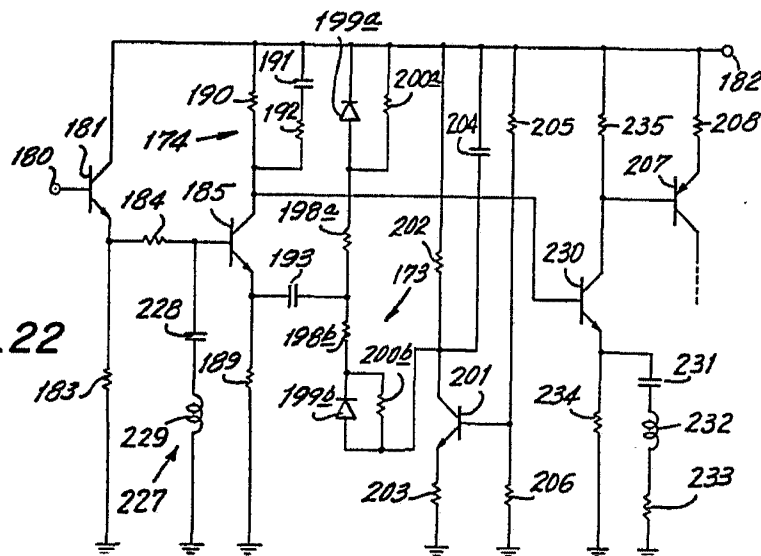


FIG. 22



Fernando de E. ...
Per Poder.

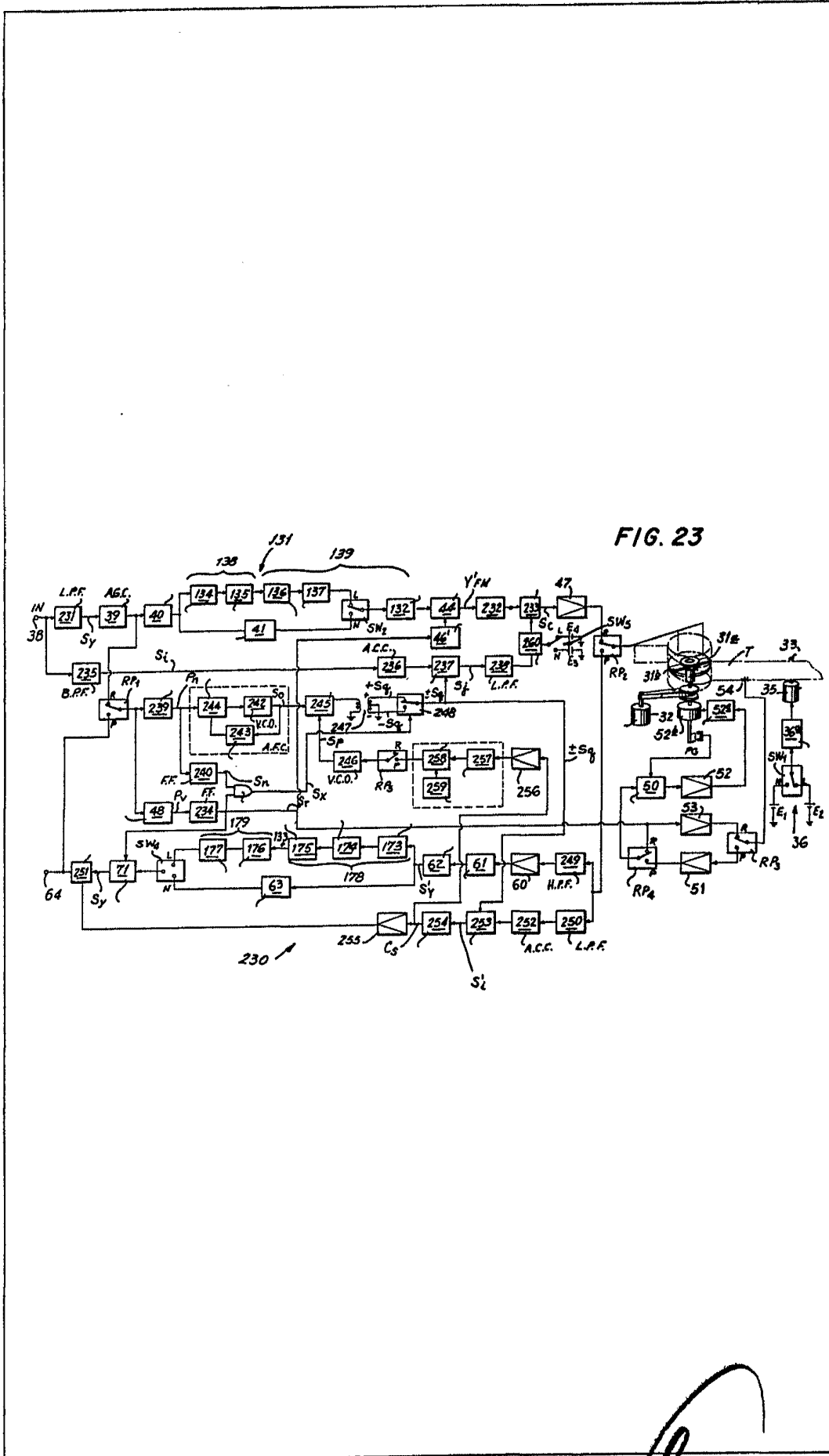


FIG. 23

Formula & Description
For Patent