

P.- 40.780

RCA 59254



22 MAR

364729

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CL. G. 06
E

para solicitar PATENTE DE INVENCION, en ESPAÑA por 20 años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA

entidad ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y., Estados Unidos de América.

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO DE RETROLECTURA PARA VOLVER A TOMAR DE UN MEDIO DE MEMORIA LOS DATOS DE INFORMACION EN EL REGISTRADOS".

(Clase Internacional G 06f)



La presente invención se refiere a un circuito de retrolectura que trata la señal de retrolectura simulando con relativamente poca distorsión el perfil de onda de la señal inicial de registro.

5 Para obtener un gran rendimiento funcional de los sistemas de memoria polarizables, tales como los discos o puestos de cinta magnética, los medios de registro o gravación en dieléctrico, y similares, se apiña o agrupa densamente gran cantidad de datos numéricos en el medio de registro. Se obtienen elevadas densidades de agrupamiento de datos utilizando diversos tipos de códigos de registro, tales como el de sin retorno a cero (NRZ), el de modulación de fase tipo de Manchester, de doble frecuencia, el de modulación de retardo, o similares. Es característica común a tales códigos de registro la de que una transición en la polarización del medio de almacenaje o memoria polarizable es quien rinde la información significativa. Como una transición de polarización produce un impulso en la señal de retrolectura, pueden utilizarse las crestas de las señales de retrolectura para extraer la información de datos de la señal de retrolectura.

10

15

20

Una de las dificultades con las que se tropieza al extraer información de datos está en que las señales de retrolectura contienen distorsiones de fase, resultantes de las limitaciones inherentes a los procedimientos tanto de registro como de lectura en tales sistemas de almacenaje. Estas distorsiones de fase introducen errores de sincronismo en la información de datos y, por tanto, dan lugar a lecturas incorrectas a medida que aumenta la densidad de agrupamiento de datos.

25

30



Un método para extraer información de datos de una señal de retrolectura trae consigo el recurso de reforzar las componentes de frecuencias superiores de la señal de retrolectura y desplazar la fase de todas las frecuencias fundamentales y los componentes armónicos presentes en la señal de retrolectura reforzada. El uso de este método proporciona una efectiva simulación de la señal de registro o grabación primitiva. Cuanto más se acerca la señal de retrolectura tratada, en su simulación, a la señal primitiva de registro, más preciso es el sincronismo de la información de datos. Ahora bien, se ha descubierto que la señal de retrolectura simulada derivada cuando se emplea el método arriba citado, presenta una oscilación intermitente ("ringing") transitoria de alta frecuencia, debido a la brusquedad de corte o cese de conducción, natural del sistema.

El circuito en el que puede ponerse en práctica la invención tiene un aparato que produce una señal de retrolectura, la cual incluye una "cola" de oscilación intermitente transitoria de frecuencia conocida. Dicha señal puede obtenerse de un transductor acoplado para tomar o leer de un medio de memoria; donde el transductor da una señal de retrolectura que incluye una pluralidad de componentes de señal de diferentes frecuencias; y donde la cola de oscilación intermitente puede introducirse mediante compensadores de amplitud y de fase dispuestos para reforzar la amplitud de dicha señal de retrolectura hasta una frecuencia de corte deseada. Un circuito de retardo al que se acople la señal de retrolectura retrasa esta señal durante un tiempo de retardo que sensiblemente corres



ponde al período de la frecuencia de la cola de oscilación intermitente. En el circuito de retrolectura se incluyen medios de restar (por ejemplo, un amplificador de diferencia) para recibir tanto la señal de retrolectura como la
5 señal de retrolectura retardada, y es capaz de funcionar restando la señal retardada de la señal de retrolectura sin retardar, a fin de obtener una señal de retrolectura corregida dotada de componentes que no sólo estén desplazadas en fase un cuadrante respecto a la señal de retrolectura sin retardar, sino que se haya suprimido en ellas
10 la cola de oscilación intermitente.

En la siguiente explicación detallada del presente invento se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

15 - la figura 1 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de registro realizado conforme al presente invento;

 - la figura 2 muestra un grupo de perfiles de onda, en cierto modo idealizados, que aparecen en diversos puntos del sistema de registro o grabación de la fig.
20 1;

 - la figura 3 es una gráfica ilustrativa de la respuesta de frecuencias del sistema de registro de la fig. 1;

25 - la figura 4 es una gráfica que ilustra la compensación de fase necesaria para hacer desaparecer la distorsión de fase de una señal de retrolectura derivada del sistema de registro de la fig. 1;

 - la figura 5 que comprende las figs. 5a y 5b, presenta unas gráficas ilustrativas del desplazamiento de
30



fase inherente, producido por el transductor en el sistema de registro de la fig. 1, y su corrección;

5 - la figura 6 es una gráfica que ilustra la compensación de la oscilación intermitente transitoria que aparece en una señal de retrolectura reforzada en amplitud, derivada del circuito de retrolectura del sistema de registro de la fig. 1; y

10 - la figura 7, que consta de las figs. 7a y 7b, presenta unas gráficas ilustrativas de las señales resultantes cuando se quita la oscilación intermitente transitoria de las señales de retrolectura.

15 En la fig. 1 se ilustra un sistema de registro o grabación, el cual incluye un circuito de retrolectura 10 que sirve para tratar una señal de retrolectura derivada de un medio de almacenaje o memoria 12 polarizable. El medio de almacenaje polarizable 12 puede comprender, por ejemplo, un medio de almacenaje magnético, dieléctrico o de otro tipo, y puede constar de una cinta, de un disco, de un tambor o similar. A los fines de la presente descripción, se supondrá que el medio de almacenaje polarizable 12 es un disco recubierto de un material magnético. Se supone asimismo que en el medio de almacenaje 20 hay guardados datos en forma binaria, registrados en aquel por una señal de registro 13 de tipo de Manchester, modulada en fase, tal como se ilustra en la línea a de 25 la fig. 2.

30 En este tipo de grabación o registro, se usa una corriente de señal de registro, de perfil rectangular, con dos niveles de señal de polaridad contraria, para registrar cada dígito binario (bitio). Un "1" bina-



rio, por ejemplo, puede registrarse aplicando una primera señal de registro de una determinada polaridad (por ejemplo, negativa), para polarizar el medio de almacenaje l2 en un primer sentido, y luego una segunda señal de registro de polaridad contraria (por ejemplo, positiva), que polarice el medio l2 en el sentido contrario. Un "0" binario se registra aplicando la segunda señal de registro para polarizar el medio l2 en dicho sentido contrario, y la primera señal de registro para polarizar el medio en dicho primer sentido. Con este tipo de grabación, cada célula de bitio del medio l2 se polariza en dos sentidos contrarios, con una transición en polarización que tiene lugar aproximadamente en el centro de la célula de bitio. Esta transición del flujo magnético ϕ está representada por el perfil de onda en escalón l7 de la fig. 1 (parte superior izquierda). Una célula de bitio en la que esté registrado el bitio "1" puede presentar, por ejemplo, una transición de polarización de negativo a positivo. Esta transición está representada en la fig. 2 por una punta de flecha que señala hacia la parte alta de la figura. Una célula de bitio en la que esté grabado el bitio "0" presenta una transición de polarización de positivo a negativo, representada en la fig. 2 por una punta de flecha que señala hacia abajo. Así, la señal de registro l3 ilustra la secuencia de número binario 1110101000.

En la señal de registro l3, una sucesión de unos o de ceros binarios presenta un período T_1 que es la mitad del período T_2 presentado por una serie de transiciones de 0 a 1 o de 1 a 0. Esto es porque una sucesión de unos o de ceros exige que la señal l3 vuelva al mismo



punto para registrar un bitio idéntico, en tanto que las transiciones de 0 a 1 y de 1 a 0 no lo necesitan. Así, la señal de registro 13 es en esencia una señal de perfil de onda cuadrada o rectangular, de dos períodos o de dos frecuencias. La frecuencia fundamental de la onda rectangular del período T_1 se designa con el símbolo f_0 , y la frecuencia fundamental de la onda rectangular del período T_2 es la mitad de f_0 , o sea $f_0/2$. La información se lee o toma del medio 12 a la frecuencia f_0 .

En la lectura, el movimiento relativo entre el disco imantado 12, que se hace girar en el sentido de la flecha 18 (fig. 1), y un transductor magnético o cabeza lectora 19 induce una tensión de retrolectura en el transductor 19. A una elevada densidad de agrupamiento, la señal de retrolectura puede ser semejante a la señal 14 de la línea b de la fig. 2. La señal de retrolectura 14 está deformada, esto es, presenta distorsión, tanto en amplitud como en fase, y las crestas de este perfil de onda no son lo bastante netas o claras para generar impulsos de sincronismo con precisión partiendo de ellas. La señal de retrolectura 14, por ejemplo, puede derivarse de una pista de datos circunferencial exterior 20 del disco 12. Una pista circunferencial 22 interna presentaría una señal de retrolectura aún más deformada, debido a haber en ella una densidad de agrupamiento aproximadamente de un 50% mayor.

Las distorsiones de amplitud del perfil de onda 14 aparecen con grandes densidades de agrupamiento, porque el hecho de ser el transductor 19 de tamaño finito le hace interceptar diseños de distribución de flujo procedentes de células de bitio adyacentes. Estas fuentes de



flujo tienen una acción mutua hasta el punto de que a la frecuencia f_0 superior se produce una anulación parcial. La respuesta de atenuación en función de la frecuencia, del sistema de registro, incluido el transductor 19, viene ilustrada por la curva 11 de la fig. 3. Es de notar, por esta curva 11, que, en la gama de frecuencias que presenta interés, las frecuencias superiores de la señal de retrolectura se atenúan más que las frecuencias inferiores. Por ejemplo, la parte de la señal de retrolectura 14 que se deriva de la componente de frecuencia f_0 relativamente alta de la señal registrada 13 presenta una amplitud mucho menor que la parte derivada de la componente $f_0/2$ de frecuencia inferior.

En la señal de retrolectura aparece una distorsión de fase, a causa de la imposibilidad de obtener un sistema mecánico y eléctrico perfecto. Durante la retrolectura, se producen impulsos de retrolectura en respuesta a las transiciones de flujo magnético similares al escalón 17. En un sistema perfecto, la cabeza magnética transductora 19 comprende un diferenciador ideal que produce un impulso de "aguja" (muy breve y de gran amplitud) por cada transición 17, tal como se ilustra por medio del impulso 26 en la fig. 1. En cambio, en un sistema práctico, las imperfecciones presentes en el sistema hacen que se produzca un impulso semejante al impulso 28 representado en la fig. 1. Este impulso 28 es mucho más ancho que el de aguja 26, y no tiene simetría en torno al punto central 30. El borde de ataque 32 del impulso 26 es mucho más escarpado que el borde de salida 34 del mismo. La asimetría del impulso de retrolectura 28 es consecuencia de la distor



sión de fase producida en el proceso de retrolectura. Esta asimetría crea dificultades cuando los datos están densamente agrupados, porque se desplazan las crestas de impulso de la señal de retrolectura, y de ello puede provenir una imprecisión de sincronismo. El error de sincronismo o de marcación de tiempos resulta particularmente grave en los puntos del perfil de onda de la señal de retrolectura en los que varía la frecuencia.

En cada componente de la señal de retrolectura aparece también un desplazamiento de fase en cuadratura, esto es, de 90° . Tal desplazamiento de fase de 90° se debe a la diferenciación inherente que tiene lugar en el transductor 19 durante la retrolectura.

Un circuito de retrolectura realizado conforme a la invención convierte la señal de retrolectura 14 (fig. 2) en una señal 15, que en sustancia es una simulación de la señal de registro 13 inicial. Las crestas de la señal 14 corresponden a los puntos de cruce o paso por cero de la señal 15, y estos puntos de cruce de cero se utilizan con seguridad para generar una señal de sincronismo precisa. Para derivar de la señal de retrolectura 14 deformada una señal simulado 15 aceptable, con grandes densidades de agrupamiento de datos, es necesario compensar en fase y amplitud la señal de retrolectura 14, así como desplazarla en fase un cuadrante.

Para obtener una compensación de fase para los impulsos de retrolectura 28 (fig. 1), es necesario que la característica 36 no lineal de desplazamiento de fase (fig. 4) del sistema de registro en su totalidad, incluido el medio de almacenaje 12, el transductor 19 y el circuito de retrolectura 10, se modifique pasando a ser lineal, como



lo es la característica ideal 37 en línea recta de la fig. 4. Por consiguiente, en el sistema de registro se introduce una curva característica 38 de compensación de desplazamiento de fase, que consiste en una imagen especular de la característica de distorsión 36, para dar un desplazamiento de fase en sentido contrario al de la característica 36. Ambas características se combinan dando una característica total 39 de fase lineal. Los impulsos de retrolectura 28 derivados de un sistema que presente la característica de fase lineal 39 son simétricos en torno al punto central 30. La característica de fase lineal 39 difiere de la característica 37 tan sólo en que introduce en la señal de retrolectura un retardo diferente. Los medios de introducir la compensación de fase se describirán más adelante.

Para obtener una compensación de amplitud en la señal de retrolectura 14, es necesario reforzar en amplitud la señal 14 de la manera apropiada y correcta. Para lograrlo, se hace uso del hecho de que una señal de perfil de onda rectangular puede considerarse como compuesta de una onda sinusoidal de frecuencia fundamental, así como de ondas sinusoidales adicionales cuya frecuencia es la de los armónicos impares de la fundamental. Un análisis de frecuencia de la señal de retrolectura 14 deformada pone de manifiesto que ésta contiene una onda sinusoidal de frecuencia f_0 bastante atenuada. Esta parte de la señal de retrolectura 14 corresponde a la señal de perfil rectangular del período T_1 que aparece debido a la serie de unos o ceros binarios presentes en la señal de registro 13. De igual modo, la señal 14 contiene también un



perfil de onda ligeramente atenuado, de frecuencia $f_0/2$, así como una señal de tercer armónico $3f_0/2$, fuertemente atenuada. Para obtener un duplicado aceptable de la señal de registro 13 a los fines de sincronismo, no es necesario duplicar o copiar la totalidad de las frecuencias contenidas en la señal de grabación de perfil rectangular primitiva. Como se describirá con mayor detalle más adelante, reforzando la señal de retrolectura para obtener una respuesta de atenuación sensiblemente llana hasta una frecuencia de corte f_c , se obtiene la requerida compensación de amplitud.

La señal de retrolectura compensada en fase y en amplitud se trata a continuación convirtiéndola en señal de registro simulada 15, por desplazamiento de fase de la misma en un cuadrante o 90° . Para ilustrar la significación de este aspecto del desplazamiento de fase de la señal 14 en un cuadrante, se hace referencia a la fig. 5. De ella, la fig. 5a ilustra un perfil de onda sinusoidal 40 fundamental de frecuencia $f_0/2$ y un perfil de tercer armónico 42, de frecuencia $3f_0/2$ y de $1/3$ de la amplitud de la onda 40. La suma de los dos perfiles da el perfil de onda resultante 44 que, como se observará, se asemeja a las porciones de la señal de retrolectura 14, de la línea b de la fig. 2, que se derivan del período T_2 de la señal de registro 13 inicial. La fig. 5b muestra la relación de los dos perfiles de onda 40 y 42 cuando se desplazan ambos 90° en fase. Un desplazamiento de fase de 90° , o sea de un cuadrante, de la onda fundamental 40 da por resultado un desplazamiento de fase mayor que un cuadrante, del tercer armónico 42. El resultado de este des-



5 plazamiento de fase de un cuadrante es el de que tanto la
onda fundamental 40 como la de tercer armónico 42 se su-
man, dando la onda resultante 46. La onda resultante 46
es en sustancia la reproducción de un perfil de onda rec-
tangular cuando en él están presentes sólo las componentes
de frecuencia fundamental y de tercer armónico, y la am-
plitud del tercer armónico es de un tercio de la amplitud
de la fundamental. Para obtener esta esencia duplicación
del perfil de onda de entrada, es preciso reforzar en am-
plitud ambas componentes, de alta y baja frecuencia, del
perfil de onda de retrolectura 14 sin corregir , e intro-
ducirse en el perfil de onda de retrolectura un desplaza-
miento de fase de un cuadrante. Este desplazamiento de
fase de un cuadrante se obtiene fácilmente por un proce-
dimiento de diferenciación, como se describirá con mayor
detalle más adelante.

10 Cuando se hace girar el disco magnético 12 en
el sentido de la flecha 18 de la fig. 1, y se coloca junto
al mismo el transductor 19, el movimiento relativo entre
ambos hace que las transiciones de polarización de, por
ejemplo, la pista de registro exterior 20, produzcan im-
pulsos correspondientes a las transiciones. Los impulsos
para la transición 17 son semejantes al impulso 28 de la
fig. 1. Para una transición en sentido contrario, los im-
pulsos son de polaridad contraria a la del impulso 28. Aho-
ra bien, los impulsos de ambas polaridades presentan dis-
torsi3n de fase. Si la se1al de registro es, por ejemplo
una se1al de NRZ, los impulsos 28 pueden estar separados
entre s3; pero para una se1al de registro modulada en
fase, tal como la 13 de la fig. 2., los impulsos 28 de po-
laridades opuestas se unen o confunden formando una se1al

continua de retrolectura, tal como la señal 14 de la línea b de la fig. 2. Con uno y otro tipo de señales de registro, el circuito de retrolectura 10 es capaz de compensar la distorsión de fase y de amplitud.

5 La señal de retrolectura derivada del transductor 19 es amplificada en un preamplificador lineal 48, y luego aplicada a un circuito compensador de fase 50. El circuito compensador de fase 50 incluye dos transistores 56 y 58 en contrafase ("push-pull") y un circuito de desplazamiento de fase 51 que comprende la combinación de una resistancia variable 54 y una reactancia, tal como un condensador 52. La señal de retrolectura de doble terminación procedente del preamplificador 48 se aplica a través del par de transistores en contrafase 56 y 58, que están conectados como seguidores de emisor dando una baja impedancia de fuente al circuito 51 de R-C, de desplazamiento de fase. El circuito de desplazamiento de fase 51 puede ser también un cambiador de fase de R-L (de resistancia combinada con inductancia). Cada transistor 56 y 58 incluye un electrodo de base de entrada para recibir la señal de salida que viene del preamplificador 48, y un electrodo de colector acoplado a una fuente de alimentación $-V_{CC}$.

10

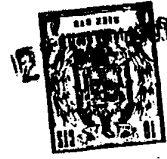
15

20

Los emisores de los transistores 56 y 58 están acoplados por medio de resistencias 60 y 62 a un punto de potencial de referencia, tal como masa. El condensador 52 y la resistancia 54 están acoplados entre los respectivos emisores de los transistores 56 y 58. El punto de unión 64 del condensador 52 y la resistancia 54 está acoplado al electrodo de base de un transistor 66. El transistor 66 incluye un electrodo de colector acoplado por medio de

25

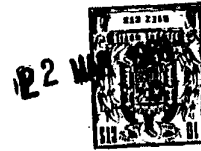
30



una resistencia 68 a un terminal de alimentación de energía $+V_{CC}$, y un electrodo de emisor acoplado por medio de una resistencia 70 a una fuente de alimentación $-V_{EE}$. El transistor 66 está conectado como seguidor de emisor, presentando una elevada impedancia de carga al compensador de fase 50, así como una baja impedancia de fuente a un compensador de amplitud 70 conectado al mismo.

El compensador de fase 50 en combinación con el compensador de amplitud 70 compensa la distorsión de fase en el sistema de registro o grabación. Aun cuando el compensador de fase 50 tiene por principal función la de desplazar la fase de la señal de retrolectura de la manera deseada, el compensador de amplitud 70 introduce también un desplazamiento de fase. Por consiguiente, la resistencia variable 54 se ajusta de manera que la combinación del compensador de fase 50 y el compensador de amplitud 70 presente la característica de desplazamiento de fase 38 indicada en la fig. 4. Es de notar que la característica 38 de desplazamiento de fase del compensador de fase 50 y el compensador de amplitud 70 combinados es sensiblemente igual y de sentido contrario a la característica 36 de distorsión de fase del sistema de registro. La introducción de este desplazamiento de fase en sentido opuesto produce una característica total lineal de fase para el sistema de registro o grabación. El resultado de este desplazamiento de fase es el de proporcionar unos impulsos de retrolectura simétricos en torno a los puntos de centro 30.

Tras la compensación de fase en el circuito 50, la señal de retrolectura se compensa en amplitud, en un circuito reforzador de amplitud 70. El circuito reforzador



70 comprende un circuito puenteado en T que incluye un par de resistencias 74 y 76 conectadas en serie desde el emisor del transistor 66 al electrodo de base de entrada de un transistor de salida 78. Las resistencias 74 y 76 tienen en paralelo una resistencia 80, y también en paralelo con la resistencia 80 está la combinación en serie de una bobina de inductancia 82 y un condensador 84, resonante a una frecuencia f_r . El punto de unión 86 entre las resistencias 74 y 76 está conectado a masa a través de la resistencia 88 y de un circuito en paralelo que comprende una bobina de inductancia 90 y un condensador 92. La bobina de inductancia 90 y el condensador 92 se eligen también de modo que tengan resonancia a la frecuencia f_r . Hay también una resistencia 94 acoplada entre el electrodo de base de entrada del transistor 78 y la masa. El electrodo de colector de este transistor 78 está acoplado a la fuente de alimentación $+V_{CC}$, y su electrodo de emisor va acoplado a la masa de circuitos por medio de una resistencia 96.

El compensador de amplitud 70 refuerza las componentes de frecuencias superiores de la señal de retrolectura 14, que son las más gravemente atenuadas en un circuito de retrolectura sin corregir. El objeto general de este refuerzo de amplitud es el de obtener una curva de respuesta de atenuación/frecuencia esencialmente lineal o llana, para las frecuencias que interesan en la señal de retrolectura 14. Como la fundamental y los armónicos impares aparecen en las proporciones adecuadas en la señal 13 primitiva de registro, la alteración de la respuesta de frecuencias del sistema de registro respecto a la cur-



va 11 de la fig. 3 hasta obtener una respuesta de frecuencias llana da por resultado una simulación bastante buena de las amplitudes de la onda de perfil rectangular inicial. La frecuencia de resonancia f_r del reforzador de amplitudes 70, por consiguiente, se selecciona de un valor ligeramente superior a la frecuencia $3f_0/2$ de la componente de tercer armónico. Esta frecuencia de resonancia f_r establece de modo efectivo una neta frecuencia de corte f_c para el sistema de registro, por encima de la cual la atenuación aumenta bruscamente.

Una de las dificultades con que se tropieza al tener el brusco corte en el circuito reforzador 70 reside en que pueden aparecer oscilaciones intermitentes transitorias. Esto viene ilustrado por el impulso 100 de la fig. 6, que tiene una cola de oscilación intermitente transitoria 102. La frecuencia de la cola 102 de oscilación intermitente transitoria es la frecuencia de resonancia del compensador de amplitud 70, esencialmente igual a la frecuencia de corte f_c indicada en la característica de respuesta 98 de la fig. 3. El período de esta cola 102 de oscilación intermitente transitoria está designado con la letra "D" en la fig. 6.

Volviendo a la fig. 1, el circuito de retrolectura 10 incluye también un circuito de retardo 104 que puede ser variable y puede constar de elementos pasivos. La salida del transistor 78 está acoplada al circuito de retardo 104, El circuito de retardo 104 se ajusta de modo que la señal de retrolectura compensada en fase y en amplitud se retrase en un tiempo de retardo sensiblemente igual al período D de la cola 102 de oscilación intermi-



tente. La señal de retrolectura retrasada que viene del
circuito de retardo 104 se aplica a un primer terminal de
entrada 105 de un amplificador de diferencia 106. La señal
de retrolectura directa o sin retrasar que viene del tran-
sistor 78 se aplica también al otro terminal de entrada
5 107 del amplificador de diferencia 106. Como el amplifi-
cador de diferencia resta la señal de retrolectura retarda-
da de la señal de retrolectura sin retardar, el primer
terminal de entrada 105 está designado con un signo me-
10 nos (-) y el segundo terminal de entrada 107 está indica-
do con un signo más (+). El circuito de retardo 104 y el
amplificador de diferencia 106, como se describirá más
adelante con mayor detalle, desplaza en un cuadrante la
fase de las señales de retrolectura, dando un refuerzo de
15 amplitud a la señal de retrolectura además del que da el
compensador de amplitud 70, y separa o filtra selectiva-
mente la oscilación intermitente transitoria de la señal
de retrolectura reforzada.

Para extraer una señal de sincronismo precisa
20 de la señal de retrolectura corregida (esto es, de la se-
ñal compensada en fase y en amplitud y desplazada en fa-
se en un cuadrante), se amplifica mucho la señal de retro-
lectura corregida, en un amplificador 108 acoplado al am-
plificador de diferencia 106, y se limita luego en un limitador
25 110 hasta obtener esencialmente una señal de salida rectan-
gular. Las pendientes casi verticales en los puntos de
cruce de amplitud cero se detectan entonces en un detector
de cruce 112, obteniéndose una serie de impulsos de datos
de gran precisión.

30 El disco 12 se hace girar, y el transductor 19



lee una de las pistas de datos registrados en él. Cada transición de polarización produce un impulso de retrolectura que tiene distorsión de fase. Cuando las transiciones aparecen muy juntas entre sí, los impulsos de retrolectura comprenden una señal continua, tal como la señal de retrolectura 14 de la fig. 2. La señal de retrolectura es amplificada en el preamplificador lineal 48 y luego aplicada a los transistores 56 y 58 en contrafase, del circuito compensador de fase 50. El circuito compensador de fase 50, en combinación con el compensador de amplitud 70, introduce la característica 38 de desplazamiento de fase compensando la característica 36 de distorsión de fase y dando, para el sistema de registro, una característica total de fase 39 lineal. Los impulsos individuales de la señal de retrolectura, por consiguiente, se hacen simétricos en torno a sus puntos centrales.

A continuación se refuerza la señal de retrolectura compensada en fase, hasta una frecuencia de corte f_c ligeramente superior a la frecuencia de tercer armónico $3f_0/2$. El reforzador de amplitud 70 da el principal refuerzo de amplitud en el circuito de retrolectura 10. Ahora bien, la combinación del circuito de retardo 104 y el amplificador de diferencia 106 proporciona también un refuerzo adicional de amplitud. El sistema de registro se altera de modo efectivo, dando la curva característica 98 de respuesta de amplitud, llana desde una frecuencia menor que $f_0/2$ hasta una frecuencia de corte f_c superior a la de tercer armónico $3f_0/2$. El calificativo de "llana" de la respuesta significa que dentro de la gama de frecuencias de interés, las diversas componentes de frecuencia



de la señal de retrolectura presentan las mismas amplitudes relativas que aparecieron en la señal de grabación 13 inicial de la fig. 2. Así, como se indica en la fig. 5b, la fundamental $f_0/2$ y la componente de tercer armónico $3f_0/2$ presentan, reforzadas en amplitud, las amplitudes adecuadas que permiten simular la onda rectangular de la señal de grabación o registro inicial, desplazadas en fase en un cuadrante. Así, la respuesta no necesita ser llana por encima de la frecuencia de corte f_c . La respuesta de atenuación/frecuencia, en lugar de ser llana, puede proyectarse de manera que presente una pendiente ascendente, es decir, que dé una sobrecompensación, si así conviene, en ciertos casos.

Tras la compensación de amplitud y de fase, los impulsos de retrolectura se asemejan a la señal 44 de la fig. 5a. Para convertir esta señal 44 en la señal 46 de doble elevación (doble "joroba") de la fig. 5b, se necesita un desplazamiento de fase de un cuadrante. Además, las señales de retrolectura presentan una cola 102 de oscilación intermitente transitoria (fig. 6) introducida por la característica de corte brusco del compensador de amplitud 70. El circuito de puente en T se selecciona de manera que presente una frecuencia de resonancia lo bastante por encima de la frecuencia de tercer armónico $3f_0/2$ para que los medios seleccionados para suprimir la cola de oscilación transitoria 102 no perturben al tercer armónico.

La combinación del circuito de retardo 104 y del amplificador de diferencia 106 desempeña las funciones de filtrado selectivo por supresión de la cola de os-



5 cilación transitoria 102, de desplazamiento en un cuadrante de la fase de la señal de retrolectura, y de suministro de un refuerzo de amplitud. La combinación de un medio de retardo de tiempo y de un medio de restar consiste efectivamente en un diferenciador que ejecuta un desplazamiento de fase de un cuadrante y da aproximadamente seis decibelios por octava de refuerzo de amplitud. Además, también se obtiene con ella un filtrado selectivo.

10 Con referencia a la fig. 6, se ilustra en ella con líneas de trazo y punto un impulso de retrolectura 114 retardado e invertido. El impulso viene retrasado por un retardo D igual al período de la cola 102 de oscilación transitoria de este impulso de retrolectura 114 retardado. El circuito de retardo 104 es quien proporciona el
15 retardo D. El amplificador de diferencia 106 resta (esto es, invierte y suma) la señal de retrolectura retardada 114 de la señal de retrolectura 100 sin retardar. Debido al retardo D, las colas de oscilación transitoria 102 de las señales retardada y sin retardar están aproximadamente
20 a 180° de desfase entre sí, anulándose de modo efectivo. Por consiguiente, las partes principales de los impulsos 100 y 114 dan la señal corregida resultante 116, que no presenta cola alguna de oscilación transitoria. La señal corregida 116 está también desplazada en un cuadrante, según deseos.
25

30 Como se ilustra en la fig. 7a, dos impulsos corregidos 117 y 118 dan el deseado impulso 119 de doble elevación y de semiperíodo $T_2/2$, esencialmente idéntico al impulso 46 de la fig. 5b. El impulso 117, por ejemplo, puede derivarse de un escalón de transición 17, y el



impulso 18 de un escalón de transición opuesto, en un diseño de cambio de uno binario a cero binario, o viceversa. Como se indica en la fig. 7b, dos impulsos corregidos 120 y 121 dan un impulso ampliado 122, de semiperíodo $T_1/2$.

5 Los impulsos 120 y 121 se derivan de transiciones en una serie de unos o ceros binarios. El hecho de que estos impulsos 122 de frecuencias superiores estén sobrecompensados en amplitud no es causa de dificultad alguna en la extracción de impulsos de sincronismo a partir de los cruces de amplitud cero de aquellos. La amplitud de los impulsos 122 representa una decidida ventaja cuando se estén leyendo pistas circunferenciales interiores, tales como las pistas 22 del disco 12. Esto sucede así porque tales señales de frecuencias superiores se atenúan tan radicalmente a densidades de agrupamiento muy elevadas, que la amplitud añadida es una ventaja para la precisión de la lectura. Así, la combinación del circuito de retardo 104 y del amplificador de diferencia 106 no sólo da el deseado desplazamiento de fase de un cuadrante para la señal de lectura, sino que también filtra o separa selectivamente la cola de oscilación transitoria 102. Los errores de sincronismo producidos por la cola de oscilación 102, por lo tanto, se eliminan sensiblemente. La señal de retrolectura compensada 15 de la fig. 2 se obtiene, pues, a la salida del amplificador de diferencia 106, siendo luego tratada para extraer de ella datos con precisión.

Así, se ha habilitado un circuito de retrolectura que permite registrar con elevadísimas densidades en un medio de almacenaje o memoria, con la ventaja adicional de proveerse medios para extraer, de un modo sen-



cillo y económico, información de datos precisa de la señal de retrolectura derivada del medio de almacenaje.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el día 15 de marzo de 1.968, bajo el nº 713.387, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- R E I V I N D I C A C I O N E S -

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 siguientes:

1.- Una disposición de circuito de retrolectura para volver a tomar de un medio de memoria los datos de información en él registrados, disposición de circuito que comprende: medios transductores acoplados a dicho medio de almacenaje para obtener una señal de retrolectura directa que tiene una pluralidad de componentes de distintas frecuencias; un circuito compensador de amplitud para reforzar la amplitud de dichos componentes de dicha señal de retrolectura directa hasta una frecuencia de corte deseada, para así obtener una respuesta de amplitud esencialmente lineal para dicho circuito de retrolectura, hasta dicha frecuencia de corte, pero que puede introducir en la señal reforzada una cola de oscilación intermitente transitoria; un circuito de retardo acoplado para retrasar dicha señal de retrolectura; y medios de restar acoplados para sustraer dicha señal de retrolectura retardada de una señal de retrolectura sin retardar, dando una señal de retrolec-



tura corregida que queda desplazada en fase respecto a dicha señal de retrolectura directa, de modo que el circuito de retardo al funcionar retrase la señal de retrolectura por un tiempo de retardo esencialmente correspondiente al período de dicha frecuencia de corte, a fin de hacer que dichos medios de restar funcionen dando una señal de retrolectura corregida que no sólo tiene componentes desplazadas en fase en un cuadrante respecto a las correspondientes componentes de dicha señal de retrolectura directa, sino que también está suprimida dicha cola de oscilación intermitente transitoria de dicha señal reforzada.

2.- La disposición de la reivindicación 1, en la que dichos medios de restar comprenden un amplificador de diferencia que tiene unos primeros terminales de entrada para recibir dichas señales de retrolectura directas y unos segundos terminales de entrada para recibir dichas señales de retrolectura retardadas, dando a partir de ellas una señal diferencia.

3.- La disposición de la reivindicación 2, en la que dicho circuito de retardo y dicho amplificador de diferencia tienen por efecto diferenciar dicha señal de retrolectura directa, dando una señal de retrolectura corregida que está desplazada en un cuadrante (90°) en fase respecto a dicha señal de retrolectura directa.

4.- La disposición de la reivindicación 2, en la que dichos medios reforzadores de amplitud comprenden un circuito de puente en T dotado de una frecuencia de resonancia esencialmente igual a dicha frecuencia de corte.

5.- La disposición de la reivindicación 4, en

30
17.3.69



la que dicha señal de retrolectura presenta un desplazamiento de fase no deseado, y dicha combinación incluye además un circuito de desplazamiento de fase acoplado para desplazar la fase de dicha señal de retrolectura directa, en sentido contrario al de dicho desplazamiento de fase no deseado.

5

6.- La disposición de la reivindicación 5, en la que dicho circuito de desplazamiento de fase comprende la combinación de una reactancia y una resistencia.

10

7.- La disposición de la reivindicación 6, en la que dicha reactancia comprende un condensador.

8.- Una disposición de circuito de retrolectura para volver a tomar de un medio de memoria los datos de información en el registrados.

15

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

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

20

Madrid,

22 MAR 1969.

P.A.

Alberto A. ~~Albarrán~~
Por Poder *Albarrán*

17.3.69

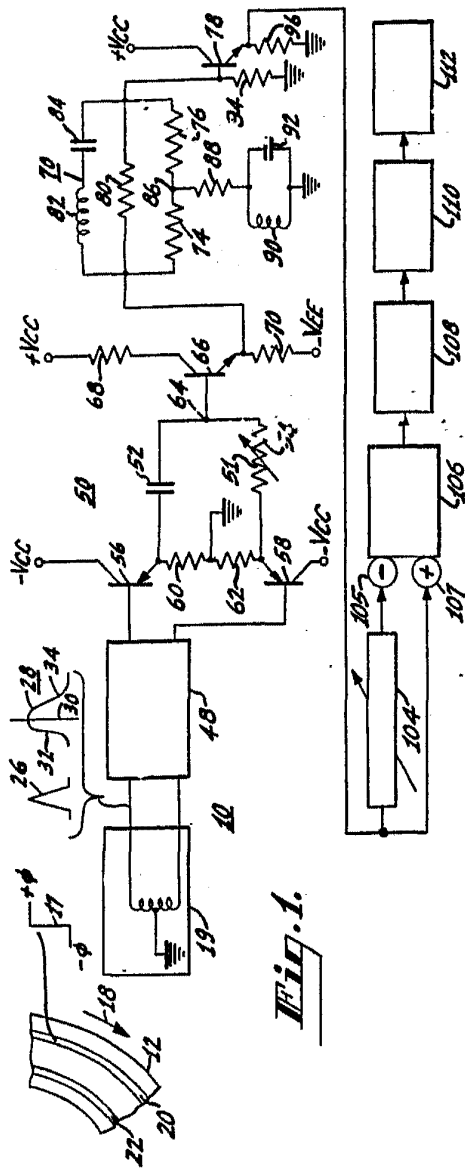


Fig. 1.

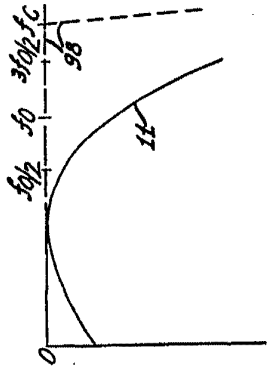


Fig. 3.

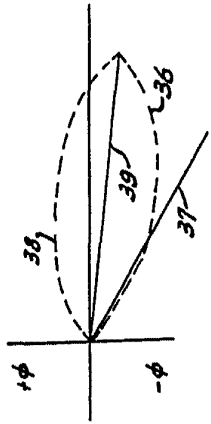


Fig. 4.

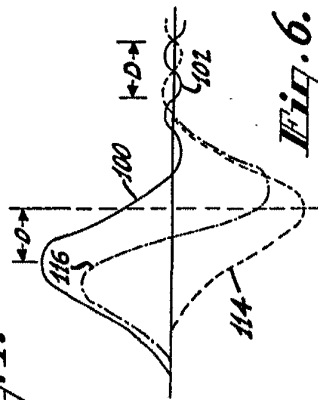


Fig. 6.

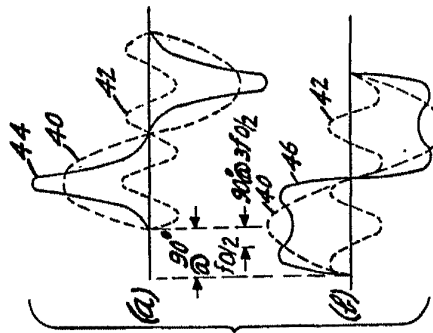


Fig. 5.

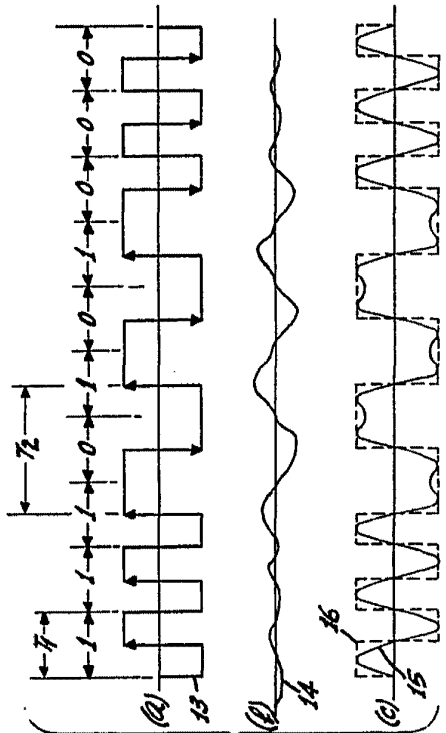


Fig. 2.

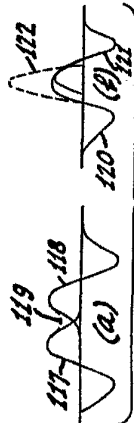


Fig. 7.

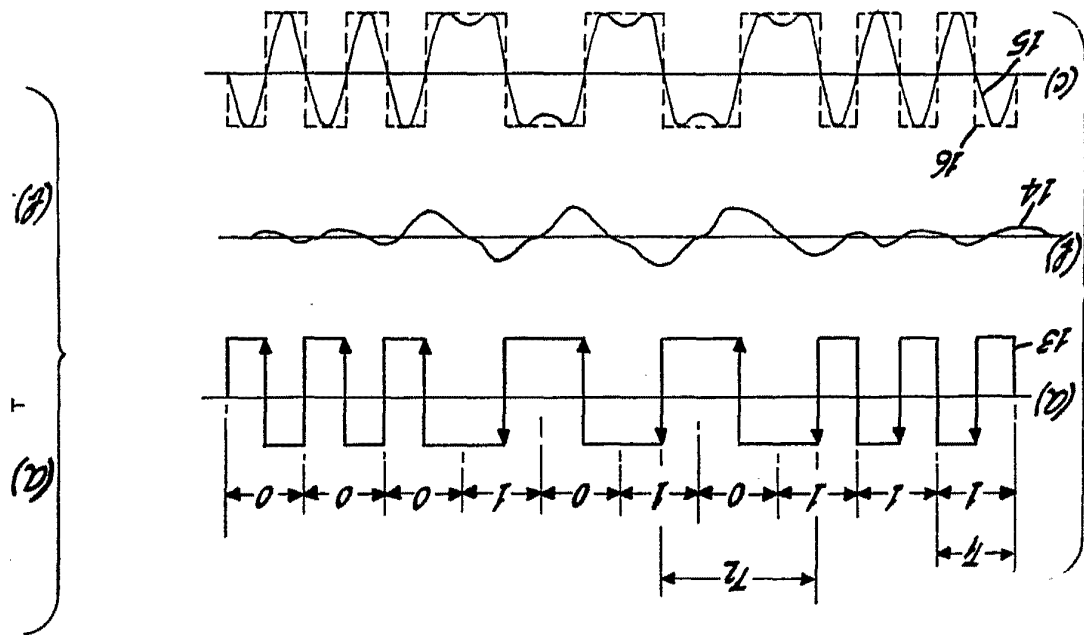


FIG. 2

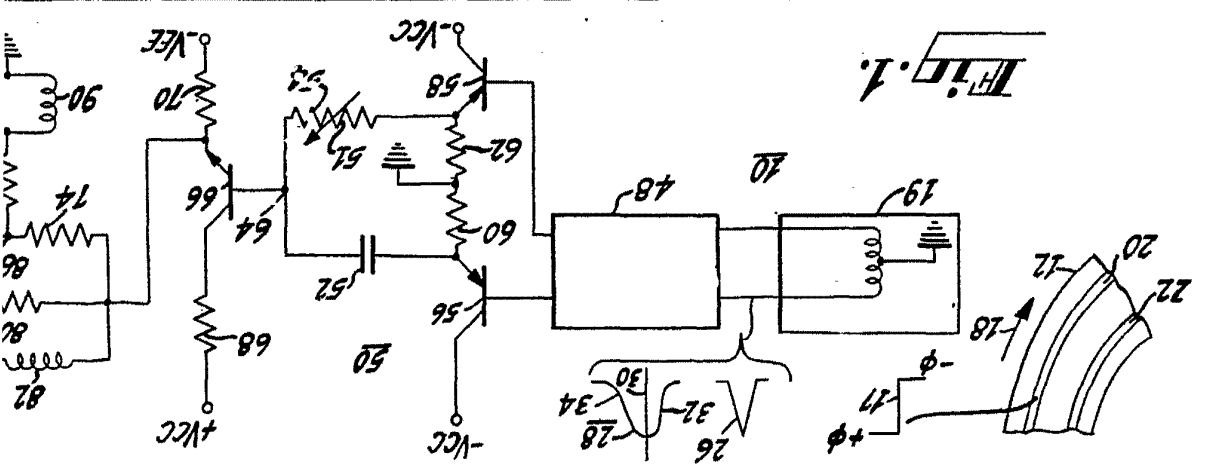
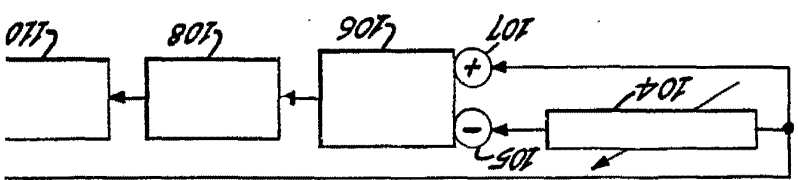


FIG. 1

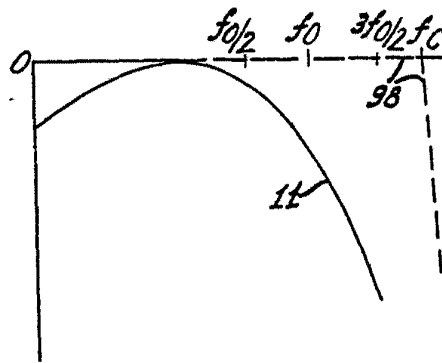
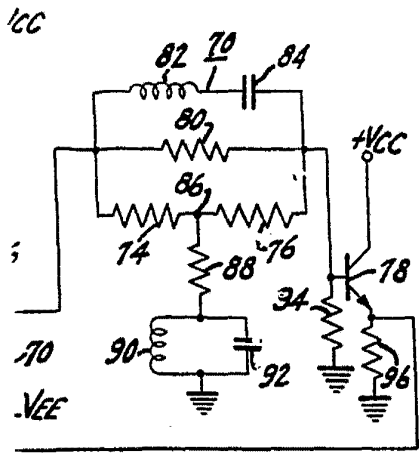


Fig. 3.

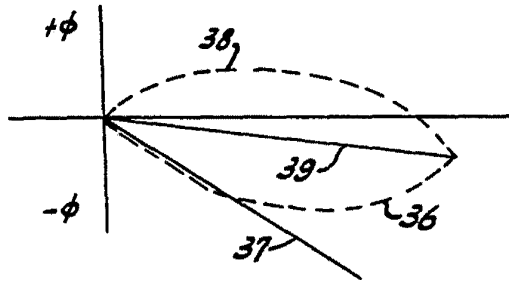
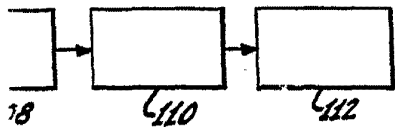


Fig. 4.

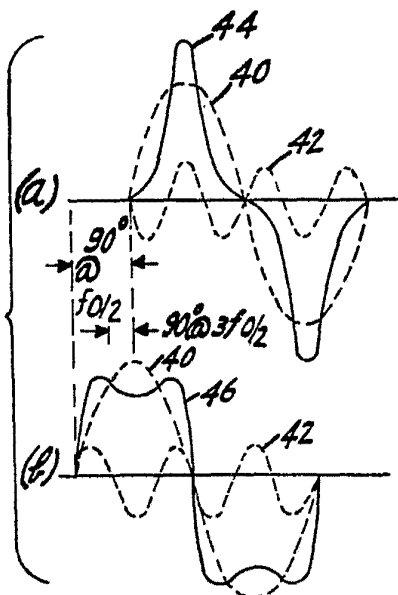


Fig. 5.

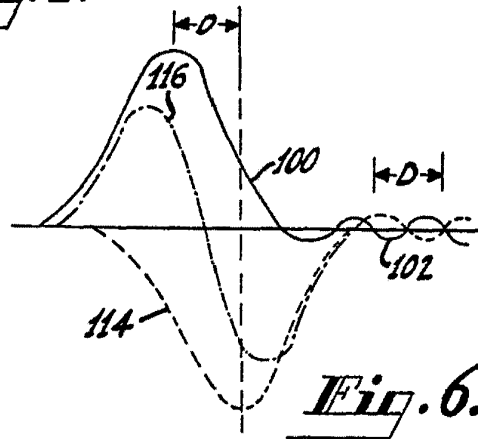


Fig. 6.

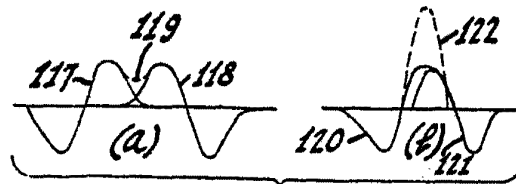


Fig. 7.

Handwritten signature or scribble.