

27 JUN



411747

P.- 53.257

IBM Docket
809-71-031

Int. Cl.	G06F

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana.

establecida en Armonk, N.Y., Estados Unidos de América.

por: "PROCEDIMIENTO PARA EL INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE UNA INSTALACION PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS Y UN MEDIO DE REGISTRO MAGNETICO".

(Clase Internacional G06f)

411747



El presente invento se refiere a sistemas de registro y relectura magnéticos digitales, en particular a los sistemas de datos que operan a altas densidades de registro lineal.

5 Los diseños y los métodos para hacer funcionar los sistemas de registro magnético para información en datos digitales han sido un compromiso entre confiabilidad y capacidad incrementada de datos. Los usuarios de los sistemas de registro magnético digital sacrificarán a veces la capacidad para disminuir el número de los llamados errores permanentes. Esta reducción de errores permanentes en un sistema de registro digital para una cantidad dada de datos se ha conseguido con frecuencia dividiendo los datos en bloques más pequeños de señales registradas. Dado que en los actuales sistemas de registro magnético digital se prevé usualmente un espaciamiento mínimo entre grupos o bloques sucesivos de señales de datos, semejante enfoque no sólo reduce la longitud de la cinta disponible para registrar señales de datos en un volumen de cinta dado, sino que reduce también la capacidad del sistema de registro por cuanto que la cinta ha de recorrer tales zonas no registradas para tener acceso a las señales de datos registradas.

25 En muchos sistemas actuales de registro de densidad superior las señales registradas en el medio magnético

411747

17



se registran en un formato tal que los circuitos de relectura de los sistemas de registro se sincronizan o regulan en tiempo tomando como base la relectura de las señales; es decir, estos sistemas son "autosincronizados".

5 Tal como se utiliza en esta memoria, el término "autosincronizado" no sólo significa la sincronización de la señal de relectura tomando como base la detección de un cambio de estado de señal en una representación de datos sobre el medio magnético, sino también los sistemas de sincronismo de frecuencia variable (VFC) en los que un oscilador está sincronizado o en fase con la señal de relectura; y luego, a su vez, sincroniza o regula en tiempo

10 un circuito de detección. En la mayoría de los sistemas autosincronizados, si hay una pérdida temporal de señal, aún cuando el sistema VFC o sistema de relectura autosincronizado puede sincronizar en función del tiempo con la señal de relectura, no hay definición de lo que indican los cambios o transiciones de flujo en el medio magnético de registro; ni tampoco hay ninguna indicación acerca de

15 las relaciones espaciales o temporales de una señal de relectura a otra en un sistema de pistas múltiples. Es decir, la resincronización de una parte de señal de relectura de un sistema de registro magnético con una pista de registro no puede realizarse sin más indicaciones acerca de las relaciones de sincronización de las diversas

20

25

411747



pistas y de las relaciones de fase de la señal que se está releyendo con respecto a los datos representados en ella.

5 A medida que aumentan las densidades de registro, aumenta la probabilidad de desaparición o disminución de la amplitud de la señal de relectura y la pérdida resultante de sincronización. Es decir, a medida que aumenta la densidad, disminuye la longitud de onda registrada en el medio magnético. Esto significa que la cantidad de flujo
10 jo que se expande desde la cinta hacia un transductor tiene una trayectoria acortada que requiere relaciones más estrictas entre la cabeza y el medio magnético. Por consiguiente, a las densidades más altas deberán estar previstos ciertos medios para permitir la resincronización tanto en cuanto
15 to a la fase de la señal de relectura y su relación con los datos representados, como entre la señal de relectura de una pista dada a todas las demás pistas de un sistema de pistas múltiples.

20 Además, cuando se registran datos en una manera de autosincronización, se utilizan porciones de señal redundantes para sincronizar las indicaciones. Esto aumenta innecesariamente la anchura de banda de la señal que se está registrando y releyendo, como resultará evidente. Dado que los sistemas de registro magnético presentan, por su naturaleza,
25 raleza, características de frecuencia de paso de banda,

411747



es muy deseable que se utilice la anchura de banda mínima para registrar los datos. Al aumentar las densidades esto resulta cada vez más difícil.

Los sistemas de registro anteriores han utilizado técnicas de resincronización que requieren que se registren indicaciones especiales en un medio magnético que quedan intercaladas entre señales de datos. Un ejemplo de tal sistema de resincronización lo muestra la patente norteamericana número 3.641.534, concedida a John W. Irwin el 8 de febrero de 1972 y titulada "Resincronización entre registros en sistemas de registro digital". Se han propuesto otros esquemas de resincronización que se describen en la bibliografía.

En algunos sistemas de registro magnético tales como los registradores de video no sólo se registran las señales de datos (video), etc., sino que se registre también una señal piloto o de control fuera de la banda de frecuencia de las señales utilizadas para registrar las señales. En un sistema de esta clase las señales de datos se registraban en el lóbulo principal de la respuesta en frecuencia del sistema de registro. La señal de control o piloto se registraba en un lóbulo secundario que reside en el espectro de frecuencia inmediatamente por encima de lóbulo principal. La amplitud obtenible en el lóbulo secundario con respecto a la amplitud obtenible en el



411747

lóbulo primario de la respuesta en frecuencia del sistema de registro es de un 6% aproximadamente. Esas señales de control se utilizaban para sincronizar la reproducción de las señales de datos con respecto a otros aparatos tales como una cabeza giratoria, un proyector de cine, un proyector de diapositivas y similares. Esto no tenía ninguna relación funcional con la detección confiable de los datos registrados en el lóbulo primario del registrador de datos.

Otros sistemas han utilizado polarización de alta frecuencia en relación con una señal de datos a registrar. Esas frecuencias eran suficientemente altas para que no pudieran ser leídas por un sistema de reproducción, pero linealizaban simplemente el sistema de registro, presumiblemente para mejorar la reproducción. Sin embargo, estos sistemas no proporcionan medios para la sincronización o la resincronización, sino que proporcionan simplemente una mayor fidelidad en el sistema de registro.

En otros sistemas de registro un tono piloto o de control reside en el lóbulo principal de la característica de frecuencia del sistema de registro magnético que tiene preferiblemente una frecuencia inferior a la de los datos. Aún cuando esto puede realizarse, no utiliza de forma óptima la banda de frecuencia del registrador.

No obstante, otros sistemas de registro han registrado portadoras, junto con señales de datos, en un me-

411747



dio magnético en el que las señales de datos son bandas laterales de la portadora. Estos sistemas utilizan también la banda de paso de frecuencia del registrador de datos de una manera menos que óptima.

5 Un objeto del presente invento es proporcionar un registrador de señales eficaz con una banda de paso mínima para las señales que se han de registrar y, no obstante, proporcionar una lectura confiable.

10 Según el presente invento, datos que tienen una frecuencia repetitiva dada se registran y releen desde un medio magnético en asociación con una señal de control que tiene un múltiplo entero de la frecuencia repetitiva dada para sincronizar los datos en el sistema de registro. En una forma más preferida del invento las señales de datos ocupan menos del doble de la anchura de banda de Nyquist
15 de la señal de datos; mientras que la señal de control es exactamente el doble de la frecuencia repetitiva de los datos, residiendo todas las señales dentro del lóbulo primero o principal de la parte de respuesta en frecuencia del sistema de registro. Esta señal de control no solo proporciona
20 sincronización de la relectura, sino que linealiza también el canal como una señal de polarización.

 En una modificación del presente invento se registran señales de control adicionales a frecuencias superiores a la anchura de banda de las señales de datos. Es-
25

411747

17



tas. señales de control adicionales pueden contener información útil (por su presencia o ausencia o frecuencias de batido entre dos de tales señales de control) indicativa de funciones de control con respecto a las señales de datos registradas. En un aspecto del invento para un registrador de pistas múltiples las señales de control tienen una longitud de onda efectiva en el medio magnético de registro mayor que la oblicuidad máxima del medio magnético entre distintas pistas y que es un múltiplo entero de la longitud de onda de los datos registrados en el medio magnético.

Además, el registro de las señales de control se vigila para detectar posibles condiciones de error. Al detectarse una condición de error se registra una indicación especial en el medio magnético. A continuación del registro de la indicación especial, o en unión de ella, el dato asociado con el error de inscripción o de registro es registrado de nuevo sin detener el medio magnético. Al efectuarse la relectura una detección de la indicación indica un nuevo registro de posibles errores malos; y los circuitos de relectura acomodan tales datos registrados de nuevo para proporcionar una reproducción fiel de los datos.

No obstante, en otros aspectos y características del invento, las señales de control adicionales se utilizan como puntos de resincronización para volver a sincro-

411747



nizar los circuitos de relectura con una señal de relectura, así como para restablecer relaciones de tiempo de las señales de relectura para efectuar la supresión de oblicuidad en condiciones de interrupción o error en una
5 señal de relectura asociada con el sistema de pistas múltiples. Estas señales de control facilitan también la actualización de los registros en su sitio. Se registran otras señales de control para funciones de control adicionales en relación con la recuperación de datos.

10 En otra característica del invento al detectarse un error en un número pequeño de pistas de registro en un sistema de pistas múltiples, teniendo un código de corrección de errores capaz de corregir errores mayores que el número de pistas en error, el sistema registra una
15 componente de señal de calidad en una señal de control adicional en asociación con las señales de sincronismo y de datos para indicar a los circuitos de relectura la posibilidad de que una pista dada tenga error. Tales señales registradas indicadoras de calidad pueden ser combinadas por
20 los circuitos de relectura con otras señales de calidad generadas durante la relectura para la verificación del emplazamiento del error en las señales de datos registradas.

La componente de control preferida es una onda sinusoidal de frecuencia constante registrada en el espectro de frecuencia por encima de la señal de datos o de
25



411747

la frecuencia de batido entre dos de tales señales, donde una de las ondas sinusoidales puede ser la señal de sincronización.

5 Las combinaciones de las características anteriores y la utilización de tales características de formas y maneras diversas quedan bien dentro del alcance del presente invento.

10 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas del invento resultarán evidentes por la siguiente descripción más pormenorizada de realizaciones preferidas del invento, ilustradas en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación idealizada simplificada del invento en el dominio de la frecuencia.

15 La figura 2 muestra grupos de formas de ondas de señal, algunos idealizados y algunos simplificados para mostrar el funcionamiento del invento en modos diversos e ilustrando características seleccionadas del presente invento.

20 La figura 3 es un diagrama de bloques simplificado y una representación diagramática de un sistema de registro magnético digital que utiliza el presente invento.

25 La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un sistema de relectura que utiliza características de resincronización automática y características de revisión de error del presente invento.

411747

17



La figura 5 es otro diagrama de bloques simplificado de un sistema de relectura que utiliza el presente invento, en el que se registra una señal de calidad como una componente de señal multiplexada con una señal de control asociada con señales digitales registradas.

La figura 6 es un diagrama de bloques simplificado de una parte de registro de un sistema de registro magnético, que muestra la generación de una señal de calidad durante un modo de inscripción.

La figura 7 es una representación de grupos de formatos de datos simplificados de un medio magnético, que muestra el presente invento en otros aspectos.

La figura 8 es un diagrama de bloques simplificado del flujo de las señales de un sistema de registro construido de acuerdo con un aspecto del invento.

La figura 9 es un circuito de registro simplificado que muestra un segundo aspecto del presente invento, en el que un perceptor de errores de inscripción controla la revisión de inscripción.

La figura 10 es una señal indicativa de error de inscripción simplificada utilizada en el circuito ilustrado de la figura 9.

La figura 11 es una representación diagramática simplificada de un transductor de inscripción que emplea las técnicas de verificación de inscripción utilizadas en



411747

la ilustración de la figura 9.

La figura 12 es una alternativa a la ilustración de la figura 11.

La figura 13 es una representación simplificada de una aplicación de señales de control adicionales.

Descripción del invento en el dominio de la frecuencia.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se ilustra un espectro de frecuencia típico. Deberá hacerse notar que cuando el medio magnético puede intercambiarse entre una diversidad de dispositivos de transporte de medio magnético, la frecuencia real utilizada variará de acuerdo con la velocidad del medio que pasa por el transductor.

Por ejemplo, puede generarse un registro en un medio magnético a una velocidad de la cinta de 508 cm por segundo y recuperarse o leerse desde ese mismo medio con ayuda de un accionamiento diferente a 254 cm por segundo. Las características de frecuencia de los dos transportes o accionamientos de la cinta, en cuanto se refiere a las capacidades de manipulación de la señal, son enteramente diferentes. Un aspecto importante del registro magnético es que las longitudes de onda en el medio magnético mismo son las mismas independientemente de la velocidad del medio magnético en un transporte particular. Por consiguiente, la ilustración de la figura 1 ha

411747



de calibrarse para una velocidad particular del medio magnético.

5 En cualquier caso, la curva 10 de respuesta de potencia de frecuencia de un registrador deberá abarcar todas las frecuencias de señal utilizadas en la puesta en práctica del presente invento. La calidad de la relectura y el registro variará de acuerdo con la relación de las frecuencias y anchuras de banda de señal y la respuesta del registrador, como es bien sabido.

10 Un método nuevo del presente invento es seleccionar señales de control y bandas de datos de acuerdo con las características de frecuencia de los datos que se están registrando y recuperando desde un registro magnético. En este sentido es deseado reducir al mínimo la anchura de banda para hacer más eficaz el uso de la respuesta del sistema de registro. En términos generales, la banda 11 de datos es una anchura de banda de frecuencia denominada "banda de base" elegida para coincidir con una buena respuesta del sistema de registro. Con objeto de apreciar de forma más completa la selección de la banda 11 de datos, ha de hacerse referencia en primer lugar a la anchura de banda de Nyquist. Es bien sabido en la teoría de canales de comunicación que la anchura de banda de Nyquist (F) es la anchura de banda mínima necesaria para transferir información a un régimen dado.

25 De una manera práctica, tal anchura de banda mínima no puede

411747



5 utilizar-se debido al ruido y otros factores de perturbación de señal. Según una práctica preferida del presente invento, la anchura de banda de la señal de datos que se ha de registrar puede ser limitada por un filtro a un valor entre una y dos veces la anchura de banda de Nyquist. Un filtro pasabajos o de paso de banda se utiliza en el proceso de lectura para mejorar la relación de señal a ruido de la señal de datos y para aumentar los límites superiores prácticos de las densidades de registro.

10 La banda 11 de datos reside bien dentro de la respuesta 10 del sistema de registro. A $2F$, el doble de la anchura de banda de Nyquist es la señal de sincronismo 13. La señal de sincronismo puede ser una onda sinusoidal, una onda rectangular y otra señal de sincronización
15 adecuada. Toda la energía contenida en una señal de sincronismo 13 de onda sinusoidal reside en el nulo entre el lóbulo mayor 11 de la banda de datos de las características de frecuencia de datos y el lóbulo secundario 14 de la frecuencia de datos. El lóbulo secundario 14 es bien conocido
20 como establecido de acuerdo con la distribución de frecuencias, es decir, distribución de potencia, en señales de datos digitales con impulsos rectangulares sincronizados. Tiene también un segundo nulo en $4F$. Además de proporcionar relaciones de sincronización para el sistema de registro,
25 la señal de sincronismo de $2F$ polariza para corriente al-

411747

17



terna el medio magnético de registro. La función doble surge de la selección de la frecuencia de la señal de control de manera que sea sustancialmente más baja que la frecuencia usual de polarización para corriente alterna de 7
5 a 10 veces la frecuencia de datos.

Es interesante observar que la frecuencia de sincronismo $2F$ es igual a la tasa de bitios de la información en la banda ll de datos siempre que se utilicen técnicas de representación de datos NRZI. Se registra un ciclo
10 de sincronismo completo por cada periodo de bitios de datos. Un bitio único es la mitad de una longitud de onda mínima de datos. En otras palabras, la frecuencia de sincronismo es doble de la frecuencia de datos fundamental máxima. La banda ll de datos y la señal de sincronismo l3 son señales
15 de banda de base. No hay modulación de ninguna señal portadora. La señal de sincronismo l3 tiene una amplitud elevada en comparación con la señal de datos ll. Como tal, polariza para corriente alterna el medio magnético de registro a fin de aumentar la sensibilidad de registro y mejorar la linealidad del proceso de registro. La sensibilidad de registro
20 incrementada permite una reducción sustancial en la potencia de datos, lo que es muy beneficioso cuando una cabeza lectora está situada en proximidad inmediata a la cabeza de inscripción para verificar la exactitud del registro
25 mientras se están inscribiendo los datos. Una potencia de

411747



señal de registro de datos alta puede interferir con las señales pequeñas que se leen de la cinta. Una linealidad mejorada reduce la distorsión de las señales de lectura y aumenta la exactitud de los datos.

5 Muchos registradores de datos digitales registran en múltiples pistas, registrándose un byte de datos de forma sustancialmente simultánea a través del medio magnético en una pluralidad de pistas, por ejemplo, nueve pistas en paralelo en un sistema de cinta de 12,75 mm. A medida que tal medio magnético es transportado, el medio magnético es sometido a oblicuidad, giro y otras variaciones mecánicas que aparecen como perturbaciones cronológicas relativas en los diversos canales de señales de lectura (denominadas corrientemente oblicuidad dinámica). Además, hay 10 diversas desviaciones de sincronización fijas entre las pistas (denominadas corrientemente oblicuidad). En los circuitos de relectura hay aparatos de supresión de oblicuidad que toman las señales afectadas de oblicuidad leídas desde la cinta y reúnen las señales en forma de bytes para sistemas 15 orientados por bytes. Este aparato de supresión de oblicuidad es bien conocido y utilizado en sistemas de registro autosincronizados de pistas múltiples.

20 A medida que se aumentan las densidades, aumenta fuertemente la probabilidad de perder una señal de una pista dada durante un breve periodo de tiempo, tal como causa-

411747

17 MAR 1973



do por un levantamiento de la cinta, defectos en la cinta,
polvo y similares. Aún cuando puede recuperarse la señal
después de una pérdida temporal de amplitud, no hay nin-
gún cuadro de referencia de las señales recibidas de la
5 pista muerta anterior a todas las demás pistas; por tanto,
el aparato de supresión de oblicuidad no puede volver a
reunir fielmente las señales de relectura en forma de by-
tes de datos. Un sistema anterior ideado por John W. Ir-
win, mencionado anteriormente, enseña la resincronización
10 entre registros mediante la utilización de impulsos de re-
sincronización intercalados entre señales de datos. El
presente invento mejora la resincronización con respecto
a la que enseña Irwin por cuanto que los periodos de resin-
cronización son más frecuentes y se registran integralmen-
15 te con las señales de datos sobre una base continua en to-
do el registro. En un sentido, las señales de resincroni-
zación del presente invento se intercalan en frecuencia
en vez de intercalarse en tiempo, tal como enseña Irwin.
Con independencia del tipo de intercalación, los puntos de
20 los marcadores de resincronización han de tener un espacia-
miento ligeramente mayor que la oblicuidad máxima esperada
del sistema. En los sistemas de relectura esto puede ex-
presarse por el número de separadores y reguladores de obli-
cuidad utilizados para acomodar la oblicuidad en el siste-
25 ma. Por ejemplo, si hay quince separadores y reguladores de

411747

17



oblicuidad, entonces los marcadores de resincronización deberán estar espaciados en cada pista en al menos quince periodos de célula, bitios o áreas de registro. Los marcadores de resincronización se registran de forma sustancialmente simultánea a través de la cinta en todas las 5 pistas, formando grupos de marcas fiduciales sucesivas que facilitan la resincronización.

Según un aspecto del presente invento, estas marcas de resincronización se establecen en cada pista suministrando una segunda señal de control auxiliar 15 a la 10 frecuencia $2F \frac{1}{K}$, donde K es el recíproco de la oblicuidad máxima esperada del sistema de registro, es decir, $2F$ dividido por el número de separadores y reguladores de oblicuidad en el circuito de relectura. En un aspecto, la frecuencia 15 de batido entre las señales de control 13 y 15 constituye los marcadores de resincronización del presente invento. Pueden emplearse también satisfactoriamente otras partes de señal para los fines indicados. Tales partes se denominan "componentes de control" utilizados en relación con 20 la identificación de partes de señales de datos en la banda 11 de datos. Puede utilizarse una segunda señal de control 16 en unión de las señales de control 13 y 15 o con independencia de ellas. En una aplicación de la señal de control adicional 16 su presencia en el sistema de registro indica 25 que no ha habido errores de inscripción en una pista dada



411747

durante un espacio de tiempo indicado por la frecuencia de batido entre las señales de control 13 y 15. Cuando se suprime la señal de control 16 durante un periodo de tiempo igual a una frecuencia de batido entre las señales 13 y 15, se indica un error de inscripción en ese cuadro particular de señales susceptibles de ser desprovistas de oblicuidad. Resultarán evidentes otras variaciones en la utilización de las señales de control 13, 15 y 16 con respecto a las señales de datos en la banda 11 de datos. Basta decir en este punto que el sistema de registro perfeccionado del presente invento considera una banda de registro de datos relativamente estrecha de no más de dos veces la anchura de banda de Nyquist 11, teniendo una o más señales de control por encima de la banda de datos relaciones predeterminadas preferiblemente constantes con la frecuencia de datos F y con las frecuencias de las señales de control 13, 15 y 16, etc.

Una versión del invento descrita en el dominio
del tiempo

Haciendo referencia a la figura 2, formas de ondas de señal idealizadas representan señales procedentes de un canal de un sistema de pistas múltiples en paralelo; o puede tratarse de un sistema de una sola pista en serie en el que los datos registrados en la banda 11 están dispuestos en cuadros 20. En un sistema de pistas múltiples

411747



la duración de los cuadros 20 representa al menos la obli-
cuidad máxima esperada. Los datos NRZ 21 que residen en
la banda 11 de datos son registrados y releídos desde el
sistema en sincronización de fase con una señal de sincro-
nismo de onda sinusoidal 13. Un ciclo completo de la señal
5 de sincronismo 13 tiene lugar entre dos transiciones suce-
sivas de los datos NRZ 21 a su más alta tasa de datos. La
señal de sincronismo 13 regula el tiempo del circuito de
detección (descrito más adelante) para recuperar el empla-
zamiento de las transiciones en los datos NRZ 21. Estas
10 transiciones pueden estar sometidas a desplazamiento de
fase y otras perturbaciones, como es bien sabido. Al coor-
dinar las señales de sincronismo 13 con el dato 21, los re-
tardos de tiempo de los diversos circuitos deberán compen-
sarse para asegurar una relación de fase constante entre
15 la señal de sincronismo y las transiciones de datos. Como
muestra la figura 2, el dato es sometido a cambios de esta-
do de señal en los cruces por cero de sentido positivo de
la señal de sincronismo 13, no pretendiéndose imponerle nin-
guna limitación. Tales cambios de estado podrían ocurrir en
20 los picos positivos o negativos de la señal de sincronismo
13 con igual facilidad.

La señal de control 15 se muestra como teniendo
una relación $K = \frac{2F}{4}$ con la señal de sincronismo 13 de $2F$.
25 Como tal, la fase de resincronización, que es la frecuencia



411747

de batido entre las señales 13 y 15, se muestra en 23.
En este caso particular, los límites de los cuadros están representados en la señal 23 a la frecuencia de batido como los cruces por cero de sentido positivo. La señal
5 de control 16 se muestra como continuamente activada; por tanto, no existen condiciones de error en ninguno de los cuadros ilustrados 20. Una forma idealizada de la señal de registro esperada combinando el dato NRZ 21 con la señal de sincronismo 13 se muestra en forma de una señal 24;
10 mientras que en 25 se muestra una señal de relectura idealizada. Las variaciones adicionales en las señales 24 y 25 introducidas por las señales de control 15 y 16 no se muestran por razones de claridad. Cualquier experto en la técnica puede visualizar el efecto adicional sobre la forma
15 de onda de señal producido por esas dos señales de control.

Durante la relectura de tales señales se habilita un filtro pasabajos de 1,8F para la banda 11 de datos, se habilitan filtros estrechos separados de seguimiento de frecuencia para las señales de control 13 y 15 y se
20 habilita un tercer filtro para la señal de control 16. Las salidas de los filtros para las señales de control 13 y 15 se heterodinan para generar la señal de resincronización 23. La señal de resincronización 23 es también una señal de encuadramiento establecida por la relación de frecuencia
25 de batido de dos señales de control que tienen relaciones

411747 17



predeterminadas de frecuencia y de fase con respecto a los datos que se están registrando y reproduciendo.

Además de utilizar la frecuencia de batido entre dos señales de control, pueden utilizarse técnicas de modulación en banda estrecha en una cualquiera o en todas las señales de control. Otras formas de modulación e intermodulación entre las señales de control 13, 15 y 16 utilizan solamente una o más de tales señales de control; la adición de otras señales de control a frecuencias más relaciones de intermodulación diferentes y la utilización de diversas frecuencias de batido pueden imaginarse dentro del alcance del presente invento.

Descripción simplificada de un sistema que utiliza el presente invento

Haciendo referencia a la figura 3, se muestra un medio ambiente de tratamiento de datos en el que es particularmente aplicable el invento. Unos medios de utilización 30, que pueden ser una computadora digital, una unidad de tratamiento central o sistemas de tratamiento múltiple, generan pautas de datos a registrar y responden a pautas de datos leídas de un medio magnético 31 para realizar operaciones de tratamiento de datos. En los medios 30 están incluidos unos medios de intercambio de canales, unos medios multiplexadores y similares, como los que pueden encontrarse en un sistema de tratamiento de datos. Al



411747

ternativamente, puede tratarse simplemente de un registrador de teclado sobre un sistema de visualización de datos de algún diseño sencillo. Los medios de utilización suministran señales codificadas al codificador de datos 32.

5 Tal codificador de datos puede ser, sin limitación, el mostrado por Irwin en la patente norteamericana número 3.624.637. Irwin enseña una conversión de un grupo de datos de cuatro bitios en un código limitado en longitud de extensión de cinco bitios para uso en sistema de registro
10 y reproducción de datos. Muestra también un descodificador de cinco bitios a cuatro bitios utilizable en la parte de relectura de un registrador de datos.

En la puesta en práctica del presente invento se prefiere cierta forma de codificación que pueda incluir
15 códigos de detección y de corrección de errores. El invento puede llevarse a la práctica con igual facilidad sin tales códigos de detección y de corrección de errores y sin códigos de almacenamiento tales como los que enseña Irwin. En la figura 3 los datos están representados en formato de datos NRZ. Pueden utilizarse otros formatos de datos
20 con el presente invento.

El codificador 32 opera con todos los canales del medio magnético de pistas múltiples 31. Con fines de ilustración se muestra arrancado uno de los canales; mientras
25 tras que los otros están representados por OWC (otros cir-



411747

cuitos de inscripción) 33, que suministran también señales a las cabezas de inscripción 34, respectivamente.

En cada canal de inscripción asociado con una pista dada del medio magnético 31, el sumador lineal 35 recibe los datos codificados en NRZI, la señal de sincronismo 13 procedente de la fuente 36, la señal de control 15 procedente de la fuente 37 y una señal de control adicional 16 procedente de la fuente 38. Las señales linealmente sumadas se suministran a través del amplificador de inscripción 42 y desde aquí a las cabezas de inscripción o registro 34.

En una realización práctica las señales registradas en el medio magnético 31 son registradas de una vez y luego posiblemente transferidas a una biblioteca de almacenamiento para su uso posterior. Alternativamente, un circuito de tipo giratorio, es decir, en el que el medio magnético 31 se utiliza como retardo de tiempo, puede utilizar también el presente invento de forma ventajosa. En cualquier caso, la figura 3 muestra un grupo de transductores o cabezas de lectura 44 en relación de transducción con el medio magnético 31 para detectar el flujo registrado establecido por la señal de registro 24.



411747

Otros circuitos de lectura (ORG) 45 representan todos los canales de lectura menos uno, que se ilustran con mayor detalle. El amplificador de lectura 46 amplifica las señales de baja tensión procedentes del transductor de lectura 44. En el amplificador 46 pueden estar incluidos grupos de filtros de compensación para linealizar la respuesta del sistema de registro desde el amplificador de lectura 46. Las señales de datos en la señal de relectura son hechas pasar por la banda 11 de datos y el filtro 48 al sistema detector y separador de oblicuidad 49. El sistema 49 puede construirse de acuerdo con técnicas conocidas con cualquier forma de detectores NRZI u otros detectores de señales representativas de datos.

Las señales de control 13, 15 y 16 son hechas pasar, respectivamente, a través de filtros de paso de banda estrecho 50, 51 y 52. En caso de que la velocidad del medio magnético 31 esté sometida a perturbaciones sustanciales, los filtros 48, 50, 51 y 52 pueden ser del tipo de seguimiento de frecuencia, cuyo diseño no forma parte del presente invento.

El filtro 50 suministra la señal de sincronismo filtrada al circuito de sincronismo de bi-

411747

17



tios 55. El circuito 55 puede ser un tipo de fuente de sincronismo en bucle de bloqueo de fase que suministra impulsos indicativos de periodos de bitios al detector 49 de acuerdo con técnicas conocidas, pero se prefiere un sencillo amplificador de limitación. El circuito 55 puede incluir un circuito de retardo de tiempo o de desfase para establecer la relación de fase correcta entre la señal de sincronismo y el dato. Simultáneamente con ello, los filtros 50 y 51 suministran ambos sus respectivas señales filtradas al circuito de sincronismo de cuadros 56. El circuito 56 heterodina las dos señales conjuntamente para generar la señal 23 y luego los impulsos de encuadramiento para los detectores del SKB 49. La señal procedente del filtro 50 puede ser retardada en tiempo o desfasada, si se desea. El uso de la señal de encuadramiento 23 para la resincronización y la sincronización de los datos leídos desde el medio magnético 31 puede ser de acuerdo con las figuras 9 y 10 de Irwin anteriormente mencionado (resincronización). El circuito de sincronismo de cuadros 56 para cada pista de registro genera un impulso de encuadramiento de acuerdo con la señal 23 de cualquier manera conocida. Este impulso de encuadramiento hace que el



411747

SKB inserte el siguiente bitio de datos recibido desde el detector de datos en una posición de supresión de oblicuidad de referencia, como "0". En caso de bitios pasados por alto, no se insertan ceros en esas partes del SKB saltados por el ajuste forzado.

El filtro 52 suministra su señal de control 16 a circuitos especiales 57. Estos pueden ser circuitos de detección y de corrección de errores, circuitos generadores de apuntadores y similares, que tienen un efecto sobre el funcionamiento de los detectores y los separadores de oblicuidad 49, como se describe en los documentos mencionados. En cualquier caso, la señal de control 16 es interpretada por los circuitos especiales 57 para realizar una función especial dentro de los detectores y el SKB 49 sobre y por encima de la identificación de los periodos de bitios y los periodos de cuadros asociados con las señales 13 y 15.

Después de que todos los circuitos de relectura descritos han realizado su función, se transfieren nuevamente bytes de datos a los medios de utilización 30 de forma fiel, tal como se suministran al codificador de datos 32.



411747

Revisiones de inscripción

En otro aspecto del invento los errores de inscripción son percibidos continuamente por los circuitos de inscripción y, cuando son detectados y sin
5 parar el medio magnético, se registran indicaciones especiales en la cinta seguido por una revisión de inscripción. Por ejemplo, un perceptor 59 responde a una perturbación en la potencia de la señal de inscripción que tiene la frecuencia de la señal de sincronismo 13 para indicar un error de inscripción;
10 esto es, no puede haberse registrado ninguna señal en el medio magnético 31. En tal caso, el oscilador 38 asociado con la señal de control 16 es interrumpido durante un cuadro 20. Esto indica a los circuitos de relectura 57 que puede haber error en la pista
15 asociada con la señal de control interrumpida 16. Esta apuntación es utilizada por el detector 49 para apuntar a una posible pista en error para combinar la misma con un código de corrección de errores a fin de facilitar la circulación de los datos. Con
20 una pista en error, o con una pista posible en error, la inscripción puede no requerir una revisión. Por ejemplo, un código de corrección de errores puede tener la facultad de corregir dos pistas en error
25 sin apuntadores de error de ninguna clase, corrigien-



411747

do al mismo tiempo 3 pistas en error con apuntadores de error. Por tanto, el umbral de una revisión de inscripción puede estar constituido por dos pistas en error indicadas por dos perceptores 59 que están ac-
5 tuando dentro del mismo cuadro 20.

Por consiguiente, en ciertos aspectos de invento se habilitan revisiones de inscripción automá-
ticas y se indican mediante el uso de señales de con-
trol auxiliares multiplexadas en frecuencia con seña-
10 les de datos en un sistema de registro magnético.

Debido a que las desapariciones de señal en una señal única durante la relectura pueden parecer iguales a la señal interrumpida que se acaba de des-
cribir, pueden seguirse varios procedimientos para
15 evitar una indicación de revisión inadvertida. Cir-
cuitos especiales pueden recibir partes adicionales de la señal de relectura. Si faltan todas las par-
tes de señal, se indica una desaparición y no una
revisión de inscripción. La ausencia de una señal
20 de control adicional 16, mientras el amplificador 46
está suministrando señales de relectura sustancia-
les, indica una revisión de inscripción. Pueden ima-
ginarse dentro del alcance del invento otros procedi-
mientos adecuados para obtener resultados simila-
25 res.



17

411747

Secuencia de revisión de inscripción

(1) Supóngase que es detectado un error por el perceptor 59 en un primer cuadro 20 simultáneamente con la detección del error. Se suministra una señal de control por la línea 60 al codificador de datos 32 que hace que éste retenga el dato para registrarlo. Al final de ese cuadro 20 el perceptor 59 suministra una señal de inhibición al oscilador 38 que interrumpe la señal de control 16 durante el cuadro inmediato siguiente 20.

(2) Registrar nuevamente las señales de datos del cuadro anterior 20 en el cuadro en que se interrumpe la señal 16.

(3) Continuar registrando de la manera normal si no se detecta error de inscripción, comenzando con el segundo cuadro 20. Si se detecta un error en el segundo cuadro 20, volver a inscribir los datos nuevamente en un cuadro subsiguiente 20 y continuar interrumpiendo la señal 16 hasta que no se detecte error de inscripción. El dato nuevamente registrado está en todas las pistas, teniendo sólo la pista con error interrumpida su señal de control 16.

Interpretación de las señales de revisión de inscripción durante la relectura

(1) Durante una lectura en el sentido directo,

411747



al detectarse una interrupción de revisión de inscripción de la señal de control 16 en cualquier cuadro dado 20, desechar la señal de información releída durante el cuadro anterior 20. Tal desechamiento puede acondicionarse al detectarse un error en la señal de relectura. Deberán observarse cuidadosamente los criterios para definir la interrupción de la revisión de inscripción.

(2) Cuando se lea en el sentido inverso o hacia atrás, al detectarse la interrupción de la señal de control 16 en cualquier pista dada, desechar los datos en el cuadro siguiente 20 de todas las pistas y continuar haciendo esto hasta que vuelva a aparecer la señal 16.

Se vé que el registro se revisa al detectarse un error de inscripción. La seriedad del error de inscripción puede evaluarse antes de que se inicie una revisión. Por ejemplo, si el código de corrección de error asociado con el sistema de registro tiene una capacidad inherente de corregir dos pistas en error, entonces puede ignorarse un error de inscripción en una pista. La interrupción de la revisión de inscripción de la señal de control 16 en una pista sirve de apuntador en los circuitos de relectura para su combinación con el código de detección y corrección de errores para apuntar a la pista en error de tal manera que se mejore la corrección. Naturalmente, una interrupción por desaparición de la señal 16 es también



411747

un apuntador en los circuitos de relectura. Por consiguiente, se proporciona un sistema de registro que emplea circuitos de inscripción que tienen medios detectores de errores de inscripción operativamente asociados con cada canal o pista de registro. El circuito de inscripción responde a un error de inscripción detectado para registrar una indicación de error en la pista asociada con el error de inscripción.

Pueden preverse varias interpretaciones de tal indicación representativa de error en el sistema de relectura. En una forma del invento, cualquier interrupción de la indicación de error de inscripción en el medio magnético de registro hace que el sistema de relectura deseche datos en el cuadro que tiene una relación predeterminada con la indicación registrada. Este desechamiento puede acondicionarse al detectarse un error en el sistema de relectura o por la incapacidad del sistema de relectura para corregir el error. En cualquier caso, el dato se registra durante revisiones sucesivas hasta que se establece en el medio magnético una condición corregible de error o libre de error.

Se conocen ejemplos de sistemas de registro magnético que utilizan apuntadores de error para mejorar la operación de registro magnético, los cuales se muestran en la patente norteamericana número 3.639.900, concedida a

411747



Harry C. Hinz, Jr. el 12 de febrero de 1972 y titulada "Detección y corrección mejoradas de errores para sistemas de datos". La indicación de error de inscripción registrada con los datos en el presente invento puede
5 utilizarse como apuntador de la manera indicada por Hinz. En algunos sistemas complejos de registro de datos pueden emplearse apuntadores de priorización y apuntadores de ponderación dentro de los principios del presente invento.

En caso de que se desee limitar el número de
10 señales de control auxiliares pueden registrarse otras formas de indicaciones de error de inscripción dentro de los principios del presente invento. Por ejemplo, si hay dos señales de control asociadas con cada cuadro de datos en cada pista respectiva, una de las señales de control
15 puede ser desplazada en frecuencia para proporcionar una frecuencia de batido diferente, es decir, para cambiar la longitud del cuadro a fin de indicar un error. El cambio es preferiblemente un factor entero de la longitud del cuadro de tal manera que se facilita la nueva colocación
20 en cola dentro del aparato de supresión de oblicuidad. Alternativamente, las señales de control pueden ser desplazadas de manera que queden una más cerca de otra en el dominio de la frecuencia para proporcionar dos cuadros en una pista dada, donde todas las demás pistas tienen
25 un solo cuadro para indicar la condición de error.

411747



En otra modificación, donde hay únicamente una señal de sincronismo 13 asociada con la banda de datos, pueden registrarse señales de marcador en la banda de datos para indicar errores. Estas señales de marcador podrían abarcar los datos nuevamente registrados e indicar al sistema de relectura para ignorar los datos que tienen relaciones predeterminadas con las señales de marcador indicadas con respecto a la interrupción de la señal de control 16.

Aunque el invento se ha descrito para registrar en un solo sentido, es decir, hacia delante, y para leer en sentido hacia delante o hacia atrás del movimiento de la cinta, es igualmente aplicable a los sistemas que emplean registro en ambos sentidos ajustando la respuesta del sistema de relectura a la indicación de errores de inscripción de acuerdo con normas seleccionadas arbitrariamente para gobernar la generación de formatos y el registro de señales de datos.

Relectura y resincronización de revisiones de inscripción

Haciendo referencia seguidamente a la figura 4, se explica un sistema simplificado que puede utilizarse para releer los datos registrados anteriormente descritos de una revisión de inscripción. Uno de los factores clave en la resincronización y las revisiones es el mante-



17

411747

nimiento de la relación geométrica entre las diversas
pistas, es decir, el mantenimiento de la identificación
de la posición relativa de las pistas en un instante dado
con respecto a todas y cada una de las demás pistas. Este
5 mantenimiento se denomina acomodación de oblicuidad. Ir-
win, ya mencionado anteriormente, en las figuras 9 y 10
de su patente muestra la nueva colocación en cola de una
pista muerta dentro de un aparato de supresión de obli-
cuidad. Los principios enseñados en esas dos figuras son
10 aplicables al mantenimiento de la acomodación de oblicui-
dad durante una resincronización de revisión de inscrip-
ción de acuerdo con el presente invento.

Haciendo referencia ahora a la figura 4, los
circuitos 49 mostrados en la figura 3 incluyen un detector
15 y un sistema de separación y regulación de oblicuidad SKB.
Las señales detectadas son suministradas de forma asíncro-
na al SKB para la supresión de la oblicuidad de acuerdo
con la enseñanza de la patente Re. 25.527 de Floros. Tan
pronto como un byte de datos se reúne en el SKB, el byte
20 transferido a la primera memoria intermedia 65. La prime-
ra memoria intermedia acumula un número de bytes igual a
un cuadro de datos procedente del medio magnético. En la
realización ilustrada, cuatro bytes constituyen un cuadro
de datos. El ROC 64 es el contador de lectura mencionado
25 en la patente de Floros y tiene un módulo de 0-3, siendo

411747



la posición de cómputo 0, la posición de referencia
que identifica un cuadro de datos. Al avanzar por pasos
hasta la posición 0 desde la posición 3 el ROC 64 sumi-
nistra una señal de encuadramiento por la línea 67 a
5 todos los circuitos del sistema de relectura. Simultá-
neamente, el cuadro de datos contenido en la memoria in-
termedia 65 es transferido a una segunda memoria interme-
dia 68. Las señales que hay en la segunda memoria inter-
media 68 son transferidas a una tercera memoria interme-
10 dia 69 y, análogamente, el cuadro de datos contenido en
la tercera memoria intermedia 69 es transferido a través
de circuitos de coincidencia 70 en calidad de salida de
datos.

Como se ha descrito anteriormente, una revi-
15 sión de inscripción puede identificarse registrando seña-
les de marcador en la banda 11 de datos. Además, se utili-
zan permutaciones de código especiales dentro de la banda
11 de datos para identificar partes u otras señales de
control normalmente utilizadas en el esquema de registro
20 de datos. Con este objeto, el detector 66 de marcadores
responde a aquellas permutaciones de código que residen
en la primera memoria intermedia 65 y a la señal de encua-
dramiento que llega por la línea 67 para expedir señales
de control para controlar la relectura de acuerdo con las
25 señales de marcador detectadas. En el caso de una revisión

411747



de inscripción se inhiben los circuitos de coincidencia
70 en respuesta a los marcadores de revisión de inscrip-
ción descritos. En este sentido, cuando se detecta un
primer marcador de revisión de inscripción en la prime-
5 ra memoria intermedia 65, se anota en el circuito 66
detector de marcadores que se está encontrando una re-
visión de inscripción. Los circuitos de coincidencia 70
han de ser inhibidos de tal manera que las señales de mar-
cador no sean suministradas como salida de datos. Por con-
10 siguiente, mediante el uso de medios de memoria adecuados
en el detector 66 de marcadores, cuando la señal de marca-
dores transferida a través de las memorias intermedias
segunda y tercera 68 y 69, los circuitos de coincidencia
70 son inhibidos a medida que el tercer marcador es trans-
15 ferido desde la tercera memoria intermedia 69. De una ma-
nera similar, se borran las señales de datos originalmente
registradas. Por ejemplo, cuando el marcador de revisión
de inscripciones está en la primera memoria intermedia 65,
el cuadro de datos en error está en la segunda memoria
20 intermedia 68. Para inhibir la transferencia de datos en
error, se inhiben los circuitos de coincidencia 70 para
2 cuadros de datos como se muestra en la Tabla I siguiente:

z25

6-3-73

-37-

411747



TABLA I

Cuadro de tiempo	<u>Memoria intermedia</u>			
	1	2	3	Y
1	D3	D2	D1	+
2	E	D3	D2	+
3	M1	E	D3	+
4	M2	M1	E	-
5	R	M2	M1	-
6	M2	R	M2	-
7	M1	M2	R	+
8	D4	M1	M2	-
9	D5	D4	M1	-
10	D6	D5	D4	+

En la Tabla anterior D1 ... indican cuadros de datos válidos, es decir, no hay indicación de error de inscripción. La letra E indica un cuadro en error; R indica un cuadro de revisión de inscripción; y M1 y M2 indican señales de marcador detectables por el detector 66, 5 suministradas por las memorias intermedias primera y segunda 65 y 68 para controlar los circuitos de coincidencia 70. Un signo más (+) indica que el circuito de coincidencia 70 está activado para dejar pasar un cuadro de 10 datos, mientras que un signo menos (-) indica la supresión



17

411747

de un cuadro. La Tabla se ha establecido de tal manera que se genera una señal de marcador en la banda de datos que abarca la revisión. Esta tabla es más particularmente útil cuando el registro puede efectuarse en un sentido u otro de movimiento del medio magnético.

5 Para leer hacia atrás se desea suprimir el cuadro 20 siguiente al cuadro que tiene la señal de control interrumpida. Por consiguiente, el circuito de coincidencia 77 deja pasar la señal de indicación de interrupción por la línea 75 para ajustar un uno en el contador de retardo 79. El contador 79 es hecho avanzar por el ROC 64 para cada byte transferido desde el SKB por las señales de control suministradas a través de la línea 80. Además, el circuito de coincidencia 85 responde conjuntamente al contador 79 que tiene uno o más de una pluralidad de cálculos relacionados con un cuadro (por ejemplo, en un cuadro de cuatro bytes que tiene un cómputo de 3 ó 4 para permitir retardos al suministrar señales por la línea 75 a la señal de encuadramiento que llega por la línea 67) para reajustar la primera memoria intermedia 65. Por tanto, el reajuste de la primera memoria intermedia 65 borra los bits de datos en el cuadro que sigue al cuadro de revisión, que es el cuadro en error. Como en el sentido de lectura hacia delante, puede ser deseable suprimir el cómputo de bytes y, por tanto, inhibir la trans-

411747

17



ferencia de todos los ceros al sistema de separación y regulación.

Volviendo ahora a la relectura de las señales de datos que tienen indicaciones de error de inscripción de acuerdo con la interrupción de la señal de control 16, los circuitos especiales 57 de la figura 3 suministran su señal indicadora de interrupción por la línea 75 a los circuitos de relectura ilustrados en la figura 4. En el sentido directo de lectura el cuadro en error está contenido en la primera memoria intermedia 65; mientras que los datos nuevamente registrados están siendo acumulados dentro del SKB de los circuitos 49. Por consiguiente, se han de borrar las señales en las primeras memorias intermedias 65. Una señal directa procedente de los circuitos de control (no mostrados) activa el circuito de coincidencia 76 para dejar pasar la señal de control 75 destinada a reajustar todos los bitios en la primera memoria intermedia 65. Esta acción borra el cuadro en error. Pueden añadirse opcionalmente otros circuitos para incluir la transferencia de todos los ceros a través de las memorias intermedias segunda y tercera, es decir, para mantener un cómputo de bytes de forma que sea una constante en caso de que el tratamiento de datos en el sistema asociado con el sistema secundario de registro tenga un cómputo de bytes predeterminado y no se interpreten

411747



todos los ceros como datos. La Tabla II siguiente ilustra la relación de temporización.

TABLA II

Cuadro Retardado \emptyset	<u>Memoria intermedia</u>		
	1	2	A1
+	D2	D1	+
+	E	D2	+
-	R	E	-
+	D3	R	+

En la Tabla II anterior se utiliza la misma simbología que en la Tabla I, siendo activa la señal de control 16 cuando el signo + está en su columna y estando interrumpida cuando el signo - está en su columna.

5 Por las Tablas y la descripción anterior se vé que la utilización del medio magnético se mejora aplicando indicaciones de error de inscripción a las señales de control auxiliares en vez de emplear indicaciones de error de inscripción dentro de la banda de datos. Por consiguiente,

10 te, ésa es la forma más preferida del presente invento en lo que respecta a la revisión y recuperación de inscripción.

411747



Un sistema de relectura preferido que emplea ca-
pacidades de revisión de inscripción

Haciendo referencia a la figura 5, se mues-
tra un sistema de relectura adicional. Un transductor o
5 cabeza de relectura 44 para una pista suministra su se-
ñal de relectura al amplificador 46. El amplificador 46
suministra sus señales de relectura amplificadas a un
filtro 48 de datos para suministrar señales de datos al
aparato 49 detector de datos y supresor de oblicuidad.
10 Desde el detector 49 se suministran los bytes de datos
con oblicuidad suprimida a circuitos de caracteres espe-
ciales o detectores de marcadores 66 así como a la primera
memoria intermedia 65 y a la segunda memoria intermedia
68. Obsérvese que no se utiliza la tercera memoria inter-
15 media de la figura 4. Cada una de las memorias intermedias
y el detector de datos son capaces de almacenar un cuadro
de datos 20. Se suministra un impulso de encuadramiento
por la línea 67 para el circuito de caracteres especial 66.

Además, el circuito 56 de sincronismo de cuadros
20 recibe tanto la señal de sincronismo 13 como la señal de
control auxiliar 15 para generar la señal de encuadramien-
to 23. De acuerdo con esta realización, la señal de con-
trol auxiliar 15 está desplazada en frecuencia para sus-
tituir la indicación de error de interrupción de la señal
25 de control 16. Por consiguiente, la señal de sincronismo 13

411747



suministrada a través del filtro de sincronismo 50 a la
fuente de sincronismo de bitios 55 es comparada en fase
por el detector 97 con la señal generada por el circuito
56. Si la fase es coherente, como se muestra en la figura
5 2, la decisión lógica del circuito 98 indica datos válidos
que activan los circuitos de coincidencia 99 para dejar
pasar los datos procedentes de la memoria intermedia
68. Un circuito disyuntivo 100 une la señal de control
procedente del circuito de decisión 98 y del circuito de
10 caracteres especial 66 para controlar conjuntamente los
circuitos de coincidencia 99. Al ser detectado un desfase
por el detector 97 el circuito de decisión 98, que puede
incluir medios de temporización u otros medios de medición
del desplazamiento del medio magnético para un cuadro
15 20, inhibe el circuito de coincidencia 99. La detección
de una señal de marcador por los circuitos 66 abre los
circuitos de coincidencia 101, al tiempo que cierra los
circuitos de coincidencia 99 para dejar pasar señales a
fin de efectuar funciones de control que no son pertinentes
20 para el presente invento.

En la forma preferida de la versión de la figura 5 del invento la señal de encuadramiento, es decir, la frecuencia de batido entre las señales de control 13 y 15, es desplazada hasta una frecuencia más alta para
25 reducir al mínimo el espacio requerido en el medio magné-



411747

tico 31 para manipular la indicación de error de inscripción; no se pretende fijar con ello ninguna limitación.

5 La relación de temporización de los cuadros de datos y de memoria intermedia para la lectura en el sentido directo de inscripción se muestra en la tabla siguiente.

TABLA III

10 Relectura de revisión de inscripción

Cuadro \emptyset	Memoria intermedia 1	Inactivos	
		Memoria intermedia 2	Y
+	D2	D1	+
15 +	E	D2	+
-	R	E	-
+	D3	R	+

20 En la Tabla anterior los signos + indican relaciones de encuadramiento normales, es decir, fase normal, de tal forma que el circuito de decisión 98 está suministrando una señal de activación de circuito de coincidencia y el circuito de coincidencia 99 está dejando pasar señales de datos. Cuando 25 se aplica un signo -, se inhibe el circuito de coin-

17 MAR 1973

411747

cidencia 99. D1 y D2 indican cuadros de datos válidos; E indica un cuadro de datos en error; y R indica el cuadro nuevamente registrado o revisado que no contiene error.

5 Como se describirá más adelante, la supresión de los cuadros en error, la evaluación de las revisiones de inscripción y similares pueden microprogramarse en un controlador periférico programable. En ese caso, los circuitos mostrados en las figuras 4 y 5 pueden sig-
10 nificarse en cierto grado.

Descripción simplificada de circuitos de registro que emplean revisión de inscripción y registro de apun-
15 tadores de error de inscripción.

15 En primer lugar, haciendo referencia a la figura 6, que es una representación abreviada de la sección de inscripción o registro de la figura 3, el receptor 59 suministra su señal indicadora de error de inscripción por la línea 60, ajustando el cerrojo de
20 error de inscripción (WEL) 105. Este cerrojo acondiciona circuitos generadores de indicaciones para registrar la indicación representativa de error de inscripción en el medio magnético 31 en el cuadro inmediato siguiente 20. La señal de sincronismo de inscripción
25 procedente de la fuente del sistema de registro o del

17



411747

codificador de datos 32 (generada de una manera conocida) suministra continuamente sus impulsos por la línea 106 al contador 107 de cuadros de ciclo. Cuando el contador de cuadros pasa por un estado de referencia, indicando el límite entre dos cuadros sucesivos 20, suministra una señal de activación por la línea 108 que habilita el circuito de coincidencia 109. Pasa después la señal del cerrojo de error 105, ajustando el cerrojo de indicación de error (EIL) 110 y reajustando el WEL 105. El cerrojo 110, cuando está ajustado, inhibe la señal de control 16 del oscilador 38 como se ha descrito anteriormente. Al completarse el cuadro durante el cual se inhibe la señal de control 16, el contador de cuadros 107 suministra su señal de activación al circuito de coincidencia 111. Este circuito de coincidencia responde conjuntamente al cerrojo de indicación de error y a la señal de referencia para reajustar el cerrojo de indicación de error, restableciendo con ello la generación de la señal de control 16. En caso de que se hayan detectado dos cuadros en error, el cerrojo de error 105 que ha sido ajustado simultáneamente con el ajuste del cerrojo de indicación de error 110, proporciona una señal de inhibición a través del circuito inversor 112 al circuito de coin-



17 MAR

411747

cidencia 111. Esta acción detiene el oscilador 38 durante una sucesión de cuadros 20 en error.

Resulta evidente por la descripción anterior que pueden disponerse otras formas de circuitos generadores de indicación de error. Por ejemplo, si la banda 5 11 de datos se ha de utilizar para registrar indicaciones de error de inscripción, pueden utilizarse circuitos tales como los descritos por Irwin anteriormente citado. La sincronización de cuadros puede emplearse 10 como se muestra en la figura 6 de Irwin.

En caso de que hayan de registrarse indicaciones de error en la banda de datos, puede utilizarse la configuración de la figura 7. Otras partes 115 pueden incluir un controlador de entrada/salida, medios de programa y similares para generar señales de 15 datos que han de registrarse. La memoria intermedia 116 recibe las señales de datos y los separa y regula para habilitar las revisiones de inscripción. La memoria intermedia 116 tiene preferiblemente una capacidad de almacenamiento de al menos un cuadro de 20 datos por pista y suministra los datos separados y regulados bajo el control de la fuente de sincronismo de inscripción 117 para establecer la frecuencia de registro. Las señales suministradas pasan por el 25 circuito de coincidencia/disyuntivo (AO) 118 al suma-



411747

5 dor lineal 35. El EIL 110 es controlado como se muestra en la figura 6. Cuando es reajustado, activa la parte A1 del AO 118 para dejar pasar señales de datos. Cuando está ajustado a la condición activa, es decir, está en proceso una revisión, y han de registrarse señales de marcador, se activa la parte A2 del AO 118. El EIL 110 suministra también sus señales a las otras pistas para volver a registrar simultáneamente todos los datos del cuadro en error. El EIL 110 activa el

10 contador 120, que es disparado por la fuente de sincronismo de inscripción 117 para contar un cuadro. El descodificador 121 responde a los cálculos de 120 para activar el generador de pautas 122 a fin de suministrar señales de marcador a través de la parte

15 A2 del AO 118. Después de que se han suministrado dos de estas señales de marcador, la parte A1 del AO 118 es activada por la señal de descodificación 121 durante un cuadro. Simultáneamente, la señal de control por pasos es suministrada a la memoria intermedia 116

20 para volver a transferir los bytes de datos del cuadro en error a A1. Obsérvese que el EIL 110 suministra una señal de control a otras partes 115 y a la memoria intermedia 116, haciendo que la memoria intermedia 116 retenga los datos que se han de volver a

25 registrar durante el periodo de tiempo requerido. Una



17

411747

vez que se ha completado el nuevo registro o la revisión del registro de las señales, el generador de pautas 122 genera dos señales de marcador 4. Al completarse las señales de marcador el descodificador 121 suministra una señal de reajuste al EIL 110 y una señal de control a la memoria intermedia 116 y a otras partes 115 por la línea 123, indicando "reanudación de operaciones normales". El diagrama lógico simplificado anteriormente descrito genera una pauta de datos de acuerdo con la mostrada en la Tabla I anterior para una revisión de inscripción. Pueden utilizarse otras formas de registro de indicaciones de errores de inscripción dentro de la banda 11 de datos. Obsérvese que los osciladores 36 y 37 se utilizan ambos para generar las señales de sincronismo de encuadramiento y de bitios bajo el control de la fuente 117 de sincronismo de inscripción.

En la figura 8 se muestra otra versión de registro de indicaciones de error de inscripción, en la que la señal de control 15 es desplazada en frecuencia hacia la señal de sincronismo 13 para disminuir el tamaño de encuadramiento de cuatro bitios a dos bitios. El cerrojo EIL 110 es ajustado y reajustado como se describe para la figura 6. Suministra su señal de activación al oscilador 37 para controlar



411747

la generación de la señal de control auxiliar 15. En la realización ilustrada el oscilador 37 es sincronizado por la señal de sincronismo de inscripción recibida por la línea 106. Un oscilador de alta frecuencia (HFOSC) 130 es sincronizado en fase con la fuente de sincronismo de inscripción 106 de una manera conocida. Tiene preferiblemente una periodicidad mucho más corta que la de la fuente de sincronismo de inscripción para habilitar transiciones más suaves durante el desplazamiento en frecuencia. La frecuencia del contador 131 divide las señales del HFOSC 130 a la frecuencia $2F+K$ para generar la señal de control 15. El filtro 132 recibe la salida de impulsos del contador 131 y la cambia a una onda sinusoidal. Un sumador lineal 133 suministra entonces una señal de control al sumador lineal 35. Tras un desplazamiento de frecuencia, el EIL 110 suministra una señal de activación por la línea 34 al contador 131. Frustra entonces el cómputo que comienza en el cruce por cero de la salida del filtro 132 de una manera conocida y genera la frecuencia $\frac{2F+K}{2}$. El filtro 135 es sintonizado a esa frecuencia para suministrar una onda sinusoidal de frecuencia más baja al mezclador lineal 133 y proporciona de este modo la señal de control desplazada en frecuencia al sumador lineal 35. Conmutando en los cruces por cero,



411747

se evitan ciertas perturbaciones de las señales.

Resulta evidente por la descripción anterior que pueden generarse fielmente muchas formas de indicaciones de inscripción utilizando los principios del presente invento. Estos incluyen formas de modulación de señales de control, generación de señales de marcadores y similares, que pueden utilizarse para poner satisfactoriamente en práctica los aspectos amplios de este invento con respecto a la revisión de inscripción y la indicación de errores de inscripción para generar señales de apuntador residentes junto con los datos en el medio magnético 31. Obsérvese que no se necesitan pistas adicionales; todo lo que se requiere son filtros y circuitos de control adicionales, tanto en la parte de registro como en la de relectura. Por consiguiente, se genera directamente en el medio magnético un registro permanente asociado con el dato que puede estar en error, para ser utilizado por cualquier circuito de relectura que haya de asociarse con el registro magnético.

Generación de señales indicadoras de errores de inscripción

Haciendo referencia ahora de forma más par-

17 MAR 1973

411747

5 ticular a las figuras 9 y 10, se expone una discusión simplificada concerniente a la indicación de los errores de señales de inscripción. Las fuentes de señal 140 corresponden a los circuitos de registro descritos anteriormente y generan señales de datos por la línea 141, una señal de sincronismo por la línea 142 y una señal de control 15 por la línea 143. El sumador lineal 35 suma las señales y las suministra al amplificador de registro 42 para registrarlas sobre el medio magnético 31. En esa caja está representada una pluralidad de otros canales 145. El amplificador de inscripción 42 recibe una corriente constante de la fuente 146 a través de la resistencia 147. La energía suministrada por la fuente 146 a través de la resistencia 147 para registrar la señal de control 13 es constante, ya que la señal de control es una onda sinusoidal. Por consiguiente, en la salida del espectro de frecuencia del amplificador 42 la parte de la señal 13 está a un nivel de energía constante -- corriente constante y tensión constante. Al aparecer un defecto en el medio magnético 31, encajar el transductor 34 en la zona del intervalo de inscripción del canal ilustrado o levantarse el medio desde el transductor o separarse del mismo como consecuencia de una partícula de polvo, cambia la reluctancia efectiva del



411747

circuito magnético a través de la cabeza. Esta acción cambia la impedancia dinámica de la bobina de inscripción, lo que se refleja en la tensión en el punto 150 (figura 9), como se muestra en la parte 151
5 (figura 10) de la señal 13. La modulación en amplitud resultante de las perturbaciones asociadas con el registro es un porcentaje pequeño de la amplitud total de la señal 13, por ejemplo un 5%. Sin embargo, como la frecuencia de la señal 13 está definida con precisión y la amplitud o energía está definida también
10 con precisión, tales modulaciones en amplitud -- aún cuando constituyan un porcentaje pequeño de la señal -- pueden detectarse de forma confiable. El filtro 152 selecciona la frecuencia de la señal 13 y la suministra al detector 153. El detector 153 es un detector
15 de amplitud sensible a las pequeñas perturbaciones de amplitud de la señal 13. Suministra su señal por la línea 60 a las fuentes de señal 140 para su utilización como se ha descrito anteriormente. El filtro
20 152 y el detector 153 constituyen el perceptor 59 de la figura 3.

La figura 11 es una representación diagramática del funcionamiento del sistema perceptor de errores de inscripción de la figura 9. Una cabeza magnética tiene un núcleo permeable 160 de forma de yugo
25

411747

17



separado por un entrehierro no magnético 161. El medio magnético 31 está en proximidad inmediata al entrehierro 161 para recibir el flujo de expansión representado por las líneas de trazos 162. Una bobina
5 de inscripción 163 con toma central recibe la corriente bipolar de inscripción procedente del amplificador de inscripción 42. El resto del circuito es como se muestra en la figura 9. Durante el contacto del medio magnético 31 con el entrehierro 161, óxido magnético
10 u otro material de registro del medio magnético 31 proporciona una trayectoria de reluctancia relativamente baja a través del entrehierro. Al moverse el medio magnético 31 hasta la posición 165 indicada en línea de trazos, la reluctancia efectiva del circuito
15 magnético que incluye el núcleo 160 y el entrehierro 161 es incrementada ligeramente por la retirada de la capa de registro magnético desde la proximidad inmediata del entrehierro 161. Como puede verse, el número de líneas de flujo que se acoplan a la capa de
20 registro se disminuye en gran medida, dando por resultado las perturbaciones de amplitud 151 en la señal 13. De esta manera, la cabeza de registro 34 actúa como un magnetómetro de barrera de flujo, reflejándose la variación del flujo en su devanado de inscripción
25 163 como una inductancia variable.

**411747**

La figura 12 es una segunda representación diagramática en la que el devanado de inscripción 163 está acoplado de forma variable al devanado de percepción 166 que suministra la componente de la señal 13 al detector 59. La otra parte del dibujo es como se muestra en la figura 11. El funcionamiento es idéntico, excepto que el núcleo 160 del transformador, junto con sus devanados, actúa como un acoplador de transformador de reluctancia variable entre el devanado de inscripción 163 y el detector 59.

Además de la detección de errores de inscripción anteriormente descrita, pueden utilizarse otras formas de detección de errores de inscripción. Por ejemplo, la llamada "verificación por eco", que es bien conocida; la lectura después del error de inscripción utilizando el intervalo de inscripción; y esquemas similares pueden utilizarse para poner en práctica los aspectos más amplios del presente invento. El sistema descrito con respecto a las figuras 9 a 12 es el preferido debido a que se cree que ese esquema de detección de errores de inscripción proporciona una indicación más confiable del error de inscripción por cuanto que interviene el medio magnético 31 en la identificación del error de inscripción.

25

411747



Servosistema de pistas -- una aplicación para señales de control adicionales A, B y C

En sistemas de registro magnético de pistas estrechas en los que un transductor magnético 171 (figura 13) es lateralmente orientable a través del medio magnético 170, pueden emplearse técnicas de seguimiento de pistas del mismo modo que se practica en los equipos de discos magnéticos. Como se muestra, hay seis pistas que producen varias posiciones de orientación para el transductor 171. Una primera posición es sobre las pistas A, B y C; mientras que una segunda posición es sobre las pistas A', B' y C'. Según el presente invento, la pista A tiene onda sinusoidal a la frecuencia A (figura 1) registrada sobre ella; mientras que las pistas B y C, respectivamente, tienen frecuencias B y C. Las mismas frecuencias se registran, respectivamente, en las pistas A', B' y C'. Con el fin de activar los servos 175 de seguimiento de pistas, señales leídas del transductor 171 son seleccionadas respectivamente por los filtros 176, 177 y 178. Estos pueden ser filtros de seguimiento de frecuencia de paso de banda estrecho. Además, pueden registrarse simultáneamente combinaciones de tales señales en pistas para aumentar el número de permutaciones para un número dado de frecuencias de señal.



17

411747

5 Cuando el transductor 171 ha de situarse sobre las pistas A', B' y C', los servos 175 de seguimiento de pistas responden a las frecuencias A, B y C para hacer máxima su amplitud, centrando con ello el transductor 171 sobre ese grupo de pistas. Por otra parte, si el transductor hubiera de centrarse sobre las pistas B, C y A', entonces los servos 175 de seguimiento de pistas serían ajustados por los controles 174 para acomodar esa disposición de frecuencias. De esta manera, un transductor puede ser situado lateralmente con exactitud en cualquier medio magnético sobre cualquier grupo de pistas o sobre pistas individuales.

15 El resto del sistema de registro se muestra en la caja 172 que comunica con los medios de utilización a través de un cable 173. Los controles 174 responden a los demás circuitos y a las órdenes de los medios de utilización (no mostrados) para activar los servos 175 de seguimiento de pistas de una manera conocida.

20 Aunque el invento se ha mostrado y descrito en particular con referencia a realizaciones preferidas del mismo, los expertos en la técnica comprenderán que pueden hacerse en ellas varios cambios de forma y de detalles sin apartarse del espíritu y alcance

411747

27



del invento.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el 18 de Febrero de 1972 bajo el nº 229.214, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1ª.- Procedimiento para el intercambio de datos entre una instalación para el tratamiento de datos y un medio de registro magnético, caracterizado porque se generan una señal de datos periódica con frecuencia prefijada para el registro en escritura alternativa y al menos una primera señal adicional de aproximadamente un múltiplo entero de la frecuencia de la citada señal de datos, y porque para el registro de señales se prevé una característica de frecuencia que abarca al menos el doble de la anchura de banda de Nyquist, además porque la citada señal adicional es puesta en una relación de fase prefijada con la señal de datos y a continuación se registran juntamente las señales existentes, y, por último, porque al explorar el registro se evalúa la relación de fases entre la señal de datos y la

25

ME

411747

27 JUN 1975



citada señal adicional para mejorar la reproducción de datos.

5 2^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque para mejorar la linealidad del proceso de registro magnético se prevé para la primera señal adicional una amplitud que es mayor que la de la señal de datos.

10 3^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a, caracterizado porque con el fin de definir marcaciones temporales se genera y se añade también a las señales de datos una segunda señal adicional cuya frecuencia es preferiblemente más alta que la de la primera señal adicional y tiene una relación prefijada respecto a ésta.

15 4^a.- Procedimiento según la reivindicación 3^a, caracterizado porque el periodo de la respuesta en frecuencia de la primera y la segunda señal adicional es un múltiplo entero de un intervalo de bitios de la señal de datos, y debido a ello se determina un sector de datos.

20 5^a.- Procedimiento según la reivindicación 1^a y la reivindicación 4^a, caracterizado porque para el registro de datos en varias pistas paralelas el periodo de la citada respuesta en frecuencia es elegida al menos tan largo como el desplazamiento máximo, posible debido al curso oblicuo, de partes de datos correlativas en las diversas pistas.

25 *me* 6^a.- Procedimiento según las reivindicaciones 1^a y 4^a, caracterizado porque con el fin de cumplir funciones adicionales se generan y se añaden a las señales de datos una o varias señales adicionales más.

27 JUN 1975

411747

5 7^a.- Procedimiento según la reivindicación 6^a. caracteri-
zado porque para la indicación de estados predeterminados del re-
gistro se examina continuamente el desarrollo del proceso de regis-
tro, y porque al aparecer un estado tal con al menos una de las se-
ñales adicionales se registran marcaciones predeterminadas.

10 8^a.- Procedimiento según la reivindicación 7^a, caracteri-
zado porque al aparecer un error de registro se dispara una indica-
ción de error, y porque sin detener el movimiento relativo entre
medio y dispositivo de registro se realiza una repetición del regis-
tro de la parte defectuosa.

15 9^a.- Procedimiento según la reivindicación 8^a, caracteri-
zado porque en el caso del registro de datos en varias pistas la in-
dicación de error se efectúa sólo en la pista afectada por errores,
pero la repetición del registro se realiza simultáneamente en todas
las pistas.

20 10^a.- Procedimiento según la reivindicación 6^a, caracteri-
zado porque las demás señales adicionales tienen preferiblemente
una frecuencia más alta que la primera señal adicional, pero se en-
contran dentro de la característica de frecuencia prevista para el
registro de señales.

25 11^a.-Procedimiento según las reivindicaciones 1^a y 5^a, ca-
racterizado porque durante la reproducción de datos registrados en
pistas paralelas con ayuda de los sectores de datos determinados en
las pistas individuales se examina continuamente con respecto a la
alineación temporal de las partes de datos correlativas o respecto

ME

411747

27



al curso oblicuo del medio, y porque al aparecer curso oblicuo, unas señales de mando dependientes de ello gobiernan una corrección de curso oblicuo de la reproducción.

5 12ª.- Procedimiento según la reivindicación 6ª, caracterizado porque como indicación de error en una pista de registro se interrumpe al menos una señal adicional durante al menos un sector de datos a continuación del sector defectuoso.

10 13ª.- Procedimiento para el intercambio de datos entre una instalación para el tratamiento de datos y un medio de registro magnético.

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.

15 Esta Memoria consta de sesenta y una hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid., 27 JUN. 1975

P.A.,

Alberto de Euzkuru
por Poder

20

ME

25

25/6/75 Jh

411747

17



FIG. 1

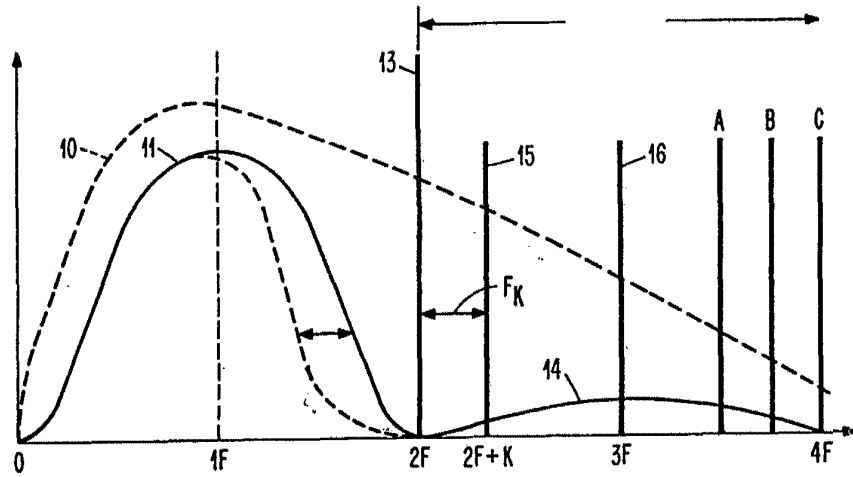
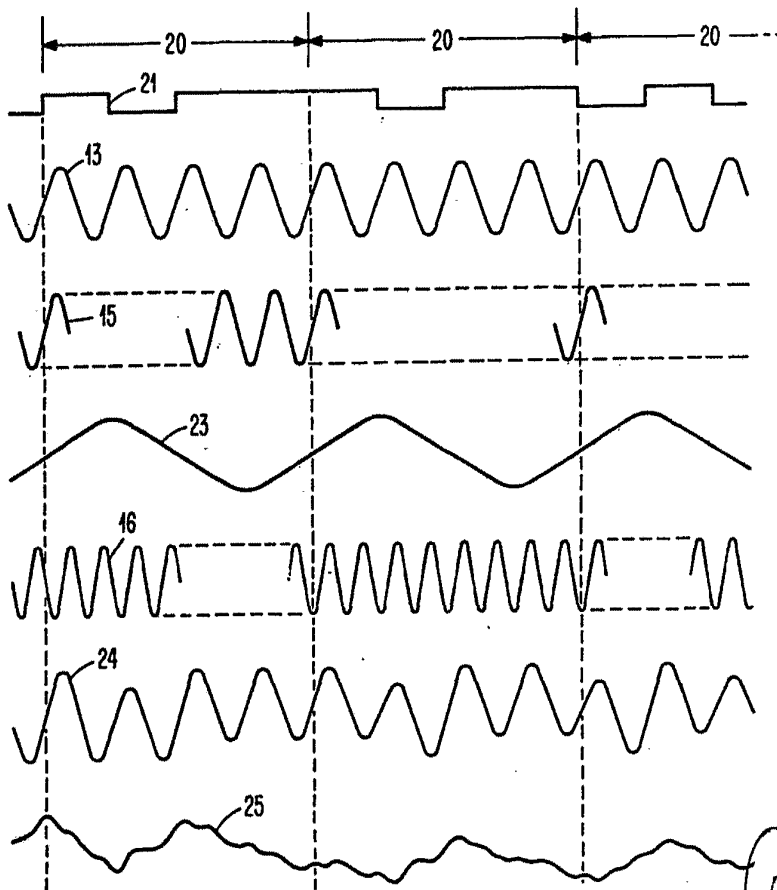


FIG. 2



Alberto de Lizasuru
Por Fedat.

411747 17 1973



FIG. 5

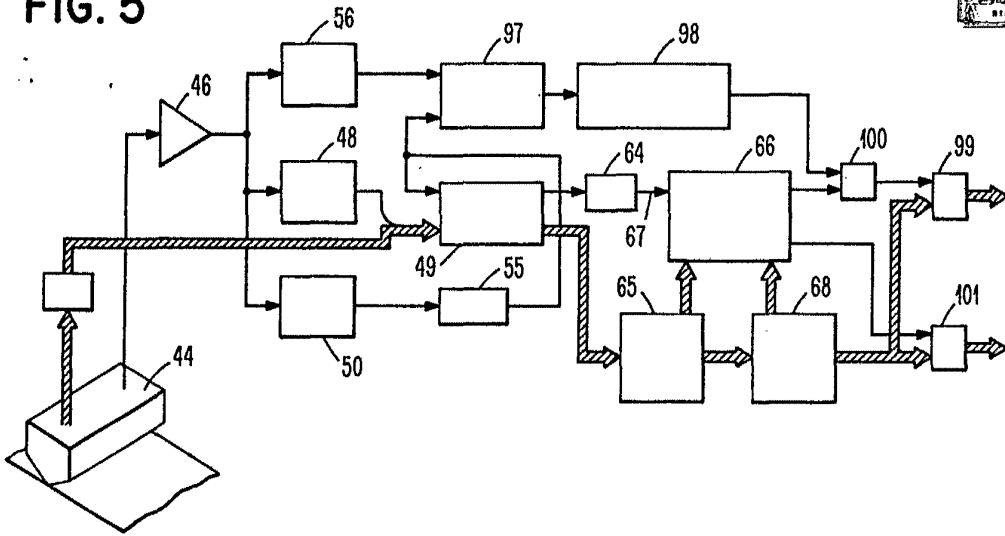


FIG. 7

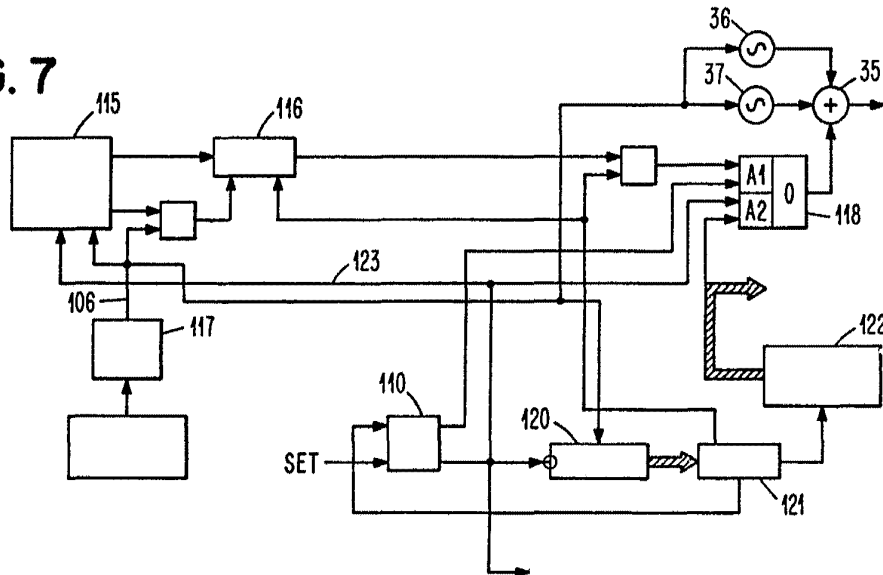
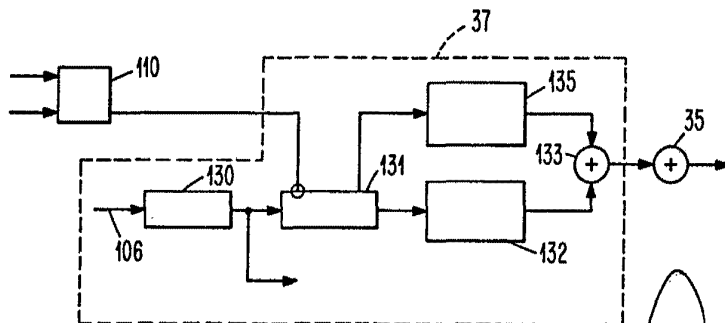


FIG. 8



Alberto de Lizzadurni
For Feder.

411747



FIG. 9

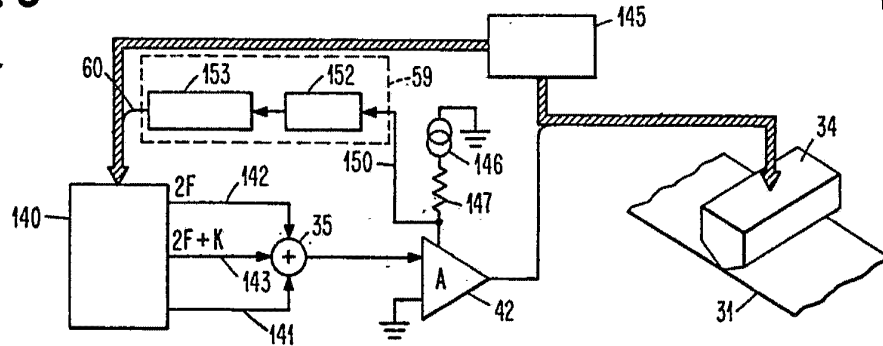


FIG. 10

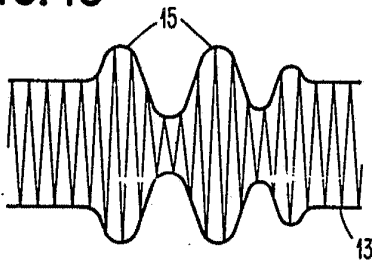


FIG. 11

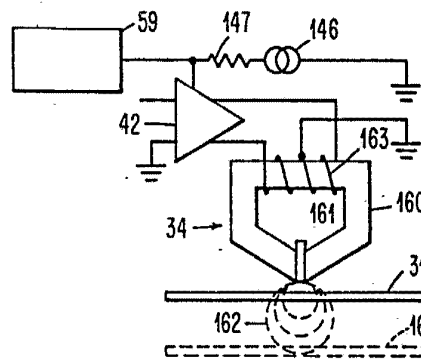


FIG. 12

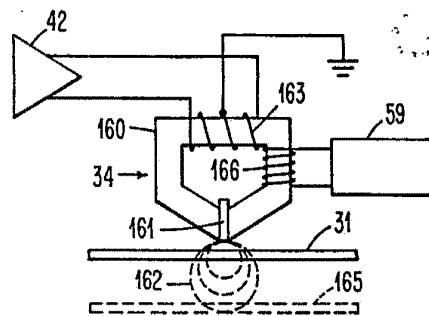
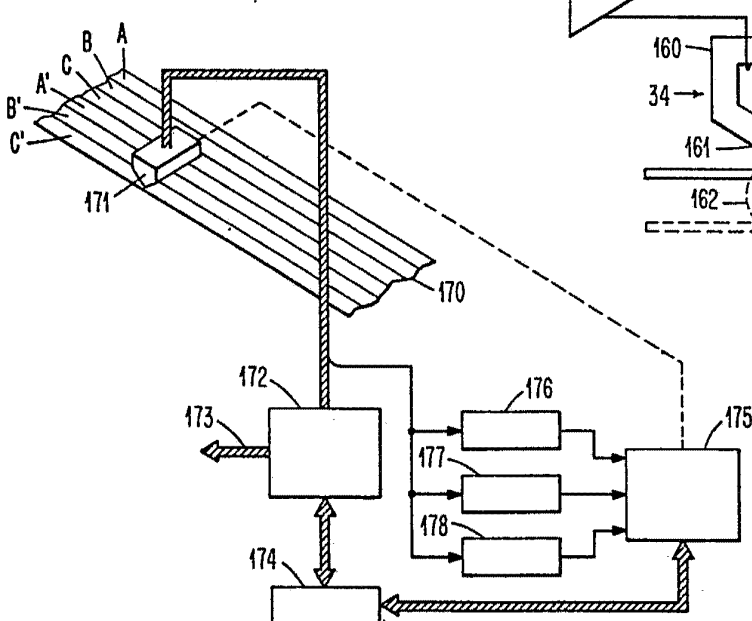


FIG. 13



Alberto G. Lizzani,
Per Fedati