

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(12) A1
	481.025	
	(13) FECHA DE PRESENTACION	
	29 mayo 1.979	

PATENTE DE INVENCION

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

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
910.257	30 mayo 1.978	USA
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G11B 15/02, G11B 19/02 G05B 11/01	
(54) TITULO DE LA INVENCION		
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SERVO SISTEMA PARA POSICIONAR UN TRANSDUCTOR EN UNA PLURALIDAD DE PISTAS REGISTRADAS PARALELAS.		
(71) SOLICITANTE (S)		
SPERRY RAND CORPORATION.		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Sperry House, 78 Portsmouth Road - Cobham. Surrey KT11 1JZ - GRAN BRETANA.		
(72) INVENTOR (ES)		
Frank John Sordello; James Joseph Touchton y Edward Richard Darragh, todos de nacionalidad estadounidense.		
(73) TITULAR (ES)		
El mismo solicitante.		
(74) REPRESENTANTE		
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.		

1

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un servosistema para posicionar con precisión un transductor con relación a líneas de información en un medio de registro mediante la detección de señales de sincronización y de servocontrol procedentes de dos pistas de servocontrol paralelas y en contacto que comparten un límite longitudinal común con unos sectores del medio separados circunferencialmente. En el interior de cada sector del medio de registro, dos formas de ondas de servocontrol de diferentes frecuencias situadas en dos pistas de servocontrol en contacto están precedidas por una forma de onda de referencia de sincronización de la misma frecuencia en ambas pistas de servocontrol, la cual se utiliza como referencia para un oscilador de sincronización de fase, conectado con el transductor, que genera un par de señales de modulación que han de ser mezcladas con las señales de transductor procedentes de ambas formas de onda de servocontrol. Un par de canales de servocontrol han sido previstos para recibir el par de señales de modulación y las señales de servocontrol con el fin de producir una señal de error de desequilibrio que representa la desviación del transductor con relación a la línea central de una línea de información, que es la proyección a partir de los sectores de límite longitudinal común entre las pistas de servocontrol. La señal de error de desequilibrio se utiliza para centrar el transductor sobre la línea de información.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCIONa. Ambito de la invención.

La invención se refiere a servosistemas y más particularmente a un servosistema que compensa las desviaciones laterales de un transductor con relación a una línea de información

30

1 en un medio de registro.

b. Técnica anterior.

5 Cuando se utilizan medios de registro, se acostumbra a registrar la información en formatos en los cuales las formas de onda que representan los datos están dispuestas en líneas paralelas. Para reproducir los datos, se utiliza un transduc  
tor que transforma las formas de onda registradas en señales eléctricas. El transductor debe seguir con precisión el centro de las líneas de datos con el fin de obtener la mejor reproduc  
10 ción posible de las formas de onda registradas. Anteriormente, se han utilizado servosistemas para mantener el transductor en una posición adecuada de seguimiento de la línea, cerca de la parte central de la línea medida de un lado al otro. Un siste  
ma corriente de la técnica anterior utiliza el registro de dos  
15 formas de onda de servocontrol en pistas formadas en un medio de servocontrol separado que se mantiene paralelamente al otro medio, usualmente en posición superpuesta, y que incluye unos datos destinados al usuario registrados en líneas que correspon  
den a las pistas de servocontrol. Típicamente, las líneas están  
20 superpuestas las unas a las otras, formando un cilindro. Un transductor dispuesto con precisión sobre una pista de servo  
control está conectado mecánicamente con unos transductores si  
tuados en las líneas de información para obtener una alineación extremadamente precisa de estos últimos. Los términos pistas y  
25 líneas son equivalentes, pero las pistas se refieren a las po  
siciones de los datos de servocontrol mientras que las líneas se refieren a las posiciones de los datos destinados al usuario.

Anteriormente, se ha observado que existe un cierto número de ventajas cuando se combinan formas de onda de servo  
30 control y formas de onda de datos destinados al usuario en el

1 mismo medio. Esto es particularmente importante en sistemas  
pequeños. Por ejemplo, si se necesita solamente un medio de  
registro de datos destinados al usuario, un medio de servocon  
trol separado paralelo al medio destinado al usuario haría que  
5 la mitad del espacio total de los medios esté dedicado a formas  
de onda de servocontrol, lo que constituye un nivel demasiado  
elevado. Por otra parte, si pudiesen combinarse los datos de  
servocontrol y de usuario, no se necesitaría un medio de servo  
control separado.

10 Descartando momentáneamente el problema de saber dón  
de colocar las formas de onda de servocontrol, la mayoría de  
los formatos utilizados para representar datos de servocontrol  
que se emplean para el posicionamiento preciso de un transduc  
tor sobre una línea de información, pueden clasificarse de la  
15 siguiente manera: (1) discriminación de fase, (2) limitación  
de impulsos y (3) frecuencia doble. En el primer caso, dos for  
mas de onda de servocontrol que tienen una relación de fase co  
nocida se registran en pistas de servocontrol adyacentes y se  
leen y comparan simultáneamente para controlar la posición de  
20 los transductores. Por ejemplo, véase Patente de los Estados  
Unidos n° 3.427.606 a nombre de Black y Sordello. En el segun  
do caso, se registran impulsos positivos y negativos en pistas  
de servocontrol adyacentes con inversiones de polaridad periód  
icas. Las inversiones de polaridad de dos pistas adyacentes  
25 se detectan por medio de un transductor y se comparan las am  
plitudes para realizar el centrado del transductor. Por ejem  
plo, véase Patente de los Estados Unidos n° 3.534.344 a nombre  
de Santana y Patente de los Estados Unidos n° 3.691.543 a nom  
bre de Mueller. En el tercer caso, se registran dos formas de  
30 onda que representan dos frecuencias diferentes sobre dos pis

1    tas de servocontrol adyacentes obteniéndose una señal de servo  
control mediante separación de las frecuencias y comparación  
de las amplitudes de las dos señales. Por ejemplo, véase Paten  
te de los Estados Unidos n° 3.864.740 a nombre de Sordello y  
5    Cuda.

Uno de los problemas que se plantean con el primer  
formato consiste en que variaciones de fase indeseables debidas  
a variaciones de densidad del medio u oscilaciones de la cabe  
za del brazo de registro o incluso a anomalías en la electróni  
ca de escritura o de lectura de los datos pueden producir erro  
res de fase, creando incertidumbres en la información de servo  
control. En el segundo formato, los defectos del medio, tales  
como pequeños agujeros, o anomalías en el medio o partículas  
de las superficies del medio pueden bloquear la detección de  
10   los impulsos, creando también errores. Por estos motivos, así  
como otros, se ha adoptado aquí el tercer formato.

Volviendo ahora al problema del emplazamiento de la  
información de servocontrol, en la Patente de los Estados Uni  
dos n° 3.864.741 a nombre de Schwartz, utilizando una modifica  
ción del tercer formato, es decir el procedimiento de frecuen  
cia doble, se indica que unos sectores separados circunferen  
cialmente que interrumpen las líneas de información del usuario  
permiten colocar la información de servocontrol en el mismo me  
dio conjuntamente con la información del usuario sin que sea  
20   preciso realizar el gasto de la formación de dos capas de medios  
diferentes en el mismo disco, una para la información del usua  
rio y otra para la información de servocontrol. Sin embargo, la  
Patente mencionada más arriba utiliza dos frecuencias que de  
ben estar ampliamente separadas para realizar una detección  
25   sin ambigüedad y para obtener la igualación de las amplitudes  
30

1 de las dos señales.

En la patente de los Estados Unidos n° 3.864.740, a nombre de Sordello y Cuda mencionada más arriba, se describe la ventaja de la utilización de dos frecuencias de servocontrol muy próximas, contrariamente a las frecuencias ampliamente se  
5 paradas que han sido indicadas anteriormente, para corregir la posición de los transductores. Se obtienen ciertas ventajas mediante la utilización de estas frecuencias de servocontrol muy próximas porque: (1) las características de registro del trans  
10 ductor cambian con la frecuencia y, por tanto, la magnitud de la señal procedente de las pistas registradas varía con la frecuencia; (2) la altura de vuelo del transductor varía y, por consiguiente, las dos señales son atenuadas en grados que varían con la frecuencia; (3) las características de lectura de la ca  
15 beza de escritura/lectura son diferentes para las dos frecuencias; (4) las características magnéticas del medio de registro cambian con la frecuencia; (5) las características electrónicas del circuito pueden cambiar con la frecuencia; y (6) los cambios de velocidad relativa entre el medio de registro y el  
20 transductor pueden alterar la frecuencia de la señal de lectura en grado suficiente para desintonizar los filtros electrónicos que dependen de la frecuencia.

En la Patente a nombre de Sordello y Cuda se utiliza una técnica de modulación para reducir sus dos frecuencias de  
25 servocontrol muy parecidas en dos frecuencias bajas adecuadas para controlar un dispositivo de accionamiento. La técnica de modulación de la Patente anterior a nombre de Sordello y Cuda utilizaba un oscilador de sincronización de fase para generar señales de modulación destinadas a combinarse con las frecuen  
30 cias de servocontrol muy próximas. Sin embargo, se plantea aho

1 ra un nuevo problema.

El oscilador de sincronización de fase requiere una frecuencia de sincronización de referencia. Naturalmente esta frecuencia de sincronización de referencia puede obtenerse por medio de una fuente separada tal como una pista de reloj o incluso por medio de un disco de vidrio separado o de un engranaje de sincronización que gira con el medio y que tiene unas marcaciones que inician los impulsos de sincronización a la frecuencia deseada. Sin embargo, estas fuentes de frecuencia de sincronización de referencia introducen tolerancias, componentes y necesidades de espacio suplementarios que deben evitarse cuando se desea utilizar solamente un medio de registro o un número reducido de medios de registro superpuestos.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

15 Un objeto de la invención consiste en realizar un servosistema que tiene una señal de corrección de posición modulada de dos frecuencias y banda estrecha para el posicionamiento preciso de un transductor sobre una línea de información del usuario en un medio de registro en el cual se derivan señales de servocontrol a partir de dicho medio conteniendo la información del usuario.

Otro objeto de la invención consiste en emplear un oscilador de sincronización de fase para generar frecuencias de modulación en un sistema de este tipo, mientras que una señal de referencia de sincronización del oscilador se deriva del mismo medio a partir del cual se derivan las señales de servocontrol.

Otro objeto más de la invención consiste en derivar todas las frecuencias de dicho servosistema incluyendo las frecuencias de escritura de datos, a partir de un solo oscilador

1 de sincronización de fase.

Los objetos mencionados más arriba pueden conseguirse en un servosistema en el cual las zonas de registro de líneas de información de un medio de registro están interrumpidas por una pluralidad de sectores de servocontrol separados con 5 teniendo regiones con formas de onda de sincronización y de servocontrol. Cada sector tiene pistas paralelas llamadas pistas de servocontrol para registrar formas de onda de sincronización y de servocontrol en cada pista, estando un límite longitudinal común de dos pistas de servocontrol adyacentes y para 10 lelas constituido por una proyección del eje central de una línea de información. Ya que las pistas de servocontrol se registran en un medio de registro antes de establecer las líneas de información, el límite común entre las pistas de servocontrol define el eje central de una línea de información y, por tan 15 to, establece esta línea. En estas condiciones, un transductor situado directamente encima del límite estará en el centro de la línea de información después de atravesar un sector.

El transductor, que transforma las formas de onda del disco en señales eléctricas está conectado con un oscilador de 20 sincronización de fase. El oscilador proporciona múltiples frecuencias de salida para el servosistema, incluyendo frecuencias de modulación que se mezclan con señales derivadas de dos pistas de servocontrol en contacto, y las combinaciones resultan 25 tes de estas señales son dos frecuencias con anchura de banda reducida que se utilizan para corregir la posición del transductor de modo que se sitúe exactamente encima del eje central de una línea de información.

Una frecuencia de sincronización de referencia para 30 el oscilador de sincronización de fase se capta a partir de las

1 formas de onda de sincronización de referencia de las pistas  
de servocontrol. Las formas de onda de sincronización de refe  
5 rencia y de servocontrol de cada sector se dividen en dos re  
giones, en las cuales las formas de onda de sincronización de  
referencia de una sola frecuencia registradas en dos pistas  
de servocontrol en contacto en una región del sector están si  
tuadas antes y alineadas linealmente con las formas de servo  
control de otra región del sector. Un transductor que atravie  
sa un sector encontrará en primer lugar las formas de onda de  
10 sincronización de referencia y a continuación las formas de on  
da de servocontrol. Se han previsto unos circuitos para reali  
zar una corrección en caso de variación de frecuencia o de fa  
se del oscilador de sincronización de fase. La frecuencia del  
oscilador corregida se divide en dos frecuencias de modulación  
15 que se mezclan con dos frecuencias de servocontrol procedentes  
de las dos formas de onda de servocontrol registradas. El mez  
clado se produce en un par de canales de servocontrol en los  
cuales las frecuencias resultantes de suma y de diferencia se  
separan por rectificación y en circuitos de filtro y a conti  
20 nuación se combinan para producir una señal de error de dese  
quilibrio de amplitud que representa la variación del transduc  
tor a partir del eje central de una línea de información. La  
señal de error de desequilibrio se aplica a un dispositivo de  
accionamiento que realiza el centrado del transductor en una  
25 línea de información.

El oscilador de sincronización de fase se utiliza  
como fuente, no solamente de las señales de modulación, sino  
también de la frecuencia de reloj de escritura de información.  
Se han previsto unos circuitos eléctricos para la conmutación  
30 de las señales de oscilador a los moduladores solamente después

1 de que la frecuencia del oscilador de sincronización de fase  
ha sido fijada por la forma de onda de sincronización, mientas  
25 tras que los circuitos de filtro mencionados anteriormente en  
los dos canales de servocontrol proporcionan una salida de anch  
5 chura de banda estrecha que sirve para obtener una señal de  
desequilibrio. Por tanto, la discriminación realizada tanto en  
tiempo como en frecuencia mejora la relación señal/ruido del  
sistema cuando el ruido del sistema incluye ruido derivado de  
los canales de servocontrol.

10 Una de las ventajas principales de la presente invenci  
ción consiste en que un servosistema de dos frecuencias con anch  
ura de banda estrecha puede realizarse con pistas de servoco  
control contenidas en sectores a un precio reducido en términos  
de superficie de información de un medio de registro típico.  
15 Esto es particularmente útil en sistemas de registro de disco  
único o doble, y también en sistemas más importantes.

Otra ventaja consiste en que las frecuencias múltipl  
es empleadas en el servosistema mencionado más arriba pueden  
producirse en un solo oscilador de sincronización de fase cuya  
20 frecuencia de referencia está basada en las formas de onda de  
sincronización de referencia contenidas en el sector de servoco  
control.

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en planta de un medio de reg  
25 gistro de información que representa un sector de servocontrol  
que interrumpe una zona de almacenamiento de datos del usuario,  
conjuntamente con formas de onda de zonas de datos y de sector.

La figura 2 es un organigrama eléctrico de la presente  
invención.

30 La figura 3 es una vista esquemática de un circuito

1 de sincronización de fase ilustrado en el organigrama eléctrico de la figura 2.

La figura 4 es un esquema de un detector de fase utilizado en el circuito de sincronización de fase de la figura 3.

5 La figura 5 representa las formas de onda de sincronización para el detector de fase de la figura 4.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los circuitos de conmutación de tiempo de la presente invención.

10 La figura 7 representa unas formas de onda de sincronización para el circuito de conmutación de tiempo de la figura 6.

#### DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

En la figura 1 se representa un medio de registro 11. El servosistema de la presente invención es particularmente  
15 útil para medios de registro en forma de disco magnético pero el servosistema de la presente invención no se limita, de ninguna manera, a medios magnéticos o discos circulares. De manera general la invención es aplicable a líneas de datos circulares o rectas. Sin embargo, en esta descripción se hablará de líneas  
20 de información circulares concéntricas.

Un aspecto de la presente invención se refiere a una mejora introducida en las líneas de información, que se consigue formando sectores de servocontrol para medio de registro capaces de mantener un transductor encima del centro de una  
25 línea de información. Otro aspecto de la invención se refiere a la electrónica que emplean los sectores y la información que contienen para realizar operaciones que permiten obtener el resultado apetecido.

Para entender el motivo de la utilización de los sectores  
30 de servocontrol de la presente invención, así como su construcción, es preciso entender el aspecto de un medio de re

1 gistro que tiene en él datos de usuario entre los sectores.

El medio de registro 11 que ocupa el espacio entre los bordes de protección interior y exterior 12 y 14, respectivamente, tiene una zona de registro para una pluralidad de líneas de información paralelas, circulares y concéntricas, separadas por una distancia reducida. Las líneas tienen un radio que tiene como origen el eje de rotación 26 del disco. Corrientemente, se sitúan cientos de líneas de información paralelas destinadas a contener datos de usuario en un disco con una separación de algunas centésimas de mm (algunas milésimas de pulgada), y la anchura de la línea es aproximadamente igual a la separación entre líneas. La anchura de la línea es su dimensión lateral o radial, mientras que la dimensión o la dirección perpendicular se llama dimensión o dirección longitudinal. Los mismos términos se aplican a las pistas de servocontrol.

Se representa en planta el medio de registro 11 que tiene una línea de información 13 cuyas dimensiones han sido ampliadas de manera importante para facilitar la ilustración. Se representa un transductor 15 que debe situarse en el centro de la línea de información 13. La posición lateral del transductor 15 se ajusta por medio de un dispositivo de accionamiento, no representado, que realiza un reglaje basto de acceso a una línea de información especificada, así como un reglaje fino en el interior de una línea de información, de tal manera que el transductor 15 pueda situarse en el centro de la línea de información 13. La presente invención se refiere al posicionamiento lateral fino de un transductor sobre una línea de información.

La línea de información 13, lo mismo que otras líneas de información paralelas a ella, está interrumpida por una pluralidad de sectores de servocontrol, de los cuales se representan

1 ta solamente uno en la figura 1, que están definidos entre líneas radiales 23,25. En el interior de este sector se hallan pistas de servocontrol paralelas, tales como la pista de servocontrol impar 17 y la pista de servocontrol par 19, teniendo ambas pistas de servocontrol bordes circunferenciales que son arcos de círculos que tienen un centro común 26. Estas pistas de servocontrol tienen dimensiones laterales iguales y están en contacto por un límite longitudinal común 20. Ya que las pistas de servocontrol de todos los sectores de servocontrol se establecen registrando formas de onda en el medio previamente al registro de la información del usuario en las líneas de información, la proyección 21 del límite longitudinal común 20 al exterior del sector de servocontrol, en ambas direcciones, define el centro de una línea de información 13. Situando exactamente el transductor 15 encima del límite 20, el transductor estará automáticamente encima del centro de la línea de información 13.

Con el objeto de definir los ejes centrales longitudinales de las líneas de información (DP), se necesita un par de pistas de servocontrol par e impar (O y E). Por ejemplo, DP1 está definido por el límite de O1, E1; DP2 está definido por el límite de E1, O2; DP3 está definido por el límite de O2, E2. Se observará que  $n+1$  pistas de servocontrol en contacto definen  $n$  centros de líneas de información. Cada una de las pistas de servocontrol situadas en un sector tiene dos regiones divididas por la línea de puntos 27. Una primera región de cada pista de servocontrol, situada a la izquierda de la línea de puntos 27 se llama porción delantera 16 y contiene una forma de onda reproducida en dos pistas lateralmente en contacto conocidas como referencias de sincronización. Las formas de on

1 da de referencia de sincronización registradas en las pistas  
de servocontrol impar y par en contacto, tienen la misma ampli-  
tud, la misma fase y la misma frecuencia. A la derecha de la  
línea de puntos 27 se halla la región trasera 18 de cada pista  
5 de servocontrol. La región trasera de las pistas de servocontrol  
impar y par contienen formas de onda de servocontrol registra-  
das a una frecuencia  $f_1$  en la pista de servocontrol impar y a  
una frecuencia de  $f_2$  en la pista de servocontrol par. La región  
trasera 18 de cada pista de servocontrol se termina en una lí-  
10 nea radial 25 y la línea de información 13 continúa en aline-  
ación longitudinal geométrica con la porción previamente interrumpi-  
da de la misma línea de información. De la misma manera, la  
región delantera de una pista de servocontrol impar o par de  
un sector de servocontrol estará alineada geométricamente en  
15 sentido longitudinal con la región posterior de una pista de  
servocontrol impar o par de un sector de servocontrol preceden-  
te. Las regiones delanteras de las pistas de servocontrol de  
diferentes radios están alineadas circunferencialmente, es de-  
cir que están definidas entre las mismas líneas radiales, y  
20 ocurre lo mismo con las regiones traseras. Esto se llama aline-  
ación regional de las regiones delanteras y posteriores, es de-  
cir que los límites longitudinales de los sectores subtienden  
un ángulo igual respecto al centro de rotación de un disco.

En la parte inferior de la figura 1, la línea de in-  
25 formación 13 y las pistas de servocontrol 17, 19 han sido am-  
pliadas para representar las formas de onda que existen en las  
pistas de servocontrol impar y par. El término "formas de ondas"  
se refiere a las oscilaciones registradas en un medio de regis-  
tro, tal como un disco, mientras que el término "frecuencia"  
30 se refiere al número de oscilaciones por segundo presentes en

1 una señal eléctrica que puede ser registrada como forma de  
onda o que puede obtenerse a partir de ella, o que se utiliza  
durante el funcionamiento de los circuitos. A la izquierda de  
la línea radial 23, se han escrito datos en una línea de infor  
5 mación 13 a las frecuencias de registros de datos  $F$ ,  $1,33F$  y  
 $2F$ . Puede verse que después de la línea radial 23, la región  
delantera 16 de las pistas de servocontrol impar 17 y par 19  
contienen una forma de onda sinusoidal que ha de ser transfor  
mada en la frecuencia de sincronización o de referencia. Esta  
10 señal se registra a la frecuencia  $4F$  y se extiende totalmente  
a través de la dimensión longitudinal de la región delantera  
16. Las dos formas de onda de referencia de sincronización de  
cada pista de servocontrol están en fase y, por tanto, al ser  
captadas por un transductor, las formas de onda se reforzarán  
15 mutuamente, obteniéndose la misma señal de referencia indepen  
dientemente de la posición radial del transductor.

Después de cruzar la línea de puntos 27 que separa  
la región delantera 16 de la región trasera 18, la pista de  
servocontrol impar 17 tiene escrita en ella una primera forma  
20 de onda de servocontrol a una frecuencia  $f_1$ , mientras que la  
pista de servocontrol par 19 tiene una segunda frecuencia de  
servocontrol  $f_2$  escrita en ella. Ambas formas de onda  $f_1$  y  $f_2$   
se extienden completamente a través de la dimensión longitudi  
nal de la región posterior 18 de cada sector de servocontrol  
25 a partir de la línea de puntos 27 hasta la línea radial 25. A  
la derecha de la línea radial 25, la línea de información 13  
continúa de nuevo en alineación geométrica con la línea de in  
formación 13 interrumpida anteriormente. Las formas de onda de  
servocontrol  $f_1$  y  $f_2$  son prolongaciones sinusoidales de la for  
30 ma de onda de sincronización, aunque a diferentes frecuencias.

1 Las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$  se eligen de tal manera que estén muy  
próximas, es decir que la diferencia entre ellas sea relativamente  
pequeña aunque fáciles de separar por las técnicas descritas  
5 do frecuencias poco diferentes, los errores que dependen tanto  
del registro magnético como de la frecuencia electrónica se reducen  
en gran parte. Además, las frecuencias pueden estar en  
el canal de lectura de información donde la información no está  
separada de las señales de servocontrol cerca de la extremidad  
10 dad delantera del sistema. Por ejemplo, se ha utilizado una  
frecuencia de 2,42 MHz para  $f_1$  y una frecuencia de 2,58 MHz para  
para  $f_2$ .

Se necesitan menos de 64 períodos de la frecuencia  
de referencia de sincronización, aunque este número no es crítico  
15 tico. En un sistema de disco se prefiere emplear 32 secciones  
de servocontrol separadas circunferencialmente por distancias  
iguales y que contienen cada una regiones de sincronización y  
de servocontrol, tal y como se describe. Se observará que  $1F$ ,  
 $1,33F$  y  $2F$  son las frecuencias de registro de código de información  
20 mación para el registro digital. La duración de la frecuencia  
de servocontrol es aproximadamente de 50 microsegundos y, por  
tanto, el tiempo que necesita un transductor para atravesar  
un sector es aproximadamente de 60 microsegundos. Estos tiempos  
se dan solamente a título de ejemplo y los expertos en la materia  
25 ria podrán fácilmente elegir otros tiempos adecuados.

Aunque en la figura 1 se ha representado solamente  
una pista de servocontrol impar y una pista de servocontrol par  
en contacto, unas pistas de servocontrol impar y par similares  
tienen límites circunferenciales que forman arcos en alineación  
30 regional, extendiéndose a partir del borde de protección interna

1 no 12 del disco a lo largo de todo el camino hasta el borde  
de protección externo 14, y en cada caso las pistas de servo  
control impar y par están en contacto de tal manera que el lí  
mite entre ellas que se extiende hacia el exterior a partir de  
5 un sector define el eje central longitudinal de una línea de  
información. Cada línea de información está interrumpida por  
pistas de servocontrol impar y par en los sectores de servocon  
trol para reglaje fino de un transductor en la línea de infor  
mación. Cada par de pistas de servocontrol impar y par lleva  
10 las mismas formas de onda que las pistas de servocontrol impar  
y par 17 y 19.

Tanto las formas de onda de referencia de sincróni  
zación como las formas de onda de servocontrol se registran en  
las pistas de servocontrol de los sectores de servocontrol an  
15 tes de registrar cualquier información en las líneas de infor  
mación. En otras palabras, cada uno de los sectores de un dis  
co está formado o "formatado" antes de registrar la información.  
Los límites circunferenciales de las pistas de servocontrol for  
man arcos concéntricos interrumpidos por la línea radial que  
20 define cada sector y forma los límites de la zona en la cual  
se registrará la información del usuario. Las pistas de infor  
mación de usuario se definen a continuación en el disco, de  
tal manera que el eje central de cada línea de información de  
usuario corresponda a la proyección de un límite común entre  
25 pistas de servocontrol impar y par en contacto. Cada línea de  
información de usuario se extiende a partir de una línea radial  
que define un límite de un sector hasta una línea radial que  
define un límite de un sector adyacente.

La figura 2 ilustra, en forma de bloques la electró  
30 nica de utilización de la información contenida en los sectores

1 de servocontrol. Haciendo referencia a la figura 2, se repre  
senta una bobina 31 que forma parte del transductor 15 de la  
figura 1. La bobina 31 puede tener una toma central conectada  
a masa 33 y sirve para transformar las formas de onda situadas  
5 en el medio de registro en señales eléctricas. La bobina 31  
está conectada con un amplificador de ganancia variable cuya  
ganancia está controlada por un circuito de CAG 37 (circuito  
de control automático de ganancia) y la salida del amplificador  
sumador 38. El circuito de CAG tiende a mantener en un nivel  
10 constante la envolvente de la señal de salida procedente del  
amplificador de ganancia variable 35, compensando las variacio  
nes de señal o los niveles de señal altos y bajos producidos  
por varios motivos. El circuito de CAG se alimenta con una ten  
sión de referencia procedente de una fuente externa fija, tal  
15 como una batería u otra fuente de corriente continua. El cir  
cuito de CAG se elige de modo que tenga una característica de  
atenuación de banda ancha y una característica de amplificación  
de banda estrecha. La ganancia del CAG es inicialmente máxima  
pero disminuye cuando la realimentación correctora procedente  
20 de las señales 48 y 58 de los canales de servocontrol, combina  
das en el amplificador sumador 38, amplificador operacional,  
y cuando la referencia de CAG actúan sobre la salida inicial.

La salida del amplificador de ganancia variable 35,  
que puede, en variante, ser un amplificador de banda ancha, in  
25 cluye señales de información de usuario y señales procedentes  
de las pistas de servocontrol. La puerta analógica 39 deja pa  
sar las señales de información de usuario hasta un canal de se  
ñal de información para su tratamiento de lectura ulterior. No  
es necesario disponer de un canal de información de usuario se  
30 parado de los canales de servocontrol, sino que en el mismo

1 punto se separan de la información de servocontrol las señales  
de información de usuario. Un emplazamiento para separar con  
venientemente la información de usuario está situado inmedia  
tamente después del amplificador de ganancia variable 35. Las  
5 señales procedentes de las pistas de servocontrol se transmiten  
a través de un filtro pasabanda 36 a un par de canales de ser  
vocontrol indicados por las líneas de puntos 41, 51. El filtro  
pasabanda 36 tiene su frecuencia central aproximadamente en  
2,5 MHz con una atenuación de 12 decibelios o más por cada oc  
10 tava en ambos lados de la frecuencia central. El filtro pasa  
banda 36 es necesario para eliminar cualquier contenido de ar  
mónicas de las señales de servocontrol a la salida del amplifi  
cador de ganancia variable 35. El canal de servocontrol 41 in  
cluye un modulador 43 que puede ser un modulador equilibrado  
15 seguido por un segundo filtro pasabanda 45. El filtro pasaban  
da 45 está sintonizado de modo que el centro de su banda pasan  
te esté a una frecuencia que es la diferencia de las frecuen  
cias de formas de onda de servocontrol registradas,  $f_1$  y  $f_2$   
( $f_1 - f_2$ ). El filtro 45 está conectado con un detector de cresa  
20 ta de demodulación 47 que transforma la amplitud máxima de la  
señal recibida en una señal de tensión representativa de la po  
sición de la cabeza que se aplica al circuito de muestreo y man  
tenimiento 49 que retiene la información de servoposicionamien  
to entre los tiempos de sectores de servocontrol.

25 De la misma manera, en el canal de servocontrol 51,  
el modulador 53 recibe señales procedentes de las pistas de  
servocontrol a partir del amplificador pasabanda 36. El modula  
dor 53 está conectado con un filtro pasabanda 55 sintonizado  
de modo que el centro de su banda pasante esté a una frecuencia  
30 que es la diferencia de las frecuencias de formas de onda de

1 servocontrol registradas  $f_2$  y  $f_1$  ( $f_2-f_1$ ). El filtro pasabanda  
55 está conectado con el detector de cresta de demodulación  
57 que transforma las señales de entrada en señales de tensión  
correspondientes que son representativas de la posición de la  
5 cabeza y que se transmiten a continuación al circuito de mues-  
treo y mantenimiento 59 que funciona de la misma manera que el  
circuito de muestreo y mantenimiento 49. Las salidas analógicas  
de los canales de servocontrol 41, 51 son señales de posiciona-  
miento de cabeza que se toman en las líneas 48, 58 y que se  
10 transmiten en el amplificador de diferencia 61. La salida del  
amplificador de diferencia 61 representa una señal de error  
de desequilibrio que se obtiene mediante la comparación de las  
dos señales de posición de cabeza en el amplificador de dife-  
rencia 61, el cual es un amplificador operacional. La genera-  
15 ción de la señal de error de desequilibrio ha sido explicada  
anteriormente en la patente de los Estados Unidos n° 3.864.740  
a nombre de Sordello y Cuda, pero se resumirá en lo que sigue.

Cada uno de los canales de servocontrol 41, 51 con-  
tiene un modulador correspondiente 43, 53. A cada uno de los mo-  
20 dulos se aplica una señal de modulación. Por ejemplo, la  
frecuencia de señal de modulación  $f_1$  se aplica a la línea 42 a  
partir del oscilador de sincronización de fases 71. La frecuen-  
cia de modulación 71 modula la entrada del modulador 43 produ-  
ciendo frecuencias de suma y diferencia. Ya que la frecuencia  
25 de modulación  $f_1$  se elige de modo que sea igual a la frecuen-  
cia de la señal de servocontrol  $f_1$ , los términos de frecuencia  
que aparecen a la salida del modulador son  $2f_1$ ,  $(f_1-f_2)$ ,  $(f_1+$   
 $f_2)$  y  $(f_1-f_1)$ . El filtro 45 elimina todos los términos salvo  
el término  $(f_1-f_2)$ . El canal de servocontrol 41 trata la infor-  
30 mación de posición contenida en la señal de servocontrol regis-

1 trada  $f_2$ .

De la misma manera, en el canal de servocontrol 51, el oscilador de sincronización de fase aplica una frecuencia de modulación  $f_2$  al modulador 53 por la línea 52. La frecuencia de modulación  $f_2$  se elige de modo que sea igual a la frecuencia de la señal de servocontrol  $f_2$ . La salida del modulador 53 contiene las señales  $2f_2$ ,  $(f_2-f_1)$ ,  $(f_2+f_1)$  y  $(f_2-f_2)$ , que pueden variar ligeramente de los valores ideales en razón de las variaciones de velocidad de rotación del disco o en razón de tolerancias en el proceso de registro o de lectura. Sin embargo, las frecuencias reales serán parecidas a las frecuencias ideales con una variación aproximadamente igual a 2%. De manera similar  $(f_1-f_1)$  o  $(f_2-f_2)$  serán frecuencias igual a cero, pero en la práctica puede obtenerse una señal de corriente continua o de baja frecuencia variable lentamente. El canal de servocontrol 51 trata la información de posición contenida en la señal de servocontrol registrada  $f_1$ .

Las dos señales restantes,  $(f_1-f_2)$  en el canal 41 y  $(f_2-f_1)$  en el canal 51 contienen señales, las cuales, después de la demodulación por detección de cresta, se comparan la una con la otra en el amplificador de diferencia 61, tal y como se ha descrito anteriormente. Cualquier error restante procedente del amplificador de diferencia 61 representa una señal positiva o negativa, la cual, después de su combinación con la información de posición en el compensador de servocontrol 66, se aplica a un amplificador de potencia 62 que tiene una potencia de salida suficiente para excitar el dispositivo de accionamiento 63 que tiene una bobina móvil para el reglaje de la posición del transductor 15, colgada a una corta distancia encima del medio de registro 11.

1                   El oscilador de sincronización de fase que genera  
las señales de modulación  $f_1$  y  $f_2$  lo hace en respuesta a una  
señal de referencia de sincronización que se obtiene a partir  
de la región delantera 16 de cada una de las pistas de servo  
5 control. La señal de referencia de sincronización es una señal  
de referencia del oscilador de sincronización de fase que con-  
trola electrónicamente las frecuencias de modulación generadas  
 $f_1$  y  $f_2$ . Esto podrá entenderse más claramente examinando la  
figura 3 que ilustra en forma de bloques el oscilador de sin-  
10 cronización de fase.

En la figura 3, la señal de referencia de sincroniza-  
ción, que tiene una frecuencia de  $4F$  o 6,46 MHz, se aplica a  
un conformador de impulsos 73 que limita las señales de entra-  
da a una amplitud dada para el tratamiento de la señal de refe-  
15 rencia de sincronización por circuitos digitales. Un divisor de  
frecuencia 75 que es un demultiplicador de frecuencia del tipo  
de flip-flop, divide la frecuencia de los impulsos por la mitad,  
para mayor conveniencia. A continuación, esta señal se transmi-  
te a un detector de fase 77 que compara la fase de los impul-  
20 sos recibidos a partir del divisor de frecuencia 75 con la fase  
de los impulsos recibidos a partir del oscilador controlado por  
tensión 81 a través del divisor de frecuencia 83. El detector  
de fase compara los flancos delanteros de los impulsos de en-  
trada. Cuando se produce una diferencia de fase, se transmite  
25 una señal de corrección a una red compensadora 79 que transfor-  
ma las señales de corrección de oscilador de sincronización de  
fase procedentes del detector de fase 77 en tensiones que se  
aplican al oscilador controlado por tensión (VCO) 81, contro-  
lando así su frecuencia. En condiciones de corrección nula del  
30 oscilador de sincronización de fase, las dos señales de entrada

1 aplicadas al detector de fase 77 tienen la misma fase y la  
misma frecuencia.

El VCO 81 se sintoniza a una frecuencia dada de 77,41  
MHz, que es un número entero múltiplo de las frecuencias de mo  
5 dulación y también de la frecuencia de reloj de escritura de  
información. El VCO 81 produce ondas cuadradas, las cuales,  
como se ha indicado anteriormente, se dividen por medio del di  
visor de frecuencia 83 para su transmisión al detector de fase  
77. La salida del VCO 81 se transmite también a los divisores  
10 de frecuencia 85, 87 y 89. Un primer divisor de frecuencia 85  
divide la salida del VCO por un número entero. El segundo di  
visor de frecuencia 87 divide la frecuencia del VCO por un nú  
mero entero diferente, mientras que el tercer divisor de fre  
cuencia 89 divide la salida del VCO por un tercer número ente  
15 ro. Por ejemplo, en este modo de realización, puede utilizarse  
una frecuencia de VCO de 77,41 MHz para derivar una primera fre  
cuencia de modulación  $f_1$  de 2,42 MHz dividiendo por 32. mien  
tras que puede derivarse una segunda frecuencia de modulación  
 $f_2$  de 2,58 MHz dividiendo por 30. Una frecuencia de reloj de  
20 escritura de datos,  $f_{\text{escritura}}$  de 12,9 MHz puede ser obtenida  
efectuando una división por 6. Las frecuencias de modulación  
obtenidas se corrigen cuando se transmite una señal de capaci  
-tación por la línea 91 de capacitación de PLO. La señal de ca  
pacitación se produce un cierto tiempo después de que el trans  
25 ductor ha recibido una forma de onda de referencia de sincroni  
zación.

El detector de fase 77, la red de compensación 79,  
el VCO 81 y el divisor de frecuencia 83 forman un circuito de  
sincronización de fase, u oscilador de sincronización de fase,  
30 cuyo corazón está constituido por el VCO 81, el cual, conjunta

1 mente con los primero y segundo divisores de frecuencia 85 y  
87 forma un dispositivo oscilador que genera las dos señales  
de modulación en respuesta a la señal de referencia de sincro  
nización.

5 La figura 4 representa esquemáticamente los detalles  
del detector de fase 77 de la figura 3. El circuito incluye  
un par de flip-flops tipo J-K 82, 84, idénticos. El flip-flop  
82 tiene un terminal de reloj conectado para recibir la señal  
de referencia de sincronización, que ha sido conformada por  
10 el conformador de impulsos 73 y dividida en dos por el divisor  
de frecuencia 75 de la figura 2. El flip-flop 84 tiene su ter  
minal de reloj conectado para recibir la salida del VCO dividi  
da procedente del divisor de frecuencia 83 que se representa  
en la figura 3.

15 La salida  $\bar{Q}$  del flip-flop 84 está conectada con la  
entrada J del flip-flop 82; la salida  $\bar{Q}$  del flip-flop 82 está  
conectada con la entrada J del flip-flop 84. Ambas entradas K  
de los flip-flops están conectadas a masa. Ambas salidas Q se  
utilizan para cerrar los interruptores 76, 78 que son interrup  
20 tores de estado sólido, preferentemente transistores, acciona  
dos por señales suministradas por las salidas Q. La función de  
fuente de corriente de cada transistor se indica por las fuen  
tes de corriente 72, 74 conectadas con cada interruptor.

Ya que la disposición de los flip-flop 84 es tal que  
25 solamente uno de los flip-flops puede tener en un momento dado  
una tensión de salida de nivel alto, solamente puede cerrarse  
en un momento dado uno de los interruptores 76, 78. Esto se pro  
duce cuando existe una diferencia de fase o de frecuencia en  
tre la señal de VCO dividida y la señal de referencia de sin  
30 cronización dividida. Cuando se produce dicha diferencia de fa

1 se o de frecuencia, la salida Q1 del flip-flop 82 produce un  
impulso cuya duración es proporcional a la diferencia de fase  
si la señal de VCO dividida está retardando respecto a la se  
ñal de referencia de sincronización dividida. Esta señal se  
5 conoce bajo el nombre de "señal de aceleración", que se utili  
za para cerrar el interruptor 76. Cuando el interruptor 76 es  
está cerrado, la carga del condensador 80 aumenta, lo que aumenta  
también la tensión de mantenimiento que se aplica a la red de  
compensación 79.

10 Por otra parte, cuando la fase de la señal de VCO di  
vidida retarda respecto a la señal de referencia de sincroniza  
ción dividida, la salida Q2 del flip-flop 84 produce un impul  
so que es proporcional a la diferencia de fase, y este impulso  
de utiliza para cerrar el interruptor 78, descargando así el  
15 condensador 80 hasta que el interruptor se abra de nuevo al  
final del impulso de salida de Q2.

El condensador 80, en combinación con los interrupto  
res 76, 78 forma un circuito de muestreo y mantenimiento que  
permite ajustar la tensión de mantenimiento que controla la  
20 frecuencia del VCO 81, que se representa en la figura 2. El con  
densador 80 ayuda al VCO a mantener la frecuencia deseada. Sin  
embargo, una pequeña fuga del condensador y del circuito aso  
ciado puede hacer que la tensión de mantenimiento cambie lige  
ramente entre los sectores. Además, ligeras variaciones en los  
25 conjuntos magnéticos o electrónicos asociados con los sistemas  
de registro o de reproducción empleados conjuntamente con el  
medio de información, pueden también producir ligeras variacio  
nes de la tensión de mantenimiento. Por este motivo, puede ser  
necesario corregir la tensión de mantenimiento en cada sector  
30 de servocontrol.

1                    En un sistema de datos muestreados en el cual las  
formas de onda de referencia de sincronización están interca  
ladas en sectores entre formas de onda de información, el cir  
cuito de muestreo y mantenimiento de la presente invención pro  
5                    porciona un medio para el reglaje intermitente de la tensión  
de referencia destinada a un oscilador controlado por tensión  
de un circuito de sincronización de fase.

                  La figura 5 ilustra la manera con la cual las señales  
descritas con referencia a la figura 4 actúan para corregir la  
10                   tensión de mantenimiento de oscilador controlado por tensión.  
Las dos señales superiores de la figura 5 ilustran la señal de  
referencia de sincronización en comparación con una señal de  
VCO dividida. En primer lugar, se representa una señal de VCO  
dividida que retarda respecto a la señal de referencia de sin  
15                   cronización dividida y a continuación se representa sincroniza  
da con ella y, finalmente, se representa avanzando respecto a  
ella. En respuesta a estos fenómenos, la salida de Q1 del flip-  
flop 82 produce inicialmente un impulso que es proporcional a  
la diferencia de fase entre la señal de referencia de sincro  
20                   nización y la señal de VCO dividida.

                  Cuando la diferencia de fase disminuye y se anula la  
duración de los impulsos Q1 se hace más corta hasta que las dos  
señales divididas de referencia de sincronización y de VCO se  
producen al mismo tiempo, con lo cual el impulso de Q1 desapa  
25                   rece y permanece ausente mientras la fase de la señal de VCO  
dividida avanza respecto a la señal de referencia de sincroni  
zación. Sin embargo, la salida Q2 del flip-flop 84, que estaba  
inicialmente ausente cuando la señal de VCO dividida retardaba  
con relación a la señal de referencia de sincronización dividi  
30                   da, facilita un impulso positivo cuando la señal de VCO dividi

1 da avanza respecto a la señal de referencia de sincronización  
dividida. Las salidas Q1 y Q2 se utilizan para controlar los  
interruptores 76, 78 que sirven para cargar y descargar el con  
densador 80 de la figura 4.

5 La tensión de mantenimiento,  $V_{\text{MANTENIMIENTO}}$ , se corri  
ge de la manera ilustrada en la representación gráfica inferior  
de la figura 5, en la cual la tensión de mantenimiento es más  
positiva durante los impulsos positivos de la salida Q1, y per  
manece a estos niveles positivos más altos hasta que tomen un  
10 valor negativo por medio del impulso de salida de Q2 que des  
carga el condensador 80. Cuando la señal de referencia de sin  
cronización dividida establece la tensión de mantenimiento  
correcta durante una ráfaga de frecuencia de referencia de sin  
cronización dividida, el condensador 80 mantiene el nivel de  
15 tensión de mantenimiento hasta que se efectúe una corrección  
por medio de la siguiente ráfaga. La tensión de mantenimiento  
del condensador 80 mantiene el oscilador controlado en tensión  
del circuito de sincronización de fase a una frecuencia relati  
vamente constante salvo los pequeños errores que se compensan  
20 como se ha descrito más arriba en el siguiente sector de servo  
control. El oscilador que funciona de manera continua propor  
ciona una frecuencia de reloj de escritura de información que  
puede utilizarse en cualquier momento, además de las frecuen  
cias de modulación f1 y f2 que se emplean en los canales de  
25 servocontrol.

La figura 6 es un esquema de un circuito de conmuta  
ción de tiempo que representa la manera con la cual se obtie  
nen las señales de capacitación de PLO y las señales de capaci  
tación de demodulador. Las señales procedentes del transductor  
30 de datos se aplican a partir del conformador de impulsos 73

1 por la línea 100 al multivibrador monoestable 101 que efectúa  
una interrogación de datos a un ritmo que corresponde a la fre-  
cuencia 4F que es la frecuencia de referencia de sincronización.  
Este ritmo es bastante rápido para que no puedan detectarse las  
5 transiciones de los impulsos de datos a las frecuencias 1F,  
1,33F, y 2F. Esto se representa gráficamente en la figura 7 en  
la cual los impulsos de interrogación del monoestable 101 es-  
tán marcados S/S, mientras que las frecuencias de datos 1F,  
1,33F y 2F se representan encima. La forma de onda superior de  
10 la figura 7 representa impulsos de referencia de sincronización  
de onda cuadrada a la frecuencia 4F. La interrogación por el  
multivibrador 101 se efectúa en la transición desde el nivel  
bajo hasta el nivel alto como se indica por las flechas marca-  
das "interrogar para vaciar".

15 En la figura 6, se observará que la salida del mono-  
estable 101 se transmite al flip-flop D 103, bajo la forma de  
una señal de reloj para el flip-flop. Los datos de entrada se  
hacen pasar a través del flip-flop 103 y se utilizan para va-  
ciar el registro de desplazamiento 105 cuando la entrada del  
20 flip-flop 103 tiene un nivel alto durante el intervalo de in-  
terrogación. Sin embargo, esto se produce solamente a las fre-  
cuencias de datos 1F, 1,33F y 2F. La frecuencia de sincroniza-  
ción 4F es tal que la entrada D del flip-flop 103 tenga un ni-  
vel bajo en el momento de una interrogación y, por tanto, no  
25 se efectúe la reposición del registro de desplazamiento 105.

El registro de desplazamiento 105 cuenta ocho ciclos  
de la frecuencia de referencia de sincronización 4F y a conti-  
nuación transmite un impulso al flip-flop 107 y al flip-flop  
109. Los ocho ciclos de la frecuencia de referencia de sincro-  
30 nización que han sido contados aseguran, con precisión, la iden-

1      tificación adecuada de la frecuencia de sincronización. La sa  
lida del flip-flop 109 es la señal de capacitación de PLO que  
efectúa la reposición del divisor de frecuencia 83 de la figu  
ra 3. Haciendo pasar los primeros ocho impulsos de referencia  
5      de sincronización a través del registro de desplazamiento 105  
antes de generar la señal de capacitación del PLO, se ignoran  
efectivamente los primeros ocho impulsos de referencia de sin  
cronización. La ventaja de este procedimiento consiste en que  
se elimina la necesidad de compensar un ligero desplazamiento  
10      del grupo de bitios en la posición del primer impulso de refe  
rencia de sincronización que puede producirse en el medio de  
registro magnético debido al hecho de que otro impulso de sin  
cronización no precede al primer impulso.

La señal de capacitación de PLO que se deriva del  
15      flip-flop 109 se utiliza en la figura 3 para la reposición del  
divisor de frecuencia 83 cuya salida se compara con la señal  
de referencia de sincronización dividida en el detector de fa  
se 77. La ventaja de hacer volver a cero el divisor de frecuen  
cia 83 consiste en que, en el momento de la capacitación del  
20      PLO, el detector de fase 77 no puede determinar si el impulso  
de referencia de sincronización está avanzando o retardando,  
por lo que a la fase se refiere, con relación al impulso de  
VCO dividido recibido a partir del divisor de frecuencia 83.  
Haciendo volver a cero el divisor de frecuencia 83 con el im  
25      pulso de capacitación de PLO, el detector de fase 77 ha ajus  
tado inicialmente en fase la señal de referencia de sincroni  
zación y la señal de VCO dividida y, por tanto, el detector de  
fase no podrá cometer el error de corregir en el sentido equi  
vocado y, por tanto, no desperdiciará tiempo para completar la  
30      generación de una tensión de corrección exacta para el VCO.

1 Este ahorro del tiempo de sincronización representa una economía correspondiente en la superficie de información de servo  
control dedicada a la señal de referencia de sincronización.  
La salida del flip-flop 107 se aplica a los contadores 111,  
5 113, los cuales están sincronizados por la señal de VCO dividida para contar otras secuencias de ocho bitios de la frecuencia 4F. Después de 20 recuentos de señal de VCO dividida, la puerta NAND 115 se activa, vaciando así el flip-flop 109 y deteniendo la señal de capacitación del PLO. En este momento, el oscilador  
10 de sincronización de fase, se ha sincronizado en la señal de referencia de sincronización, con lo cual la señal de capacitación no se necesita ya y la frecuencia del VCO 81 se ajusta de la manera descrita anteriormente. Después de 32 recuentos, se activa el flip-flop 117 para capacitar los canales de servocon  
15 trol tal y como se ha descrito anteriormente. Después de 144 recuentos, se vacía el flip-flop 117 mediante una suma de los recuentos en la puerta NAND 118 y de la misma manera se vacía el flip-flop 107, ya que ha transcurrido un tiempo suficiente para el paso del sector de servocontrol delante del transductor.  
20 Se ha obtenido una señal de error de posición y la electrónica debe hacerse volver a cero para el siguiente sector de servo  
control.

El flip-flop 109 y el registro de desplazamiento  
105 pueden considerarse como un primer circuito de conmutación  
25 de tiempo que capacita la corrección de frecuencia del oscilador de sincronización de fase para asegurar la producción de frecuencias de modulación exactas por los divisores de frecuencia asociados con el oscilador en un intervalo de tiempo que se  
30 continúa después de ocho períodos de la frecuencia de referencia de sincronización 4F y durante 40 períodos de la frecuencia 4F.

1 El flip-flop 117, conjuntamente con los conta-  
dores 111, 113 y el registro de desplazamiento 105 puede  
considerarse como un segundo circuito de conmutación de  
tiempo que capacita los canales de servocontrol después de  
32 recuentos del contador 113 y durante un intervalo de  
5 tiempo de 144 recuentos del mismo contador. En la figura  
2, los primero y segundo circuitos de conmutación de tiem-  
po de la figura 6 están representados por las puertas de  
tiempo 40.

10 Estos circuitos de conmutación de tiempo, conjun-  
tamente con el tratamiento de la señal realizado en cada  
canal de servocontrol, proporcionan una mejor relación se-  
ñal/ruido para el servosistema de seguimiento de línea de  
información dividida en sectores de la presente invención.

15 En resumen, la presente patente de invención que  
se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1. Mejoras introducidas en un servosistema para  
posicionar un transductor en una pluralidad de pistas regis-  
tradas paralelas comprendiendo las pistas unas pistas de  
20 servocontrol en sectores separados que interrumpen las pis-  
tas de información del usuario y en las que el límite entre  
las pistas de servocontrol adyacentes define la línea cen-  
tral de una pista de información de usuario, caracteriza-  
das porque cada sector de pista de servocontrol (17,19)  
25 tiene una región delantera (16) registrada con una o más de  
dos ondas de servocontrol sinusoidal (f1,f2) en pistas de  
servocontrol alternas (17 ó 19) empleándose la señal de re-  
ferencia sincronizada del transductor (15) para sincronizar  
un oscilador de sincronización de fase (71) y las señales  
30 de servocontrol del transductor se modulan con señales de-

1            derivadas del oscilador de sincronización de fase y se com-  
paran para proporcionar una señal de diferencia que acti-  
va un dispositivo de accionamiento (63) para ajustar la po-  
sición del transductor (15).

5            2. Mejoras según la reivindicación 1, en las  
que el servosistema forma parte de una memoria de disco de  
computador en el que la información del usuario se regis-  
tra en pistas sobre discos de recubrimiento magnético en for-  
ma de código digital y en el que el oscilador de sincroni-  
zación de fase proporciona una señal de reloj para la deco-  
10            dificación de la información de usuario que se lee del dis-  
co.

15            3. Mejoras según la reivindicación 1 ó 2, en  
las que el circuito de realimentación del oscilador de sin-  
cronización de fase (71) incluye un divisor de frecuencia  
(83), la señal derivada de la señal de referencia de sin-  
cronización se compara con la frecuencia dividida del os-  
cilador mediante un detector de fase (77) para sincronizar  
el oscilador y la frecuencia del oscilador se divide por  
medio de divisores de frecuencia (85,87) para proporcionar  
20            las frecuencias de modulación.

25            4. Mejoras según cualquiera de las reivindica-  
ciones anteriores que incluyen un dispositivo de puertas  
de tiempo (40) dispuestas para capacitar al oscilador de  
sincronización de fase (71) después de un intervalo de tiem-  
po desde el principio de las señales de referencia de sin-  
cronización.

30            5. Se reivindica por último como objeto sobre  
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN SERVOSISTEMA PARA POSICIONAR UN  
TRANSDUCTOR EN UNA PLURALIDAD DE PISTAS REGISTRADAS PARA-

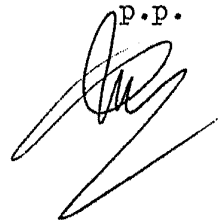
1 LELAS.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y tres páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 29 mayo 1.979

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

10

15

20

25

30 

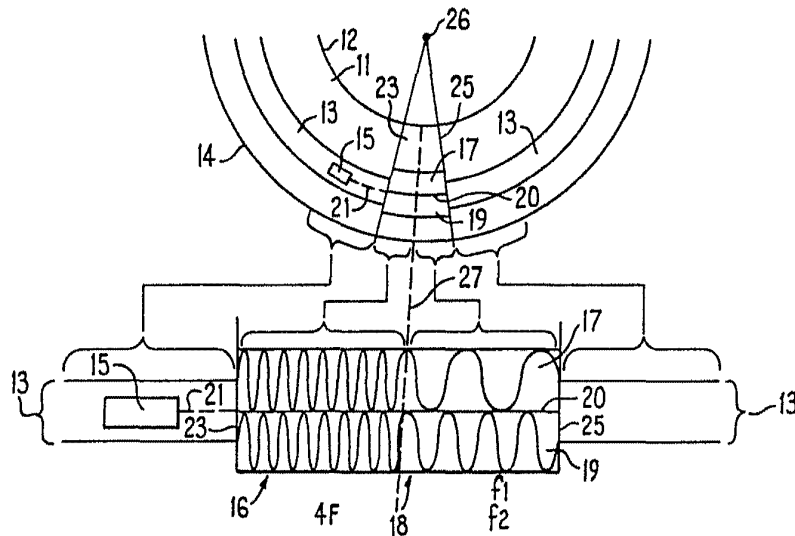


FIG. 1

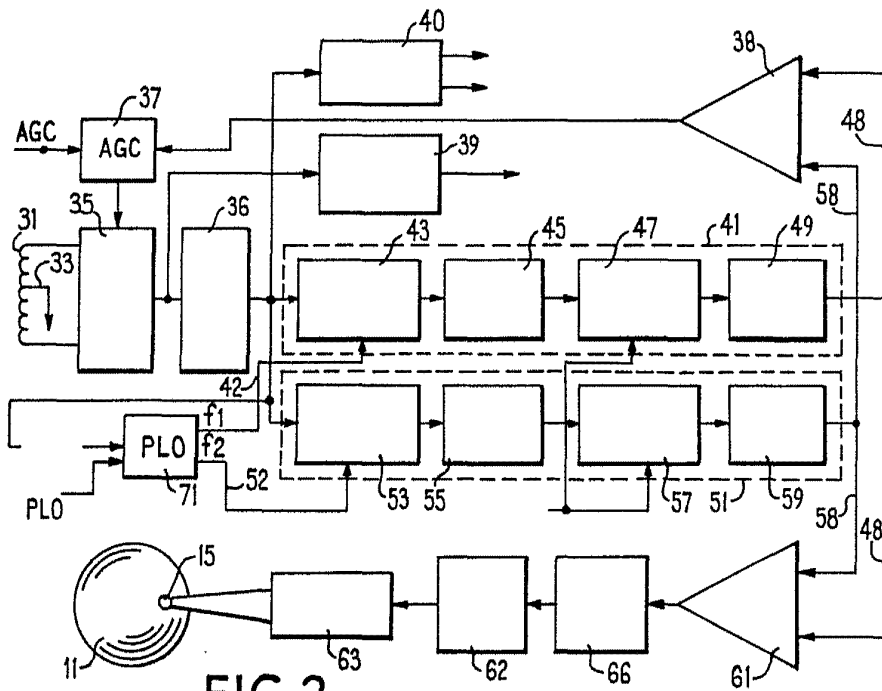


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 29 Mayo, 1979  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

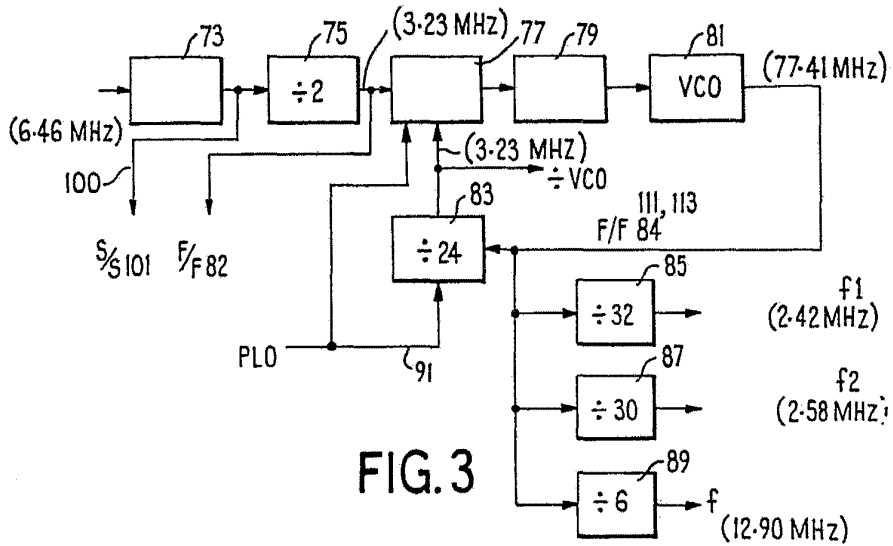


FIG. 3

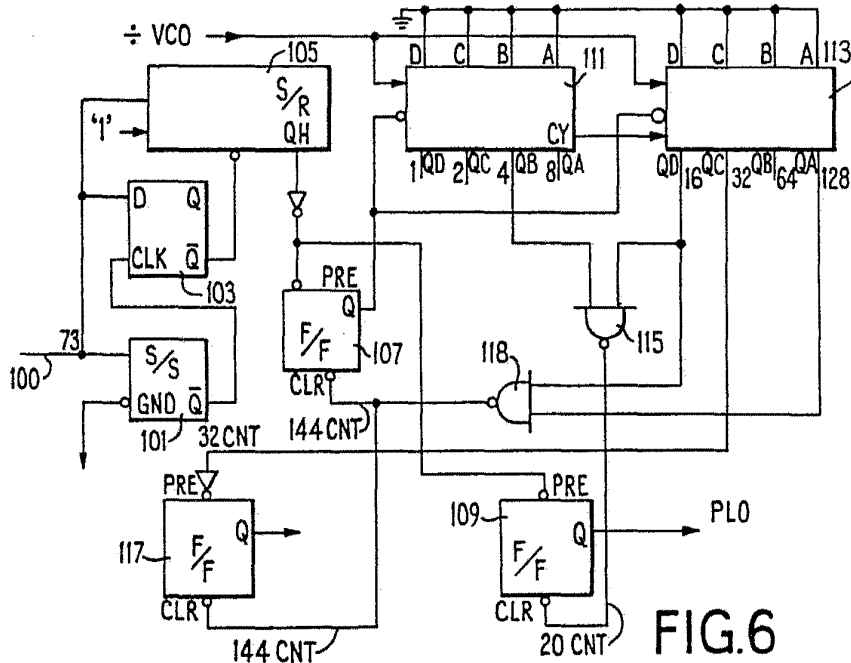


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 29 Mayo 1.979  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.

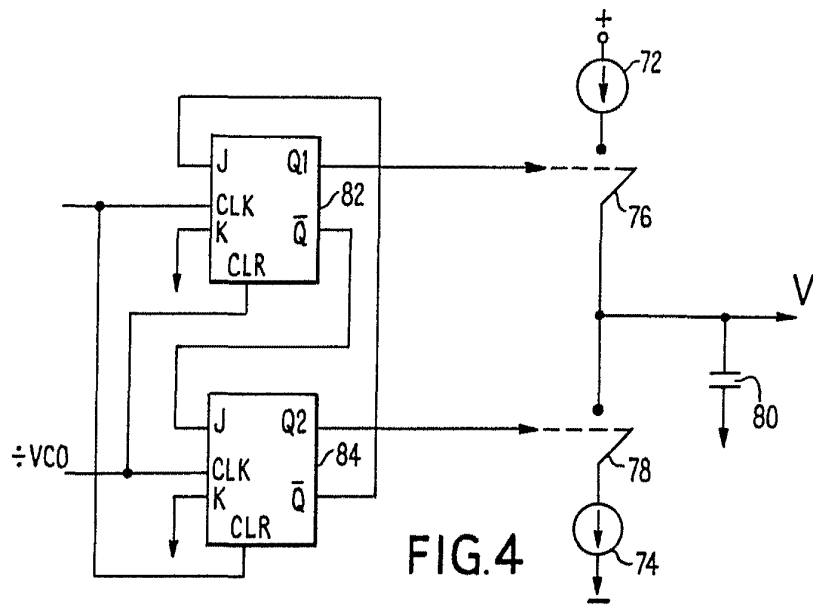


FIG. 4

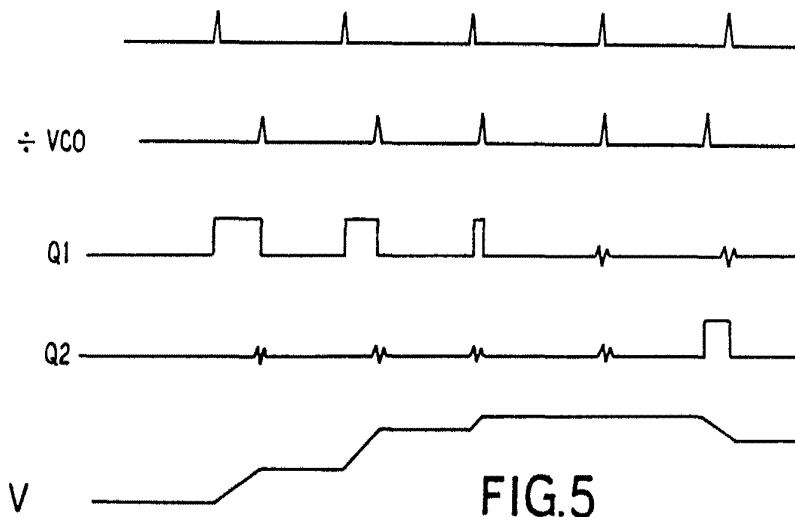
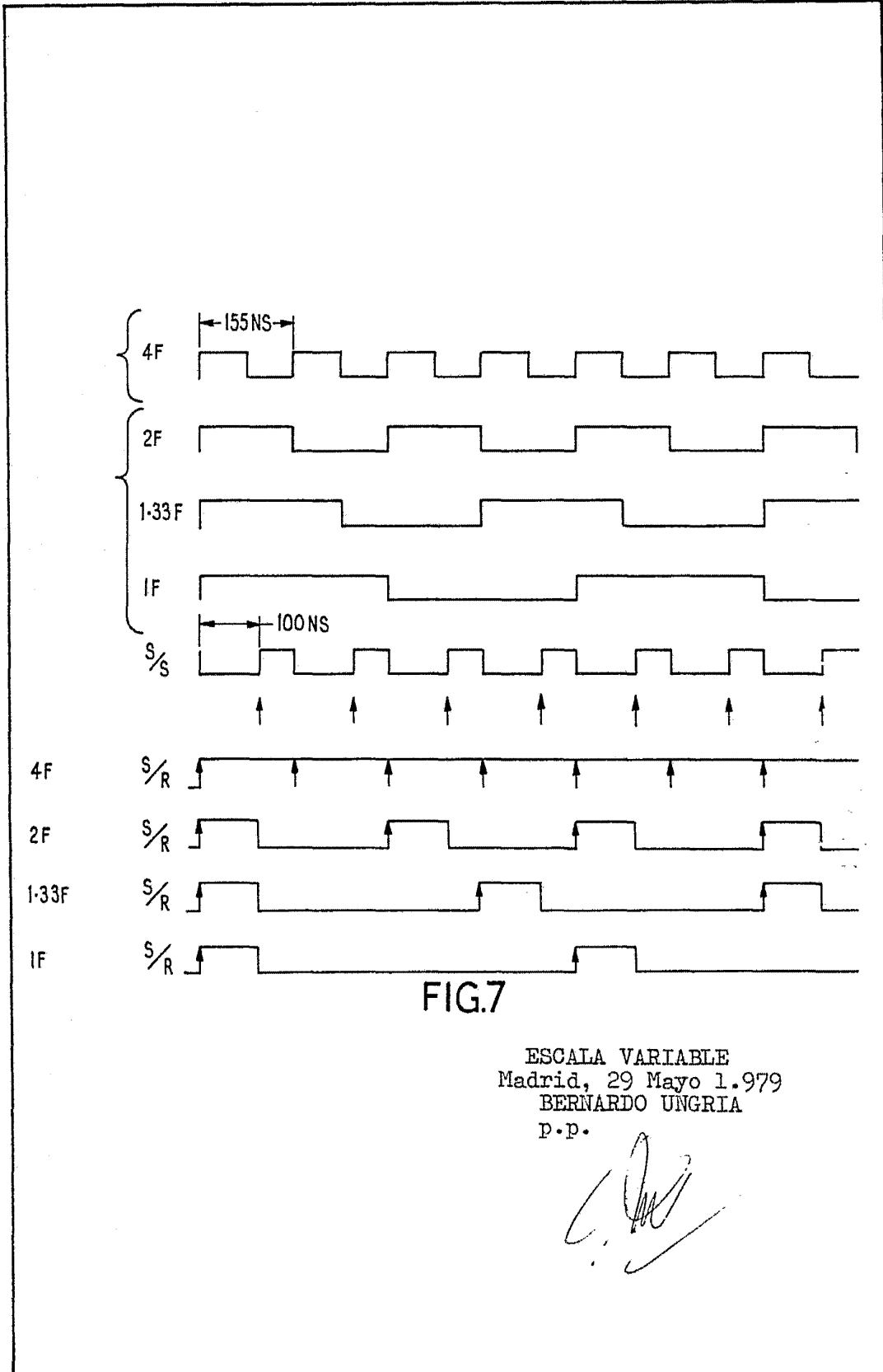


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 29 Mayo 1.979  
 BERNARDO UNGRIA  
 P.P.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 29 Mayo 1.979  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.