

361450

P-40.038

Docket
SA 9-67-085

Memoria descriptiva

9 ENE 1968



SECRETARIA DE ECONOMIA
ESTADOS UNIDOS
CLASE G
CLASE B

para solicitar PATENTE DE INVENCION

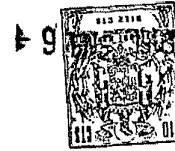
por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Armonk, N.Y., Estados Unidos de América.

por: "UN APARATO PARA INDICAR POSICION CON RESPECTO A UNA
"TRAYECTORIA PREFIJADA".-(Clase Internacional G11b G08b)



La presente invención se refiere a un aparato para registrar o grabar y para detectar información y más en particular a un aparato para registrar y detectar información de posición.

5 Los servosistemas seguidores de pistas y los medios detectores de posición están adquiriendo cada vez más importancia, y los requisitos que se les piden van
siento cada vez más exigentes en muchos campos, tales - como el del control de máquinas herramientas. Otro campo, que ahora está empezando adarse cuenta y a hacer uso
10 de las ventajas de los servosistemas de seguimiento, es el del tratamiento u ordenación de datos y más especialmente el del almacenaje de datos.

A medida que se han venido desarrollando los - sistemas de almacenaje o memoria de datos, cada perfeccio-
15 namiento de los mismos han tendido a lograr un compromiso óptimo entre las necesidades de aumentar la densidad de área de los datos, reducir el tiempo de acceso necesario para hallar los datos necesarios, y reducir el coste. A
consecuencia de este desarrollo, la mayoría de los dispositivos de almacenaje de datos emplean un medio de almace-
20 naje o memoria que comprende una superficie sobre la cual pueden registrarse o grabarse datos en pistas lineales paralelas. Estos datos se graban o se reproducen por medio de uno o más transductores con medios de producir un movi-
25 miento relativo entre el transductor o los transductores y el medio de almacenaje, de tal modo que el transductor siga una pista correspondiente.

Los sistemas de almacenaje de datos empleados como parte constitutiva de un aparato de tratamiento de datos
30 necesitan densidades de área muy elevadas Para alcanzar tan



grandes densidades, a cada desarrollo, se hacen las pistas cada vez más juntas y de menor anchura de modo que en un solo medio de memoria puede ponerse gran número de pistas. En los sistemas de almacenaje de datos de la técnica ya conocida, el transductor se retiene por medios mecánicos en una posición lateral fija con respecto a una pista. En todas las aplicaciones en que los medios sean intercambiables, o en que el transductor pueda moverse lateralmente de una pista a otra los medios mecánicos de posicionamiento pueden no alinear siempre el transductor con exactitud respecto a la pista deseada. Por lo tanto, es preciso separar las pistas lo suficiente para tener en cuenta la desalineación producida por las tolerancias de manufactura. La distancia entre pistas ha de ser lo bastante grande para impedir que el transductor lea o tome datos de una pista contigua a la deseada, cuando haya esta falta de alineación. Para poder juntar más las pistas, el presente desarrollo tiende hacia unos servosistemas seguidores de pistas en bucle o circuito cerrado que mantengan el transductor colocado en posición a lo largo de la pista correspondiente.

Hasta ahora los servosistemas seguidores de pistas no han resultado ventajosos en los sistemas de almacenaje de datos, debido a su elevado coste. El alto coste es consecuencia del especial equipo necesario y de las características críticas del equipo. Se han propuesto ya muchos servosistemas posibles, pero todos adolecen de lo excesivo del coste necesario para realizar físicamente de modo apropiado el equipo.

De tales sistemas ya conocidos hay muchos ejemplos en la técnica del ramo. Uno de estos ejemplos es el



del sistema en el que se emplean servopistas pares e im-
pares de frecuencias diferentes. Hay un servo-transductor
que está centrado cuando se halla situado a mitad de ca-
mino entre pistas contiguas, de tal modo que las señales
5 recibidas de ambas sean iguales. En tal sistema, el servo-
transductor no puede ser un transductor de datos ordinario
a causa de la amplia y precisa respuesta de frecuencia ne-
cesaria para dar servoseñales exactas. De igual modo, los
circuitos para separar y detectar las dos frecuencias y
10 para determinar sus amplitudes relativas deben estar equili-
brados con exactitud, y dar una respuesta con precisión -
para cada una de dos frecuencias diferentes. Para satisfa-
cer estos requisitos se hace necesario el uso de costosos
transductores y circuitos.

15 En otro ejemplo, las servopistas pares e impares
se graban a la misma frecuencia, pero en posición de fase.
Se necesita así una precisión extremada para registrar o -
grabar en cada pista, de modo que se esté continuamente en
exacta oposición de fase respecto a la pista contigua. Ade-
20 más, se necesitan medios reguladores de tiempo de precisión
para detectar la fase de la señal predominante y determinar
el sentido en que hay que excitar el servotransductor para
centrarlo apropiadamente entre las servopistas. Aquí también
el equipo necesario debe ser extremadamente costoso.

25 En otro ejemplo más, se graban irrupciones de ser-
vodatos en tiempos alternos, a lo largo de las pistas pa-
res e impares, y se disponen un transductor y una pista de
sincronismo por separado. El transductor y la pista de sin-
cronismo hacen funcionar los circuitos de franqueo de paso
30 adecuados para indicar si la señal de irrupción detectada

9 EN



es la de una pista par o impar. Este sistema permite
uso de un servotransductor de datos, pero sigue necesitan-
do precisión para grabar en las diversas pistas de modo que
las irrupciones queden adecuadamente alineadas con las se-
ñales de tiempos correspondientes en la pista de sincronis-
5 mo. Hay un requisito de coste adicional, por necesitarse
dos transductores por separado, uno el servo transductor
móvil y el otro un transductor fijo para detectar la pista
de sincronismo. Además se necesita un sistema de circuitos
10 complejo para activar o dar paso adecuadamente, bajo el -
control de las señales de tiempos o de sincronismo, a las
diversas irrupciones de datos hasta el lado apropiado de
un circuito de comparación, según el servotransductor esté
entre una pista impar y una pista par, o entre una pista
15 par y una pista impar. Esto se necesita para determinar el
sentido adecuado en que se ha de mover el servotransductor
para centrarlo apropiadamente entre las pistas de servo.
Aquí también la adición de un transductor y sus circuitos
asociados, más los complejos circuitos de interrupción o
20 conmutación que se necesitan hacen el sistema muy costoso.

Hay otros sistemas además, ya descritos en la -
técnica anterior a este invento, pero son todos bastante
costosos de realizar físicamente, o bien se hallan sujetos
a gran inexactitud cuando no están adecuadamente realiza-
dos.
25

Es, pues, objeto de la presente invención habi-
litar medios sencillos y menos costosos para dar informa-
ción de posición de la exactitud necesaria para uso en un
servosistema de seguimiento de pistas de un dispositivo de
30 almacenaje o memoria de datos.



En términos resumidos, la invención comprende un aparato para general señales de posición. El aparato comprende una pluralidad de pistas, cada una de las cuales tiene una polaridad normal prefijada y sujeta a juegos o grupos de inversiones de polaridad que tienen lugar cíclicamente, siendo las pistas contiguas de polaridades opuestas prefijadas. Se prevén medios transductores para detectar las inversiones de polaridad, en los cuales la amplitud de la detección está directamente relacionada con la distancia lateral a que se halla el transductor respecto del centro de la pista que tiene la inversión de polaridad. Unos medios de conversión convierten cada juego de inversiones de polaridad en señales de polaridad positiva o negativa, según el sentido de la primera inversión de polaridad, del juego de inversiones de polaridad mencionado. Unos medios de comparación comparan las amplitudes de las señales de polaridad positiva y negativa, y generan señales de posición indicativas de la polaridad y la amplitud de la diferencia entre los impulsos de polaridad positiva y negativa.

La ventaja principal de la presente invención está en que las pistas no necesitan hacerse con exacta alineación y precisión de fase como las servopistas de la técnica ya conocida. Por el contrario, los juegos de inversiones de fase sólo tienen que estar entrelazados en general, sin una precisa alineación.

En los adjuntos dibujos:

- la figura 1 es una ilustración esquemática de un aparato de almacenaje de datos que posee un servosistema seguidor de pistas, el cual incluye una forma de ejecución



del presente invento;

- la figura 2 es una representación de unos diseños o pautas de referencia dispuestos de acuerdo con la presente invención;

5 - la figura 3 es un esquema funcional de unos circuitos para analizar los diseños o pautas de referencia de la figura 2;

- la figura 4 ilustra unos perfiles de onda en diversos puntos de los circuitos de la figura 3;

10 - las figuras 5 y 6 ilustran diversos perfiles de onda de los circuitos de la figura 3, obtenidos por exploración de diferentes caminos siguiendo las pautas de referencia de la figura 2;

15 - la figura 7 es un esquema funcional de una variante de circuitos para analizar los diseños o pautas de referencia de la figura 2;

- la figura 8 es un esquema del detector de cresta activado de la figura 7;

20 - la figura 9 es un esquema del circuito de suma y filtro de la figura 7; y

- la figura 10 es un esquema de los circuitos para registrar las pautas de referencia de la figura 2.

Descripción de las formas de ejecución preferidas.

25 Como más arriba de esto se ha indicado, los servosistemas seguidores y los medios detectores de posición están adquiriendo una importancia cada vez mayor en muchos campos. Además, al extenderse los usos de tales sistemas, sus exigencias se van haciendo cada vez más rigurosas. - Abundan los ejemplos de sistemas detectores de posición.
30 El elegido para la ilustración del presente invento es el de un sistema de almacenaje de datos en el que se emplea



un archivo de disco 10. Entre otros ejemplos de dispositivos de almacenaje o memoria de datos están los archivos de cinta, de tambor y de tira o banda. La presente invención puede utilizarse con cualquiera de estos sistemas de memoria en los que se emplee un movimiento relativo entre un transductor y un medio o elemento de almacenaje de datos para registrar o grabar y leer o tomar datos de una o varias pistas paralelas. La presente invención puede utilizarse también con cualquier otro sistema de detección de posición donde resulte aplicable.

En la figura 1 se ilustra una forma de realización de archivo 10 de disco en el que se emplea la presente invención. En la disposición ilustrada, el archivo de disco 10 comprende un eje central 11 que soporta unos discos 12 y 13 perpendiculares a dicho eje y alineados en sentido axial con él. Un motor (no representado) hace girar el eje 11 en el sentido de la flecha 14. Los discos 12 y 13 comprenden un substrato plano de aluminio recubierto por ambas caras con una delgada película magnetizable. Un conjunto 15 de cabezas transductoras agrupadas incluye una pluralidad de transductores 16 por separado para el registro magnético y la reproducción de datos en las superficies asociadas de los discos 12 y 13. En el conjunto 15 de cabezas va incluida también una cabeza transductora 17 de servo por separado. Todos los transductores están suspendidos del carro 19 por medio de unos brazos de soporte 18, de modo que quedan alineados con exactitud entre sí y respecto a los discos y 12 y 13. Un ejemplo de archivo o Memoria de disco con varios transductores y superficies de grabación es el mando de memoria de discos IBM 2311 con un



paquete de discos IBM 1316. Los paquetes de discos IBM 1316 son intercambiables, y pueden sacarse de un mando de memoria y colocarse en otro.

5 Con el carro 19 estacionari, los transductores 16, 17 siguen o trazan cada uno una pista circular en la superficie de disco correspondiente. Las pistas se encuentran todas en un cilindro común que tiene un eje geométrico central concéntrico con el eje o árbol 11. El movimiento del carro 19 a lo largo de una línea radial que se extiende a partir del eje 11 modifica el radio del cilindro trazado por los transductores 16, 17. El posicionamiento del carro 19 con exactitud viene determinado a base de las señales de posicionamiento del servo detectadas por el servotransductor 17, como se explicará más adelante. Estas señales se suministran a los circuitos 20 de detección de errores de posición. De estos circuitos se describirán más adelante dos ejemplos. Los circuitos dan como salida una señal de error de posición que indica el sentido y la amplitud del error de posición. Esta salida es suministrada a un servoexcitador 21. El servoexcitador da una intensidad de corriente de salida I proporcional a la tensión de salida de los circuitos de detección 20. La corriente que viene el servoexcitador 21 pone en acción o excita un servoactivador 22. El servoactivador 22 puede ser de un tipo cualquiera adecuado par a mover el carro 19 acercándolo o alejándolo respecto al eje 11 en respuesta a la corriente de salida del servoexcitador 21. El servosistema de error de posición funciona haciendo que los transductores 16, 17 acoplados sigan con precisión de la servopista deseada en la superficie de servo del

10

15

20

25

30



disco 12. Por tanto, el servotransductor 17 y el correspondiente transductor 16 de datos se mantienen en alineación con la servopista.

5 El acceso a una particular servopista se obtiene por medio de un servosistema de acceso por separado, que no forma parte de la presente invención.

10 Los transductores de datos 16 detectan cada uno de los datos registrados en la correspondiente superficie de los discos rotatorios 12 o 13. Por medio de unos circuitos de conmutación 25 se selecciona un transductor - concreto y específico. Los circuitos de conmutación citados pueden comprender un grupo de elementos de conmutación cualquiera apropiado para interconectar selectivamente los conductores de salida de uno de los transductores 16
15 a la línea 26. La línea 26 está conectada a un amplificador de lectura 27, que amplifica la salida de los medios de conmutación 25. La señal amplificada se suministra luego a un separador de datos 28. El separador de datos 28 comprende circuitos para analizar la salida del amplificador de lectura 27, y descodificar esas señales convirtiéndolas en bitios de datos binarios "CERO" o "UNO" a una
20 velocidad de marcación de tiempos especificada. De tal separador de datos se presenta un ejemplo en la Patente de EE.UU 3.197.739 de E. G. Newman titulada "sistema de registro magnético" y concedida el 27 de Julio de 1965.
25

30 La salida del separador de datos 28 se transmite a unos medios de memoria 29. Los medios de almacenaje o memoria 29 comprenden unos medios adecuados cualesquiera para guardar los datos recibidos del separador de datos 28 hasta que un dispositivo receptor pida su transmisión.



El dispositivo de memoria 29 puede recibir y transmitir los datos en serie, o bien, alternativamente, puede recibir los datos en serie y convertirlos en datos en paralelo, que son los transmitidos. De tales registros de memoria existen muchos ejemplos en la técnica ya conocida. El dispositivo receptor hace funcionar la entrada de control 30 de un circuito de barrera 31, para transmitir los datos de la memoria 29 al dispositivo receptor por una salida de datos 32.

La figura 2 muestra una representación de unas pautas de referencia indicadoras de posición, dispuestas conforme al presente invento. Se ilustran tres pistas 35-37 indicadoras de posición. Dichas pistas representan tres de una pluralidad de servopistas concéntricas circulares de orden par e impar que se alternan, registradas o dispuestas en la superficie inferior del disco 12. Varias porciones de la pista 35, por ejemplo, están marcadas sea con un signo más (+), sea con un signo menos (-). Cada porción positiva representa una área de magnetización de la superficie del disco 12 en un primer sentido respecto al servoconductor 17, y las porciones negativas representan áreas grabadas o registradas en sentido opuesto. Las líneas verticales que dividen las porciones más y menos de la pista 35, por consiguiente, representan transiciones entre ambos estados. Las pistas 35 y 37 son impares y tienen un flujo normalmente positivo, sujeto a grupos de dos inversiones de flujo que tienen lugar periódicamente, representados por las líneas verticales 38. En cambio, las pistas pares son normalmente de polaridad magnética negativa, y están sujetas a juegos o grupos de dos inversiones



de flujo que tienen lugar periódicamente y se representan también por medio de líneas verticales 39. Los juegos de inversiones de flujo de las pistas pares están dispuestos de modo que se alternan respecto a los juegos de inversiones de flujo de las pistas impares.

5

El servotransductor 17 se representa superpuesto a las servopistas grabadas de la figura 2. El servotransductor está colocado en la posición ideal, en la que sigue o traza una trayectoria de 40 situada a mitad de camino entre una servopista par y otra impar. Así colocado en posición, las amplitudes de las transiciones de las pistas par e impar contiguas, detectadas por el servotransductor, han de ser iguales. Si la trayectoria trazada por el servotransductor se mueve a uno u otro de lado de la entrada 40, las amplitudes detectadas de las transiciones de una pista aumentarán, y se reducirán las de la otra pista. Por tanto, las amplitudes relativas indican la distancia a que el servotransductor se halla respecto de la trayectoria central 40; y la polaridad de las transiciones más fuertes indica el sentido lateral de desviación del servotransductor respecto a la trayectoria centrada.

10

15

20

En la figura 3 se ilustra un ejemplo de circuitos para efectuar esta detección. En la figura 3, el servotransductor 17 está representado por una bobina que tiene una toma central a masa. Las señales detectadas por el servotransductor se aplican a los terminales 50 y 51 de un amplificador 52 de dos terminaciones. Las salidas del amplificador se suministran a unos circuitos integrados 53 y 54 respectivamente. Las señales integradas resultantes son rectificadas luego y convertidas por unos rectificadores 55 y 56 en señales de la misma polaridad efectiva, que representan las fases de polaridad opuesta del amplificador 52. Las amplitudes de las señales resultantes son respectivamente detectadas por unos detectores 57 y 58. Estas amplitudes

25

30



se comparan luego por medio de un circuito sumador 59, que resta la salida del detector 58 de la salida del detector 57 y suministra la diferencia neta al terminal de salida 60.

5 El funcionamiento del circuito cuando está centrado entre una pista par y otra impar es el ilustrado por los perfiles de onda de la figura 4. Los perfiles de onda 4A y 4B de dicha figura representa respectivamente, las salidas de la cabeza 17 tal como aparecen en las líneas 10 50 y 51. Con referencia al perfil 4A, la cresta 61 representa la detección de la primera transición 38 de polaridad magnética positiva a negativa de la pista 35, y la cresta 62 representa la transición siguiente 38, de polaridad magnética negativa a positiva. La cresta negativa 63 representa 15 luego la transición 39 de polaridad negativa a positiva de la pista 36, y la cresta 64 representa la transición 39 siguiente de polaridad positiva a negativa. Como puede verse, el juego de señales que representa la detección de los juegos de dos transiciones para las pistas impar y 20 par, respectivamente, son iguales en amplitud y en perfil o forma, pero de polaridad contraria. El perfil de onda 4B es, pues, igual al (4A) pero de polaridad opuesta.

25 Los perfiles de onda A y B de la figura 4 se integran, respectivamente, por medio de los integradores 53 y 54, dando como salida los perfiles de onda C y D de la misma figura. Como se indica en el perfil de onda 4C, las crestas 61 y 62 del perfil A4 se integran dando la cresta positiva única 70. De igual modo, la integración de las crestas 63 y 30 64 da una cresta negativa 71. De esta manera, el juego de transiciones 38 de la pista impar 35 se ha integrado en una cresta positiva 70, y el grupo de transiciones 39 del juego de la pista par 36 se han integrado en una sola cresta negativa 71. Para el perfil 4D sucede lo mismo, pero



al revés, a consecuencia de la integración del perfil de onda 4B. En éste, las crestas 65 y 66 se integran dando una cresta negativa 72, y las crestas 67 y 68 se integran en una sola cresta positiva 73.

5 A continuación, los perfiles de onda C y D de la figura 4 son respectivamente rectificadas por los rectificadores de semionda 55 y 56. Las señales rectificadas se ilustran como perfiles de onda E y F en la misma figura 4.

10 A consecuencia de la rectificación, sólo se transmiten las crestas positivas 70 y 73. Las señales transmitidas se aplican a los detectores 57 y 58. Estos detectores son unos detectores de cresta que se cargan a la amplitud de la cresta de entrada y se descargan muy lentamente, hasta que vuelven a cargarse la cresta siguiente. Estos detectores dan, pues, unas señales de salida de amplitud casi-
15 constante, en las que la amplitud representa la de las crestas 70 y 73, respectivamente. Las salidas de los detectores 57 y 58 comprenden los perfiles de onda G y H respectivamente, de la figura 4. Estas dos señales se apli-
20 can al circuito 59 de suma algébrica, (en general, circuito sumador), que detecta la diferencia entre ambas, si la hay, y la suministra al terminal de salida 60. Como, en el ejemplo empleado, el servotransductor 17 está centrado entre las pistas par e impar 36 y 35, las salidas de los
25 detectores 58 y 57 son iguales, y no aparece diferencia neta alguna en el terminal de salida 60.

 La señal neta que aparece en el terminal 60 de la figura 3 comprende la salida de error de posición del circuito detector 35 de la figura 1.

30 Los perfiles de onda de la figura 5 representan



las salidas del servotransductor 17 por la línea 50, para diferentes trayectorias del servotransductor respecto a las pistas impar y par 35 y 36. Por ejemplo, el perfil de onda 5A(A de la figura 5) ilustra la señal que aparece en la línea 50 procedente del servotransductor 17 - cuando este sigue o traza la trayectoria 75 indicada en la figura 2. La trayectoria 75 está situada hacia el centro de la trayectoria, servopista impar 35, y se aparta de la trayectoria deseada 40 centrada entre la servopista impar 35 y la servopista par 36. Como se indica por medio del perfil 5A, el servotransductor detecta esta posición respondiente a las transiciones 38 de la pista impar 35 mediante la producción de crestas de gran amplitud 76 y 77, El transductor 17 está a tal distancia de la pista par 36 que las transiciones 39 de ésta no dan salida apreciable en el servotransductor 17.

El perfil de onda B de la figura 5 representa el de la línea 50 de la figura 3; producido por el servotransductor 17 cuando traza la trayectoria 78 de la figura 2. El servotransductor detecta así las transiciones 38 de la pista impar 35 con bastante fuerza, y da en la línea 50 una señal que tiene las crestas 79 y 80. Las amplitudes de las crestas 79 y 80 del perfil de onda 5B son ligeramente menores que las de las crestas 76 y 77 del perfil 5A, debido a la mayor distancia a que se halla el transductor del centro de la pista 35. El servotransductor está algo mas cerca de la pista par 36 y, por lo tanto, detecta las transiciones 39 de la pista par y suministra por la línea 50 una señal dotada de crestas 81 y 82.

El perfil de onda 5C (C de la figura 5) repre-



5 senta las señales producidas en la línea 50 por el servo-
transductor 17 cuando está centrado con exactitud entre
la pista impar 35 y la pista par 36, a lo largo de la -
trayectoria 40. La señal resultante producida es idénti-
ca a la del perfil B de la figura 4, y en ella las cres-
tas 83 y 84 representan las transiciones 39 detectadas.
El perfil de onda D de la figura 5 representa la salida
del servotransductor por la línea 50, al seguir o trazar
éste la trayectoria 87 de la figura 2. En el perfil 5D
10 las crestas 88 y 89 que representan la detección de las
transiciones 38, son débiles, y las crestas 90 y 91, que
representan la detección de las transiciones 39, son re-
lativamente fuertes. Las amplitudes relativas están crigi-
nadas por la distancia a que se halla la trayectoria 87
15 del centro de la pista 35, y la proximidad de la pista par
36. Esto está más acusado en el perfil de onda E de la fi-
gura 5, que representa la salida por la línea 50 del ser-
votransductor 17 cuando traza la trayectoria 92. Esta tra-
yectoria está relativamente próxima al centro de la pista
20 par 36 y, por tanto, no detecta siquiera las transiciones
38 de la pista impar 35. La única señal de salida es la
representada por las crestas 93 y 94, que son la salida del
servotransductor consiguiente a su detección de las tran-
siciones 39.

25 Los perfiles de onda de la figura 6 ilustran los
resultados de la integración de los perfiles de onda de
la figura 5. Las señales de la línea 50, amplificadas por
el amplificador 52, son integradas por el integrador 53
y luego transmitidas al rectificador 55. Los perfiles de
30 onda de la figura 6, por consiguiente, representan la sa-



lida del integrador 53.

5 Como se ilustra en el ferfil A de la figura 6
(perfil 6A), las señales 76 y 77 del perfil 5A están in-
tegradas por el circuito integrador 53, dando así la cresa-
ta única 95. La amplitud de la cresta integrada 95 es -
proporcional a la distancia a que se halla el servotrans-
ductor 17 respecto del centro de la pista impar 53, y
al detectarse en ella transiciones 38. La figura 6 ilus-
10 tra en el perfil B la integración de las crestas 79 y 80
del perfil B de la figura 5 en una sola cresta 96, y la
de las crestas 81 y 82 en la sola cresta 97. Las amplitu-
des relativas de las crestas 96 y 97, por consiguiente, re-
presentan las distancias relativas del servotransductor -
15 17 respecto del centro de la pista impar 35 y de la pista
par 36, respectivamente. Las crestas 98 y 99 del perfil
6C representan, respectivamente, la integración de las -
crestas 83, 84 y de las crestas 85,86 del perfil C de la
figura 5. Las crestas 98 son de la misma amplitud y por,
20 consiguiente, indican que el servotransductor 17 está trazando
la trayectoria 40 a mitad de camino entre la pista impar
35 y la pista par 36.

El perfil D de la figura 6 representa la integra-
ción de las señales 88,89 y 90 del perfil 5D, en crestas
25 únicas o individuales 100 y 101. El perfil de onda ilus-
tra la salida del integrador 53 cuando el servotransductor
17 traza la trayectoria 87, desviada de la trayectoria de-
seada 40 hacia el centro de la pista par 36. El perfil E
de la figura 6 ilustra la integración que el integrador
30 53 hace del perfil de onda 93, 94 representado en 5E, con-



virtuéndolo en la cresta única 102. La gran amplitud de la cresta 102, sin señal alguna que represente la detección de transiciones 38 de la pista impar 35, señala que el servotransductor 17 está siguiente la trayectoria 92, próxima al centro de la pista par 36.

5

Con referencia a la figura 3, los perfiles de onda de salida resultantes del funcionamiento del integrador 54 son sensiblemente idénticos a los representados en la figura 6, salvo en que los perfiles de onda correspondientes están invertidos cada uno de tal modo que la cresta positiva 95 se convierte en negativa de la misma forma y amplitud. Las rectificadores 55 y 56 rectifican la salida de los correspondiente integradores, y de este modo transmiten solamente los impulsos positivos a los detectores 57 y 58 correspondientes. De esta manera, el rectificador 55 transmite las crestas 95, 96, 98 o 99, 101 y 102 al detector 58. Como se ilustra respecto a la figura 4, los detectores 57 y 58 se cargan a la amplitud de las crestas suministradas, y dan señales de salida de amplitud casi constante al circuito su sumación 59. Por consiguiente, la salida del detector 57 tiene una amplitud casi constante, que es la de una u otra de las crestas 95, 96, 98 o 100. De igual modo, la salida del detector 58 es constante - y tiene la amplitud de una u otra de las crestas 97, 99 101 o 102. Las salidas de los detectores 57 y 58 se comparan por medio del circuito de sumación 59, y la diferencia se suministra al terminal de salida 60.

10

15

20

25

30

Con referencia a las figuras 2,3, y 6 cuando el servotransductor 17 traza la trayectoria 75, la salida del circuito de sumación 59 es de igual amplitud que la



cresta 95, y la polaridad positiva. Al seguri el servon-
transductor la trayectoria 78, la salida del circuito que
de sumación es igual a la diferencia ente las amplitudes
de las crestas 96 y 97, y de polaridad positiva. Al tra-
5 zar el servotransductor la trayectoria 40, centrada entre
la pista impar 35 y la pista par 36, la amplitud neta
que sale del circuito de sumación 59 es cero. Al trazar
el servotransductor la trayectoria 87, la salida del cir-
cuito de sumación es igual a la diferencia entre las cres-
10 tas 100 y 101 y su amplitud es negativa, puesto que la cres-
ta 101 es la mayor de las dos. De igual modo, al seguri el
servotransductor 17 la trayectoria 92, salida del circui-
to de sumación 59 en el terminal 60 es igual a la ampli-
tud de la crestas 102, y de polaridad negativa.

15 Por tanto, la señal de salida que aparece en el
terminal 60 del circuito de sumación 59 indica, por medio
de su polaridad y su amplitud, la posición relativa del
servotransductor 17 respecto a una trayectoria 40 inter-
media entre la servopista impar 35 y la servopista par
20 36.

Con referencia a la figura 1, la salida que da
el terminal 60 comprende la salida del circuito de detec-
ción 20. Esta salida es transmitida al servoexcitador 21
y lo hace funcionar, dando una corriente I al activador
25 22. Esta corriente es proporcional en amplitud, y de
la misma polaridad que la salida procedente del circuito
de dtección 20. La corriente excita el activador 22, hasta
mover el servotransductor 17 hacia la trayectoria deseada.
En el ejemplo dado, la trayectoria deseada se halla com-
30 prendida entre la pista impar 35 y la pista par 36. Por,



tanto, la salida del circuito de detección 20 es de la -
polaridad apropiada para controlar el activador 22 de modo
que se centre el servotransductor 17. Ahora bien, de que-
reres e situar el servotransductor 17 en una posición in-
5 termedia entre la servopista par 36 y la servopista impar
37, la polaridad de la señal de salida del circuito de
sumación 59 sería la contraria de la que hace falta para
centrar el servotransductor. Por consiguiente, se propor-
ciona una segunda entrada 103 al servoexcitador 21. En -
10 esta línea se habilita una señal por medio de unos circui-
tos de acceso (que no forman parte de la presente invención)
cuando la posición deseada para el servotransductor 17 es-
tá entre una pista par y otra impar, tales como las pis-
tas 36 y 37. No se da señal alguna cuando la posición de-
15 seada para el servotransductor 17 se encuentra entre una
pista impar y otra par, tales como las pistas 35 y 36.

La ampliación de una señal en la línea 103 hace
que el servoexcitador 21 invierta la polaridad de la co-
rriente de salida I. El servoexcitador, por consiguiente
20 proporciona una corriente de la misma polaridad que la
señal de error de posición cuando se suministra señal al-
guna por la línea 103, y da una corriente de polaridad
contraria a la de la señal de error de posición cuando
por la línea 103 se suministra una señal. El aparato de
25 la figura 1, que incluye el circuito de detección de la
figura 3, hace funcionar, por tanto, continuamente el ac-
tivador 22, manteniendo el servotransductor 17 en una po-
sición intermedia entre dos servopistas contiguas.

En la figura 7 se ilustra una variante de apa-
30 rato que comprende el circuito de detección 20. En dicha
figura, el servotransductor 17, sus salidas 50 y 51 y el



amplificador 52 de doble terminación son iguales a los
indicados anteriormente en la figura 3. Las dos señales
de polaridad contraria que vienen del amplificador 52 son
transmitidas por unas líneas 105 y 106 al detector de ba-
5 rraera 107, y por unas líneas 108 y 109 al detector de -
cresta 110 activado por barrera. El detector de barrera
107 detecta las desviaciones positivas de las señales -
que aparecen sea en la línea 105, sea en la línea 106, y
suministra unas señales correspondientes a los multivi-
10 bradores monoestables o de disparo único 111 o 112, res-
pectivamente. Cada monoestable responde a la señal aplica-
da dando una salida de una duración prefijada. La salida
del monoestable 111 se transmite a la entrada 113 del de-
tector de cresta 110 activado por barrera, y también al
15 inversor 114. La salida del monoestable 112 se transmite
igualmente a la entrada 115 del detector de cresta 110
activado por barrera, y también al inversor 116. Los in-
versores 114 y 116 van respectivamente conectados a las
entradas 117 y 118 del detector de cresta 110 activado
20 por barrera.

Con referencia al funcionamiento del detector
de barrera 107, las señales en las líneas de entrada 105
u 106 son en esencia las indicadas en los perfiles A y B,
respectivamente, de la figura 4. Estos perfiles 4A y 4B
25 son idénticos en general, pero de polaridades contrarias.
Un divisor de tensión 120, 121 mantiene las conexiones de
base de los transistores 122 y 123 a una tensión exacta
mente intermedia entre las tensiones instantáneas de los
perfiles de onda 4A y 4B. Como se indica en la figura 7,
30 el detector de barrera 107 está dispuesto de tal modo que



5 el transistor 122 conduce cuando la señal en la línea 105 es negativa y la entrada por la línea 106 es positiva. De igual modo, el transistor 123 conduce cuando la señal en la línea 106 es negativa y la señal en la línea 105 es positiva. Por tanto, con referencia a demás a la figura 4, perfiles A y B, el detector de barrera 107 responde a la cresta 61 de la línea 105 y la cresta 65 de la línea 106, haciendo que el transistor 123 conduzca. Recíprocamente el detector de barrera responde a la cresta negativa 62 de la línea 105 y a la cresta positiva 66 presente en la línea 106 por la conducción del transistor 122. La conducción por parte de uno u otro de los transistores 122 o 123 hace que el monestable correspondiente, 111 o 112, dé un impulso de salida positivo de duración T. Estos impulsos de salida son suministrados por las líneas 113, 115 los inversores 114, 116 y las líneas 117, 118 al detector de cresta 110 activado por barrera. Este detector activado por barrera y los perfiles de onda suministrados se ilustran en la figura 8.

10
15
20 Con referencia a la figura 9A, un circuito de franqueo de paso por barreras, que incluye la entrada 113, el transistor 125, la resistencia 126 y los diodos 127, 128 responde a los impulsos 130 y 131 provenientes del monestable 111 bloqueando la transmisión de las señales que aparecen procedentes de la línea 108. Sólo en el caso de que en la línea 113 no aparezca señal alguna es cuando el transistor 125 cesa de conducir, transmitiendo así la señal que aparece en la línea 108. Tal señal viene ilustrada por la cresta 61 transmitida a la entrada de base del transistor 132. El transistor carga entonces el conden-



sador 133 al valor de cresta de la tensión de entrada. Dicho condensador mantiene esencialmente su carga, descargándose sólo muy lentamente a masa por medio de un paso de corriente controlado, por el terminal 134. En la descarga la tensión en bornes del condensador cae no más de un 10% antes de transmitirse al transistor 132, la cresta 61 siguiente para volver a cargar el condensador. La tensión que aparece en bornes del condensador 133 es transmitida al terminal de salida 135 por el seguidor de emisor 136.

El circuito de la figura 8B es idéntico al de la figura 8A, e incluye los circuitos de franqueo de paso 140 - 143, el transistor de carga 144, el condensador 145, el terminal de descarga 146, el seguidor de emisor 147 y el terminal de salida 148. Las únicas diferencias son que el diodo de entrada 142 está conectado a la línea 109, y la base del transistor de barrera 140 va conectada a la línea 115 que viene del monoestable 112. El circuito de franqueo de paso, por lo tanto, bloquea los impulsos 65, 66 y 68 y transmite la señal 67 para cargar el condensador 145.

El circuito de la figura 8C es similar al de los dos anteriores, pero de la polaridad contraria. En la entrada 118 se suministran al transistor 157 unos impulsos invertidos 155 y 156 procedentes del inversor 116. Como antes, el transistor 157 forma parte de un circuito de franqueo de paso que incluye también la resistencia 158 y los diodos 159 y 160. El circuito de franqueo de paso responde a los impulsos negativos 155 y 156 bloqueando la transmisión de señales 61, 62 y 64, pero transmite al transistor 161 una señal 63 que carga en condensador 162 al valor negativo de cresta de la señal 63. El condensador se



se descarga lentamente, haciéndose cada vez menos negativo por medio de la corriente que viene del terminal 163, hasta que vuelve a cargarse al valor negativo de cresta de la señal entrante sucesiva 63. La tensión del condensador 162 es transmitida por el seguidor de emisor 164 al terminal de salida 165.

De nuevo el circuito de la figura 8D es idéntico al de la figura 8C, e incluye los circuitos de franqueo de paso 170, 173, el transistor de carga 174, el condensador 175, el terminal de descarga 176, el seguidor de emisor 177 y la salida 178. Las únicas diferencias están en que la base del transistor de franqueo de paso o barrera 170 está conectada por medio de la línea de entrada 117 al inversor 114, para así responder a los impulsos 179 y 180 que vienen del mismo, y el diodo 172 está conectado a la línea de entrada 109. El circuito bloquea así las señales 66-68, y carga el condensador 175 al valor negativo de cresta de la señal 65, y transmite este valor al terminal de salida 178.

Con referencia además a los perfiles A y B de la Figura 4, el circuito de la figura 8A suministra el valor positivo de la cresta 61 en el terminal de salida 135; el circuito de la figura 8D suministra el valor negativo de cresta 65 al terminal de salida 178; el circuito de la figura 8B suministra el valor positivo de 67 al terminal de salida 148, y el circuito de la figura 8C suministra el valor negativo de cresta 63 al terminal de salida 165. Con referencia a las figuras 7 y 9, las tensiones que aparecen en los terminales de salida 135, 148, 165 y 178 se suministran al circuito sumador y de filtro 185, visto en la figura 9.



En la figura 9, los terminales 135 y 165, las resistencias 186 y 187 y la unión o punto de empalme 188 constituyen un primer circuito sumador que termina en la línea de salida 189. Los terminales 148 y 178, las resistencias 190 y 191 y el punto de empalme 192 constituyen un -
5 segundo circuito sumador que termina en la línea de salida 193. El condensador 194 filtra el perfil de onda de salida.

El primer circuito sumador 186-189 detecta la -
10 diferencia de amplitud entre la salida del detector de cresta de la figura 8A y la del detector de cresta de la figura 8C. Con referencia además a las figuras 2 y 4, la comparación de las salidas de los circuitos de las figuras 8A y 8C comprende la comparación de la tensión de cresta
15 61 del perfil de onda A de la figura 4 que presenta la amplitud de la transición 38 de la pista impar 35, con la amplitud de la cresta negativa 63 del perfil de onda A de la figura 4, que representa la transición 39 de la pista par
20 36. Por tanto, la diferencia resultante comprende una indicación de la distancia relativa del transductor 17 desde el centro de la pista impar 35 respecto al centro de la - pista par 36.

Igualmente, el circuito de sumación 190 - 193
25 compara las salidas de los circuitos de las figuras 8B y 8D. Esta comparación es la de la amplitud de la cresta positiva 67 del perfil A de la figura 4, que representa la transición 39 de la pista par 36, respecto a la amplitud de la cresta negativa 65 del perfil de onda B de la figura 4, que
30 representa las transiciones 38 de la pista impar 35. Así, el resultado de esta comparación indica de igual modo la posición relativa del servotransductor 17 respecto al centro



de la pista impar 35 contra el centro de la pista par 36. Por tanto, la amplitud de las salidas de los dos circuitos sumadores es la misma, pero de polaridad contraria. La tensión entre las líneas de salida 189 y 193 por consiguiente es aproximadamente el doble de la amplitud de la tensión en uno u otro de los puntos de empalme 188 o 192, respecto a masa.

Como se ha descrito en relación con el aparato de la figura 3, la salida del circuito sumador y de filtro comprende la salida del circuito de detección 20. Esta salida se transmite al servoexcitador 21 para transmitir al activador 22 la corriente correspondiente que excite el servotransductor 17 llevándolo a la trayectoria deseada, intermedia entre las servopistas par e impar contiguas. Asimismo como antes, el sentido del movimiento del activador 22 es controlado por la línea 103 de entrada al servoexcitador 21.

La figura 10 ilustra un ejemplo de aparato que puede utilizarse para registrar o grabar las servopistas de la figura 2 en la superficie de servo del disco 12 de la figura 1. En la figura 10 el disco 12 está montado de manera que gira sincrónicamente con un disco de tiempos o de "reloj" 200. El disco de reloj 200 incluye dos pistas 201 y 202. La pista 201 es una pista de reloj que lleva registrada una rínglera continua de señales de reloj. La pista 202 comprende sólo una única señal de índice u orientación por revolución. Se prevén dos transductores fijos: una cabeza de reloj 103 para lectura de la pista de reloj 201, una cabeza de orientación 204 para leer la pista de orientación 202. La salida de la cabeza de reloj 203 está amplificada y perfilada por el amplificador 205, y la salida de la cabeza de orientación 204 está amplificada y perfilada por el circuito 206. Las señales de reloj resultantes que vie-



nen del amplificador 205 y el impulso de origen u ORIENTA-
ción precedente del amplificador 206 se transmiten entonces
al circuito 207 de generación de datos. El circuito de ge-
neración de datos suministra señales de servo a un excita-
5 dor de inscripción 208 y la cabeza grabadora 209, para así
inscribir servopistas en la superficie del disco 12. El sis-
tema lógico 210 de motor paso a paso funcionando bajo el
control de los impulsos de escalonamiento o avance paso a
paso que vienen del terminal de entrada 211, controla el
10 funcionamiento del activador paso a paso 212 llevando la -
cabeza grabadora 209 a la posición adecuada para registrar
cada una de las servopistas. La entrada 211 de impulsos de
avance paso a paso controla asimismo el funcionamiento de
la barrera de inscribir 213, después de su iniciación por
15 la entrada 214 de arranque o puesta en marcha, de disco con-
trolando la activación del excitador de inscribir 208.

La entrada 214 de arranque de disco está conecta-
da a la entrada de activación del disparador 215 y a la -
entrada de activación del disparador 216. Un impulso de ac-
20 tivación hace funcionar el disparador 215 dando una señal de
salida de desactivación ("off") por la línea 217 al circui-
to 207 de generación de datos. La señal de salida indicada
representa una servopista impar, pero el disparador cambia-
rá a_ntes de que se grabe o registre la primera servopista
25 que es una pista de sucesos.

El circuito 207 de generación de datos incluyen
un anillo de bitios doble 220, dotado de dos anillos mar-
cadores de bitios que operan sincronicamente y que compren-
den los trenes de bitios 221 y 222. Los trenes de bitios com-
30 prenden concretamente los indicados en el dibujo. El tren



de bitios par 221 comprende los datos necesarios para grabar una servopista par, y los datos de bitios impares 222 comprenden la información necesaria para grabar una servopista impar. El anillo de bitios doble es repuesto por un impulso de origen u orientación proveniente de un transductor de orientación 204, que aparece en la entrada de reposición 223. La reposición del anillo de bitios doble 220 le hace adoptar exactamente las secuencias de bitios indicadas. El anillo de bitios doble responde entonces a los impulsos recibidos del transductor de reloj 203, avanzando una posición de bitio por cada impulso de reloj.

El impulso de orientación detectado por el transductor de orientación 204 es también transmitido a un circuito de coincidencia 225, un circuito de coincidencia 226, un circuito de coincidencia 227, y a la entrada de desactivación del disparador 216.

Después de recibida en la entrada 214 la señal inicial de arranque de disco, se recibe en la entrada 211 el impulso inicial de avance paso a paso. Este impulso es transmitido al retardador 230, al sistema lógico 210 del motor paso a paso y al disparador 215. El impulso hace funcionar el sistema lógico 210 del motor paso a paso, suministrando las señales apropiadas al activador de escalonamiento 212, para así hacer que el transductor de grabación 209 avance paso a paso hasta la primera servopista. El retardador 230 da tiempo suficiente para completar el movimiento de la cabeza grabadora antes de transmitir el impulso de avance paso a paso al circuito monoestable 231. El circuito monoestable suministra entonces un impulso habilitador al circuito de coincidencia 225. Este impulso habilitador es de duración mayor que una revolución de los



discos, y menor que dos revoluciones. El impulso de avance
paso a paso hace funcionar también el disparador 215, hasta
cambiar el estado contrario y así suministrar una señal de
salida activa por la línea 217. Como antes se ha dicho,
5 la salida del disparador 215 representa ahora una servopis-
ta par. Esta señal se transmite a la entrada de habilita-
ción del circuito de coincidencia 226, a la entrada de ha-
bilitación del circuito de coincidencia 232, y al inversor
233. La salida del inversor 233, por consiguiente, cambia
10 al estado de desactivación, señal que se suministra a la
entrada habilitadora del circuito de coincidencia 227 y
a la entrada habilitadora del circuito de coincidencia 234.
El funcionamiento del disparador 215 y del inversor 233,
por consiguiente, hace que se condicionen o habiliten los
15 circuitos de coincidencia 226 y 232, y se inhabiliten los
circuitos de coincidencia 227 y 234.

El funcionamiento del sistema espera entonces
al primer impulso de orientación sucesivo detectado por
el transductor de orientación 204. Este impulso es transmi-
20 tido como antes a la entrada de reposición 223 del anillo
de bitios doble 220, a los circuitos de coincidencia 225 y
227 y a la entrada de desactivación del disparador. El im-
pulso vuelve a reponer el anillo de bitios doble 220. Como
el disparador 216 ha sido ya repuesto a desactivación, el
25 impulso que aparece en su entrada de desactivación no pro-
duce efecto alguno. Además, la entrada al circuito de coin-
cidencia 225, habilitado ahora por la señal que viene del
monoestable 231, es transmitida por consiguiente a la en-
trada activa del disparador 216. Esto hace que el dispara-
30 dor sea repuesto a activación y suministre el excitador de
inscribir 208 una señal de franqueo de paso de inscripción.



5 Esto permite transmitir al transductor de grabación 209
todo dato sucesivo que aparezca en la línea 235. Como
antes se ha dicho, el circuito de coincidencia 226 ha sido
habilitado, en tanto que el circuito de coincidencia 227 ha
sido ~~h~~habilitado o descondicionado. Por consiguiente, el
impulso de orientación es transmitido por el circuito de
coincidencia 226 a la entrada de reposición del disparador
236. Esto hace que el disparador se reponga a desactivación
y suministre una señal de desactivación por la línea 235
10 al excitador 208 de inscripbir. El excitador de inscribir,
por lo tanto, inscribe una señal de polaridad magnética
negativa en la servopista par. Esta área de polaridad magné-
tica negativa está representada por el área de designación
menos (-), como se indica en la pista par 36 de la figu-
15 ra 2.

A continuación, los sucesivos impulsos de reloj
detectados por el transductor de reloj 203 se suministran
al anillo de bitios doble 220, haciendo avanzar al anillo
en una posición de bitios por cada impulso de reloj. Las
20 salidas del tren de bitios par se suministran al circuito
de coincidencia 232, y las entradas del tren de bitios par
se suministran al circuito de coincidencia 234. Como antes
de ha dicho, el disparador 215 y el inversor 233 han cause-
do la habilitación del circuito de coincidencia 232 y la in-
25 habilitación del circuito de coincidencia 234. Por lo tan-
to, la salida del tren par 221 es transmitida por el cir-
cuito de coincidencia 232 a un circuito disyuntivo 237.

Las salidas de "cero" del tren par 221 no tienen
efecto alguno en el disparador 236. El primer bitio de "uno"
30 en cambio, hace que el disparador cambie de estado y de



una salida activa ("on") por la línea 235. Esta señal de salida hace que el excitador de inscribir 208 y el transductor de grabación 209 cambien de polaridad y registren una señal de polaridad magnética positiva(+) en la servopista.

5 El bitio inmediatamente sucesivo del tren par 221 es también uno "uno" hace que el disparador 236 vuelva a cambiar de estado. Por tanto, el excitador de inscribir a vuelve a cambiar de polaridad magnética, y hace que la transición de la señal registrada vuelva a la polaridad magnética

10 negativa. La grabación de la servopista par prosigue así dando una señal de polaridad magnética normalmente negativa, sujeta a juegos de dos inversiones de flujo o transiciones 39 que tienen lugar periódicamente, como se indica en la figura 2.

15 Al terminarse una revolución de los discos y completarse la grabación de la servopista par, el transductor de orientación 204 vuelve a detectar un impulso de orientación. Este impulso vuelve a reponer el anillo marcador de bitios 220, y vuelve a aparecer en la entrada de desactivación del disparador 216, reponiéndose con ello el

20 disparador a desactivación y dando fin a la señal de franqueo de paso de inscribir que iba al excitador de inscribir 208. El impulso de orientación es transmitido asimismo a la entrada de reposición del disparador 236. La reposición del disparador 236 no produce efecto alguno en la superficie de servo, puesto que la terminación de la barrera de franqueo de paso de inscripción al excitador 208 de ins-

25 cribir impide que se sigan inscribiendo datos en la superficie del disco.

30 El funcionamiento del sistema, pues, se suspende



hasta que en la entrada 211 se recibe el siguiente impulso de avance paso a paso. Este impulso de avance o escalonamiento es suministrado entonces de nuevo al retardador 230, al disparador 215 y al sistema de lógica 210 del motor paso a paso. El sistema lógico del motor paso a paso hace que el activador paso a paso lleve el transductor de grabación 209 a la siguiente servopista. El disparador 215 cambia entonces al estado de desactivación, lo que representa una servopista impar, y con ello inhabilita los circuitos de coincidencia 226 y 232. El inversor 233 responde para entonces habilitando los circuitos de coincidencia 227 y 234. Después de situada la cabeza grabadora 209 en posición en la siguiente servopista, el retardador 230 suministra el impulso de avance paso a paso al monoestable 231. El monoestable habilita entonces el circuito de coincidencia 225 durante el período o tiempo prefijado. A continuación, el transductor de orientación 204 suministra al circuito de coincidencia 225 un impulso de orientación que es transmitido por éste para volver a activar el disparador 216. El disparador suministra entonces una señal de activación o franqueo de paso de inscribir, al excitador de inscripción 208, haciendo que este excitador transmita datos al transductor de grabación 209. El impulso de orientación es transmitido también por el circuito de coincidencia 227 habilitado, para llevar el disparador 236 al estado activo. Esta señal hace que el excitador de inscribir 208 y el transductor de grabación 209 registren la servopista a una polaridad magnética positiva (indicada con signo más en la servopista impar 35 de la figura 2). Además, el impulso de orientación repone el anillo de bitios doble 220. A continuación, las señales de reloj detectadas



5 por el transductor de reloj 203 hacen avanzar el anillo de bitios doble. Como el circuito de coincidencia 234 está habilitado, el tren impar 222 de bitios es transmitido por el circuito de coincidencia y por el disyuntivo 237 disparador 236. Como antes, los bitios de "cero" no producen efecto en el disparador. El primer bitio de "uno" en cambio, hace que el disparador cambie al estado pasivo o de desactivación y, por ello, hace que el transductor de grabación 209 cambie a la polaridad magnética negativa. El bitio "uno" inmediatamente sucesivo del tren impar 222 cambia entonces el disparador 236 de nuevo al estado activo, y hace que el transductor de grabación 209 cambie a la polaridad magnética positiva. Esta acción se ilustra por referencia a la servopista impar 35 de la figura 2, donde la pista comprende una polaridad magnética normalmente positiva, sujeta a juegos de dos inversiones de flujo

10

15 38 que tienen lugar periódicamente.

La grabación de servopista alternan impares y pares continúa así, hasta que todas las pistas sehan - grabado. En este momento, se para el sistema y se saca el disco de servo 12 grabado.

20

Como puede verse, mediante el uso de un disco de reloj 200 que gira en sincronismo con la superficie de servo, y del anillo de bitios doble 220, los juegos de transiciones de las servopistas impares aparecen aproximadamente a mitad de camino entre los juegos de transiciones correspondientes de las servopistas pares, en toda la superficie de servo.

25

Como resultará obvio para los técnicos en la materia, pueden emplearse fácilmente otros medios de grabar las servopistas de la manera ilustrada.

30



Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en particular con referencia a unas formas preferidas de realización de la misma, se sobreentiende para las personas versadas en la materia que pueden hacerse en ellas diversos cambios de forma y detalle sin por ello salirse del ámbito ni apartarse del espíritu de la invención.

Que esta solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América el día 21 de Diciembre de 1967, bajo el número 692.439, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



REIVINDICACIONES

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

10 1.- Un aparato para indicar posición con respecto a una trayectoria prefijada, que incluye unos medios de marcar dicha trayectoria que comprenden: una primera pista contigua a uno de los lados de dicha trayectoria, comprendiendo dicha pista una designación de un primer tipo interrumpida por designaciones relativamente breves de un segundo tipo; y junto al otro lado de dicha trayectoria una segunda pista que comprende una designación de dicho segundo tipo interrumpida por designaciones relativamente breves de dicho primer tipo, apareciendo dichas designaciones breves en oposición respecto a dichas designaciones de dicho primer tipo de dicha primera pista.

20 2.- Un aparato según la reivindicación 1 para marcar dicha trayectoria, que incluyen además unos medios de marcar una segunda trayectoria paralela a dicha primera trayectoria, en los cuales: dicha segunda pista está comprendida entre dichas trayectorias y es contigua a ambas; y que incluyen una tercera pista junto al otro lado de dicha segunda trayectoria, comprendiendo dicha pista dicha designación de dicho primer tipo interrumpida por designaciones relativamente breves de dicho segundo tipo, apareciendo dichas designaciones breves en oposición respecto a dichas designaciones de dicho segundo tipo de dicha segunda pista.



3.- El aparato de la reivindicación 1, en el cual: dichas pistas comprenden pistas magnéticamente registradas o grabadas; dichas designaciones de dicho primer tipo comprenden un flujo magnético de una primera orientación direccional; y dichas designaciones de dicho segundo tipo comprenden un flujo magnético de una segunda orientación direccional.

4.- El aparato de la reivindicación 1, en el que dichas pistas comprenden pistas magnéticamente registradas o grabadas; dichas designaciones de dicho primer tipo comprenden un flujo magnético de una primera polaridad; y dichas designaciones de dicho segundo tipo comprenden un flujo magnético de la polaridad contraria.

5.- El aparato de la reivindicación 1, en el que dichas designaciones breves están separadas por una distancia mayor de tres veces la longitud normal de dichas designaciones breves; y cada una de dichas designaciones breves de dicha segunda pista aparece en general a mitad de camino entre las dos designaciones breves más próximas de las de dicha primera pista.

6.- El aparato de la reivindicación 1, en el que dicha primera pista comprende una designación de dicho primer tipo interrumpida por juegos o grupos de por lo menos una designación relativamente breve de dicho segundo tipo; y dicha segunda pista comprende una designación de dicho segundo tipo interrumpida por juegos de por lo menos una designación relativamente breve de dicho primer tipo, apareciendo dichos juegos de designaciones breves de dicha segunda pista en oposición a dichas designaciones de dicho primer tipo de dicha primera pista.



7.- El aparato de la reivindicación 1, en el que dicha primera pista comprende un flujo magnético de una primera polaridad sujeto a juegos de inversiones de polaridad que aparecen periódicamente; y dicha segunda pista
5 comprende un flujo magnético de polaridad contraria sujeto a juegos de inversiones de polaridad que aparecen periódicamente, teniendo lugar dichos juegos de inversiones de polaridad de dicha segunda pista en oposición respecto a dicho flujo magnético de primera polaridad de dicha primera pista.
10

8.- El aparato de la reivindicación 7, para marcar dicha trayectoria, que incluye además unos medios de marcar una segunda trayectoria paralela a dicha primera trayectoria, en los cuales: dicha segunda pista se encuentra comprendida entre dichas trayectorias y es contigua
15 a ambas; y que incluyen una tercera pista junto al otro lado de dicha segunda trayectoria, comprendiendo dicha pista dicho flujo magnético de primera polaridad sujeto a juegos de inversiones de polaridad que aparecen periódicamente, teniendo lugar dichos juegos de inversiones de polaridad en oposición respecto a dicho flujo magnético de polaridad inversa de dicha segunda pista.
20

9.- El aparato de la reivindicación 7, en el que cada uno de dichos juegos de inversiones de polaridad comprende un número par de inversiones de polaridad.
25

10.- El aparato de la reivindicación 9, en el que cada uno de dichos juegos de inversiones de polaridad comprende dos inversiones de polaridad.

11.- El aparato de la reivindicación 10, en el que dichos juegos de inversiones de polaridad están separa-
30



dos por una distancia mayor de tres veces la distancia normal comprendida entre las inversiones de polaridad de que consta dicho juego; y cada uno de dichos juegos de inversiones de polaridad de dicha segunda pista aparece en general entre los dos juegos de inversiones de polaridad citados más próximos, de los que hay en dicha primera pista.

12.- El aparato de la reivindicación 7, en el que cada uno de dichos juegos de inversiones de polaridad comprende una pluralidad de inversiones de flujo que tienen lugar con una densidad correspondiente a la de bitios de datos.

13.- El aparato de la reivindicación 7 para marcar una pluralidad de dichas trayectorias prefijadas, que incluye además: una pluralidad de dichas primeras pistas y una pluralidad de dichas segundas pistas, situadas dichas pistas alternativamente cruzando una superficie de manera que definen dichas trayectorias entre dichas pistas; dichos juegos de inversiones de polaridad de cada una de dichas primeras pistas tienen lugar en oposición con dicho flujo magnético de polaridad contraria de dichas segundas pistas que están inmediatamente contiguas a dicha primera pista; y dichos juegos de inversiones de polaridad de dicha segunda pista tienen lugar en oposición con dicho flujo magnético de primera polaridad de dichas primeras pistas que están inmediatamente contiguas a dicha segunda pista.

14.- El aparato de la reivindicación 7, que comprende: junto a uno de los lados de dicha trayectoria, una primera pista que comprende una designación de un primer tipo interrumpida por designaciones relativamente breves



de un segundo tipo; junto al otro lado de dicha trayectoria, una segunda pista que comprende una designación de dicho segundo tipo interrumpida por designaciones relativamente breves de dicho primer tipo, apareciendo dichas designaciones breves en oposición respecto a dichas designaciones de dicho primer tipo de dicha primera pista; medios transductores para detectar dichas designaciones de dichas pistas, en los que la amplitud de detección de cada pista y de su salida está relacionada con la distancia lateral a que esté dicho transductor respecto a dicha pista; medios de separación capaces de responder a dichas designaciones detectadas, para separar dicha salida procedente de dichos medios transductores en dos tipos de señales que representan, respectivamente, dichas pistas primera y segunda; y medios de comparación para comparar las amplitudes de dichos dos tipos de señales y suministrar una indicación de cuál es el más fuerte de los dos tipos de señales, y de la amplitud de la diferencia entre ambos, representando así dicha indicación el sentido lateral y la distancia a que dicha trayectoria se halla respecto a dichos medios transductores.

15.- El aparato de la reivindicación 14, en el cual: dicha primera pista comprende un flujo magnético de una primera polaridad interrumpido por juegos de inversiones de polaridad que aparecen periódicamente; dicha segunda pista comprende un flujo magnético de polaridad contraria interrumpido por juegos de inversiones de polaridad que aparecen periódicamente, teniendo lugar dichos juegos de inversiones de polaridad de dicha segunda pista en oposición respecto a dicho flujo magnético de primera polaridad



de dicha primera pista; dichos medios transductores detectan dichas inversiones de polaridad de dichas pistas y dan unas señales de salida indicativas del sentido de cada inversión de polaridad detectada, de tal modo que la amplitud de cada señal de salida está relacionada con la distancia lateral del transductor respecto a la pista que contiene dicha inversión de polaridad; y dichos medios de separación son capaces de responder a dichas inversiones de polaridad detectadas, separando la salida de dichos medios transductores y dividiéndola en dichos dos tipos de señales.

16.- El aparato de la reivindicación 15, dispuesto para generar una indicación de posición respecto a una seleccionada, de dos trayectorias prefijadas, y en el cual: dicha segunda pista se halla comprendida entre dichas trayectorias y contigua a ambas; y dicho aparato incluye además: una tercera pista junto al otro lado de dicha segunda trayectoria, comprendiendo dicha pista el citado flujo magnético de primera polaridad interrumpido, por juegos de inversiones de polaridad que tienen lugar en oposición respecto a dicho flujo magnético de polaridad contraria de dicha segunda pista; medios que hacen que dichos medios transductores se sitúen en posición aproximadamente en dicha primera trayectoria, seleccionada, de dichas dos trayectorias prefijadas; y unos medios de orientación capaces de responder a dicha selección haciendo que dicha indicación quede orientada apropiadamente.

17.- El aparato de la reivindicación 15, en el cual: cada uno de dichos juegos de inversiones de polaridad comprende un número par de inversiones de polaridad; dichos



medios de separación responden a dicha salida de dichos
medios transductores convirtiendo dichas inversiones de
polaridad detectadas en dos clases de señales, dependiendo
la clase del sentido y la posición secuencial de cada una
de dichas inversiones de polaridad, de modo que cada cla-
se de señal representa una de dichas pistas y su amplitud
está relacionada con la amplitud de la inversión de pola-
ridad detectada correspondiente, y dichas dos clases de
señales representan, respectivamente, dichas pistas prime-
ra y segunda; y dichos medios de comparación comparan las
citadas amplitudes de dichas dos clases de señales y sumi-
nistra una indicación de cuál es la más fuerte de las dos
clases de señales, y de cuál es la amplitud de la diferen-
cia entre ambas, de modo que dicha indicación representa
el sentido lateral y la distancia a que dicha trayectoria
se halla respecto de dichos medios transductores.

18.- El aparato de la reivindicación 17, dispues-
to para centrar dichos medios transductores lateralmente
respecto a dicha trayectoria prefijada, comprendiendo ade-
más dicho aparato unos medios de accionamiento para mover
dichos medios transductores lateralmente respecto a dicha
trayectoria, siendo dichos medios de accionamiento capaces
de responder a la citada indicación procedente de dichos
medios de comparación, para mover dichos medios transduc-
tores en el sentido de la amplitud de dicha indicación y
con una fuerza relacionada con la misma.

19.- El aparato de la reivindicación 18, dispues-
to además como servosistema seguidor de pistas para alinear
una pluralidad de transductores de datos respecto a unas
trayectorias de datos correspondientes, en el cual dicha



trayectoria prefijada está alineada respecto a dichas tra-
yectorias de datos de tal modo que el citado centraje de
dichos medios transductores en sentido lateral respecto
a dicha trayectoria prefijada hace que dichos transducto-
res de datos queden aproximadamente centrados cada uno
respecto a la trayectoria de datos correspondiente.

20.- El aparato de la reivindicación 19, dis-
puesto como servosistema seguidor de pistas en un siste-
ma de almacenaje de datos del tipo de memoria o archivo
de dichos rotatorios, en el que dicho sistema incluye ade-
más: una pluralidad de superficies de disco magnéticas con-
céntricamente montadas respecto a un eje central y que se
hacen girar sincrónicamente en torno a dicho eje; y en el
que cada una de dichas trayectorias comprende una trayecto-
ria circular en una, diferente, de dichas superficies de
disco magnéticas, de modo que dichas trayectorias definen
una superficie cilíndrica recta de eje coextensivo con di-
cho eje central; y dichos medios transductores y dichos
transductores de datos están alineados de modo que quedan
paralelos a dicho eje de dicha superficie cilíndrica, y
dichos medios transductores y dichos transductores de da-
tos están dispuestos en cooperación con dicha trayectoria
prefijada y dichas trayectorias de datos correspondientes,
respectivamente, de tal manera que el citado centraje de
dichos medios transductores lateralmente respecto a dicha
trayectoria prefijada hace que dichos transductores de da-
tos queden aproximadamente centrados cada uno respecto a
la trayectoria de datos correspondiente.

21.- El aparato de la reivindicación 17, en el
que dichos medios de separación responden a dicha salida



de dichos medios transductores separando o dividiendo dichas inversiones de polaridad detectadas en dos clases de señales, de modo que la clase depende del sentido y de la posición secuencial de cada una de dichas inversiones de polaridad, y representa así a una de dichas pistas; comprendiendo además dicho aparato: unos medios de detección de crestas para detectar la amplitud de unas crestas seleccionadas de dichas clases de señales y suministrar en unos terminales de salida unas representaciones de corriente continua aproximadas de las amplitudes de dichas crestas; y en el que dichos medios de comparación comparan dichas representaciones de corriente continua que vienen de dichos terminales de salida de dichos medios de detección de cresta, dando así una indicación del cuál es la más fuerte de las dos clases de señales y cuál es la amplitud de la diferencia entre ambas, de modo que dicha indicación representa el sentido lateral y la distancia a que dicha trayectoria se halla respecto de dichos medios transductores.

22.- El aparato de la reivindicación 21, en el que dichos medios transductores dan, en dos líneas de salida, unas señales de salida por separado, de la misma amplitud y de polaridad contraria, por cada inversión de polaridad detectada, comprendiendo cada una de estas señales un perfil de onda de corriente alterna completo; y en el que dichos medios de separación comprenden: unos medios de integración para integrar por separado desde dichas líneas de salida dichas señales de salida de dichos medios transductores, convirtiendo así dichas señales de salida en perfiles de semionda; un primer medio rectificador de



semionda para transmitir, de aquellos de dichos perfiles de semionda que provienen de señales de salida de una de dichas dos líneas de salida, solamente los de una polaridad, y bloquear los de la otra polaridad, comprendiendo dichos perfiles de onda transmitidos los de dicha primera clase; y un segundo medio rectificador de semionda para transmitir, de aquellos de dichos perfiles de semionda que provienen de la segunda de dichas dos líneas de salida, solamente los de una polaridad, y bloquear los de la otra polaridad, comprendiendo dichos perfiles de onda transmitidos los de dicha segunda clase de señales.

23.- El aparato de la reivindicación 22, dispuesto para generar una indicación de posición respecto a una, seleccionada, de una pluralidad de trayectorias prefijadas, y que comprende además: una pluralidad de dichas primeras pistas y una pluralidad de dichas segundas pistas, situadas dichas pistas alternativamente cruzando una superficie de manera que definen dichas trayectorias entre dichas pistas, de modo que dichos juegos de inversiones de polaridad de cada una de dichas primeras pistas tienen lugar en oposición con dicho flujo magnético de polaridad contraria de aquellas de las segundas pistas que están inmediatamente contiguas a dicha primera pista, y dichos juegos de inversiones de polaridad de cada una de dichas segundas pistas tienen lugar en oposición con dicho flujo magnético de primera polaridad de aquellas de las primeras pistas que están inmediatamente contiguas a dicha segunda pista; unos medios de acceso para situar aproximadamente en posición dichos medios transductores en dicha trayectoria seleccionada; y unos medios de orientación capaces de responder



a dicha selección invietiendo selectivamente el sentido de dicha indicación.

24.- Un aparato para indicar posición con respecto a una trayectoria prefijada.

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

Esta Memoria consta de cuarenta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

9 ENE 1969

P.A.

Alfonso de Elorza
P.A.

3.1.1969 MJ/.

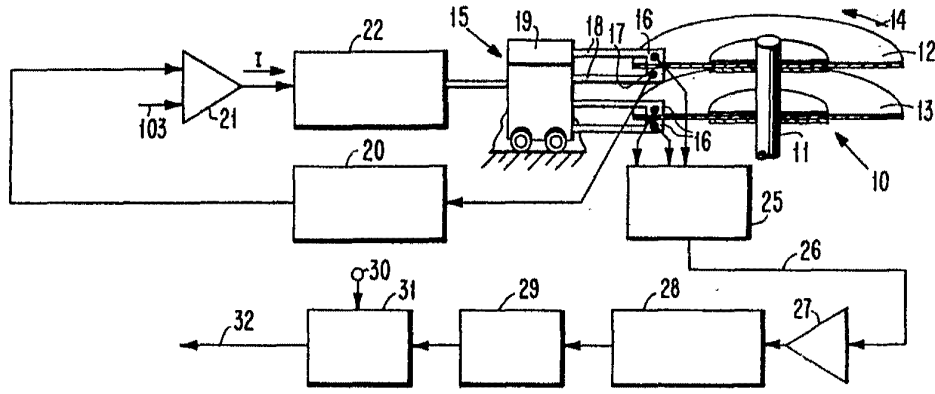


FIG. 1

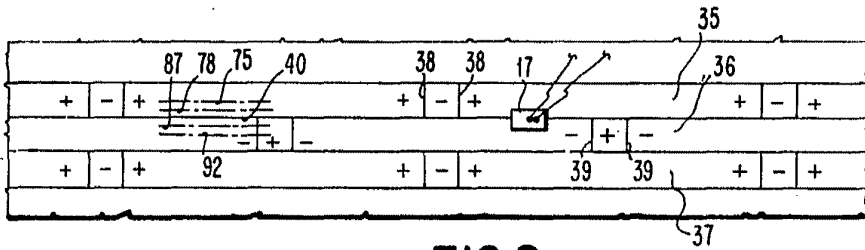


FIG. 2

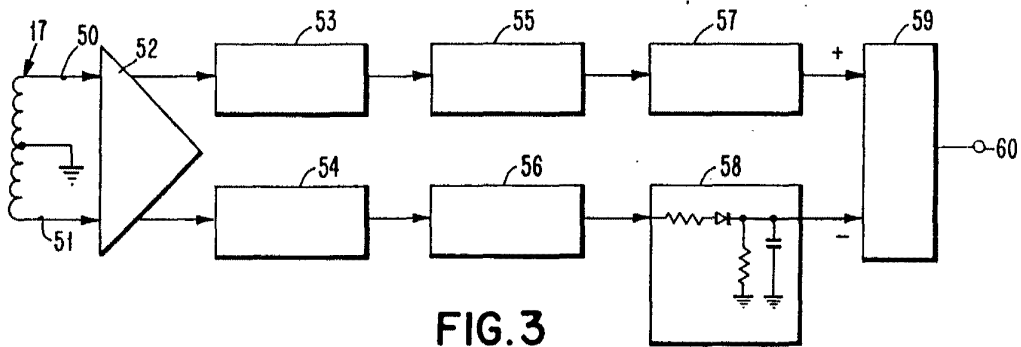


FIG. 3

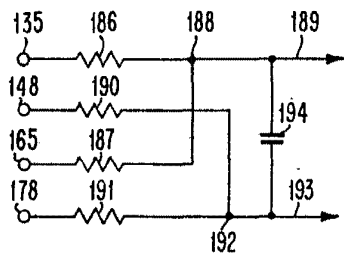
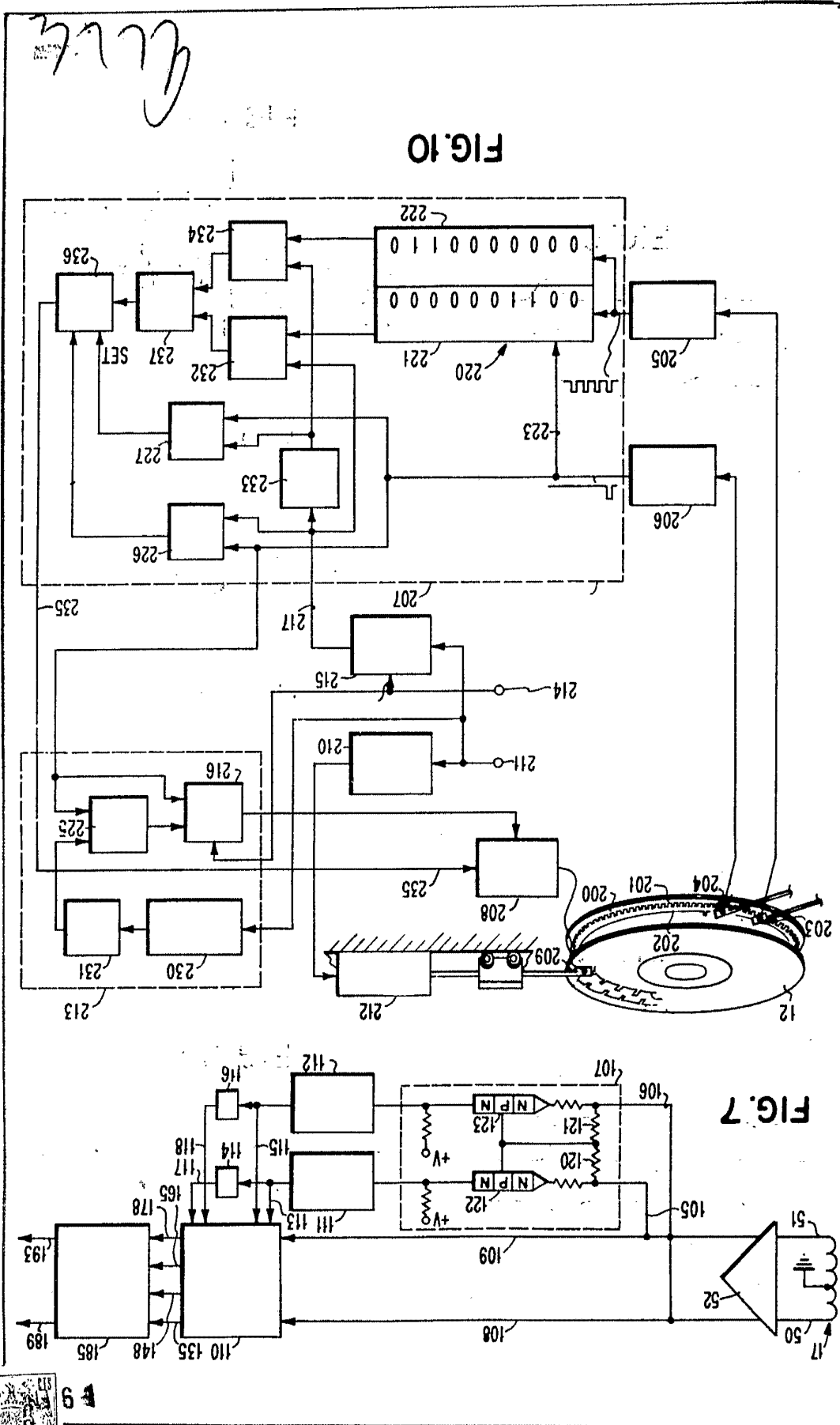
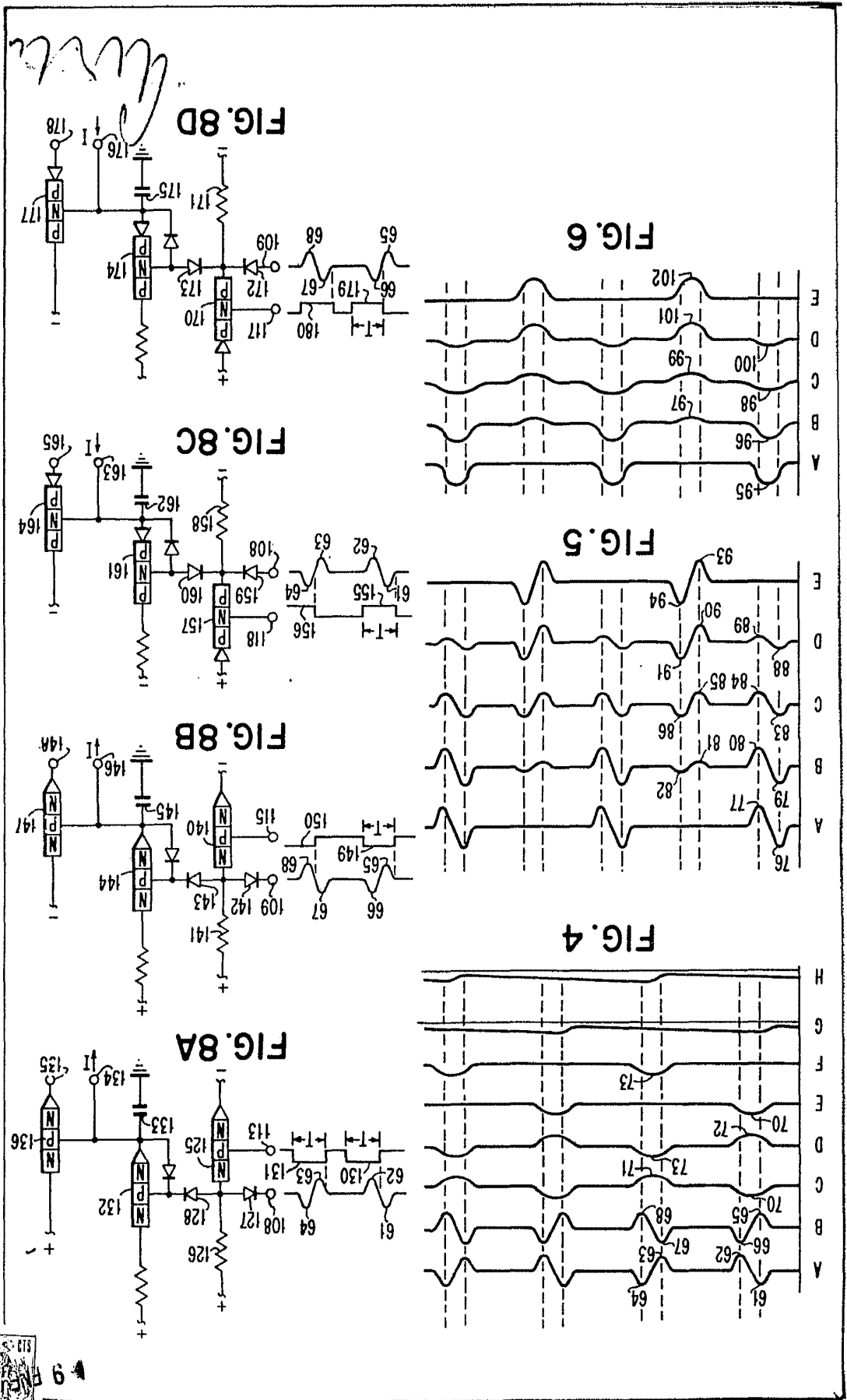


FIG. 9

Qura



9



9