



PATENTE DE INVENCION

P.- 64.947
PHN 8281

(10) ES	(11) NUMERO 455.088	(10) A 1
	(22) FECHA DE PRESENTACION 15-1-1977	

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 76/00470	(32) FECHA 17-1-76	(33) PAIS Holanda
--	-----------------------	----------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 11 B 5 / 55	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

"UN SERVO-SISTEMA PERFECCIONADO PARA CONTROLAR LA POSICION DE UNA CABEZA DE LECTURA MAGNETICA CON RELACION A UNA PISTA SELECCIONADA QUE HA DE SEGUIRSE EN UN MEDIO DE REGISTRO MAGNETIZABLE"

(71) SOLICITANTE (S)

N.V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

(72) INVENTOR (ES)

Hendrik Jan Bergmans y Rudolf Drabek

(73) TITULAR (ES)

1

(74) REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1 El invento se refiere a un servo-sistema para
controlar la posición de una cabeza de lectura magnética
con relación a una pista seleccionada a seguir en un medio
de registro magnetizable que es relativamente movable con
5 respecto a la cabeza y comprende un miembro de pistas yux-
tapuestas, provisto de: medios de escritura o inscripción
para escribir en las pistas señales de detección de pistas
que se pueden distinguir entre sí, una cabeza de lectura
para leer el contenido de información de una pista elegida
10 que se ha de seguir mediante la cabeza de lectura y la lec-
tura simultánea de señales de detección de pistas que es-
tán presentes en las pistas junto a la pista seleccionada
para la información de una señal compuesta, una disposición
de circuito para separar las pertinentes señales de detec-
15 ción de pistas de la señal de información de la pista se-
leccionada y para obtener una servo-signal o señal auxiliar
de las señales de detección de pistas, y medios de correc-
ción para corregir la posición de la cabeza de lectura con
relación a la pista seleccionada en respuesta a la adición
20 de la servo-signal.

En dispositivos de registro y reproducción mag-
néticos, en los que la información se registra en pistas
en un medio de registro magnetizable y se lee de nuevo por
medio de cabezas magnéticas, es importante que, en la lec-
25 tura, la cabeza de lectura se sitúe exactamente por encima
de la pista deseada. El grado de exactitud con el que se
puede situar la cabeza de lectura determina la distancia
necesaria entre pistas adyacentes e influye así sobre la
eficacia de almacenamiento, es decir, sobre el número de
30 unidades de información que se pueden almacenar por unidad

1 de superficie del medio de registro. Para aumentar la exactitud con la que se siguen las pistas ("exactitud de seguimiento o rastreo"), han sido propuestos diversos servosistemas para controlar la posición de las cabezas de lectura, que se refieren tanto al centrado de una cabeza sobre la pista en un registrador de video como al posicionamiento de la cabeza en una memoria de disco magnético.

5 Un dispositivo del tipo mencionado en el preámbulo, que se refiere al posicionamiento de la cabeza en una memoria de disco magnético, se describe en la memoria de la patente norteamericana número 3.491.347. La particularidad del dispositivo descrito en la citada memoria de patente es que las zonas de memoria intermedia que se utilizan normalmente entre las pistas han sido eliminadas, de manera que se consigue una mayor densidad de información.

10 Al leer una pista seleccionada, las señales de las pistas adyacentes producen intermodulación como consecuencia de la ausencia de zonas de memoria intermedia. Por medio de un dispositivo para el filtrado y la manipulación lógica de la señal de lectura total, se obtiene una señal de centrado que corresponde, en valor y en signo, a la diferencia de amplitudes de las señales de intermodulación de las pistas adyacentes. Si la señal de centrado se ha de obtener satisfactoriamente, las pistas presentes junto a más

15 de una pista seleccionada, deben tener características distinguibles, lo que se realiza en el dispositivo conocido modulando las señales de información contenidas en cada pista de cada grupo de tres pistas sucesivas en una portadora diferente. Las portadoras pueden diferir ya sea en la frecuencia ya sea en la fase. Una desventaja de esto es que

20

25

30

1 cuando se utilizan más de una frecuencia portadora, las
frecuencias portadoras para proporcionar características
distinguibles deben diferir en al menos un factor $1 \frac{1}{2}$, de
5 manera que se impone un límite al límite superior de fre-
cuencia de la información a escribir, mientras que el uso
de tres frecuencias portadoras necesita un circuito compli-
cado y, por lo tanto, caro. Cuando se utiliza una portadora
de una frecuencia fija, o bien las señales de al menos tres
10 pistas sucesivas deben tener fases diferentes, lo que ha-
ce bastante difícil la distinción de la señal de una pista
seleccionada con respecto a las pistas adyacentes, o bien,
cuando se han de escribir señales que difieren solamente
15 180° en fase, siempre se debe omitir una pista, de manera
que se puede obtener una servo-síñal para controlar la po-
sición de la cabeza con respecto a la pista a seguir sólo
en la mitad del número de pistas. Además, la ausencia de
las zonas de memoria intermedia tiene la desventaja de que
la intermodulación de una señal de una pista adyacente re-
20 sultará inadmisiblemente grande con relación a la señal de
información de la pista seleccionada tan pronto como la
cabeza comience a desplazarse parcialmente junto a la pis-
ta seleccionada.

El objeto del invento es proporcionar un servo-
25 sistema que no presenta las desventajas antes citadas. Pa-
ra esta finalidad, el servo-sistema según el invento está
caracterizado porque los medios de escritura o inscripción
están contruidos para escribir, inscribir o grabar seña-
les de detección de pistas de onda larga en partes de las
30 pistas, de tal manera que partes correspondientes de pis-

1 tas sucesivas contienen y no contienen, alternadamente, una
señal de detección de pista, teniendo la longitud de onda
de las señales de detección de pistas al menos el mismo
valor que la separación entre las pistas.

5 El sistema según el invento está basado en el he-
cho de que al leer una pista dada se utiliza la condición
de que las señales de detección de pistas de baja frecuen-
cia (onda larga) en las pistas adyacentes producen una se-
ñal de intermodulación en la cabeza de lectura y son, por
10 lo tanto, leídas también, mientras que las señales de in-
formación de alta frecuencia (onda corta) de pistas adya-
centes no producen una señal en la cabeza de lectura y,
por lo tanto, no son leídas. Para un buen funcionamiento
del sistema, se requiere que la longitud de onda de las
15 señales de detección de pista sea al menos de la misma mag-
nitud que la distancia entre las pistas (la "banda de pro-
tección").

Como se describirá con mayor detalle, la escri-
tura de las señales de detección de pistas de partes de
20 las pistas tiene, por una parte, la ventaja de que cuando
se utilizan señales de detección de pistas de una frecuen-
cia fija que son inscritas con polaridades alternadas, se
puede obtener ("medir"), sin embargo, en cada pista, in-
formación de detección de pistas, en que la medición se
25 puede realizar en uno o más puntos de la pista, dependien-
do del número de partes en que está dividida una pista, y,
por otra parte, la ventaja de que, cuando se utilizan se-
ñales de detección de pistas de varias frecuencias, sólo
son necesarias dos frecuencias diferentes.

30 Se ha de hacer observar que cuando se utiliza

1 el sistema de medición según el invento en registradores
de video de cabezas múltiples, la condición es de importan-
cia tan grande que la medición se puede realizar en cada
5 pista. Puesto que la medición se realiza con todas las ca-
bezas, la influencia de errores de cabezas, si existen, so-
bre la exactitud de seguimiento se hace menor (la media de
los errores).

10 Sin apartarse del alcance de este invento, existen
varias posibilidades para inscribir las señales de de-
tección de pista.

15 Una primera realización preferida del sistema se-
gún el invento está caracterizada porque los medios de es-
critura están contruidos para inscribir señales de detec-
ción de pista de una frecuencia fija y de una fase tal que
las señales de detección de pistas, que se ponen directa-
mente junto a una pista elegida tienen una polaridad opues-
ta.

20 La ventaja del sistema anteriormente descrito es
que hace posible el uso de un método de cero. Sin embargo,
hay ciertas circunstancias en las cuales no es posible re-
gistrar rápidamente señales de detección de pistas con
exactitud suficiente en oposición de fase sobre el medio de
registro.

25 Por lo tanto, una segunda realización preferida
del sistema según el invento se caracteriza porque los me-
dios de escritura o inscripción están contruidos para ins-
cribir señales de detección de pistas con dos frecuencias
diferentes de tal manera que las señales de detección de
pistas de pistas que se unen directamente a una pista se-
leccionada tienen siempre una frecuencia diferente.
30

1 El sistema según el invento es particularmente
apropiado para utilizar en registradores de vídeo, ya que
una "señal extraña", en este caso la señal de detección de
pista, se puede inscribir fácilmente debajo de la señal de
5 vídeo. Además, la frecuencia de las señales de exploración
de pistas se pueden obtener simplemente de la frecuencia
de línea de la señal de vídeo.

El invento se describirá con mayor detalle a mo-
do de ejemplo, en referencia a los dibujos.

10 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un
servo-sistema para controlar la posición de las cabezas en
un registrador de vídeo.

La figura 2 muestra la manera en que se excitan
sucesivamente las cabezas de un registrador de exploración
15 transversal de cuatro cabezas, en la inscripción de las se-
ñales de detección de pistas.

La figura 3 muestra la manera en que las señales
de detección de pistas se registran en el medio de regis-
tro, en el caso de la figura 2.

20 La figura 4 es un diagrama de bloques de un cir-
cuito de escritura que se puede utilizar en el registrador
de la figura 1 sin apartarse del alcance de este invento.

La figura 5 muestra un diagrama de bloques de un
circuito asociado con el circuito mostrado en la figura 4
25 y con el cual se obtiene la tensión de control para el man-
do de la posición de las cabezas.

El servo-sistema según el invento se puede utili-
zar, entre otras aplicaciones, tanto en registradores de
vídeo del tipo de exploración helicoidal como del tipo de
30 exploración transversal. Para esta finalidad, el diagrama

1 de la figura 1 muestra un servo-circuito que se puede uti-
lizar en ambos tipos. En la lectura, el circuito D de de-
tección de pistas conectado a la cabeza magnética 1, que
5 simboliza a todas las cabezas que forman parte de una rue-
da de cabezas de un registrador de vídeo (por ejemplo dos
en el caso de un registrador de exploración helicoidal y
cuatro en el caso de un registrador de exploración trans-
versal), genera una servo-síñal que se utiliza para con-
10 trolar el manantial de referencia B. El conmutador S está
entonces en la posición 1 (= lectura). La señal del manan-
tial de referencia B se compara mediante el circuito de
comparación V con la señal proporcional a la velocidad del
tacómetro T obtenida a través del detector de frecuencia
F. La señal de salida de V controla el servo-amplificador
15 A, el cual controla finalmente la velocidad del motor M
que acciona la cinta 2 a través del torno 7. Durante la es-
critura o inscripción, el conmutador S está en la posición
2 (= escritura). La velocidad de la cinta se mantiene en-
tonces constante por medio de la señal procedente del ma-
20 nantial de referencia P, que se compara en el discrimina-
dor de fase E con la señal del tacómetro.

Con el fin de obtener un servo-sistema para man-
tener automáticamente centrada la cabeza 1 en la pista,
dicho sistema puede comprender un sistema de medición que
25 suministra una señal de detección de pista que es una me-
dida de la desviación desde el centro de la pista y que in-
dica el sentido en el que se debe reajustar la posición.
Para esta finalidad, según el invento, se registra infor-
mación de detección de onda larga en las propias pistas
30 de información, como se muestra en la figura 3. La cabeza

1 debe ser capaz de leer conjuntamente la información de de-
tección de pistas de onda larga de las pistas presentes
junto a la pista a seguir.

5 La figura 3 muestra esquemáticamente la situa-
ción en que las partes correspondientes de las pistas ad-
yacentes $n-1$ y $n+1$ de una pista de información n a se-
guir comprenden señales de detección de pistas de la mis-
ma longitud de onda, pero de fases opuestas (y de una lon-
gitud de onda sensiblemente mayor que la de las señales de
10 información).

La detección sincrónica de la suma de las señales
de detección de pistas de las pistas adyacentes leídas por
la cabeza 2, que se ha de distinguir de la señal de infor-
mación de la pista n a seguir por medio de un filtro selec-
15 tor de frecuencia, proporciona entonces una tensión de con-
trol que indica tanto el sentido como la magnitud de la
desviación de la cabeza 2 con relación al centro de la pis-
ta n .

La figura 4 muestra un diagrama de bloques del
20 circuito utilizado para inscribir la configuración de se-
ñales de detección de pistas mostrada en la figura 3 en un
medio de registro. En este caso, el sistema de medición
forma parte de un registrador de vídeo de exploración trans-
versal, de cuatro cabezas, en el que se inscriben 20 lí-
25 neas por pista. La frecuencia de la señal de detección de
pista a inscribir está acoplada a la frecuencia de línea
de la señal de vídeo de manera que se reduzca al mínimo la
intermodulación mutua. En el presente caso, la frecuencia
elegida es de 3,5 veces la frecuencia de línea y se obtie-
30 ne como sigue. El separador sincrónico SS separa la señal de

1 sincronización de línea de frecuencia f_L de la señal de
vídeo completa a registrar. Un oscilador OSC controlable
por frecuencia genera una señal cuya frecuencia se hace
exactamente igual a siete veces la frecuencia de líneas
5 f_L por medio de un divisor de frecuencia FD1 y un discrimi-
nación de fase PD. La frecuencia de detección de pista
3,5 f_L se obtiene por medio del divisor de frecuencia FD2
conectado a la salida del oscilador OSC.

Con el fin de hacer posible inscribir la señal
10 de detección de pista de frecuencia 3,5 f_L en la parte de-
seada de cada pista, existe un dispositivo de comunicación
que consiste en un conmutador S_1 , un conmutador S_2 y un
circuito inversor I. El conmutador S_1 y la disposición en
serie del circuito inversor I y el conmutador S_2 se incor-
15 poran en dos circuitos en paralelo entre el divisor de
frecuencia FD2 y un filtro F_1 que forma una señal simsoi-
dal a partir de la señal de detección de pistas en forma
de bloque o enclavamiento últimamente obtenida. Las seña-
les requeridas para controlar los conmutadores S_1 y S_2 se
20 obtienen por medio de un circuito lógico L_1 que recibe una
señal de control en forma de bloque del contador T_1 . Dicho
contador T_1 recibe en su entrada de cómputo la señal de
sincronización de línea de frecuencia f_L del separador de
sincronización SS y recibe una señal de un detector D_1 en
25 su entrada de reposición. El detector D_1 coopera con el
disco de cabezas del presente registrador de vídeo y pro-
porciona un impulso de detección en el instante en que una
determinada cabeza (en lo que sigue denominada la primera)
de las cuatro cabezas está acoplada magnéticamente al me-
30 dio del registro. Dentro del período fijado por dos impul-

1 sos de detección sucesivos, el contador T_1 proporciona tres
señales simétricas de onda cuadrada, de medio ciclo, corres-
pondientes a diez, veinte, cuarenta tiempos o períodos de
5 línea, respectivamente. Dichas señales de onda cuadrada se
suministran al circuito lógico L_1 , que obtiene de ellas
las señales de control necesarias para los conmutadores
 S_1 y S_2 . La señal de control para el conmutador S_1 es tal
que dicho conmutador deja pasar la señal de detección de
10 pista del oscilador OSC al filtro S_1 durante los primeros
diez tiempos de línea además de los 20 tiempos de línea
en que la primera cabeza está acoplada al medio de regis-
tro, así como durante los diez primeros tiempos de línea,
además de los veinte tiempos de línea en que la tercera ca-
15 beza está acoplada al medio de registro. La señal de con-
trol para el conmutador S_2 es tal que deja pasar la señal
de detección de pista invertida por medio del circuito in-
versor I al filtro F_1 durante los últimos diez períodos de
línea, además de los veinte períodos o tiempos de línea
20 en que la segunda cabeza está acoplada al medio del regis-
tro, así como durante los últimos diez períodos de línea,
además de los veinte períodos de línea en que la cuarta ca-
beza está acoplada al medio de registro. Todo esto se ex-
plica con referencia a la figura 2. La figura 3 muestra
el modo en que las señales de detección de pistas se re-
25 gistran finalmente en el medio de registro, tanto con res-
pecto a sus períodos de tiempo como a sus fases mutuas.

La señal suministrada por el filtro F_1 , junta-
mente con la señal de vídeo completa modulada por el modu-
lador de frecuencia MOD se suministra a la entrada del am-
plificador de escritura SV. La salida del amplificador de
30

1 escritura SV se conecta al arrollamiento eléctrico de las cabezas de escritura/lectura del disco de cabezas.

5 La figura 5 muestra un diagrama de bloques del circuito utilizado para leer la señal registrada, que corresponde al circuito D de la figura 1. Un amplificador de lectura LV amplifica la señal compuesta que se origina de la cabeza de escritura/lectura K. La señal de detección de pistas de frecuencia $3,5 f_L$ se separa de la señal compuesta por medio de un filtro de pasabanda BF. La salida del filtro está conectada a una entrada 1 de un multiplicador analógico AV. La otra entrada 2 del multiplicador analógico está conectada a la salida del conmutador S_3 . La señal de frecuencia $3,5 f_L$ en la salida del conmutador S_3 se obtiene de la señal de video leída de la misma manera que fué obtenida la señal de detección de pista durante los registros desde la señal a registrar.

10

15

Una señal de control para el conmutador S_3 se obtiene de una manera sensiblemente idéntica a la señal de control para los conmutadores S_1 y S_2 en el registro. Dicha señal de control es, sin embargo, ahora tal que la fase de la señal de referencia de frecuencia $3,5 f_L$ en la salida de dicho conmutador es opuesta durante la lectura por las cabezas 2 y 4, por una parte, y las cabezas 2 y 3, por otra parte.

20

Después de la multiplicación analógica de las señales del filtro de pasabanda BF y el conmutador S_3 por medio del multiplicador analógico AV, la señal se desplaza a través de un filtro de paso bajo LF y queda una señal de tensión continua V_r que es proporcional a la desviación de la cabeza K con relación al centro de la pista elegida.

25

30

1 La señal de tensión continua puede ser utilizada para con-
2 trolar un actuador (por ejemplo piezo-eléctrico o electro-
3 magnético) en el que está montada la cabeza, pero se utili-
4 za preferiblemente para controlar la velocidad del motor
5 que acciona la cinta y, por lo tanto, para mantener la ca-
6 beza centrada en la pista seleccionada, como se mues-
7 tra en la figura 1.

8 Aunque las señales de detección de pistas han
9 sido descritas como teniendo todas una frecuencia fija y
10 fases tales que las contenidas en las dos pistas están di-
11 rectamente adyacentes a una pista seleccionada tendrán
12 siempre fases opuestas, es naturalmente posible utilizar
13 señales de detección que tengan propiedades distintas a
14 estas, con tal de que las señales obtenidas de las dos pis-
15 tas adyacentes a una pista seleccionada se puedan distin-
16 guir una de otra. Así, por ejemplo, se puede disponer que
17 las señales de detección de pistas procedentes de dos pis-
18 tas que están junto a una pista elegida tengan siempre fre-
19 cuencias diferentes, con tal de que la disposición de cir-
20 cuito que deriva una señal de error de ellas se modifique
21 correspondientemente.

22 Esto se podría efectuar, por ejemplo, sustituyen-
23 do en el circuito de la figura 4 el inversor I por un divi-
24 sor de frecuencia adicional conectado con su entrada a la
25 salida del oscilador OSC y con su salida al conmutador
26 S_2 . Si, por ejemplo, en este caso, la frecuencia del osci-
27 lador OSC se elige de manera que sea $35 f_L$ y el divisor de
28 frecuencia FD_1 para dividir por 35 y el divisor de frecuen-
29 cia FD_2 para dividir por 10, mientras que el divisor de
30 frecuencia adicional divide por 14, quedan disponibles dos

1 frecuencias, una de $2,5 f_L$ y una de $3,5 f_L$, para ser re-
registradas como señales de detección de pista.

5 El circuito de la figura 5 se podría cambiar pa-
ra filtrar las dos señales de detección de pistas por me-
dio de dos filtros de pasabanda, uno sintonizado a la fre-
cuencia de $2,5 f_L$ y el otro a la frecuencia de $3,5 f_L$, cu-
yas salidas están conectadas cada una a un detector de am-
plitud cuyas señales de salida se pueden alimentar a un
10 amplificador diferencial cuya señal de salida se cambia de
polaridad mediante un conmutador adicional actuado por la
señal de salida del circuito lógico L_2 .

15 En este circuito el bucle de fase fija que con-
siste en el discriminador de fase PD, el oscilador OSC, los
divisores de frecuencia FD_1 y FD_2 , respectivamente, y el
conmutador S_3 ya no son necesarios.

- REIVINDICACIONES -

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

25 1ª.- Un servo-sistema perfeccionado para contro-
lar la posición de una cabeza de lectura magnética con re-
lación a una pista seleccionada que ha de seguirse en un
medio de registro magnetizable que es relativamente movi-
ble con respecto a la cabeza y comprende cierto número de
30 pistas yuxtapuestas, provisto de: medios de escritura o

1 inscripción para inscribir señales de detección de pistas
que son distinguibles entre sí en las pistas, una cabeza
de lectura para leer información en una pista selecciona-
da, siendo dicha pista seguida por la cabeza de lectura y
5 la lectura simultánea de señales de detección de pistas
que están presentes en las pistas adyacentes a la pista
seleccionada para formar una señal compuesta, un circuito
para separar las señales de detección de pistas pertinen-
tes de la señal de información de la pista seleccionada y
10 para obtener una servo-sígnal o señal auxiliar de dichas se-
ñales de detección de pistas, y medios de corrección de
las posiciones de las cabezas de lectura, para corregir
la posición de la cabeza de lectura con respecto a la pis-
ta seleccionada en respuesta a la edición de la servo-se-
15 ñal, caracterizado porque los medios de escritura están
construidos para escribir señales de detección de pistas
de onda larga en partes de las pistas, de tal manera que
unas partes correspondientes de pistas sucesivas contienen
y no contienen, alternativamente, una señal de detección
20 de pistas, siendo la longitud de onda de las señales de
exploración de pistas al menos de la misma magnitud que la
distancia entre las pistas.

2ª.- Un servo-sistema según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque los medios de escritura están cons-
25 truidos para inscribir señales de detección de pistas de
una frecuencia fija y de una fase tal que las señales de
detección de pistas de las pistas que están directamente
adyacentes a una pista seleccionada tienen siempre una po-
laridad opuesta.

30 3ª.- Un servo-sistema según la reivindicación 1ª,

1 caracterizado porque los medios de escritura están cons-
truidos para inscribir señales de detección de pistas que
tienen dos frecuencias diferentes, de tal manera que las
señales de detección de pistas, de pistas que están imme-
5 diatamente adyacentes a una pista seleccionada, tienen fre-
cuencias diferentes.

4ª.- Un servo-sistema según las reivindicacio-
nes 1ª, 2ª ó 3ª, para utilizar en un registrador de vídeo
de exploración transversal o exploración helicoidal, ca-
10 racterizado porque las frecuencias de las señales de de-
tección de pistas están acopladas a la frecuencia de línea
de la señal de vídeo.

5ª.- Un servo-sistema según la reivindicación
4ª, caracterizado porque las frecuencias de las señales de
15 detección de pistas son un número impar de veces la mitad
de la frecuencia de línea.

6ª.- UN SERVO-SISTEMA PERFECCIONADO PARA CONTROLAR LA POSICION DE UNA CABEZA DE LECTURA MAGNETICA CON RELACION A UNA PISTA SELECCIONADA QUE HA DE SEGUIRSE EN UN
20 MEDIO DE REGISTRO MAGNETIZABLE.

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

25

30

1

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

5

Madrid, 08. MAR 1977

P. A. Alberto de Eizaburu
Por Pedro 

10

15

20

25

30

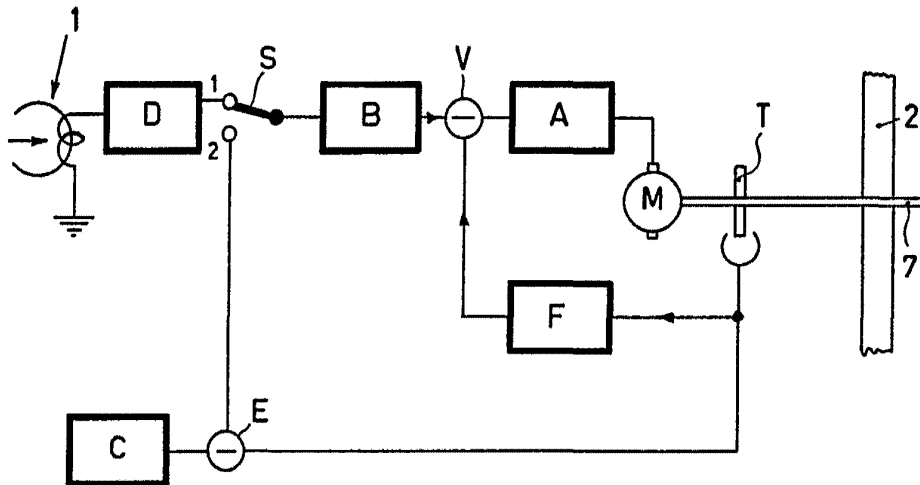


Fig. 1

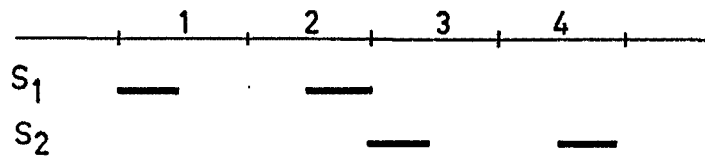


Fig. 2

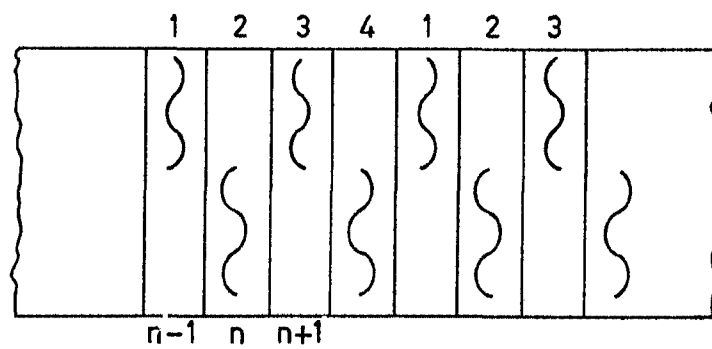


Fig. 3

