

431776

19 FEB. 1975

P.- 58.973

LHN 7219 Spain

HK/MC

Int. Cl.:

H04N 5146

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA

por VEINTE años

A nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "UN APARATO PARA LEER UN PORTADOR DE REGISTRO EN
FORMA DE DISCO"

(Clase Internacional H04n)

12-2-75

- 1 -

El invento se refiere a un aparato para leer un soporte o portador de registro en forma de disco, en el cual están registradas señales en pistas tangenciales, cuyo aparato incluye una unidad de lectura óptica con una

5 fuente de radiación, un sistema director y un detector de lectura, cuya fuente de radiación emite un haz de radiación que se proyecta sobre el soporte de registro como punto de radiación de lectura y que, por intermedio del sistema director, transfiere la información contenida en el punto de

10 exploración del soporte de registro al detector de lectura, un sistema de control para controlar la posición radial del punto de exploración sobre la pista deseada, cuyo sistema de control incluye medios de accionamiento para el sistema director y un primer sistema de medida para medir la posición

15 radial del punto de exploración y suministrar a los medios de accionamiento una primera señal de control correspondiente, cuyo primer sistema de medida utiliza un primer trazado o diseño de puntos de radiación proyectado sobre el soporte de registro, de cuyo trazado se forma la imagen sobre un

20 primer detector de medida y cuyo primer sistema de medida suministra una primera señal de control, la cual, durante un movimiento radial del punto de exploración sobre varias distancias de pistas, contiene una componente alterna periódica cuyo período es igual a la distancia de pistas,

25 siendo el sistema de control estable durante un semiperíodo

de dicha componente alterna y siendo inestable durante el otro semiperíodo. Respecto a esto, los términos estable e inestable indican una disminución y un aumento, respectivamente, de la energía cinética del sistema a medida que el punto de exploración pasa a través de los pertinentes períodos.

Tal aparato es conocido por la Solicitud de Patente Española Número 413.051. El sistema de control radial utilizado en ella sirve para asegurar que cuando está siendo leída la información registrada sobre el soporte de registro el punto de exploración sigue siempre con precisión la pista de información sobre dicho soporte de registro. Dicho soporte de registro puede estar provisto de una multiplicidad de pistas concéntricas, pero generalmente la pista de información tiene una forma espiral. El método de modulación de la señal registrada y el método según el cual se registra dicha señal sobre el soporte de registro no son esenciales para el presente invento, de modo que no se describirán con más detalle. Como ejemplo de un método de registro, se hace referencia a la Solicitud de Patente Española Número 400.336 en tramitación.

Cuando el soporte de registro está provisto de una pista espiral de información, el punto de exploración deberá moverse radialmente con una velocidad aproximadamente uniforme. Dicho movimiento uniforme se obtiene generalmente

desplazando la unidad de lectura en una dirección radial. Adicionalmente, sería posible efectuar movimientos radiales relativamente pequeños, pero rápidos, del punto de exploración porque, por ejemplo, como resultado de una excentricidad del eje de giro con relación al centro del soporte de registro, pueden existir desviaciones radiales en la posición de la pista de información.

5
10
15
20
25

Dichos desplazamientos radiales del punto de exploración se realizan con la ayuda de dicho sistema de control, que consiste en los medios de accionamiento para el sistema director y el primer sistema de medida. El sistema director consiste usualmente en un elemento reflector, el cual puede estar sometido a una rotación y puede así reflejar un haz incidente de radiación con un ángulo variable bajo la influencia de los medios de accionamiento. Dicho sistema director, como en dicha solicitud de Patente Española Número 413.051, puede influir en la dirección del haz de radiación antes de que dicho haz incida sobre el soporte de registro o después de que dicho haz incida sobre el soporte de registro y haya sido ya modulado por la información contenida en él. El propio soporte de registro puede ser tanto transmisor de radiación como reflector de radiación.

El primer sistema de medida para medir la posición radial del punto de exploración puede tener diferentes realizaciones. Por ejemplo, puede hacerse uso de un primer

trazado de puntos de radiación proyectado sobre el soporte de registro por una fuente de radiación, cuyo trazado o diseño consiste en dos puntos de radiación que, vistos en la dirección radial, estén situados a los dos lados del punto de exploración, formándose la imagen de cada uno de dichos puntos de radiación sobre una parte independiente del primer detector de medida. La magnitud mutua de las señales producidas por las imágenes de los dos puntos de radiación sobre las partes independientes del detector de medida cambiará de acuerdo con la posición del punto de exploración con relación a la pista de información. Por substracción de las señales suministradas por las partes independientes del primer detector de medida, se obtiene una primera señal de control que es representativa sin ambigüedad de la posición del punto de exploración con relación a la pista de información. Otra posibilidad es formar la imagen de varias pistas con la ayuda de un punto de radiación relativamente grande sobre un detector de medida en forma de retícula, como se describe en la Solicitud de Patente Española Número 400.581.

En todos los mencionados sistemas de medida se produce una señal de control, la cual, al tener lugar un desplazamiento radial del punto de exploración sobre varias distancias de pista, comprende una componente alterna periódica cuyo período es igual a la distancia de pistas. Respecto a esto, ha de entenderse que el término "distancia de pista"

significa la distancia medida en la dirección radial entre las líneas centrales de dos pistas adyacentes. La mencionada componente alterna es utilizada como señal de control para los medios de accionamiento del sistema director.

5

Se ha encontrado que en el caso de un desplazamiento radial del punto de exploración sobre un número de distancias de pistas, el sistema de control está en un estado estable durante un semiperíodo de la componente alterna periódica, y en un estado inestable durante el otro semiperíodo de dicha componente alterna. Esto se debe a que la componente alterna, que es utilizada como señal de control para los medios de accionamiento del sistema director, tiene una pendiente positiva durante un semiperíodo y una pendiente negativa durante el otro semiperíodo, de modo que en caso de producirse un cambio de la posición radial del punto de exploración, la variación de la señal de control que está aplicada a los medios de accionamiento es de signo opuesto.

10

15

20

25

Normalmente, esta propiedad del sistema de control presenta pocos problemas porque el sistema, una vez que está en el campo de funcionamiento estable, permanecerá siempre en dicho campo estable en condiciones normales. Sin embargo, si el sistema de control abandona el campo de funcionamiento estable debido a una perturbación, por ejemplo debi-

do a un choque o a una imperfección en el soporte de registro, dicha propiedad puede originar una oscilación relativamente grande, sustancialmente sin amortiguar, de modo que el punto de exploración puede efectuar una oscilación sobre varias distancias de pista en una dirección radial y no es posible una lectura correcta de la información hasta después de un cierto tiempo, algunas veces relativamente largo, desde la aparición de la perturbación.

Un objeto del invento es crear un aparato en el cual se elimina dicho problema. El invento está caracterizado, por consiguiente, porque para asegurar la estabilidad del sistema de control se crea un segundo sistema de medida que utiliza un segundo trazado de puntos de radiación que se proyecta sobre el soporte de registro y del cual se forma la imagen sobre un segundo detector de medida, cuyo segundo sistema de medida suministra una segunda señal de control, la cual, al tener lugar un movimiento radial del punto de exploración sobre varias distancias de pistas, comprende una componente alterna periódica cuyo período es igual a la distancia de pistas, pero cuya componente alterna, como resultado de una posición radial de desviación del segundo trazado o diseño de puntos de radiación con relación a la del primer trazado de puntos de radiación, presenta un desfase de al menos sustancialmente un cuarto de período con relación a la componente alterna de la primera señal de control

y porque el sistema de control tiene una función de transferencia variable que esté controlada por una unidad de control que recibe una señal de control derivada de la segunda señal de control, y cuya unidad de control controla la función de transferencia al producirse un movimiento del punto de exploración sobre varias distancias de pistas a fin de estabilizar el sistema de control.

Por medio del segundo sistema de medida se obtiene una segunda señal de control que proporciona una indicación de si el sistema de control está en el campo de funcionamiento estable o no. Puesto que la componente alterna de dicha segunda señal de control con relación a la componente alterna de la primera señal de control presenta un desfase de al menos sustancialmente un cuarto de período, el semiperíodo de una primera polaridad de dicha componente alterna corresponde a un semiperíodo de la componente alterna de la primera señal de control con una pendiente de un primer signo y el otro semiperíodo de polaridad opuesta de dicha componente alterna de la segunda señal de control corresponde al otro semiperíodo de la componente alterna de la primera señal de control con una pendiente de signo opuesto.

Dicha segunda señal de control puede utilizarse para producir una señal de control, que influye sobre la función de transferencia del sistema de control cuando dicho

sistema entra en su campo de funcionamiento inestable, de tal modo que a medida que dicho sistema de control pasa a través de un campo de funcionamiento estable y uno inestable, la energía cinética intercambiada durante el paso a través del campo de funcionamiento inestable es más pequeña que la energía intercambiada durante el paso a través del campo estable. Para este fin, están disponibles varias posibilidades. En primer lugar, la ganancia del sistema de control puede reducirse a medida que el sistema de control pasa a través del campo de funcionamiento inestable. Una segunda posibilidad es la reducción del término de amortiguamiento en el sistema de control, lo cual da lugar a un amortiguamiento negativo en el campo de funcionamiento inestable. Finalmente, el signo de dicho término de amortiguamiento puede invertirse en el campo inestable, de modo que proporciona un amortiguamiento positivo en dicho campo.

Además, la segunda señal de control puede utilizarse para obtener una señal de control que proporciona una indicación de la dirección en la cual se desplaza el punto de exploración en un sentido radial. Dicha señal de control puede obtenerse por diferenciación de la segunda señal de control. De este modo, se obtiene una señal que está en fase o en oposición de fase con relación a la primera señal de control, dependiendo de la dirección del movimiento del punto de exploración. Controlando la función de transfe-

5 rencia con la ayuda de dicha señal resulta una acción es-
tabilizadora sin ambigüedad, porque dependiendo de la di-
rección del movimiento se varía la función de transferen-
cia indistintamente durante el período positivo o durante
el período negativo de la primera señal de control.

10 Es posible también multiplicar la segunda señal
de control diferenciada por la primera señal de control, de
modo que se obtiene una señal cuya polaridad es una indica-
ción directa de la dirección de movimiento del punto de ex-
ploración. Dicha información puede entonces utilizarse para
influir sobre la función de transferencia, ya sea durante
el período positivo o durante el período negativo de la pri-
mera señal de control.

15 Adicionalmente a dichas dos posibilidades, pue-
den adoptarse varias medidas complementarias, que se indi-
cará adicionalmente en la descripción.

20 El segundo sistema de medida puede tener dife-
rentes realizaciones de acuerdo con la precisión deseada. En
una realización preferida, el segundo trazado de puntos de
radiación consiste en dos puntos de radiación que estén des-
plazados entre sí radialmente en una distancia igual a la
mitad de la distancia de pistas y de cada uno de los cuales
se forma imagen sobre una parte independiente del segundo
detector de medida, obteniéndose una segunda señal de con-
25 trol por substracción de las señales suministradas por di-

chas partes independientes del segundo detector de medida. Dicha realización tiene la ventaja de que la segunda señal de control así obtenida contiene simplemente una componente alterna, mientras que se elimina por la substracción la componente continua normalmente presente en la señal formada obteniendo la imagen de un punto de radiación sobre un detector de medida. Dicha componente continua es al mismo tiempo dependiente del tiempo, como resultado de ruido contenido en la energía de radiación suministrada por la fuente de radiación y dependiente de la posición como resultado de diferencias en la absorción y/o reflexión de radiación en función de la posición sobre el soporte de registro y en función de la posición a donde es transmitido el haz de radiación en la unidad de lectura, en particular de los sistemas de lentes utilizados.

En una segunda realización preferida, se obtiene la segunda señal de medida midiendo la señal recibida por el propio detector de lectura, específicamente las variaciones de baja frecuencia de dicha señal. Dicha realización tiene la ventaja de que no se requiere detector de medida adicional, pero, por otra parte, tiene el inconveniente de que la señal de control suministrada contiene una componente continua que puede dar lugar a un funcionamiento menos preciso.

Se describirá ahora el invento con más detalle,

a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos, en los cuales:

La figura 1 representa una realización del aparato de lectura de acuerdo con el invento, y

5 las figuras 2 y 3 representan las señales de control asociadas,

las figuras 4 y 5 representan dos métodos de obtención de la señal de control deseada, y

10 la figura 6 representa un número de características de señal para ilustrar el método de la figura 5,

las figuras 7 y 8 representan dos métodos para influir sobre la característica de transferencia de la unidad de corrección automática (servo-unidad) de acuerdo con la señal de control,

15 la figura 9, en combinación con la figura 10, representa un método variante para obtener la estabilización deseada,

20 mientras que las figuras 11 y 12 representan dos realizaciones del circuito de diferenciación utilizado para esto, con el fin de obtener un efecto especial.

En la figura 1 el número 1 de referencia designa un soporte o portador de registro en forma de disco, que está provisto en su cara inferior de una multiplicidad de pistas concéntricas o casi concéntricas, no representadas.
25 En dichas pistas puede estar registrada la información de

diversos modos conocidos. Como ejemplo, se hace referen-
cia a la Solicitud de Patente Española Número 400.336, en
la cual la pista de información contiene bloques y áreas
cuya longitud representa la información almacenada. Dichos
5 bloques y áreas tienen un efecto diferente sobre un haz de
radiación que se proyecta sobre la pista de información,
de modo que dicho haz de radiación es modulado de acuerdo
con la información registrada. Por ejemplo, el coeficiente
de transmisión o reflexión de los bloques puede diferir
10 del de las áreas, de modo que el haz de radiación de lectu-
ra es modulado en amplitud. En un soporte de registro re-
flector es posible igualmente disponer los bloques y áreas
en diferentes niveles, siendo la diferencia en profundidad
igual a un cuarto de la longitud de onda de la radiación
15 utilizada para leer. El haz de radiación de lectura resul-
ta entonces modulado en fase. Como el método de modulación
y el método de registrar la señal que está registrada sobre
el soporte de registro son solamente de importancia secunda-
ria para el presente invento, no se describirán con más de-
20 talle.

El soporte 1 de registro es hecho girar por un
motor M_1 por intermedio de un eje 2 que se extiende a través
de una abertura central en dicho soporte de registro. La in-
formación almacenada en dicho soporte 1 de registro es lei-
25 da con la ayuda de un haz de radiación, el cual, después de

interacción con el soporte de registro, es detectado con la ayuda de un dispositivo de lectura óptica que está contenido en un alojamiento 3. Dicho aparato de lectura óptica, que corresponde sustancialmente al que se describe en la Solicitud de Patente Española número 413.051, incluye una fuente 6 de luz, que emite un haz a de radiación de lectura. Por intermedio de un espejo 7 semitransparente, dicho haz a de radiación alcanza un espejo 8 plano, de modo que el haz de radiación es reflejado en la dirección del soporte 1 de registro. Dicho haz a de radiación reflejado es enfocado en un punto S de exploración en la superficie inferior del soporte 1 de registro por medio de una lente 11. El haz de radiación que es reflejado por dicho soporte de registro es reflejado nuevamente hacia el espejo 7 semitransparente por el espejo 8 plano y por el espejo 7 hacia un detector 12 de lectura, sobre el cual se forma la imagen del punto S de exploración del soporte de registro y que detecta la información contenida en el haz de radiación. Dicha información detectada está entonces eventualmente disponible para tratamiento adicional en un terminal 14 de salida.

Para garantizar una lectura continua de la información almacenada sobre el soporte de registro, el punto S de exploración, cuya imagen se forma sobre el detector 12 de lectura habrá, de seguir continuamente la pista de infor-

mación sobre el soporte de registro. Si dicha pista de información tiene forma espiral, esto significa que el punto S de exploración debe moverse ante todo en una dirección radial a una velocidad que corresponde al paso de dicha

5 pista de información de forma espiral. Además, el punto S de exploración debe ser capaz de seguir posibles movimientos radiales de la pista de información, por ejemplo los que resultan de una excentricidad de la abertura "central" del soporte de registro.

10 Este control necesario de la posición radial del punto S de exploración se establece por cooperación de dos sistemas de control, a saber un control grosero o aproximado que puede realizar solamente un desplazamiento radial lento del punto de exploración y un control preciso

15 que puede realizar solamente un desplazamiento radial relativamente pequeño, pero rápido, del punto de exploración. En la realización representada, el control aproximado se obtiene con la ayuda de un motor M_2 , el cual, por intermedio de un amplificador 16 de corrección automática, recibe

20 una señal de control y que por medio de un dispositivo de transmisión, por ejemplo el tornillo sin fin 4 y la cremallera 5, puede desplazar el alojamiento 3 en la dirección radial. El control preciso se efectúa con la ayuda del espejo 8 plano que es giratorio alrededor de un eje 9.

25 La rotación del espejo 8 es realizada por un

elemento 10 de accionamiento para el cual pueden emplearse diversos elementos, exponiéndose varias posibilidades en la citada Solicitud de Patente Española Número 413.051. Dicho elemento de accionamiento recibe una señal de control de la unidad 15 de corrección automática.

La información concerniente a la posición radial del punto S de exploración con relación a la pista deseada, que se requiere para dicho control, se obtiene con la ayuda de un haz b de radiación que es producido por la fuente 6 de radiación y que incide también sobre la superficie inferior del soporte 1 de registro a través del espejo 7 semitransparente, el espejo 8 y la lente 11. Después de reflejarse, dicho haz b de radiación llega a un detector 13 de control a través del espejo 8 y el espejo 7 semitransparente, cuya señal de salida está aplicada a la unidad 15 de corrección automática. Como señal de control para control global que ha de aplicarse al amplificador 16 de corrección automática (servo-amplificador), se utiliza una señal que es una medida de la desviación media del espejo 8 con relación a una posición central. Tal señal puede obtenerse de diversos modos, que son obvios para los expertos en la técnica, por ejemplo con la ayuda de transductores capacitivos o inductivos, lo cual es la razón por la que la figura indica sólo esquemáticamente el modo en que se toma del elemento 10 de accionamiento la señal de control desea-

da.

Dependiendo de la composición del haz b de radiación, el detector 13 de control puede tener diferentes realizaciones. Como primer ejemplo, se hace referencia a la Solicitud de Patente Española Número 400.581. El detector de control aquí descrito consiste en una retícula de bandas transmisoras de radiación y absorbentes de radiación, sobre las cuales se forma la imagen de varias pistas del soporte de registro mediante el haz b de radiación. La posición de dicha imagen en forma de retícula del trazado de pistas con relación al detector en forma de retícula, por medio de elementos transductores adecuados, proporciona una señal de control que es representativa de la posición del punto S de exploración con relación a la pista deseada. Como segundo ejemplo, se hace referencia a la solicitud de Patente Española Número 414.579. En esta realización son proyectados dos puntos de radiación en los dos costados del punto de exploración por el haz b de radiación y el detector de control consiste en dos subdetectores independientes, sobre cada uno de los cuales se forma la imagen de los puntos de radiación. La intensidad de los dos puntos de radiación cuya imagen se ha obtenido varía de acuerdo con la posición radial del punto de exploración y la substracción de las señales de salida de los dos subdetectores proporciona una señal de control adecuada.

Generalmente, se obtiene una señal de control con la ayuda de un detector 13 de control, cuya señal, en función de la posición radial del punto de exploración, es sustancialmente como la representada en la figura 2.

5 Aparte de una posible componente continua, dicha señal de control contiene una componente alterna cuyo período es igual a la distancia de pistas, es decir la distancia entre las líneas centrales de dos pistas adyacentes. La figura 2 representa una forma de onda puramente senoidal.

10 Sin embargo, resultará evidente que dicha forma de onda senoidal puede desviarse de la ideal, dependiendo del sistema detector utilizado. Para mayor simplicidad, solamente se describirá posteriormente dicha señal de control senoidal.

15 La figura 2 representa la señal de control que se obtiene al tener lugar un desplazamiento del punto de exploración sobre tres distancias de pista. Se supone que el sistema de control está en el estado estable en los puntos en que la señal de control es nula y la pendiente es
20 positiva, es decir en los puntos s_1 , s_2 y s_3 , que corresponden en consecuencia a los centros de dichas pistas adyacentes. Por ejemplo, si el punto de exploración se mueve desde la pista s_1 hacia un valor superior del radio r , se produce una señal de control positiva, dependiendo de la
25 cual se supone que el sistema de control obliga al punto

de exploración a retornar a dicha posición s_1 . Para un desplazamiento del punto de exploración hacia un valor más pequeño de r , es obvio que se cumple lo contrario.

5 Sin embargo, si el punto de exploración entra en una zona Q, que corresponde a una pendiente negativa de la señal de control, el sistema de control se hace súbitamente inestable. A medida que pasa a través de la zona Q el sistema gana energía, lo cual implica que si el punto de exploración atraviesa una distancia de pista completa
10 debido a una perturbación, atravesará automáticamente más distancias de pista.

Como resultado de una perturbación extraña, el punto S de exploración puede desplazarse sobre un cierto número de distancias de pistas, cuyo número está determina-
15 do ante todo por la desviación del espejo en el instante de la perturbación. Como el control aproximado actúa también para una rotación del espejo S que corresponde a dicho desplazamiento, puede producirse una oscilación sustancialmente no amortiguada del punto de exploración sobre un cierto
20 número de distancias de pista, debido a la interacción del control preciso y el control aproximado, de modo que la lectura de la información almacenada sobre el soporte de registro se hace imposible, al menos durante un cierto tiempo.

25 Con el fin de remediar esto, la fuente 6 de ra-

diación en el aparato de lectura de la figura 1 emite un tercer haz c de radiación, el cual incide sobre el soporte de registro a través del espejo 7 semitransparente, el espejo 8 y la lente 11. La porción de dicho haz de radiación que es reflejada por el soporte de registro es reflejada otra vez hacia un detector 17 adicional por intermedio del espejo 8 y el espejo 7 semitransparente. Dicho detector 17 adicional suministra una señal adicional de control, cuya forma de onda corresponde sustancialmente a la forma de onda de la señal de control suministrada por el detector 13 de control. Como resultado de una posición radial desviada del trazado de puntos de radiación que es proyectado sobre el soporte de registro por el haz c de radiación con relación al trazado de puntos de radiación que es proyectado sobre el soporte de registro por el haz b de radiación, la señal de control adicional presenta un desfase de $1/4$ períodos con relación a la señal de control suministrada por el detector 13 de control.

Para mayor claridad, están representadas en la figura 3 las dos señales de control. La señal I_1 de control, que es suministrada por el detector 13 de control, corresponde a la señal de control representada en la figura 2. La señal I_2 de control suministrada por el detector 17 adicional tiene la misma forma de onda que la señal I_1 de control en función de \underline{x} , pero está desfasada en $1/4$ períodos. Puede

derivarse de dicha señal I_2 de control una señal I'_2 de control de un modo simple, la cual tiene un primer valor positivo cuando la señal I_2 de control es positiva y un segundo valor negativo cuando dicha señal I_2 de control es negativa. Es entonces evidente por la figura que el valor positivo de la señal I'_2 de control corresponde a los campos P de funcionamiento estable de la señal I_1 de control y el valor negativo a los campos Q inestables. Para esto, se supone que un valor positivo de la primera señal I_1 de control provoca un desplazamiento del punto de exploración hacia valores más pequeños de \underline{x} y un valor negativo un desplazamiento hacia valores más altos. La señal I'_2 de control proporciona así una indicación de si el sistema de control está en un campo P estable o en un campo Q inestable. Dicha información es utilizada para influir sobre el sistema de control durante al menos una parte del tiempo en que dicho sistema de control está en un campo de funcionamiento inestable.

La señal I'_2 de control derivada de la señal de control adicional del detector 17 por un convertidor 18, en este caso un generador de onda rectangular, es alimentada a la unidad 15 de corrección automática que está incluida en el sistema de control y que, dependiendo del valor de dicha señal I'_2 de control, puede tener dos funciones de transferencia posibles. Obviamente, la primera función de trans-

ferencia, que opera en el campo P de control estable, sirve para obtener un comportamiento de control óptimo dentro de dicho campo estable. La segunda función de transferencia, que es operante en el campo Q inestable, tiene una

5 función de transferencia de desviación tal que mientras el punto de exploración pasa a través de un cierto número de campos P y Q estables e inestables, respectivamente, la energía intercambiada por la unidad 15 de corrección automática durante el paso a través de los campos Q inestables

10 es más pequeña que la energía intercambiada durante el paso a través de los campos P de funcionamiento estable. Esto asegura que al producirse una perturbación exterior se origine una oscilación amortiguada en cualquier caso, de modo que el punto de exploración se repone a cualquier velocidad a un punto de ajuste estable. La rapidez con que ocurre esto depende, por supuesto, del grado y manera en que son variadas las funciones de transferencia de la unidad 15 de corrección automática. Naturalmente, si se desea, la señal I_2 puede ser utilizada también directamente como señal

15 de control y variar continuamente la función de transferencia por medio de dicha señal, al menos durante los períodos inestables.

20

Sin embargo, se describirán en primer lugar algunas posibilidades de obtener las señales I_1 e I_2 de control deseadas. En la figura 4 está representada una primera

25

posibilidad. Están designadas por s_1 , s_2 y s_3 una parte de
 tres pistas adyacentes, cuyas pistas están separadas en
 una distancia λ de pistas entre sí. S es el punto de ex-
 ploración, es decir el área del soporte de registro del
 5 cual se forma eventualmente la imagen sobre el detector 12
 de lectura. El trazado o diseño de puntos de radiación del
 sistema de control radial consiste básicamente en dos pun-
 tos R_1 y R_2 de radiación, que están situados a ambos costa-
 dos del punto S de exploración en la dirección radial a una
 10 distancia de $(1/4) \lambda$. El trazado adicional de puntos de
 radiación obtenido con la ayuda del haz c de radiación com-
 prende los dos puntos T_1 y T_2 de radiación. El punto T_1 de
 radiación está desplazado radialmente con relación al punto
 R_1 de radiación en una distancia de $(1/4) \lambda$, y el punto
 15 T_2 de radiación está desplazado en la misma distancia con
 relación al punto R_2 de radiación. Se forma finalmente la
 imagen de cada uno de los puntos de radiación sobre un de-
 tector o subdetector independientes.

20 Generalmente, la señal I_{det} suministrada por
 tal detector como resultado del punto de radiación cuya
 imagen está formada sobre el mismo puede escribirse en los
 siguientes términos:

25
$$I_{det} = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r}{\lambda} \cdot 2\pi \right) \quad (1)$$

siendo I_0 la energía suministrada por el haz de radiación en la posición del punto de radiación, siendo m la amplitud de la componente alterna al tener lugar un desplazamiento radial del punto de radiación, siendo r la posición radial de dicho punto de radiación, y siendo λ la distancia de pistas.

Suponiendo que la imagen del punto R_2 de radiación origina realmente la mencionada señal, es decir

$$I_{R_2} = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right) \quad (2)$$

la imagen del punto R_1 de radiación producirá una señal

$$I_{R_1} = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r + \frac{1}{2} \lambda}{\lambda} 2 \pi \right) = I_0 \left(1 - m \operatorname{sen} \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right) \quad (3)$$

Restando la señal I_{R_1} de la señal I_{R_2} , se obtiene la siguiente señal de control:

$$I_1 = 2 m \operatorname{sen} \frac{r}{\lambda} \cdot 2 \pi \quad (4)$$

que está totalmente de acuerdo con la forma de onda de I_1 representada en la figura 3.

Similarmente, la imagen del punto T_1 de radia-

ción dá lugar a la señal

$$I_{T_1} = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r + \frac{1}{2} \lambda}{\lambda} 2 \pi \right) = I_0 \left(1 + m \cos \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right)$$

5

(5)

y la imagen del punto T_2 de radiación da la señal

$$I_{T_2} = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r - \frac{1}{2} \lambda}{\lambda} 2 \pi \right) = I_0 \left(1 - m \cos \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right)$$

10

(6)

Restando la señal I_{T_2} de la señal I_{T_1} , se obtiene como señal de control adicional

15

$$I_2 = 2 m \cos \frac{r}{\lambda} 2 \pi \quad (7)$$

que está totalmente de acuerdo con la forma de onda de la señal I_2 de la figura 3.

20

Si se desea, puede aumentarse el número de puntos de radiación para obtener la señal de control deseada. La figura 4 representa, a modo de ejemplo, dos puntos R_3 y R_4 de radiación adicionales, estando situado el punto R_3 de radiación a una distancia λ del punto R_1 de radiación y el punto R_4 de radiación a una distancia λ del punto R_2 de

25

radiación. Las señales I_{R_3} e I_{R_4} que resultan de los puntos R_3 y R_4 de radiación, respectivamente, están, por consiguiente, totalmente en fase con las señales I_{R_1} e I_{R_2} que resultan de las imágenes de los puntos R_1 y R_2 de radiación, respectivamente. Cuando se toma $(I_{R_2} + I_{R_4}) - (I_{R_1} + I_{R_3})$ como señal de control, la señal resultante está totalmente en fase con la señal I_1 de control, pero tiene el doble de amplitud.

La utilización de puntos de radiación adicionales tiene algunas ventajas sustanciales. Ante todo, como se ha afirmado anteriormente, se duplica la amplitud de la señal de control así obtenida. En segundo lugar, se reduce el efecto de desviación en la distancia de las pistas porque los puntos de radiación adicionales dan lugar a un cierto efecto de promedio. Además, se reduce la influencia de la información que está contenida en las pistas sobre la señal de control. Normalmente, dicha información de alta frecuencia es eliminada con la ayuda de filtros. Puesto que los puntos de radiación adicionales también dan lugar a un cierto efecto de promedio con respecto a este parámetro, se reduce automáticamente la influencia de este componente de información. Naturalmente, es también posible utilizar más de dos puntos de radiación adicionales, de modo que los mencionados efectos se hagan más marcados. Además, el punto R_3 de radiación puede estar situado a una distancia λ de pis-

ta del punto R_2 de radiación, es decir entre las pistas s_2 y s_3 , y el punto R_4 de radiación a una distancia λ de pista del punto R_1 de radiación, es decir entre las pistas s_1 y s_2 . La señal de control deseada está entonces representada por $(I_{R_2} + I_{R_3}) - (I_{R_1} + I_{R_4})$.

Una segunda posibilidad de obtener las señales de control deseadas está representada en la figura 5, estando representadas en la figura 6 las formas de onda asociadas. La figura 5 representa una pista s sobre la cual se proyecta un punto S de exploración. A los dos lados de dicho punto de exploración están proyectados dos puntos R_1 y R_2 de radiación, que están desplazados radialmente en una distancia de $(1/4)\lambda$ con relación al punto S de exploración. Por medio de los puntos R_1 y R_2 de radiación se obtiene la señal I_1 de control, de un modo idéntico al descrito con referencia a la figura 4, cuya señal cumple nuevamente con la fórmula (4) y que está representada en la figura 6a.

Sin embargo, en este caso no se obtiene la señal de control adicional con la ayuda de puntos de radiación adicionales, sino que se deriva de la señal obtenida formando la imagen del punto S de exploración sobre el detector de lectura. Generalmente, la información contenida en la pista de información tendrá una frecuencia más alta que la frecuencia máxima de control. Como resultado, dicha componente de señal de baja frecuencia puede extraerse de la señal suminis-

trada por el detector de lectura con la ayuda de filtros. Dicha componente de señal, excepto para un desfase, cumple con la fórmula (1) general y puede escribirse en los siguientes términos

5

$$I_T = I_0 \left(1 + m \operatorname{sen} \frac{r + \lambda / 4}{\lambda} \cdot 2\pi \right) = I_0 \left(1 + m \cos \frac{r}{\lambda} 2\pi \right)$$

(8)

10 Dicha señal I_T , representada en la figura 6b, contiene una componente alterna que es adecuada para derivar de ella la señal de control deseada. Con ayuda de un paso separador puede extraerse la componente I_0 de corriente continua, después de lo cual puede derivarse la señal I'_T (o) de control
15 deseada, representada en la figura 6c, de la componente alterna restante, cuyos períodos corresponden asimismo exactamente a los campos de funcionamiento estable e inestable del sistema de control.

Un problema asociado con esta realización es la
20 presencia de la componente de corriente continua en la señal I_T de control. Dicha componente I_0 de corriente continua no es totalmente constante, sino que depende tanto del tiempo como de la posición. La dependencia respecto al tiempo está originada principalmente por variaciones en la intensidad
25 de la radiación emitida por la fuente de radiación. La depen-

dencia de la posición está originada por una diferencia en la absorción y/o reflexión de acuerdo con la posición del soporte de registro y la posición en que el haz de radiación es transmitido a través del sistema óptico, en particular las lentes.

5
10
15
20
25

Con el fin de obtener una idea de las consecuencias de estas dos variaciones de la componente I_0 de corriente continua en la señal I_T de control, dicha componente puede ser representada por variaciones del nivel de corriente continua que se extrae de dicha señal I_T de control. Ciertamente, dicha extracción puede originar variaciones adicionales. Suponiendo que en vez del nivel I_0 de corriente continua correcto se extrae el nivel D.C. (1) de corriente continua, que es inferior a I_0 , se deriva una señal I_T' (1) de control de la componente alterna residual, cuya señal de control está representada en la figura 6d. Esto revela que solamente una parte de los campos Q inestables es identificada realmente como campo inestable por dicha señal I_T' (1) de control. Esto es aún aceptable porque a cualquier velocidad durante una parte de dichos campos de funcionamiento inestables, pueden adoptarse medidas de estabilización, de modo que en cualquier caso es amortiguada una posible oscilación. Sin embargo, suponiendo que en vez del nivel I_0 de corriente continua se extrae el nivel D.C. (2) de corriente continua más alto, se derivará de la componente al-

terna residual una señal I_T' (2) de control como se representa en la figura 6e. Dicha señal I_T' (2) de control aun identifica partes de los campos P estables como regiones inestables, de modo que durante una parte de las regiones estables se hace operante la función de transferencia destinada a las regiones inestables. Dicha función de transferencia puede entonces originar un comportamiento inestable en la parte pertinente de la región "estable" lo cual es por supuesto altamente indeseable. Sin embargo, mediante una elección adecuada de dicha función de transferencia, puede conseguirse que incluso para esta identificación incorrecta de las regiones estable e inestable se mantenga un sistema estable en el campo de funcionamiento estable en todas las condiciones. Esto se explicará con más detalle cuando se describan las realizaciones de la unidad de corrección automática representada en las figuras 7 y 8.

Un método de eliminar dicha componente continua no deseada de la señal I_T de control es la formación de la suma de las señales producidas por los puntos R_1 y R_2 de radiación, es decir la suma de las señales que están representadas por las fórmulas (2) y (3). Dicha señal de suma es igual a $2 I_0$ y contiene, por consiguiente, únicamente la componente de corriente continua. Esto permite que dicha señal de suma sea utilizada para la compensación de la componente I_0 continua contenida en la señal I_T de control,

porque dichas dos componentes están siempre sustancialmente sometidas a las mismas variaciones.

La realización del aparato de acuerdo con el invento, representada en la figura 7, incluye una unidad 5 15 de corrección automática que recibe su señal de entrada del detector 13 de control y suministra una señal de control para los medios 10 de accionamiento del espejo. La señal de control suministrada por el detector 13 de control está aplicada tanto a una unidad 21 sumadora como a un diferenciador 19. Por intermedio de un amplificador 20, la 10 señal de salida de dicho diferenciador 19 es invertida y aplicada a la unidad 21 sumadora. La señal de salida de la unidad sumadora es amplificada finalmente por el amplificador 22 y sirve entonces como señal de salida de la unidad 15 de corrección automática. El diferenciador 19, junto con el amplificador 20, proporciona el término de amortiguamiento deseado en la función de transferencia de la unidad 15 de corrección automática.

La función de transferencia de la unidad de corrección automática está influida por una señal de control 20 que, por intermedio de un conformador 18 de onda rectangular, se deriva de la señal I_2 de control que es suministrada por el detector 17 y que consiguientemente corresponde a la señal I_2' de control representada en la figura 3. Dicha señal 25 de control puede ser aplicada a cualquiera de los amplifica-

dores 20 y 22 ó a ambos. Si la señal de control es alimentada al amplificador 22, han de adoptarse medidas para reducir el factor de ganancia de la función de transferencia del amplificador de corrección automática en las regiones inestables de funcionamiento del sistema de control. Si la señal de control está aplicada al amplificador 20, puede reducirse el valor absoluto del término de amortiguamiento en los campos de funcionamiento inestable del sistema de control. En una región inestable, debido a la pendiente opuesta de la señal de control que es suministrada por el detector 13 de control en función del radio r , dicho término de amortiguamiento origina un amortiguamiento negativo cuya influencia es disminuida por dicha reducción del factor de ganancia del amplificador 20.

En el método de obtención de la señal de control descrito con referencia a las figuras 5 y 6, es preferido dicho método de influir sobre la función de transferencia de la unidad de corrección automática. La reducción del factor de ganancia de los amplificadores puede seleccionarse entonces de modo que la función de transferencia reducida resultante permanezca estable, incluso cuando se produce un cambio o conmutación a una región p estable del sistema de corrección automática.

La figura 8 representa una segunda realización del aparato de acuerdo con el invento. La unidad 15 de co-

5 rrección automática es sustancialmente del mismo diseño que la representada en la figura 7. La señal de salida del amplificador 20 está ahora aplicada, sin embargo, a un conmutador 23, el cual suministra, en una primera posición, directamente dicha señal de salida a la unidad 21 sumadora y en una segunda posición, suministra dicha señal por intermedio de un paso 24 amplificador inversor. Dicho conmutador 23 está accionado por una unidad 25 de control, que recibe la señal I_2 de control suministrada por el conformador 10 18 de onda rectangular. Cuando el sistema de control entra en una región inestable, el conmutador 23 es puesto en la segunda posición, de modo que el término de amortiguamiento generado se invierte adicionalmente. Como consecuencia, dicho término de amortiguamiento origina también un 15 amortiguamiento positivo en el campo inestable.

Dicho método de influir sobre la función de transferencia de la unidad 15 de corrección automática no es particularmente adecuado para su utilización en el método de obtener la señal de control descrito con referencia a 20 las figuras 5 y 6. Esto es debido a que si la señal de control fuese cambiada durante el funcionamiento en una región estable, originando la inversión del signo del término de amortiguamiento, sería perturbado seriamente el comportamiento de control en dicha región estable.

25 La figura 9 representa una tercera realización

del aparato de acuerdo con el invento. El amplificador 15 de corrección automática es idéntico al de la figura 7. Sin embargo, en este caso la señal de control suministrada por el detector 17 no es alimentada a un conformador de onda rectangular, sino a un diferenciador 26. En el caso de una primera señal I_1 de control (véase la figura 10a) que satisface la fórmula (4) y una segunda señal I_2 de control (véase la figura 10b) que satisface la fórmula (7), dicho diferenciador 26 suministra una señal dI_2/dt que satisface la fórmula siguiente:

$$\frac{dI_2}{dt} = - \frac{4 \pi r}{\lambda} \cdot (\text{sen } \frac{r}{\lambda} 2 \pi \cdot) \cdot \frac{dr}{dt} \quad (9)$$

Se deduce de dicha fórmula que dicha señal $\frac{dI_2}{dt}$ diferenciada está en fase o en oposición de fase con la primera señal I_1 de control dependiendo del signo de $\frac{dr}{dt}$, es decir de la dirección del movimiento radial. Dicho dato es utilizado para estabilizar el sistema de control.

Se supone, por ejemplo, que la señal $\frac{dI_2}{dt}$ diferenciada tiene la respuesta $\frac{dI_2}{dt}$ (1) representada en la figura 10c, cuya señal está entonces exactamente en oposición de fase con la primera señal de control e indica así un valor positivo de $\frac{dr}{dt}$, es decir un movimiento del punto de exploración hacia un valor más alto de r . De esta señal $\frac{dI_2}{dt}$ (1) puede derivarse una señal I_3 (1) de onda rectangular (véase la

(figura 10d) con la ayuda de un detector 27 de valor de umbral, que detecta cuándo dicha señal diferenciada excede de un umbral D positivo. El factor de ganancia del amplificador 22 está controlado con dicha señal I_3 (1) de control de onda rectangular, de tal modo que dicho factor de ganancia se reduce si la señal de control es positiva.

Esto significa que la ganancia se reduce durante la primera parte del semiperíodo negativo de la primera señal I_1 de control. Suponiendo nuevamente que un valor positivo de dicha señal I_1 de control tiende a originar un movimiento del punto de exploración hacia un valor más pequeño de r y que un valor negativo produce un movimiento hacia un valor más alto, esta reducción de la ganancia durante el semiperíodo negativo dará lugar a una estabilización del sistema de control. Cuando se atraviesan un número par de semiperíodos positivos y negativos de la señal I_1 de control, la energía que se intercambia durante el semiperíodo positivo que se opone al movimiento hacia un valor mayor de r que persiste aún en ese instante, es mayor que la energía que se intercambia durante los semiperíodos negativos, que tiende a mantener el mencionado movimiento. Como resultado, dicho movimiento que prevalece es amortiguado.

Si el movimiento del punto de exploración es exactamente el contrario, es decir si $\frac{dr}{dt} < 0$, la señal $\frac{dI_2}{dt}$ (2) representada en la figura 10c se produce como se-

gunda señal de control diferenciada, de la cual se deriva la señal I_3 (2) (figura 10d) de onda rectangular por intermedio del detector 27 de umbral. La ganancia de la función de transferencia se reduce entonces durante una parte de los semiperíodos positivos de la primera señal I_1 de control, de modo que se obtiene nuevamente el efecto estabilizador deseado.

Si el umbral (figura 10c) del detector 27 de umbral está seleccionado de modo que sea cero, el factor de ganancia se reducirá, ya sea durante el semiperíodo positivo completo o el semiperíodo negativo completo de la primera señal I_1 de control, independientemente de la velocidad del movimiento radial. Esto es menos deseable, porque en este caso el factor de ganancia también cambiaría continuamente si el punto de exploración se desplazase en la región estable alrededor de los puntos de ajuste estable deseados (s_1, s_2, s_3 , etc).

Esto se evita seleccionando el valor D de umbral de modo que sea diferente de cero. La amplitud de la segunda señal $\frac{dI_2}{dt}$ de control diferenciada es proporcional a la magnitud de la velocidad de desplazamiento del punto de exploración. Para una amplitud más alta de la segunda señal de control diferenciada (véase, por ejemplo, $\frac{dI_2}{dt}$ (3) en la figura 10c) se obtiene una señal de onda rectangular (véase I_3 (3) en la figura 10e) con la ayuda de un valor D de umbral que no es igual a cero, cuyo ancho de impulso positivo aumenta aproximadamente en relación proporcional a dicha amplitud. Esto significa que la acción estabili-

zadora es proporcional a la magnitud de la velocidad.

Si la velocidad disminuye debido a dicha acción estabilizadora, el ancho de impulso de la señal I_3 de onda rectangular también disminuye, lo que significa que los puntos de conmutación del factor de ganancia se alejan de los puntos (s_1, s_2, s_3 , etc) de ajuste deseados, de modo que se obtiene automáticamente la región deseada con una función de transferencia fija alrededor de dichos puntos de ajuste. En el caso extremo, la velocidad es tan pequeña que la amplitud de la señal $\frac{dI_2}{dt}$ es inferior al valor D de umbral, de modo que ya no se produce la señal I_3 de onda rectangular. Sin embargo, dicha situación es meramente hipotética, porque antes de que tal situación pueda producirse el sistema de control está ya fijado en una región estable.

En una modificación de la realización descrita anteriormente, la segunda señal $\frac{dI_2}{dt}$ de control diferenciada de la fórmula (9) es multiplicada nuevamente por la primera señal de control, de lo cual resulta.

$$\frac{dI_2}{dt} \cdot I_1 = \frac{8 m^2 \pi}{\lambda} \left(\text{sen } \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right)^2 \cdot \frac{dr}{dt} \quad (10)$$

La polaridad de esta señal es una indicación directa de la dirección del movimiento radial. Reduciendo la ganancia en dependencia de dicha polaridad, ya sea durante el semiperíodo positivo o durante el semiperíodo negativo de la primera

señal I_1 de control, se obtiene nuevamente la acción estabilizadora deseada. De este modo, en este caso se requiere un detector de valor de umbral, al cual es aplicada la primera señal I_1 de control y el cual, de acuerdo con la polaridad de la señal expresada por la fórmula (10), bien sea durante el semiperíodo positivo o el semiperíodo negativo de dicha primera señal de control, suministra un impulso de control al amplificador 22 en la unidad de corrección automática. Dando a dicho detector de valor de umbral un umbral que no sea cero, se excluye una región que está situada alrededor de los puntos (s_1, s_2, s_3 , etc) de ajuste deseados, de modo que es operante en esta región en todas las condiciones una función de transferencia fija.

En una segunda modificación el diferenciador 26 está diseñado de un modo especial, por ejemplo como se representa en la figura 11. Dicha realización del diferenciador incluye un amplificador V operacional, cuya entrada inversora está conectada a masa a través de un condensador C y está conectada a la salida a través de una resistencia R. La segunda señal I_2 de control suministrada por el detector 17 es alimentada a la entrada no inversora del amplificador V operacional.

Si se supone que la señal I_2 satisface la ecuación de la fórmula (7), la señal I_4 de salida del amplificador V operacional será

$$I_4 = I_2 + CR \frac{dI_2}{dt} = 2 m \cos \frac{r}{\lambda} \cdot 2 \pi - \frac{4 m \pi}{\lambda} CR \left(\sin \frac{r}{\lambda} 2 \pi \right) \frac{dr}{dt} \quad (11)$$

5 Para un movimiento radial rápido del punto de exploración, el segundo término es predominante, de modo que, en ese caso, el sistema funciona sustancialmente de acuerdo con el método de estabilización descrito con referencia a las figuras 9 y 10, porque la señal I_4 corresponde sustancialmente entonces a la señal $\frac{dI_2}{dt}$ de la fórmula (9). Sin embargo, si la velocidad $\frac{dr}{dt}$ del movimiento radial disminuye, aumenta la influencia del primer término de la fórmula (11) hasta que, finalmente, se hace predominante. En este último caso límite, la señal I_4 corresponde totalmente a la señal I_2 de control, de modo que el sistema funciona entonces de acuerdo con el método de estabilización expuesto en las figuras 7 y 8 en combinación con la figura 3. De este modo, dependiendo de la velocidad, un método de estabilización se une gradualmente con el otro.

20 Una ventaja adicional de dicho método de estabilización es el hecho de que, para movimientos rápidos, el valor de umbral para el sistema puede ser cero sin originar problemas, de modo que es posible una estabilización máxima. Esto se debe a que es adoptado el otro método de estabilización para baja velocidad.

Puede obtenerse también un comportamiento similar con la ayuda de un diferenciador "pobre", por ejemplo como se representa en la figura 12. El circuito diferenciador consiste entonces en la conexión en paralelo de una resistencia R_1 y una capacidad C_1 en serie con una resistencia R_2 . La función de transferencia de dicho circuito es

$$\frac{R_2 (1 + pc R_1)}{(R_1 + R_2) + pc R_1 R_2} \quad (12)$$

donde p es la frecuencia angular imaginaria. Si

$\frac{1}{CR_1} < p < \frac{1}{CR_1} \frac{R_1 + R_2}{R_2}$ la fórmula (12) puede aproximarse por la siguiente expresión

$$p \frac{CR_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (13)$$

lo que implica una diferenciación pura. Para $p < \frac{1}{CR_1}$, sin embargo, la función de transferencia puede reducirse a

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (14)$$

que es una división de tensión normal. A frecuencias rela-

tivamente altas, es decir a alta velocidad, la señal I_2 es diferenciada, de modo que se obtiene el método de estabilización de la figura 9, mientras que para frecuencias más bajas, es decir, a velocidad radial más baja, se obtiene el método de estabilización de las figuras 7 y 8 con una transición continua entre estos dos métodos.

Es obvio que la realización de la unidad de corrección automática no está limitada a las realizaciones representadas en las figuras 7, 8 y 9. Por ejemplo, es también posible realizar un término de amortiguamiento con la ayuda de transductores adecuados en el elemento 10 de accionamiento del espejo 8. Hay numerosas realizaciones y métodos en los cuales el amplificador 20 y/o 22 puede ser influido por la señal de control, porque este tipo de amplificador es conocido en muchas versiones y no presentará problemas para los expertos en la técnica seleccionar un amplificador adecuado de acuerdo con los requerimientos impuestos e influir sobre el factor de ganancia de los mismos del modo correcto.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 10 de Noviembre de 1.973, bajo el número 7315419, 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un aparato para leer un portador de registro en forma de disco sobre el cual están almacenadas señales en pistas dispuestas tangencialmente, cuyo aparato incluye una unidad de lectura óptica con una fuente de radiación, un sistema director y un detector de lectura, cuya
15 fuente de radiación emite un haz de radiación que se proyecta sobre el soporte de registro como punto de radiación de lectura y el cual, por intermedio del sistema director,
20 transfiere al detector de lectura la información contenida en el punto de exploración del soporte o portador de registro, un sistema de control para controlar la posición radial del punto de exploración sobre la pista deseada, cuyo
25 sistema de control incluye medios de accionamiento para el sistema director y un primer sistema de medida para medir la posición radial del punto de exploración y suministrar a los medios de accionamiento una primera señal de control correspondiente, cuyo primer sistema de medida emplea un primer trazado o diseño de puntos de radiación proyectado sobre

el soporte de registro, de cuyo trazado se forma la imagen sobre un primer detector de medida y cuyo primer sistema de medida suministra una primera señal de control, la cual, durante un movimiento radial del punto de exploración sobre un cierto número de distancias de pistas, incluye una componente alterna periódica cuyo período es igual a la distancia de pistas, siendo estable el sistema de control durante un semiperíodo de dicha componente de corriente alterna y siendo inestable durante el otro semiperíodo del sistema de control, caracterizado porque para asegurar la estabilidad del sistema de control está dispuesto un segundo sistema de medida que utiliza un segundo trazado de puntos de radiación que se proyecta sobre el soporte de registro y de cuyo trazado se forma la imagen sobre un segundo detector de medida, cuyo segundo sistema de medida suministra una segunda señal de control, la cual, al tener lugar un movimiento radial del punto de exploración sobre un cierto número de distancias de pistas, contiene una componente periódica alterna cuyo período es igual a la distancia de pistas, pero cuya componente alterna, como resultado de una posición radial desviada del segundo trazado de puntos de radiación con relación a la del primer trazado de puntos de radiación, presenta un desfase sustancialmente igual a un cuarto de período con relación a la componente alterna de la primera señal de control, y porque el sistema de control tiene una fun-

ción de transferencia variable que está controlada por una
unidad de control que recibe una tercera señal de control
que se deriva de la segunda señal de control, y cuya unidad
de control, al tener lugar un movimiento del punto de explo-
5 ración sobre un cierto número de distancias de pistas, con-
trola la función de transferencia a fin de estabilizar el
sistema de control.

2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
1ª, caracterizado porque la señal de control es una señal
10 de forma de onda rectangular, que está sustancialmente en
fase con la segunda señal de control.

3ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
1ª, caracterizado porque la tercera señal de control se ob-
tiene con la ayuda de un circuito diferenciador, al cual es-
15 tá aplicada la segunda señal de control.

4ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación
3ª, caracterizado porque la tercera señal de control es una
señal de forma de onda rectangular, que se deriva de la se-
gunda señal de control diferenciada con la ayuda de un de-
20 tector de valor de umbral, el cual detecta los períodos en
los cuales la segunda señal de control diferenciada excede
de un cierto valor absoluto de umbral y el cual, durante
dicho período, suministra un impulso rectangular cuya pola-
ridad en cada momento está relacionada con la polaridad de
25 la segunda señal de control diferenciada.

5^a.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1^a, caracterizado porque la tercera señal de control es una señal de forma de onda rectangular que es suministrada por un detector de valor de umbral, que detecta los
5 períodos en los cuales la primera señal de control tiene una polaridad específica y al mismo tiempo excede de un cierto valor de umbral y durante dichos períodos suministra un impulso rectangular, efectuándose la selección entre las dos posibles polaridades de la primera señal de control de-
10 pendiendo de la polaridad de una señal de producto, que es el producto de la primera señal de control y la segunda señal de control diferenciada.

6^a.- Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque el factor de
15 ganancia de la función de transferencia se varía de acuerdo con la señal de control.

7^a.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1^a o la 2^a, caracterizado porque el término de amortiguamiento contenido en la función de transferencia se varía
20 dependiendo de la tercera señal de control.

8^a.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2^a, caracterizado porque la función de transferencia puede contener dos términos de amortiguamiento mutuamente
25 inversos, dependiendo de la señal de control.

9^a.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones

ciones 1ª a 8ª, caracterizado porque el segundo trazado de puntos de radiación consiste en dos puntos de radiación que están desplazados mutuamente en una dirección radial en una distancia igual a la mitad de la distancia de pistas, y de cada uno de los cuales se forma la imagen sobre una parte independiente del segundo detector de medida, obteniéndose la segunda señal de control por substracción de las señales suministradas por las partes individuales del segundo detector de medida.

10 10ª.- Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque la segunda señal de medida se obtiene midiendo la componente de baja frecuencia de la señal que es suministrada por el detector de lectura.

15 11ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizado porque el circuito diferenciador incluye un amplificador operacional, a cuya entrada no inversora está aplicada la segunda señal de control y cuya entrada inversora está conectada a un punto de potencial constante por intermedio de un condensador y a la salida del amplificador operacional por medio de una resistencia.

20 12ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3ª, caracterizado porque se utiliza como circuito diferenciador un circuito que funciona, para frecuencias relativamente bajas, al menos sustancialmente con función propor-

25

cional y para frecuencias relativamente altas funciona al menos sustancialmente como diferenciador.

13ª.- Un aparato para leer un portador de registro en forma de disco.

5 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 siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid,
P.A.

19 FEB. 1975

15

Fernando de Elizaburu
Por Poder

20

25

12-2-75
IGF.

- 47 -

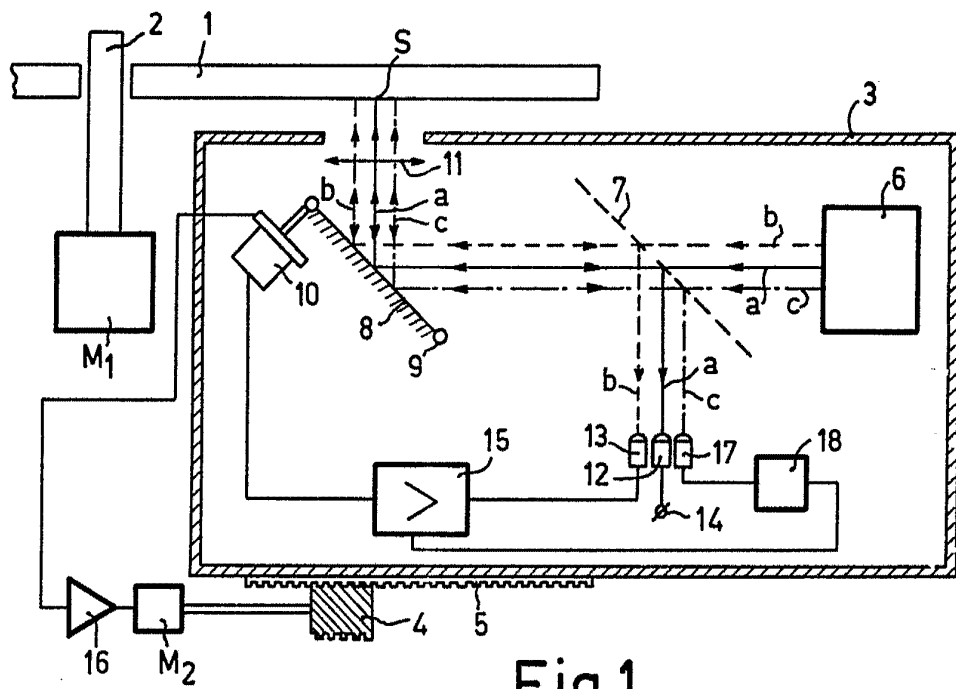


Fig.1

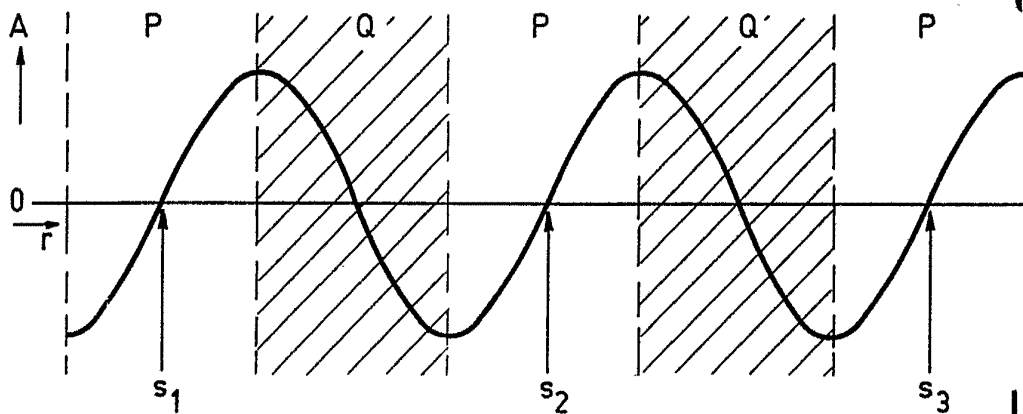


Fig.2

Fernando de Elzaburu
Por Poder

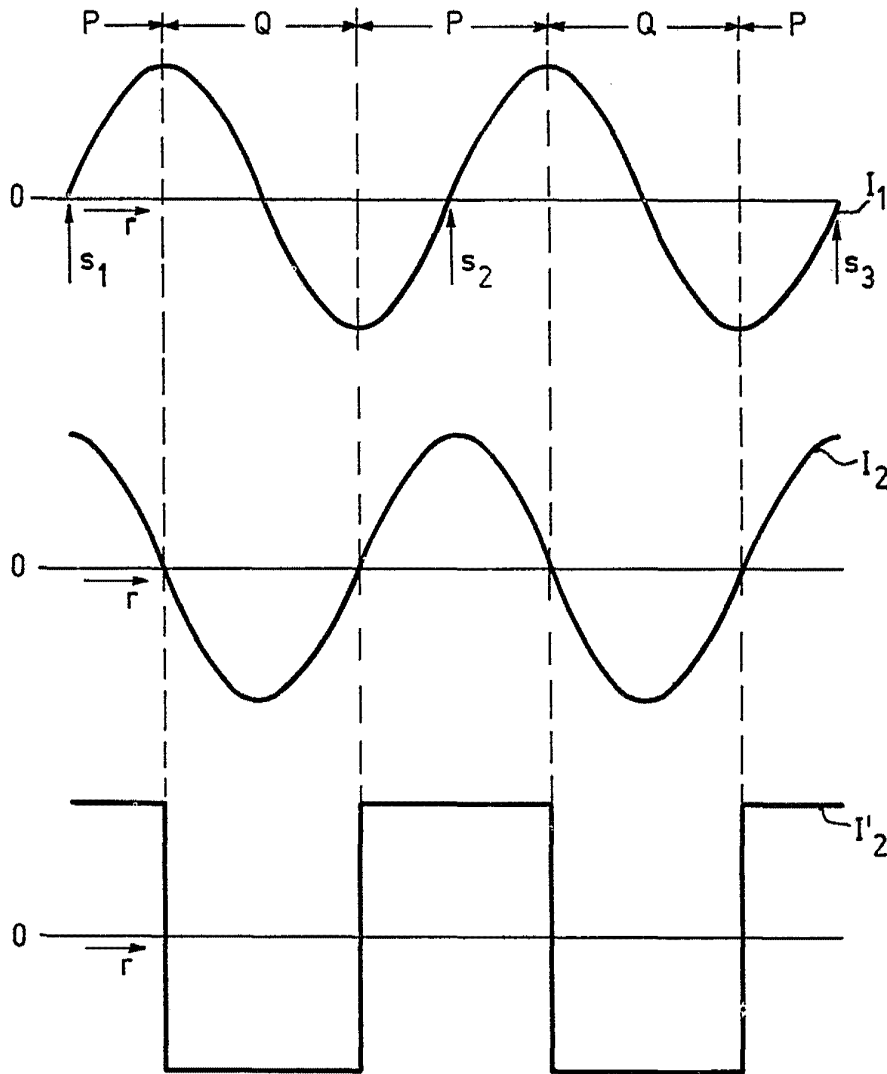


Fig.3

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

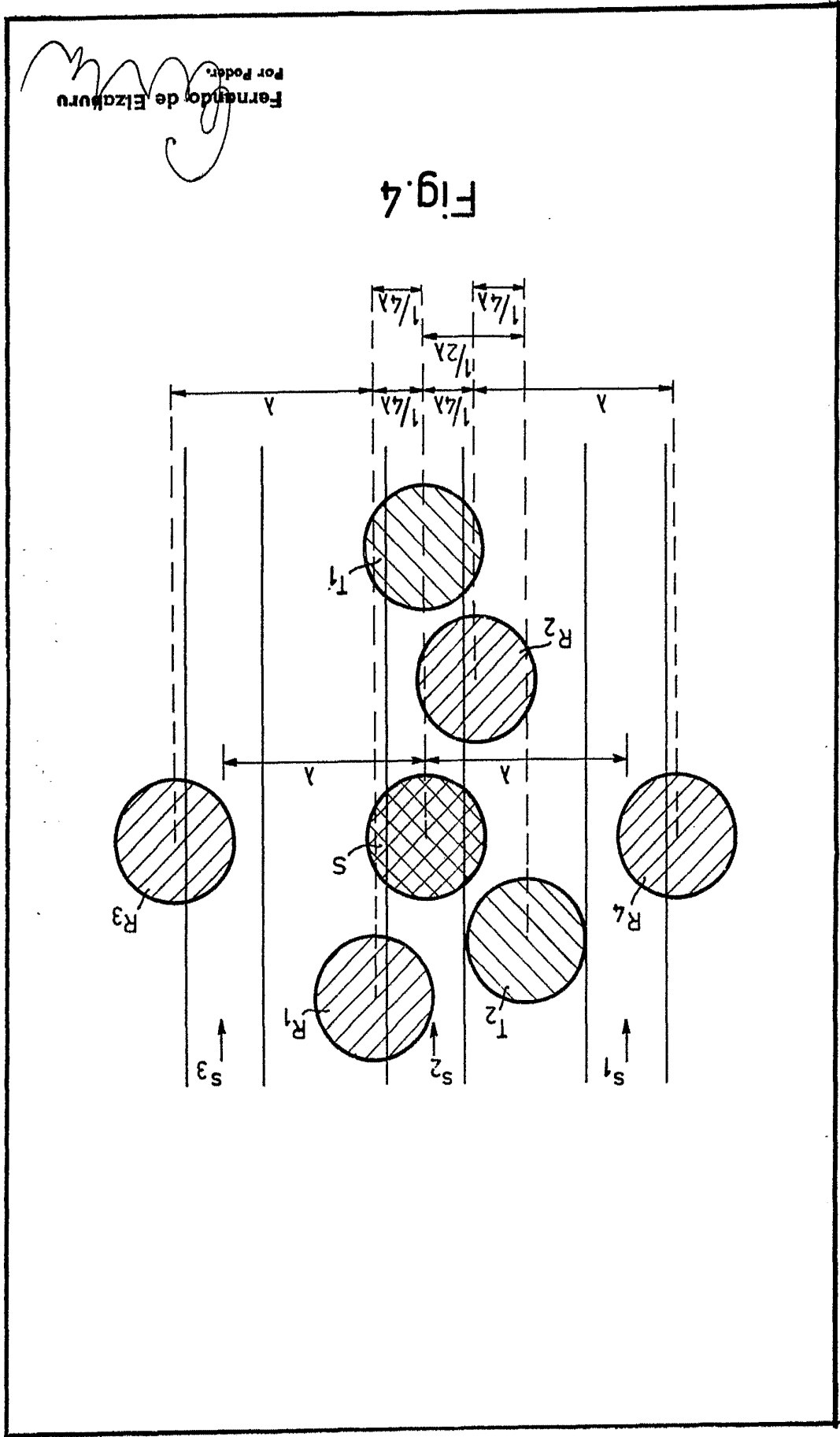


Fig. 4

Fernando de Elizaburu
Por Poder.

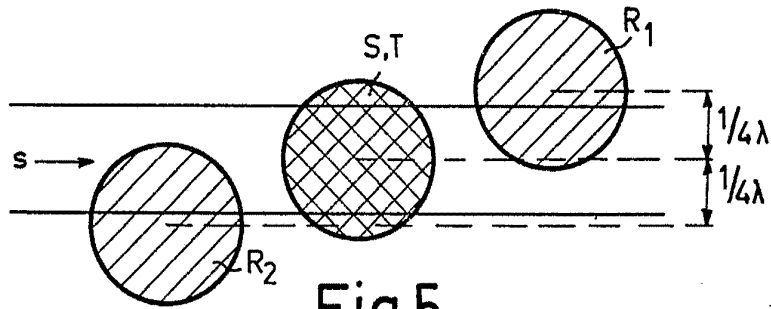


Fig.5

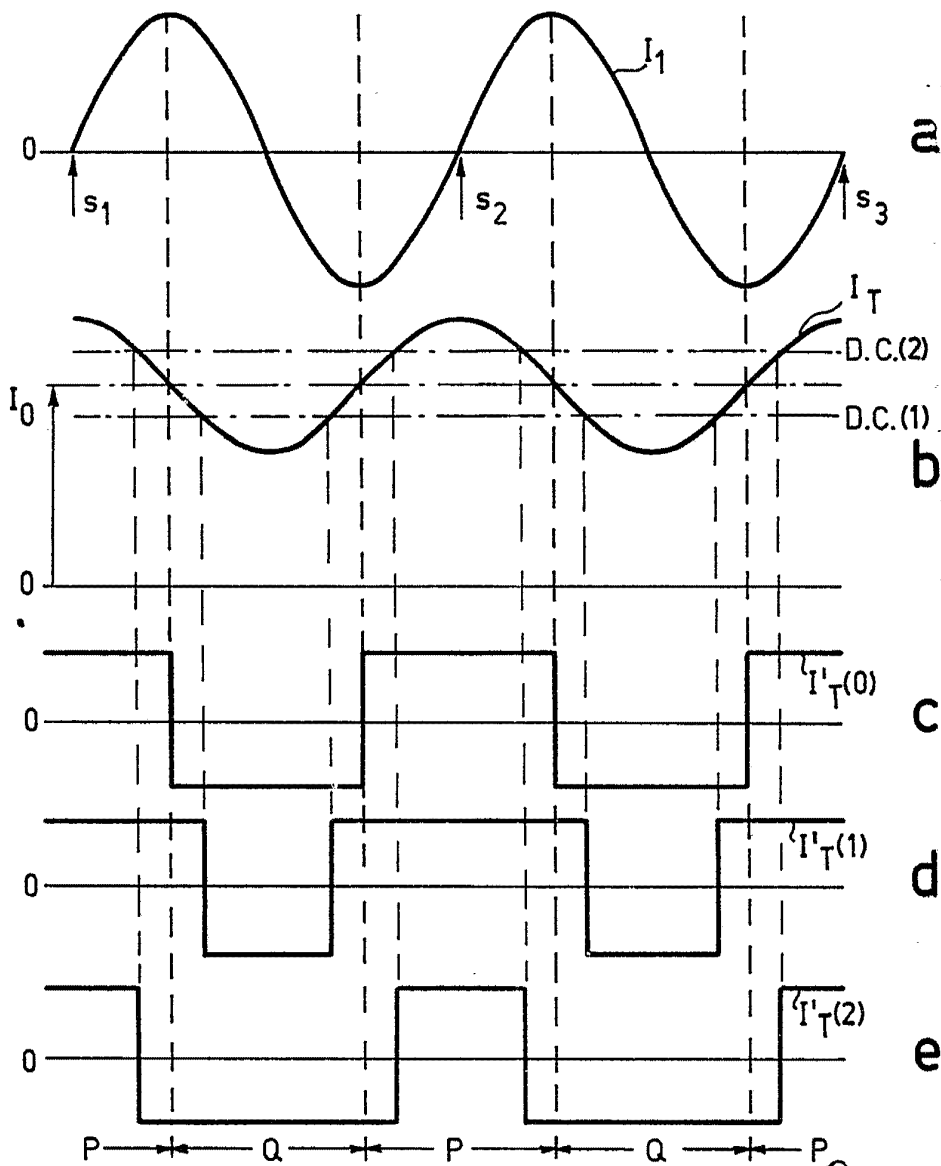


Fig.6

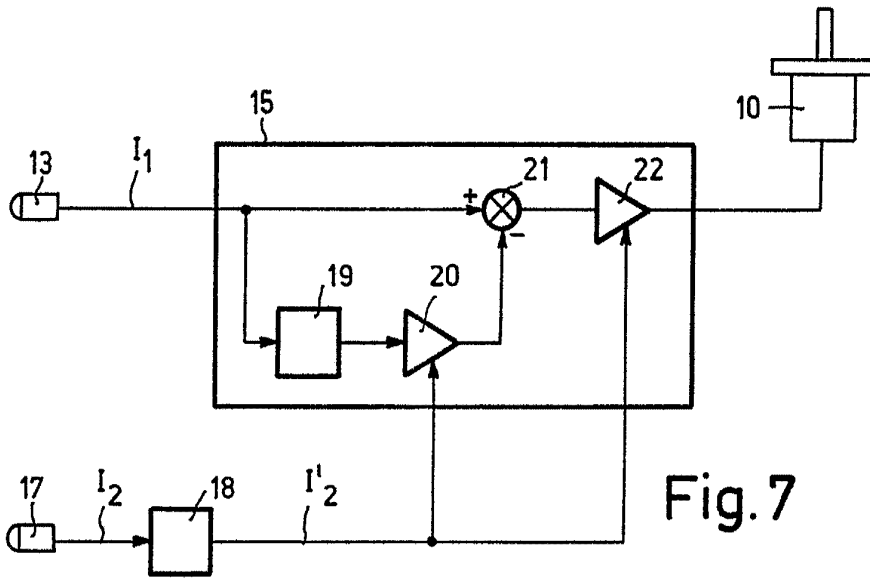


Fig. 7

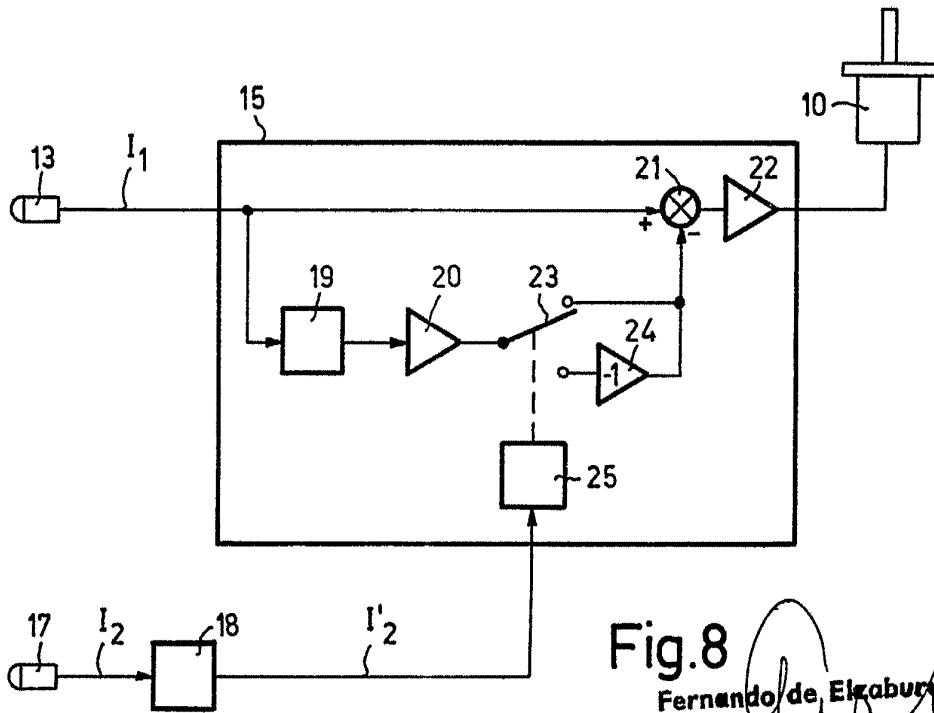


Fig. 8

Fernando de Elkaburu
Por Poder.

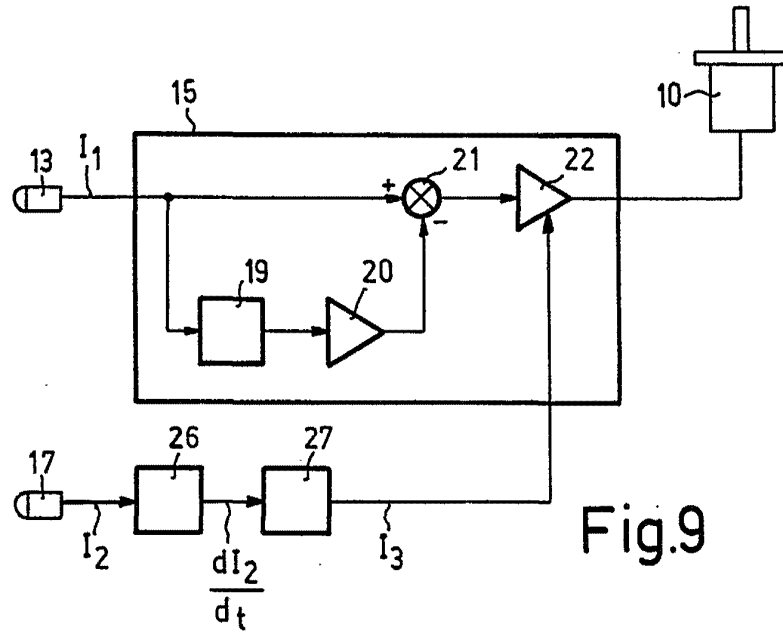


Fig.9

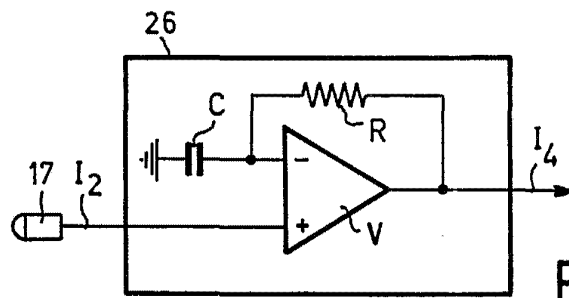


Fig.11

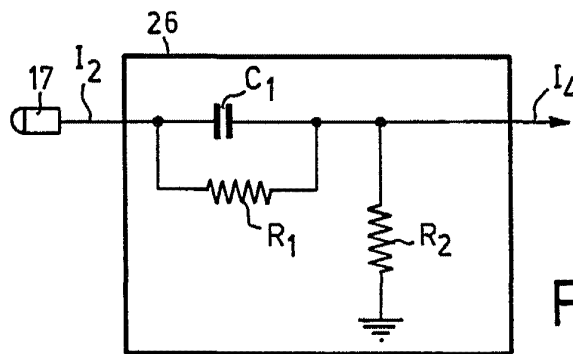


Fig.12

Fernando de Elzaburu
Por Poder.

Fernando de Elizauri
Por Poder.

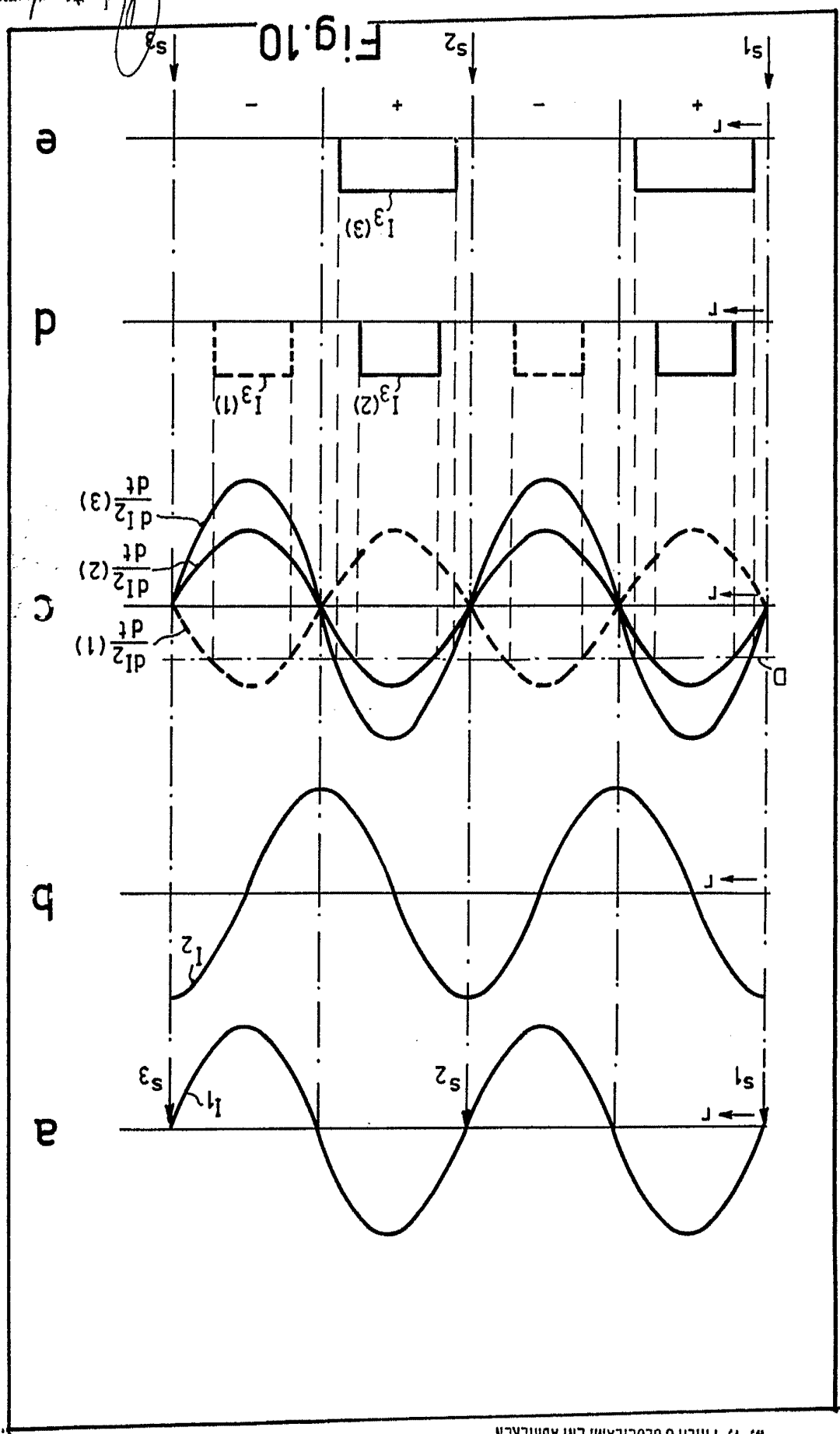


Fig. 10