

F.C. 21-V - 75

414500



P - 54.408  
PHN 6295 C Spain VD/EV

Memoria descriptiva

Int. Cl. <sup>a</sup> : <u>G 11 B</u>
---------------------------------------

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

con domicilio en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda.

por: "APARATO PARA LEER UN PORTADOR DE REGISTRO  
REFLECTANTE PLANO" (Clase Internacional G11b)

414590



5 El invento se refiere a un aparato para leer un portador de registro reflectante plano, sobre el que está registrada información, por ejemplo información de video y/o de audio, en al menos una pista con una estructura óptica, cuyo aparato comprende una fuente de radiación y un sistema de detección de señales sensible a la radiación, para convertir un haz de lectura que es emitido por la fuente y es modulado por la información en señales eléctricas.

10 Debe entenderse que la expresión "un portador de registro plano" quiere significar cualquier portador de registro cuya estructura óptica se encuentre en una superficie plana, en el lugar en que se lee esta estructura. Ha de entenderse que la expresión "un portador de registro reflectante" quiere significar un portador de registro en el que la información está registrada en una estructura reflectante. Una estructura de esta clase puede adoptar la forma de bloques coplanarios, reflectantes a la radiación, y áreas intermedias que tengan un coeficiente de reflexión distinto del de los bloques o de bloques reflectantes de la radiación y áreas situadas a distintos niveles. Aparatos para leer portadores de registros planos se describen, entre otra bibliografía, en la memoria de la patente británica nº 1.146.843. Para leer un portador de registro circular, el portador de registro es hecho girar de modo que el

15  
20  
25

414590



5 sistema de detección de señales capta sucesivamente radiación desde distintas partes de una pista del portador de registro. Todas las pistas pueden leerse consecutivamente por el movimiento radial del portador de registro y el sistema de detección de señales.

10 En el aparato de lectura conocido, las distancias desde la fuente de radiación al portador de registro y desde el portador de registro al sistema de detección de señales son tales que sólo una pequeña parte de la pista, de una dimensión igual a aproximadamente el detalle más pequeño de la estructura óptica de la información, es convertido en imágenes en el sistema de detección de señales. La trayectoria de la radiación desde la fuente de la misma hasta el plano de una parte de pista a leer y la trayectoria de la radiación desde este plano hasta el sistema de detección de señales puede estar sometida a pequeñas variaciones. Estas variaciones pueden tener diferentes causas. Primeramente, la superficie de portador puede no ser perfectamente plana. En segundo lugar, cuando el portador de registro es una lámina, su rotación puede dar lugar a ondulaciones. Además, los elementos ópticos del sistema de lectura pueden estar sometidos a vibraciones.

25 Cuando ocurren estas variaciones, el sistema de detección de señales recibe radiación no sólo desde la parte de una pista a leer, sino también desde los lugares que

414590



circundan esta parte. Como resultado, la profundidad de modulación de la señal producida por el sistema de detección de señales es disminuída, al tiempo que, además, como no incide ya radiación solamente desde una pista, sino  
5 que también incide radiación desde pistas adyacentes sobre el sistema de detección de señales, ocurre la diafonía. La profundidad de modulación reducida y la diafonía impiden entonces una detección de señales satisfactoria.

Un objeto del presente invento es proporcionar  
10 un aparato de lectura, en particular para uso con un portador de registro reflectante, en el que las diferencias entre la posición deseada del plano de la parte de pista a leer, es decir, la posición en que solamente la parte de  
seada del portador de registro es convertida en imágenes  
15 en el sistema de detección de señales, y la posición real de este plano se detectan, permitiendo que se adapte en correspondencia un elemento óptico insertado en la trayectoria de la radiación que va desde la fuente de radiación al sistema de detección de radiación. Para este fin, el apa  
20 rato de acuerdo con el invento se caracteriza porque se inserta un mismo elemento formador de imágenes en la trayectoria de la radiación desde la fuente de radiación al lugar del portador de registro y en la trayectoria de la radiación desde este lugar hasta el sistema de detección de se  
25 ñales y porque, además, están previstos al menos dos deteo



414590

tores sensibles a la radiación en los que, sin utilizarse la información almacenada en el portador de registro, se producen señales auxiliares mediante al menos un haz auxiliar de radiación que es reflejado en el portador de registro, cuyas señales auxiliares muestran una diferencia que es medida de la desviación de la posición real del plano de una parte de pista a leer respecto de la posición deseada de este plano.

Debe observarse que en las solicitudes de patente españolas números 400.581 y 413.062 se propone emplear dos detectores para detectar la posición del plano de una parte de pista a leer. Sin embargo, en estos aparatos propuestos, se utiliza bien la información de un gran número de pistas en la proximidad de la pista a leer (solicitud de patente española nº 400.581) o bien la información de la pista a leer (solicitud de patente española nº 413.062), de modo que, a distinción del aparato de acuerdo con el presente invento, no se hace uso solamente de la propiedad de reflexión del portador de registro.

Una primera realización del aparato de acuerdo con el invento se caracteriza porque en la trayectoria de un haz auxiliar de radiación reflejado en el portador de registro hasta dos detectores, se inserta una pantalla de absorción de la radiación en un lugar que está relacionado ópticamente con la posición deseada del plano de una pista

414590



a leer, cuya pantalla es capaz de influir sobre la radiación dirigida a los dos detectores. Si este plano ocupa la posición deseada, los detectores dispuestos tras la pantalla reciben iguales intensidades de radiación. En el caso  
5 de una desviación de la posición deseada, uno de estos detectores recibe una cantidad mayor de radiación que el otro.

En otra realización, una pluralidad de detectores están alineados con un plano con el fin de quedar separados entre sí por hendiduras, estando inclinado dicho plano  
10 en ángulo agudo con respecto al plano de una parte de pista a leer. Se forma una imagen de los detectores alineados, y la línea de intersección de esta imagen con el portador de registro determina qué posición del portador de registro se constituye en forma de imagen definida en uno de los detectores.  
15

En esta realización, puede disponerse una pluralidad de fuentes de radiación componentes en las hendiduras entre los detectores.

En otra realización, se proporciona al menos una  
20 fuente de radiación auxiliar que emite un haz de radiación cuyo rayo principal está inclinado formando ángulo agudo con el plano de la parte de pista a leer. Debido a la incidencia inclinada del rayo principal sobre el plano de la parte de pista a leer, un pequeño desplazamiento de este  
25 plano tendrá como resultado un gran cambio en la posición

414590



en que el rayo principal incide sobre este plano.

De acuerdo con otra realización, se proporciona una fuente de radiación auxiliar que suministra un haz auxiliar de radiación que tiene un diámetro que, en comparación con la abertura del elemento formador de imagen, es pequeño, entrando el haz auxiliar por la abertura de dicho elemento fuera de la parte central.

A continuación se describirán, a modo de ejemplo, realizaciones del invento con referencia a los dibujos diagramáticos adjuntos, en los que:

la fig. 1 representa un aparato previamente propuesto para leer un portador de registro reflectante;

la fig. 2 ilustra parte de la estructura óptica del portador de registro a leer y

las figs. 3, 4, 5 y 6 muestran cuatro realizaciones del aparato de acuerdo con el invento;

las figs. 3a, 8, 9 y 12 representan elementos para uso en el aparato ilustrado en las figs. 3 y 6, respectivamente, y

las figs. 7, 10 y 11 ilustran el funcionamiento del aparato mostrado en la fig. 6.

Con referencia ahora a la fig. 1, en el aparato mostrado un portador de registro circular 1 es hecho girar por medio de un husillo 4 que es accionado por un motor, no representado, y que atraviesa un orificio central 2 del

414590



portador de información. Un haz de radiación 10 emitido por una fuente de radiación 5 es reflejado hacia el portador de registro por un espejo 6 semiplateado. Una lente 7 enfoca el haz sobre una de las pistas 3 formadas en la superficie inferior del portador de registro. Después de ser modulado por una pista, el haz es reflejado y atraviesa la lente 7 por segunda vez, de modo que se forma una imagen de una pequeña parte de la pista a leer a través del espejo 7 semiplateado sobre un detector sensible a la radiación 8. La salida del detector está conectada a un dispositivo 9 provisto de medios electrónicos conocidos para convertir la señal de salida procedente del detector en imagen y sonido. La lente 7 tiene que satisfacer unas exigencias de exactitud, por cuanto que debe formar una imagen de sólo parte de la pista de tamaño aproximadamente igual al menor detalle de la estructura óptica de la información.

La fig. 2 es una vista en planta desde abajo de parte de la estructura óptica del portador de registro. Una flecha 15 indica la dirección en que se mueve el portador de registro con relación al sistema de lectura. La estructura está compuesta por pistas 3 cada una de las cuales comprende bloques b alternados con áreas g. Las pistas 3 están separadas por tiras intermedias neutras 13. Las pistas 3 pueden estar dispuestas en el portador de registro

414590

26



de modo que sean paralelas entre sí, es decir, concéntricas. Como alternativa, puede formarse una única pista en espiral en el portador de registro. Las longitudes de los bloques y las áreas, representan la información almacenada. Un haz de radiación que ha sido modulado por la pista muestra variaciones pulsatorias en el tiempo de acuerdo con las secuencias de bloques y áreas. Los bloques y áreas de una pista pueden ser coplanarios, en cuyo caso el coeficiente de reflexión de un bloque puede ser distinto del coeficiente de reflexión de un área. Alternativamente, los bloques y las áreas pueden tener iguales coeficientes de reflexión pero pueden estar situados a distintos niveles.

En una realización de una estructura óptica, el período medio en la dirección de la longitud de una pista es de 4 micras y la longitud mínima en una pista es de 2 micras, de modo que la imagen formada en el detector debe ser menor que 2 micras. Esto exige que el plano de la estructura óptica se encuentre dentro de la profundidad de foco de, por ejemplo, 1 micra, de la lente 7. Por tanto, cualquier desplazamiento de este plano en una dirección que forme ángulo recto con el plano debe detectarse con el fin de permitir un ajuste correctivo.

Una primera realización de un aparato de acuerdo con el invento que incluye medios para detectar si el plano de la pista se encuentra en su posición deseada, se muestra

414590



en la fig. 3.

Una hendidura 30 está iluminada por una fuente de radiación 36. Rayos 31 que atraviesan la hendidura inci den sobre un espejo 32 semiplateado y son reflejados por  
5 él hacia una lente de objetivo 33. La lente 33 forma una imagen de la hendidura sobre un portador de registro l. Después de reflexión en el portador de registro, los rayos atraviesan la lente por segunda vez y atraviesan el espejo 32 semi-plateado, formando por tanto una segunda imagen  
10 de la hendidura. Una pantalla 34 de absorción de energía está insertada en la trayectoria de los rayos reflejados por el portador de registro, estando dispuestos tras la pantalla dos detectores 35' y 35'' sensibles a la radiación.

Cuando el plano de la parte de pista a leer está  
15 en la posición correcta (posición d) se forma en el borde de la pantalla una imagen D definida de la hendidura, como se muestra por línea llena. En este caso, los dos detectores 35' y 35'' reciben iguales cantidades de radiación. Cuando el plano de la parte de pista que se está leyendo se desplaza hasta una posición f los rayos siguen la trayectoria mostrada por líneas interrumpidas, formándose una imagen F  
20 delante de la pantalla. La pantalla intercepta entonces rayos que se desplazan hacia el detector 35'', de modo que este receptor recibe una cantidad menor de radiación de la  
25 que recibe el detector 35'. Lo contrario ocurrirá cuando se

414597

20



forme una imagen E tras la pantalla. Este es el caso, como se indica por líneas interrumpidas, cuando el plano de la parte de pista que se está leyendo se encuentra en una posición e.

5                   Una comparación de las señales de salida S' y S'' procedentes de los detectores 35' y 35'', respectivamente, permite conocer la cantidad en que, y la dirección en que, el plano de la parte de pista que se está leyendo se diferencia de la posición deseada a determinar. Las señales S' y S'' pueden tratarse electrónicamente en forma conocida para dar una señal de control mediante la cual, por ejemplo, pueda ajustarse el enfoque de la lente 33.

15                   Los detectores pueden utilizarse alternativamente para leer la información del portador de registro, si se tiene cuidado de asegurar que, si el plano de la parte de pista a leer se encuentra en la posición d, una parte de la pista de igual tamaño que el detalle óptico más pequeño, se forme a modo de imagen en sus detectores.

20                   Con fines de claridad, en la fig. 3 las distancias d-e y d-f se muestran exageradas en gran manera en comparación con el diámetro de la lente.

25                   En el aparato mostrado en la fig. 3, las inexactitudes del sistema de lectura, por ejemplo un desplazamiento de la hendidura 30 o de cualquiera otro de los elementos ópticos, puede dar lugar a que las señales de salida proceden

414590



tes de los detectores 35' y 35" sean diferentes a pesar del hecho de que se forme una imagen de la hendidura 30 en el borde de la pantalla 34; en otras palabras, el plano de la parte de pista a leer se encuentra en la posición deseada. Para impedir tales inexactitudes, de acuerdo con el invento, pueden proporcionarse dos detectores adicionales sensibles a la radiación y el espejo 32 semiplateado puede ser hecho pivotable. En este caso, los detectores 35' y 35" y la pantalla de absorción de radiación están situados en el espacio en un lado del plano del dibujo, mientras que los detectores adicionales 37' y 37" están dispuestos en el espacio al otro lado de este plano. Esto se ilustra en la fig. 3a, que es una vista en sección tomada a lo largo de la línea X-X del aparato de acuerdo con la fig. 3 cuando está provisto de detectores adicionales 37' y 37". Un desplazamiento del haz de radiación sobre los detectores 37' y 37" debido a inestabilidades del sistema óptico provoca la producción de señales de baja frecuencia distintas en las salidas de estos detectores. Estas señales pueden tratarse electrónicamente para dar una señal de control por medio de la cual se hace pivotar el espejo 32 semi-plateado en la dirección indicada por una flecha 38, hasta que los detectores 37' y 37" suministran iguales señales de salida. De este modo, los puntos en que el haz de radiación incide sobre los detectores 35' y 35" pueden hacerse independientes



de las inestabilidades del sistema óptico.

La fig. 4 muestra una segunda realización del aparato de acuerdo con el invento. Una pluralidad de detectores sensibles a la radiación  $D_1$  a  $D_7$  están alineados. Los detectores están separados entre sí por hendiduras  $S_1$  a  $S_6$  que son iluminadas por una fuente de radiación 41. Una lente 43 forma una imagen  $S_1'$  a  $S_6'$  de la fila de hendiduras que está inclinada en ángulo agudo respecto al plano de la pista, cuya imagen también está inclinada respecto a él.

A través del portador de registro reflectante se forma una segunda imagen  $S_1''$  a  $S_6''$  de la imagen  $S_1'$  a  $S_6'$  sobre la fila original de hendiduras  $S_1$  a  $S_6$ . Como la fila de hendiduras está inclinada respecto al plano de la pista, solamente una pequeña parte de ella, a saber la parte que rodea a un punto cuya imagen se encuentra en el plano de la pista, se constituye en forma de imagen definida en sí misma. Cuando el plano de la pista se encuentra en la posición  $d$ , la hendidura  $S_4$  se forma a modo de imagen definida en sí misma ( $S_4 = S_4''$ ). Una imagen definida de una hendidura formada en la hendidura significa que los detectores situados a uno y otro lado de la hendidura no reciben radiación emitida desde esta hendidura. Así, en la posición  $d$  del plano de los detectores de pista  $D_4$  y  $D_5$  no es emitida radiación desde la hendidura  $S_4$ . En la posición  $f$  del plano de la pista, la hendidura  $S_1$  es constituida en forma de imagen defi

414590

20



nida en sí misma ( $S_1 = S_1''$ ) y los detectores  $D_1$  y  $D_2$  no reciben radiación emitida desde la hendidura  $S_1$ . Determinando los valores de las señales de salida procedentes de los detectores, puede detectarse la magnitud y la dirección  
5 de una desviación de la posición real del plano de la pista respecto a la posición deseada.

La fuente de radiación 41 dispuesta tras la fila de hendiduras puede sustituirse por una fila de fuentes de radiación, por ejemplo fuentes de radiación semiconductoras tales como diodos fotoemisores, cuyas fuentes de radiación están dispuestas entonces en las hendiduras entre  
10 los detectores.

En la tercera realización de un aparato de acuerdo con el invento, se hace uso del hecho de que el lugar en que incide un haz de radiación cuyo rayo principal incide sobre el plano de la pista a leer formando un ángulo agudo, sobre este plano, depende de la posición de este plano. En este caso, también el lugar del sistema de detección en que el haz reflejado por el portador de registro  
15 incide sobre este sistema de detección depende de la posición de dicho plano.  
20

En el ejemplo de tal realización representada en la fig. 5, un haz de radiación 51 emitido por una fuente 50 es incidente sobre una rejilla 54. Esta rejilla puede ser una rejilla de fase que esté encendida, de modo que las  
25

414590



intensidades de los haces de órdenes más elevados que el primero sean suprimidas. La rejilla 54 hace que se formen tres imágenes de difracción de la fuente 50 por los haces 51a, 51b y 51c. Con fines de claridad solamente se ilustra un rayo de cada uno de estos haces.

La figura muestra claramente que cuando el plano de la pista se encuentra en la posición d, los haces 51a, 51b y 51c representados por líneas llenas inciden en otros lugares sobre dicho plano y, por tanto, sobre los detectores 55, 56 y 57, que cuando el plano de la pista ocupa la posición f, debido a que para las posiciones d y f, los haces después de ser reflejados atraviesan la lente a distintas alturas y son refractados, por tanto, con distintos ángulos. La información procedente del portador de registro puede leerse por medio del detector 55. El detector auxiliar 56 comprende dos detectores 56' y 56" componentes, cuyas señales de salida son iguales solamente si el portador de registro ocupa la posición deseada (d). Una comparación de las señales de salida procedentes de los detectores 56' y 56" permite determinar si la posición real del plano de la pista a leer es distinta de la posición deseada de este plano y en qué dirección, si existe, ocurre una desviación.

Para obtener una sensibilidad máxima al determinar la posición del plano de la pista a leer, se asegura

414590



que los haces de primer orden atraviesan el borde de la lente 53. Para este fin, la rejilla está separada de la lente en una distancia igual a unas pocas veces la distancia focal de la lente.

5                   Un desplazamiento del plano de la pista a leer en una distancia de  $S$  micras provoca un cambio  $\Delta p$  de la posición  $p$  en que el haz que tiene un rayo principal incidente oblicuamente, choca sobre el plano, donde  $\Delta p$  es  $S.(N.A.)$ , donde  $N.A.$  representa la abertura numérica. Como  
10 el portador de registro se utiliza como espejo y como la lente forma una imagen que es ampliada en un factor  $v$ , un desplazamiento en  $\Delta p$  significa un desplazamiento de la imagen sobre los detectores 56' y 56" de  $\Delta p' = 2v^2 S.(N.A.)$ . Cuando se utiliza una lente que tiene una  $N.A.$  de 0,4 y una  
15 ampliación de  $v$  de 20, un desplazamiento del plano de la pista en 0,5 micras provocará un desplazamiento de la imagen sobre los detectores de unas 160 micras. Supongamos que la fuente de radiación, por ejemplo un laser, es estable en lo que respecta a su posición y dirección. En la práctica esto quiere decir que, por ejemplo, los dos extremos  
20 de la fuente de laser deben montarse de modo que sean estables dentro de 0,15 mm con relación a los elementos ópticos. De otro modo, un pequeño desplazamiento de la fuente de radiación puede provocar que se derive una señal de error de  
25 las señales de salida de los detectores 56' y 56" a pesar

414590



del hecho de que el plano de la pista ocupe la posición requerida.

Para permitir que se obtenga un grado suficiente de exactitud sin que la estabilidad de la fuente de radiación haya de satisfacer exigencias estrictas, de acuerdo con el invento pueden preverse medios adicionales en forma de un espejo 52 semiplateado y un detector adicional 57 que está dividido en dos detectores componentes 57' y 57". Los desplazamientos de los haces de radiación sobre los detectores componentes 57' y 57" debido a inestabilidades de la fuente de radiación provocan la producción de señales de baja frecuencia en las salidas de estos detectores. Estas señales pueden tratarse electrónicamente para dar una señal de control por medio de la cual puede hacerse pivotar al espejo semiplateado 52 en el sentido indicado por una flecha 58. De esta forma, los lugares en que los haces de radiación 51a y 51b inciden sobre los detectores 55 y 56 pueden hacerse independientes de las inestabilidades de la fuente luminosa.

La fig. 6 representa una cuarta realización de un aparato de acuerdo con el invento. Una fuente 60 de laser emite un haz de radiación 61 de pequeño diámetro. Este haz de radiación entra en un divisor de haz 62 a través de una superficie 63 del mismo. Una superficie 64 del divisor de haz es semitransparente, de modo que parte del haz de

414590

26



radiación 61 es transmitido como un haz de radiación 65 y  
otra parte es reflejada a la superficie 63. Esta parte es  
reflejada totalmente en la superficie 63 y luego abandona  
el divisor de haz como un segundo haz de radiación 66. El  
5 haz de radiación 66 actúa como un haz de radiación auxiliar  
y atraviesa una abertura 67 en forma de hendidura. La abertu-  
ra 67 está limitada por dos detectores 68 y 69 sensibles  
a la radiación. Una lente de objetivo 70 cuyo eje óptico  
viene indicado por  $OO'$ , está dispuesta tras la abertura  
10 en forma de hendidura. El haz de radiación auxiliar 66 en-  
tra en la lente 70 en un lugar separado por una distancia  
relativamente grande del eje óptico  $OO'$ . Después de refrac-  
ción por la lente 70, el haz de radiación auxiliar 66 inci-  
de sobre un portador de registro 1. El portador de registro  
15 actúa como espejo para el haz de radiación auxiliar.

Si el portador de registro 1 se encuentra en po-  
sición correcta (posición  $d$ ), se forma una imagen de la  
abertura 67 en el plano de esta abertura de modo que sea  
simétrica respecto a la abertura. En este caso, los detec-  
20 tores sensibles a la radiación 68 y 69 situados uno a cada  
lado de la abertura reciben aproximadamente las mismas in-  
tensidades de radiación, de modo que es despreciable la di-  
ferencia entre las señales eléctricas suministradas por es-  
tos detectores.

25 Cuando el portador de registro se desplaza a una

414590



posición f, el haz de rayos auxiliar reflejado se desplaza según una trayectoria indicada por líneas interrumpidas. El haz de radiación auxiliar reflejado atraviesa la lente 70 a otra altura distinta de la del caso d, de modo que es refractado con un ángulo menor. Como resultado, la imagen de la abertura 67 se desplazará hacia un detector 69, de modo que la mayor parte del haz de radiación auxiliar reflejado choca contra este detector. Así, la señal eléctrica suministrada por el detector 69 supera considerablemente la señal de salida procedente del detector 68. Cuando el portador de registro l es desplazado hacia el lado derecho en el dibujo, la imagen de la abertura 67 se desplazará en dirección hacia el detector 68 sensible a la radiación. En este caso, la señal de salida procedente del detector 68 supera considerablemente a la procedente del detector 69.

Una comparación de las señales de salida procedentes de los detectores 68 y 69 permite comprobar si el plano de la parte de pista que ha de leerse se encuentra en la posición deseada y determinar la dirección de una desviación. Las señales de salida procedentes de los detectores pueden tratarse electrónicamente en forma conocida para proporcionar una señal de control que, por ejemplo, permita enfocar una lente, tal como la lente 70, por medio de la cual se forma una imagen de una pequeña parte

414590



de una pista sobre el sistema de detección de señales, no representado, que ha de ajustarse.

La abertura 67 en forma de hendidura que proporciona el haz de radiación auxiliar de pequeño diámetro, puede estar separada de los elementos 68 y 69 que interceptan el haz de radiación auxiliar reflejado. Sin embargo, la disposición ilustrada en la fig. 6 es la preferida, porque la posición de la abertura 67 en forma de hendidura está definida por las posiciones de los elementos 68 y 69, de modo que no pueden ocurrir desviaciones posicionales entre estos elementos y la fuente de radiación, como en el caso de las realizaciones representadas en las figs. 3 y 5. En consecuencia, no es necesario proporcionar elementos adicionales, por ejemplo en forma de detectores sensibles a la radiación adicionales y un espejo pivotable, para compensar dichas desviaciones.

En la realización de la fig. 6, como se ha descrito hasta ahora, la fuente de radiación que suministra el haz de radiación auxiliar es constituida en forma de imagen en la proximidad del portador de registro por la lente de objetivo 70. Dependiendo de la posición de este portador de registro, variará el tamaño de esta imagen y también el tamaño del punto que se forma, después de reflexión en el portador de registro, en los detectores sensibles a la radiación 68 y 69. La fuente de radiación que suministra el

414590



haz de radiación auxiliar no se encuentra en el plano de la abertura en forma de hendidura y de los detectores sensibles a la radiación. Como se representa en la fig. 7, esto haría que el tamaño del punto 73 variara simétricamente en función de la posición. Las líneas 74 y 75 muestran los límites de este punto en los detectores 68 y 69. Evidentemente, la variación del tamaño del punto 73 puede dar lugar a una indicación errónea.

De acuerdo con el invento, una lente auxiliar 71 está insertada en la trayectoria del haz de radiación auxiliar 66 entre el divisor de haz y la abertura 67 en forma de hendidura. Esta lente auxiliar forma una imagen de la fuente de radiación en el plano focal de la lente de objetivo 70, de modo que el haz de radiación auxiliar sale de la lente de objetivo como un haz paralelo. De este modo, se forma una imagen de tamaño constante sobre el portador de registro, de manera que el punto en los detectores 68 y 69 tendrá también un tamaño constante, como se indica por líneas interrumpidas 76 y 77 en la fig. 7. Como resultado, se elimina sustancialmente la influencia de la fuente de radiación sobre la medida.

En lugar de dos detectores 68 y 69 sensibles a la radiación, pueden disponerse dos elementos reflectantes, uno a cada lado de la abertura 67 en forma de hendidura. Estos elementos reflejan entonces la radiación según dos

414590



trayectorias diferentes. Un detector sensible a la radiación debe estar insertado en cualquier trayectoria. Sin embargo, la realización mostrada en las figs. 6, en la que la abertura está limitada por dos detectores sensibles a la radiación, es la preferida, porque no se requieren elementos ópticos adicionales para concentrar la radiación procedente de los elementos reflectantes sobre los detectores, y además, no se presentan problemas de alineación difícil.

10                   En el aparato ilustrado en la fig. 6, el haz 65 de radiación derivado desde el haz 61 por el divisor 63 atraviesa una lente 72 y actúa como haz de lectura. Solamente dos rayos de este haz se muestran con líneas interrumpidas. El haz de lectura 65 se enfoca sobre una pista del portador de registro 1 merced a la lente 70. El haz que es reflejado desde el portador de registro y es modulado de acuerdo con la información en una pista, atraviesa de nuevo la lente 70 y luego puede ser reflejado, por ejemplo, hacia el sistema detector de señales, no representado, por un espejo semiplateado, no ilustrado.

20                   El aparato representado en la fig. 6 puede combinarse con medios para determinar la posición del haz de lectura con relación a la pista a leer. Así, por ejemplo, el haz de lectura puede dividirse en 3 haces secundarios mediante una rejilla que está dispuesta frente al plano de



la hendidura 67 y cuyas líneas se encuentran en un plano perpendicular al eje óptico  $OO'$ . Esto hace que se formen 3 puntos de radiación en la pista a leer, uno en el centro de la pista y uno en cada borde de la pista. El punto medio se utiliza para leer la información y los dos puntos exteriores se utilizan para situar el haz de lectura con respecto a la pista.

La fig. 8 es una vista en sección tomada por la línea A-A' de la fig. 6. Una placa opaca 78 tiene una abertura 79 formada en ella a través de la cual pueden pasar dichos 3 haces secundarios. Dos detectores 68 y 69 sensibles a la radiación están dispuestos en la placa 78 con el fin de definir una abertura 67 en forma de hendidura, transparente y estrecha.

La anchura de la abertura en forma de hendidura se determina, entre otras formas, por la proporción señal a ruido del sistema de detección. En la práctica, la fuente de radiación 60 será, con frecuencia, una fuente de radiación laser que tenga una distribución Gausiana de intensidad. Cuando se utiliza una abertura 67 relativamente estrecha, la radiación que sale desde la abertura tendrá una intensidad relativamente constante. En este caso, sin embargo, la intensidad total es pequeña y, por tanto, las señales eléctricas procedentes de los detectores son también pequeñas. Cuando se utiliza una abertura 67 más ancha, la inten-

414590



5 sidad total del haz de radiación que emerge desde la abertu  
ra en forma de hendidura es mayor. En este caso, sin embar  
go, el haz de radiación y, por tanto, la radiación refleja  
da hacia los detectores 68 y 69 mostrará una distribución  
de intensidad espacialmente no homogénea.

10 Los detectores sensibles a la radiación pueden  
ser fotodiodos. Como se muestra en la fig. 9, tal fotodiodo  
comprende una parte interior (80 y 81 respectivamente) que  
está hecha de un material semiconductor fotosensible y está  
rodeada por márgenes en forma de "persiana" (82 y 83, res-  
pectivamente) que son insensibles a la radiación. Con dio-  
dos usuales, la anchura del margen en persiana será del or-  
den de 100 micras y, por tanto, difícilmente será igual a  
la anchura de la abertura 67. Cuando se utilizan tales foto-  
15 diodos de margen ancho, la curva que en la fig. 10 represen-  
ta la señal de diferencia eléctrica (S) en función del des-  
plazamiento (V) de la parte de pista a leer, tendrá una par-  
te sustancialmente horizontal en una región relativamente  
grande (2a) en torno al cruce por 0. En esta región, no pue-  
20 de ajustarse de manera suficiente el enfoque del objetivo  
70.

25 La fig. 11 ilustra la curva mejorada de la señal  
de diferencia eléctrica en función del desplazamiento de  
acuerdo con el invento. En la proximidad del cruce por 0,  
la curva tiene una pendiente que es sustancialmente igual

414590



a la que posee en lugares más alejados del cruce por O.

De acuerdo con el invento, con el fin de obtener dicha situación mejorada se tiene cuidado, durante la fabricación de los fotodiodos, de asegurar que estos márgenes de los fotodiodos, que se encuentran junto a la abertura en forma de hendidura, sean tan estrechos como sea posible. Los fotodiodos se fabrican simultáneamente en grandes números en una pastilla de material semiconductor y luego se cortan desde la pastilla. El proceso de corte puede dar lugar a esfuerzos mecánicos en el material que, a su vez, pueden originar grandes corrientes de pérdida cuando los fotodiodos se utilizan en el aparato ilustrado en la fig. 6. Sin embargo, si los márgenes 84 y 85 (fig. 9) que definen la abertura 67 en forma de hendidura se hacen estrechos y los restantes márgenes 82 y 83 se hacen mucho más anchos, la probabilidad de existencia de corriente de pérdida puede reducirse, al tiempo que los fotodiodos resultan altamente adecuados para uso en el aparato descrito.

La sensibilidad del aparato de acuerdo con el invento, es decir, la menor desviación detectable de la posición real del plano de la parte de pista a leer respecto de su posición deseada, viene dada por:

$$G = k_1 \cdot r \quad (1)$$

donde  $k_1$  es una constante y  $r$  es la distancia del eje óptico

414590



co desde el punto en que el haz auxiliar incide sobre la lente 70. El margen de sincronización, es decir, la desviación máxima detectable, viene dado por:

5 
$$I = k_2 \cdot \frac{1}{r} \quad (2)$$

donde  $r$  es el mismo parámetro que en la ecuación (1),  $k_2$  es una constante y  $\ell$  es la longitud de los diodos (véase fig. 10). De acuerdo con las ecuaciones (1) y (2)  $r$  ha de  
10 satisfacer requisitos contradictorios. Por tanto, el valor de  $r$  en la práctica resultará un compromiso.

Además del haz de radiación auxiliar reflejado en el portador de registro, la radiación perdida, por ejemplo la radiación reflejada desde el objetivo 70, puede incidir sobre los fotodiodos. De acuerdo con el invento, la  
15 influencia de la radiación perdida puede ser reducida considerablemente ya que, como se muestra en la fig. 12, cada detector está dividido en dos detectores componentes separados 80', 80" y 81', 81", respectivamente. Las longitudes  
20 de los detectores componentes 80" y 81" son mucho menores que las de los detectores componentes 80' y 81'. Se asegura que con la misma intensidad de la radiación incidente, las señales de salida eléctricas procedentes de los detectores componentes 80" y 81" superan en gran manera a las  
25 procedentes de los detectores componentes 80' y 81'. Esto

414590



5 puede obtenerse haciendo los detectores componentes 80" y 81" más sensibles que los detectores componentes 80' y 81' o amplificando las señales procedentes de los detectores componentes 80" y 81" por un factor mayor (por ejemplo un factor de 10) que las señales procedentes de los detectores componentes 80' y 81'.

10 Cuando la desviación de la posición real del plano de la parte de pista a leer respecto de la posición deseada es pequeña, la influencia de la radiación perdida que incide sobre casi toda el área superficial de los detectores 80' y 81' será despreciable. En este caso, los detectores componentes 80" y 81" contribuirán sólo sustancialmente a la señal de control.

15 La influencia de la radiación perdida puede reducirse aún más haciendo la anchura de los detectores componentes 80" y 81" también menor que la de los detectores componentes 80' y 81' (véase fig. 12).

20 La disposición detectora representada en la fig. 12 no sólo hace que la influencia de la radiación perdida se reduzca, sino que también mejora la pendiente de control. En la proximidad del origen, la pendiente de la señal diferencia en función de la posición del plano de la parte de pista a leer, es mucho más escarpada que en la fig. 11.

25 En una realización práctica de un aparato como

414590



se muestra en la fig. 6, la anchura de los márgenes 84 y  
85 era de 10 micras y la de los márgenes restantes de los  
fotodiodos era de 200 micras. La anchura de la abertura  
en forma de hendidura era de 250 micras. La fuente de ra-  
5 diación 60 emitía un haz de laser con una distribución de  
intensidad Gausiana cuya anchura media era de 700 micras.  
La desviación mínima detectable de la posición real del  
plano de la parte de pista a leer respecto de la posición  
deseada era de una micra con un margen de enclavamiento  
10 de 1 mm.

En lo que antecede, se ha descrito un aparato  
de acuerdo con el invento para leer un portador de regis-  
tro en forma de disco. Evidentemente, el invento puede  
aplicarse también a la lectura de otros portadores de re-  
15 gistro, por ejemplo portadores de registro en forma de cin-  
ta, en los que la estructura que representa la información  
se encuentra en una superficie plana en el lugar en que se  
lee, mientras que una pequeña parte de esta estructura ha  
de constituirse en forma de imagen en un detector sensible  
20 a la radiación.

Esta solicitud que corresponde a las presentadas en  
Holanda, el 11 de Mayo de 1.972, bajo el N° 7206377 y el 19  
de Abril de 1.973, bajo el N° 7305517, se acoge a los bene-  
ficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad  
25 Industrial.

414590



REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-  
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de  
Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-  
gen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Aparato para leer un portador de registro  
reflectante plano, en el que está registrada información,  
por ejemplo información de video y/o de audio en al menos  
una pista que tiene una estructura óptica, cuyo aparato  
comprende una fuente de radiación y un sistema de detección  
15 de señales sensible a la radiación para convertir un haz de  
lectura que es emitido por la fuente y es modulado por la  
información en forma de señales eléctricas, caracterizado  
porque un mismo elemento formador de imagen está insertado  
en la trayectoria de la radiación procedente de la fuente  
de radiación hacia el lugar del portador de registro y en  
20 la trayectoria de la radiación procedente de este lugar ha-  
cia el sistema de detección de señales y porque, además,  
están previstos al menos dos detectores sensibles a la ra-  
diación en los que, sin utilizar la información almacena-  
da en el portador de registro, se producen señales auxilia-  
res por al menos un haz de radiación auxiliar reflejado  
25 en el portador de registro, cuyas señales auxiliares mues

27.6.73

MM

414590

20



tran una diferencia que es medida de la desviación de la posición real del plano de una parte de pista a leer respecto de la posición deseada de este plano.

5           2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque en la trayectoria del haz de radiación auxiliar reflejado en el portador de registro, está insertada una pantalla de absorción de radiación para dos detectores en un lugar que está ópticamente relacionado con la posición deseada del plano de una parte de pista a leer,  
10       cuya pantalla es capaz de influir sobre la radiación dirigida hacia los dos detectores.

15           3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque están previstos detectores adicionales sensibles a la radiación, mientras que la radiación dirigida hacia estos detectores no puede ser influenciada por la pantalla.

20           4ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque una pluralidad de detectores están alineados en un plano de modo que estén separados entre sí por hendiduras, estando dicho plano inclinado en ángulo agudo respecto al plano de la parte de pista a leer.

5ª.- Aparato según la reivindicación 4ª, caracterizado porque las fuentes de radiación están dispuestas en las hendiduras.

25           6ª.- Aparato según la reivindicación 1ª o 2ª, ca

MM



racterizado porque está prevista al menos una fuente de radiación auxiliar que emite un haz auxiliar de radiación cuyo rayo principal está inclinado formando ángulo agudo con el plano de la parte de pista a leer.

5                   7ª.- Aparato según la reivindicación 6ª, caracterizado porque están previstos dos detectores para cada una de las dos fuentes auxiliares de radiación.

10                   8ª.- Aparato según la reivindicación 6ª o la 7ª, caracterizado porque las fuentes de radiación auxiliares están derivadas desde la fuente de radiación por medio de una rejilla que está dispuesta en un punto a continuación de esta fuente y forma distintas imágenes de la fuente en el plano de la parte de pista a leer.

15                   9ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque está prevista una fuente de radiación auxiliar que suministra un haz auxiliar de radiación que, comparado con la abertura del elemento formador de imágenes, tiene un pequeño diámetro y entra en la abertura de este elemento fuera de la parte central del mismo.

20                   10ª.- Aparato según la reivindicación 9ª, caracterizado porque la fuente de radiación auxiliar adopta la forma de una abertura a modo de hendidura, que es iluminada por una fuente de radiación y está limitada por dos elementos que están destinados a interceptar el haz de radiación auxiliar reflejado en el portador de registro.

25

414590



11<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 10<sup>a</sup>, caracterizado porque en la trayectoria de la radiación que va desde la fuente de radiación a la abertura en forma de hendidura está insertado un sistema de lentes auxiliar que  
5 forma una imagen de la fuente de radiación en el plano focal del elemento formador de imágenes.

12<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 10<sup>a</sup> o la 11<sup>a</sup>, caracterizado porque los elementos que limitan la abertura en forma de hendidura son detectores sensibles  
10 a la radiación.

13<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 12<sup>a</sup>, en el que los detectores sensibles a la radiación son fotodiodos, caracterizado porque los márgenes insensibles a la radiación de estos fotodiodos que se encuentran junto a la  
15 abertura en forma de hendidura tienen anchuras que son apreciablemente menores que las de los restantes márgenes insensibles a la radiación de los fotodiodos.

14<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 13<sup>a</sup>, caracterizado porque una pequeña parte del área sensible a la radiación de cada fotodiodo, cuya pequeña parte está cerca  
20 de la abertura en forma de hendidura, está separada del resto del área superficial sensible a la radiación, por lo que cuando las intensidades de la radiación incidente sobre la parte separada son iguales, la señal de salida eléctrica  
25 procedente de la parte menor supera apreciablemente a la



414590

procedente de la parte mayor.

15<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 14<sup>a</sup>, caracterizado porque la parte menor se extiende solamente en parte de la anchura de la superficie sensible a la radiación y es simétrica con respecto al centro de esta su superficie.

16<sup>a</sup>.- Aparato según la reivindicación 14<sup>a</sup> o la 15<sup>a</sup>, caracterizado porque la sensibilidad a la radiación de la parte menor supera apreciablemente a la de la parte mayor.

17<sup>a</sup>.- Aparato para leer un portador de registro reflectante plano.

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.

Esta Memoria consta de treinta y tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 JUN 1973  
P.A.

*[Handwritten signature]*

- 33 -

27.6.73  
AMC/

*[Handwritten signature]*

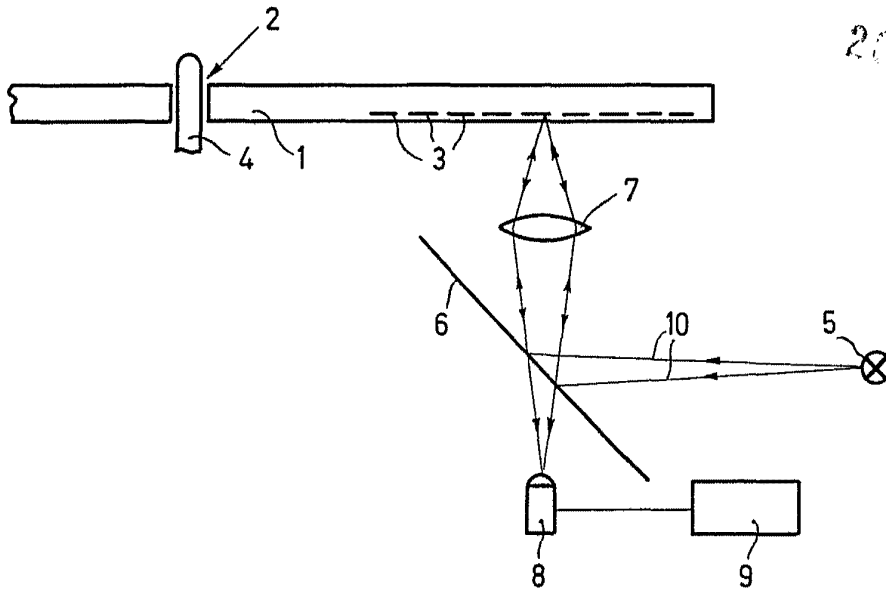


Fig. 1

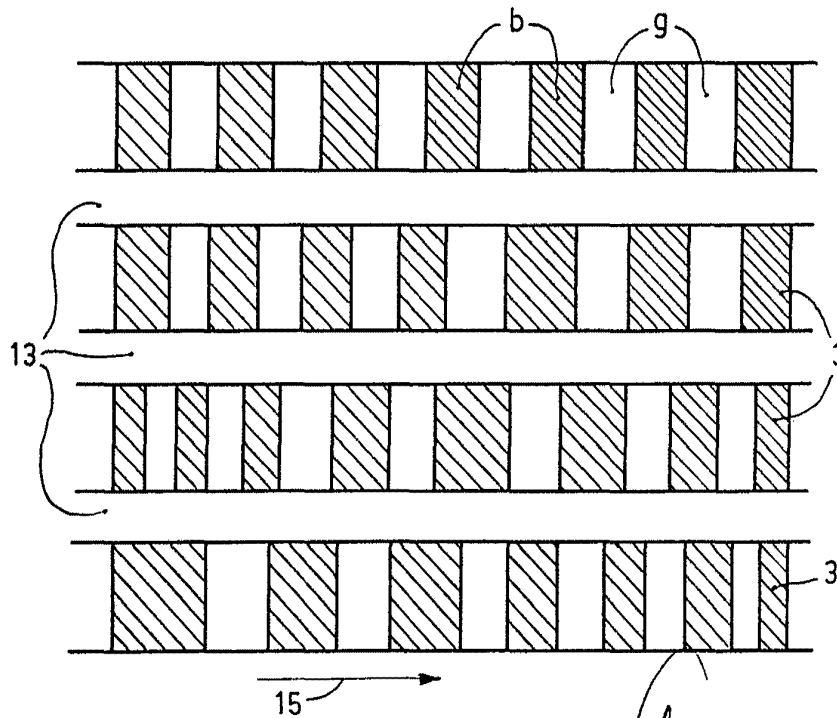


Fig. 2

ALBERT S. HARRIS  
PATENT ATTORNEY

*Handwritten signature*

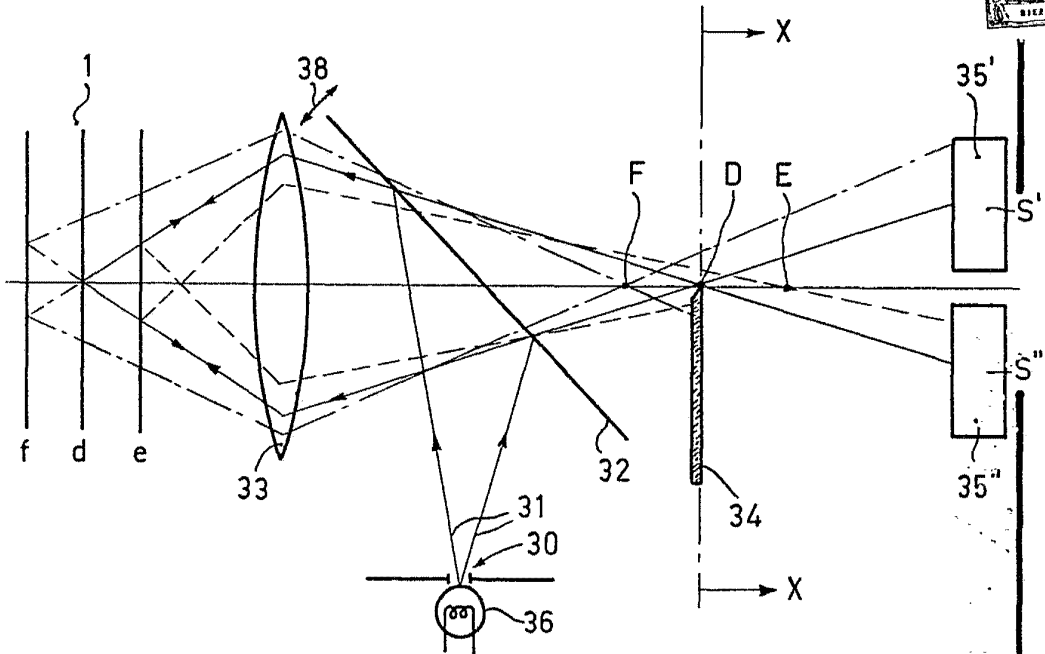


Fig. 3

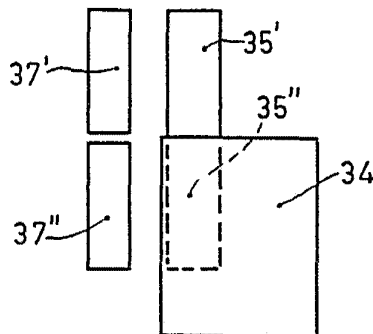


Fig. 3a

*Handwritten signature or mark.*

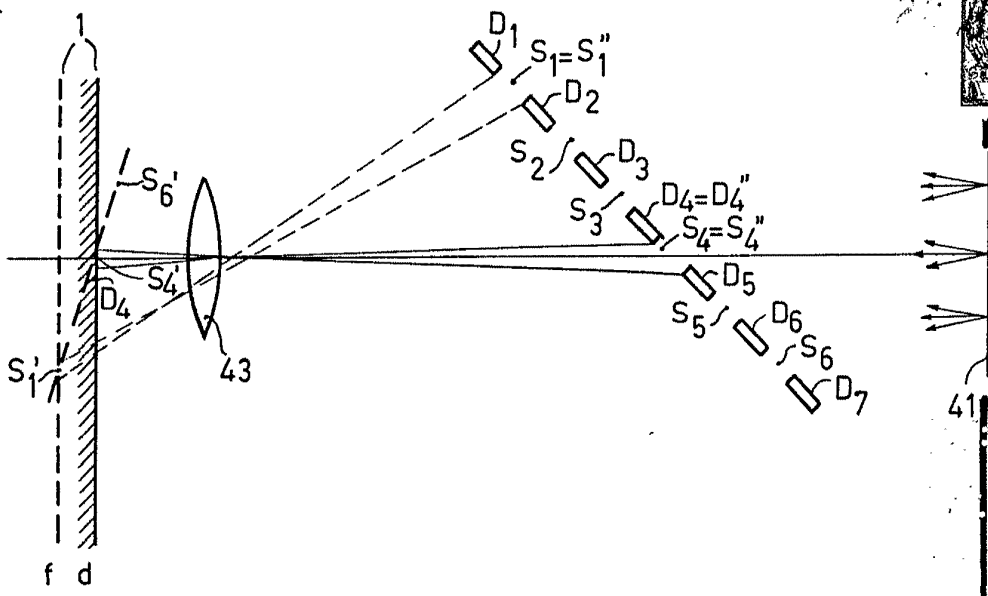


Fig. 4

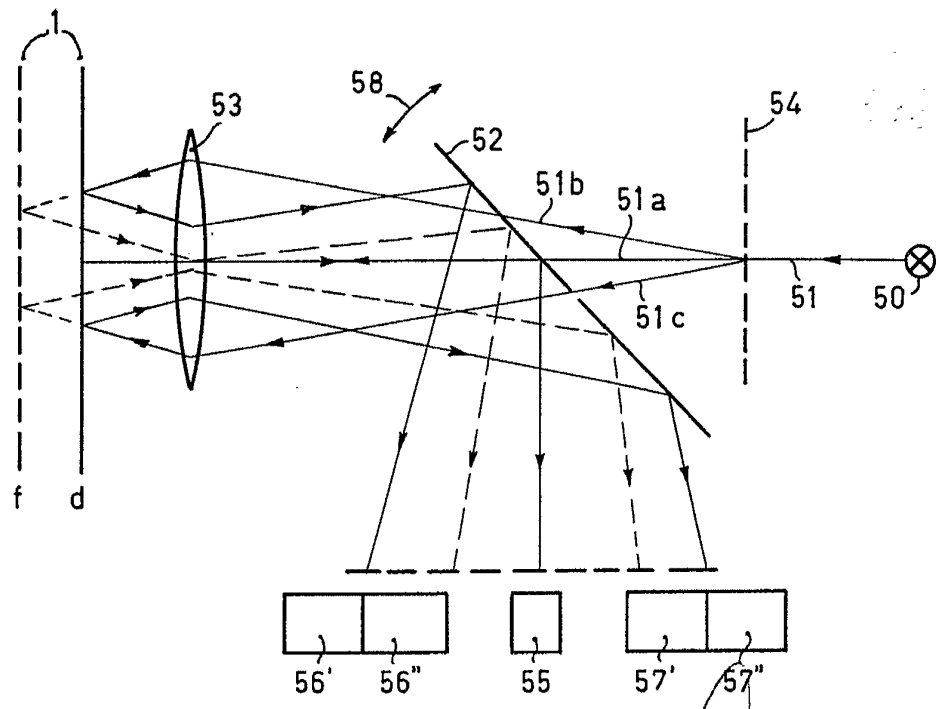


Fig. 5

*Handwritten signature*

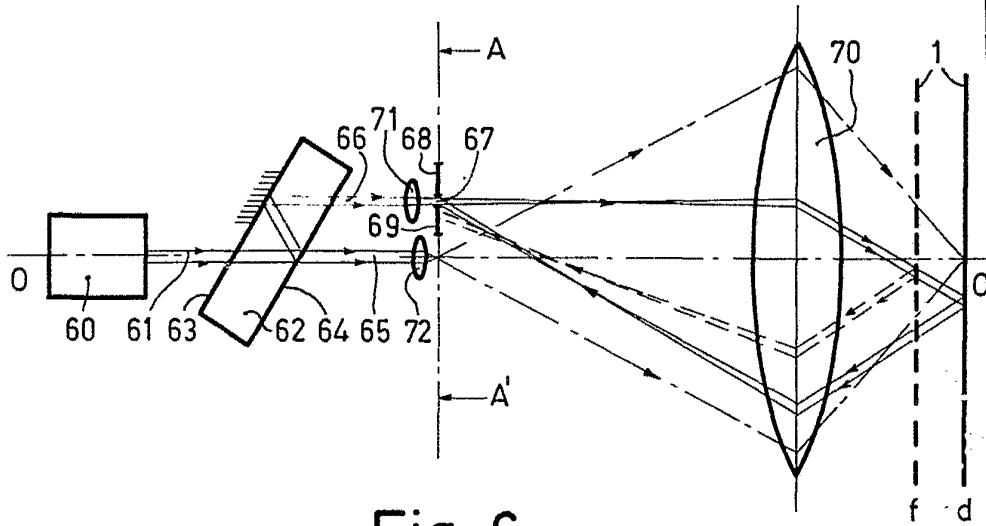


Fig. 6

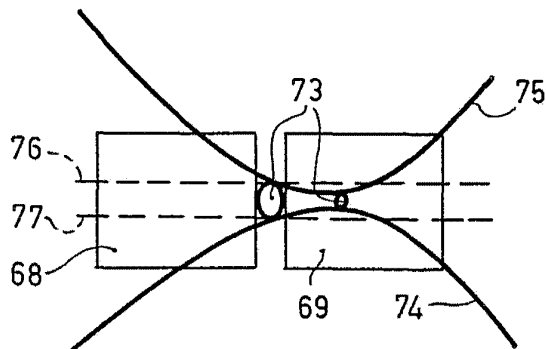


Fig. 7

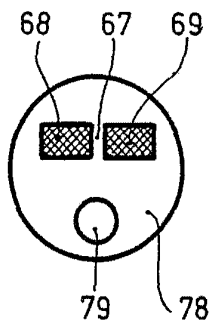


Fig. 8

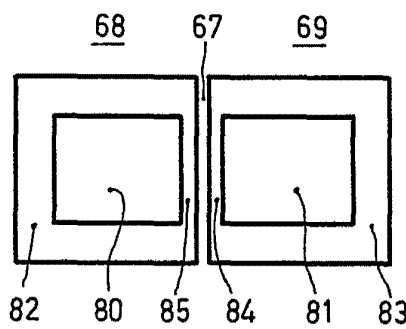


Fig. 9

*Carra*

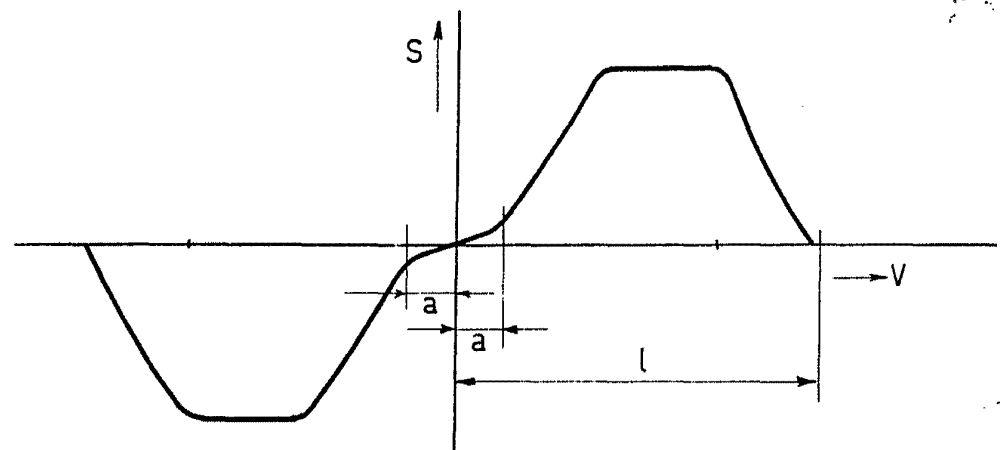


Fig. 10

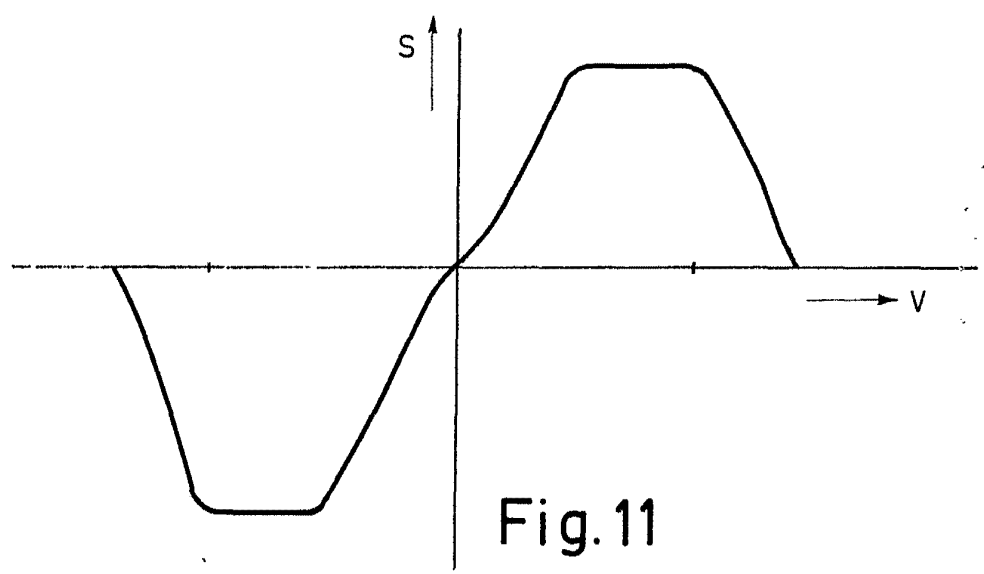


Fig. 11

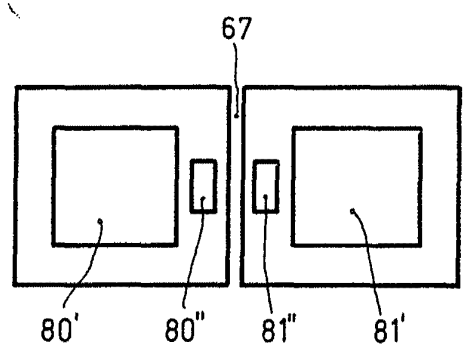


Fig. 12

*Carra*