



ESPAÑA

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

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	47R.608	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		14-3-79	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
78-02859	16-3-78	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G 11 B 7/24	

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN METODO Y UN APARATO DE INSCRIPCION DE INFORMACION"

71 SOLICITANTE (ES)

N.V. PHILIPS 'GLOELAMPENFABRIEKEN (PHN 9062 ES HK/MdV)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

29-Emmasingel, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)

Wilhelm Josef KLEUTERS, Gerrit Berend GERRITSEN y Johannes Jacobus VERBOCH

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 71.424)

El invento se refiere a un método de inscripción de información en una capa de información de un cuerpo de soporte de registro en configuración de disco circular en la forma de zonas de información ópticamente detectables dispuestas a modo de pistas, con la ayuda de un haz de radiación que es enfocado en un punto único de radiación sobre la capa de información, cuya capa de información y punto de radiación se desplazan relativamente entre sí, siendo conmutada la intensidad del haz de radiación de acuerdo con la información a inscribir entre un primer nivel (inscripción) que produce un cambio ópticamente detectable en la capa de información, y un segundo nivel (lectura) que no produce cambios detectables, adoptándose medidas para asegurar que el punto de radiación sigue una pista de corrección automática dispuesta en la capa de información.

El invento se refiere también a un aparato para llevar a cabo el método, a un cuerpo de soporte de registro que está previsto para ser provisto de información de acuerdo con el método, y a un soporte de registro provisto de información de acuerdo con el método.

Un cuerpo de soporte de registro puede consistir en un substrato en forma de disco circular que soporta una capa de información en la cual un haz de radiación de intensidad suficientemente alta puede producir un cambio ópticamente detectable. El cuerpo de soporte de registro está provisto de una pista de corrección automática ópticamente detectable que se extiende en la totalidad de la zona de superficie del cuerpo de soporte de registro. La pista de corrección automática es preferiblemente una pista en espiral pero puede comprender alternativamente multitud de subpistas

concéntricas. La pista de corrección automática hace posible la posición radial del punto de radiación formado sobre la capa de información por el haz de radiación a controlar.

5 Se entenderá que el término "soporte de registro" significa un cuerpo de soporte de registro que ha sido provisto de información a utilizar por el usuario, cuya información ha sido registrada por este usuario.

10 Se entenderá que el término "haz de radiación" significa un haz de radiación electromagnética de una longitud de onda situada en la gama de longitudes de onda comprendidas entre el infrarrojo y el ultravioleta.

15 Las zonas de información tienen, por ejemplo, dimensiones normalizadas y alternan con zonas intermedias, Las zonas de información difieren de las zonas intermedias y de los espacios vacíos entre pistas en que tienen, por ejemplo, un coeficiente de transmisión o reflexión diferente. Una secuencia específica de zonas y zonas intermedias, por ejemplo, representa una cierta combinación de ceros y unos digitales.

20 Ha sido propuesto anteriormente registrar un programa de televisión en un soporte de registro en forma de disco circular en zonas ópticamente detectables dispuestas a modo de pistas, representando las frecuencias espaciales y las longitudes de las zonas la información. Como en tal soporte de registro óptico puede conseguirse una alta densidad de información y un tiempo de acceso corto, y como durante la lectura no existe contacto mecánico entre la cabeza de lectura óptica y el soporte de registro y en consecuencia no existe desgaste, el soporte de registro parece ser también muy adecuado como medio de almacenamiento para

25

30

información diferente a la información de video, y en particular como medio de almacenamiento en el cual el propio usuario puede registrar información. Son ejemplos de esto el registro de información suministrada por un computador (en oficinas) o el registro de radiografías realizadas en un hospital.

Las técnicas y equipos propuestos para la distribución de programas de televisión a través de un soporte de registro óptico no son fácilmente adecuadas para aplicaciones profesionales y semiprofesionales en las cuales el usuario registra su propia información.

En primer lugar, cuando se inscribe un programa de televisión en un cuerpo de soporte de registro, la totalidad del programa se graba secuencialmente. Sin embargo, cuando el soporte de registro es utilizado como medio de almacenamiento, el usuario deberá tener la libertad de inscribir un cierto bloque de información en una posición arbitraria en la capa de información.

Además, cuando se registra un programa de televisión los detalles de información muy finos, que tienen un ancho de, por ejemplo, $0,5 \mu\text{m}$ y una longitud media de, por ejemplo, $0,5 \mu\text{m}$, deberán ser inscritos sobre un cuerpo de soporte de registro en blanco con una precisión muy alta en una pista en espiral con un paso constante de, por ejemplo, $1,6 \mu\text{m}$. Esto significa que la velocidad con la cual se hace girar el soporte de registro deberá ser constante en alto grado, y que el punto de radiación de inscripción deberá desplazarse con precisión en la dirección de la pista y transversalmente respecto a la dirección de pista. Para este fin, el aparato de inscripción deberá comprender mecanis

mos de arrastre y guía muy precisos, de modo que dicho aparato es costoso.

Un aparato de inscripción preciso y costoso no es prohibitivo cuando se utiliza un soporte de registro óptico como medio de transmisión para programas de televisión. Ciertamente, con un único aparato de inscripción pueden grabarse un gran número de programas de televisión diferentes centralmente en los llamados discos "maestros". A partir de un disco maestro puede realizarse un gran número de copias por estampado, utilizando técnicas similares a las utilizadas en la fabricación de discos de audifrecuencia. En el caso de utilización profesional o semiprofesional del soporte de registro, cuando el propio usuario registra la información, un aparato de inscripción costoso es prohibitivo, porque cada usuario deberá tener tal aparato a su disposición.

En la Solicitud de Patente N° 423011 ha sido propuesta la solución de proveer a un cuerpo de soporte de registro de una denominada pista continuada. Esta pista continuada es una pista continua y detectable ópticamente. Cuando se inscribe la información, la posición radial del punto de inscripción con relación a la pista continuada es detectada y corregida con la ayuda de dos puntos de radiación adicionales que están sincronizados con el punto de inscripción. Para la formación de los dos puntos de radiación adicionales se requieren medios ópticos adicionales en el aparato de lectura.

El objeto del presente invento es combinar un número de operaciones que son conocidas "per se" de tal modo que se hace adecuado un soporte de registro óptico como medio de almacenamiento, lo cual hace posible el registro de

muy alta precisión por parte del propio usuario con la ayuda de aparatos simples. El invento está realizado en el cuerpo de soporte de registro que se utiliza, en el método utilizado para registrar sobre dicho cuerpo de soporte de registro, y en el aparato para llevar a cabo este método.

El método de acuerdo con el invento está caracterizado porque con anterioridad a la inscripción de un bloque específico de información en una porción de pista específica de la capa de información, se detecta una dirección de sector, que está presente en la pista de corrección automática y que contiene toda la información de dirección concerniente a la porción de pista a inscribir, con el punto de radiación único cuya intensidad ha sido conmutada al segundo nivel y simultáneamente se comprueba si el centro del punto de radiación coincide con la posición media de la línea central de la pista de corrección automática, y porque durante la inscripción del bloque de información se comprueba con el punto de radiación único si el centro de dicho punto coincide con la línea central de la pista de corrección automática.

Ha de entenderse que el término "bloque de información" significa un cierto número de caracteres de información que constituyen en conjunto una unidad, tal como una palabra, una línea o un número de líneas de un documento impreso.

El método de acuerdo con el invento utiliza solamente un punto de radiación para leer las direcciones, para seguir la pista de corrección automática y para inscribir las zonas de información.

Durante la operación de inscripción, la velocidad

en la dirección de la pista, con la cual se desplaza la capa de información con relación al punto de radiación, puede controlarse midiendo la velocidad del motor de arrastre y, según sea el caso, corrigiendo esta velocidad. Es posible -

5 un control más preciso de la velocidad de la capa de información con respecto al punto de radiación en la dirección - de la pista mediante la utilización de la información de seguimiento que está contenida en la pista de corrección automática y que es legible por medio del punto de radiación. -

10 El método de acuerdo con el invento está entonces caracterizado porque durante la lectura de una dirección de sector - sobre el cuerpo de soporte de registro se mide la velocidad con la cual es leída la dirección de sector y se utiliza para controlar la velocidad según la cual se aplica la información a inscribir. Esta velocidad de aplicación puede ser

15 controlada controlando un generador de impulsos de sincronismo electrónico que determina la frecuencia con la cual se aplica la información a inscribir.

Las porciones de la pista de corrección automática entre las direcciones de sector pueden comprender porciones de pista continuas y detectables ópticamente. Sin embargo, es posible alternativamente que entre las direcciones de -

20 sector estén situadas solamente zonas de seguimiento de dimensiones uniformes a una distancia mutua que es sustancialmente mayor que las dimensiones de las zonas de seguimiento.

25 Con la ayuda de estas zonas de seguimiento es posible averiguar si el centro del punto de radiación coincide con la posición media de la línea central de la pista de corrección automática.

30 Si las zonas de seguimiento comprenden una plurali

dad de zonas de sincronismo, el método de acuerdo con el invento puede estar caracterizado adicionalmente porque la velocidad con la cual se desplaza el punto de radiación con relación a las zonas de sincronismo se mide y se utiliza para controlar la velocidad a la cual se aplica la información a inscribir. Es posible entonces también deducir una señal para corregir la velocidad con la cual se inscribe la información en el intervalo de tiempo en que el punto de radiación se desplaza desde una primera dirección de sector hasta una segunda dirección de sector.

Las zonas de sincronismo de una zona de seguimiento producen una cierta frecuencia de sincronismo durante la lectura. Se asegura que esta frecuencia de sincronismo corresponde a la frecuencia de sincronismo del mencionado generador electrónico de impulsos de sincronismo.

Cuando la capa de información del cuerpo de soporte de registro consiste en un material que al ser expuesto a una intensidad de radiación suficientemente alta sufre inmediatamente un cambio ópticamente detectable, el punto de radiación puede ser utilizado además para comprobar si la información está siendo inscrita correctamente durante el registro de un bloque de información. Para este fin, el método de acuerdo con el invento está caracterizado adicionalmente porque la variación de intensidad de la parte del haz único de radiación que procede de la capa de información es utilizada para detectar las zonas de información que se acaban de inscribir, estando dicha intensidad normalizada con la intensidad del haz de radiación que se dirige hacia el soporte de registro.

La operación de inscripción ocupa solamente una

fracción muy pequeña del tiempo y las zonas a inscribir se forman en un tiempo muy corto. Como resultado de esto, una zona que se acaba de inscribir está aún parcialmente situada bajo el punto de radiación que ha sido conmutado a intensidad de lectura, de modo que esta zona puede ser detectada como inscrita o no inscrita inmediatamente después de la inscripción. Esto hace posible la detección de errores, que no son corregidos por el sistema de codificación y modulación que se utiliza. Si un bloque de información registrado contiene tal error, entonces se decide reinscribir el bloque de información. Si no se produce tal error, se decide registrar un bloque de información subsiguiente.

Ha de observarse que es conocida "per se" por la Memoria de Patente Norteamericana 3.696.344 la técnica de utilizar el haz de inscripción que pasa a través del soporte de registro para comprobar el proceso de inscripción en la inscripción de zonas de información ópticamente detectables en una capa semiconductor. Sin embargo, la intensidad del haz últimamente mencionado se compara con la de un haz que se hace pasar a través de una parte de un cuerpo de soporte de registro en blanco. Además, el método de inscripción de acuerdo con la memoria de Patente Norteamericana 3.696.344 no utiliza el punto de radiación de inscripción para direcciones de lectura o para fines de seguimiento.

La velocidad de transferencia de información que puede conseguirse cuando se utiliza un soporte de registro óptico está determinada por la máxima frecuencia con la cual puede conmutarse la intensidad de radiación y por el producto de la velocidad mínima con la cual se desplaza la pista con relación al punto de radiación y la máxima frecuencia -

espacial de las zonas que pueden aún ser detectadas. La velocidad máxima de transferencia de información es alta, por ejemplo 30 MHz, pero para ciertas aplicaciones, por ejemplo para la transmisión de imágenes de rayos X, puede ser aún -
5 inadecuada. Cuando se utiliza un soporte de registro óptico, la velocidad de transferencia de información puede aumentar se sustancialmente si el método de acuerdo con el invento - está caracterizado adicionalmente porque durante la inscripción se proyectan un número de puntos de radiación adicionales adyacentes entre sí y entre dos porciones de pista de -
10 corrección automática adyacentes, siendo conmutadas las intensidades de dichos puntos de radiación individualmente y de acuerdo con la información a inscribir, de modo que se - inscribe simultáneamente la información en una pluralidad -
15 de pistas de información entre las porciones de pista de corrección automática adyacentes, aparte de inscribirse en la pista de corrección automática.

Ha de observarse que es conocido por la Memoria de Patente Alemana 1.499.422 registrar una pluralidad de pistas de información al mismo tiempo utilizando una pluralidad de puntos de radiación. Sin embargo, en este caso no se utiliza ninguno de los puntos de radiación para direcciones de lectura y para comprobación de la posición del punto de radiación con relación a la pista.

25 Cuando se utiliza el método de acuerdo con el invento, se emplea un cuerpo de soporte de registro especial que está provisto de una pista de corrección automática. - Una primera realización de un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con el invento está caracterizada porque la pista de corrección automática comprende porciones continuas -
30

ópticamente detectables que alternan con direcciones de sector, estando codificada la dirección completa de la porción continua asociada de la pista de corrección automática en zonas de dirección en cada una de las direcciones de sector, y porque están dispuestas una multitud de direcciones de sector por revolución completa de la pista de corrección automática. Las direcciones de sector, adicionalmente al número de pista (o el número de la revolución de una pista de corrección automática en espiral), por ejemplo, contienen también el número del pertinente sector en dicha pista (o en dicha revolución). Adicionalmente, pueden estar dispuestas varias zonas de sincronismo al comienzo de cada dirección de sector, cuyas zonas producen durante la lectura una señal de regeneración de sincronismo que impone la frecuencia de sincronismo del generador electrónico de impulsos de sincronismo que determina la frecuencia con la cual se aplica la información a inscribir.

La pista de corrección automática puede tener una estructura de amplitud, es decir, influye sobre la amplitud de un haz de radiación incidente de un modo diferente al resto de la capa de información. Las zonas de dirección y sincronismo tienen entonces un coeficiente de reflexión o absorción diferente al del resto de la pista de corrección automática. Preferiblemente, la pista de corrección automática tiene una estructura de fase, de modo que una parte del haz de radiación que incide sobre esta pista tendrá una fase diferente a una parte del haz de radiación que incide junto a la pista de corrección automática. En el caso últimamente mencionado las zonas de dirección y sincronismo están situadas a un nivel superior o inferior al resto de la

pista de corrección automática. Además, la capa de información puede ser una capa reflectante o una capa transmisora de radiación.

De acuerdo con una característica adicional de un cuerpo de soporte de registro, la pista de corrección automática es una pista periódicamente ondulante, estando relacionada la fase de la ondulación con el comienzo de una dirección de sector, siendo la amplitud de la ondulación inferior al ancho de la pista de corrección automática y estando contenido en la longitud de las direcciones de sector un número entero de períodos de la ondulación.

Mediante la utilización de una pista de corrección automática ondulante pueden determinarse de un modo simple tanto la magnitud como la dirección de una desviación entre el centro del punto de radiación y la posición media de la línea central de la pista de corrección automática. La ondulación de la pista de corrección automática puede ser utilizada también durante la lectura subsiguiente del soporte de registro.

Una segunda realización de un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con el invento está caracterizada porque la pista de corrección automática contiene direcciones de sector, conteniendo cada una de las direcciones de sector la dirección completa de la porción de pista inscribible asociada, y porque las porciones de pista entre las direcciones de sector comprenden zonas de seguimiento ópticamente detectables que son más largas que las zonas de información a inscribir y que están situadas a una distancia mutua constante que es sustancialmente mayor que la longitud de las zonas de seguimiento, estando previsto el espacio com--

prendido entre las zonas de seguimiento para ser provisto -
de información.

5 Estas zonas de seguimiento pueden ser utilizadas -
para controlar la posición del punto de radiación con rela-
ción a la porción central de la pista de corrección automá-
tica.

10 De acuerdo con una característica adicional, las -
zonas de seguimiento comprenden zonas de sincronismo. Estas
zonas últimamente mencionadas tienen la misma función que -
las zonas de sincronismo al comienzo de las direcciones de
sector.

15 Una realización adicional de un cuerpo de soporte
de registro está caracterizada porque la distancia entre -
dos porciones adyacentes de la pista de corrección automáti-
ca es igual a varias veces el ancho de la pista de correc-
ción automática, de modo que pueden inscribirse una plurali-
dad de pistas de información entre las mencionadas porciones
de pista de corrección automática.

20 Un soporte de registro en el cual se ha inscrito -
información de acuerdo con una pista que utiliza el método
del invento, está caracterizado porque la pista comprende -
una multitud de direcciones de sector por revolución, cuyas
direcciones de sector comprenden una pluralidad de zonas de
dirección, porque las zonas de dirección y las porciones de
25 pista comprendidas entre las direcciones de sector presen-
tan una estructura de fase, y porque la información está -
contenida en las porciones de pista comprendidas entre las
direcciones de sector en la forma de una estructura de am-
plitud.

30 Un aparato para inscripción en un cuerpo de sopor-

te de registro de acuerdo con el método del invento, y para leer un soporte de registro, cuyo aparato comprende una fuente de radiación, medios para conmutar la intensidad del haz de radiación producido por la fuente de radiación entre un primer nivel (inscripción) y un segundo nivel (lectura), un sistema de objetivo para enfocar el haz de radiación en un único punto de radiación sobre la capa de información del cuerpo de soporte de registro, o el soporte de registro, respectivamente, medios para desplazar relativamente entre sí el punto de radiación y la capa de información, un detector para detectar la intensidad del haz de radiación que procede de la capa de información, estando conectada la salida de dicho detector a una disposición de circuito electrónico, está caracterizado porque la disposición de circuito electrónico comprende un primer circuito que está conectado al detector para la conversión de la señal del detector en una señal de dirección y una señal de información, cuyo circuito está conectado a un primer registro de dirección, que está conectado a su vez a la entrada de un primer circuito de comparación del cual está conectada una segunda entrada a un segundo registro de dirección para la dirección deseada, y porque la disposición de circuito electrónico comprende adicionalmente un segundo circuito que está conectado al detector a través de un filtro de paso bajo, para deducir una señal de control para la posición del punto de radiación transversalmente a la dirección de la pista, y un tercer circuito para deducir una señal de control para el enfoque del haz de radiación sobre la capa de información.

El aparato de acuerdo con el invento puede estar provisto de medios para comprobar la información registrada

durante la inscripción. Tal aparato está caracterizado adicionalmente porque la entrada del mencionado primer circuito está conectada a un circuito de normalización, de cuyo circuito últimamente mencionado está conectada una primera

5 entrada al detector y a una segunda entrada del cual está aplicada una señal que proporciona una indicación de la intensidad de la radiación emitida por la fuente de radiación.

La fuente de radiación puede ser un dispositivo láser gaseoso, tal como un dispositivo láser de helio-neón. Preferiblemente, la fuente de radiación es un dispositivo

10 láser de diodo semiconductor. La intensidad del haz de radiación que ha sido reflejada por la capa de información puede entonces determinarse con un detector sensible a la radiación que está dispuesto sobre el costado del dispositivo

15 láser de diodo alejado del soporte de registro. En el caso últimamente mencionado, la intensidad de la radiación emitida por el láser de diodo puede ser determinada midiendo la corriente eléctrica a través del láser de diodo. De este modo, el sistema óptico del aparato se simplifica considerablemente.

20

Un aparato aún más simple con respecto al sistema óptico, está caracterizado porque el detector está constituido por un circuito electrónico para determinar la resistencia eléctrica del dispositivo láser de diodo y porque está

25 aplicada a la segunda entrada del circuito de normalización una señal que es proporcional a la corriente eléctrica que fluye a través del dispositivo láser de diodo.

Un aparato de acuerdo con el invento que está destinado a inscribir información simultáneamente en las pistas de corrección automática y en una o más pistas de infor

30

nación, está caracterizado porque está previsto un número -
de fuentes de radiación adicionales, estando provista cada
una de las fuentes de radiación de medios para conmutar la
intensidad del haz de radiación emitido por dicha fuente de
radiación entre un primer nivel (inscripción) y un segundo
5 nivel (lectura), y porque está previsto un número igual de
detectores, estando cada una de las fuentes adicionales de
radiación acopladas ópticamente a uno de los detectores.

Se describirá ahora el invento con mayor detalle -
con referencia al dibujo. En el dibujo:

La figura 1 es una vista en planta de una realiza-
ción de un cuerpo de soporte de registro,

La figura 2 representa una parte de este cuerpo de
soporte de registro en corte transversal radial,

La figura 3 representa una parte de la pista de co-
rrección automática de este cuerpo de soporte de registro -
en corte transversal tangencial,

La figura 4 representa una parte de un cuerpo de -
soporte de registro con una pista de corrección automática
20 ondulante,

La figura 5 representa una parte de la pista de co-
rrección automática ondulante,

Las figuras 6a y 6b representan una parte de reali-
zaciones adicionales de un cuerpo de soporte de registro de
25 acuerdo con el invento,

La figura 7 representa esquemáticamente un aparato
de inscripción-lectura de acuerdo con el invento; que utili-
za un dispositivo laser gaseoso como fuente de radiación,

La figura 8 representa el sistema electrónico para
30 dicho aparato en forma esquemática de bloques,

La figura 9 representa un ejemplo de un sistema para detectar errores de enfoque,

La figura 10 representa una primera realización de un aparato de inscripción-lectura que utiliza un dispositivo laser de diodo como fuente de radiación,

La figura 11 representa la variación de la intensidad de radiación emitida por el dispositivo laser de diodo en función de la corriente eléctrica que fluye a través de dicho dispositivo,

La figura 12 representa una segunda realización de un aparato de inscripción-lectura que utiliza un dispositivo laser de diodo como fuente de radiación,

La figura 13 representa una parte de un aparato de inscripción-lectura que no utiliza detectores sensibles a la radiación independientes,

La figura 14 representa un dispositivo laser de diodo compuesto para inscribir y leer simultáneamente una pluralidad de pistas,

La figura 15 representa esquemáticamente un aparato para inscribir y leer simultáneamente una pluralidad de pistas, y

La figura 16 representa un soporte de registro que ha sido inscrito por medio del aparato de acuerdo con la figura 15.

En estas figuras los elementos similares están identificados siempre por las mismas cifras de referencia.

La figura 1 representa una vista en planta de una realización de un cuerpo de soporte de registro utilizado en combinación con el método de acuerdo con el invento. Este cuerpo de soporte está provisto, por ejemplo, de una pis

ta 4 de corrección automática en espiral. De acuerdo con el invento, la pista de corrección automática está dividida en una multitud de sectores 7, por ejemplo 128 sectores por revolución. Cada sector comprende una porción 9 de pista continua, la cual durante la inscripción es utilizada para registrar la información sobre el cuerpo de soporte de registro de acuerdo con una trayectoria bien definida, y una dirección 8 de sector en la cual está codificada digitalmente en zonas de dirección, entre otros datos, la dirección de la porción 9 de pista asociada. Tanto estas zonas de dirección como las porciones 9 de pista deberán ser ópticamente detectables. La información se inscribe entre las direcciones 8 de sector y sustancialmente en las porciones 9 de pista. El cuerpo de soporte de registro está provisto de una capa de un material que, si se expone a una radiación adecuada, sufre un cambio ópticamente detectable.

Es posible que solamente la pista 4 de corrección automática o solamente las porciones 9 de pista estén cubiertas con un material altamente reflectante. La pista de corrección automática tiene entonces una estructura de amplitud. El registro de información se efectúa modificando localmente el coeficiente de reflexión con la ayuda de radiación que ha sido conmutada a la intensidad de inscripción. Preferiblemente, las zonas de las direcciones 8 de sector consisten en depresiones en el substrato del cuerpo de soporte de registro, y las porciones 9 de pista son porciones rebajadas en el substrato. En ese caso, la totalidad de la zona de superficie del cuerpo de soporte de registro puede estar cubierta con una capa de información de un material altamente reflectante cuyo coeficiente de reflexión puede

modificarse.

La figura 2 representa una pequeña parte de un corte transversal de una realización preferida de un cuerpo de soporte de registro, tomada sobre la línea 2-2' en la figura 1. Las porciones contiguas radialmente de la pista de corrección automática están indicadas por 4. La dirección de la pista de corrección automática es consiguientemente perpendicular al plano del dibujo. La capa 6 de información está dispuesta sobre el substrato 5, el cual consiste, por ejemplo, en un material plástico.

La figura 3 representa un corte transversal de una realización preferida de un cuerpo de soporte de registro - tomado sobre la línea 3-3' de la figura 1. Cada dirección 8 de sector puede comprender una porción 8a de dirección y una porción 8b de sincronismo. La porción 8a de dirección comprende una pluralidad de depresiones 10 de dimensiones uniformes formadas en el substrato. Las depresiones representan la información de dirección digital codificada y modulada. Las porciones 8b de sincronismo comprenden una secuencia constante de depresiones 10 las cuales, durante la lectura a velocidad constante, producen una señal de sincronismo constante con la cual puede corregirse, por ejemplo, la frecuencia de sincronismo de la fuente de señal. Cada dirección 8 de sector está seguida por una porción 9 de pista que está rebajada en el substrato, en la cual está inscrita la mayor parte de la información.

En el aparato de inscripción, la radiación que procede del cuerpo de soporte de registro es dirigida hacia un sistema de detección sensible a la radiación. Una depresión de una dirección de sector puede detectarse por cuanto si

el haz de radiación es incidente sobre una depresión, el sistema de detección recibe una intensidad de radiación diferente a la que recibiría si el haz de radiación incidiese entre dos depresiones sobre el cuerpo de soporte de registro. Adicionalmente, si el punto de radiación se proyecta sobre una porción 9 de pista, el sistema de detección recibirá una intensidad de radiación diferente a la que resultaría si el punto de radiación se proyectase junto a la porción 9 de pista. De este modo, mientras están siendo seguidas las porciones 9 de pista o las depresiones 10, es posible detectar si el centro del punto de radiación coincide con el centro de la pista 4 de corrección automática. Además, la velocidad del punto de radiación con respecto a la pista de corrección automática puede también determinarse a partir de la velocidad con la cual se lee una porción 9 de dirección. Es evidente que las zonas 10 pueden comprender alternativamente elevaciones y que las porciones 9 de pista pueden sobresalir del resto de la capa de información.

La capa 6 puede consistir en una capa metálica delgada, por ejemplo de telurio. Por medio de radiación laser de intensidad suficientemente alta puede fundirse localmente la capa metálica en las porciones 9 de pista, de modo que la información adquiere localmente un coeficiente de reflexión diferente. Se obtiene entonces un soporte de registro en el cual está contenida la información de corrección automática y de dirección en una estructura de fase y la información registrada por el usuario en una estructura de amplitud.

La capa 6 puede también tomar la forma de una capa doble de materiales que reaccionan químicamente bajo la

influencia de radiación incidente, por ejemplo aluminio sobre hierro. En la posición en que incide un haz de radiación de alta potencia se forma una capa de FeAl_6 , que tiene un bajo coeficiente de reflexión. Se produce un efecto similar en el caso de una capa doble de bismuto sobre telurio, en cuyo caso se forma Bi_2Te_3 . La capa 6 puede también consistir en una capa antirreflectante. La radiación laser puede formar entonces localmente zonas reflectantes.

En atención a una mayor simplicidad, solamente están representadas en la figura 1 unas pocas revoluciones de la pista de corrección automática. En realidad, esta pista de corrección automática cubrirá, por ejemplo, 45.000 revoluciones sobre una zona de superficie con un radio interior de 7 cm y un radio exterior de 14 cm. El período de la estructura de pista en la dirección radial es, por ejemplo, de $1,6 \mu\text{m}$, y el ancho de pista es, por ejemplo, de $0,5 \mu\text{m}$. La longitud de las zonas 10 en las direcciones 8 de sector es, por ejemplo, de $0,5 \mu\text{m}$, que puede ser también la longitud media de las zonas de información que están inscritas en las porciones 9 de pista. La longitud de las direcciones de sector es, por ejemplo, $1/10$ de la longitud de las porciones 9 de pista. En tal porción de pista es posible entonces almacenar, por ejemplo, la información de dos líneas de un documento de un formato A-4 normalizado. Las 45.000 revoluciones de la pista pueden entonces almacenar aproximadamente 380.000 documentos de formato A-4 de 30 líneas cada uno.

El tamaño del punto de radiación es del orden de magnitud del ancho de la pista de corrección automática. Al exponer a la radiación la pista de corrección automática se

producen efectos de difracción y el haz de radiación se divide en un subhaz de orden cero, subhaces de primer orden y varios subhaces de orden superior, Una pista de corrección automática que tiene una estructura de fase tiene una profundidad de fase específica. Ha de entenderse que esto significa la diferencia de fase entre los subhaces de orden cero y de primer orden.

La posición del punto de radiación con respecto al centro de la pista de corrección automática puede detectarse con la ayuda de dos detectores sensibles a la radiación que están dispuestos en un plano en el cual se solapan parcialmente la sección transversal de los subhaces de orden cero y la de los subhaces de primer orden. Los detectores están entonces situados a ambos costados de una línea que es efectivamente paralela a la dirección de la pista. Tal método de seguimiento para leer un soporte de registro en el cual está almacenado un programa de televisión, está descrito en el artículo "Optical read-out of a video disc" en la publicación "IEEE transactions on consumer electronics", noviembre de 1976, página 307. Este método puede ser utilizado para el seguimiento de pistas con estructura de fase con una cierta profundidad de fase.

La pista de corrección automática puede ser una pista periódicamente ondulante.

La figura 4 representa una vista en planta de una parte de un cuerpo 1 de soporte de registro, con una pista 4 de corrección automática ondulante, y la figura 3 representa una vista en planta de una porción 7 de pista de la pista 4 de corrección automática. Como se explicará posteriormente, la magnitud y dirección de una desviación en la posición del punto de radiación con relación a la posición

media de la línea ll central de la pista de corrección automática puede determinarse solamente con un detector sensible a la radiación cuando se utiliza pista de corrección automática ondulante, cuyo detector es utilizado también para leer las direcciones de sector o para leer la información registrada por el usuario.

La frecuencia ($1/p$) espacial de la ondulación es sustancialmente inferior a las frecuencias espaciales de las zonas incluidas en las direcciones θ de sector, de modo que la modulación en la señal del detector como resultado de la ondulación de la pista de corrección automática puede discriminarse (con respecto a la frecuencia) de la modulación resultante de las zonas en las direcciones de sector. En la figura 5 el período de la ondulación es igual a la longitud de una dirección θ de sector. El período de la ondulación puede también ser más corto que una dirección de sector, con tal que exista siempre un número entero de períodos por dirección de sector y por cada porción θ de pista. En la figura 5 una porción θ de pista, a modo de ejemplo, comprende nueve períodos de ondulación.

La amplitud (a) de la ondulación de la pista de corrección automática es mucho más pequeña que el ancho de esta pista, de modo que siempre incide sobre la pista de corrección automática una parte suficientemente grande del punto de radiación. La amplitud es, por ejemplo, de $1/10$ del ancho de la pista.

Cuando se utiliza una pista de corrección automática ondulante, la fase de la ondulación deberá estar bien definida. En el cuerpo de soporte de registro de acuerdo con el invento, esto se asegura por cuanto esta fase está sin-

cronizada con el comienzo de cada dirección de sector. Por ejemplo, al comienzo de cada dirección de sector la excursión lateral de la pista de corrección automática es nula, como se indica en la figura 5.

5 En una realización diferente de un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con el invento, las porciones de pista de corrección automática entre las direcciones de sector no son porciones de pista continuas sino que estas porciones de pista de corrección automática están constituidas por un número de zonas 12 de seguimiento, tales como depresiones largas, de dimensiones uniformes que están separadas mutuamente en una distancia relativamente grande, como se representa en la figura 6a. Esta figura representa una parte de un número de porciones de pista de corrección automática adyacentes en una vista en planta.

10

15

Las direcciones de sector están designadas nuevamente por 8 y las porciones de pista asociadas por 9. Entre las zonas 12 puede inscribirse una cierta cantidad de información, por ejemplo una palabra. Durante el registro de la información, las zonas 12 son utilizadas para corregir la posición del punto de radiación con respecto al centro de la pista de corrección automática.

20

Las zonas 12 pueden también comprender zonas cortas de longitud constante, que están separadas mutuamente en una distancia constante. En la figura 6b, que representa una parte de la pista de corrección automática de acuerdo con la figura 6a a escala ampliada, estas zonas a las que se hace también referencia como zonas de sincronismo, están indicadas por 13. Las zonas de sincronismo son, por ejemplo, depresiones. Durante la lectura con velocidad

25

30

constante las zonas de sincronismo producen una señal de -
sincronismo constante. De este modo, puede corregirse la -
frecuencia de sincronismo de la fuente de señal durante el -
registro de información también en el intervalo de tiempo -
5 en el cual el punto de radiación se desplaza desde una direc-
ción de sector hasta una dirección de sector subsiguiente.
La utilización de pistas de seguimiento que están divididas
en zonas de sincronismo es particularmente eficaz cuando la
distancia entre dos direcciones de sector consecutivas es -
10 grande.

De este modo, un cuerpo de soporte de registro de
acuerdo con el invento contiene una cantidad de información
de corrección automática que es utilizada cuando es inscri-
to dicho cuerpo de soporte de registro. Como resultado de -
15 esto, el equipo de inscripción situado en la ubicación de -
los usuarios individuales no necesita cumplir requerimien-
tos rigurosos en lo que respecta al arrastre mecánico de la
cabeza de inscripción-lectura óptica y del cuerpo de sopor-
te de registro y con respecto a la suspensión libre de vi-
20 braciones de los diversos elementos ópticos que componen el
sistema óptico. En vez de ello, el aparato con el cual se -
inscribe una pista de corrección automática con direcciones
de sector en el cuerpo de soporte de registro deberá cum-
plir ahora estos requerimientos rigurosos.

25 En la solicitud de Patente de la solicitante N° -
418.367 se describe un método para inscribir ópticamente -
un programa de televisión en un cuerpo de soporte que está
provisto de una capa foto-resistiva. Las intensidades de un
haz de laser son conmutadas entonces entre un nivel alto y
30 un nivel bajo, estando determinados los instantes de conmu

tación por la información a inscribir. La capa foto-resis-
tiva que se desplaza con relación al haz de laser es así ex-
puesta intermitentemente de acuerdo con la información a -
inscribir. Puede utilizarse un método similar para inseri-
5 bir una pista de corrección automática en un cuerpo de so-
porte de registro de acuerdo con el invento. Solamente du-
rante la inscripción de las direcciones de sector, la inten-
sidad del haz de inscripción es conmutada entonces entre un
nivel alto y un nivel bajo de acuerdo con la dirección a -
10 inscribir. En el intervalo de tiempo comprendido entre la -
inscripción de dos direcciones de sector consecutivas, el -
haz de inscripción tiene siempre el nivel de intensidad al-
to. El trazado de exposición así obtenido puede convertirse
en un perfil de profundidad con la ayuda de técnicas conoci-
15 das de revelado y mordentado, cuyo perfil comprende, por -
ejemplo, porciones de pista continua rebajada que alternan
con direcciones de sector consistentes también en zonas re-
bajadas de dimensiones uniformes. A partir de un denominado
"disco maestro" así obtenido, pueden fabricarse un gran nú-
20 mero de copias de estampado, por ejemplo, de un material -
plástico utilizando técnicas de prensado similares a las -
utilizadas en la fabricación de discos de audio. Después -
que se ha depositado sobre dichos discos una capa de un ma-
terial que puede ser influido por la radiación de inscrip-
25 ción, aquellos pueden proveerse de la información deseada -
por el usuario. Entonces, solamente se requiere un aparato
de inscripción costoso para proveer a un gran número de usu-
arios de cuerpos de soporte de registro que contienen una -
pista de corrección automática.

con una pista de corrección automática ondulante, la dirección del haz de radiación es modificada periódicamente en pequeños ángulos durante la inscripción de dicha pista de corrección automática, de un modo que se describe en la solicitud de Patente N° 431022. Para este fin está incluido en la trayectoria del haz de radiación un modulador de dirección, por ejemplo, un modulador acústico-óptico. Tal modulador consiste en una celda con un cierto medio, tal como agua o vidrio, sobre cuya celda están montados transductores electromecánicos. Cuando se aplica una señal a través de estos transductores se producen ondas de audiofrecuencia en la celda. Esto da lugar a los llamados efectos de difracción Bragg en el medio de la celda, de modo que un haz de radiación que pasa a través de la celda es difractado. El ángulo de difracción está determinado por la frecuencia de la señal eléctrica aplicada a través de los transductores electromecánicos. Variando de un modo periódico y continuo esta frecuencia se consigue que la pista de corrección automática registrada sea una pista ondulante.

20 Cuando se inscribe una pista de corrección automática con zonas de seguimiento continuo de acuerdo con la figura 6a, se aplican impulsos de control relativamente largos al modulador de intensidad para el haz de inscripción en el intervalo de tiempo comprendido entre la inscripción de dos direcciones de sector, cuyos impulsos tienen una frecuencia de repetición relativamente baja y que conmutan la intensidad del haz al nivel alto (nivel de inscripción). Si cada uno de estos impulsos de control se divide en una pluralidad de impulsos de control cortos, se obtiene una pista de corrección automática de acuerdo con la figura 6b.

La figura 7 representa esquemáticamente una primera realización de un aparato de acuerdo con el invento. Está indicado por 1 un cuerpo de soporte de registro en forma de disco circular, cuyo cuerpo está provisto de una pista 4 de corrección automática en espiral, de la cual están representadas parcialmente unas pocas revoluciones. El cuerpo de soporte de registro se hace girar con la ayuda de un eje 21 que está accionado por un motor 22 giratorio. El haz 24 de radiación, que es producido por un dispositivo 23 laser gaseoso, por ejemplo un laser de helio-neon, es reflejado hacia el cuerpo de soporte de registro por el espejo 28 y es enfocado en un punto V de radiación sobre la capa 6 sensible a la radiación del cuerpo de soporte de registro por un objetivo 29. El sistema óptico auxiliar que comprende las lentes 26 y 27 asegura que el objetivo 29 está ocupado correctamente, de modo que el punto V de radiación tiene dimensiones mínimas.

El espejo 28 es un espejo basculante que está soportado giratoriamente, por ejemplo, sobre un cojinete 37 de diamante de tal modo que puede bascular alrededor de un eje perpendicular al plano del dibujo y, según sea el caso, alrededor de un eje paralelo al cuerpo de soporte de registro y perpendicular al primer eje. El movimiento de basculamiento alrededor del primer eje mencionado, que se obtiene por medio de la bobina 38 electromagnética, hace posible la corrección de la posición del punto V de radiación en la dirección radial, mientras que el movimiento de basculamiento alrededor del segundo eje, que se consigue con la ayuda de la bobina 39 electromagnética, permite la corrección de la velocidad tangencial (la velocidad en la dirección longi

tudinal de la pista). Para la corrección del enfoque del objetivo con relación a la capa 6 sensible a la radiación, el objetivo 29 puede estar, por ejemplo, suspendido en una bobina 44 móvil, de modo que el objetivo puede ser desplazado en la dirección de la flecha 45, es decir, a lo largo de su eje óptico.

El objetivo 29 y el espejo 28 basculante están soportados en un carro 46. Este carro puede desplazarse en la dirección de la flecha 49 por la acción del husillo 47, que está accionado por el motor 48 de carro. De este modo, además del control preciso por medio del espejo 28 basculante, es posible un control poco preciso de la posición radial del punto V de radiación.

Las señales de control para corregir la posición radial y, según sea el caso, la velocidad tangencial del punto de radiación y el enfoque del haz de radiación, son suministradas por una disposición de circuito electrónico (las salidas e, g y f), que está representada esquemáticamente por el bloque 55 en la figura 7. Esta disposición, cuyos componentes pueden adoptar la forma de un circuito integrado (I.C.), se comentará con más detalle con referencia a la figura 8.

La radiación que es reflejada por la capa 6 del cuerpo de soporte de registro es reflejada por un separador de haz, por ejemplo un espejo 30 semitransparente y, según sea el caso, por un segundo espejo 57, hacia un detector 32 sensible a la radiación. La lente 31 asegura que la radiación se concentra sobre el detector en el mayor grado posible. La señal de salida del detector 32 está aplicada a la entrada de la disposición 55. Como se explicará posterior-

mente, esta señal de salida es utilizada para deducir una señal de control radial, y, según sea el caso, de control tangencial tanto durante la inscripción como durante la lectura. Durante la inscripción la señal procedente del detector 32 es utilizada además para leer las direcciones, y según sea el caso, las zonas de sincronismo, y para comprobar si la información aplicada se inscribe realmente. Durante la lectura de un soporte de registro, que ha sido provisto de información por el usuario, el detector 32 suministra la información de dirección y la información útil.

La trayectoria del haz 24 de radiación incluye un modulador 25 de intensidad, con el cual puede conmutarse la intensidad del haz de radiación entre un primer nivel (alto o de inscripción) y un segundo nivel (bajo o de lectura). Este modulador está controlado por medio del circuito 55 (salida h). El modulador 25 puede ser un modulador electroóptico y puede comprender un conjunto de un cristal electroóptico que, dependiendo de la tensión aplicada, hace girar el plano de polarización del haz de radiación, y un analizador, que convierte la variación del ángulo de polarización en una variación de intensidad del haz de radiación.

Sin embargo, el modulador 25 es preferiblemente un modulador acústico-óptico que comprende una celda acústico-óptica y una abertura que transmite solamente, por ejemplo, el haz de orden cero. Si no se transmite ninguna onda acústica a través de la celda, no se difracta radiación, de modo que toda la radiación es transmitida hasta el cuerpo de soporte de registro por la abertura. La intensidad de radiación sobre la capa 6 del cuerpo de soporte de registro es entonces suficientemente alta para fundir dicha capa local

mente. Si se desplaza una onda acústica a través de la celda, una gran parte de la radiación es difractada y, por ejemplo, solamente el 20% de la radiación emitida por la fuente está contenida en el haz de orden cero transmitido. La intensidad del haz de radiación que incide sobre la capa 6 es entonces demasiado baja para producir un cambio en dicha capa, pero es suficientemente alta para leer la información ya registrada.

La información a registrar se almacena en una memoria 56, por ejemplo una memoria de acceso aleatorio (memoria RAM), que está conectada a la entrada d de la disposición 55. Esta disposición está representada con más detalle en la figura 8, aunque aún en forma esquemática de bloques.

En esta figura, el número 60 es un registro de información en el cual se almacena transitoriamente un cierto bloque de información a registrar. La dirección en la cual ha de inscribirse este bloque de información se almacena entonces en un registro 61 de direcciones. El registro 60 de información está conectado a un circuito 62 de control. Este circuito comprende un número de componentes electrónicos con cuya ayuda la información aplicada es modulada y codificada. El método de codificación y modulación se sale del campo del presente invento. Para una mejor comprensión del aparato de acuerdo con el invento, se describirá en general y simplemente a modo de ejemplo un método posible de tratamiento de la información aplicada.

El flujo de "ceros" y "unos" digitales (a los que se hace también referencia como bitios) es cada vez dividido en un número fijo de, por ejemplo, 13 bitios, de modo que se obtiene un número de filas de bitios. A cada fila se

suma un número de, por ejemplo, 3 bitios (los llamados bitios de paridad) de modo que una fila contiene siempre un número fijo de ceros y unos . De este modo se incorpora un cierto código de corrección de error.

5 En primer lugar, los primeros bitios de todas las filas de bitios así obtenidas son leídos y transferidos, - subsiguientemente los segundos bitios de todas las filas, - etc, hasta los últimos bitios de todas las filas e incluyen-
do estos. Este tratamiento se denomina "tratamiento de in-
10 tercalado". Asegura que en el caso de producirse errores du-
rante la inscripción, cuyos errores tienen generalmente la longitud de unos pocos bitios, solamente se produce un bitio de error por fila, suponiendo desde luego que los errores no son demasiado largos. Los errores así distribuidos -
15 pueden corregirse por medio de la comprobación de paridad -
incorporada durante la lectura del soporte de registro.

 Finalmente, la codificación se efectúa de tal modo que el número de ceros y el número de unos está equilibrado. Por ejemplo, cada dos bitios consecutivos son convertidos -
20 en cuatro bitios, siendo convertidas las combinaciones 00, 11, 01, y 10 en 0011, 1100, 0110, 1001, respectivamente, - según se describe en la publicación "Nachrichtentechnische Zeitschrift" 1970, número 1, páginas 11-16, figura 7 sub 2.

 La información así codificada se aplica al modula-
25 dor 25.

 Los bitios de dirección ya presentes sobre el cuerpo de soporte de registro pueden haber sido modulados y codificados del mismo modo que se ha descrito anteriormente - para los bitios de información a inscribir.

30 Antes de que pueda registrarse un bloque de infor-

mación, deberá localizarse la dirección correcta. Para este fin, el haz 24 de radiación es conmutado al nivel de lectura, Tan pronto como una dirección de sector específica pasa bajo el punto V de radiación, la radiación que es reflejada por el cuerpo de soporte de registro, y por tanto la señal de salida del detector 32, es modulada en alta frecuencia de acuerdo con la secuencia de los bitios de la dirección leída instantáneamente. La señal procedente del detector 32 se aplica a un circuito 63. En este circuito la señal es descodificada y desmodulada siendo convertida la señal en información de dirección durante la lectura de una dirección. El circuito 63 puede así considerarse como inverso al circuito 62. Los bitios de la dirección leída instantáneamente se almacenan en un registro 64 de dirección. En un comparador 65 se comparan las direcciones contenidas en los registros 61 y 64. Cuando estas direcciones son idénticas, el comparador suministra una señal al registro 60 de información, de modo que dicho registro transfiere al circuito 62 la información almacenada.

El modulador 25 es conmutado entonces de acuerdo con la secuencia de los bitios del bloque de información a inscribir, de modo que la radiación producida por el laser 23 se divide en impulsos de radiación de alta intensidad (inscripción) e impulsos de radiación de baja intensidad (lectura).

Cuando se sitúa la dirección correcta, el comparador 65 puede también averiguar si el punto V está ya próximo a la dirección deseada o está aún alejado de dicha dirección. En el caso últimamente mencionado, el comparador puede suministrar una señal de control adicional al controlador 68 para el motor 48 de accionamiento de carro, de modo

que el punto V de radiación se desplaza en la dirección radial con una velocidad que es sustancialmente más alta que la velocidad con la cual el punto de radiación se desplaza en la dirección radial cuando son exploradas secuencialmente todas las porciones de pista adyacentes. Tan pronto como el punto de radiación se ha acercado a la dirección deseada con suficiente proximidad, cesa la señal de control adicional.

Durante la lectura de las direcciones y la inscripción de los bloques de información, el centro del punto de radiación deberá situarse sobre la línea central de la pista de corrección automática. Una desviación en la posición radial del punto de radiación, como se ha afirmado anteriormente, puede detectarse si en vez de un detector 32 se utilizan dos subdetectores. Estos detectores se disponen entonces en el plano en el cual los haces de primer orden, que han sido difractados en la dirección radial por la pista de corrección automática, recubren parcialmente al haz de orden cero. Los subdetectores están entonces dispuestos a ambos costados de una línea que es efectivamente paralela a la dirección de pista de tal modo que el primer subdetector está situado en la zona de recubrimiento del haz de orden $+1$ con el haz de orden cero y el segundo subdetector en la zona de recubrimiento del haz de orden -1 con el haz de orden cero. La diferencia entre las señales de salida de los subdetectores depende de la magnitud y dirección de una desviación a partir de la posición radial del punto de radiación. La señal que se obtiene sumando las señales procedentes de los subdetectores es idéntica a la señal suministrada por el detector 32 único de la figura 7 y durante la lec

tura de las direcciones la información de dirección puede deducirse de ella nuevamente.

La posición en la dirección radial del punto de radiación con respecto a la línea central de la pista de corrección automática puede también ser determinada con un único detector 32, si la pista de corrección automática es una pista ondulante como se representa en la figura 7. Para la descripción del control de corrección automática para la posición radial del punto de radiación se supone que la pista de corrección automática es una pista ondulante.

Cuando el punto V de radiación se desplaza a lo largo de tal pista, la radiación que es reflejada por el cuerpo de soporte de registro, y por tanto la señal de salida del detector 32, es modulada adicionalmente.

Si el punto de radiación sigue exactamente la línea central de la pista de corrección automática, la frecuencia temporal de la modulación adicional es el doble de la frecuencia temporal que corresponde a la frecuencia espacial de la ondulación de la pista de corrección automática. Si el centro del punto de radiación se desvía de la línea central de la pista de corrección automática, la frecuencia temporal de la modulación adicional es igual a la frecuencia temporal correspondiente a la frecuencia espacial de la ondulación. Detectando si la señal del detector 32 contiene una componente periódica de una frecuencia específica, es posible así averiguar si existe una desviación entre el centro del punto V de radiación y la línea central de la pista de corrección automática.

Como se indica en la figura 8, la señal procedente del detector 32 está aplicada por consiguiente a un filtro

66 de paso bajo cuyo filtro transmite, por ejemplo, solamente frecuencias inferiores a 60 kHz, suponiendo que la frecuencia temporal de la ondulación de la pista de corrección automática sea de 30 kHz. Con el fin de determinar la dirección de una desviación radial del punto de radiación con respecto a la pista de corrección automática, la fase de la señal de salida del filtro 66 deberá compararse con una fase de referencia. Para este fin, la fase de la ondulación de la pista de corrección automática está relacionada con el comienzo de una dirección de sector; por ejemplo, como se representa en la figura 5, la excursión lateral de la pista de corrección automática al comienzo de una dirección de sector es nula. La señal de salida del filtro 66 está aplicada a un comparador 67 de fase en el cual su fase es comparada con la fase de referencia procedente del circuito 63. Cuando la fase es idéntica, el centro del punto de radiación estará, por ejemplo, ligeramente desviado con relación a la línea central de la pista de corrección automática, a saber hacia el centro del cuerpo de soporte de registro, mientras que en el caso de un pequeño desplazamiento del centro del punto de radiación con respecto a la línea central de la pista de corrección automática hacia el exterior del cuerpo de soporte de registro, existirá una diferencia de fase de 180° entre la señal de salida del filtro 66 y la señal de referencia procedente del circuito 63.

La señal S_r de error radial así obtenida se aplica a un controlador 68. La señal de control suministrada por el controlador se aplica a la bobina 38 del espejo 28 basculante (véase la figura 7), de modo que este espejo es hecho bascular de tal forma que la amplitud de la componente de -

la frecuencia de ondulación en la señal procedente del detector 32 es nula. El centro del punto de radiación se sitúa entonces exactamente sobre la línea central de la pista de corrección automática.

5 El controlador 68 está conectado adicionalmente al circuito 50 de control de motor para el motor 48 de accionamiento de carro. Este motor puede accionar el carro 46 con una velocidad uniforme de tal modo que se exploran completamente todas las revoluciones de la pista a medida que gira
10 el cuerpo de soporte de registro. El espejo basculante es utilizado entonces para corregir pequeñas imprecisiones en la posición radial del punto de radiación. El espejo basculante puede ser utilizado también para desplazar el punto de radiación de una revolución a otra revolución de la pista.
15 La zona sobre el cuerpo de soporte de registro que puede ser explorada solamente con el espejo basculante está limitada. Es posible alternativamente que el motor 48 de accionamiento de carro se controle en respuesta a la desviación del espejo 28 basculante con relación a su posición
20 central, con el fin de que quede dentro del campo de vista del objetivo 29.

La ondulación de la pista de corrección automática puede ser utilizada también para leer un soporte de registro que haya sido inscrito por el usuario, con el fin de
25 mantener el punto de radiación correctamente situado con relación a la pista de información.

La velocidad tangencial del punto de radiación con relación a la pista, es decir la velocidad en la dirección de la pista, deberá mantenerse constante cuando se aplican
30 los bitios de información con una frecuencia constante. Pa-

ra este fin, la velocidad del motor 22 o la velocidad de rotación del cuerpo de soporte de registro pueden compararse con una señal de referencia fija y efectuarse así la corrección de un modo conocido "per se".

5 En ciertas condiciones este control no puede ser suficientemente preciso. Esto se debe a que existen excentricidades de modo que, incluso a velocidad constante de rotación, las diversas porciones de pista del cuerpo de soporte de registro no son exploradas con la misma velocidad. Para un control más exacto de la velocidad tangencial del punto de inscripción puede hacerse uso de las zonas de dirección o zonas de sincronismo en las direcciones de sector.

10 La velocidad tangencial del punto de radiación está determinada por la velocidad con la cual se leen dichos bitios. Esta velocidad de lectura puede deducirse del circuito 63. El registro 60 de información está conectado a un circuito 70 electrónico generador de impulsos de sincronismo, cuyo circuito determina la velocidad con la cual se transfieren al circuito 62 los bitios contenidos en el registro de información. En el circuito 69 comparador de frecuencia o fase se compara la frecuencia o fase de la señal procedente del circuito 63 con la frecuencia o fase de la señal procedente del generador 70 de impulsos de sincronismo. La señal S_t resultante es utilizada para adaptar mutuamente la señal de sincronismo y la velocidad tangencial del punto de radiación.

15 La frecuencia de sincronismo puede ser corregida con la señal S_t como se indica por la línea 76 en la figura 8.

20 Sin embargo, la señal S_t puede ser utilizada tam-

bién para corregir la velocidad del punto de radiación en la dirección de la pista, como se indica por las líneas discontinuas en la figura 8. Para este fin, la señal S_t se aplica a un controlador 71 tangencial, cuya salida está conectada a la bobina 39 para el espejo 28 basculante, de modo que la velocidad del punto de radiación en la dirección longitudinal de la pista se corrige de tal forma que la señal S_t se hace nula.

Cuando se inscribe información en un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con la figura 6b, es posible también deducir de las zonas de sincronismo de las zonas de seguimiento una señal S_t para corrección de la velocidad tangencial.

Con el fin de generar una señal de error de enfoque que proporcione una indicación de una desviación entre el plano de enfoque del objetivo y el plano de la pista de corrección automática o el plano de la pista de información, respectivamente, tanto durante el registro sobre un cuerpo de soporte de registro como durante la lectura de un soporte de registro, el aparato puede estar provisto de un segundo detector 34 sensible a la radiación que está dispuesto detrás de un espejo 57 semitransparente. El detector 34 comprende cuatro subdetectores cuyas señales de salida están aplicadas a la disposición 55 de circuito electrónico. Para mayor simplicidad, la figura 7 representa solamente una línea de señal desde el detector 34 a la entrada C múltiple (C_1, C_2, C_3, C_4 en las figuras 8 y 9). Está interpuesto un prisma óptico 33 entre el espejo 57 semitransparente y el detector 34. Como se representa en la figura 9, este prisma separa el haz 24' de radiación en dos subhaces 24'a y 24'b,

que cooperan con los subdetectores 34a, 34b y 34c, 34d, respectivamente.

Las figuras 7 y 9 representan la situación en la -
cual el haz 24 está enfocado exactamente sobre el plano de
5 la pista de corrección automática o la pista de información.
El foco F del haz reflejado está situado entonces exactamen-
te sobre el vértice del prisma 33, y los subhaces 24'a y -
24'b inciden simétricamente sobre los detectores 34a, 34b y
34c, 34d, respectivamente. Si el foco del haz 24 de radiación
10 estuviese situado sobre el plano de la pista representado
en la figura 7, el foco F de la figura 9 estaría situado a
la izquierda del vértice del prisma 33. Los subhaces 24'a y
24'b se habrían entonces desplazado hacia el interior, es -
decir el detector 34b y 34c recibiría más radiación que el
15 detector 34a y 34d, respectivamente. Si en la figura 7 el -
foco del haz 24 estuviese situado bajo el plano de la pista,
el foco F de la figura 9 estaría situado a la derecha del -
vértice del prisma y el detector 34a o 34d recibiría más ra-
diación que el detector 34b o 34c, respectivamente.

20 Las salidas de los detectores 34a, 34b, 34c y 34d
están conectadas a las entradas C_1 , C_2 , C_3 y C_4 de la dispo-
sición 55. Esta disposición comprende un dispositivo 80 suma-
dor en el cual se suman entre sí las señales procedentes de
los detectores 34a y 34d, y un dispositivo 81 sumador en el
25 cual se suman entre sí las señales procedentes de los detec-
tores 34b y 34c. Las salidas de los dispositivos 80 y 81 su-
madores están conectadas a un amplificador 82 diferencial,
en cuya salida aparece la señal S_{PF} de error de enfoque. Es-
ta señal se aplica a un controlador 83 de enfoque, que con-
30 trola la corriente a través de la bobina 44 del objetivo 29

(véase la figura 7) y por tanto la posición del objetivo con relación al plano de la pista.

Una ventaja del sistema de detección de error de enfoque de acuerdo con la figura 9 es que puede eliminarse la influencia sobre la señal S_{PF} de error de enfoque de un desplazamiento, transversal a la dirección del haz 24', del detector 34 compuesto con relación al prisma 33 u otros elementos del camino óptico. Si el prisma está desplazado con relación al detector compuesto 34, los subhaces 24'a y 24'b se desplazan en la misma dirección sobre los detectores 34a y 34b asociados y los detectores 34c y 34d. Si el prisma estuviese desplazado hacia arriba, los subhaces 24'a y 24'b se desplazarían ambos hacia arriba con relación al detector 34 compuesto, de modo que los detectores 34a y 34c recibirían más radiación que los detectores 34b y 34d. Si el prisma estuviese desplazado hacia abajo con relación al detector 34 compuesto, los subhaces se desplazarían también hacia abajo y los detectores 34a y 34c recibirían menos radiación que los detectores 34b y 34d. Como se indica en la figura 8, las señales procedentes de los detectores 34a y 34c se suman en el dispositivo sumador 84 y las señales procedentes de los detectores 34b y 34d se suman en el dispositivo 85 sumador. Las salidas de estos dispositivos sumadores están conectadas a un amplificador diferencial 85 en cuya salida (K) aparece una señal S_{PF} de error posicional. Esta señal permite la corrección, por ejemplo, de la posición transversal a la dirección del haz, del prisma 33 con relación al detector 34.

En vez de obtenerse por medio de un prisma y un detector compuesto 34 que comprende cuatro subdetectores, pue

de también deducirse una señal de error de enfoque por medio de dos detectores en la posición de los detectores 34b y 34c y un absorbedor de radiación de borde afilado, cuyo borde afilado está situado en la posición del vértice del prisma de la figura 9. El dispositivo de absorción de borde afilado bloquea la mitad del haz 24' de radiación y asegura que en el caso de un error de enfoque del haz 24 de radiación uno de los detectores recibe más radiación que el otro. La señal subtractiva de los dos detectores proporciona entonces una indicación de la magnitud y la dirección de una desviación entre el foco del haz 24 de radiación y el plano de la pista.

El aparato de acuerdo con las figuras 7 y 8 proporciona la característica importante de comprobar durante la inscripción si la información deseada está realmente siendo inscrita, sin la utilización de un punto de radiación adicional. Como resultado de, por ejemplo, defectos del material en la capa 6, puede ocurrir que en una posición en la capa 6 en donde el punto de lectura tiene la intensidad de inscripción no se produzca cambio ópticamente detectable, es decir no se inscriba zona de información. Para comprobar el proceso de inscripción se hace uso de la radiación que es reflejada por la capa 6, cuya radiación es interceptada por el detector 32. Se determina entonces la intensidad de esta radiación inmediatamente después de producirse la conmutación de intensidad de inscripción a intensidad de lectura. En ese instante el punto V de radiación está aún situado parcialmente en la zona en la cual se hubiese registrado un bitio de información. Una zona de información se forma, por ejemplo, en 50 nanosegundos, mientras que el punto de

radiación en un tiempo medio de, por ejemplo, un microsegundo cubre la distancia entre el centro de una zona de información y el centro de la siguiente zona de información. Si el bitio de información ha sido registrado realmente, la radiación en el detector 32 tendrá una intensidad diferente a la que tendría si el bitio no se hubiese inscrito, porque el coeficiente de reflexión de la capa 6 cambia localmente como resultado de la operación de inscripción.

En el circuito 63 la señal procedente del detector 32 es modulada y descodificada. La salida de este circuito está conectada a un registro 74 de información. Antes de que la señal procedente del detector 32 se aplique al circuito 63, se hace pasar a través de un circuito 73, (un denominado circuito de normalización). Está aplicada a la entrada b de dicho circuito una señal que proporciona una indicación referente a la intensidad del haz de laser que sale del modulador 25. La señal últimamente mencionada puede obtenerse con la ayuda de un detector 36 adicional que recibe la radiación que es reflejada por el espejo 30 semitransparente, según sea el caso, a través de una lente 35 auxiliar (véase la figura 7).

En el circuito 73, por ejemplo, se determina el nivel de la señal en la entrada b y, tomando como base esto, la señal procedente del detector 32 es transferida al circuito 63 solamente cuando el haz de laser que sale del modulador 25 tiene la intensidad de lectura.

En el circuito 73 la señal procedente del detector 32 puede también ser normalizada con la señal en la entrada b de un modo diferente. La señal primeramente mencionada puede ser dividida, por ejemplo, por la señal últimamente

mencionada.

Después que ha sido aplicado al modulador 25 el último bitio del bloque de información almacenado en el registro 60 de información, los contenidos de los registros 60 y 74 son comparados entre sí en el comparador 75. Cuando los contenidos son iguales, el comparador 75 puede dar una orden al registro 60, de modo que se lee en dicho registro un bloque de información subsiguiente. Si no concuerdan los contenidos de los registros 60 y 74, en otras palabras si durante la inscripción se ha producido un error que no es corregido por el sistema de codificación y modulación que se utiliza, el registro 60 recibe la orden de que ha de reinscribirse el bloque pertinente. Además, a través de la salida 1 de la disposición 55 de circuito, la memoria 56 es informada de que el bloque de información pertinente ha sido inscrito en otra dirección diferente de la dirección de sector original.

Ha de observarse que por medio del método descrito es también posible comprobar si no se forman zonas que no son zonas de información como resultado de defectos del material, pero que pueden ser interpretadas como tales durante la lectura.

Durante la lectura de un soporte de información que ha sido inscrito por el usuario, se produce una señal de información descodificada y modulada en la salida m de la disposición 55 de circuito. Esta señal es adecuada para reproducción, por ejemplo, mediante un monitor 58 (véase la figura 7).

La figura 10 representa una segunda realización de un aparato de acuerdo con el invento, en cuyo aparato se

utiliza como fuente de radiación un dispositivo 90 laser - semiconductor (o dispositivo laser de diodo). La utiliza-
ción de un dispositivo laser de diodo para leer una estruc-
tura de información ha sido descrita en la Memoria de Paten-
te Norteamericana 3.941.945. La solicitante ha fabricado -
5 con éxito un dispositivo laser de diodo de AlGaAs, que pro-
duce energía suficiente para inscribir información en una -
capa de material adecuado, tal como el telurio o el bismu-
to.

10 El dispositivo 90 laser de diodo está provisto de
dos electrodos 91 a través de los cuales se inyecta en el -
dispositivo laser de diodo una corriente eléctrica suminis-
trada por la fuente 101 de corriente. La intensidad de la -
radiación que es emitida por el dispositivo laser de diodo
15 es función de la corriente eléctrica inyectada en el laser.
La figura 11 representa la variación de la intensidad I de
radiación en función de la corriente C eléctrica. Hasta -
una corriente C_1 específica el dispositivo laser de diodo
se comporta como diodo emisor de radiación y no se produce
20 efecto laser. El efecto laser comienza para una intensidad
de corriente superior al nivel C_1 . El circuito 62 de con-
trol de la figura 10 ajusta la corriente al nivel C_2 o C_3 ,
respectivamente, de modo que la intensidad de la radiación
laser se ajusta al nivel I_2 de lectura y al nivel I_3 de -
25 inscripción, respectivamente. La radiación del dispositivo
laser de diodo es recibida por el objetivo 93. Dependiendo
del tipo de dispositivo laser que se utiliza puede dispo-
nerse un telescopio cilíndrico que comprende las lentes 94
y 95. El haz 24 de radiación laser se hace pasar nuevamen-
30 te hasta el cuerpo 1 de soporte de registro a través de los

los mismos elementos ópticos representados en la figura 7. La radiación reflejada por el cuerpo de soporte de registro se hace pasar nuevamente hasta el detector 32.

5 Con el fin de comprobar durante la inscripción si los bitios han sido inscritos realmente, está dispuesto nuevamente un detector 36 adicional. Sin embargo, este detector puede estar ahora dispuesto detrás del dispositivo 90 - laser de diodo. Se hace uso entonces del hecho de que un dispositivo laser de diodo emite una intensidad de radiación desde su cara trasera que es proporcional a la intensidad de radiación emitida por su cara frontal.

10 Aparte del modo que se ha descrito con referencia a las figuras 7 y 8, puede también deducirse una señal de error de enfoque desplazando el dispositivo laser de diodo de un lado a otro del eje óptico del sistema de lectura, es decir en la dirección de la flecha 97, a una frecuencia fija. Este movimiento periódico del dispositivo laser de diodo puede obtenerse con la ayuda de una bobina de electroimán a la cual se aplica corriente periódicamente variable.

15 Sin embargo, preferiblemente, se utilizan para este desplazamiento medios de accionamiento piezoeléctricos. Como se representa en la figura 10, está montado el dispositivo laser de diodo sobre una varilla 92. Esta varilla está fijada a una placa 96 piezoeléctrica, cuya placa está unida rígidamente a una placa 103 de montaje que forma parte de un bastidor sobre el cual están montados los demás elementos del aparato, excepto en lo que se refiere al espejo 28 y al objetivo 29. El circuito 98 de control suministra una tensión periódicamente variable de frecuencia fija a las placas 96 piezoeléctricas, de modo que se comunica un movimiento pe-

20

25

30

riódico al dispositivo laser de diodo.

Como resultado de este movimiento, el haz de radiación es enfocado y desenfocado periódicamente sobre la capa 6 del cuerpo de soporte de registro de modo que se imprime una componente periódica a la señal procedente del detector 32. Si en promedio, es decir aparte del movimiento periódico, el haz de radiación está enfocado correctamente sobre el plano 6, la frecuencia de la componente periódica en la señal procedente del detector 32 es igual al doble de la frecuencia con la cual se desplaza el dispositivo laser de diodo. Sin embargo, si el haz de radiación no está correctamente enfocado en promedio, la frecuencia de la componente periódica es igual a la frecuencia con la cual se desplaza el dispositivo laser de diodo. La fase de la componente periódica es igual, por ejemplo, a la fase de la señal de control procedente del circuito 98 si en promedio el haz de radiación está enfocado demasiado alto. Si en promedio el haz de radiación está enfocado demasiado bajo, la componente periódica tiene un desfase de 180° con relación a la señal procedente del circuito 98 de control. La magnitud y la dirección de un error de enfoque medio pueden deducirse de la frecuencia y la fase de la componente periódica contenida en la señal procedente del detector 32.

Para este fin, como se representa en la figura 10, la señal procedente del detector 32 está aplicada a un filtro 100 de paso bajo, que transmite solamente frecuencias inferiores al doble de la frecuencia de la señal de control procedente del circuito 98 de control. En el comparador 99 de fase se compara la fase de la señal procedente del filtro 100 con la fase procedente del circuito 98 de control.

La señal de salida del comparador de fase se aplica, por ejemplo, al controlador 83 para corregir la posición del objetivo 29.

La frecuencia con la cual es desplazado el dispositivo laser de diodo es del orden de cien veces inferior a la frecuencia con la cual se leen y se inscriben las zonas de las direcciones de sector y las zonas de información. La amplitud del desplazamiento del dispositivo laser de diodo ha sido seleccionada de modo que la capa 6 siempre permanece dentro de la profundidad de foco del objetivo. Esta amplitud es, por ejemplo, del orden de algunas décimas de micra.

En el aparato de la figura 10 puede deducirse una señal para corregir la posición tangencial del punto de radiación del mismo modo que se ha descrito para el aparato de acuerdo con las figuras 7 y 8.

Puede también obtenerse una señal para corregir la posición del centro del punto de radiación con respecto a la línea central de la pista del modo descrito para el aparato de acuerdo con las figuras 7 y 8. Esto se realiza así, con la ayuda de dos detectores dispuestos en las zonas de recubrimiento de los haces de primer orden con el haz de orden cero, o con la ayuda de una pista de corrección automática ondulante.

Como es conocido, entre otras, por la Memoria de Patente Norteamericana 3.941.945, puede producirse un efecto de reacción cuando se utiliza un dispositivo laser de diodo en un aparato de lectura, es decir la radiación que es reflejada por el soporte de información hacia el dispositivo laser de diodo puede dar lugar a emisión de radiación adicio

nal en ciertas condiciones. La característica de intensidad en función de corriente variará entonces de acuerdo con la línea 105 discontinua en vez de variar de acuerdo con la línea 104 ininterrumpida, como se representa en la figura 11.

5 En el caso de reacción, la intensidad (I_4) de radiación emitida por el dispositivo laser de diodo para una corriente C_2 específica es superior a la intensidad (I_2) de radiación que es emitida por el dispositivo laser de diodo para la misma corriente si no se produce reacción.

10 El efecto de reacción puede ser utilizado para hacer funcionar al propio dispositivo laser de diodo como detector sensible a la radiación. La intensidad de la radiación reflejada hacia el dispositivo laser de diodo depende del estado de la capa 6 en la posición del punto V de radiación. Será evidente que si el haz de radiación incide sobre un bitio de dirección o un bitio de información, la intensidad de radiación recibida por el dispositivo laser de diodo será diferente de la recibida si el punto de radiación incide sobre una zona intermedia entre dos bitios de información o entre dos bitios de dirección. La diferencia entre las intensidades de radiación obviamente depende de si la pista de corrección automática y las zonas de información tienen una estructura de fase o una estructura de amplitud, siendo importante la profundidad de fase en el caso de una estructura de fase.

20 En la figura 12 se representa una realización de un aparato que utiliza el efecto de reacción.

30 El haz 24 de radiación laser producido por el dispositivo 91 laser de diodo es reflejado hacia el objetivo 29 por el espejo 105 y es enfocado a un punto V de radiación

sobre la capa de información del cuerpo de soporte de registro por el objetivo. El astigmatismo del haz 24 de radiación laser es corregido por medio de una lente 104 cilíndrica. El haz reflejado por el cuerpo de soporte de registro es reflejado hacia el dispositivo laser de diodo por el espejo 105. La intensidad de la radiación emitida por el dispositivo 90 laser de diodo, y por tanto de la radiación recibida por el detector, está entonces determinada por el estado de la capa de información en la posición del punto V de radiación.

Las señales de corrección automática para corregir la posición radial y la posición tangencial del punto V de radiación con relación a la pista pueden obtenerse nuevamente por los procedimientos descritos con referencia a las figuras 7 y 8.

Para determinar un error de enfoque están dispuestos nuevamente cuatro detectores 34a, 34b, 34c y 34d y un prisma óptico 33, como se representa en la figura 7. El espejo 105 no es entonces totalmente reflectante, sino que transmite una parte de la radiación que procede del cuerpo de soporte de registro. El haz de radiación transmitido es separado en dos subhaces 24a' y 24b' por el prisma 33. Estos haces son reflejados por el espejo 106 y son enfocados para formar puntos de radiación sobre los detectores 34a, 34b y los detectores 34c y 34d, respectivamente, por la lente 107. Las señales de salida de los cuatro detectores son tratadas del modo que se describe con referencia a la figura 8. Con el fin de tener una indicación acerca del nivel de inscripción o nivel de lectura, al cual ha sido ajustado el dispositivo laser de diodo durante la comprobación de

las zonas de información registradas, puede medirse la corriente suministrada por la fuente 101 de corriente, por ejemplo midiendo la tensión entre extremos de una resistencia R a través de la cual fluye la corriente del diodo.

5 Ha de observarse que el aparato de acuerdo con la figura 10 no utiliza el efecto de reacción.

Debido al efecto de reacción la resistencia eléctrica del dispositivo laser de diodo variará también dependiendo del estado de la capa 6 en la posición del punto V de radiación. Esta propiedad puede ser utilizada para inscribir sobre un cuerpo de soporte de registro y para leer un soporte de registro con un aparato que, aparte del dispositivo laser de diodo, no incluye ningún detector sensible a la radiación. El principio de tal aparato está representado en la figura 13. La tensión a través del dispositivo laser de diodo, cuya tensión se toma a través de un condensador de acople, normalizada con la corriente a través del dispositivo laser de diodo, proporciona una indicación relativa al estado de la capa de información en la posición del punto de radiación. La corriente a través del dispositivo laser de diodo está representada, por ejemplo, por la tensión a través de la resistencia R. La bobina en serie con la fuente de corriente constituye una alta impedancia para la señal a través del dispositivo laser de diodo.

25 Una realización preferida de un soporte de registro inscrito de acuerdo con el método descrito y de acuerdo con el aparato descrito, comprende una pista de corrección automática en forma de espiral o una pista de corrección automática que comprende una multitud de subpistas concéntricas formadas en la capa de información reflectante, cuya

30

pista de corrección automática tiene una estructura de fase. Por cada revolución están dispuestas direcciones de sector en gran número, que tienen también una estructura de fase. Entre las direcciones de sector está registrada la información en la forma de una estructura de amplitud. Cuando el soporte de registro es leído, la estructura de corrección automática puede ser utilizada para seguir la pista de información.

5
10
15
20

Durante la inscripción de información el control de corrección automática de posición radial asegura que el punto de radiación sigue una pista no ondulante, de modo que en general las zonas de información estarán dispuestas de acuerdo con una pista recta. Cuando se realiza la inscripción en un cuerpo de soporte de registro con una pista de corrección automática ondulante, puede ocurrir que la mayoría de la energía de radiación de inscripción incida en la pista de corrección automática ondulante, de modo que las zonas de información estén dispuestas de acuerdo con una pista que coincide sustancialmente con la pista de corrección automática ondulante.

25
30

En el aparato descrito hasta ahora se utiliza un punto de radiación. La velocidad de transferencia de información (T_r) que puede alcanzarse está limitada por la frecuencia con la cual puede conmutarse la intensidad del laser, (en el caso de un dispositivo laser de diodo la frecuencia con la cual puede conmutarse la corriente a través del dispositivo laser de diodo). Adicionalmente, la velocidad máxima de transferencia de información está limitada por la velocidad con la cual puede hacerse girar el cuerpo de soporte de registro y por la frecuencia espacial máxima de las

zonas dispuestas en la pista. Es particularmente importante el producto de la frecuencia espacial máxima (f_m) y la velocidad mínima de pista que se produce para una velocidad de giro específica del cuerpo de soporte de registro. La frecuencia espacial máxima es la frecuencia espacial de aquellas zonas que pueden ser aún leídas individualmente con el sistema óptico que se utiliza. La velocidad mínima de pista para un soporte de registro circular es la velocidad de la pista interna de radio r_0 . Esta velocidad está dada por la expresión $2\omega_0 \times r_0$, donde ω_0 es el número de revoluciones por segundo del soporte de registro. Aparte de la frecuencia máxima con la cual puede conmutarse la intensidad del dispositivo laser, la siguiente ecuación es válida entonces para la velocidad T_r de transferencia de información:

$$T_r = 2 \pi \times \omega_0 \times r_0 \times f_m$$

En una realización de un soporte de registro la frecuencia f_m era del orden de 1,5 períodos/ μ , ω_0 fué de 25 revoluciones/segundo y r_0 era de 7 mm. Por tanto, T_r resultó ser del orden de 30 MHz.

La velocidad de transferencia de información puede aumentarse realizando la inscripción y lectura con una pluralidad de puntos de radiación, cuyas intensidades pueden controlarse y detectarse individualmente. Puede hacerse uso entonces de varios dispositivos laser de diodo. Los dispositivos laser de diodo pueden ser elementos dispuestos adyacentemente e independientes. Sin embargo, pueden estar también integrados para formar una unidad. En la figura 14 está representado un dispositivo 90 laser de diodo compuesto, que comprende, a modo de ejemplo, cuatro elementos laser 90_1 a 90_4 . El dispositivo laser de diodo compuesto comprende una

capa 110 común de AlGaAs de tipo n sobre la cual está dispuesto un electrodo común 111. Las capas 112₁ a 112₄ de AlGaAs de tipo p están aisladas entre sí. Sobre estas capas están dispuestos los electrodos individuales 113₁ a 113₄.

5 Las regiones aisladas 114₁ a 114₄ son las regiones activas de GaAs en las cuales se produce el efecto laser para los diversos dispositivos 90₁ a 90₄ laser de diodo. Cada uno de estos dispositivos laser está excitado por una fuente 101₁ a 101₄ de corriente independiente. Las fuentes de corriente

10 están controladas por circuitos 62₁ a 62₄ de control independientes. En la figura 14 los haces de radiación laser salientes están dirigidos hacia el lector.

Como se indica en la figura 15, los haces 24₁ a 24₄ de radiación laser siguen un camino óptico similar al representado en la figura 12. El elemento 116 es, por ejemplo, una lente cilíndrica. En la figura 15 está representado en una vista desde abajo el dispositivo laser de diodo compuesto de la figura 14. Los haces 24₁ a 24₄ de radiación laser son enfocados en puntos V₁ a V₄ de radiación independientes por el objetivo 29. Como resultado del sistema óptico que se utiliza, la distancia entre los puntos V₁ a V₄ de radiación es inferior a la distancia entre las fuentes 90₁ a 90₄ de radiación laser asociadas. El punto V₄ de radiación está situado en la pista 4 de corrección automática,

15

20 mientras que los otros puntos de radiación están situados a la distancia mutua deseada de, por ejemplo, 1,6 μ m entre dos vueltas consecutivas de la pista 4 de corrección automática. Los haces 24₁ a 24₄ de radiación laser reflejados por la capa 6 retornan a los dispositivos laser 90₁ a 90₄ de diodo asociados.

25

3 0

El punto V_1 de radiación tiene la misma función que el punto V de radiación de la figura 12. Durante la inscripción este punto de radiación es utilizado para leer las direcciones de sector, para inscribir la información, para comprobar las zonas de información registradas, y para generar señales de corrección automática para corregir la posición radial y tangencial del punto de radiación y el enfoque de los haces de radiación laser. Durante la lectura de un soporte de registro sobre el cual ha sido registrada información por el usuario, el punto V_1 de radiación es utilizado para leer las direcciones de sector y la información, y para generar las mencionadas señales de corrección automática. El haz 24_1 laser reflejado por la capa 6 es tratado de un modo similar al indicado en la figura 12 o en la figura 13. Los haces 24_2 a 24_4 de radiación laser son utilizados durante la inscripción para la operación de inscripción real y para comprobar las zonas registradas y durante la lectura de un soporte de registro solamente para lectura de información. Durante la inscripción y lectura las intensidades de los haces 24_2 a 24_4 laser reflejados pueden ser determinadas con la ayuda de un detector sensible a la radiación situado detrás de cada uno de los dispositivos laser de diodo 90_2 a 90_4 (compárese con el detector 32 de la figura 12). Dichas intensidades pueden también ser determinadas midiendo la variación en la resistencia eléctrica a través de los dispositivos laser de diodo individuales, como se indica para el dispositivo 90 laser de diodo de la figura 13.

Durante la inscripción con la ayuda de una pluralidad de puntos de radiación se utiliza un cuerpo de soporte de registro en el cual las revoluciones consecutivas de la

pista 4 de corrección automática están situadas a una distancia relativamente grande, por ejemplo 6,8 μ m, como se indica en la figura 16. La pista 4 de corrección automática comprende a su vez direcciones 8 de sector y zonas 9 en las cuales ha de inscribirse información. Después de la inscripción, las zonas comprendidas entre las revoluciones consecutivas de la pista 4 están provistas también de zonas de información además de las zonas 9 de la pista 4 de corrección automática. Las zonas de información situadas entre las revoluciones de la pista 4 de corrección automática están dispuestas de acuerdo con pistas 4' representadas por líneas discontinuas en la figura 16. Las pistas 4' son pistas rectas, también si la pista de corrección automática es una pista ondulante. Las pistas 4' de información tienen preferiblemente una estructura de amplitud, mientras que la pista 4 de corrección automática tiene una estructura de fase, conteniendo las zonas 9 información en la forma de una estructura de amplitud. Durante la lectura del soporte de registro la pista de corrección automática puede ser entonces utilizada para corregir la posición radial del punto de radiación. La pista 4 de corrección automática puede ser entonces también una pista recta.

El invento se ha descrito suponiendo que la capa de información es reflectante. Sin embargo, es posible alternativamente utilizar el invento en el caso de una capa de información transmisora de radiación siempre que no se haga uso del efecto de reacción en un dispositivo laser de diodo.

Si ha de inscribirse una capa de información transmisora de radiación, el detector 32 en el aparato de acuer-

do con las figuras 7 y 10 deberá incluirse en el camino del haz de radiación que pasa a través del cuerpo de soporte de registro. No puede ya entonces deducirse una señal de corrección automática para el enfoque de acuerdo con el método -
5 descrito con referencia a las figuras 7 y 8, que hace uso - del hecho de que la capa de información es reflectante. Puede entonces emplearse un sistema de detección de enfoque - que utiliza la información de corrección automática. Para - este fin, pueden estar dispuestos, por ejemplo, dos detecto
10 res uno después de otro en la dirección tangencial en el - haz de radiación que procede del cuerpo de soporte de registro, como se describe en la solicitud de Patente PHN. 6624 que ha sido expuesta a inspección pública. La diferencia de fase de las señales de salida de los dos detectores depende
15 del grado hasta el cual está enfocado el haz de radiación - en el plano de la pista.

20

25

30

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 método de inscripción de información en una capa de información de un cuerpo de soporte de registro en forma de disco circular en la forma de zonas de información dispuestas a modo de pistas detectables ópticamente con la ayuda de un haz de radiación que es enfocado en un punto único de incidencia de radiación sobre la capa de información, cuya capa de información y punto de incidencia de radiación se desplazan relativamente entre sí, siendo conmutada la intensidad del haz de radiación de acuerdo con la información a inscribir entre un primer nivel (inscripción), que produce un cambio ópticamente detectable en la capa de información, y un segundo nivel (lectura) que no produce cambio detectable, adoptándose medidas para asegurar que el punto de radiación sigue una pista de corrección automática dispuesta en la capa de información, caracterizada porque antes de que sea inscrito un bloque específico de información en una porción de pista específica de la capa de información, se detecta una dirección de sector, que está presente en la pista de corrección automática y que contiene toda la información concerniente a la porción de pista a inscribir, con el punto único de incidencia de radiación cuya intensidad ha sido conmutada al segundo nivel y simultáneamente se comprueba si el centro del punto de ra--

15

20

25

30

5 diación coincide con la posición media de la línea central de la pista de corrección automática, y porque durante la inscripción del bloque de información se comprueba con el punto único de radiación si el centro de dicho punto coincide con la línea central de la pista de corrección automática.

10 2º.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque durante la lectura de una dirección de sector sobre el cuerpo de soporte de registro se mide la velocidad con la cual se lee la dirección de sector, y esta velocidad se utiliza para controlar la velocidad a la cual se aplica la información a inscribir.

15 3ª.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1ª, para inscribir información sobre un cuerpo de registro del cual las porciones de pista de corrección automática entre las direcciones de sector comprenden zonas de seguimiento ópticamente detectables que están situadas a una distancia mutua relativamente grande, cuyas zonas comprenden una pluralidad de zonas de sincronismo, caracterizado porque se mide la velocidad con la cual se desplaza el punto de radiación con relación a las zonas de sincronismo, y esta velocidad se utiliza para controlar la velocidad a la cual se aplica la información a inscribir.

25 4ª.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª o 3ª, para inscripción en un cuerpo de soporte de registro cuya capa de información consiste en un material que al ser expuesto a una intensidad de radiación suficientemente alta se somete inmediatamente a un cambio ópticamente detectable, siendo comprobada durante el registro la información inscrita, caracterizado porque se utiliza la variación

30

de intensidad de la parte del haz único de radiación que -
procede de la capa de información para detectar las zonas -
de información que se acaban de inscribir, adecuándose di-
cha intensidad a la intensidad del haz de radiación que es-
5 tá dirigido hacia el soporte de registro.

5ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las -
reivindicaciones precedentes, caracterizado porque durante
la inscripción se proyectan varios puntos de radiación adi-
cionales adyacentes entre sí y entre dos porciones de pista
10 de corrección automática adyacentes, conmutándose la inten-
sidad de dichos puntos de radiación individualmente y de -
acuerdo con la información a inscribir, de modo que se ins-
cribe simultáneamente información en una pluralidad de pis-
tas de información entre las porciones de pista de corre-
15 ción automática adyacentes, aparte de inscribirse en la pis-
ta de corrección automática.

6ª.- Un cuerpo de soporte de registro que compren-
de un substrato en forma de disco circular sobre el cual es
20 tá dispuesta una capa de información sensible a la radia-
ción y que está destinado a ser inscrito por medio del méto-
do de acuerdo con la reivindicación 1ª, cuyo cuerpo de so-
porte de registro comprende una pista de corrección automá-
tica, caracterizado porque la pista de corrección automáti-
ca comprende porciones continuas ópticamente detectables -
25 que alternan con direcciones de sector, estando codificada
la dirección completa de la porción continua asociada de la
pista de corrección automática en zonas de dirección en ca-
da dirección de sector, y porque están dispuestas una multi-
tud de direcciones de sector por revolución de la pista de
30 corrección automática.

1 7ª.- Un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizado porque están dispuestas varias zonas de sincronismo normalizadas al comienzo de cada dirección de sector.

5 8ª.- Un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizado porque la pista de corrección automática es una pista periódicamente ondulante, estando relacionada la fase de la ondulación con el comienzo de una dirección de sector, siendo la amplitud de la ondulación inferior al ancho de la pista de corrección automática, y estando contenido un número entero de períodos de la ondulación en la longitud de las direcciones de sector.

15 9ª.- Un cuerpo de soporte de registro según la reivindicación 6ª, caracterizado porque las porciones de pista dispuestas entre las direcciones de sector comprenden zonas de seguimiento ópticamente detectables, que son más largas que las zonas de información a inscribir y que están situadas a una distancia mutua constante que es sustancialmente mayor que la longitud de las zonas de seguimiento, estando previsto el espacio entre las zonas de seguimiento para ser provisto de información.

20 10ª.- Un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con la reivindicación 9ª, caracterizado porque las zonas de seguimiento comprenden zonas de sincronismo.

25 11ª.- Un cuerpo de soporte de registro de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 10ª, caracterizado porque la distancia entre dos porciones adyacentes de la pista de corrección automática es igual a varias veces el ancho de la pista de corrección automática, de

30

1 modo que pueden inscribirse una pluralidad de pistas de
información entre las mencionadas porciones de la pista de
corrección automática.

5 12^a.- Un cuerpo de soporte de registro según
la reivindicación 6^a, en el cual ha sido inscrita informa-
ción, caracterizado porque la pista comprende una multitud
de direcciones de sector por revolución, cuyas direcciones
de sector comprenden una pluralidad de zonas de dirección,
10 porque las zonas de dirección y las porciones de pista en-
tre las direcciones de sector presentan una estructura de
fase, y porque la información está contenida en las porcio-
nes de pista comprendidas entre las direcciones de sector
en la forma de una estructura de amplitud.

15 13^a.- Un cuerpo de soporte de registro de
acuerdo con la reivindicación 12^a, caracterizado porque
la distancia entre las porciones adyacentes de la pista
que contiene las direcciones de sector es igual a varias
veces el ancho de dicha pista, y porque entre dichas por-
ciones están dispuestas varias pistas de información que
20 tienen una estructura de amplitud.

25 14^a.- Un aparato para inscripción en un cuer-
po de soporte de registro de acuerdo con el método expues-
to en la reivindicación 1^a, y para leer un soporte de re-
gistro, cuyo aparato comprende una fuente de radiación, me-
dios para conmutar la intensidad del haz de radiación pro-
ducido por la fuente de radiación entre un primer nivel
(inscripción) y un segundo nivel (lectura), un sistema
de objetivo para enfocar el haz de radiación en un punto
único de radiación sobre la capa de información del cuerpo
30 de soporte de registro, o el soporte de registro, respec-

1 tivamente, medios para desplazar relativamente entre sí el
punto de incidencia de radiación y la capa de información,
un detector para detectar la intensidad del haz de radia-
5 da la salida de dicho detector a una disposición de circui
to electrónico, caracterizado porque la disposición de
circuito electrónico comprende un primer circuito que está
conectado al detector para la conversión de la señal de de
10 tector en una señal de dirección y una señal de informa-
ción, cuyo circuito está conectado a un primer registro de
dirección, que está conectado a su vez a la entrada de un
primer circuito de comparación, cuya segunda entrada está
conectada a un segundo registro de dirección para la direc-
15 ción deseada, y porque la disposición de circuito electró-
nico comprende adicionalmente un segundo circuito que está
conectado al detector a través de un filtro de paso bajo,
para deducir una señal de control para la posición del pun-
to de radiación transversalmente a la dirección de la pis-
ta y un tercer circuito para deducir una señal de control
20 para el enfoque del haz de radiación sobre la capa de infor-
ción.

15^a.- Un aparato de acuerdo con la reivindica-
ción 14^a, provisto de medios para comprobar durante la ins-
cripción la información registrada, cuyos medios compren-
25 den una primera memoria en la cual se almacena el bloque
de información a inscribir, una segunda memoria para alma-
cenar la información leída, y un circuito de comparación
del cual una entrada está conectada a la primera memoria
y cuya segunda entrada está conectada a la segunda memoria,
30 caracterizado porque la entrada de dicho primer circuito

1 está conectada a un circuito de normalización, estando co-
nectada al detector una primera entrada de dicho circuito
últimamente mencionado y recibiendo una segunda entrada una
5 señal que proporciona una indicación de la intensidad de
la radiación emitida por la fuente de radiación.

16ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindica-
ción 12ª, en el cual la fuente de radiación es un disposi-
tivo laser de diodo y los medios para conmutar la intensi-
dad del haz de radiación comprenden un circuito de conmuta-
10 ción para conmutar la corriente eléctrica aplicada al laser
de diodo, caracterizado porque el primer detector es un de-
tector sensible a la radiación que está dispuesto sobre el
costado del dispositivo laser de diodo alejado del soporte
de registro, y porque está aplicada a la segunda entrada
15 del circuito de normalización una señal que es proporcional
a la corriente eléctrica que fluye a través del dispositivo
laser de diodo.

17ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindica-
ción 15ª, en el cual la fuente de radiación es un laser de
20 diodo, caracterizado porque el detector está constituido
por un circuito para determinar la resistencia eléctrica
del dispositivo laser de diodo, y porque está aplicada a
la segunda entrada del circuito de normalización una señal
que es proporcional a la corriente eléctrica que fluye a
25 través del dispositivo laser de diodo.

18ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindica-
ción 14ª, caracterizado porque están dispuestas varias
fuentes de radiación adicionales, estando provista cada
fuente de radiación de medios para conmutar la intensidad
30 del haz de radiación emitido por dicha fuente de radiación

1 entre un primer nivel (inscripción) y un segundo nivel (lectura), y porque están dispuestos varios detectores en igual número, estando cada una de las fuentes de radiación adicionales acoplada ópticamente a un detector.

5 19ª.- Un método y un aparato de inscripción de información.

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.

10 Esta Memoria consta de sesenta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10. JUL. 1979

15

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

20

25

30

03079

JL/.

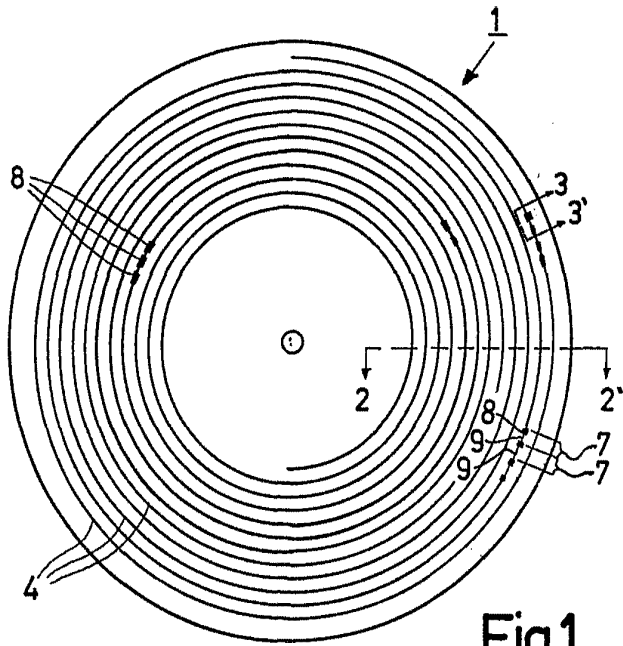


Fig.1

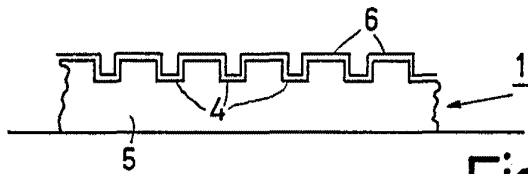


Fig.2

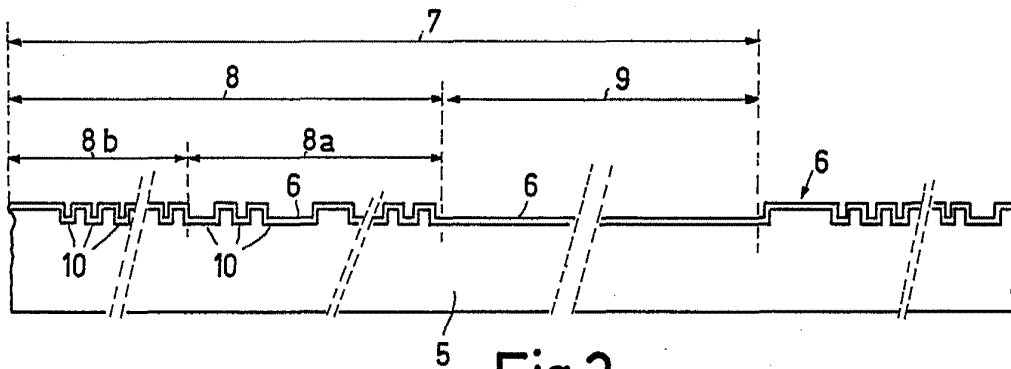


Fig.3

Alberto de Ezaburu
Per Poder

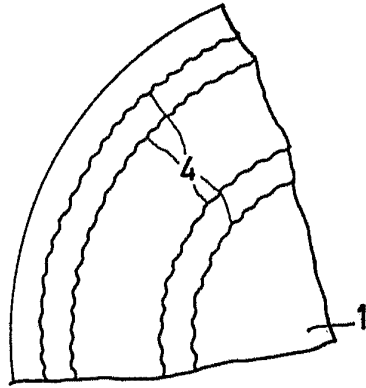


Fig. 4

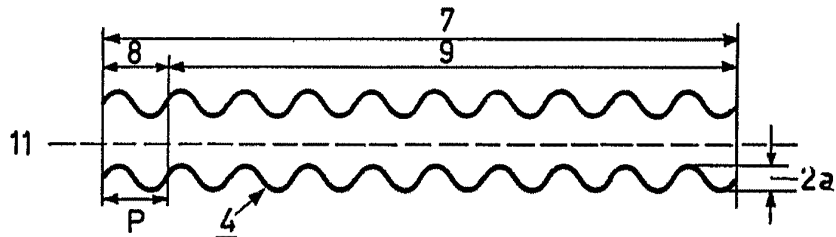


Fig. 5

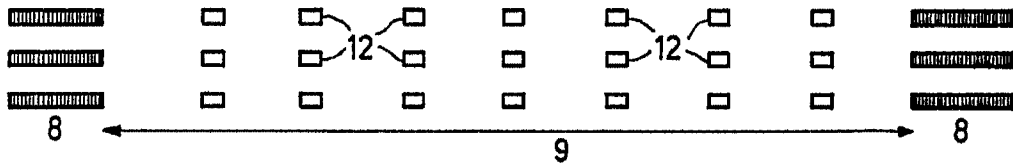


Fig. 6a

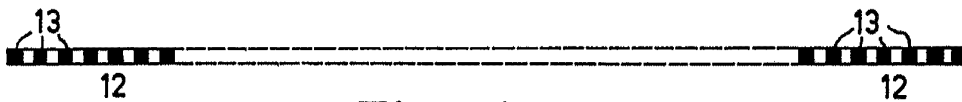
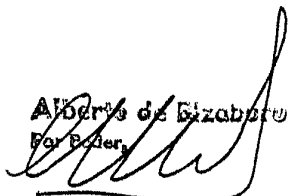


Fig. 6b

Alberto de Bizaburu
Per Bieder



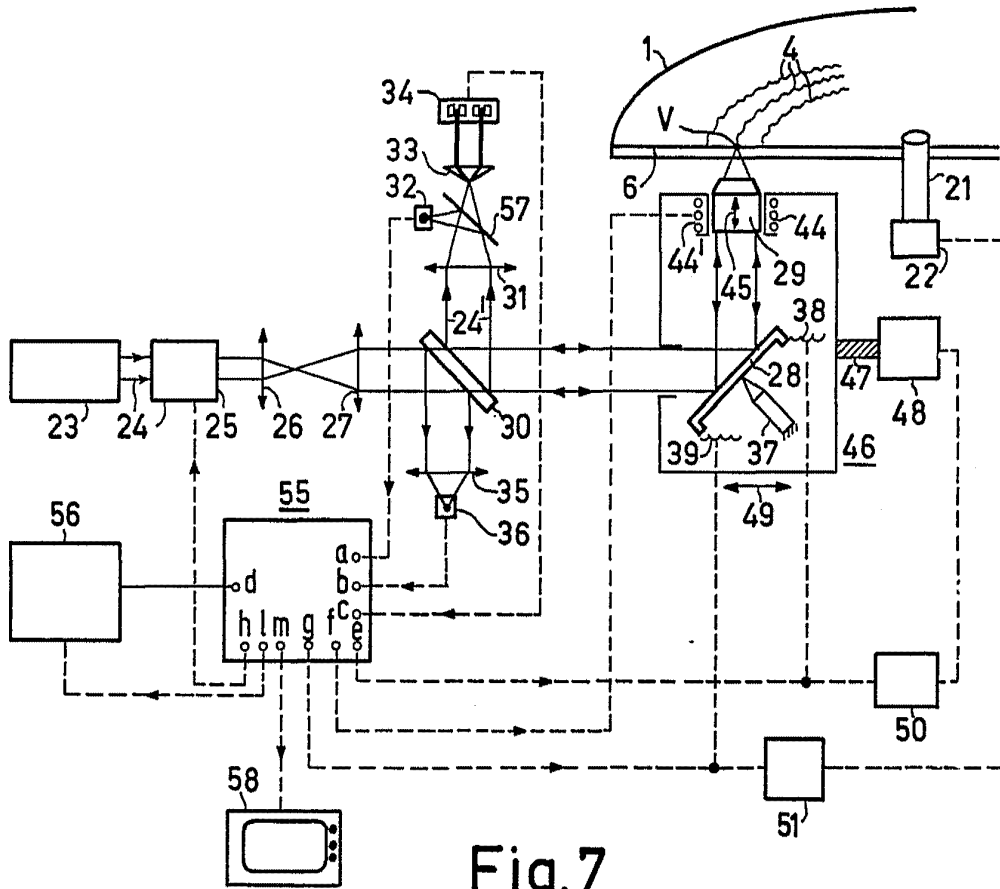


Fig. 7

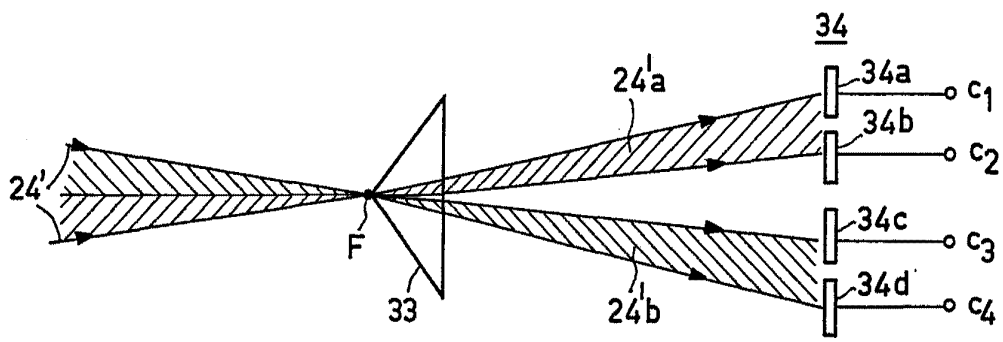


Fig. 9

Handwritten signature
 Philips' Gloeilampenfabrieken
 Eindhoven, Holland

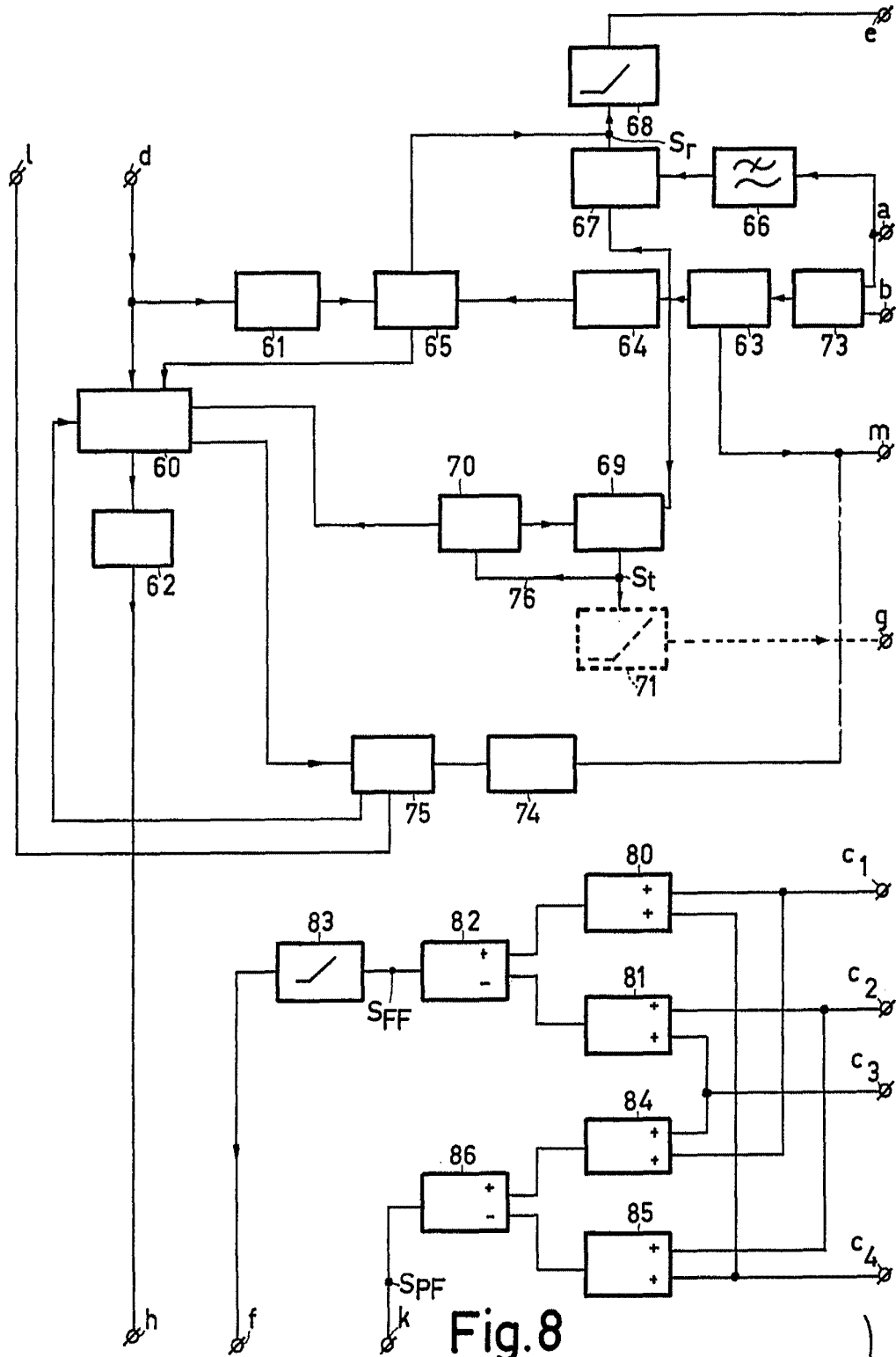


Fig. 8

Alberto de Eizendoru
Por Poder

4-VII-PHN 9062

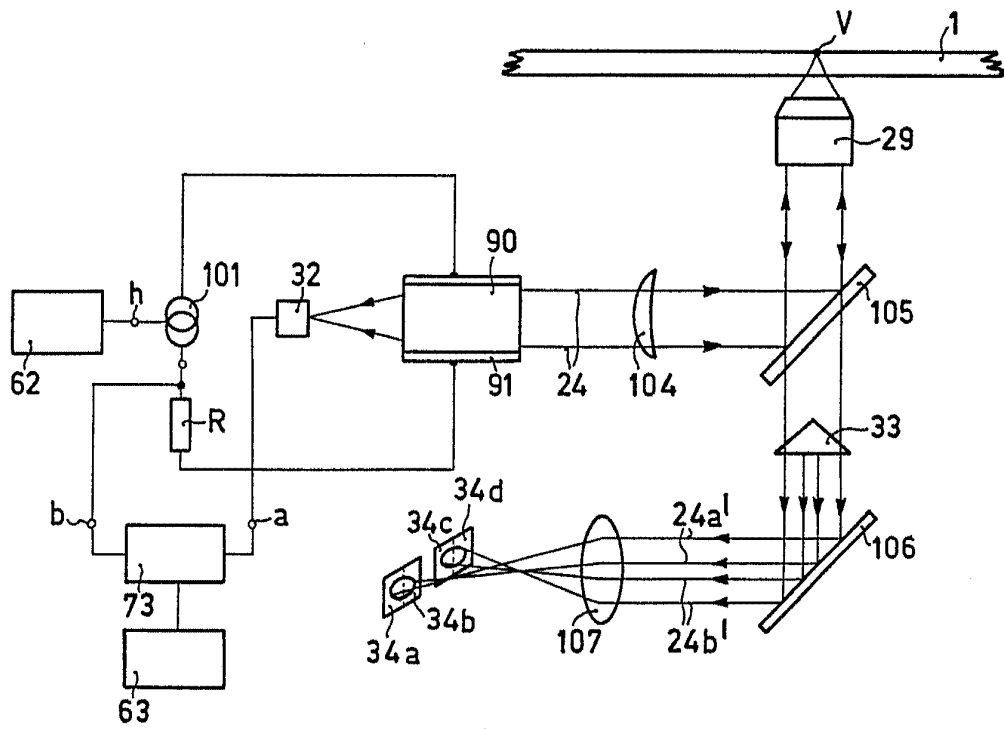


Fig.12

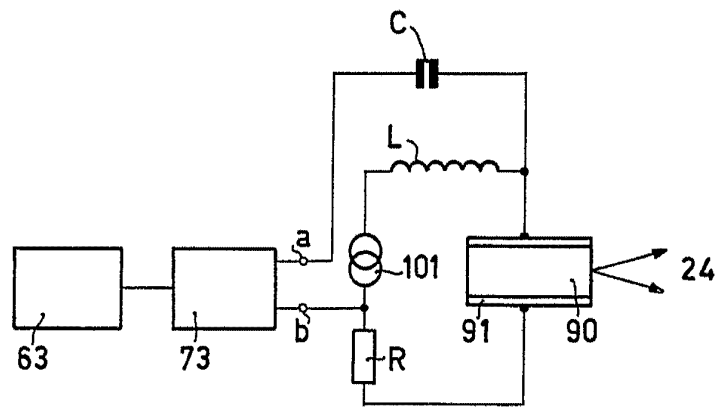


Fig.13

Alberte de Haaburg
Alberte de Haaburg
 6-VII-PHN 9062

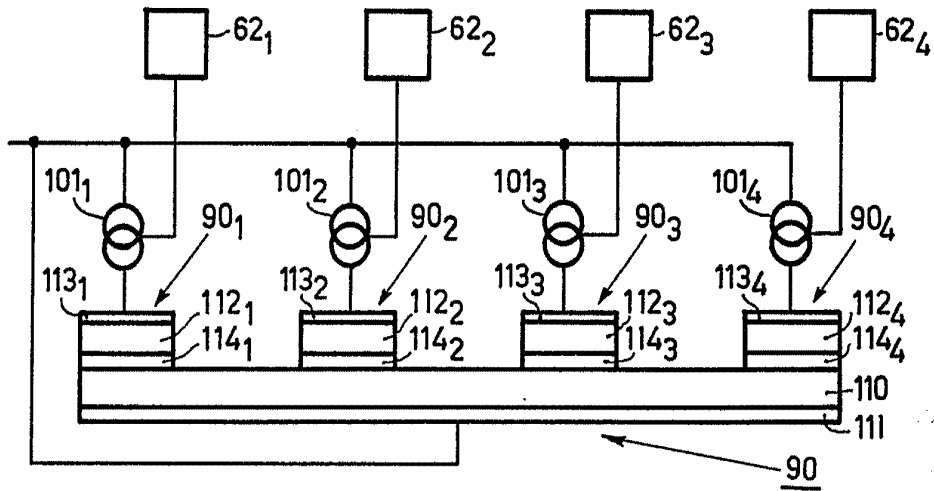


Fig. 14

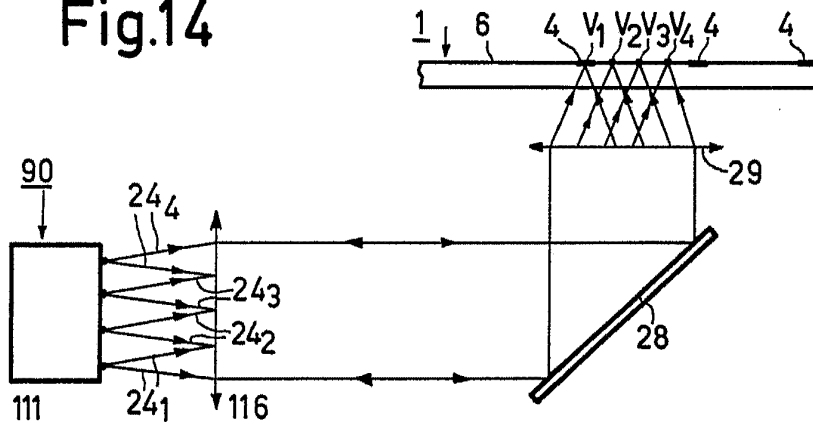


Fig. 15

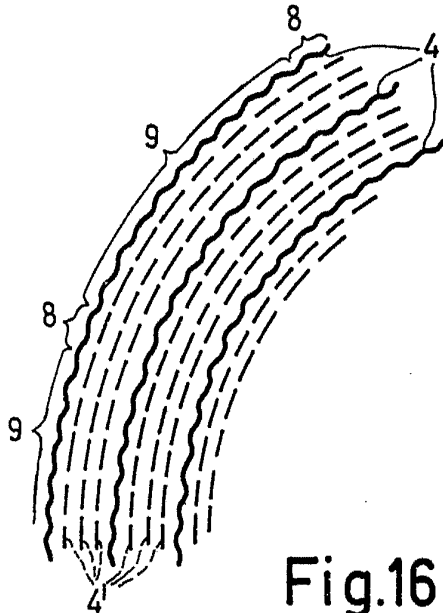


Fig. 16

Alfred de Vries
PHN 9062