



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑬ A1
	483.998	
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	
	7-9-1979	

PATENTE DE INVENCION

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

⑤⑥ PRIORIDADES:		
⑤⑧ NUMERO	⑤⑨ FECHA	⑤⑩ PAIS
78-09227	11-9-1978	Holanda
④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④① CLASIFICACION INTERNACIONAL	④② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G11B7/24	
④④ TITULO DE LA INVENCION		
"PERFECCIONAMIENTOS EN UN PORTADOR DE REGISTRO"		
④⑤ SOLICITANTE (ES)		
N. V. PHILIPS'GLOELAMPENFABRIEKEN		(PHN 9225 ES HK/M&V)
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
29-Mamasingel, Eindhoven, Holanda		
④⑥ INVENTOR (ES)		
Jan Gerard Dil y Bernardus Antonius Johannes Jacobs		
④⑦ TITULAR (ES)		
④⑧ REPRESENTANTE		
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.-72.777)

jga

P-72.777

Este invento se refiere a un portador de registro en el cual se almacena información en una estructura de información reflectante de la radiación que es legible con un haz de radiación óptica y que comprende áreas de información dispuestas en sentido de la pista las cuales, en la dirección de la pista y transversalmente a la dirección de la pista, están espaciadas una de otra por áreas intermedias, estando dispuestas las superficies de las áreas de información sustancialmente en un primer plano, las superficies de las áreas intermedias sustancialmente en un segundo plano, y siendo la distancia entre el plano primero y el plano segundo sustancialmente constante sobre todo el portador de registro.

En el caso de un portador de registro de forma de disco redondo, las pistas de información pueden comprender una multitud de pistas concéntricas, pero alternativamente una multitud de pistas casi concéntricas y contiguas que constituyen juntas una pista en espiral.

En la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE. UU. Nº 4.041.530, se describe uno de tales portadores de registro como un medio para la disseminación de un programa de televisión en color. La estructura de información es leída con un haz de radiación, el cual es enfocado sobre un punto de lectura del orden de magnitud de las áreas de información mediante un sistema de objetivo. El sistema de objetivo concentra el haz de leer, el cual ha sido reflejado y modulado por la estructura de información sobre un detector sensible a la radiación. La estructura de información puede considerarse como una estructura de fase ponderada por amplitud, lo cual significa que durante la

lectura de dicha estructura la diferencia de fase entre las diversas partes del haz de leer que vienen del portador de registro varía dependiendo de la parte de la estructura de información que esté siendo leída instantáneamente. En la posición del detector, las diversas partes del haz se interfieren entre sí, de modo que la intensidad de la radiación recibida por el detector, y por consiguiente la señal de salida del detector, varía dependiendo de la parte de la estructura de información que esté siendo leída instantáneamente.

Para una modulación máxima de la señal de salida del detector, la distancia entre la superficie de las áreas de información y la superficie de las áreas intermedias deberá tener un valor específico. De acuerdo con la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE. UU. nº 4,041,530, esa distancia deberá ser un cuarto de la longitud de onda de la radiación de leer. Es entonces preciso que la parte de la radiación de leer reflejada por un área de información tenga una diferencia de fase de 180° con relación a la parte de la radiación de leer reflejada por un área intermedia. La citada diferencia de fase es la diferencia de fase medida cerca de la superficie de la estructura de información. Esto es sobre la hipótesis implícita de que las áreas de información tienen paredes perpendiculares o, en otras palabras, que el ángulo de inclinación de las paredes es de 0° . El ángulo de inclinación de las paredes se define como el ángulo agudo entre esas paredes y la normal a la superficie que lleva la información del portador de registro.

Recientemente está siendo admitido que para una

11109

AMS.

lectura óptima de la estructura de información no es tanto la diferencia de fase cerca de la estructura de información, sino más bien la denominada "profundidad de fase" de esa estructura la que deberá ser de aproximadamente 180° . Durante la lectura de la estructura de información, esa estructura es iluminada con un punto de leer del orden de magnitud de las áreas de información, y la estructura de información puede considerarse como una rejilla de difracción, la cual divide el haz de leer en una serie de órdenes espectrales. A estos órdenes se pueden atribuir una fase y una amplitud específicas. Se define la "profundidad de fase" como la diferencia entre la fase del orden espectral cero y la fase del primer orden espectral.

El solicitante ha llegado a admitir que, aparte de dicha distancia entre las áreas de información y las áreas intermedias, la profundidad de fase viene determinada por:

- la longitud de onda eficaz del haz de leer con relación a la anchura eficaz de las áreas, o bien la anchura eficaz de las pistas,
- el estado de polarización del haz de leer; y
- el ángulo de inclinación de las paredes de las áreas.

La longitud de onda eficaz es la longitud de onda próxima a la estructura de información y fuera de la capa reflectante de la radiación. Si la estructura de información está cubierta con una capa protectora transparente, la longitud de onda eficaz es igual a la longitud de onda en el vacío dividida por el índice de refracción de la capa protectora. La anchura eficaz de un área es la anchura media, es decir, si las paredes tienen una pendiente constante, la anchura a la mitad de la profundidad de un hoyo

o la anchura a la mitad de la altura de una cresta.

En la práctica se ha comprobado que para inscribir ópticamente información en el denominado "patrón" de una manera bien controlada y para copiar dicho patrón de una
5 manera reproducible, deberá adoptarse un ángulo de inclinación que difiera sustancialmente de 0°.

En caso de que el ángulo de inclinación permaneciese menor que aproximadamente 25°, la profundidad de fase variaría poco como función del ángulo de inclinación, y
10 correspondería una profundidad de fase de 180° a la diferencia de fase de 180° para paredes con pendiente pronunciada, tal como se define en la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE. UU. N.º 4.041.530. Para ángulos de inclinación de hasta aproximadamente 30°, los cuales son de
15 importancia práctica, la magnitud del ángulo de inclinación tendrá un efecto apreciable en la profundidad de fase si la longitud de onda eficaz es del mismo orden de magnitud, o menor, que la anchura eficaz de las áreas. En general, la citada distancia de $\lambda/4$ entre la superficie de las áreas
20 de información y la superficie de las áreas intermedias no será ya óptima para esos ángulos de inclinación.

La principal fuente de radiación que está ahora en uso para leer un portador de registro con una estructura de información óptica es el láser de gas de helio-neón que
25 tiene una longitud de onda, en vacío, de 633 nanómetros (nm). Además, se usan cada vez más para estos métodos de lectura los láseres de diodo semiconductor de AlGaAs con una longitud de onda en el margen de aproximada 780 nm hasta aproximadamente 860 nm.

30 Un objeto del presente invento es proporcionar un

portador de registro las paredes de la estructura de información del cual tengan un ángulo de inclinación considerable, que pueda ser leído de una manera óptima con ayuda de aquellos tipos de fuentes de radiación que se usan más frecuentemente en la práctica.

El portador de registro de acuerdo con el invento se caracteriza porque el ángulo de inclinación entre las paredes de las áreas de información y una perpendicular al portador de registro tiene un valor comprendido entre 30° y 65° , y porque la distancia geométrica entre el primer plano y el segundo plano tiene un valor comprendido entre $165/N$ nanómetros y $270/N$ nanómetros, siendo N el índice de refracción de un medio transparente que está dispuesto entre el primer plano y el segundo plano.

Si dicho portador de registro, el cual tiene una anchura eficaz específica de las áreas, está destinado a ser leído con un haz de radiación con un estado específico de polarización cuya longitud de onda eficaz sea menor que la anchura eficaz de las áreas, un valor específico del ángulo de inclinación está asociado con un valor específico para la distancia geométrica en el margen de $165/N$ nanómetros a $270/N$ nanómetros; la distancia geométrica aumenta a medida que aumenta el ángulo de inclinación. Un ejemplo de esto es un láser de helio-neón para leer una estructura de información en la cual la anchura máxima de un área sea del orden de 625 nm.

En un portador de registro de acuerdo con el invento, el cual está destinado a ser leído con radiación polarizada circularmente que tenga una longitud de onda del orden de 633 nm, el ángulo de inclinación es preferiblemente

del orden de 45° - 50° y la distancia geométrica es del orden de $200/N$ nanómetros.

5 Esta realización del portador de registro es también sumamente adecuada para ser leída con un haz de radiación producido por un láser de diodo semiconductor del tipo de AlGaAs. Para un valor del orden de 625 nm para la anchura máxima de las áreas, la longitud de onda eficaz es entonces mayor que la anchura eficaz de las áreas. El estado de polarización del haz de leer determina también entonces la profundidad de fase. No obstante, la influencia del ángulo de inclinación sobre la profundidad de fase es entonces pequeña: el ángulo de inclinación puede tener entonces un valor arbitrario comprendido entre aproximadamente 30° y 60° , con tal de que el ángulo de inclinación sea constante en toda el área del portador de registro.

10 Los valores especificados para los ángulos de inclinación son de aplicación a las transiciones radiales entre las áreas de información y las áreas intermedias, o bien, en términos más generales, a las transiciones en la dirección transversal a la dirección de la pista. Los ángulos de inclinación de las transiciones en la dirección de la pista son del mismo orden de magnitud.

25 El valor de $200/N$ nanómetros especificado para la distancia geométrica en el caso de lectura con la radiación procedente de un láser de AlGaAs es el valor más favorable, si esa radiación está polarizada perpendicularmente, es decir, si el vector de campo eléctrico es perpendicular a la dirección longitudinal de las áreas de información. No obstante, la distancia geométrica puede variar entre $200/N$ nanómetros y $235/N$ nanómetros, mientras se mantiene una

11109

AMS.

lectura satisfactoria.

A continuación se describirá el invento con mayor detalle con referencia a los dibujos.

En los dibujos:

5 La Fig. 1 ilustra una parte de la estructura de información de un portador de registro;

La Fig. 2 ilustra una parte de un corte tangencial de una realización preferida de un portador de registro de acuerdo con el invento;

10 La Fig. 3 ilustra una parte de un corte radial de una realización preferida de un portador de registro de acuerdo con el invento;

La Fig. 4 ilustra un aparato conocido para leer un portador de registro;

15 La Fig. 5 ilustra cortes del sub-haz de orden cero y de dos sub-haces de primer orden en el campo lejano de la estructura de información;

20 La Fig. 6 ilustra la variación del ángulo de inclinación como función del tiempo de desarrollo durante la fabricación de los portadores de registro; y

La Fig. 7 es una tabla que da algunos valores para el ángulo de inclinación y los valores asociados de la distancia óptica y de la distancia geométrica entre el primer plano y el segundo plano.

25 Como se ha ilustrado en la Fig. 1, la estructura de información comprende una pluralidad de áreas de información 2 que están dispuestas de acuerdo con las pistas 3. En la dirección de la pista o dirección tangencial t , y en la dirección radial r , las áreas 2 están espaciadas entre sí por áreas intermedias 4. Las áreas intermedias 4 entre
30

las pistas 3 pasan cada una dentro de la otra y forman fajas intermedias continuas 5. Las áreas 4 en las pistas 3 son enterizas con las fajas intermedias 5. Las áreas de información 2 pueden comprender hoyos que estén hundidos en la superficie del portador de registro, o crestas que se proyecten desde la superficie del portador de registro. En principio, la distancia entre el fondo de los hoyos, o la parte superior de las crestas, y la superficie del portador de registro, es constante, y así mismo lo es la anchura de las áreas de información 2 en la posición de la superficie del portador de registro. Dicha distancia y dicha anchura son independientes de la información almacenada en la estructura.

La información que ha de ser diseminada por medio del portador de registro está comprendida en la variación de la estructura de las áreas solamente en la dirección tangencial. Si se almacena un programa de televisión en color en el portador de registro, la señal de luminancia puede ser codificada en la variación de la frecuencia espacial de las áreas de información 2 y la señal de crominancia y de sonido en la variación de las longitudes de las áreas 2. El portador de registro puede también contener información digital. Una combinación específica de áreas de información 2 y áreas intermedias 4 representa entonces una combinación específica de unos y ceros digitales.

El portador de registro puede ser leído con un aparato que se ha ilustrado esquemáticamente en la Fig. 4. Un haz monocromático y polarizado linealmente 11, que es emitido por un láser de gas 10, por ejemplo un láser de helio-neón, es reflejado a un sistema de objetivo 14 por

11109

AMS.

un espejo 13. En la trayectoria del haz de radiación 11 hay incluida una lente auxiliar 12 que garantiza que se llena la pupila del sistema de objetivo 14. Se forma entonces en la estructura de información un punto V de leer de difracción limitada. La estructura de información está representada esquemáticamente por las pistas 3; el portador de registro se ha representado por consiguiente en corte radial.

La estructura de información puede ser dispuesta sobre la cara del portador de registro que dé frente al láser. No obstante, de preferencia, como se ha ilustrado en la Fig. 4, la estructura de información se dispone sobre aquella cara del portador de registro que está alejada del láser, de modo que se efectúa la lectura a través del sustrato transparente 8 del portador de registro. La ventaja de esto es que la estructura de información queda entonces protegida contra las huellas de los dedos, las partículas de polvo y los arañazos.

El haz de leer 11 es reflejado por la estructura de información y, al ser hecho girar el portador de registro por medio de un plato 16 que es accionado por un motor 15, es modulado de acuerdo con la secuencia de las áreas de información 2 y las áreas intermedias 4 en una pista que esté siendo leída. El haz de leer modulado pasa de nuevo a través del sistema de objetivo 14 y es reflejado por el espejo 13. A fin de separar el haz de leer modulado del haz de leer no modulado, la trayectoria de la radiación incluye preferiblemente un prisma 17 divisor sensible a la polarización y una placa 18 de $\lambda_0/4$, donde λ_0 representa la longitud de onda del haz de leer en el espacio libre. El

prisma 17 transmite el haz 11 a la placa 18 de $\lambda_0/4$, la cual convierte la radiación polarizada linealmente en radiación polarizada circularmente que incide sobre la estructura de información. El haz de leer reflejado atraviesa de nuevo la placa 18 de $\lambda_0/4$, siendo convertida la radiación polarizada regularmente en radiación polarizada linealmente, cuyo plano de polarización es girado 90° con relación a la radiación emitida por el láser 10. Como resultado de esto, el prisma 17 reflejará el haz de leer al detector 19 sensible a la radiación durante el segundo paso. A la salida de este detector se produce una señal eléctrica S_1 , la cual es modulada de acuerdo con la información que esté siendo leída.

La estructura de información es iluminada con un punto de leer V, cuya dimensión es del orden de magnitud de la de las áreas de información 2. La estructura de información puede ser considerada como una rejilla de difracción que divide el haz de leer en un sub-haz no difractado de orden cero, una serie de sub-haces de primer orden y una serie de sub-haces de órdenes espectrales superiores. Principalmente los sub-haces que son difractados en la dirección de la pista son de importancia para la lectura, y de esos haces principalmente los sub-haces que son difractados en los primeros órdenes. La abertura numérica del sistema de objetivo y la longitud de onda del haz de leer están adaptadas a la estructura de información de tal modo que los sub-haces de orden superior caen en su mayor parte fuera de la pupila del sistema de objetivo y no alcanzan al detector. Además, las amplitudes de los sub-haces de orden superior son bajas con relación a las ampli-

11109

AKS.

tudes de los sub-haces de orden cero y de los sub-haces de primer orden.

En la Fig. 5 se ilustra la sección transversal en el plano de la pupila de salida del sistema de objetivo de los sub-haces de primer orden, los cuales han sido difractados en la dirección de la pista. El círculo 20 con el centro 21 representa la pupila de salida. Este círculo da además la sección transversal del haz de orden cero $b(0,0)$. Los círculos 22 y 24 con los centros 23 y 25, respectivamente, representan la sección transversal del sub-haz de primer orden $b(+1,0)$ y $b(-1,0)$ respectivamente. La flecha 26 representa la dirección de la pista. La distancia entre el centro 21 del sub-haz de orden cero y los centros 23 y 25 de los sub-haces de primer orden viene determinada por λ $0/p$, donde p (véase la Fig. 1) representa el periodo espacial de las áreas 2 en la posición del punto de leer V.

En la presente descripción del proceso de leer puede suponerse que en las áreas que se han representado rayadas en la Fig. 5 los sub-haces de primer orden solapan al sub-haz de orden cero y que se produce interferencia. Las fases de los sub-haces de primer orden varían si se mueve el punto de lectura con relación a una pista de información. Como resultado de esto, varía la intensidad de la radiación total que pasa a través de la pupila de salida del sistema de objetivo.

Cuando el centro del punto de leer coincide con el centro de un área de información 2, habrá una diferencia de fase específica γ , denominada profundidad de fase, entre un sub-haz de primer orden y el sub-haz de orden cero. Si se mueve el punto de leer a un área subsiguiente, la fase

del sub-haz $b(+1,0)$ aumenta en 2π . Es por tanto correcto suponer que cuando se mueve el haz de leer en la dirección tangencial, la fase de dicho sub-haz varía con ωt con relación al sub-haz de orden cero. Aquí ω es una frecuencia de tiempo que viene determinada por la frecuencia espacial de las áreas de información 2 y por la velocidad con que se mueve el punto de leer sobre una pista. La fase ϕ $(+1,0)$ y ϕ $(-1,0)$ del sub-haz $b(+1,0)$ y del sub-haz $b(-1,0)$ relativas respectivamente al sub-haz de orden cero $b(0,0)$, pueden venir representadas por:

$$\phi (+1,0) = \psi + \omega t \quad \text{y}$$

$$\phi (-1,0) = \psi - \omega t, \quad \text{respectivamente.}$$

Para el método de leer aquí usado, como se ha indicado en la Fig. 4, las partes de los sub-haces de primer orden que pasan a través del sistema de objetivo son combinadas con el sub-haz de orden cero en un detector 19. La señal de salida dependiente del tiempo de este detector puede ser entonces representada por:

$$S_i = A(\psi) \cdot \cos \psi \cdot \cos(\omega t),$$

donde $A(\psi)$ disminuye al disminuir el valor de ψ . La amplitud $A(\psi) \cdot \cos \psi$ de la señal S_i es ahora máxima para una profundidad de fase $\psi = \pi$ radianes.

Para el método de leer con un haz de láser de helio-neón como el ilustrado en la Fig. 4, estando la estructura de información iluminada con radiación polarizada circularmente y siendo la anchura eficaz de las áreas de información 2 mayor que la longitud de onda eficaz, como se deduce de los cálculos hechos por el solicitante y confirmados por experimentos, la profundidad de fase viene determinada por siguientes parámetros:

11109

AMS.

- la longitud de onda en el espacio libre λ_0 del haz de leer;
- el índice de refracción N del medio transparente que está dispuesto entre el plano de las áreas de información 2 y el plano de las áreas intermedias 4, y que cubre además la estructura de información;
- la distancia geométrica entre esos planos, es decir, en el caso de una estructura de hoyo la profundidad del hoyo geométrico; y
- el ángulo de inclinación θ de las paredes de las áreas 2.

Para el portador de registro descrito, el cual está destinado por ejemplo a diseminar un programa de televisión en grandes cantidades, es importante que la información pueda ser inscrita de una manera bien definida y que a partir de un patrón inscrito pueden ser fabricadas gran número de copias, es decir, de portadores de registro, para ser reproducidos por el consumidor. En la práctica estos requisitos dan por resultado portadores de registro en los cuales las paredes de las áreas 2 tienen un ángulo de inclinación θ que se devía sustancialmente del valor 0° .

Como se ha descrito en el artículo "Registro con haz de láser de discos patrón de video" aparecido en "Optica Aplicada", volumen 17, nº 13, páginas 2.001-2.006, la información es registrada exponiendo para ello una capa de fotorreserva prevista sobre un sustrato con un haz de láser cuya intensidad es modulada de acuerdo con la información que ha de ser registrada. Después de registrada se revela la fotorreserva, dando por resultado una estructura

de hoyo o una estructura de cresta. Se retira entonces por completo la fotorreserva en la posición de los hoyos o entre las crestas, de modo que el grueso de la capa de fotorreserva determina la profundidad de los hoyos o la altura de las crestas en el portador de registro final.

El portador de registro final tendrá ya paredes oblicuas, debido a la distribución de intensidades del haz de escribir que se usa. El procedimiento de revelado influye también en la pendiente de la pared: la pendiente de la pared aumenta a medida que aumenta el tiempo de revelado. En la Fig. 6 se ha ilustrado esto para una estructura de hoyos 33. En esta figura el sustrato del patrón se ha designado por 30, y 31 es una capa intermedia que garantiza una correcta adherencia de la capa de fotorreserva 32 al sustrato. Las líneas de trazos 34, 35 y 36 representan respectivamente la pendiente de la pared en el caso de revelado en breve tiempo, en un tiempo más largo y en un tiempo todavía más largo, respectivamente.

Del patrón revelado se fabrican los denominados discos madre de manera conocida, y de éstos se obtienen a su vez matrices. Por medio de las matrices se fabrican gran número de portadores de registro. A fin de facilitar la separación de las copias de la matriz, el ángulo de inclinación de las paredes deberá ser preferiblemente lo mayor posible. Por consiguiente, como resultado del método de registro y copia, el ángulo de inclinación deberá tener un valor específico, que se desvíe del valor de cero grados.

En la fabricación de un portador de registro que está destinado a ser leído con un haz de He-Ne o con un haz de longitud de onda comparable, siendo la anchura eficaz de

las áreas 2 mayor que la longitud de onda eficaz, el efecto negativo sobre la profundidad de fase del gran ángulo de inclinación, el cual es en sí mismo deseable, es compensado aumentando para ello la distancia geométrica entre la superficie de las áreas de información 2 y la superficie de las áreas intermedias 4, por ejemplo haciendo más gruesa la capa de fotorreserva.

En la Fig. 2 se ilustra una pequeña parte de una realización preferida de un portador de registro de acuerdo con el invento, en corte tangencial, dado por la línea II-II' en la Fig. 1, mientras que la Fig. 3 ilustra una parte de ese portador de registro en corte radial dado por la línea III-III' en la Fig. 1. Durante la lectura se ilumina el portador de registro desde la cara inferior, usándose el sustrato 8 como una capa protectora óptica. La estructura de información puede ser cubierta con una capa 6 de un material altamente reflectante, por ejemplo plata, o aluminio, o titanio. Además, se puede depositar una capa protectora 7 sobre la capa 6, la cual protege a la estructura de información contra daños mecánicos, tales como arañazos.

La inserción de la Fig. 2 ilustra el ángulo de inclinación θ de las paredes 9. Este ángulo de inclinación es el resultado de un compromiso. Se ha comprobado que el procedimiento de escribir y el procedimiento de copia son reproducibles, de una manera óptima, cuando el ángulo de inclinación es del orden de 45° a 50° . No obstante, pueden también obtenerse resultados aceptables con ángulos de inclinación en el margen de 30° a 65° .

En la Fig. 3 se ha indicado la anchura eficaz w_{eff} ,

de las áreas 2. La anchura eficaz, la cual es igual a la anchura media, viene determinada por la anchura w en el plano de las áreas intermedias 4, el ángulo de inclinación θ y la profundidad geométrica d_g de los hoyos, de acuerdo con:

$$w_{\text{eff}} = w - d_g \cdot \tan \theta .$$

Para una realización de un portador de registro para el cual sea $w = 625 \text{ nm}$, $\theta = 45^\circ$ y $d_g = 135 \text{ nm}$, ésto proporciona un valor $w_{\text{eff}} = 490 \text{ nm}$.

Es posible que la anchura w no sea la misma en toda el área del portador de registro, sino que la anchura w en el área interior del portador de registro sea mayor, por ejemplo de 800 nm, que en el área exterior, por ejemplo de 500 nm. La finalidad de esta variación de anchura de la pista es entonces, como se ha descrito en la anterior patente española 427804, de la solicitante, asegurar una lectura óptima de tanto las pistas en el centro como de las pistas cerca de la periferia por medio de un punto de leer de dimensión constante.

Para un portador de registro que esté destinado a ser leído con un haz de He-Ne, o con un haz de longitud de onda comparable, la profundidad óptica d_0 de los hoyos, o la altura óptica de las crestas, es siempre mayor que $\lambda / 4$, mientras que para los portadores de registro anteriormente propuestos se especificaba siempre un valor de $\lambda / 4$ para esta profundidad o altura.

El valor correcto de la distancia óptica d_0 viene determinado por el ángulo de inclinación θ de las paredes. En la tabla de la Fig. 7 se dan los valores asociados de la distancia óptica d_0 para unos pocos valores de los án-

11109

AmS.

gulos de inclinación θ . La distancia geométrica d_g asociada con una distancia óptica d_o viene dada por: $d_g = d_o / N$, donde N es el índice de refracción del material transparente en los hoyos si las áreas de información 2 son hoyos, o del material transparente entre las crestas, si las áreas son crestas. Si no hay depositada capa alguna protectora transparente sobre la estructura de información, es decir, si la estructura está unida mediante aire, $N=1$, y la distancia geométrica es igual a la distancia óptica.

10 Como un ejemplo, las distancias geométricas asociadas con los valores especificados para el ángulo de inclinación θ vienen dadas en la columna extrema de la derecha de la Fig. 7 en el caso en que se lea un portador de registro de acuerdo con las Figs 2 y 3, con un sustrato que tenga un índice de refracción de 1,5, con radiación de helio-
15 neón polarizado circularmente para la cual sea $\lambda_0 = 633$ nm.

Recientemente se han usado también láseres de diodo semiconductor como una fuente de radiación para leer portadores de registro ópticos. En particular, son adecuados para este fin los láseres de diodo que usan los materiales
20 aluminio, galio y arsénico, cuyos láseres permiten una longitud de onda de aproximadamente 780 nm hasta aproximadamente 860 nm.

Cuando se usa un láser de diodo de AlGaAs, en vez
25 del láser de gas supuesto en la Fig. 4, no hay necesidad de tomar medida alguna a fin de evitar que la radiación que es reflejada por la estructura de información sea realimentada al láser. Por el contrario, durante la lectura puede hacerse uso eficaz de esa realimentación, como se describe
30 en la Memoria Descriptiva de la Patente para los EE. UU. N°

3.941.945. Esto significa que en el aparato de leer no hay necesidad de usar medio alguno de polarización, tal como la placa 18 de $\lambda/4$ y los prismas 17 en la Fig. 4. Si el láser de diodo emite radiación polarizada linealmente, la estructura de información será iluminada con radiación polarizada linealmente sin operación alguna adicional.

Si se efectúa la lectura con un láser de diodo de longitud de onda más larga, no se cumplió ya el requisito de que w_{eff} sea mayor que λ_{eff} , a menos que se aumente la anchura w , lo cual no es aconsejable a la vista de la densidad de información. Tan pronto como la longitud de onda eficaz sea igual o mayor que la anchura eficaz, los fenómenos que ocurren durante la lectura de la estructura de información no pueden ya describirse por completo con una teoría de difracción escalar, sino que habrá que hacer uso de una teoría de difracción vectorial. La influencia del estado de polarización del haz de leer sobre la profundidad de fase se hace entonces sustancial. Cuando se usa un haz de leer polarizada perpendicularmente, un hoyo alargado o una cresta alargada aparecen como más profundo o más alta, respectivamente, que cuando se usa un haz de leer polarizado paralelamente polarizado circularmente. Este efecto es también válido para un haz de leer para el cual se tenga que $\lambda_{\text{eff}} < w_{\text{eff}}$. Ha de entenderse que un haz de leer polarizado paralela o perpendicularmente significa un haz de leer cuyo vector de campo eléctrico, el vector E , es respectivamente paralelo o perpendicular a la dirección longitudinal de los hoyos o las crestas.

El solicitante ha descubierto que el portador de registro, el cual está destinado a ser leído con radiación

11109

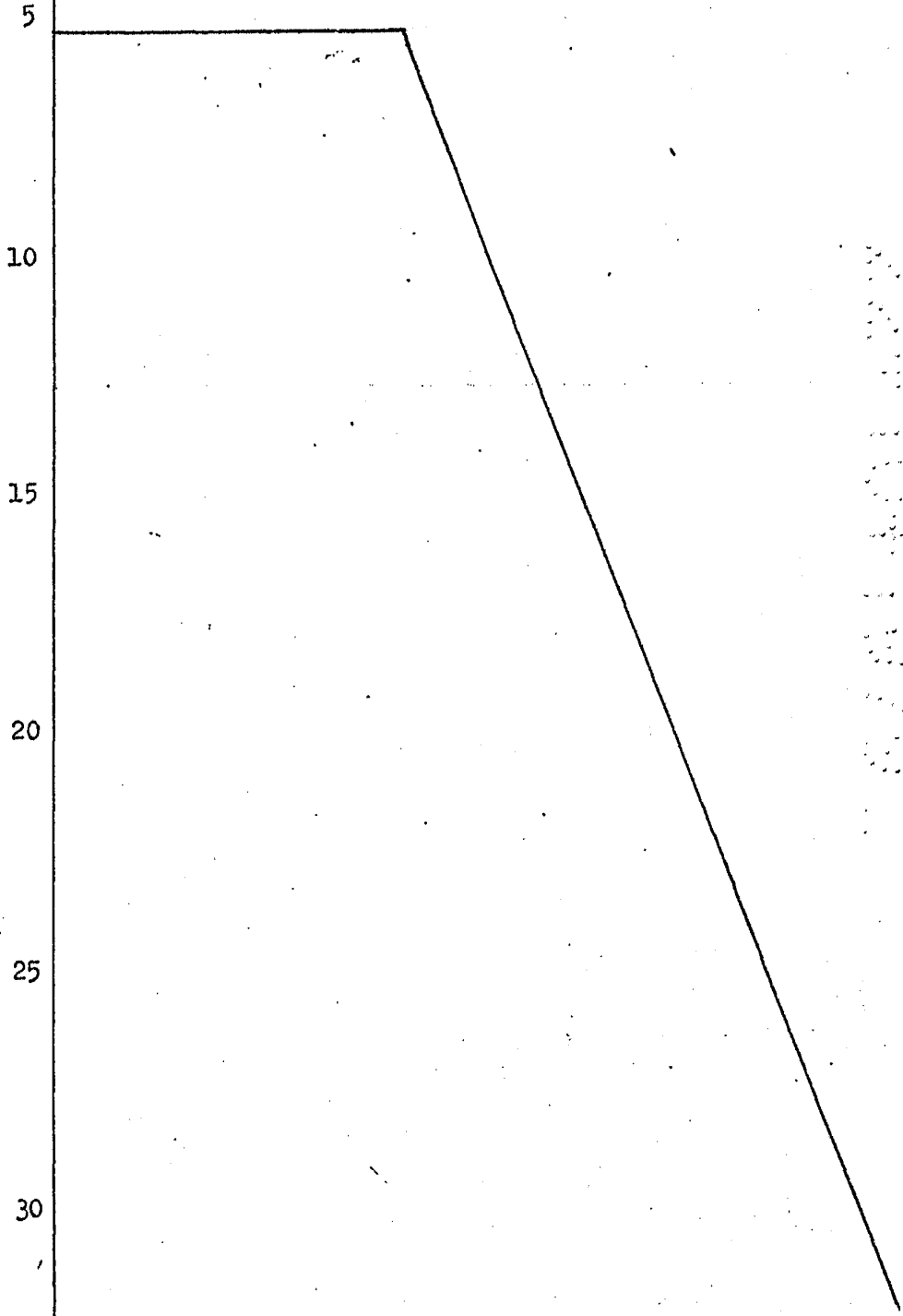
AMS.

de He-Ne, con una profundidad de hoyo o altura de cresta geométrica de $200/N$ nanometros, es también eminentemente adecuado para leer con radiación de AlGaAs polarizada perpendicularmente. Sorprendentemente, se comprobó que la influencia del ángulo de inclinación sobre la profundidad de fase es relativamente pequeña. Para una profundidad de hoyo geométrica de $200/N$ nanometros, el ángulo de inclinación puede tener un valor arbitrario comprendido entre aproximadamente 30° y aproximadamente 60° , sin dar lugar a deterioro alguno de consideración de la calidad de la lectura de señal. Para los presentes valores de la longitud de onda eficaz y de la anchura eficaz de los hoyos, el haz de leer no puede ya discriminar entre los diferentes ángulos de inclinación.

El valor de $200/N$ nanometros para la distancia geométrica entre la superficie de las áreas de información y la superficie de las áreas intermedias es un valor óptimo. Es también posible una lectura satisfactoria de un portador de registro cuando la distancia geométrica es mayor. El límite superior para esta distancia es de aproximadamente $235/N$ nanometros. Un portador de registro cuya distancia geométrica se aproxime al límite superior no tiene que ser necesariamente leído con un haz de leer polarizado perpendicularmente, sino que puede ser también leído con un haz de leer polarizado paralelamente o con un haz de leer polarizado circularmente. Para cualquier valor de la distancia geométrica entre $200/N$ nanometros y $235/N$ nanometros, el ángulo de inclinación θ puede tener también un valor arbitrario comprendido entre 30° y 60° .

Se ha descrito el invento sobre la base de un por-

tador de registro de forma de disco redondo. No obstante, puede también usarse el invento en relación con otros portadores de registro, tales como portadores de registro de forma de cinta o portadores de registro cilíndricos.



11109
AMS.

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. Perfeccionamientos en un portador de registro en el cual se almacena información en una estructura de información reflectante de la radiación que es legible con un haz de radiación óptica y que comprende áreas de información dispuestas en el sentido de la pista las cuales, en la dirección de la pista y transversalmente a la dirección de la

15 pista, están espaciadas entre sí por áreas intermedias, estando las superficies de las áreas de información dispuestas sustancialmente en un primer plano, las superficies de las áreas intermedias sustancialmente en un segundo plano y siendo la distancia entre el primer plano y el segundo

20 plano sustancialmente constante sobre todo el portador de registro, caracterizados por que el ángulo de inclinación entre las paredes de las áreas de información y una perpendicular al portador de registro tiene un valor comprendido entre 30° y 65° , y porque la distancia geométrica entre el

25 primer plano y el segundo plano tiene un valor comprendido entre $165/N$ y $270/N$ nanómetros, siendo N el índice de refracción de un medio transparente que está dispuesto entre el primer plano y el segundo plano.

30 2ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, estando el portador de registro destinado a ser leído ya

sea con radiación polarizada circularmente que tenga una longitud de onda del orden de 633 nm, o con radiación polarizada linealmente que tenga una longitud de onda en el margen de 780 nm a 860 nm, y que tenga una dirección de polarización perpendicular a la dirección de la pista, caracterizados porque el ángulo de inclinación es del orden de 45° a 50° y la distancia geométrica es del orden de 200/N nanómetros.

3ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, estando el portador de registro destinado a ser leído con radiación polarizada circularmente que tenga una longitud de onda en el margen de 780 nm a 860 nm, caracterizados porque el ángulo de inclinación es del orden de 45° a 50° y la distancia geométrica tiene un valor comprendido entre 210/N nm y 225/N nm.

4ª. Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, siendo el portador de registro del tipo de forma de disco redondo, caracterizados porque partiendo de la periferia, la anchura de las áreas aumenta gradualmente e independientemente de la información.

5ª. Perfeccionamientos en un portador de registro.

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.

11109

AMS.

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

Madrid, 22.OCT.1979

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder

5

10

15

20

25

30

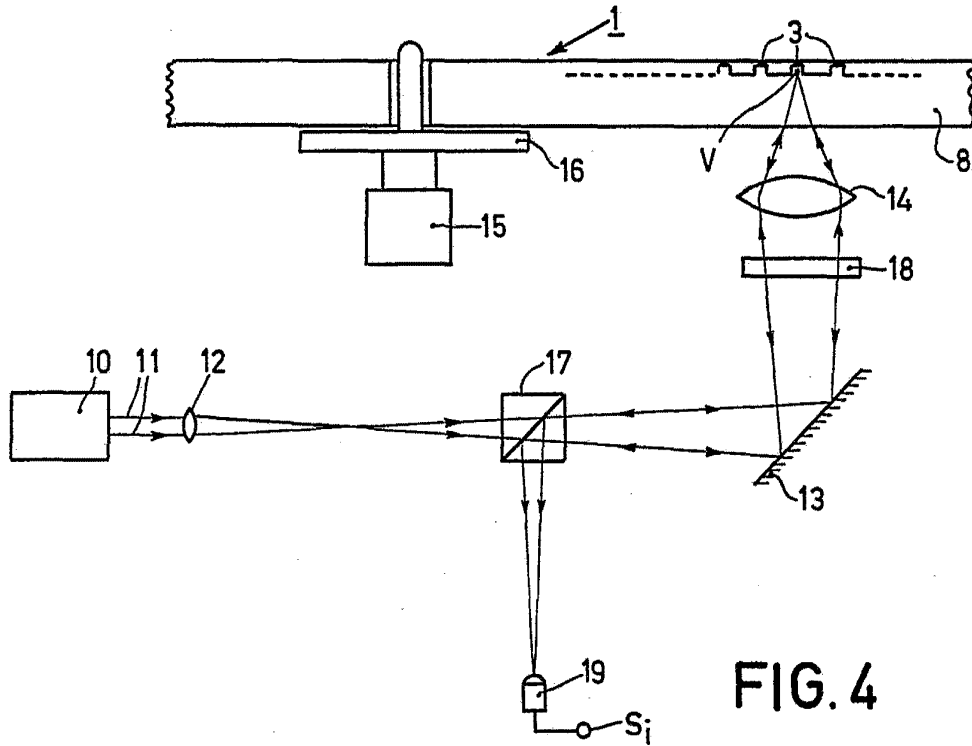


FIG. 4

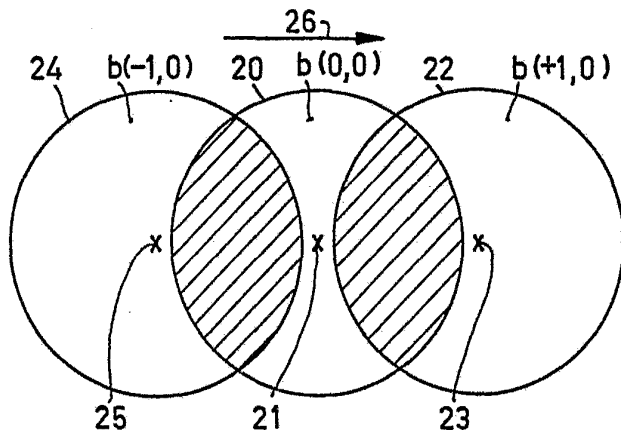


FIG. 5

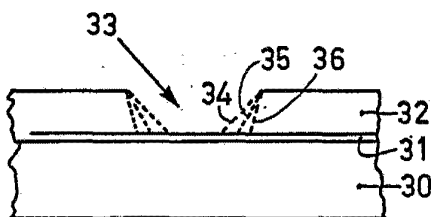


FIG. 6

θ	d_o	d_g
30°	$0,27 \lambda$	114 n.m.
50°	$0,32 \lambda$	135 n.m.
60°	$0,41 \lambda$	173 n.m.

FIG. 7