



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 309 460**

51 Int. Cl.:
G11B 7/135 (2006.01)
G11B 7/125 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04250466 .2**
96 Fecha de presentación : **28.01.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1443505**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

54 Título: **Aparato de lectura óptica y unidad de disco óptico.**

30 Prioridad: **29.01.2003 JP 2003-20440**
10.02.2003 JP 2003-32198
10.02.2003 JP 2003-32204
19.02.2003 JP 2003-40898

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.12.2008

73 Titular/es: **Ricoh Company, Ltd.**
3-6, Nakamagome 1-chome
Ohta-ku, Tokyo 143-8555, JP

72 Inventor/es: **Nakayama, Masahiko y**
Akiyama, Hiroshi

74 Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 309 460 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de lectura óptica y unidad de disco óptico.

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato de cabezal óptico y a un aparato lector de discos ópticos tal como un
10 aparato de tarjeta óptica o similar.

2. Descripción de la técnica relacionada

La Fig. 1 muestra una configuración general de un aparato de cabezal óptico previsto en un aparato lector de discos
15 ópticos. Según se muestra, el aparato de cabezal óptico maneja un disco óptico 8 e incluye un láser semiconductor 1,
una placa de vidrio 2, una retícula 3 formada sobre un lado de la placa de vidrio, lado que está enfrente del láser de
semiconductor 1, para generar tres haces, un holograma 4 formado sobre un lado de la placa de vidrio, lado que está
opuesto al lado sobre el que está formada la retícula 3, un captador de holograma 5, una lente colimadora 6, una lente
de focalización 7 y un dispositivo receptor de luz 9.

La Fig. 2 muestra una vista interna desde un lado del captador de holograma 5. Según se muestra, el captador de
holograma 5 incluye el láser semiconductor 1 y el dispositivo receptor de luz 9 montado sobre un sustrato, así como
la placa de vidrio 2, la retícula 3 y el holograma 4 dispuestos de forma que quedan enfrentados al láser semiconductor
1 y, de este modo, estas piezas/dispositivos forman una unidad.

Un haz emitido desde el láser semiconductor 1 se divide en un haz principal (0-ésima luz) y dos haces secundarios
(± 1 -ésimas luces) por medio de la retícula 3 que actúa de red de difracción para los tres haces y, después de ello, llega al
holograma 4. Entonces se hace que una sola luz (0-ésima luz) transmitida por el holograma 4 pase a ser un haz paralelo
por medio de la lente colimadora 6 y se capta sobre el disco óptico 8 tras atravesar la lente de focalización 7. Las luces
30 de retorno del haz principal y los haces secundarios reflejados por el disco óptico 8 son dirigidos hacia el holograma 4
después de atravesar de nuevo la lente de focalización 7 y la lente colimadora 6. Entonces, en ese momento, solamente
se aplica al dispositivo receptor de luz 9 una luz (1-ésima luz difractada) difractada por el holograma 4, y se usa para
generar varias señales que se describirán más tarde.

El disco óptico 8 incluye dos capas de grabación 8a y 8b con una separación de decenas de micrómetros (μm) (del
orden de un intervalo entre 40 y 70 μm) y la Fig. 1 muestra un caso en el que el haz aplicado se focaliza en la capa de
grabación 8a más cercana a la lente de focalización 7. La luz reflejada 10, indicada por una línea continua en la Fig. 1,
es un haz que ha sido reflejado por la capa de grabación 8a más cercana a la lente de focalización 7, mientras que la
luz reflejada 11, indicada por una línea de trazo discontinuo, es un haz que fue reflejado por la capa de grabación 8b
40 más alejada de la lente de focalización 7.

La Fig. 3 ilustra un estado de la luz reflejada 10 desde la capa de grabación 8a y la luz reflejada 11 desde la capa
de grabación 8b en el holograma 4. Según se muestra, el holograma 4 está separado en tres áreas AB, C y D definidas
por dos líneas de separación.

La Fig. 4 ilustra un estado de la luz reflejada 10 desde la capa de grabación 8a y la luz reflejada 11 desde la capa
de grabación 8b sobre el dispositivo receptor de luz 9. El total de los tres haces, es decir, el haz principal y los dos
haces secundarios proporcionados por la retícula 3, son divididos por el holograma 4. Como resultado, la luz reflejada
10 desde la capa de grabación 8a forma nueve puntos luminosos, mientras que la luz reflejada 11 desde la capa de
50 grabación 8b forma nueve luces parásitas sin focalizar.

Según se muestra en la Fig. 4, el dispositivo receptor de luz 9 incluye ocho superficies de recepción de luz "a" a
"h" y la relación entre haces obtenidos de la difracción por las tres áreas anteriormente mencionadas AB, C y D del
holograma 4 y las superficies de recepción de luz que reciben respectivamente estos haces es la siguiente:

- 55 la luz difractada del haz principal desde el área AB se recibe entre las superficies de recepción de luz "a" y "b";
- las luces difractadas de los haces secundarios desde el área AB se reciben al exterior de las superficies de recep-
ción de luz "a" y "b", respectivamente (en otras palabras, éstas no son recibidas sustancialmente por ninguna de las
60 superficies de recepción de luz);
- la luz difractada del haz principal desde el área C es recibida por la superficie de recepción de luz "c";
- las luces difractadas de los haces secundarios desde el área C son recibidas por las superficies de recepción de luz
65 "e" y "g", respectivamente;
- la luz difractada del haz principal desde el área D es recibida por la superficie de recepción de luz "d"; y

ES 2 309 460 T3

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área D son recibidas por las superficies de recepción de luz “f” y “h”, respectivamente.

Expresando las distintas señales obtenidas desde las respectivas superficies de recepción de luz “a” a “h” mediante los mismos símbolos respectivos “a” a “h”, una señal de error de enfoque FES viene expresada por:

$$FES = a - b$$

Una señal de error de seguimiento de pista TES viene expresada por:

$$TES = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de cruce durante el seguimiento TCS viene expresada por:

$$TCS = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h))$$

Una señal de posición de la lente LPS viene expresada por:

$$LPS = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de reproducción de información RFS viene expresada por:

$$RFS = a + b + c + d$$

Estas relaciones se obtienen de conformidad con un denominado procedimiento de oposición de fase diferencial de sobra conocido.

La patente japonesa nº 2594445 (inscrita el 19 de diciembre de 1996 y titulada “Hologram Optical Head”, de los inventores: Shuichi Onayama y col.) y la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público nº H11-353698 (publicada el 24 de diciembre de 1999, titulada “Optical Pickup Apparatus”, del inventor: Masahiko Nakayama) desvelan la técnica anterior. Específicamente, la patente japonesa nº 2594445 desvela un holograma para una cabeza óptica de holograma que tiene un área circular en el centro para facilitar la regulación del punto luminoso para la luz de retorno (véase la Fig. 1 de esta patente). La solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público nº H11-353698 desvela un aparato de cabezal óptico que difracta luz reflejada desde un disco óptico por medio de un holograma con el fin de dirigirla hacia un dispositivo receptor de luz (véase la Fig. 1 de esta solicitud de patente abierta a consulta por el público).

La Fig. 5 muestra una configuración general de otro aparato de cabezal óptico en un aparato lector de discos ópticos. Según se muestra, el aparato de cabezal óptico maneja un disco óptico 108 e incluye un láser de semiconductor 101, una placa de vidrio 102, una retícula 103 formada sobre un lado de la placa de vidrio, lado que está enfrente del láser de semiconductor 101, para generar tres haces, un holograma 104 formado sobre un lado de la placa de vidrio, lado que está opuesto al lado sobre el que está formada la retícula 103, un captador de holograma 105, una lente colimadora 106, una lente de focalización 107 y un dispositivo receptor de luz 109.

La Fig. 6 muestra una vista interna desde un lado del captador de holograma 105. Según se muestra, el captador de holograma 105 incluye el láser de semiconductor 101 y el dispositivo receptor de luz 109 montado sobre un sustrato, así como la placa de vidrio 102, la retícula 103 y el holograma 104 dispuestos de forma que quedan enfrentados al láser de semiconductor 101 y, de este modo, estas piezas/dispositivos forman una unidad.

Un haz emitido desde el láser de semiconductor 101 se divide en un haz principal (0-ésima luz) y dos haces secundarios (± 1 -ésimas luces) por medio de la retícula 103 que actúa de red de difracción para los tres haces y, después de ello, llega al holograma 104. Entonces se hace que una sola luz (0-ésima luz) transmitida por el holograma 104 pase a ser un haz paralelo por medio de la lente colimadora 106 y se capta sobre el disco óptico 108 tras atravesar la lente de focalización 107. Las luces de retorno del haz principal y los haces secundarios reflejadas por el disco óptico 108 son dirigidas hacia el holograma 104 después de atravesar de nuevo la lente de focalización 107 y la lente colimadora 106. Entonces, en ese momento, solamente se aplica al dispositivo receptor de luz 109 una luz (1-ésima luz difractada) difractada por el holograma 104, y se usa para generar varias señales.

La Fig. 7 ilustra un estado de la luz reflejada 110 desde el disco óptico 108, sobre el holograma 104. Según se muestra, el holograma 104 está separado en tres áreas AB, C y D por dos líneas de separación. En la Fig. 7, las zonas rayadas indican zonas en las que se presenta una componente en contrafase. Los detalles de la señal en contrafase son desvelados por la publicación de patente japonesa nº H04-3013 (publicada el 21 de enero de 1992, titulada “Optical Track Position Detection Apparatus and Optical Recording/reproduction Apparatus applying it”; de los inventores: Shigeru Nakamura y col.).

ES 2 309 460 T3

Específicamente, la publicación de patente japonesa nº H04-3013 desvela un detector óptico destinado a detectar un error de seguimiento de pista con carácter simétrico respecto a la dirección de la pista y dispuesto en una región con una región de interferencia de la 0-ésima luz difractada y la ± 1 -ésima luz difractada y estrechada además para la cantidad de alcance máximo de movimiento de error del eje óptico de la luz reflejada provocado en un procedimiento de seguimiento de pista o por la inclinación del disco (véase la Fig. 9 de esta publicación).

La Fig. 8 ilustra un estado de la luz reflejada 110 desde el disco óptico 108, sobre el dispositivo receptor de luz 109. Según se muestra, el dispositivo receptor de luz 109 incluye ocho superficies de recepción de luz "a" a "h" y la relación entre haces obtenidos de la difracción por las tres áreas anteriormente mencionadas AB, C y D del holograma 4 y las superficies de recepción de luz que reciben respectivamente estos haces es la siguiente:

la luz difractada del haz principal desde el área AB se recibe entre las superficies de recepción de luz "a" y "b";

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área AB se reciben al exterior de las superficies de recepción de luz "a" y "b", respectivamente (en otras palabras, no son recibidas sustancialmente por ninguna superficie de recepción de luz);

la luz difractada del haz principal desde el área C es recibida por la superficie de recepción de luz "c";

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área C son recibidas por las superficies de recepción de luz "e" y "g", respectivamente;

la luz difractada del haz principal desde el área D es recibida por la superficie de recepción de luz "d"; y

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área D son recibidas por las superficies de recepción de luz "f" y "h", respectivamente.

Expresando las distintas señales obtenidas desde las respectivas superficies de recepción de luz "a" a "h" mediante los mismos símbolos "a" a "h" respectivamente, una señal de error de enfoque FES viene expresada por:

$$FES = a - b$$

Una señal de error de seguimiento de pista TES viene expresada por:

$$TES = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de cruce durante el seguimiento TCS viene expresada por:

$$TCS = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h))$$

Una señal de posición de la lente LPS viene expresada por:

$$LPS = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de reproducción de información RFS viene expresada por:

$$RFS = a + b + c + d$$

En la señal en contrafase (PPS) obtenida de las zonas rayadas mostradas en la Fig. 7, el índice en el que esta señal queda incluida en las áreas C y D es del 50% de la magnitud total de la señal según se muestra. Esta magnitud de señal es suficiente en el caso en el que se detecta información tal como direcciones o similares a partir de un surco pregrabado de un CD-R/RW.

Aparte de la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público nº H04-3013 anteriormente mencionada, la solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público nº H11-353698 (anteriormente mencionada) también desvela la técnica anterior.

Resumen de la invención

En la Fig. 4, sobre las respectivas superficies de recepción de luz del dispositivo receptor de luz 9 no sólo se aplican de forma desigual las luces reflejadas procedentes de la capa de grabación 8a, sino también las luces reflejadas procedentes de la capa de grabación 8b. En consecuencia, las señales anteriormente mencionadas FES, TES, TCS, LPS y RFS pueden no detectarse debidamente.

ES 2 309 460 T3

Con objeto de solucionar este problema, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un aparato de cabezal óptico y un aparato de discos ópticos mediante los que, especialmente en el caso en el que el haz se focaliza en la capa de grabación más cercana a la lente de focalización, puede reducirse de forma eficaz una influencia desfavorable aplicada a las distintas señales, provocada por la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización; en otras palabras, las luces parásitas, y así, las distintas señales, pueden obtenerse convenientemente.

El documento EP-A-0984440 desvela un dispositivo de detección de aberraciones. Un haz luminoso de retorno emitido por una fuente de luz y reflejado por un disco óptico se separa mediante un semiespejo y se divide y desvía, en un holograma, en un haz luminoso que pasa por una primera región y un haz luminoso que pasa por una segunda región. El haz luminoso que pasa por la primera región es recibido por una pluralidad de fotodetectores y se detecta una aberración comparando las señales resultantes.

La invención proporciona un aparato de cabezal óptico para reproducir información a partir de un disco óptico, que comprende un láser semiconductor que aplica un haz al disco óptico, que tiene dos capas de grabación, a través de una lente de focalización; y un dispositivo receptor de luz al que se dirige luz reflejada desde el disco óptico por medio de dicha lente de focalización y un dispositivo de división de haz, en el que dicho dispositivo de división de haz tiene dos primeras áreas de recepción de luz para detectar una señal en contrafase y una segunda área de recepción de luz para detectar una señal de error de enfoque; cuando se focaliza el haz en la capa de grabación más cercana a la lente de focalización, la luz reflejada procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización converge hacia la segunda área de recepción de luz para detectar la señal de error de enfoque, mientras que la luz reflejada procedente de la capa de grabación más cercana a la lente de focalización converge tanto sobre las dos primeras áreas de recepción de luz para detectar una señal en contrafase como sobre una segunda área de recepción de luz para detectar una señal de error de enfoque, y se proporciona una configuración de tal modo que el centro del eje óptico de la luz reflejada en dicho dispositivo de división de haz viene a quedar situado dentro de dicha segunda área de recepción de luz destinada a detectar la señal de error de enfoque.

En consecuencia, es posible reducir de forma eficaz la influencia desfavorable ejercida sobre varias señales tales como una señal de error de enfoque (FES), una señal de error de seguimiento de pista (TES), una señal de cruce durante el seguimiento (TCS), una señal de posición de la lente (LPS) y una señal de reproducción de información (RFS), provocada por la luz reflejada, es decir, luz parásita procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización cuando la focalización tiene lugar en la capa de grabación más cercana a la lente de focalización.

En la configuración anteriormente mencionada del aparato de cabezal óptico, es preferible que las líneas que definen las tres áreas de recepción de luz comprendan tres líneas rectas y una línea curva. En consecuencia, es posible aumentar las magnitudes de señal de las componentes de la señal de error de seguimiento de pista (TES) y la señal de cruce durante el seguimiento (TCS), así como mejorar la calidad de señal en la señal de error de seguimiento de pista (TES), la señal de cruce durante el seguimiento (TCS) y la señal de posición de la lente (LPS).

En la configuración anteriormente mencionada del aparato de cabezal óptico, es preferible que las líneas que definen las tres áreas de recepción de luz comprendan tres líneas rectas y cada uno de por lo menos dos ángulos formados entre cada una de estas líneas respectivas sea mayor de 90 grados. En consecuencia, es posible aumentar las magnitudes de señal de las componentes de la señal de error de seguimiento de pista (TES) y la señal de cruce durante el seguimiento (TCS), así como mejorar la calidad de señal en la señal de error de seguimiento de pista (TES), la señal de cruce durante el seguimiento (TCS) y la señal de posición de la lente (LPS).

En cualquiera de las configuraciones anteriormente mencionadas del aparato de cabezal óptico es preferible que, cuando el haz procedente de la lente de focalización se focaliza en la capa de grabación más cercana a la lente de focalización de entre las dos capas de grabación del disco óptico, la luz reflejada procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización de entre las dos capas de grabación se aplique a la segunda área de recepción de luz destinada a detectar la señal de error de enfoque.

En consecuencia, es posible eliminar completamente la influencia desfavorable ejercida sobre las distintas señales tales como una señal de error de enfoque (FES), una señal de error de seguimiento de pista (TES), una señal de cruce durante el seguimiento (TCS), una señal de posición de la lente (LPS) y una señal de reproducción de información (RFS), provocada por la luz reflejada, es decir, luz parásita procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización cuando la focalización tiene lugar en la capa de grabación más cercana a la lente de focalización.

En las configuraciones del aparato de cabezal óptico mencionadas anteriormente, es preferible que el dispositivo de división de haz comprenda un dispositivo de holograma. En consecuencia, es posible proporcionar un aparato de cabezal óptico económico.

Es preferible emplear cualquiera de las configuraciones anteriormente mencionadas del aparato de cabezal óptico en el aparato lector de discos ópticos. En consecuencia, es posible proporcionar un aparato lector de discos ópticos que presenta una mejora de fiabilidad, en particular en cuanto al comportamiento en la reproducción de señal.

Recientemente ha experimentado una amplia difusión un DVD+RW/+R, que es un soporte de grabación derivado del CD-R/RW anteriormente mencionado pero con una mayor capacidad de almacenamiento. Un surco pregrabado

en el DVD+RW/+R oscila por estar modulado a velocidad más alta que la del CD-R/RW, y, como en el caso del CD-R/RW, la información tal como direcciones o similares se extrae por lectura del surco pregrabado usando la señal en contrafase anteriormente mencionada. Mientras que en el CD-R/RW el paso de los surcos es de $1,6 \mu\text{m}$, en el DVD+RW/+R, el paso de los surcos se reduce a $0,74 \mu\text{m}$. Como resultado, la magnitud de la señal en contrafase de él
 5 obtenida es muy pequeña en el caso del DVD+RW/+R. Puesto que la modulación se hace a alta velocidad según se ha mencionado anteriormente y además la magnitud de la propia señal es pequeña según se ha mencionado anteriormente, en el caso del DVD+RW/+R resulta difícil extraer convenientemente por lectura del surco pregrabado la información tal como direcciones o similares con el mismo procedimiento que el previsto para el CD-R/RW.

10 Con la lectura de la siguiente descripción detallada junto con los siguientes dibujos adjuntos, serán más evidentes otros objetos y características adicionales de la presente invención.

La Fig. 1 ilustra una configuración general de un sistema óptico de un aparato de cabezal óptico de un aparato lector de discos ópticos;

15 la Fig. 2 muestra una vista lateral interna de un captador de holograma mostrado en la Fig. 1;

la Fig. 3 ilustra un estado de luz reflejada procedente de una capa de grabación de un disco óptico más cercana a una lente de focalización y luz reflejada procedente de una capa de grabación más alejada de la lente de focalización
 20 en un holograma mostrado en la Fig. 2;

la Fig. 4 ilustra un estado de la luz reflejada difractada por el holograma mostrado en la Fig. 4 en un dispositivo receptor de luz mostrado en la Fig. 2;

25 la Fig. 5 ilustra otra configuración general de un sistema óptico de un aparato de cabezal óptico de un aparato lector de discos ópticos;

la Fig. 6 muestra una vista lateral interna de un captador de holograma mostrado en la Fig. 5;

30 la Fig. 7 ilustra un estado de luz reflejada procedente de una capa de grabación más cercana a una lente de focalización y luz reflejada procedente de una capa de grabación más alejada de la lente de focalización en un holograma mostrado en la Fig. 6;

35 la Fig. 8 ilustra un estado de la luz reflejada difractada por el holograma mostrado en la Fig. 7 en un dispositivo receptor de luz mostrado en la Fig. 6;

la Fig. 9 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una primera forma de realización de la presente invención;

40 la Fig. 10 muestra un estado de luz reflejada procedente de una capa de grabación de un disco óptico más cercana a una lente de focalización y luz reflejada procedente de una capa de grabación del disco óptico más alejada de la lente de focalización, tras ser difractada por el holograma mostrado en la Fig. 9 en el dispositivo receptor de luz mostrado en la Fig. 2;

45 la Fig. 11 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una segunda forma de realización de la presente invención;

la Fig. 12 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una tercera forma de realización de la presente invención;

50 la Fig. 13 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una cuarta forma de realización de la presente invención;

55 la Fig. 14 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una quinta forma de realización de la presente invención;

las Figs. 15A y 15B ilustran un estado de la luz reflejada difractada por el holograma mostrado en la Fig. 14 en un dispositivo receptor de luz según la quinta forma de realización;

60 la Fig. 16 muestra un diagrama de bloques funcional general de un aparato lector de discos ópticos según una forma de realización de la presente invención;

la Fig. 17 muestra un diagrama de bloques general de un aparato para el tratamiento de la información que emplea el aparato lector de discos ópticos mostrado en la Fig. 16;

65 la Fig. 18 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una sexta forma de realización de la presente invención;

ES 2 309 460 T3

la Fig. 19 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una séptima forma de realización de la presente invención;

5 la Fig. 20 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una octava forma de realización de la presente invención;

la Fig. 21 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según una novena forma de realización de la presente invención;

10 la Fig. 22 muestra un diagrama de bloques funcional general de un aparato lector de discos ópticos según otra forma de realización de la presente invención; y

la Fig. 23 muestra un diagrama de bloques general de un aparato para el tratamiento de la información que emplea el aparato lector de discos ópticos mostrado en la Fig. 22.

15

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

A continuación se describirán formas de realización de la presente invención con referencia a las figuras.

20 Cada una de las formas de realización de la primera a la cuarta de la presente invención que se describirán a continuación tiene una configuración igual que el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito con referencia a las Figs. 1 a 4, salvo el holograma 4, y una quinta forma de realización de la presente invención tiene una configuración igual que el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito con referencia a las Figs. 1 a 4, salvo el holograma 4 y el dispositivo receptor de luz 9, según se describirá.

25

La Fig. 9 ilustra un holograma 20 previsto en un aparato de cabezal óptico en una primera forma de realización de la presente invención, holograma que actúa como dispositivo de división de haz.

30 En la primera forma de realización, en lugar del holograma 4 previsto en el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito, mostrado en la Fig. 1, el holograma 20 va formado sobre la placa de vidrio 2.

35 El holograma 20 incluye en total tres áreas, es decir, dos áreas C y D, destinadas a detectar una señal en contrafase, y un área AB, destinada a detectar una señal de error de enfoque, y estas áreas se forman mediante líneas de separación, es decir, tres líneas rectas L1, L2 y L3, y una línea curva L4. Específicamente, con relación al centro de la luz reflejada 10 anteriormente mencionada procedente de la capa de grabación 8a anteriormente mencionada, la línea aproximadamente semicircular L4 y las dos líneas L2 y L3 que se extienden desde ambos extremos P2 y P3 de la línea curva L4 dividen el holograma 20 en dos áreas. Una de las dos áreas así obtenidas, que incluye el centro de la luz reflejada 10, es el área AB anteriormente mencionada. El área restante está dividida además en dos áreas por la línea recta L1, dos áreas que son las áreas C y D anteriormente mencionadas.

40

45 El radio de la línea curva aproximadamente semicircular L4 anteriormente mencionada L4 debería determinarse de modo que sea más grande que el radio del punto luminoso formado sobre el holograma 20 por la luz reflejada 11 anteriormente mencionada procedente de la capa de grabación 8b anteriormente mencionada, cuando se aplica la luz reflejada 11 al holograma 20. Como resultado, puesto que el diámetro del punto luminoso formado por la luz reflejada 10 procedente de la capa de grabación 8a más cercana a la lente de focalización 7, cuando se aplica al holograma 20 la luz reflejada, es más grande que el diámetro del punto luminoso formado por la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b, cuando se aplica al holograma 20 la luz reflejada 11, la luz reflejada 10 procedente de la capa de grabación 8a se aplica a las áreas AB y las áreas C y D, mientras que la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b se aplica al área AB, según se muestra en la Fig. 9.

50

55 La Fig. 10 ilustra un estado de la luz reflejada procedente de la capa de grabación más cercana a la lente de focalización y la luz reflejada procedente de la capa de grabación más alejada de la lente de focalización tras ser difractadas por el holograma 20 anteriormente descrito. Puesto que la luz reflejada procedente de la capa de grabación 8b se aplica al área AB según se ha mencionado anteriormente, la luz parásita de la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b sólo se aplica a las superficies de recepción de luz anteriormente mencionadas "a" y "b" uniformemente. Como resultado, la señal de error de enfoque expresada por:

$$FES = a - b$$

60 la señal de error de seguimiento de pista expresada por:

$$TES = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

65 la señal de cruce durante el seguimiento expresada por:

$$TCS = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h))$$

ES 2 309 460 T3

la señal de posición de la lente expresada por:

$$\text{LPS} = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h)), \text{ y}$$

5

la señal de reproducción de información expresada por:

$$\text{RFS} = a + b + c + d$$

10

pueden detectarse respectivamente de forma conveniente.

La Fig. 11 ilustra un holograma 21 previsto en un aparato de cabezal óptico en una segunda forma de realización de la presente invención, holograma que también actúa como dispositivo de división de haz.

15

En la segunda forma de realización, en lugar del holograma 4 previsto en el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito, mostrado en la Fig. 1, el holograma 21 va formado sobre la placa de vidrio 2. Este holograma 21 es de tal forma que las posiciones de las líneas rectas L2 y L3 que dividen el holograma en el área AB y las áreas C y D en el holograma 20, anteriormente descrito con referencia a la Fig. 9, están desplazadas en una dirección indicada por una flecha A1 mostrada en la Fig. 11, es decir, en dirección opuesta al lado de la línea de separación L1 que define las áreas C y D con relación al centro de la luz reflejada 10 procedente de la capa de grabación 8a. En consecuencia, se incrementan las áreas mediante las que se detecta la señal en contrafase.

20

Al configurar el holograma 21 según se ha descrito anteriormente, como en la primera forma de realización anteriormente descrita, puede reducirse de forma eficaz la influencia desfavorable provocada por las luces parásitas de la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b y, además, se mejoran las calidades de la señal de error de seguimiento de pista, expresada por:

25

$$\text{TES} = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

30

la señal de cruce durante el seguimiento, expresada por:

$$\text{TCS} = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h)), \text{ y}$$

35

la señal de posición de la lente, expresada por:

$$\text{LPS} = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

40

La Fig. 12 ilustra un holograma 22 previsto en un aparato de cabezal óptico en una tercera forma de realización de la presente invención, holograma que también actúa como dispositivo de división de haz.

45

En la tercera forma de realización, en lugar del holograma 4 previsto en el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito, mostrado en la Fig. 1, el holograma 22 va formado sobre la placa de vidrio 2. Este holograma 22 es de tal forma que las posiciones de las líneas rectas L2 y L3 que dividen el holograma en el área AB y las áreas C y D en el holograma 20, anteriormente descrito con referencia a la Fig. 9, están giradas en direcciones respectivas indicadas por las flechas A2 y A3, mostradas en la Fig. 12, alrededor de los puntos P2 y P3, en los que se unen la línea curva L4 y las líneas rectas L2 y L3, mostrados en la Fig. 9, respectivamente. En consecuencia, se incrementan las áreas mediante las que se detecta la señal en contrafase.

50

Al configurar el holograma 22 según se ha descrito anteriormente, como en la primera forma de realización anteriormente descrita, puede reducirse de forma eficaz la influencia desfavorable provocada por las luces parásitas de la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b y, además, se mejoran las calidades de la señal de error de seguimiento de pista, expresada por:

55

$$\text{TES} = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

60

la señal de cruce durante el seguimiento, expresada por:

$$\text{TCS} = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h)), \text{ y}$$

65

la señal de posición de la lente, expresada por:

$$\text{LPS} = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

ES 2 309 460 T3

La Fig. 13 ilustra un holograma 23 previsto en un aparato de cabezal óptico en una cuarta forma de realización de la presente invención, holograma que también actúa como dispositivo de división de haz.

En la cuarta forma de realización, en lugar del holograma 4 previsto en el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito, mostrado en la Fig. 1, el holograma 23 va formado sobre la placa de vidrio 2.

A fin de dividir el holograma 23 en tres áreas, se usan tres líneas de separación L11, L12 y L13, cada una de las cuales es una línea recta, según se muestra en la Fig. 13, en la que cada una de por lo menos dos ángulos θ_1 y θ_2 formados entre cada una de estas líneas de separación respectivas L11, L12 y L13 es más grande de 90 grados, según se muestra en la Fig. 13.

Es preferible que el punto P1 en el que se unen estas tres líneas rectas L11, L12 y L13 esté situado fuera de una zona del punto óptico formado por la luz reflejada 11 anteriormente mencionada. También es preferible que los ángulos θ_1 y θ_2 anteriormente mencionados, formados entre la línea de separación L11 para las áreas C y D y cada una de las otras dos líneas de separación respectivas L12 y L13, se determinen de tal modo que las otras dos líneas de separación L12 y L13 puedan ser líneas tangenciales al círculo del punto óptico 11 anteriormente mencionado, según se muestra en la Fig. 13.

Al configurar el holograma 23 según se ha descrito anteriormente, el punto óptico formado por la luz reflejada 11 queda incluido completamente en el área AB y, de este modo, es posible reducir la influencia desfavorable provocada por las luces parásitas. Es más, las calidades de la señal de error de seguimiento de pista, expresada por:

$$TES = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

la señal de cruce durante el seguimiento, expresada por:

$$TCS = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h)), \text{ y}$$

la señal de posición de la lente, expresada por:

$$LPS = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

se mejoran.

La Fig. 14 ilustra un holograma 24 previsto en un aparato de cabezal óptico en una quinta forma de realización de la presente invención, holograma que también actúa como dispositivo de división de haz.

En la quinta forma de realización, en lugar del holograma 4 previsto en el aparato de cabezal óptico anteriormente descrito, mostrado en la Fig. 1, el holograma 24 va formado sobre la placa de vidrio 2.

El holograma 24 tiene en total cuatro áreas, es decir, dos áreas C y D destinadas a detectar la señal en contrafase, un área AB destinada a detectar la señal de error de enfoque y un área I que incluye el centro del eje óptico, cuatro áreas que quedan definidas por cuatro líneas de separación L21, L22, L23 y L24. Específicamente, al tener la línea circular de separación L24 el centro coincidente con el eje óptico y tener el diámetro más grande que el punto óptico de la luz reflejada 11, el área I queda definida respecto de las demás. Entonces, las otras áreas C, D y AB quedan definidas por las tres líneas rectas de separación L21, L22 y L23.

Las Figs. 15A y 15B ilustran un estado de la luz reflejada después de ser difractada por el holograma 24 mostrado en la Fig. 14. Por medio de la retícula 3 mostrada en la Fig. 2, el haz reflejado por el disco óptico 8 se divide en tres haces, es decir, un haz principal y dos haces secundarios, haces que se dividen después por medio del holograma 24. Como resultado, la luz reflejada 10 procedente de la capa de grabación 8a forma un total de 12 puntos ópticos, mientras que la luz reflejada 11 procedente de la capa de grabación 8b no se focaliza sobre el dispositivo receptor de luz 9 y forma en él tres luces parásitas.

En esta forma de realización, el dispositivo receptor de luz 9 tiene nueve superficies de recepción de luz, "a" a "i", según se muestra en las Figs. 15A y 15B. Los haces creados mediante la difracción efectuada sobre la luz con las cuatro áreas AB, C, D y I mostradas en la Fig. 14 del holograma 24 y las respectivas superficies de recepción de luz en las que se aplican esos haces guardan la siguiente relación:

la luz difractada del haz principal desde el área AB se recibe entre las superficies de recepción de luz "a" y "b";

la luz difractada del haz principal desde el área C es recibida por la superficie de recepción de luz "c";

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área C son recibidas por las superficies de recepción de luz "e" y "g", respectivamente;

ES 2 309 460 T3

la luz difractada del haz principal desde el área D es recibida por la superficie de recepción de luz “d”;

las luces difractadas de los haces secundarios desde el área D son recibidas por las superficies de recepción de luz “f” y “h”, respectivamente; y

la luz difractada del haz principal desde el área I es recibida por la superficie de recepción de luz “i”.

Las luces difractadas de los haces secundarios desde el área AB son recibidas al exterior de la superficie de recepción de luz “a” y la superficie de recepción de luz “b”, respectivamente; y las luces difractadas de los haces secundarios desde el área I son recibidas al exterior de la superficie de recepción de luz “i”, respectivamente. En otras palabras, estas luces difractadas no son recibidas sustancialmente por el dispositivo receptor de luz 9, según se muestra en las Figs. 15A y 15B.

Expresando las distintas señales obtenidas desde las respectivas superficies de recepción de luz “a” a “i” respectivamente mediante los mismos símbolos “a” a “i”, la señal de error de enfoque FES viene expresada por:

$$FES = a - b$$

Una señal de error de seguimiento de pista TES viene expresada por:

$$TES = (c - d) - \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de cruce durante el seguimiento TCS viene expresada por:

$$TCS = (c + d) - \alpha((e + g) + (f + h))$$

Una señal de posición de la lente LPS viene expresada por:

$$LPS = (c - d) + \alpha((e + g) - (f + h))$$

Una señal de reproducción de información RFS viene expresada por:

$$RFS = a + b + c + d + i$$

Así, puesto que la luz parásita de la luz reflejada procedente de la capa de grabación 8b sólo se aplica a la superficie de recepción de luz “i”, puede detectarse convenientemente cada una de estas varias señales respectivas anteriormente mencionadas.

La presente invención no queda limitada a estas formas de realización descritas anteriormente. Por ejemplo, aunque en cada una de estas formas de realización se aplique el dispositivo de holograma en calidad de dispositivo de división de haz, también se puede aplicar en su lugar otro dispositivo óptico tal como un prisma, una lente o similar.

Recientemente se ha difundido un DVD (disco digital versátil) como disco óptico de gran capacidad de almacenamiento de información. El DVD-RAM · WO, DVD-R, DVD+R, DVD-RAM, DVD-RW y DVD+RW son discos grabables. Entre ellos, el DVD-RAM · WO, DVD-R y DVD+R son discos grabables una sola vez (la escritura puede hacerse sólo una vez), mientras que el DVD-RAM, DVD-RW y DVD+RW son discos regrabables (la escritura puede hacerse una pluralidad de veces). La grabación-reproducción de información se hace sobre estos distintos tipos de DVD, es decir, discos ópticos, por medio de un aparato lector de discos ópticos que tiene una configuración según se muestra en la Fig. 16.

La Fig. 16 muestra un diagrama de bloques funcional general de un aparato lector de discos ópticos según una forma de realización de la presente invención. Según se muestra, este aparato maneja un disco óptico 51 e incluye un motor de giro 52, un aparato de cabezal óptico 53, un circuito excitador del motor 54, un amplificador de lectura 55, una unidad de servomecanismo 56, un descodificador de DVD 57, un descodificador de ADIP 58, un regulador del láser 59, un codificador de DVD 60, un codificador de DVD-ROM 61, una memoria RAM intermedia 62, un circuito de gestión de memoria intermedia 63, un descodificador de DVD-ROM 64, una interfaz ATAPI/SCSI 65, un convertidor D/A 66, una ROM 67, una UCP 68 y una RAM 69. El aparato de cabezal óptico aplica un haz de láser LB sobre el disco óptico 51 y finalmente se obtiene del convertidor D/A 66 una señal de salida de audio Audio.

En la Fig. 16, las flechas indican direcciones en las que fluyen datos y la UCP 67 controla los bloques respectivos, aunque se omitan las líneas que indican conexión por señales entre bloques a tal efecto. En la ROM 67, se almacenan programas de control escritos en un código que la UCP 68 puede reconocer. Al encender una fuente de alimentación para el aparato lector de discos ópticos, los programas de control anteriormente mencionados se cargan en una memo-

ES 2 309 460 T3

ria principal (no mostrada), la UCP 68 controla el funcionamiento de las respectivas piezas conformemente con los programas y almacena en la RAM 69 datos o similares necesarios para el control.

A continuación se describirá la configuración y el funcionamiento del aparato lector de discos ópticos.

El disco óptico 51 gira por accionamiento del motor de giro 52. El motor de giro 52 se controla mediante el circuito excitador del motor 54 y la unidad de servomecanismo 56, de modo que se hace constante la velocidad lineal o la velocidad angular. La velocidad lineal o velocidad angular pueden controlarse por etapas.

El aparato de cabezal óptico 53 lleva incorporado un sistema óptico según cualquiera de las formas de realización primera a quinta descritas anteriormente con referencia a las Figs. 1 a 4 y 9 a 15B, y tiene también un servomotor de enfoque, un servomotor de seguimiento de pista, el dispositivo receptor de luz 9 (véase la Fig. 1) y un sensor de posición. El aparato de cabezal óptico 53 aplica el haz de láser LB sobre el disco óptico 51 según se ha mencionado anteriormente. Además, el aparato de cabezal óptico 53 puede moverse en dirección de desplazamiento radial mediante un motor de posicionamiento. Estos servomotor de enfoque, servomotor de seguimiento de pista y motor de posicionamiento son controlados por el circuito excitador del motor 54 y la unidad de servomecanismo 56, sobre la base de señales obtenidas del dispositivo receptor de luz y el sensor de posición, de modo que el punto luminoso formado por el haz de láser LB se puede ubicar en una posición de destino sobre el disco óptico 51.

Luego, cuando es el turno de una operación de lectura, una señal reproducida obtenida por el aparato de cabezal óptico 53 se amplifica mediante el amplificador de lectura 55 y se codifica en binario. Después de ello, se aplica la señal a la entrada del descodificador de DVD 57. La señal codificada en binario aplicada en entrada de este modo se desmodula de 8 a 16 mediante el descodificador de DVD 57. Los datos grabados en el disco óptico 51 están modulados (modulación de 8 a 16) de manera que se recogen 8 bits en forma de unidad, y la operación de descodificación anteriormente mencionada convierte los 8 bits en 16 bits. En este caso, los bits de unión se añaden de tal modo que se hacen iguales por término medio los números respectivos de "1" y "0". Este procedimiento se denomina "eliminación de la componente continua" y, en consecuencia, puede suprimirse la fluctuación en el nivel de recorte en la señal reproducida después de haber recibido un procedimiento de recorte de cc.

Los datos desmodulados así obtenidos reciben un desentrelazado y una corrección de errores. Después de ello, se aplican los datos a la entrada del descodificador de DVD-ROM 64 y, para mejorar la fiabilidad, se les efectúa una corrección de errores adicional. Los datos que han recibido dos veces las operaciones de corrección de errores son almacenados una vez en la memoria RAM intermedia 62 por el circuito de gestión de memoria intermedia 63. Entonces, después de que los datos así almacenados pasan a ser iguales a los datos de sector, los datos se transfieren a un ordenador principal (no mostrado) a través de la interfaz ATAPI/SCSI 65. En caso de tratarse de datos musicales, los datos proporcionados a la salida del descodificador de DVD 57 se aplican a la entrada del convertidor D/A 66 y de ellos se obtiene una señal de salida audio analógica Audio.

Cuando es el turno de la escritura, los datos enviados desde el ordenador principal a través de la interfaz ATAPI/SCSI 65 son almacenados una vez en la memoria RAM intermedia 62 por el circuito de gestión de memoria intermedia 63. Después de ello, se inicia la operación de escritura. En este caso, es necesario posicionar previamente el punto láser en una posición sobre el disco óptico 51 desde la que ha de iniciarse la escritura. Esta posición se obtiene de una señal de oscilación en forma de oscilación irregular de pista proporcionada previamente en el disco óptico 51, en el caso de un DVD+RW/+R. En caso de tratarse de un DVD-RW/-R, en lugar de la señal de oscilación, se usa una llanura con hoyos para los mismos efectos. En caso de tratarse de un DVD-RAM/RAM · WO, se usa un hoyo grabado entre el presurco para los mismos efectos.

En la señal de oscilación en el disco DVD+RW/+R, está incluida una información de direcciones denominada ADIP (dirección en el surco pregrabado) y esta información se extrae mediante el descodificador de ADIP 58. Asimismo, una señal de sincronización extraída por este descodificador de ADIP 58 se aplica a la entrada del codificador de DVD 60 y, en consecuencia, se garantiza la escritura en una posición correcta del disco óptico 51. Los datos en la memoria RAM intermedia 62 se procesan mediante el codificador de DVD-ROM 61 o el codificador de DVD 60, de modo que se efectúa una adición de código de corrección de error o un entrelazado, y se escriben después en el disco óptico 51 por medio del regulador del láser 59 y el aparato de cabezal óptico 53. La información de direcciones se puede obtener, por el contrario, de la llanura con hoyos o de los hoyos grabados entre el presurco.

La Fig. 17 muestra un diagrama de bloques de un aparato para el tratamiento de la información que emplea el aparato lector de discos ópticos anteriormente mencionado mostrado en la Fig. 16. Según se muestra, este aparato incluye un dispositivo principal de control 70, una interfaz 71, un dispositivo de grabación 72, un dispositivo de entrada 73, un dispositivo de visualización 74, el aparato lector de discos ópticos 75 mostrado en la Fig. 16 y así sucesivamente. El dispositivo principal de control incluye una UCP, un microordenador, una memoria principal y así sucesivamente, y controla la totalidad del aparato para el tratamiento de la información.

La interfaz 71 proporciona una interfaz de comunicación bidireccional entre el aparato lector de discos ópticos 75 y el dispositivo principal de control 70 y es conforme con las interfaces estándar de ATAPI, SCSI y así sucesivamente. La interfaz 71 está conectada con la interfaz 65 en el aparato lector de discos ópticos mostrado en la Fig. 16. Una modalidad de conexión entre las interfaces respectivas no sólo es conexión por cable empleando un cable de comunicación (por ejemplo un cable SCSI), sino también conexión inalámbrica empleando rayos infrarrojos o similares.

ES 2 309 460 T3

En el dispositivo de grabación 72, tal como una unidad de disco duro (HDD), están almacenados programas escritos en un código inteligible por el microordenador del dispositivo principal de control 70. Al encender una fuente de alimentación destinada al aparato para el tratamiento de la información, los programas anteriormente mencionados se cargan en la memoria principal del dispositivo principal de control 70.

El dispositivo de visualización 74 incluye un TRC (tubo de rayos catódicos), un dispositivo de cristal líquido, un dispositivo de visualización por plasma o similares, y presenta varios tipos de información procedente del dispositivo principal de control 70. El dispositivo de entrada 73 incluye un teclado, un ratón, un dispositivo de punteo o similar, y proporciona al dispositivo principal de control 70 información introducida por el usuario. La información procedente del dispositivo de entrada 73 se puede proporcionar al dispositivo principal de control 70 por el aire. Por ejemplo, se puede aplicar un TRC con una pantalla táctil o similar que incluye a la vez el dispositivo de visualización 70 y el dispositivo de entrada 73 en una unidad.

El aparato para el tratamiento de la información lleva instalado un sistema operativo (SO), y todos los dispositivos/componentes incluidos en el aparato para el tratamiento de la información son gestionados por el SO.

De este modo, de acuerdo con la presente invención, en un aspecto concerniente a las formas de realización primera a quinta anteriormente mencionadas, es posible reducir la influencia desfavorable ejercida sobre la señal de error de enfoque (FES), la señal de error de seguimiento de pista (TES), la señal de cruce durante el seguimiento (TCS), la señal de posición de la lente (LPS), la señal de reproducción de información (RFS), provocada a causa de la luz reflejada procedente de la capa de grabación del disco óptico más alejada de la lente de focalización, cuando la focalización tiene lugar en la capa de grabación del disco óptico más cercana a la lente de focalización.

A continuación se describirán las formas de realización sexta a novena de la presente invención con referencia a las figuras. Cada una de estas formas de realización tiene una configuración igual que la de la técnica relacionada descrita anteriormente con referencia a las Figs. 5 a 8, salvo la configuración que sigue. Se ha dotado de las mismas referencias numéricas a los mismos dispositivos/componentes de la configuración descrita anteriormente con referencia a las Figs. 5 a 8.

La Fig. 18 ilustra una configuración del holograma 104 anteriormente mencionado y una posición de la luz en él reflejada según la sexta forma de realización.

De acuerdo con la sexta forma de realización, con relación al holograma 104 en el aparato de cabezal óptico mostrado en la Fig. 5, la posición del eje óptico de la luz reflejada procedente del disco óptico 108 aplicada al holograma 104 está ampliamente desplazada hacia el lado de las dos áreas anteriormente mencionadas C y D destinadas a detectar la señal en contrafase, según se muestra en la Fig. 18 (véase también la Fig. 7 con carácter comparativo).

La señal en contrafase se obtiene de las zonas rayadas en la Fig. 7, según se ha mencionado anteriormente, del punto luminoso de la luz reflejada 110. En el caso de la Fig. 7 anteriormente descrita, el punto en el que se unen las líneas de separación destinadas a las áreas AB, C y D coincide con el centro del eje óptico de la luz reflejada 110 y, en este caso, aproximadamente el 50% de estas zonas rayadas en la proporción de área está incluido en las áreas C y D, según se muestra en la Fig. 7.

Contrariamente a esto, de acuerdo con la sexta forma de realización de la presente invención, según se muestra en la Fig. 18, la configuración está hecha de tal modo que el eje óptico de la luz reflejada 110 aplicada está ampliamente desplazado hacia las áreas C y D con relación al punto P51 anteriormente mencionado, en el que se unen las líneas de separación L51, L52 y L53. Como resultado, se hace que más del 50% de las zonas Z1 y Z2 de la luz reflejada 110 de la que se obtiene la señal en contrafase quede incluido en las áreas C y D destinadas a detectar la señal en contrafase, según se muestra en la Fig. 18.

Proporcionando la configuración anteriormente mencionada, es posible obtener una gran cantidad de luz para detectar la señal en contrafase. En particular, puesto que se hace que más del 50% de la cantidad de luz de la señal en contrafase de la luz reflejada 110 desde el disco óptico 108 sea aplicada dentro de las áreas C y D según se ha mencionado anteriormente, es posible detectar debidamente información del mismo, tal como direcciones o similares, escrita en el surco pregrabado del DVD+RW/+R anteriormente mencionado.

Puesto que la configuración está prevista de tal modo que se hace que la luz reflejada 110 se aplica al holograma 104 según se muestra en la Fig. 18, se reduce la cantidad de luz recibida por el área AB. Como resultado, puede sobrevenir el problema de no poder realizarse convenientemente el funcionamiento de un circuito destinado a detectar señales con un uso de las señales de recepción de luz obtenidas de las áreas AB, C y D. Por ejemplo, puede sobrevenir el problema de que, puesto que la cantidad de luz recibida por las áreas C y D se ve incrementada según se ha mencionado anteriormente, un circuito que genera la señal en contrafase se satura, o porque la cantidad de luz recibida por el área AB puede llegar a ser demasiado pequeña para generar convenientemente la señal de error de enfoque. La séptima forma de realización de la presente invención está concebida con el fin de resolver este problema.

La Fig. 19 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según la séptima forma de realización de la presente invención, así como una posición de la luz reflejada 110 aplicada al mismo. De

ES 2 309 460 T3

acuerdo con la séptima forma de realización, en lugar del holograma 104 mostrado en la Fig. 18, sobre la placa de vidrio 102 está formado un holograma 121.

En el holograma 121 mostrado en la Fig. 19, en una parte central, las partes de la línea de separación L52 y L53 entre el área AB y las áreas C y D (en la Fig. 18) alrededor del punto P51 en el que se unen las líneas de separación L51, L52 y L53 están curvadas hacia el lado de las áreas C y D, pero de un modo en el que el área AB no puede traslapar las zonas rayadas Z1 y Z2 para generar la señal en contrafase, según se muestra en la Fig. 19. En otras palabras, las líneas de separación L51, L52 y L53 en la Fig. 18 que definen las áreas AB, C y D están formadas con tres líneas rectas L61, L62 y L64 y una línea curva L63, según se muestra en la Fig. 19.

Configurando el holograma en la séptima forma de realización según se ha descrito anteriormente, es posible aumentar la cantidad de luz recibida por el área AB en comparación con la sexta forma de realización mostrada en la Fig. 18. Por consiguiente, es posible hacer aproximadamente iguales las cantidades de luz recibidas por el área A y las áreas C y D, y ello al tiempo que se aumenta solamente la cantidad de luz para generar la señal en contrafase. De hecho, según se muestra en la Fig. 19, una gran superficie de las zonas Z1 y Z2 sigue quedando incluida en las áreas C y D como en el caso de la Fig. 18, por lo que, en consecuencia, puede proporcionarse suficientemente la cantidad de luz destinada a generar la señal en contrafase. Como resultado, es posible suprimir la posibilidad del problema anteriormente mencionado de que la cantidad de luz sea demasiado pequeña para generar convenientemente la señal de error de enfoque, al tiempo que se garantiza la cantidad de luz para generar la señal en contrafase.

La Fig. 20 muestra una configuración de un holograma previsto en un aparato de cabezal óptico según la octava forma de realización de la presente invención y una posición de la luz reflejada aplicada al mismo. De acuerdo con la octava forma de realización, en lugar del holograma 104 mostrado en la Fig. 18, sobre la placa de vidrio 102 mostrada en la Fig. 20 está formado un holograma 122.

Este holograma 122 es de tal modo que las líneas rectas L62 y L64 que dividen el holograma en el área AB y las áreas C y D, en el holograma 121 descrito anteriormente con referencia a la Fig. 19, están giradas en direcciones respectivas indicadas por las flechas A71 y A72 mostradas en la Fig. 20 alrededor de los puntos P71 y P72, en los que se unen la línea curva L63 y las líneas rectas L62 y L64, mostrados en la Fig. 19, respectivamente. Se proporcionan como resultado las líneas de separación L72 y L74 mostradas en la Fig. 20.

Configurando el holograma 122 según se ha descrito anteriormente, es posible aumentar más aún el área que recibe la cantidad de luz para detectar la señal en contrafase, en comparación con el holograma 121 mostrado en la Fig. 19.

En esta configuración, al ajustar las líneas rectas anteriormente mencionadas L72 y L74 giradas según se ha mencionado anteriormente, de modo que estas líneas L72 y L74 puedan ser líneas tangenciales a las zonas rayadas Z1 y Z2, o estas líneas L72 y L74 atraviesen los puntos P y Q que son los extremos respectivos de las zonas Z1 y Z2 en el lado del área AB, resulta posible que las zonas rayadas Z1 y Z2 queden incluidas completamente en las áreas C y D, con lo que puede detectarse satisfactoriamente la señal en contrafase, al tiempo que puede garantizarse también la cantidad de luz recibida por el área AB.

La Fig. 21 muestra una configuración de un holograma 123 previsto en un aparato de cabezal óptico según la novena forma de realización de la presente invención, así como una posición de la luz reflejada aplicada al mismo. De acuerdo con la novena forma de realización, en lugar del holograma 104 al que se aplica la luz reflejada 110 según se muestra en la Fig. 18, sobre la placa de vidrio 102 mostrada en la Fig. 21 está formado el holograma 123.

En el holograma 123, un punto P81, en el que se unen entre sí las áreas AB, C y D, está desplazado hacia el lado de las áreas C y D con relación al eje óptico de la luz reflejada 110 aplicada; las áreas AB, C y D quedan definidas por tres líneas rectas L81, L82 y L83 que hacen de líneas de separación extendiéndose desde el punto de conexión P81 anteriormente mencionado, de forma tal que la proporción de área de las partes de las zonas rayadas Z1 y Z2 incluidas en las áreas C y D con relación a todo el área de las zonas Z1 y Z2 puede ser de más del 50%. Asimismo, cada una de las líneas de separación L82 y L83 forma un ángulo θ_1/θ_2 mayor de 90 grados con relación a la línea de separación L81 para las áreas C y D, según se muestra en la Fig. 21.

Mediante una configuración como la descrita anteriormente, es posible aumentar el área que recibe la cantidad de luz para detectar la señal en contrafase, en comparación con el holograma 104 mostrado en la Fig. 18. En la novena forma de realización, aunque las líneas de separación L81, L82 y L83 sólo incluyan líneas rectas, cabe esperar la misma ventaja que la del caso de la Fig. 20.

En esta configuración, al ajustar las dos líneas de separación L82 y L83 para que formen los ángulos θ_1 y θ_2 de tal modo que estas líneas L82 y L83 sean líneas tangenciales a las zonas rayadas Z1 y Z2 respectivamente, las zonas rayadas Z1 y Z2 quedan incluidas por las áreas C y D, de modo que puede detectarse satisfactoriamente la señal en contrafase procedente de las mismas y, además, puede garantizarse también la cantidad de luz recibida por el área AB.

La presente invención no queda limitada a las formas de realización descritas anteriormente. Por ejemplo, aunque se aplique el dispositivo de holograma en calidad de dispositivo de división de haz en cada una de estas formas de realización, se puede aplicar en su lugar otro dispositivo óptico tal como un prisma, una lente o similar. Especialmente,

ES 2 309 460 T3

en la configuración mostrada en la Fig. 21, las líneas de separación solamente incluyen líneas rectas, según se ha mencionado anteriormente, con lo que esta configuración puede lograrse fácilmente mediante, por ejemplo, prismas.

5 Recientemente se ha difundido un DVD (disco digital versátil) como disco óptico de gran capacidad de almacenamiento de información. El DVD-RAM · WO, DVD-R, DVD+R, DVD-RAM, DVD-RW y DVD+RW son discos grabables. Entre ellos, el DVD-RAM · WO, DVD-R y DVD+R son discos grabables una sola vez (la escritura puede hacerse sólo una vez), mientras que el DVD-RAM, DVD-RW y DVD+RW son discos regrabables (la escritura puede hacerse una pluralidad de veces). La grabación-reproducción de información se hace sobre estos distintos tipos de DVD, es decir, discos ópticos, por medio de un aparato lector de discos ópticos que tiene una configuración según se muestra en la Fig. 22.

10 La Fig. 22 muestra un diagrama de bloques funcional general de un aparato lector de discos ópticos según otra forma de realización de la presente invención. Según se muestra, este aparato maneja un disco óptico 151 e incluye un motor de giro 152, un aparato de cabezal óptico 153, un circuito excitador del motor 154, un amplificador de lectura 155, una unidad de servomecanismo 156, un decodificador de DVD 157, un decodificador de ADIP 158, un regulador del láser 159, un codificador de DVD 160, un codificador de DVD-ROM 161, una memoria RAM intermedia 162, un circuito de gestión de memoria intermedia 163, un decodificador de DVD-ROM 164, una interfaz ATAPI/SCSI 165, un convertidor D/A 166, una ROM 167, una UCP 168 y una RAM 169. El aparato de cabezal óptico aplica un haz de láser LB sobre el disco óptico 151 y finalmente se obtiene del convertidor D/A 166 una señal de salida de audio 20 Audio.

25 En la Fig. 22, las flechas indican direcciones en las que fluyen datos/señales y la UCP 167 controla los bloques respectivos, aunque se omitan las líneas que indican conexión por señales entre bloques a tal efecto. En la ROM 167, se almacenan programas de control escritos en un código que la UCP 168 puede reconocer. Al encender una fuente de alimentación para el aparato lector de discos ópticos, los programas de control anteriormente mencionados se cargan en una memoria principal (no mostrada), la UCP 168 controla el funcionamiento de las respectivas piezas conformemente con los programas y almacena temporalmente en la RAM 169 datos o similares necesarios para el control.

30 A continuación se describirá la configuración y el funcionamiento del aparato lector de discos ópticos.

El disco óptico 151 gira por accionamiento del motor de giro 152. El motor de giro 152 se controla mediante el circuito excitador del motor 154 y la unidad de servomecanismo 156, de modo que se hace constante la velocidad lineal o la velocidad angular. La velocidad lineal o velocidad angular pueden controlarse por etapas.

35 El aparato de cabezal óptico 153 lleva incorporado un sistema óptico según cualquiera de las formas de realización sexta a novena descritas anteriormente con referencia a las Figs. 5 a 8 y 18 a 21, y tiene también un servomotor de enfoque, un servomotor de seguimiento de pista, el dispositivo receptor de luz 109 (véase la Fig. 5) y un sensor de posición. El aparato de cabezal óptico 153 aplica el haz de láser LB sobre el disco óptico 151 según se ha mencionado anteriormente. Además, el aparato de cabezal óptico 153 puede moverse en dirección de desplazamiento radial mediante un motor de posicionamiento. Estos servomotor de enfoque, servomotor de seguimiento de pista y motor de posicionamiento son controlados por el circuito excitador del motor 154 y la unidad de servomecanismo 156, sobre la base de señales obtenidas del dispositivo receptor de luz y el sensor de posición, de modo que se ubica el punto luminoso formado por el haz de láser LB en una posición de destino sobre el disco óptico 151.

45 Luego, cuando es el turno de una operación de lectura, una señal reproducida obtenida del disco óptico por el aparato de cabezal óptico 153 se amplifica mediante el amplificador de lectura 155 y se codifica en binario. Después de ello, se aplica la señal a la entrada del decodificador de DVD 157. La señal codificada en binario aplicada en entrada de este modo se desmodula de 8 a 16 mediante el decodificador de DVD 157. Los datos grabados en el disco óptico 151 están modulados (modulación de 8 a 16) de manera que se recogen 8 bits en forma de unidad, y la operación de descodificación anteriormente mencionada convierte 8 bits en 16 bits. En este caso, los bits de unión se añaden de tal modo que se hacen iguales por término medio los números de "1" y "0". Este procedimiento se denomina "eliminación de la componente continua" y, en consecuencia, se suprime la fluctuación de la señal reproducida en el nivel de recorte después de haber recibido un procedimiento de recorte de cc.

55 Los datos desmodulados así obtenidos reciben un desentrelazado y una corrección de errores. Después de ello, se aplican los datos a la entrada del decodificador de DVD-ROM 164 y, para mejorar la fiabilidad, se les efectúa una corrección de errores adicional. Los datos que han recibido dos veces las operaciones de corrección de errores son almacenados una vez en la memoria RAM intermedia 162 por el circuito de gestión de memoria intermedia 163. Entonces, después de que los datos así almacenados pasan a ser iguales a los datos de sector, los datos se transfieren a un ordenador principal (no mostrado) a través de la interfaz ATAPI/SCSI 165. En caso de tratarse de datos musicales, los datos proporcionados a la salida del decodificador de DVD 157 se aplican a la entrada del convertidor D/A 166 y de ellos se obtiene una señal de salida audio analógica Audio.

65 Cuando es el turno de la escritura, los datos enviados desde el ordenador principal a través de la interfaz ATAPI/SCSI 165 son almacenados una vez en la memoria RAM intermedia 162 por el circuito de gestión de memoria intermedia 163. Después de ello, se inicia la operación de escritura. En este caso, es necesario posicionar previamente el punto láser en una posición sobre el disco óptico desde la que ha de iniciarse la escritura. Esta posición se obtiene

ES 2 309 460 T3

de una señal de oscilación en forma de oscilación irregular de una pista proporcionada previamente en el disco óptico 151, en el caso de un DVD+RW/+R. En caso de tratarse de un DVD-RW/-R, en lugar de la señal de oscilación, se usa una llanura con hoyos para los mismos efectos. En caso de tratarse de un DVD-RAM/RAM · WO, se usa un hoyo grabado entre el presurco para los mismos efectos.

5

En la señal de oscilación en el disco DVD+RW/+R, está incluida información de direcciones denominada ADIP (dirección en el surco pregrabado) y esta información se extrae mediante el decodificador de ADIP 158. Asimismo, una señal de sincronización extraída por este decodificador de ADIP 158 se aplica a la entrada del codificador de DVD 160 y, en consecuencia, se garantiza la escritura en una posición correcta del disco óptico 151. Los datos en la memoria RAM intermedia 162 se procesan mediante el codificador de DVD-ROM 161 o el codificador de DVD 160, de modo que se efectúa una adición de código de corrección de error o un entrelazado, y se escriben después en el disco óptico 151 por medio del regulador del láser 159 y el aparato de cabezal óptico 153. La información de direcciones se puede obtener, por el contrario, de la llanura con hoyos o de los hoyos grabados entre el presurco.

10

La Fig. 23 muestra un diagrama de bloques de un aparato para el tratamiento de la información que emplea el aparato lector de discos ópticos anteriormente mencionado mostrado en la Fig. 22. Según se muestra, este aparato incluye un dispositivo principal de control 170, una interfaz 171, un dispositivo de grabación 172, un dispositivo de entrada 173, un dispositivo de visualización 174, el aparato lector de discos ópticos 175 mostrado en la Fig. 22 y así sucesivamente. El dispositivo principal de control incluye una UCP, un microordenador, una memoria principal y así sucesivamente, y controla la totalidad del aparato para el tratamiento de la información.

15

20

La interfaz 171 proporciona una interfaz de comunicación bidireccional entre el aparato lector de discos ópticos 175 y el dispositivo principal de control 170 y es conforme con las interfaces estándar de ATAPI, SCSI y así sucesivamente. La interfaz 171 está conectada con la interfaz 165 en el aparato lector de discos ópticos mostrado en la Fig. 22. Una modalidad de conexión entre las interfaces respectivas no sólo es conexión por cable empleando un cable de comunicación (por ejemplo un cable SCSI), sino también conexión inalámbrica empleando rayos infrarrojos o similares.

25

En el dispositivo de grabación 172, tal como una unidad de disco duro (HDD), están almacenados programas escritos en un código inteligible por el microordenador del dispositivo principal de control 170. Al encender una fuente de alimentación destinada al aparato para el tratamiento de la información, los programas anteriormente mencionados se cargan en la memoria principal del dispositivo principal de control 170.

30

El dispositivo de visualización 174 incluye un TRC (tubo de rayos catódicos), un dispositivo de cristal líquido, un dispositivo de visualización por plasma o similares, y presenta varios tipos de información procedente del dispositivo principal de control 170.

35

El dispositivo de entrada 173 incluye un teclado, un ratón, un dispositivo de punteo o similar, y proporciona al dispositivo principal de control 170 información introducida por el usuario. La información procedente del dispositivo de entrada 173 se puede proporcionar al dispositivo principal de control por el aire. Por ejemplo, se puede aplicar un TRC con una pantalla táctil o similar que incluye a la vez el dispositivo de visualización 170 y el dispositivo de entrada 173 en una unidad.

40

El aparato para el tratamiento de la información lleva instalado un sistema operativo (SO) y todos los dispositivos/componentes incluidos en el aparato para el tratamiento de la información son gestionados por el SO.

45

De este modo, de acuerdo con la presente invención, en un aspecto concerniente a las formas de realización sexta a novena anteriormente descritas, es posible garantizar la cantidad de luz requerida para detectar la señal en contrafase, con lo que es posible detectar convenientemente información tal como direcciones escritas en el surco pregrabado, de por ejemplo, un DVD+RW/+R.

50

Además, la presente invención no queda limitada a las formas de realización anteriormente descritas y se pueden realizar variaciones y modificaciones sin apartarse del concepto de base de la presente invención.

La presente solicitud está basada en las solicitudes con prioridad japonesa nº 2003-020440, 2003-032198, 2003-032204 y 2003-040898, depositadas el 29 de junio de 2003, el 10 de febrero de 2003, el 10 de febrero de 2003 y el 19 de febrero de 2003, cuyos contenidos íntegros se incorporan en este documento como referencia.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de cabezal óptico para reproducir información desde un disco óptico, que comprende:

5 un láser semiconductor (1) que aplica un haz al disco óptico (8) que tiene dos capas de grabación (8a, 8b) por medio de la lente de focalización (7); y

10 un dispositivo receptor de luz (9) al que se dirige luz reflejada desde el disco óptico (8) por medio de dicha lente de focalización (7) y un dispositivo de división de haz (20), en el que:

dicho dispositivo de división de haz (20) tiene dos primeras áreas de recepción de luz (C, D) para detectar una señal en contrafase y una segunda área de recepción de luz (AB) para detectar una señal de error de enfoque, **caracterizado** porque:

15 cuando se focaliza el haz en la capa de grabación (8a) más cercana a la lente de focalización (7), la luz reflejada (11) procedente de la capa de grabación (8b) más alejada de la lente de focalización (7) viene a converger hacia la segunda área de recepción de luz (AB) destinada a detectar la señal de error de enfoque, mientras que la luz reflejada (10) procedente de la capa de grabación (8a) más cercana a la lente de focalización (7) viene a converger tanto sobre las
20 dos primeras áreas de recepción de luz (C, D) destinadas a detectar una señal en contratase, como sobre una segunda área de recepción de luz (AB), destinada a detectar una señal de error de enfoque, y

se proporciona una configuración de tal modo que se hace que el centro del eje óptico de la luz reflejada en dicho dispositivo de división de haz (20) queda situado dentro de dicha segunda área de recepción de luz (AB) destinada a
25 detectar la señal de error de enfoque.

2. El aparato de cabezal óptico según la reivindicación 1, en el que las líneas que definen dichas tres áreas de recepción de luz comprenden tres líneas rectas y una línea curva.

30 3. El aparato de cabezal óptico según la reivindicación 1, en el que las líneas que definen dichas tres áreas de recepción de luz comprenden tres líneas rectas y cada uno de por lo menos dos ángulos formados entre cada una de estas líneas respectivas es mayor de 90 grados.

35 4. El aparato de cabezal óptico según la reivindicación 1, en el que, cuando se hace que el haz procedente de dicha lente de focalización (7) se focalice en la capa de grabación (8a) más cercana a dicha lente de focalización (7) de entre dichas dos capas de grabación del disco óptico (8), la luz reflejada procedente de la capa de grabación (8b) más alejada de dicha lente de focalización de entre dichas dos capas de grabación (8a, 8b) se aplica a dicha segunda área para luz destinada a detectar la señal de error de enfoque.

40 5. El aparato de cabezal óptico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho dispositivo de división de haz (20) comprende un dispositivo de holograma (20, 21, 22, 23, 24).

6. Un aparato lector de discos ópticos que comprende el aparato de cabezal óptico reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

45

50

55

60

65

FIG. 1

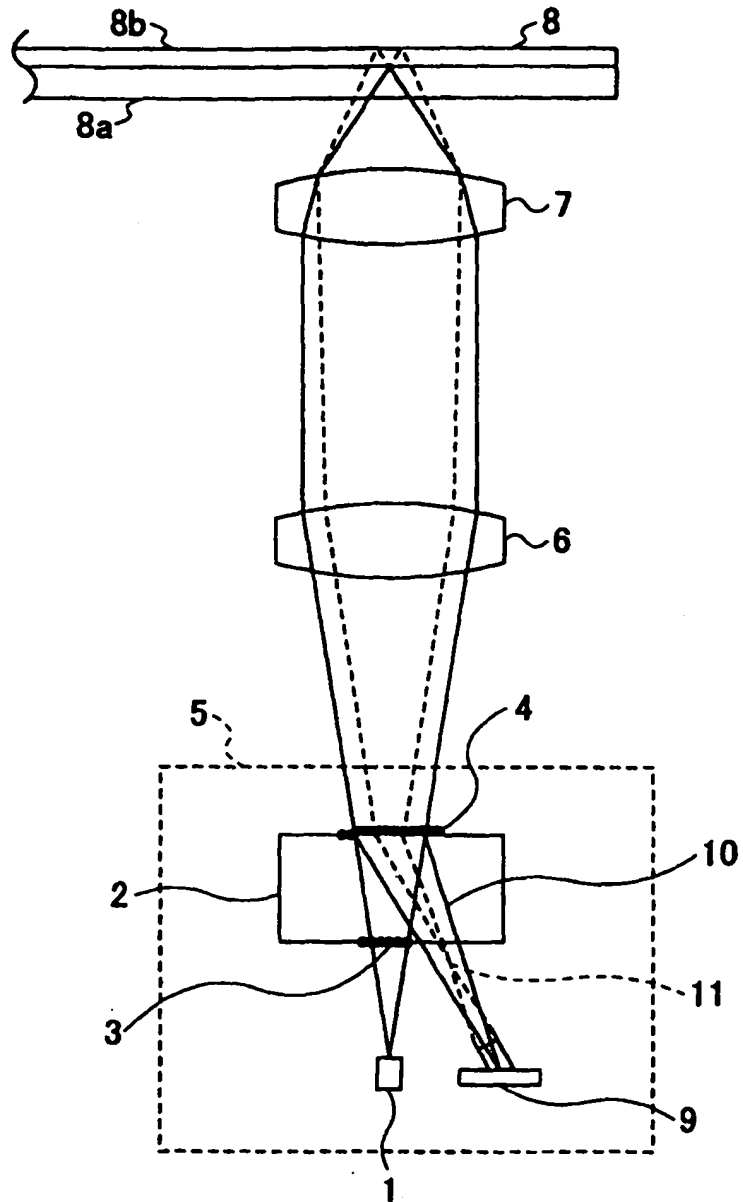


FIG.2

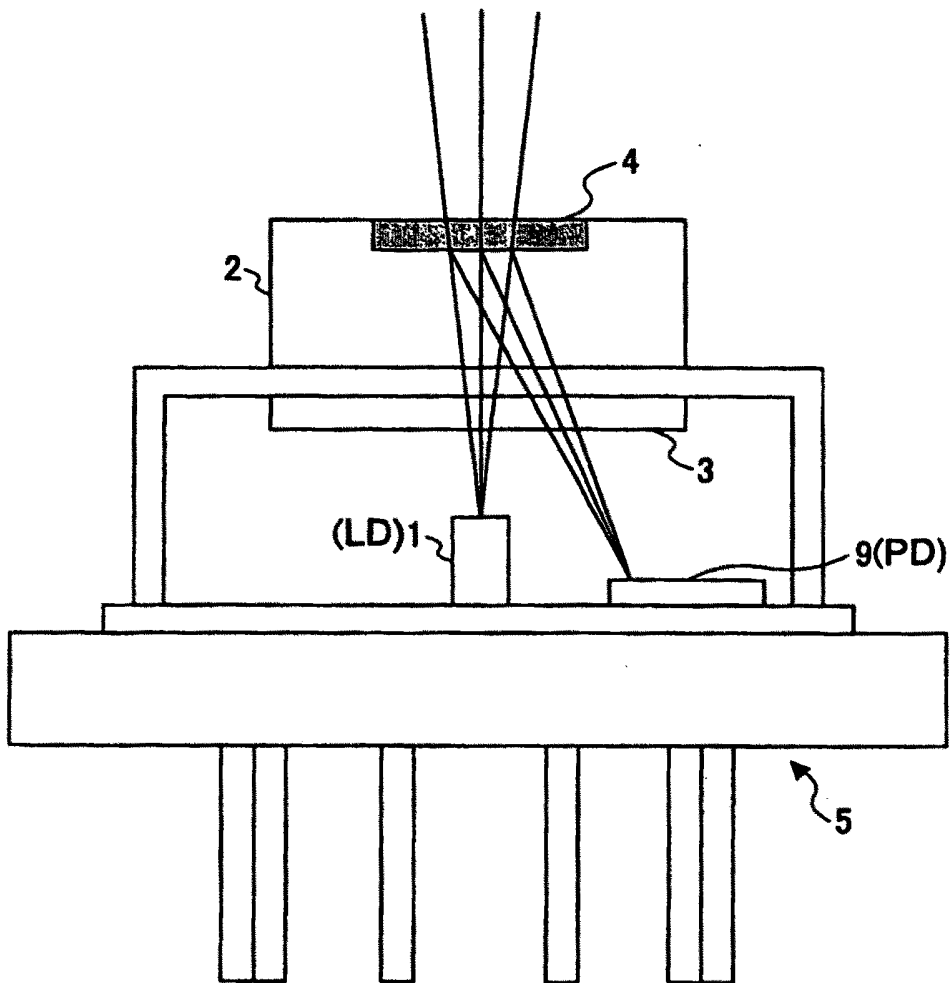


FIG.3

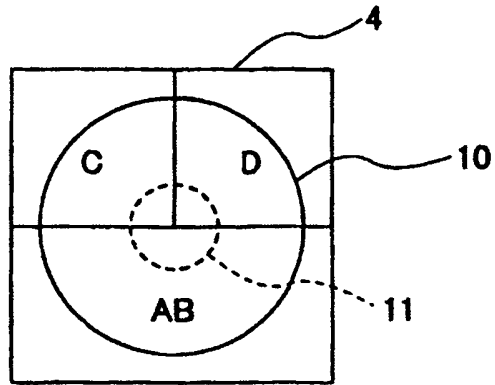


FIG.4

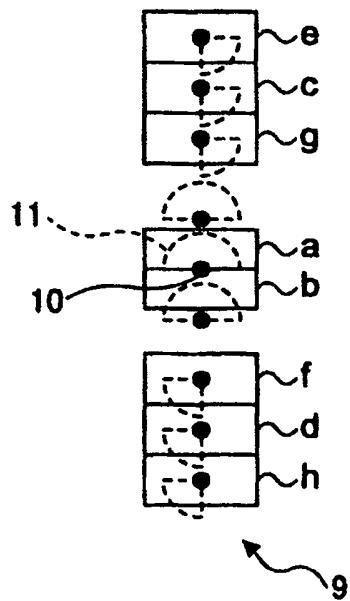


FIG.5

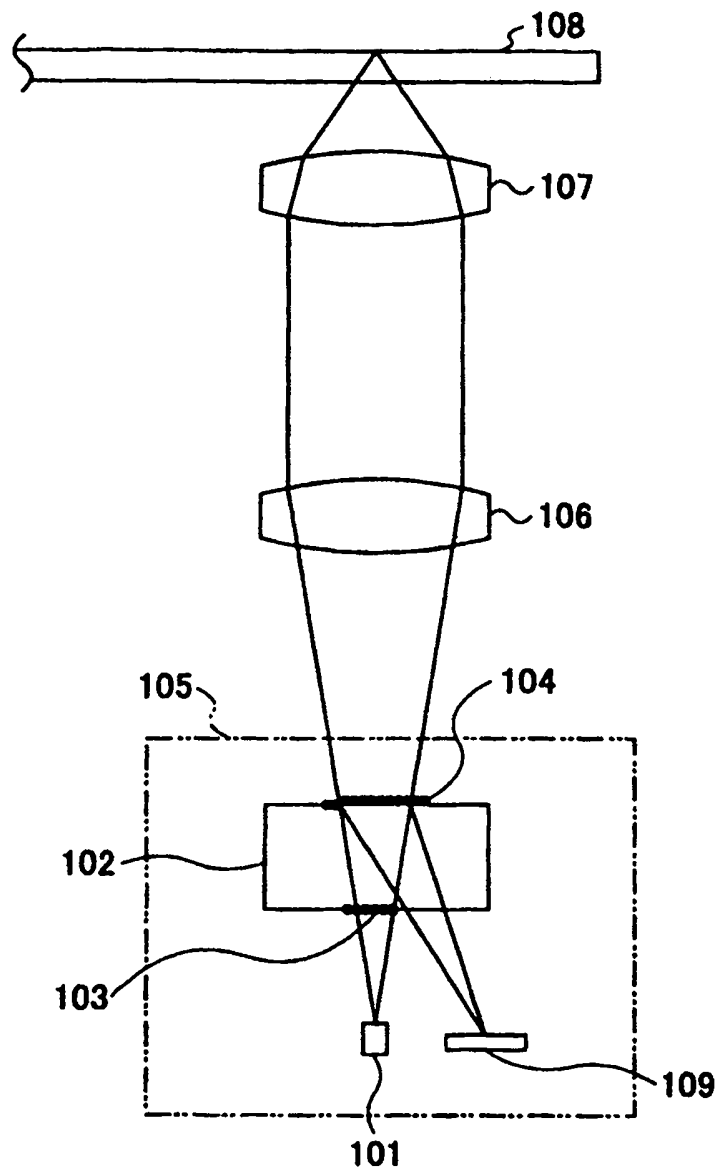


FIG.6

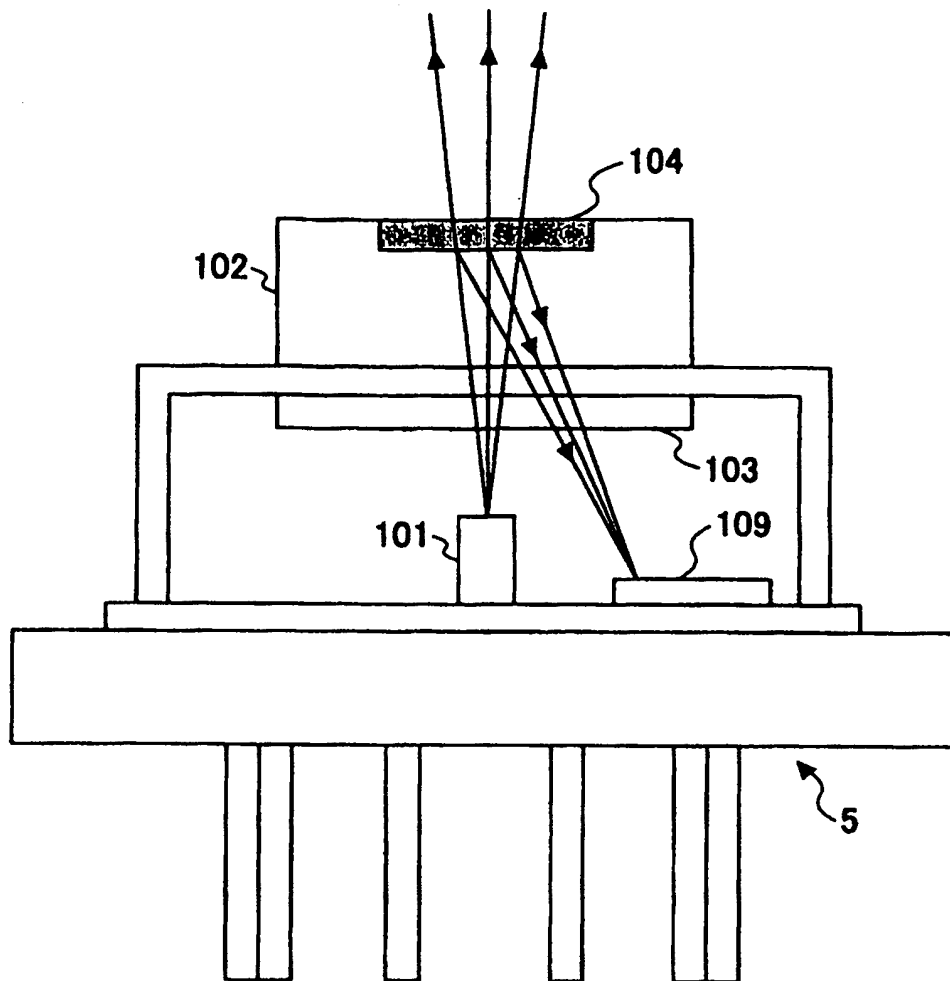


FIG.7

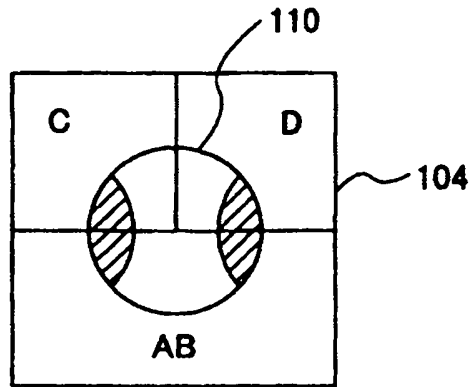


FIG.8

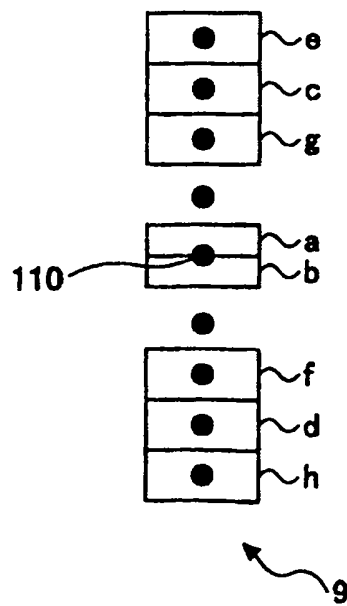


FIG.9

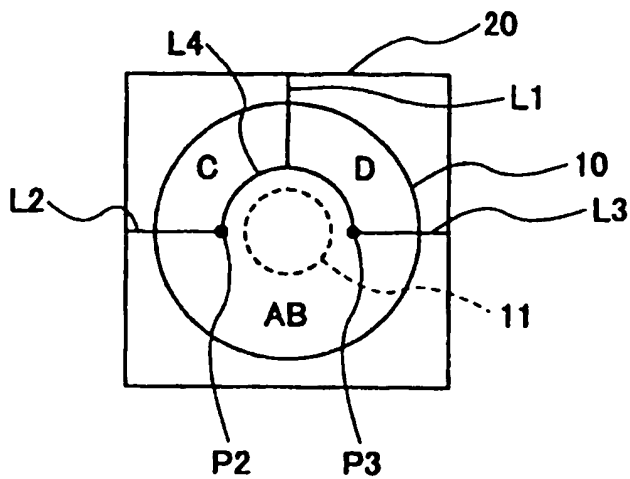


FIG.10

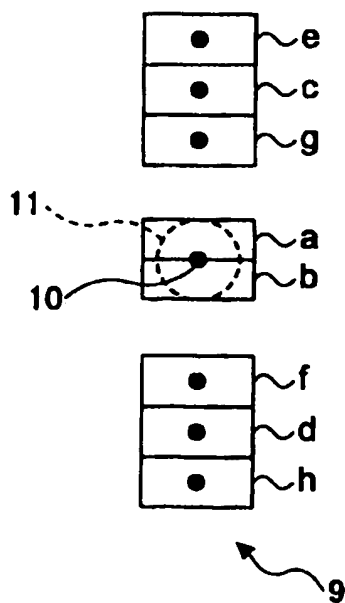


FIG.11

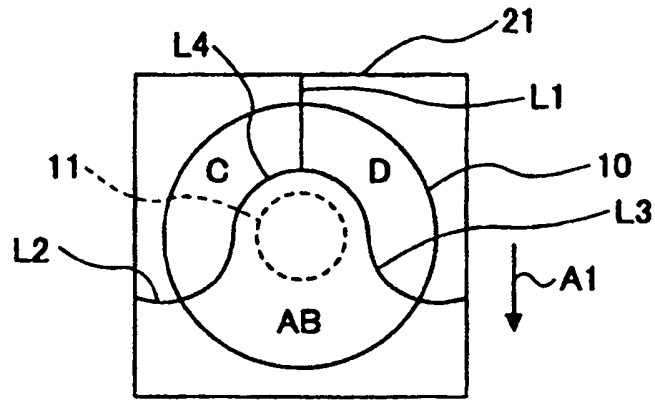


FIG.12

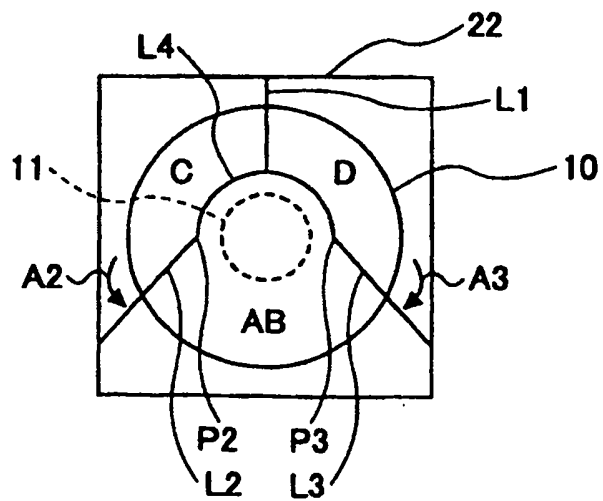


FIG.13

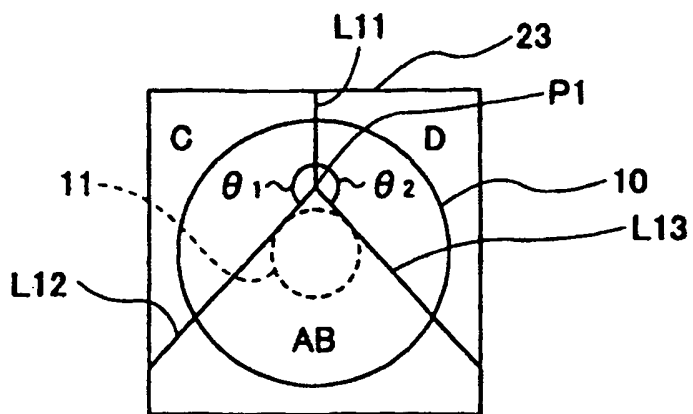


FIG.14

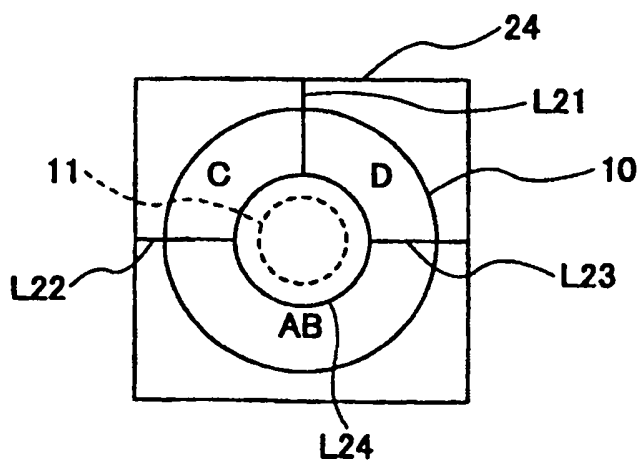


FIG.15A

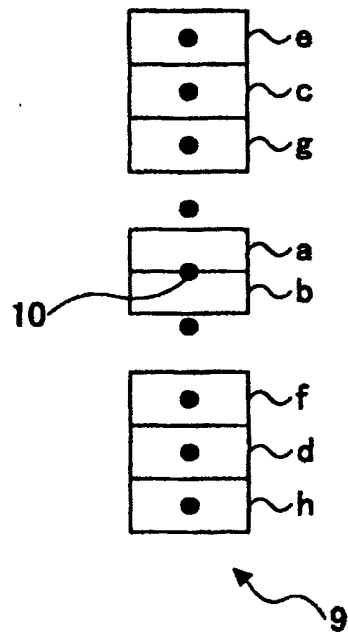


FIG.15B

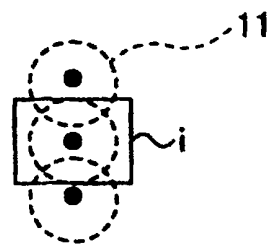


FIG.16

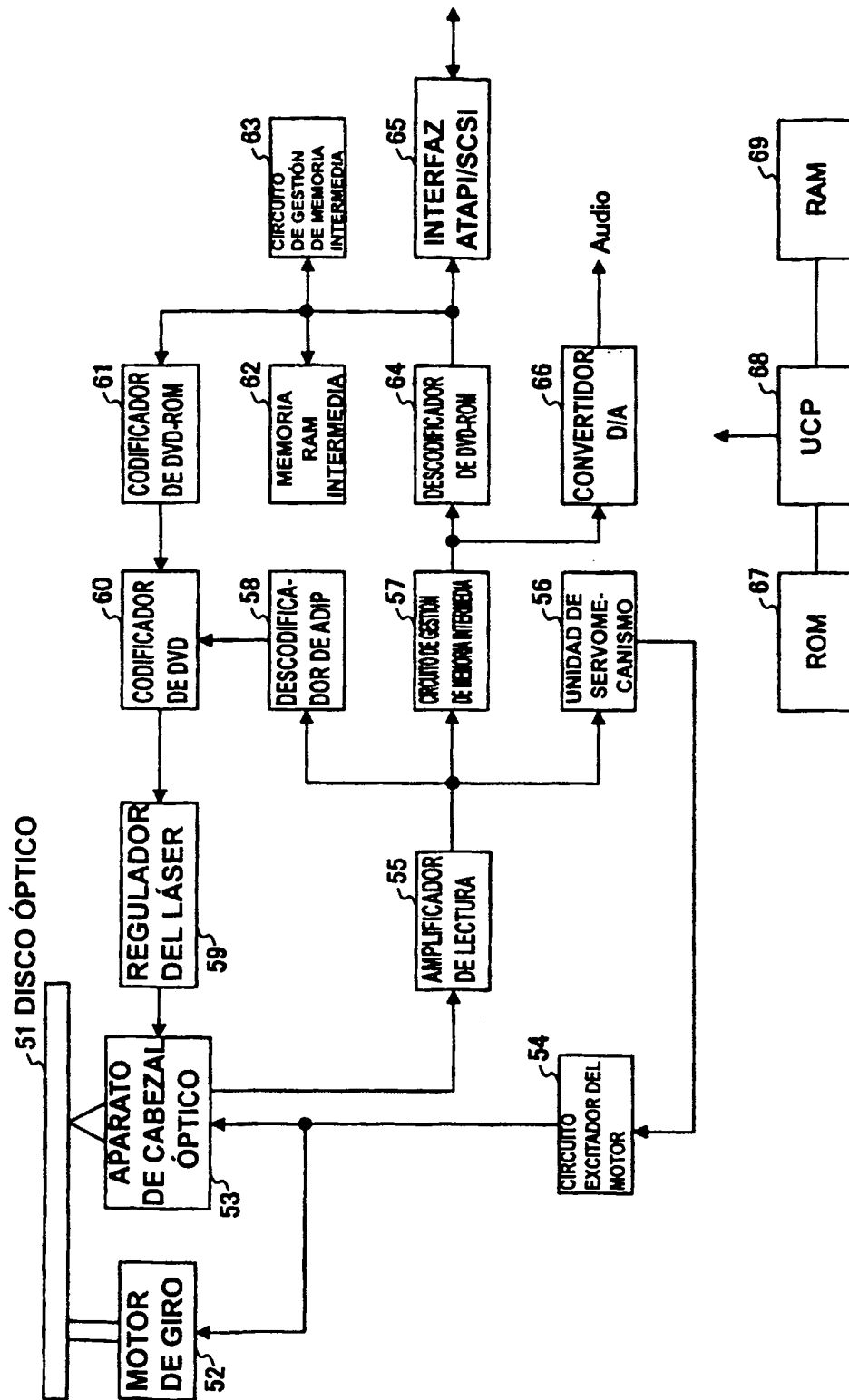


FIG.17

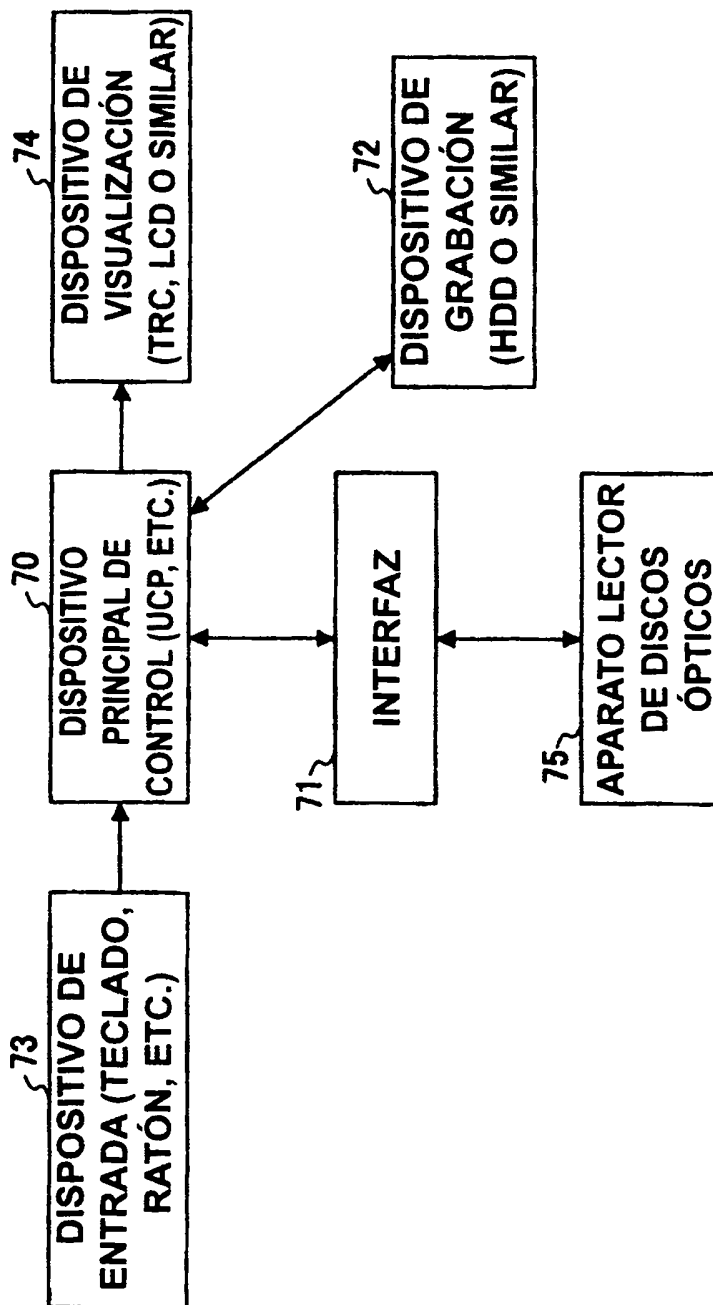


FIG.18

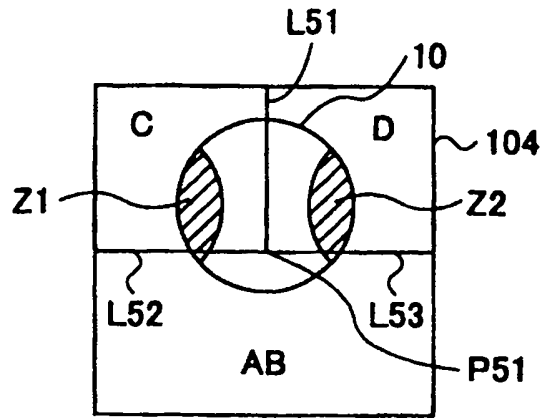


FIG.19

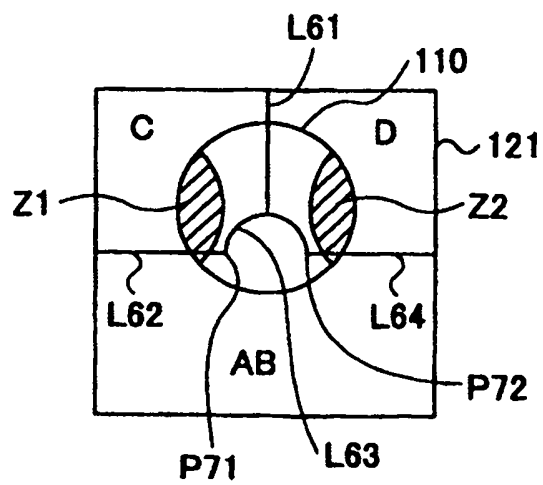


FIG.20

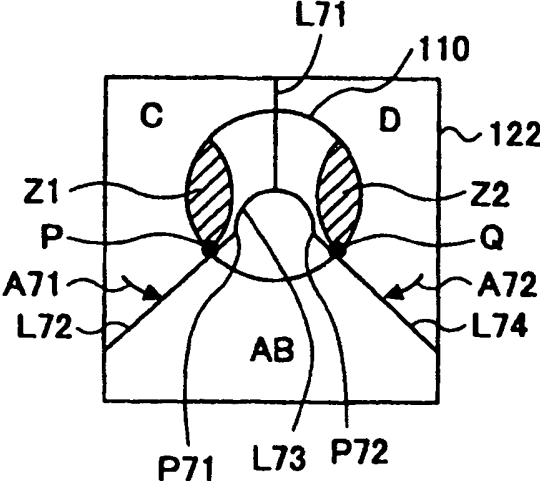


FIG.21

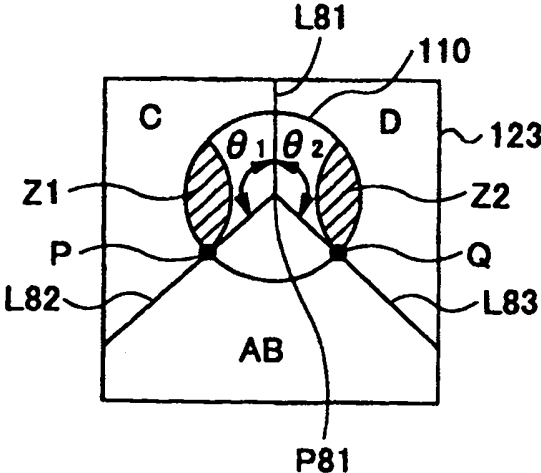


FIG.22

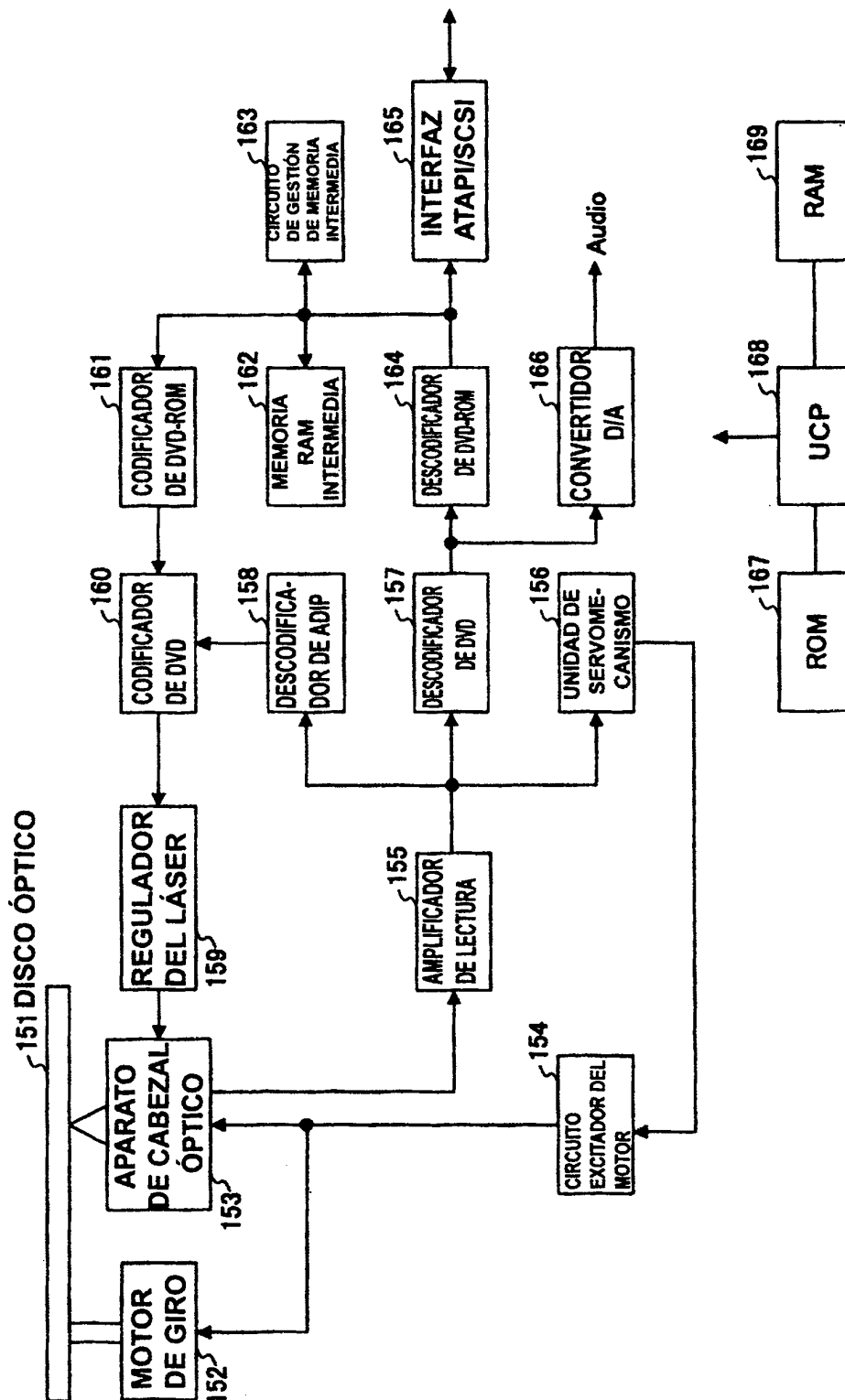


FIG.23

