



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 303 345**

51 Int. Cl.:

G11B 7/006 (2006.01)

G11B 7/007 (2006.01)

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98106445 .4**

86 Fecha de presentación : **08.04.1998**

87 Número de publicación de la solicitud: **0871162**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.10.1998**

54

Título: **Método de grabación de un medio de grabación con cambio de fase adecuado para seguimiento de pista basado en un método de detección diferencial de fase.**

30

Prioridad: **09.04.1997 JP 9-105366**
12.05.1997 JP 9-120514
28.05.1997 JP 9-138912
12.06.1997 JP 9-154829

73

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

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.08.2008

72

Inventor/es: **Abe, Michiharu;**
Shinotsuka, Michiaki y
Nakayama, Masahiko

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.08.2008

74

Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 303 345 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

Método de grabación de un medio de grabación con cambio de fase adecuado para seguimiento de pista basado en un método de detección diferencial de fase.

5

Antecedentes de la invención**(1) Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un procedimiento según la reivindicación 1 para grabar datos sobre un soporte de grabación por cambio de fase, borrable, en un soporte de grabación por cambio de fase borrable y, más concretamente, a un procedimiento que permite a un aparato de discos ópticos existente, tal como un reproductor de DVD-ROM, reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase borrable de manera similar a un DVD-ROM existente (videodisco digital-memoria de sólo lectura).

15

(2) Descripción de la técnica relacionada

Un aparato de discos ópticos graba una señal de datos, tal como una señal de vídeo o una señal audio, en un disco óptico y reproduce la señal de datos desde el disco óptico. En el disco óptico, se forman pistas con surcos y llanuras alternados sobre un sustrato del disco óptico.

20

En un aparato de discos ópticos existente, se focaliza un haz de láser procedente de una fuente de luz de láser sobre uno entre los surcos y llanuras del disco óptico y se graban o reproducen datos en o desde uno entre los surcos y las llanuras del disco óptico. Los demás surcos y llanuras del disco óptico sirven de banda de protección que separa pistas adyacentes a partir de una pista de grabación a la que accede el aparato de discos ópticos. Existe también un aparato de discos ópticos adaptado para grabar datos en o reproducir datos desde tanto los surcos como las llanuras del disco óptico mediante focalización del haz de láser sobre uno entre los surcos y las llanuras del disco óptico.

25

La Fig. 5 muestra una configuración de un soporte convencional de grabación óptica.

30

En la Fig. 5, el número de referencia 1 denota una capa de grabación en el soporte convencional de grabación óptica, y la capa de grabación 1 está hecha de, por ejemplo, un material para cambio de fase. El número de referencia 3 denota un punto luminoso situado sobre la capa de grabación 1 del soporte de grabación. La capa de grabación 1 está provista de surcos 4 y llanuras 5 y, sobre las llanuras 5 de la capa de grabación 1, se proporcionan hoyos de datos 2 y hoyos de dirección 6. Los hoyos de datos 2 representan datos grabados en el soporte de grabación y los hoyos de dirección 6 representan datos de posición sobre el soporte de grabación. En el soporte convencional de grabación óptica de la Fig. 5, se omite un sustrato transparente del soporte de grabación.

35

La Fig. 6 muestra un aparato reproductor y grabador de discos ópticos convencional que accede a un disco óptico similar al soporte de grabación óptica de la Fig. 5.

40

En la Fig. 6, el número de referencia 10 denota el disco óptico y el número de referencia 11 denota una pista sobre el disco óptico 10. El disco óptico 10 gira por accionamiento de un motor de eje 9. En el aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6, se proporciona una cabeza óptica 18 para acceder al disco óptico 10.

45

En la cabeza óptica 18, se proporciona un diodo láser (LD) 12 como fuente de luz que emite un haz de láser hacia el disco óptico 10. Una lente colimadora 13 convierte un haz de láser emitido por el diodo láser 12 en un haz paralelo. Un divisor de haz 14 está previsto en un camino óptico del haz paralelo procedente de la lente colimadora 13. Una lente de focalización 15 convierte el haz paralelo que atraviesa el divisor de haz 14 en un haz convergente, de modo que el haz convergente forma un punto luminoso sobre el disco óptico 10.

50

Un haz reflejado procedente del disco óptico 10 atraviesa la lente de focalización 15 y es reflejado por el divisor de haz 14 hacia un fotodetector 16. El fotodetector 16 está dividido en dos fotodiodos 16a y 16b. Los fotodiodos 16a y 16b están previstos de tal modo que ambos fotodiodos 16a y 16b se extienden en dirección paralela a una pista del disco óptico 10. Sobre la base de señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos 16a y 16b, se genera una señal e error de seguimiento de pista (TE). Un servomotor 17 sostiene la lente de focalización 15. Los elementos anteriormente mencionados 12 a 17 van instalados sobre una base del cabezal (no mostrada) de la cabeza óptica 18.

55

En el aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6, se proporciona un amplificador diferencial 21 para generar una señal en contrafase que indica una diferencia entre las señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos 16a y 16b. Se proporciona un filtro paso bajo (LPF) 22 que deja pasar una componente de baja frecuencia de la señal en contrafase procedente del amplificador diferencial 21 y elimina una componente de alta frecuencia de la señal en contrafase. Se proporciona una unidad de control de seguimiento de pista 23 para generar una señal de control de seguimiento de pista basada en la señal en contrafase procedente del LPF 22, en respuesta a una señal de control "L1" procedente de un controlador del sistema 30. La señal de control de seguimiento de pista procedente de la unidad de control de seguimiento de pista 23 se aplica en salida a una unidad excitadora 24. La unidad excitadora 24 suministra una corriente de excitación al servomotor 17 en respuesta a la señal de control de seguimiento de pista procedente de

60

65

ES 2 303 345 T3

la unidad de control de seguimiento de pista 23, de modo que mediante el servomotor 17 se controla una posición de la lente de focalización 15 con relación al disco óptico 10.

5 En el aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6, se proporciona un amplificador sumador 25 para que entregue a su salida una señal suma que indica una suma de las señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos 16a y 16b. Se proporciona un filtro paso alto (HPF) 26 para dejar pasar una componente de alta frecuencia de la señal suma procedente del amplificador sumador 26 y eliminar otra componente de baja frecuencia de la señal suma. Se proporciona una unidad de procesamiento de señal de lectura 27 para generar una señal de datos (tal como una señal audio) basada en la señal suma procedente del HPF 26. La señal suma proporcionada a la entrada de la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 también se denomina señal de lectura. La señal de datos procedente de la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 se aplica en salida a un terminal de salida "SALIDA". Se proporciona una unidad de procesamiento de señal de dirección 28 para generar una señal de dirección basada en la señal suma procedente del HPF 26. La señal de dirección procedente de la unidad de procesamiento de señal de dirección 28 se aplica en salida al controlador del sistema 30.

15 En el aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6, se proporciona una unidad de control de la corredera 31 para suministrar una corriente de excitación a un motor de corredera 32 de acuerdo con una señal de control "L2" procedente del controlador del sistema 30. El motor de corredera 32 está previsto para mover la cabeza óptica 18 en dirección radial respecto al disco óptico 10, de acuerdo con la corriente de excitación procedente de la unidad de control de la corredera 31.

25 Además, en el aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6, se proporciona una unidad de procesamiento de señal de grabación 33 para generar una señal de grabación basada en una señal de datos (tal como una señal audio) procedente de un terminal de entrada "ENTRADA". La señal de grabación procedente de la unidad de procesamiento de señal de grabación 33 se aplica a una unidad excitadora de LD 34. La unidad excitadora de LD 34 está prevista para suministrar una corriente de excitación al LD 12 de acuerdo con la señal de grabación procedente de la unidad de procesamiento de señal de grabación 33 y una señal de control "L3" procedente del controlador del sistema 30. El controlador del sistema 30 aplica a su entrada la señal de dirección aplicada desde la unidad de procesamiento de señal de dirección 28. El controlador del sistema 30 entrega en su salida la señal de control "L1" a la unidad de control de seguimiento de pista 23. El controlador del sistema 30 entrega en su salida la señal de control "L2" a la unidad de control de la corredera 31. El controlador del sistema 30 entrega en su salida la señal de control "L3" a la unidad excitadora de LD 34.

35 A continuación se describirá una operación del aparato convencional de discos ópticos de la Fig. 6.

La lente colimadora 13 convierte el haz de láser emitido por el LD 12 en un haz paralelo. El haz paralelo que atraviesa el divisor de haz 14 es convertido en un haz convergente por la lente de focalización 15 y el haz convergente forma un punto luminoso sobre el disco óptico 10.

40 El haz reflejado desde el disco óptico 10 atraviesa la lente de focalización 15. Este haz reflejado porta datos de acuerdo con los hoyos de datos 2 presentes sobre la pista del disco óptico 10. El haz reflejado se refleja hacia el fotodetector 16 mediante el divisor de haz 14. Los fotodiodos 16a y 16b en el fotodetector 16 convierten el haz reflejado recibido en señales eléctricas. Las señales procedentes de los fotodiodos 16a y 16b se aplican tanto al amplificador diferencial 21 como al amplificador sumador 25.

45 El amplificador diferencial 21 genera una señal en contrafase sobre la base de la diferencia entre las señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos 16a y 16b. El filtro paso bajo (LPF) 22 deja pasar la componente de baja frecuencia de la señal en contrafase procedente del amplificador diferencial 21, y en su salida entrega la señal en contrafase a la unidad de control de seguimiento de pista 23 como señal de error de seguimiento de pista. La unidad de control de seguimiento de pista 23 genera una señal de control de seguimiento de pista basada en la señal de control "L1" procedente del controlador del sistema 30 y la señal de error de seguimiento de pista procedente del LPF 22. La señal de control de seguimiento de pista procedente de la unidad de control de seguimiento de pista 23 se aplica en salida a la unidad excitadora 24. La unidad excitadora 24 suministra una corriente de excitación al servomotor 17 en respuesta a la señal de control de seguimiento de pista procedente de la unidad de control de seguimiento de pista 23, de modo que, mediante el servomotor 17, se controla una posición de la lente de focalización 15 con relación al disco óptico 10. El servomotor 17 posiciona la lente de focalización 15 en una dirección tal que el punto luminoso cruza la pista del disco óptico 10. Mediante el posicionamiento de la lente de focalización 15, se focaliza sobre el disco óptico 10 el haz convergente procedente de la lente de focalización 15. El disco óptico 10 es explorado por barrido por la cabeza óptica 18 al tiempo que el punto luminoso se desplaza a lo largo de la pista del disco óptico 10.

60 Una unidad de control de focalización (no mostrada) posiciona la lente de focalización 15 en dirección perpendicular a la superficie del disco óptico 10, de tal manera que el haz convergente procedente de la lente de focalización 15 forma correctamente el punto luminoso sobre el disco óptico 10 a una distancia focal de la lente de focalización 15.

65 El amplificador sumador 25 genera una señal suma basada en la suma de las señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos 16a y 16b. El filtro paso alto (HPF) 26 deja pasar la componente de alta frecuencia de la señal suma procedente del amplificador sumador 26, y entrega en su salida la señal suma tanto a la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 como a la señal de procesamiento de señal de dirección 28. La unidad de procesamiento de señal

ES 2 303 345 T3

de lectura 27 genera una señal de datos basada en la señal suma procedente del HPF 26. La señal de datos procedente de la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 se aplica en salida al terminal de salida "SALIDA". La unidad de procesamiento de señal de dirección 28 genera una señal de dirección basada en la señal suma procedente del HPF 26. La señal de dirección procedente de la unidad de procesamiento de señal de dirección 28 se aplica en salida al controlador del sistema 30.

La señal de datos se produce mediante el haz reflejado como resultado del barrido del punto luminoso 3 en los hoyos de datos 2 del disco óptico, según se muestra en la Fig. 5. La señal de dirección se produce mediante el haz reflejado como resultado del barrido del punto luminoso 3 en los hoyos de dirección 6 del disco óptico, según se muestra en la Fig. 5. El controlador del sistema 30 determina una posición del punto luminoso 3 dentro del disco óptico basándose en la señal de dirección procedente de la unidad de procesamiento de señal de dirección 28.

La unidad de control de la corredera 31 suministra una corriente de excitación al motor de corredera 32 de acuerdo con una señal de control "L2" procedente del controlador del sistema 30. El motor de corredera 32 desplaza la cabeza óptica 18 hasta una pista designada del disco óptico 10, en dirección radial respecto al disco óptico 10, de acuerdo con la corriente de excitación procedente de la unidad de control de la corredera 31. En ese momento, la unidad de control de seguimiento de pista 23 detiene temporalmente un control del servomecanismo de seguimiento de pista para la cabeza óptica 18 en respuesta a la señal de control "L1" procedente del controlador del sistema 30. Cuando la cabeza óptica 18 reproduce datos desde el disco óptico 10, la unidad de control de la corredera 31 suministra una corriente de excitación al motor de corredera 32, de acuerdo con la señal de control de seguimiento de pista procedente de la unidad de control de seguimiento de pista 23. La cabeza óptica 18 es desplazada gradualmente en dirección radial respecto al disco óptico 10 por el motor de control de la corredera 32, según la marcha de la reproducción de datos.

Cuando la cabeza óptica 18 graba datos en el disco óptico 10, la unidad de procesamiento de señal de grabación 33 genera una señal de grabación basada en una señal de datos (tal como una señal audio) procedente del terminal de entrada "ENTRADA", y aplica la señal de grabación a la unidad excitadora de LD 34. El controlador del sistema 30 entrega en su salida la señal de control "L3" a la unidad excitadora de LD 34, de modo que se ajusta la unidad excitadora de LD 34 a un modo de grabación. La unidad excitadora de LD 34 modula la corriente de excitación de acuerdo con la señal de grabación procedente de la unidad de procesamiento de señal de grabación 33 y suministra al LD 12 la corriente de excitación modulada. La intensidad del punto luminoso sobre el disco óptico 10 varía según la corriente de excitación modulada enviada al LD 12, de modo que, sobre la capa de grabación del disco óptico 10, se forman los hoyos de grabación 2 mediante el haz de láser procedente del LD 12.

Cuando la cabeza óptica 18 reproduce datos desde el disco óptico 10, el controlador del sistema 30 entrega en su salida la señal de control "L3" a la unidad excitadora de LD 34, de modo que la unidad excitadora de LD 34 se ajusta a un modo de reproducción. La unidad excitadora de LD 34 mantiene la corriente de excitación en un nivel constante y suministra el nivel constante de la corriente de excitación al LD 12. Esto permite que la cabeza óptica 18 detecte los hoyos de grabación 2 y los hoyos de dirección 6 sobre el disco óptico 10. Cuando se ajusta la unidad excitadora de LD 34 ya sea en el modo de grabación o en el modo de reproducción, el motor de eje 9 acciona el giro del disco óptico 10 a una velocidad lineal constante.

La Fig. 7 muestra un circuito convencional de control de seguimiento de pista de un aparato reproductor de discos ópticos.

En el circuito convencional de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, se genera una señal de control de seguimiento de pista sobre la base de un procedimiento de seguimiento de pista por detección de fase diferencial (DPD). Véase la solicitud japonesa publicada n.º 3-18255 para el procedimiento de seguimiento de pista por DPD.

Según se muestra en la Fig. 7, un fotodetector 35 se divide en cuatro fotodiodos S1, S2, S3 y S4. Los fotodiodos S1 y S3 convierten el haz reflejado recibido en señales eléctricas. Las señales procedentes de los fotodiodos S1 y S3 se aplican a un adicionador 36. El adicionador 36 entrega a su salida una señal suma que indica una suma de las señales procedentes de los fotodiodos S1 y S3. Los fotodiodos S2 y S4 convierten el haz reflejado recibido en señales eléctricas. Las señales procedentes de los fotodiodos S2 y S4 se aplican a un adicionador 37. El adicionador 37 entrega a su salida una señal suma que indica una suma de las señales procedentes de los fotodiodos S2 y S4.

En el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, un adicionador 38 entrega a su salida una señal suma "Hf" ($= (S1 + S3) + (S2 + S4)$) que indica una suma de las señales suma procedentes de los adicionadores 36 y 37. Un restador 39 entrega a su salida una señal de diferencia "D1" ($= (S2 + S4) - (S1 + S3)$) que indica una diferencia entre las señales suma procedentes de los adicionadores 36 y 37.

En el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, se aplica la señal suma "Hf" procedente del adicionador 38 a cada una de una unidad de detección de cruce por cero 41 y una unidad de detección de cruce por cero 42. La señal de diferencia "D1" procedente del restador 39 se aplica a cada una de una unidad de muestreo y retención 43 y una unidad de muestreo y retención 44. Una salida de la unidad de detección de cruce por cero 41 está conectada a una entrada de la unidad de muestreo y retención 44. Una salida de la unidad de detección de cruce por cero 42 está conectada a una entrada de la unidad de muestreo y retención 43.

La Fig. 8 muestra una operación del circuito convencional de control de seguimiento de pista de la Fig. 7.

ES 2 303 345 T3

En la Fig. 8, (a) indica una forma de onda de la señal de diferencia "D1" a la salida del restador 39, y (b) indica una forma de onda de la señal suma "D1" a la salida del adicionador 38.

5 En el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, la unidad de detección de cruce por cero 41 entrega en su salida un impulso de muestreo a la unidad de muestreo y retención 44 cuando la señal suma "H1" evoluciona en sentido ascendente y cruza por cero, según se indica mediante (c) en la Fig. 8. La unidad de detección de cruce por cero 42 entrega en su salida un impulso de muestreo a la unidad de muestreo y retención 43 cuando la señal suma "H1" evoluciona en sentido descendente y cruza por cero, según se indica mediante (d) en la Fig. 8. En la unidad de muestreo y retención 44, la señal de diferencia "D1" se muestrea y retiene usando el impulso de muestreo procedente de la unidad de detección de cruce por cero 41. En la Fig. 8, (e) indica una forma de onda de una señal a la salida de la unidad de muestreo y retención 44. Además, en la unidad de muestreo y retención 43, la señal de diferencia "D1" se muestrea y retiene usando el impulso de muestreo procedente de la unidad de detección de cruce por cero 42. En la Fig. 8, (f) indica una forma de onda de una señal a la salida de la unidad de muestreo y retención 43.

15 Según se muestra en la Fig. 8, la fase de la señal de salida (e) de la unidad de muestreo y retención 44 y la fase de la señal de salida (f) de la unidad de muestreo y retención 43 son sustancialmente opuestas entre sí. Un amplificador diferencial 45 del circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7 recibe las señales de salida (e) y (f) desde las unidades de muestreo y retención 44 y 43 y genera una señal de control de seguimiento de pista basada en una diferencia entre las señales de salida (e) y (f).

20 En lo sucesivo, la señal de control de seguimiento de pista entregada a su salida por el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7 se denomina señal DPD. En el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, puede eliminarse una perturbación, tal como un desplazamiento de los haces reflejados recibidos por los fotodiodos S1 a S4, de la señal de control de seguimiento de pista. Resulta posible que el circuito convencional de control de seguimiento de pista de la Fig. 7 entregue a su salida una señal de control de seguimiento de pista precisa.

Además, las solicitudes de patente japonesa publicadas n.º 56-30610 y 2-56734 desvelan procedimientos de seguimiento de pista por detección de fase diferencial que son similares al procedimiento de seguimiento de pista por DPD anteriormente descrito.

30 En el procedimiento de seguimiento de pista por DPD de las publicaciones anteriormente mencionadas, se efectúa un control del servomecanismo de seguimiento de pista para una cabeza óptica. Mediante la detección de un cambio de una distribución de la intensidad óptica de haces reflejados recibidos por fotodiodos de una cabeza óptica, se obtiene una señal de error de seguimiento de pista que indica un error de un punto luminoso partiendo de un centro de hoyos de datos sobre una pista del disco óptico. El control del servomecanismo de seguimiento de pista para la cabeza óptica se efectúa de tal modo que se reduce al mínimo la señal de error de seguimiento de pista.

40 Existe además un soporte de grabación por cambio de fase en el que se cambia una fase cristalina de una capa de grabación por medio de una regulación de calentamiento y enfriamiento mientras se emite un haz de láser hasta la capa de grabación, de modo que se graban datos en la capa de grabación. En la capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase existente, la irradiación de un haz de láser forma alternadamente una primera fase que proporciona un gran factor de reflexión y una segunda fase que proporciona un pequeño factor de reflexión, de modo que se graban datos ópticamente en la capa de grabación. Unos hoyos de datos que corresponden a los hoyos de datos 2 del disco óptico de la Fig. 5 se forman en la capa de grabación mediante el cambio de la fase cristalina a la segunda fase, y las áreas de la capa de grabación en las que no se forma ningún hoyo de datos permanecen en la primera fase.

Un reproductor de DVD-ROM existente encuentra dificultades para reproducir correctamente datos desde un soporte de grabación por cambio de fase existente, de manera similar a un DVD-ROM existente.

50 El soporte de grabación por cambio de fase existente tiene características físicas que proporcionan un factor de reflexión y un factor de modulación de amplitud que son menores que los factores correspondientes proporcionados por el DVD-ROM. Debido a ello, el soporte de grabación por cambio de fase existente no llega a proporcionar a una señal DPD un nivel adecuado de intensidad de señal. El reproductor de DVD-ROM encuentra dificultades para reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase existente de manera similar al DVD-ROM. Puesto que el soporte de grabación por cambio de fase existente no llega a proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal a una señal de control de seguimiento de pista, resulta difícil efectuar de forma eficaz un control del servomecanismo de seguimiento de pista basándose en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD. A fin de reproducir datos convenientemente desde el soporte de grabación por cambio de fase existente, es necesario efectuar un control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en un procedimiento de oposición de fase para el soporte convencional de grabación óptica.

65 El documento EP548828 desvela un soporte (Ejemplo 4) según el soporte usado en la reivindicación 1. Los datos se graban solamente en los surcos (partes cóncavas) o solamente en las llanuras. El paso de los surcos es de $1,6 \mu\text{m}$.

El documento EP766240 desvela un soporte similar al soporte usado en el procedimiento de la reivindicación 1, pero con una capa reflectante de material transparente tal como silicio o germanio. El paso de los surcos es de $1,4 \mu\text{m}$ y los datos se graban tanto en llanuras como en surcos.

Resumen de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento mejorado en el que se eliminan por lo menos algunos de los problemas anteriormente mencionados.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento que permite a un aparato reproductor de discos ópticos, tal como un reproductor de DVD-ROM, reproducir datos desde el soporte de grabación por medio de un control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en el procedimiento de detección de fase diferencial.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un procedimiento que permite a un aparato reproductor de discos ópticos, tal como un reproductor de DVD-ROM, efectuar el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD y permite a un aparato reproductor y grabador de discos ópticos efectuar el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase.

Los objetos anteriormente mencionados de la presente invención se logran mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

El soporte de grabación por cambio de fase borrrable, grabado según el procedimiento de la presente invención, permite al aparato reproductor de discos ópticos, tal como el reproductor de DVD-ROM, reproducir datos de forma eficaz desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM, por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre basado en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD. El soporte de grabación por cambio de fase borrrable tiene la capacidad de proporcionar a la señal DPD un nivel adecuado de intensidad de señal.

El soporte de grabación por cambio de fase borrrable según el soporte grabado mediante el procedimiento de la reivindicación 1 permite al aparato reproductor de discos ópticos efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD, así como permite al aparato reproductor y grabador de discos ópticos efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetos, características y ventajas resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada siguiente al leerla en relación con los dibujos que se adjuntan, en los que:

La Fig. 1A y la Fig. 1B son gráficos destinados a explicar una relación entre anchura del surco y amplitud de señal DPD y una relación entre anchura del surco y amplitud de señal en contrafase para un soporte de grabación por cambio de fase borrrable;

la Fig. 2A y la Fig. 2B son gráficos destinados a explicar una relación entre anchura del surco y fluctuación de fase, una relación entre profundidad del surco y amplitud de señal de cruce de pista y una relación entre profundidad del surco y amplitud de señal en contrafase para el soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 3 es un gráfico destinado a explicar una relación entre paso de grabación y diafonía para el soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 4 es un diagrama destinado a explicar una estructura del soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 5 es un diagrama a escala ampliada de un soporte de grabación convencional por cambio de fase;

la Fig. 6 es un diagrama de un aparato reproductor y grabador de discos ópticos convencional que accede a un disco óptico similar al soporte de grabación convencional por cambio de fase de la Fig. 5;

la Fig. 7 es un diagrama de un circuito convencional de control de seguimiento de pista de un aparato reproductor de discos ópticos;

la Fig. 8 es un cuadro cronológico destinado a explicar una operación del circuito convencional de control de seguimiento de pista de la Fig. 7;

la Fig. 9A y la Fig. 9B son diagramas destinados a explicar una estructura de otro soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 10 es un diagrama destinado a explicar una estructura detallada de la capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 11 es un gráfico destinado a explicar una relación entre profundidad óptica de surco y sensibilidad a la señal en contrafase para el soporte de grabación por cambio de fase;

ES 2 303 345 T3

la Fig. 12 es un gráfico destinado a explicar una relación entre espesor de la capa interferencial y factor de reflexión y una relación entre espesor de la capa interferencial y diferencia de fase para el soporte de grabación por cambio de fase;

5 la Fig. 13 es un gráfico destinado a explicar una relación entre diferencia de fase y sensibilidad a la señal DPD para el soporte de grabación por cambio de fase;

la Fig. 14 es un gráfico destinado a explicar una relación entre diferencia de fase y amplitud de señal de 3T para el soporte de grabación por cambio de fase;

10

la Fig. 15 es un gráfico destinado a explicar una relación entre diferencia de fase y amplitud de señal de 14T para el soporte de grabación por cambio de fase; y

15

la Fig. 16 es un diagrama destinado a explicar una estructura de un aparato de discos ópticos que accede al soporte de grabación por cambio de fase.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

20 Según se ha descrito anteriormente, el soporte de grabación por cambio de fase existente tiene características físicas que proporcionan un factor de reflexión y un factor de modulación de amplitud que son menores que los factores correspondientes proporcionados por el DVD-ROM. Un reproductor de DVD-ROM encuentra dificultades para reproducir datos desde un soporte de grabación por cambio de fase existente de manera similar al DVD-ROM. Puesto que el soporte de grabación por cambio de fase existente no llega a proporcionar un nivel adecuado de intensidad de la señal DPD, resulta difícil efectuar de forma eficaz un control del servomecanismo de seguimiento de pista basándose en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD. A fin de reproducir datos convenientemente desde el soporte existente de grabación óptica por cambio de fase, es necesario utilizar el procedimiento de oposición de fase del disco óptico similar al soporte convencional de grabación óptica.

30 Un soporte de grabación por cambio de fase borrable según un primer aspecto de la presente exposición está configurado para permitir al reproductor de DVD-ROM existente reproducir datos correctamente desde el soporte de grabación por cambio de fase efectuando un control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD. A continuación se dará una descripción del soporte de grabación por cambio de fase borrable según el primer aspecto.

35 La Fig. 4 muestra una estructura del soporte de grabación por cambio de fase borrable del primer aspecto.

Según se muestra en la Fig. 4, el soporte de grabación por cambio de fase tiene una estructura multicapa e incluye un sustrato 10a, una capa inferior de protección 10b, una capa de grabación 10c, una capa superior de protección 10d, una capa de radiación térmica 10e y una capa de protección contra UV (rayos ultravioleta) 10f.

40

En el soporte de grabación por cambio de fase de la Fig. 4, el sustrato 10a está hecho, por ejemplo, de una resina de policarbonato (PC). El sustrato 10a es transparente. La capa inferior de protección 10b está depositada sobre el sustrato 10a. La capa inferior de protección 10b está hecha, por ejemplo, de ZnS, SiO₂, o SiN_x. La capa de grabación 10c está depositada sobre la capa inferior de protección 10b. La capa de grabación 10c está hecha de un material para cambio de fase que es, por ejemplo, AgInSbTe o GeSbTe. La capa superior de protección 10d está depositada sobre la capa de grabación 10c. La capa superior de protección 10d está hecha, por ejemplo, de ZnS, SiO₂, o SiN_x. La capa de radiación térmica 10e está depositada sobre la capa superior de protección 10d. La capa de radiación térmica 10e está hecha, por ejemplo, de Al, una aleación de aluminio, Au, o Ag. La capa de protección contra UV 10f está depositada sobre la capa de radiación térmica 10e. La capa de protección contra UV 10f está hecha de una resina polimerizante por UV.

50

La estructura anteriormente descrita del soporte de grabación por cambio de fase se da por motivos de ejemplificación.

55 En el soporte de grabación por cambio de fase del primer aspecto, sobre el sustrato del soporte de grabación se forman pistas con surcos y llanuras alternados. Existen dos procedimientos de grabación de datos en el soporte de grabación por cambio de fase: se graban datos solamente en los surcos; y se graban datos tanto en los surcos como en las llanuras.

60 La Fig. 1A muestra una relación entre anchura del surco y amplitud de señal DPD y una relación entre anchura del surco y amplitud de señal en contrafase, obtenidas ambas como resultado de una medición efectuada para el anterior soporte en el que sobre el sustrato del soporte de grabación por cambio de fase se graban datos solamente en los surcos.

La siguiente Tabla 1 indica valores reales de medición usados para mostrar la relación de la Fig. 1A.

65

TABLA 1

	ANCHURA DE SURCO [μm]	AMPLITUD [V]	
		SEÑAL DPD	SEÑAL EN CONTRAFASE
5	0,4	0,56	0,23
10	0,43	0,56	0,24
	0,45	0,69	0,22
15	0,49	0,68	0,21
	0,5	0,65	0,21

La Fig. 1B muestra una relación entre anchura del surco y amplitud de señal DPD y una relación entre anchura del surco y amplitud de señal en contrafase, obtenidas como resultado de una medición efectuada para el anterior soporte de grabación por cambio de fase en el que sobre el sustrato del soporte de grabación se graban datos tanto en los surcos como en las llanuras.

La siguiente Tabla 2 indica valores reales de medición usados para mostrar la relación de la Fig. 1B.

TABLA 2

	ANCHURA DE SURCO [μm]	AMPLITUD [V]	
		SEÑAL DPD	SEÑAL EN CONTRAFASE
30	0,52	0,65	0,49
35	0,57	0,75	0,48
	0,61	0,82	0,49
40	0,66	0,87	0,48
	0,68	0,87	0,48
	0,75	0,87	0,48
45	0,8	0,87	0,48

En las Figs. 1A y 1B y las Tablas 1 y 2, la anchura del surco indica una anchura de uno de los surcos del soporte de grabación por cambio de fase en dirección radial respecto al soporte de grabación por cambio de fase. La amplitud de señal DPD indica una amplitud de una señal DPD entregada a su salida por un circuito de control de seguimiento de pista para el soporte de grabación por cambio de fase, siendo el circuito de control de seguimiento de pista similar al circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7. La amplitud de señal en contrafase indica una amplitud de una señal en contrafase generada por un aparato de discos ópticos para el soporte de grabación por cambio de fase, siendo el aparato de discos ópticos similar al aparato de discos ópticos de la Fig. 6.

El soporte de grabación por cambio de fase, tanto en el caso de grabación en surcos de la Fig. 1A como en el caso de grabación en surcos y llanuras de la Fig. 1B, está configurado de tal modo que el soporte de grabación tiene un paso transversal de $0,74 \mu\text{m}$ y una profundidad del surco de $0,145 \cdot L$, donde L es una longitud de onda de un haz de láser emitido por el aparato de discos ópticos.

Como se muestra en las Figs. 1A y 1B, resulta evidente que el soporte de grabación por cambio de fase, tanto en el caso de grabación en surcos como en el caso de grabación en surcos y llanuras, permite a un aparato de discos ópticos existente, tal como el reproductor de DVD-ROM, reproducir datos desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM, efectuando el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD. En el caso de grabación en surcos, el soporte de grabación por cambio de fase proporciona a la señal DPD un nivel adecuado de intensidad de señal cuando se configura el soporte de grabación por cambio de fase con una anchura de surco entre $0,4 \mu\text{m}$ y $0,5 \mu\text{m}$. En el caso de grabación en surcos y llanuras, el soporte de grabación por cambio de fase proporciona a la señal DPD un nivel adecuado de intensidad de señal cuando se configura el soporte de grabación por cambio de fase con una anchura de surco entre $0,5 \mu\text{m}$ y $0,8 \mu\text{m}$.

ES 2 303 345 T3

La Fig. 2A muestra una relación entre anchura del surco y fluctuación de fase obtenida como resultado de una medición efectuada para el anterior soporte de grabación por cambio de fase.

La siguiente Tabla 3 indica valores reales de medición usados para mostrar la relación de la Fig. 2A.

TABLA 3

	ANCHURA DE SURCO [μm]	FLUCTUACIÓN DE FASE σ/T_w [%]
	0,35	16
	0,4	13
	0,43	12
	0,45	11
	0,49	11
	0,5	12
	0,55	17

Según se muestra en la Fig. 2A, se revela que el anterior soporte de grabación por cambio de fase permite la reducción de la fluctuación de fase por debajo del 14% si se configura el soporte de grabación por cambio de fase de tal modo que el soporte de grabación tenga una anchura del surco entre $0,4 \mu\text{m}$ y $0,5 \mu\text{m}$.

La Fig. 2B muestra una relación entre profundidad del surco y amplitud de la señal de cruce de pista y una relación entre profundidad del surco y amplitud de la señal en contrafase, obtenidas ambas como resultado de la medición efectuada para el anterior soporte de grabación por cambio de fase.

La siguiente Tabla 4 indica valores reales de medición usados para mostrar las relaciones de la Fig. 2B.

TABLA 4

	PROFUNDIDAD DE SURCO [nm]	SEÑAL CRUCE DE PISTA	AMPLITUD [V] EN CONTRAFASE
	40	0,15	0,15
	45	0,19	0,2
	60	0,2	0,25
	70	0,25	0,23
	75	0,27	0,2
	80	0,28	0,16

En la Fig. 2B, la profundidad del surco indica una profundidad de uno de los surcos del soporte de grabación por cambio de fase. Una profundidad del surco de 45 nm corresponde a una longitud de $0,11 \cdot L$ (donde L es una longitud de onda del haz de láser) y una profundidad del surco de 75 nm corresponde a una longitud de $0,18 \cdot L$. La amplitud de la señal de cruce de pista indica una amplitud de una señal de cruce de pista normalizada en una porción de espejo de un aparato de discos ópticos para el soporte de grabación por cambio de fase, siendo el aparato de discos ópticos similar al aparato de discos ópticos de la Fig. 6. La amplitud de la señal en contrafase indica una amplitud de una señal en contrafase normalizada en una porción de espejo de un aparato de discos ópticos para el soporte de grabación por cambio de fase, siendo el aparato de discos ópticos similar al aparato de discos ópticos de la Fig. 6. La medición de la Fig. 2B se efectúa ajustando un período de $1/4L$ en un intervalo entre $0,36 \cdot L$ y $0,43 \cdot L$.

Según se muestra en la Fig. 2B, se revela que el soporte de grabación por cambio de fase permite el incremento de la amplitud de la señal en contrafase por encima de 0,2 si se configura el soporte de grabación por cambio de fase

ES 2 303 345 T3

de tal manera que el soporte de grabación tenga una profundidad del surco entre $0,11 \cdot L$ y $0,18 \cdot L$ (donde L es una longitud de onda del haz de láser) y un período de $1/4L$ entre $0,36 \cdot L$ y $0,43 \cdot L$. El soporte de grabación por cambio de fase permite a un aparato de discos ópticos existente, tal como el reproductor de DVD-ROM, reproducir datos desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM, efectuando el control del servomecanismo de seguimiento de pista basándose ya sea en el procedimiento de oposición de fase o en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD.

La Fig. 3 muestra una relación entre paso de grabación y diafonía obtenida como resultado de la medición efectuada para el anterior soporte de grabación por cambio de fase.

La siguiente Tabla 5 indica valores reales de medición usados para mostrar la relación de la Fig. 3.

TABLA 5

PASO DE GRABACIÓN	DIAFONÍA [dB]		
$[\mu\text{m}]$	$0,11 L$	$0,145 \cdot L$	$0,18 \cdot L$
0,5	-20	-23	-24
0,6	-26	-27	-28
0,7	-27	-29	-28
0,8	-28	-30	-29

En la Fig. 3, el paso de grabación indica un paso transversal del soporte de grabación por cambio de fase cuando se graban datos tanto en los surcos como en las llanuras del soporte de grabación. La diafonía indica una diafonía entre señales de datos sobre pistas adyacentes del soporte de grabación por cambio de fase en un caso en el que el soporte de grabación está configurado para tener una entre tres profundidades de surco: $0,11 \cdot L$; $0,145 \cdot L$; y $0,18 \cdot L$ (donde L es una longitud de onda del haz de láser).

Según se muestra en la Fig. 3, se revela que el soporte de grabación por cambio de fase permite la reducción de la diafonía por debajo de -26 dB si se configura el soporte de grabación por cambio de fase de tal manera que el soporte de grabación tenga un paso transversal entre $0,6 \mu\text{m}$ y $0,8 \mu\text{m}$, una profundidad del surco entre $0,11 \cdot L$ y $0,18 \cdot L$ y un período de $1/4L$ entre $0,36 \cdot L$ y $0,43 \cdot L$. El paso transversal anteriormente mencionado corresponde a una densidad de pista que permite al reproductor de DVD-ROM reproducir con precisión datos desde el soporte de grabación por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista. El soporte de grabación por cambio de fase permite a un aparato de discos ópticos existente, tal como el reproductor de DVD-ROM, reproducir datos desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM, efectuando el control del servomecanismo de seguimiento de pista basándose ya sea en el procedimiento de oposición de fase o en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD.

En lo anterior, el soporte de grabación por cambio de fase se puede grabar de modo que el aparato de discos ópticos existente, tal como el reproductor de DVD-ROM, puede reproducir datos desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD. El soporte de grabación por cambio de fase tiene la capacidad de proporcionar a la señal DPD un nivel adecuado de intensidad de señal.

En un caso de un soporte de grabación por cambio de fase existente, se graban datos en todas las pistas del soporte de grabación y no se graba ningún dato al exterior de una pista final del soporte de grabación. Sin embargo, cuando se reproducen datos desde la pista final del soporte de grabación por cambio de fase existente, es difícil que el aparato de discos ópticos reproduzca con precisión los datos desde la pista final del soporte de grabación por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD.

A fin de eliminar el problema anteriormente mencionado, el soporte de grabación por cambio de fase del presente aspecto se configura de tal modo que se graban datos ficticios en una pista suplementaria al exterior de una pista final del soporte de grabación por cambio de fase. Mediante esta configuración, resulta posible para el aparato de discos ópticos reproducir con precisión datos desde todas las pistas del soporte de grabación por cambio de fase por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD, incluso cuando se accede a la pista final.

A continuación, un soporte de grabación por cambio de fase borrable según un segundo aspecto está configurado para permitir al reproductor de DVD-ROM existente reproducir datos convenientemente desde el soporte de grabación por cambio de fase, por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista, sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD. A continuación se dará una descripción del soporte de grabación por cambio de fase borrable según el segundo aspecto de la presente exposición.

ES 2 303 345 T3

Según se ha descrito anteriormente, el soporte de grabación por cambio de fase existente tiene características físicas que proporcionan un factor de reflexión y un factor de modulación de amplitud que son menores que los factores correspondientes proporcionados por el DVD-ROM. El reproductor de DVD-ROM tiene dificultades para reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase existente de manera similar al DVD-ROM. Puesto que el soporte de grabación por cambio de fase existente no llega a proporcionar un nivel adecuado de intensidad de la señal DPD, resulta difícil efectuar de forma eficaz un control del servomecanismo de seguimiento de pista basándose en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD. A fin de reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase existente, es necesario utilizar el procedimiento de oposición de fase del disco óptico similar al soporte convencional de grabación óptica.

En el presente soporte de grabación por cambio de fase, se cambia la fase cristalina de la capa de grabación por medio de una regulación de calentamiento y enfriamiento mientras se emite el haz de láser hasta la capa de grabación, de modo que se graban datos ópticamente en la capa de grabación. En la capa de grabación de este soporte de grabación por cambio de fase, se forma, cambiando la fase cristalina de la capa de grabación mediante irradiación de un haz de láser, una primera fase que proporciona un gran factor de reflexión y una segunda fase que proporciona un pequeño factor de reflexión. Cambiando la fase cristalina de la capa de grabación a la segunda fase, se proporcionan hoyos de datos (correspondientes a los hoyos de datos 2 del disco óptico de la Fig. 5) sobre la capa de grabación. Manteniendo la fase cristalina de la capa de grabación en la primera fase, se proporcionan áreas sin grabar del soporte de grabación (en las que no se proporcionan hoyos de datos) sobre la capa de grabación.

En este soporte de grabación por cambio de fase, los hoyos de datos van dispuestos sobre la capa de grabación en uno entre un patrón en espiral, un patrón coaxial y un patrón en paralelo.

Este soporte de grabación por cambio de fase tiene una estructura similar a la estructura del soporte de grabación por cambio de fase mostrado en la Fig. 4. Es decir, el soporte de grabación por cambio de fase puede incluir el sustrato 10a, la capa inferior de protección 10b, la capa de grabación 10c, la capa superior de protección 10d, la capa de radiación térmica 10e y la capa de protección contra UV 10f. La estructura anteriormente mencionada de la Fig. 4 se da a efectos de ejemplificación.

En el soporte de grabación por cambio de fase, un factor de reflexión de la primera fase de la capa de grabación corresponde a un nivel alto de la señal de lectura en la entrada de la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 del aparato de discos ópticos de la Fig. 6. Un factor de reflexión de la segunda fase de la capa de grabación corresponde a un nivel bajo de la señal de lectura en la entrada de la unidad de procesamiento de señal de lectura 27 del aparato de discos ópticos de la Fig. 6.

Por lo general, a fin de permitir que el reproductor de DVD-ROM reproduzca convenientemente datos desde un soporte de grabación por cambio de fase por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en el procedimiento de seguimiento de pista por DPD, es necesario que el soporte de grabación por cambio de fase cumpla los siguientes requisitos:

(1) un factor de reflexión de la primera fase en la capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase debe ser superior al 18%;

(2) un coeficiente de modulación de amplitud F de la capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase debe ser superior al 60%, definiéndose el coeficiente de modulación de amplitud mediante la fórmula: $F = (RH - RL)/RH$, donde RH es un nivel alto de una señal de lectura para la primera fase y RL es un nivel bajo de la señal de lectura para la segunda fase; y

(3) debe generarse una señal de control de seguimiento de pista (o la señal DPD) mediante el reproductor DVD-ROM por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD.

Los anteriores requisitos (1) a (3) son sustancialmente idénticos a las especificaciones fundamentales que deben satisfacer los DVD-ROM existentes. Se revela que los materiales para cambio de fase, tales como $AgInSbTe$ y $GeSbTe$, proporcionan a una capa de grabación de un soporte de grabación por cambio de fase un factor de reflexión apropiado, un factor de modulación de amplitud apropiado y una sensibilidad apropiada, y que las capas de grabación de los materiales anteriormente mencionados cumplen los anteriores requisitos (1) a (3). El material para cambio de fase de la capa de grabación del presente aspecto no queda limitado a los materiales anteriormente mencionados.

El soporte de grabación por cambio de fase del presente aspecto está configurado de tal modo que el soporte de grabación tiene:

(1) una reflectancia de la primera fase de la capa de grabación que va desde el 15% al 40%;

(2) una relación de una reflectancia de la segunda fase de la capa de grabación a la reflectancia de la primera fase que va de 0% al 40%;

(3) un paso transversal que va desde $0,40 \mu\text{m}$ a $0,84 \mu\text{m}$; y

ES 2 303 345 T3

(4) una relación de una anchura de uno de los hoyos de datos a una anchura de un semidiámetro de un punto luminoso formado sobre el soporte de grabación que va del 70% al 120%.

5 Como resultado de la medición efectuada de varias maneras para el soporte de grabación por cambio de fase, se revela que el soporte de grabación por cambio de fase que se configura de la manera anteriormente mencionada permite al aparato de discos ópticos, tal como el reproductor DVD-ROM, reproducir convenientemente datos desde el soporte de grabación por cambio de fase por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en el procedimiento de detección de fase diferencial (DPD).

10 Según se ha descrito anteriormente, en el soporte de grabación por cambio de fase, los hoyos de datos se proporcionan sobre la capa de grabación cambiando la fase cristalina de la capa de grabación a la segunda fase, y las áreas no grabadas se proporcionan sobre la capa de grabación manteniendo en la primera fase la fase cristalina de la capa de grabación. Los hoyos de datos van dispuestos sobre la capa de grabación en uno entre un patrón en espiral, un patrón coaxial y un patrón en paralelo.

15 A semejanza del soporte de grabación por cambio de fase anteriormente descrito de la Fig. 1A a la Fig. 4, en el soporte de grabación por cambio de fase del presente aspecto, sobre el sustrato del soporte de grabación se forman pistas con surcos y llanuras alternados y los hoyos de datos se graban por lo menos en uno entre los surcos y las llanuras. Existen dos procedimientos de grabación de los hoyos de datos en el soporte de grabación por cambio de fase del presente aspecto: los hoyos de datos se graban solamente en uno entre los surcos y las llanuras; y los hoyos de datos se graban tanto en los surcos como en las llanuras.

20 Ya que el soporte de grabación por cambio de fase del presente aspecto se configura y se graba de la manera anteriormente mencionada, el aparato de discos ópticos, tal como el reproductor de DVD-ROM, puede reproducir convenientemente datos desde el soporte de grabación de manera similar al DVD-ROM, por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD. El soporte de grabación por cambio de fase tiene la capacidad de proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal a la señal DPD (correspondiente a la señal de control de seguimiento de pista entregada a su salida por el circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7).

30 A continuación, un soporte de grabación por cambio de fase borrable, según un tercer aspecto de la presente exposición, está configurado para permitir al aparato reproductor de discos ópticos (tal como el reproductor de DVD-ROM) efectuar el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD, así como permitir al aparato reproductor y grabador de discos ópticos efectuar el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase. A continuación se dará una descripción del soporte de grabación por cambio de fase borrable según el tercer aspecto.

35 La Fig. 9A y la Fig. 9B muestran una estructura del soporte de grabación por cambio de fase borrable según el tercer aspecto. La Fig. 9A es una vista en sección transversal de un soporte de grabación por cambio de fase borrable 51, y la Fig. 9B es una vista en planta de una capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase 51. La Fig. 10 es una vista a escala ampliada de la capa de grabación del soporte de grabación por cambio de fase 51 de la Fig. 9A.

45 Según se muestra en la Fig. 9A, el soporte de grabación por cambio de fase borrable 51 incluye un sustrato transparente 54, una capa de grabación 53 y una capa de protección 52. El soporte de grabación por cambio de fase 51 está adaptado para grabar datos en el soporte de grabación y reproducir datos desde el soporte de grabación, y los datos en el soporte de grabación son borrables. La capa de grabación 53 está prevista sobre el sustrato 54. La capa de protección 52 está prevista para proteger la capa de grabación 53 sobre el sustrato 54. No obstante, la estructura anteriormente descrita del soporte de grabación por cambio de fase 51 se da por motivos de ejemplificación.

50 Según se muestra en la Fig. 9B, en la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase, sobre el sustrato 54 del soporte de grabación 51 se forman pistas con llanuras 58 y surcos 59 alternados. Cambiando a la segunda fase la fase cristalina de la capa de grabación 53, se proporcionan hoyos de datos 56 (correspondientes a los hoyos de datos 2 del disco óptico de la Fig. 5) sobre la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51. Manteniendo en la primera fase la fase cristalina de la capa de grabación 53, se proporcionan áreas sin grabar 57 del soporte de grabación por cambio de fase 51 (en las que no se proporcionan hoyos de datos) sobre la capa de grabación 53.

60 A semejanza del aspecto anteriormente descrito, en la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51, cambiando la fase cristalina de la capa de grabación 53 mediante irradiación de un haz de láser, se forma la primera fase que proporciona un gran factor de reflexión y la segunda fase que proporciona un pequeño factor de reflexión. Los hoyos de datos 56 van dispuestos sobre la capa de grabación 53 según un patrón en espiral.

65 Según se muestra en la Fig. 10, la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51 de la presente forma de realización se fabrica según una estructura multicapa e incluye una capa de radiación térmica 53a, una capa termoaislante 53b, una capa de grabación por cambio de fase 53c y una capa interferencial 53d. La capa interferencial 53d está depositada sobre el sustrato 54. La capa interferencial 53d está hecha, por ejemplo, de ZnSSiO₂. La capa de grabación por cambio de fase 53c está depositada sobre la capa interferencial 53d. La capa de

ES 2 303 345 T3

grabación por cambio de fase 53c está hecha de un material para cambio de fase, que es por ejemplo GeSb. La capa termoaislante 53b está depositada sobre la capa de grabación por cambio de fase 53c. La capa termoaislante 53b está hecha, por ejemplo, de ZnSSiO₂. La capa de radiación térmica 53a está depositada sobre la capa termoaislante 53b. La capa de radiación térmica 53a está hecha, por ejemplo, de AlTi.

5 En la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51, se cambia la fase cristalina de la capa de grabación 53 por medio de una regulación de calentamiento y enfriamiento mientras se emite el haz de láser hasta la capa de grabación 53, de modo que se graban datos ópticamente en la capa de grabación 53. Cambiando la fase cristalina de la capa de grabación mediante irradiación de un haz de láser se forma una primera fase que proporciona un gran factor de reflexión y una segunda fase que proporciona un pequeño factor de reflexión. Los hoyos de datos 56 se proporcionan sobre la capa de grabación 53 cambiando la fase cristalina de la capa de grabación 53 a la segunda fase. Manteniendo en la primera fase la fase cristalina de la capa de grabación 53, se proporcionan las áreas sin grabar 57 del soporte de grabación 51 (en las que no se proporcionan hoyos de datos) sobre la capa de grabación 53.

15 Cuando la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51 se calienta por la irradiación de un haz de láser y se enfría rápidamente, se cambia la fase cristalina de la capa de grabación 53 a la segunda fase (o los hoyos de datos 56) que proporciona un pequeño factor de reflexión. Cuando la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51 se calienta por la irradiación de un haz de láser y se enfría lentamente, se cambia la fase cristalina de la capa de grabación 53 a la primera fase (o las áreas no grabadas 57) que proporciona un gran factor de reflexión.

20 Si se calienta excesivamente la capa de grabación por cambio de fase 53c por la irradiación del haz de láser, las características de grabación de la capa de grabación 53 fluctúan de modo que no se pueden grabar datos debidamente en la capa de grabación 53. Para evitar este problema, están previstas la capa de radiación térmica 53a y la capa termoaislante 53b. La capa de radiación térmica 53a sirve para proporcionar radiación o disipación de calor apropiadas a la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51. La capa termoaislante 53b sirve para mantener una temperatura de la capa de grabación por cambio de fase 53c en un margen de temperaturas apropiado.

30 En el soporte de grabación por cambio de fase 51, la capa interferencial 53d va interpuesta entre el sustrato transparente 54 y la capa de grabación por cambio de fase 53c. La capa interferencial 53d sirve para proporcionar una diferencia de fase apropiada entre un haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y un haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57, y sirve para proporcionar una relación apropiada de un factor de reflexión de los hoyos de datos 56 a un factor de reflexión de las áreas no grabadas 57, que se describirá más tarde.

35 La Fig. 11 muestra una relación entre profundidad óptica de surco y sensibilidad a la señal en contrafase para el presente aspecto del soporte de grabación por cambio de fase.

40 En la Fig. 11, se indica una profundidad óptica de surco de los surcos 59 del soporte de grabación por cambio de fase 51 y una sensibilidad a la señal en contrafase generada con relación al soporte de grabación por cambio de fase 51 que tiene la profundidad óptica de surco. La profundidad óptica de surco está representada por una función de una longitud de onda "L" de un haz de láser. Puesto que el haz de láser atraviesa el sustrato transparente 54 del soporte de grabación 51, una profundidad de surco real "d" de los surcos 59 se calcula dividiendo la profundidad óptica de surco de los surcos 59 por un índice de refracción "n" del sustrato transparente 54. Por ejemplo, si la profundidad óptica de surco es igual a L/8, la longitud de onda "L" es igual a 640 nm y el índice de refracción "n" es igual a 1,58, luego la profundidad de surco real "d" de los surcos 59 es aproximadamente igual a 50,6 nm.

45 Según se muestra en la Fig. 11, a fin de aumentar al máximo la sensibilidad a la señal en contrafase, es necesario que la profundidad óptica de surco de los surcos 59 esté ajustada a L/8. Ajustando a L/8 la profundidad óptica de surco de los surcos 59, el aparato reproductor y grabador de discos ópticos puede efectuar convenientemente el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase con este soporte de grabación por cambio de fase. En este caso, el soporte de grabación por cambio de fase está configurado para tener una diferencia de fase de 90 grados entre el haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y el haz reflejado procedente de uno de los surcos 59. El cambio de fase hace posible proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal al control del servomecanismo de seguimiento de pista efectuado por el aparato reproductor y grabador de discos ópticos.

50 Específicamente, en el soporte de grabación por cambio de fase, los surcos 59 de la capa de grabación 53 están configurados para tener una profundidad óptica de surco tal que una diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y el haz reflejado procedente de uno de los surcos 59 se ajusta a 90 grados, teniendo en cuenta la relación entre profundidad óptica de surco y sensibilidad a la señal en contrafase de la Fig. 11.

60 Además, a fin de permitir que el aparato reproductor de discos ópticos (tal como el reproductor de DVD-ROM) efectúe el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD, la capa interferencial 53d de la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase está configurada para tener un espesor tal que una diferencia de fase entre un haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y un haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57 va desde 90 grados hasta 120 grados. Según se ha descrito anteriormente, la capa interferencial 53d va interpuesta entre el sustrato transparente 54 y la capa de grabación por cambio de fase 53c, y sirve para proporcionar una diferencia de fase apropiada entre el haz reflejado

ES 2 303 345 T3

procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57 y para proporcionar una relación apropiada del factor de reflexión de los hoyos de datos 56 al factor de reflexión de las áreas no grabadas 57.

5 La Fig. 12 muestra una relación entre espesor de la capa interferencial y factor de reflexión y una relación entre espesor de la capa interferencial y diferencia de fase para el presente soporte de grabación por cambio de fase.

10 En la Fig. 12, se indica un espesor de la capa interferencial 53d del soporte de grabación por cambio de fase 51 y una diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57 con relación al espesor de la capa interferencial. Se indica además un espesor de la capa interferencial 53d del soporte de grabación por cambio de fase 51, un factor de reflexión "Ra" de los hoyos de datos 56 y un factor de reflexión "Rc" de las áreas no grabadas 57 con relación al espesor de la capa interferencial.

15 Según se muestra en la Fig. 12, a fin de ajustar la diferencia de fase, por ejemplo, a 100 grados, es necesario que la capa interferencial 53d de la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase esté configurada para tener un espesor de 70 nm o 220 nm. En este caso, el factor de reflexión "Ra" de los hoyos de datos 56 es igual al 5% y el factor de reflexión "Rc" de las áreas no grabadas 57 es igual al 10%. Es decir, la relación "R" del factor de reflexión "Ra" al factor de reflexión "Rc" es igual al 50%.

20 La Fig. 13 muestra una relación entre diferencia de fase y sensibilidad a la señal DPD, obtenida como resultado de la medición efectuada para el presente soporte de grabación por cambio de fase. La Fig. 14 muestra una relación entre diferencia de fase y amplitud de señal de 3T, obtenida como resultado de la medición efectuada para el soporte de grabación por cambio de fase. La Fig. 15 muestra una relación entre diferencia de fase y amplitud de señal de 14T, obtenida como resultado de la medición efectuada para el soporte de grabación por cambio de fase.

25 En la Fig. 13, la profundidad óptica de surco de los surcos 59 está ajustada a L/8 (donde L es la longitud de onda del haz de láser) y se indica una amplitud de una señal DPD obtenida cuando se varía, ajustando a varios niveles el espesor de la capa interferencial, la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57.

30 En la Fig. 14, la profundidad óptica de surco de los surcos 59 está ajustada a L/8 y se indica una amplitud de una señal de 3T obtenida cuando se varía, ajustando a varios niveles el espesor de la capa interferencial, la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57.

35 En la Fig. 15, la profundidad óptica de surco de los surcos 59 está ajustada a L/8 y se indica una amplitud de una señal de 14T obtenida cuando se varía, ajustando a varios niveles el espesor de la capa interferencial, la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57.

40 En las Figs. 13 a 15, "R" indica la relación del factor de reflexión "Ra" de los hoyos de datos 56 al factor de reflexión "Rc" de las áreas no grabadas 57. Según se muestra en las Figs. 13 a 15, la relación "R" se ajusta a uno de 0%, 20%, 40%, 60%, 80% y 100% y la medición se efectúa con relación a cada uno de los casos de R = 0%, 20%, 40%, 60%, 80% y 100%. Por ejemplo, si el factor de reflexión real de las áreas no grabadas 57 es igual al 20% y se ajusta la relación "R" al 50%, entonces el factor de reflexión real de los hoyos de datos 56 es igual al 10% (= 20% x 50%).

45 En la Fig. 14, la amplitud de señal de 3T indica una amplitud de una señal generada en respuesta a un haz reflejado procedente del más corto de los hoyos de datos 56 del soporte de grabación por cambio de fase 51. La sensibilidad del aparato de discos ópticos para el hoyo de datos más corto 56 del soporte de grabación 51 será mayor cuanto mayor sea la amplitud de señal de 3T.

50 En la Fig. 15, la amplitud de señal de 14T indica una amplitud de una señal generada en respuesta a un haz reflejado procedente del más largo de los hoyos de datos 56 del soporte de grabación por cambio de fase 51. Es preciso que la señal de 14T tenga un nivel de amplitud determinado.

55 Según se muestra en la Fig. 13, se revela que la sensibilidad a la señal DPD es máxima cuando se ajusta la diferencia de fase a 90 grados, y la sensibilidad a la señal DPD aumenta conforme al aumento de la relación "R".

60 Según se muestra en la Fig. 14, se revela que la amplitud de señal de 3T es máxima cuando se ajusta la diferencia de fase a aproximadamente 120 grados, y la amplitud de señal de 3T varía independientemente de que aumente la relación "R".

65 Según se muestra en la Fig. 15, se revela que la amplitud de señal de 14T es máxima cuando se ajusta la diferencia de fase a aproximadamente 90 grados, y la amplitud de señal de 14T es relativamente importante cuando la relación "R" está en el intervalo entre 0% y el 60%.

ES 2 303 345 T3

En consecuencia, en el presente soporte de grabación por cambio de fase 51, la capa interferencial 53d de la capa de grabación 53 está configurada para tener un espesor tal que la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57 se extiende desde 90 grados hasta 120 grados. Cuando el soporte de grabación por cambio de fase 51 tiene la configuración anteriormente mencionada, resulta posible proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal para todas de la sensibilidad a la señal DPD, la amplitud de señal de 3T y la amplitud de señal de 14T, incluso si se ajusta a 90 grados la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y el haz reflejado procedente de uno de los surcos 59.

En otras palabras, una suma de la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y el haz reflejado procedente de uno de los surcos 59 y la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57 se extiende desde 180 grados hasta 210 grados, el soporte de grabación por cambio de fase 51 permite al aparato reproductor de discos ópticos efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD, así como permite al aparato reproductor y grabador de discos ópticos efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase.

La diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y el haz reflejado procedente de uno de los surcos 59 está estrechamente relacionada con la diferencia de fase entre el haz reflejado procedente de uno de los hoyos de datos 56 y el haz reflejado procedente de una de las áreas no grabadas 57. Cuando se varía la profundidad óptica de surco, es deseable configurar el soporte de grabación por cambio de fase 51 de modo que la suma de ambas diferencias de fase se extienda desde 180 grados hasta 210 grados.

Además, a fin de proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal al control del servomecanismo de seguimiento de pista, es deseable hacer tan grande como sea posible la relación "R" del factor de reflexión "Ra" al factor de reflexión "Rc" relacionados con el soporte de grabación por cambio de fase 51. En el ejemplo de la Fig. 13, la sensibilidad a la señal DPD se incrementa conforme al incremento de la relación "R". En el ejemplo de la Fig. 14, la amplitud de señal de 3T varía independientemente de si la relación "R" aumenta. En el ejemplo de la Fig. 15, la amplitud de señal de 14T es relativamente importante cuando la relación "R" está en el intervalo entre 0% y el 60%.

En consecuencia, teniendo en cuenta la cuestión anteriormente mencionada, en el presente soporte de grabación por cambio de fase 51, la capa interferencial 53d de la capa de grabación 53 se configura para que tenga un espesor tal que la relación "R" del factor de reflexión "Ra" al factor de reflexión "Rc" se extienda desde el 40% hasta el 60%. Cuando el soporte de grabación por cambio de fase 51 tiene la configuración anteriormente mencionada, es posible proporcionar un nivel adecuado de intensidad de señal para todas de la sensibilidad a la señal DPD, la amplitud de señal de 3T y la amplitud de señal de 14T mientras se hace tan grande como sea posible la relación "R".

El aparato reproductor de discos ópticos puede efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de seguimiento de pista por DPD, así como permite al aparato reproductor y grabador de discos ópticos efectuar de forma eficaz el control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase con el soporte anterior.

La Fig. 16 muestra una estructura de un aparato de discos ópticos que accede al soporte de grabación por cambio de fase 51.

Según se muestra en la Fig. 16, en el aparato de discos ópticos se proporciona una fuente de luz de láser 71 para emitir un haz de láser. Se proporciona un semiespejo 72 para reflejar el haz de láser procedente de la fuente de luz de láser 71 hacia el soporte de grabación por cambio de fase 51. El semiespejo 72 deja pasar un haz reflejado procedente del soporte de grabación por cambio de fase 51 hacia un fotodetector 74. Una lente de focalización 73 convierte el haz de láser procedente del semiespejo 72 en un haz convergente, de modo que el que haz convergente forma un punto de luz sobre el soporte de grabación por cambio de fase 51.

La lente de focalización 73 convierte un haz reflejado procedente del soporte de grabación por cambio de fase 51 en un haz convergente, que atraviesa el semiespejo 72 hacia el fotodetector 74. El fotodetector 74 está previsto para convertir el haz reflejado procedente del soporte de grabación por cambio de fase 51 en una señal eléctrica. La señal proporcionada a la salida del fotodetector 74 se aplica a una unidad de detección 75. La unidad de detección 75 está prevista para entregar a su salida una señal de control del servomecanismo (tal como una señal de error de seguimiento de pista o una señal de error de focalización) basada en la señal procedente del fotodetector 74. Igualmente, la unidad de detección 75 está prevista para entregar a su salida una señal de lectura basada en la señal procedente del fotodetector 74.

La señal del servomecanismo proporcionada a la salida de la unidad de detección 75 se aplica a una unidad de control del servomecanismo 76. La unidad de control del servomecanismo 76 está prevista para entregar a su salida una señal de control basada en la señal del servomecanismo procedente de la unidad de detección 75. La señal de control proporcionada a la salida de la unidad de control del servomecanismo 76 se aplica a un servomecanismo 79. El servomecanismo 79 incluye un motor de seguimiento de pista (o una bobina de seguimiento de pista) y una bobina de focalización, que se proporcionan para llevar a cabo un control del servomecanismo de seguimiento de pista y un control de focalización. El motor de seguimiento de pista y la bobina de focalización en el servomecanismo 79 son controlados de acuerdo con la señal de control procedente de la unidad de control del servomecanismo 76. Igualmente,

ES 2 303 345 T3

la señal de lectura proporcionada a la salida de la unidad de detección 75 se aplica a una unidad de reproducción de datos 77. La unidad de reproducción de datos 77 se proporciona para reproducir datos sobre la base de la señal de lectura procedente de la unidad de detección 75.

5 En el aparato de discos ópticos de la Fig. 16, el haz de láser emitido por la fuente de luz de láser 71 es reflejado hacia el soporte de grabación por cambio de fase 51 mediante el semiespejo 72. La lente de focalización 73 convierte el haz de láser procedente del semiespejo 72 en un haz convergente, de modo que el haz convergente forma el punto luminoso sobre la capa de grabación 53 del soporte de grabación por cambio de fase 51.

10 La lente de focalización 73 convierte el haz reflejado procedente del soporte de grabación por cambio de fase 51 en un haz convergente y el haz convergente procedente de la lente de focalización 73 atraviesa el semiespejo 72. El fotodetector 74 convierte el haz reflejado en una señal eléctrica. La señal proporcionada a la salida del fotodetector 74 se aplica a la unidad de detección 75. La unidad de detección 75 entrega en su salida una señal de control del servomecanismo a la unidad de control del servomecanismo 76 basada en la señal procedente del fotodetector 74.
15 Igualmente, la unidad de detección 75 entrega en su salida una señal de lectura a la unidad de reproducción de datos 77 basada en la señal procedente del fotodetector 74.

En un caso en el que el aparato de discos ópticos de la Fig. 16 es un aparato de discos ópticos adaptado solamente para reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51, el fotodetector 74 está dividido en cuatro
20 fotodiodos que son similares a los elementos correspondientes del fotodetector 35 del circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7. A semejanza del circuito de control de seguimiento de pista de la Fig. 7, la unidad de detección 75 entrega en su salida la señal DPD (o la señal de control de seguimiento de pista) a la unidad de control del servomecanismo 76 basada en la señal de diferencia "D1" que indica la diferencia entre la señal suma (S2 + S4) procedente de los cuatro fotodiodos y la señal suma (S1 + S3) procedente de los demás fotodiodos. El soporte de
25 grabación por cambio de fase 51 permite al aparato de discos ópticos de la Fig. 16 reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51 por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de DPD.

En un caso en el que el aparato de discos ópticos de la Fig. 16 es un aparato reproductor y grabador de discos
30 ópticos adaptado para grabar datos en y reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51, el fotodetector 74 está dividido en dos fotodiodos que son similares a los elementos correspondientes del fotodetector 16 del aparato de discos ópticos de la Fig. 6. A semejanza del aparato de discos ópticos de la Fig. 6, la unidad de detección 75 entrega en su salida la señal de error de seguimiento de pista, basada en señales proporcionadas a la salida de los fotodiodos del fotodetector 74, a la unidad de control del servomecanismo 76. El soporte de grabación por cambio de
35 fase 51 permite al aparato de discos ópticos de la Fig. 16 reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51 por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase.

En el soporte de grabación por cambio de fase 51, la capa interferencial 53d de la capa de grabación 53 está
40 configurada para tener un espesor tal que una relación de un factor de reflexión de los hoyos de datos 56 a un factor de reflexión de las áreas no grabadas 57 va desde el 40% al 60%. Por lo tanto, el soporte de grabación por cambio de fase 51 permite al aparato de discos ópticos de la Fig. 16 reproducir convenientemente datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51 por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de DPD. Además, los surcos 59 de la capa de grabación 53 están configurados para tener una
45 profundidad de surco tal que una diferencia de fase entre un haz reflejado procedente de una de las llanuras 58 y un haz reflejado procedente de uno de los surcos 59 se ajusta a 90 grados. Por lo tanto, el soporte de grabación por cambio de fase 51 permite al aparato de discos ópticos de la Fig. 16 reproducir datos desde el soporte de grabación por cambio de fase 51 por medio del control del servomecanismo de seguimiento de pista sobre la base del procedimiento de oposición de fase.

50 La unidad de control del servomecanismo 76 entrega a su salida una señal de control basada en la señal del servomecanismo relacionada (una entre la señal DPD y la señal de error de seguimiento de pista) procedente de la unidad de detección 75. La señal de control proporcionada a la salida de la unidad de control del servomecanismo 76 se aplica al servomecanismo 79. El servomecanismo 79 lleva a cabo el control del servomecanismo de seguimiento de pista y el control de focalización de acuerdo con la señal de control procedente de la unidad de control del servomecanismo 76.
55

Se pueden realizar variaciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la presente invención según está definida por las reivindicaciones.

60

65

ES 2 303 345 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Un procedimiento de grabación de datos en un soporte de grabación por cambio de fase, borrrable, para permitir que un reproductor de discos ópticos reproduzca datos desde el soporte de grabación por medio de un control del servomecanismo de seguimiento de pista basado en un procedimiento de detección de fase diferencial, comprendiendo dicho soporte de grabación por cambio de fase borrrable:

10 un sustrato transparente (10a);

una capa de grabación (10c) de un material para cambio de fase sobre el sustrato, en la que, cambiando una fase cristalina de la capa de grabación mediante irradiación de un haz de láser, se forma una primera fase que proporciona un gran factor de reflexión y una segunda fase que proporciona un pequeño factor de reflexión; y

15 una capa de protección (10b, 10d) proporcionada para proteger la capa de grabación sobre el sustrato,

en el que, cambiando la fase cristalina de la capa de grabación a la segunda fase, se proporcionan hoyos de datos sobre la capa de grabación y, manteniendo en la primera fase la fase cristalina de la capa de grabación, se proporcionan áreas no grabadas, y

20 en el que el soporte de grabación está configurado para tener:

una reflectancia de la primera fase de la capa de grabación (10c) que va desde el 15% al 40%;

25 una relación de una reflectancia de la segunda fase de la capa de grabación (10c) a la reflectancia de la primera fase que va desde 0% al 40%;

pistas formadas con surcos y llanuras alternados sobre el sustrato de la capa de grabación;

30 un paso transversal que va desde 0,40 μm hasta 0,84 μm ; y

una capa metálica de radiación térmica (10e) que está depositada sobre una capa superior de protección (10d) para proporcionar una apropiada radiación térmica a la capa de grabación (10c) del soporte de grabación por cambio de fase,

35 incluyendo el procedimiento las siguientes etapas:

a) grabar los hoyos de datos por lo menos en uno entre las llanuras y los surcos del soporte de grabación;

40 b) grabar los datos con una relación de una anchura de uno de los hoyos de datos a la anchura de un semidiámetro de un punto luminoso sobre el soporte de grabación que va desde el 70% al 120%, y

c) grabar los datos con un paso de los hoyos de datos que va desde 0,40 μm hasta 0,84 μm .

45 2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que los hoyos de datos van dispuestos sobre la capa de grabación en uno entre un patrón en espiral, un patrón coaxial y un patrón en paralelo.

50

55

60

65

FIG. 1A

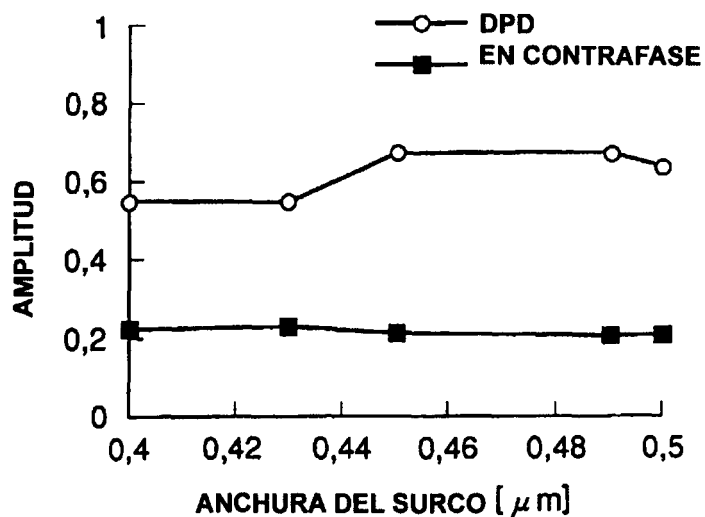


FIG. 1B

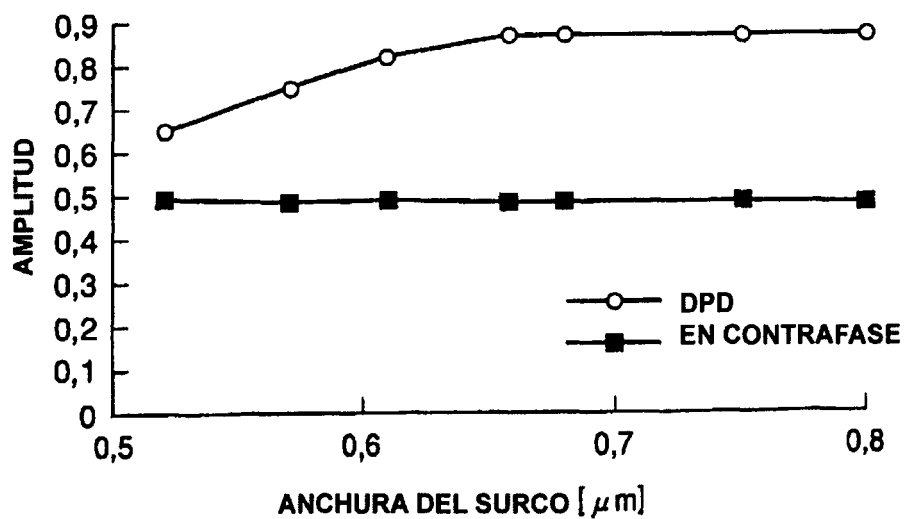


FIG. 2A

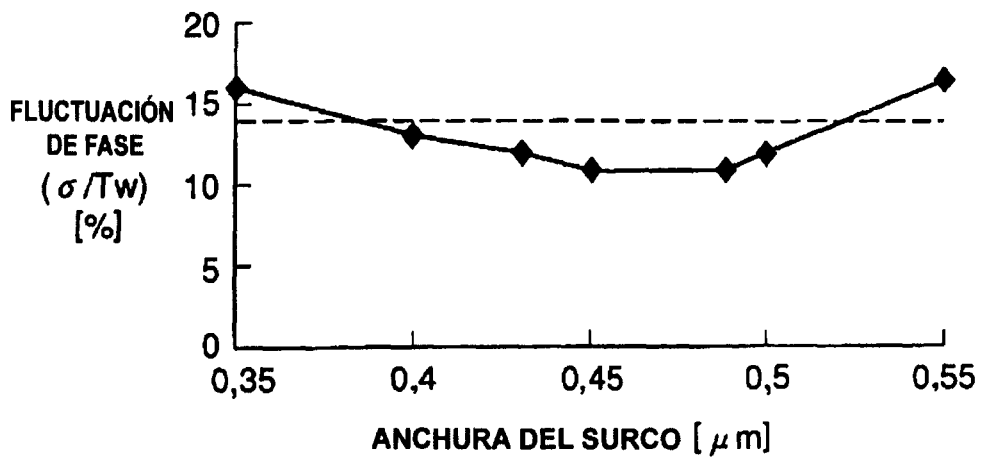


FIG. 2B

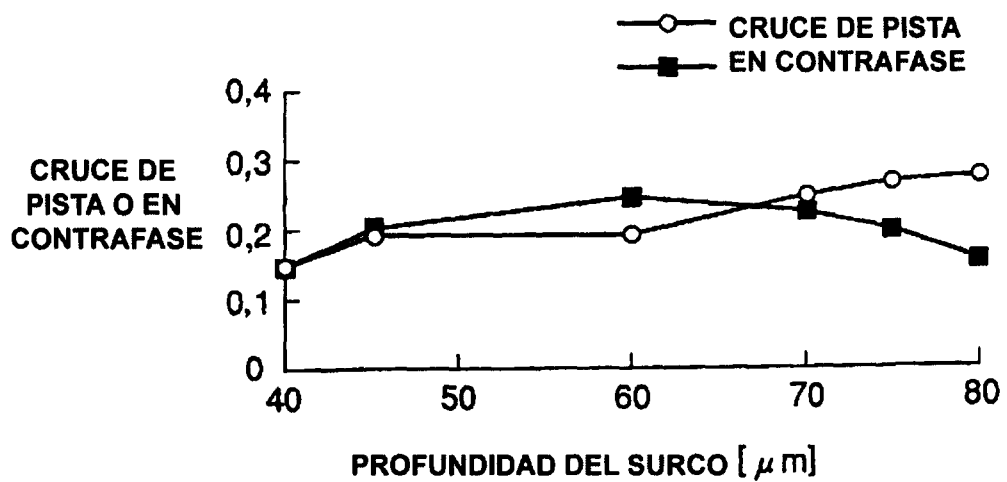


FIG. 3

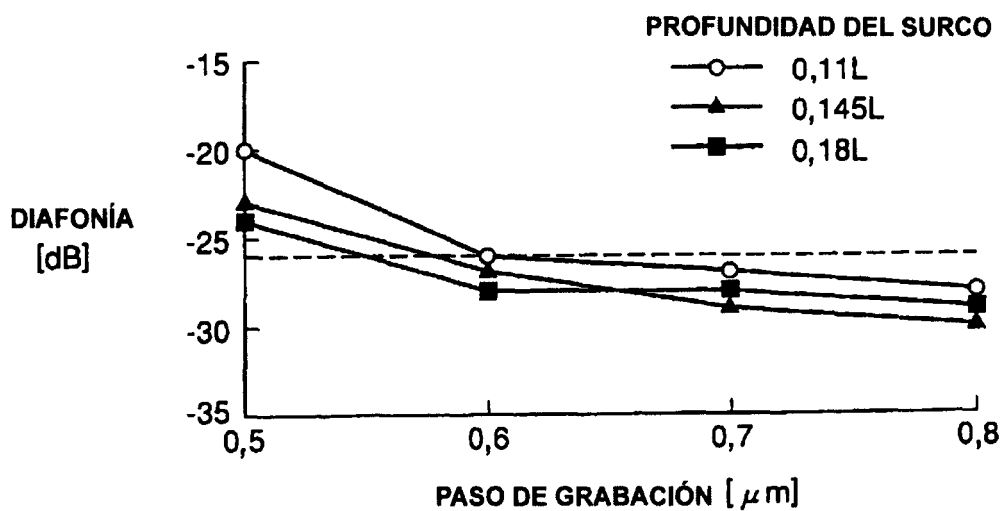


FIG. 4

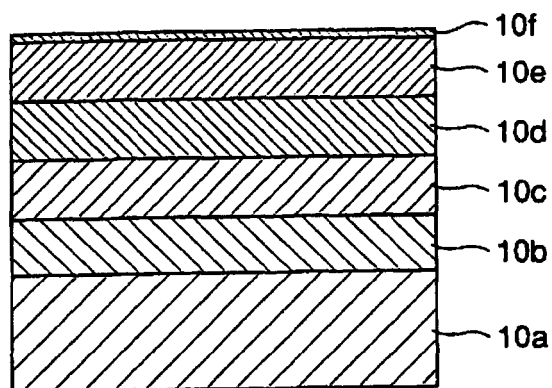


FIG.5 ESTADO DE LA TÉCNICA

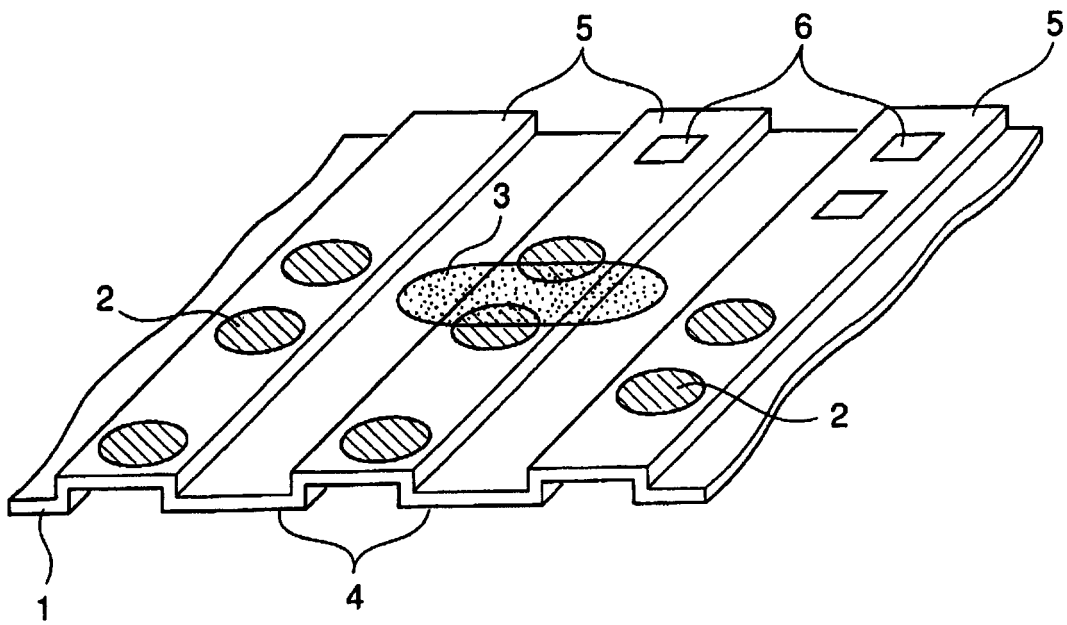


FIG. 6 ESTADO DE LA TÉCNICA

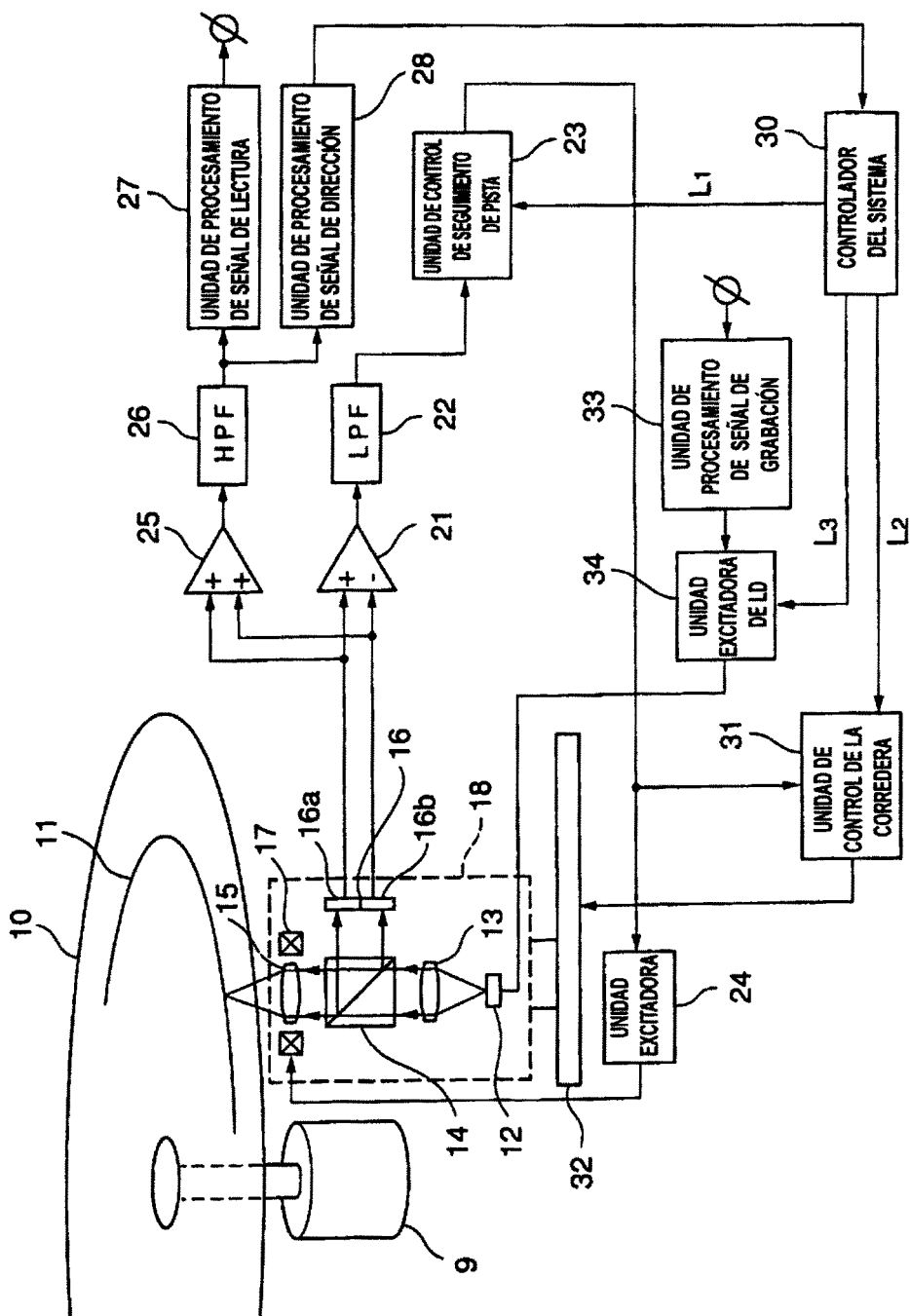


FIG. 7 ESTADO DE LA TÉCNICA

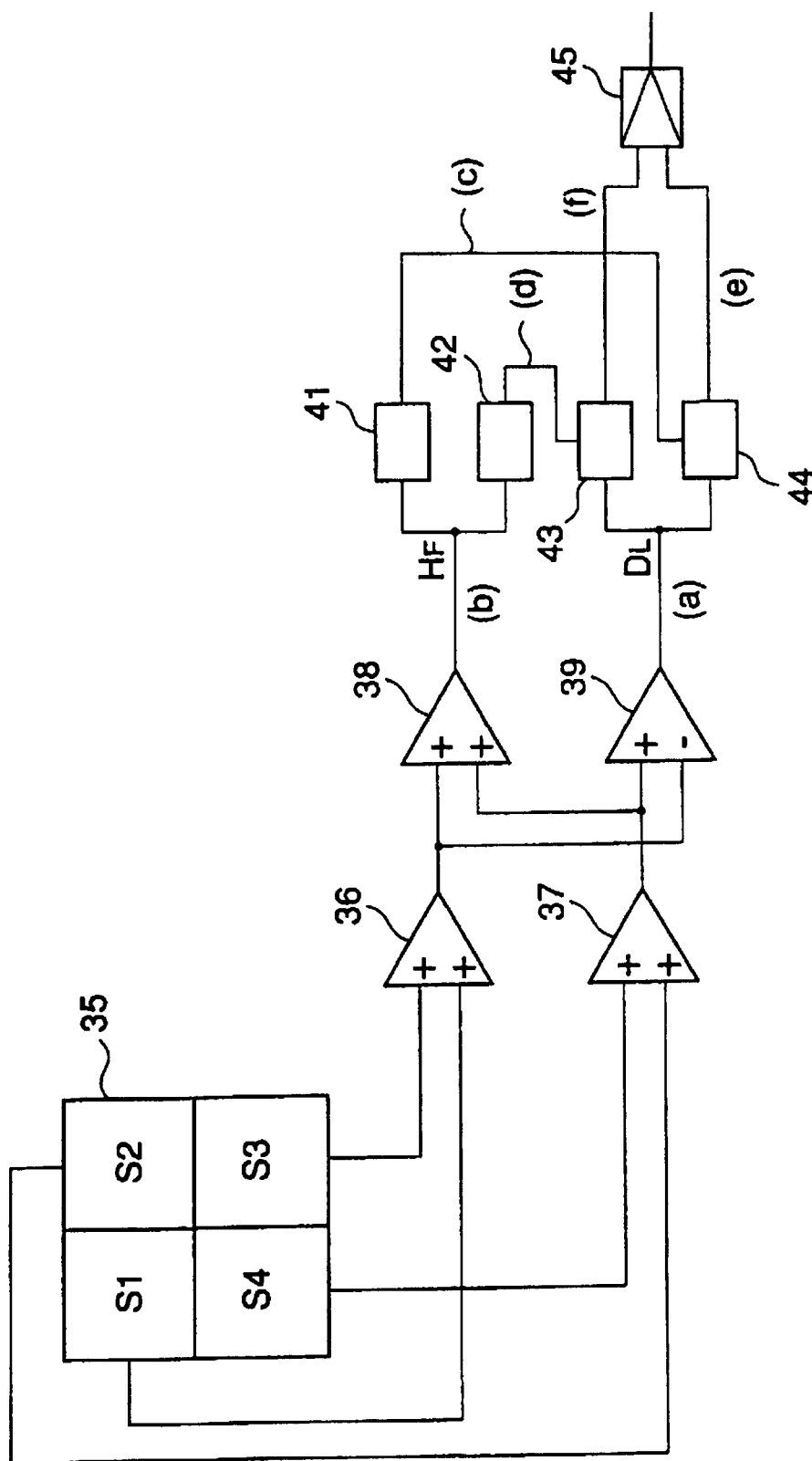


FIG. 8 ESTADO DE LA TÉCNICA

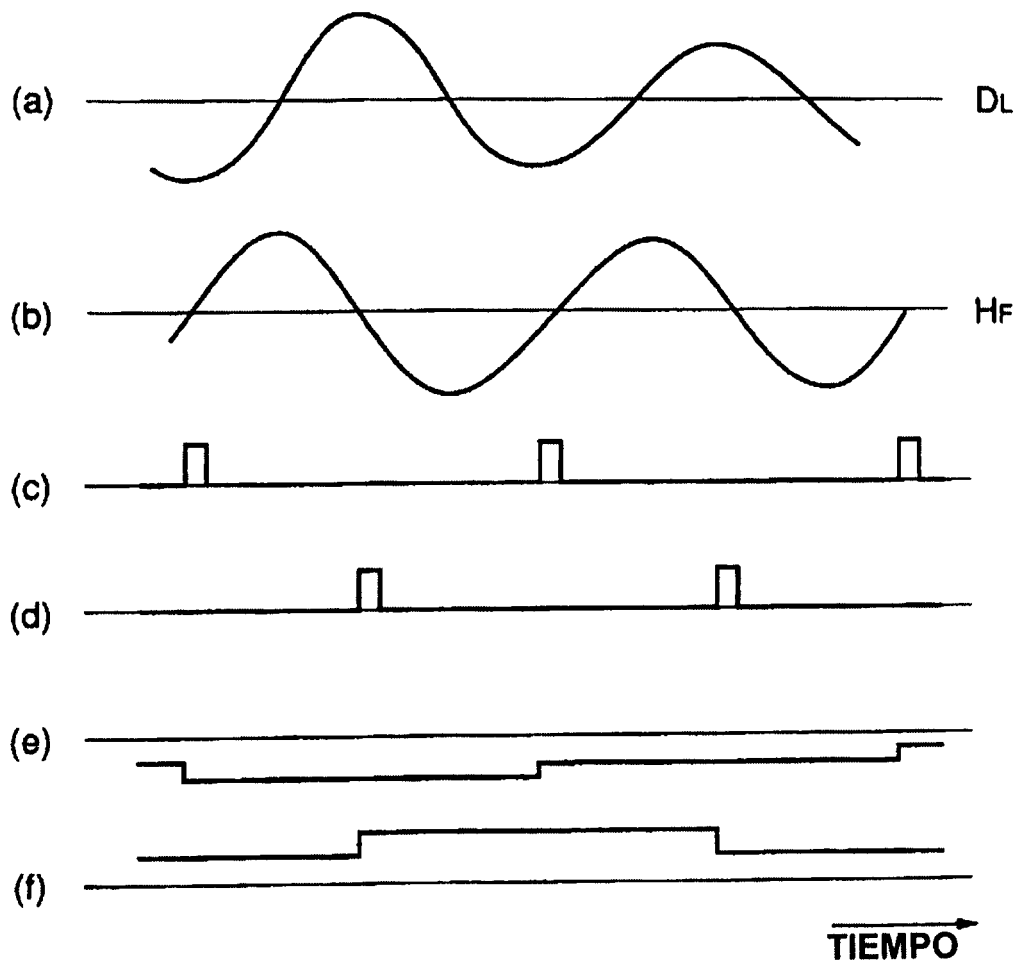


FIG. 9A

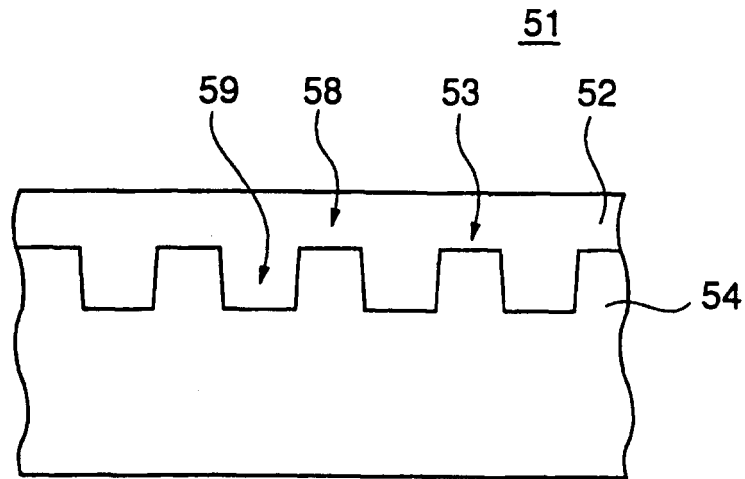


FIG. 9B

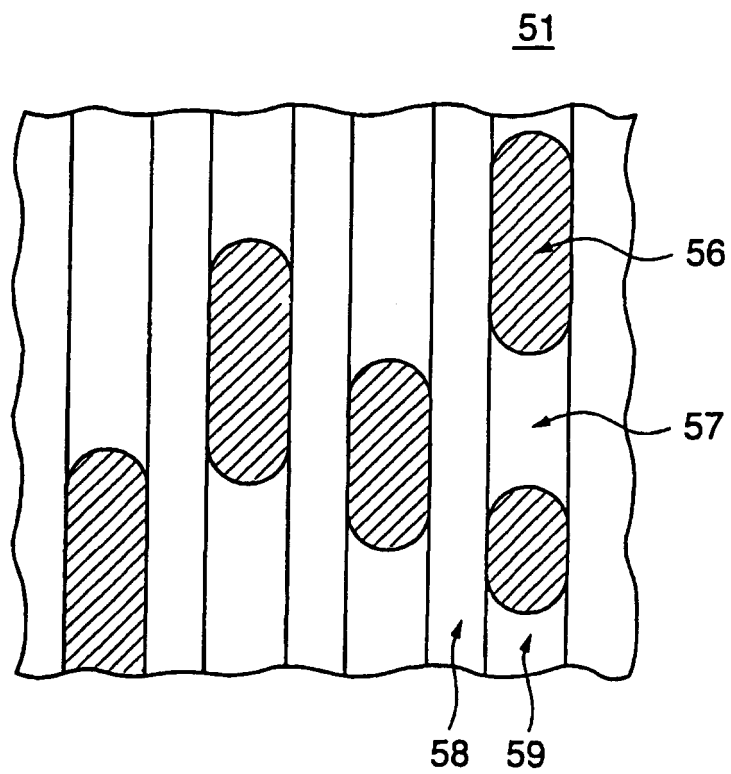


FIG. 10

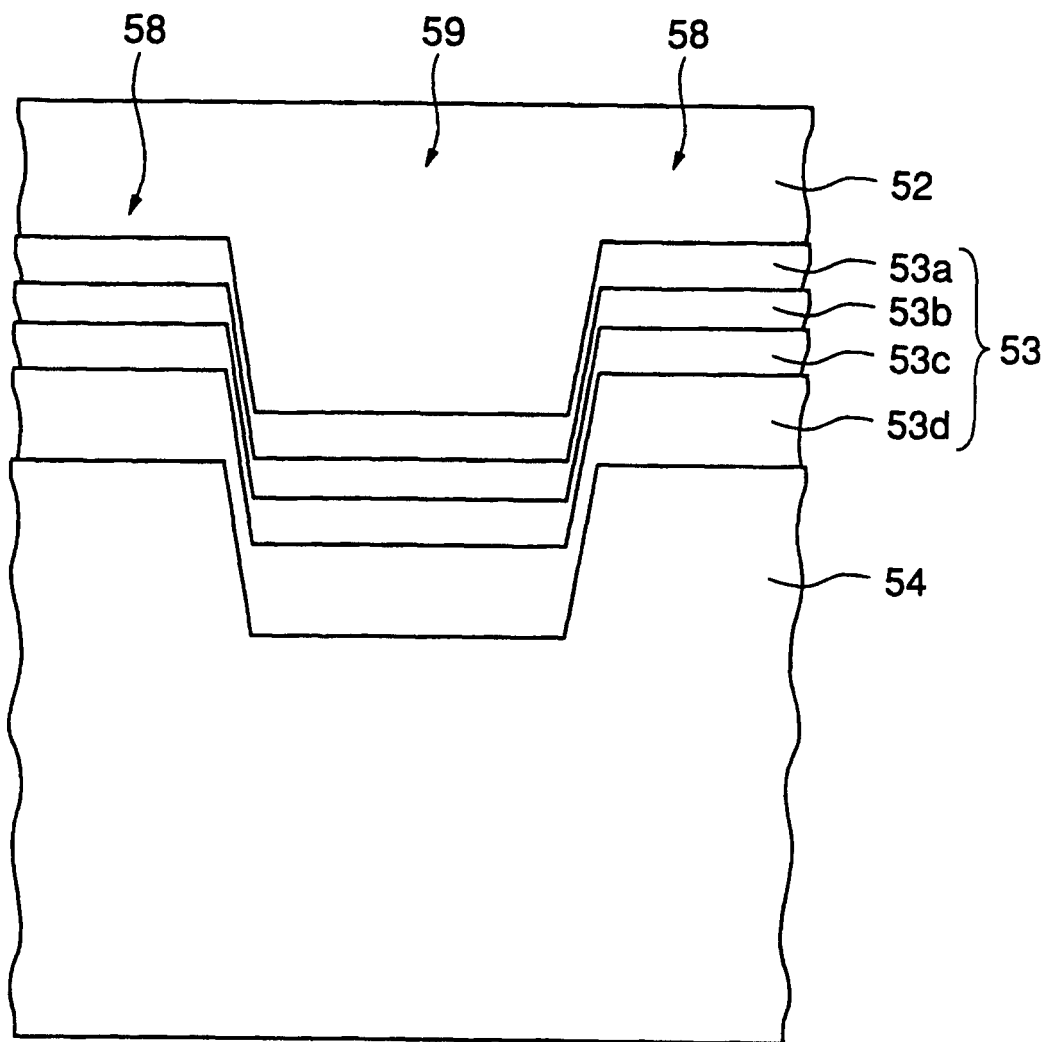


FIG. 11

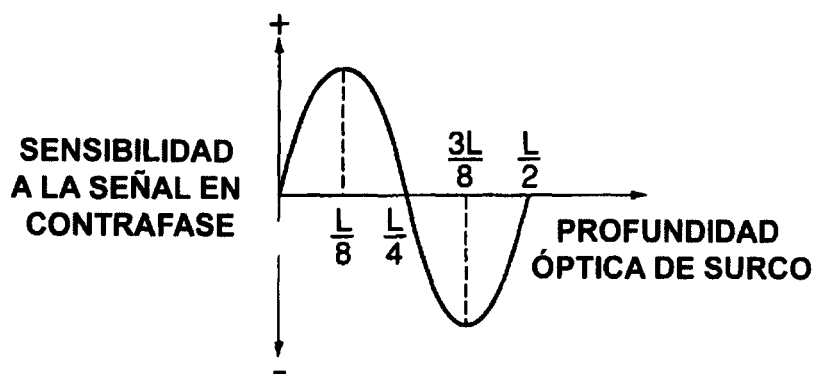


FIG. 12

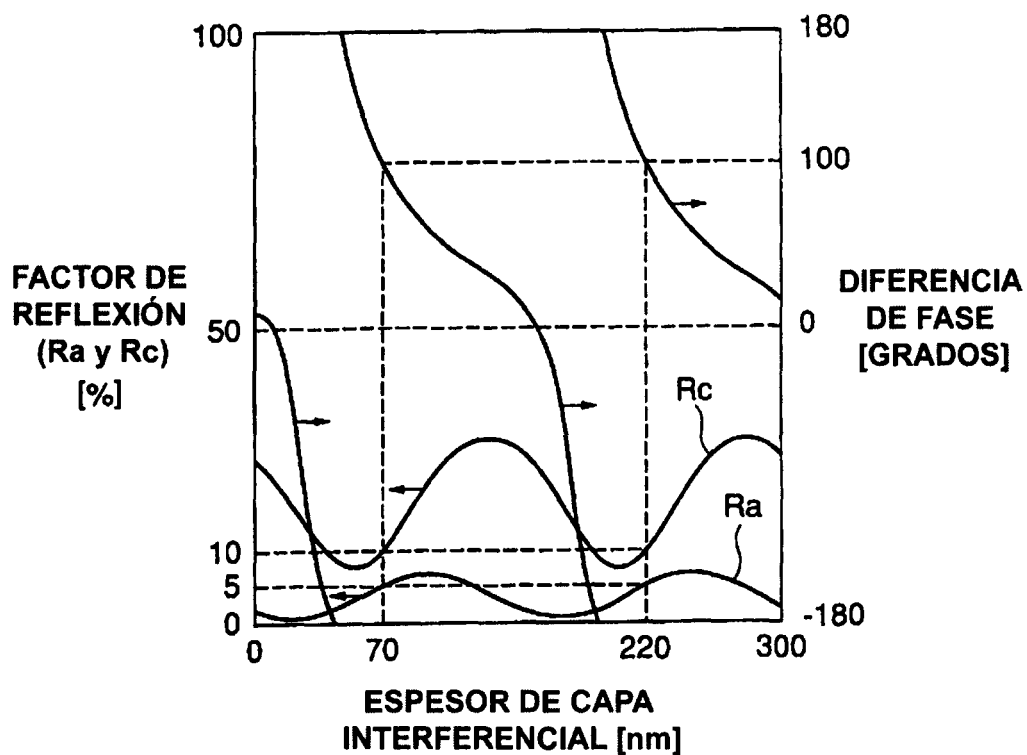


FIG. 13

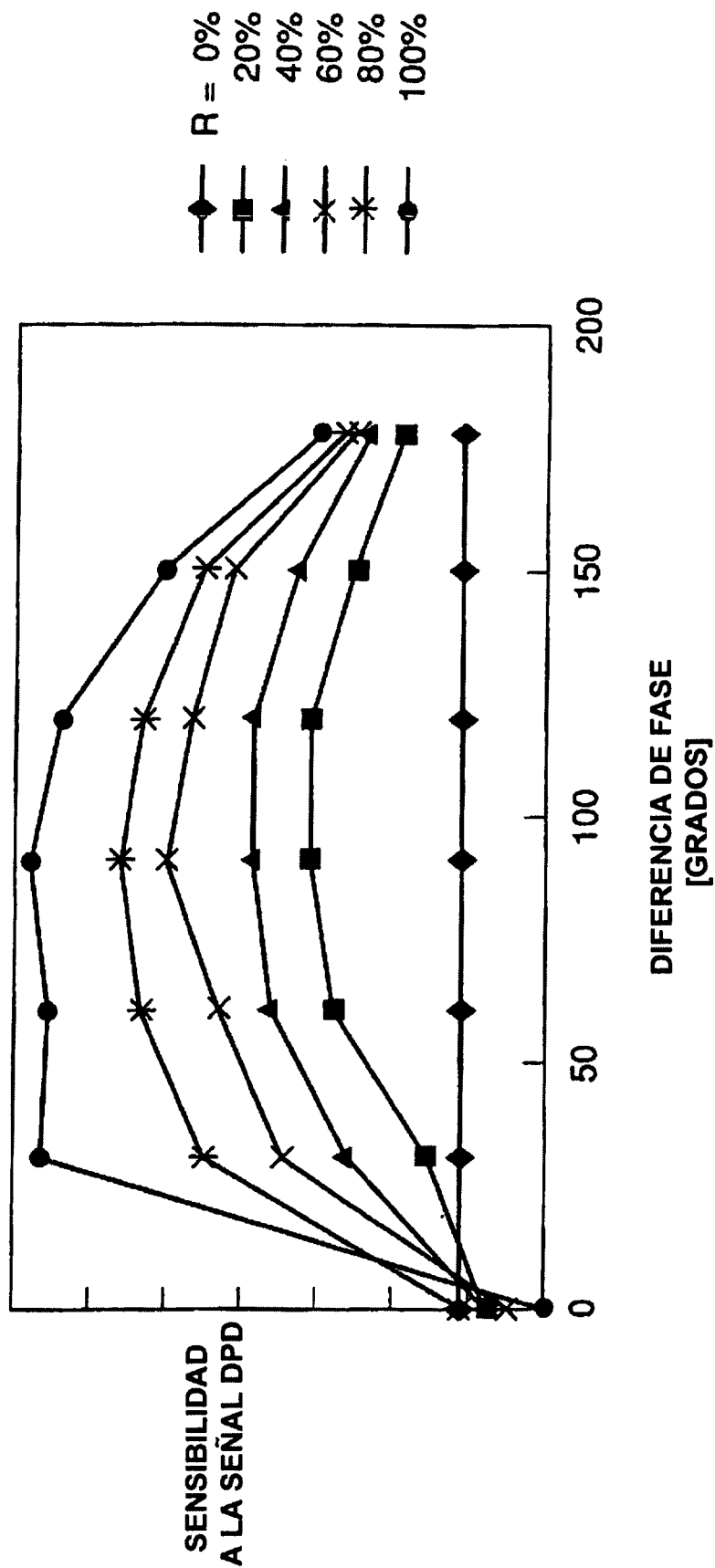


FIG. 14

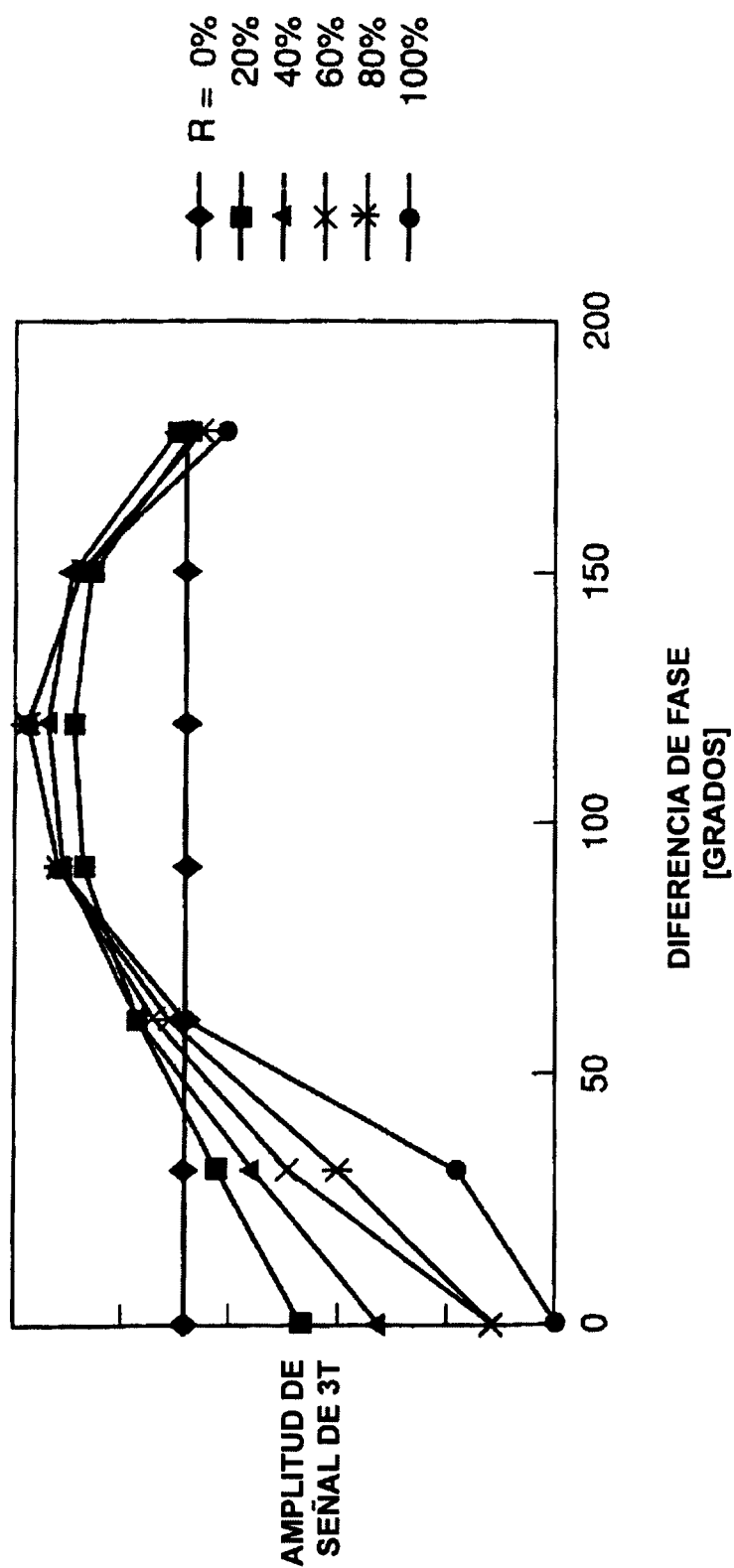


FIG. 15

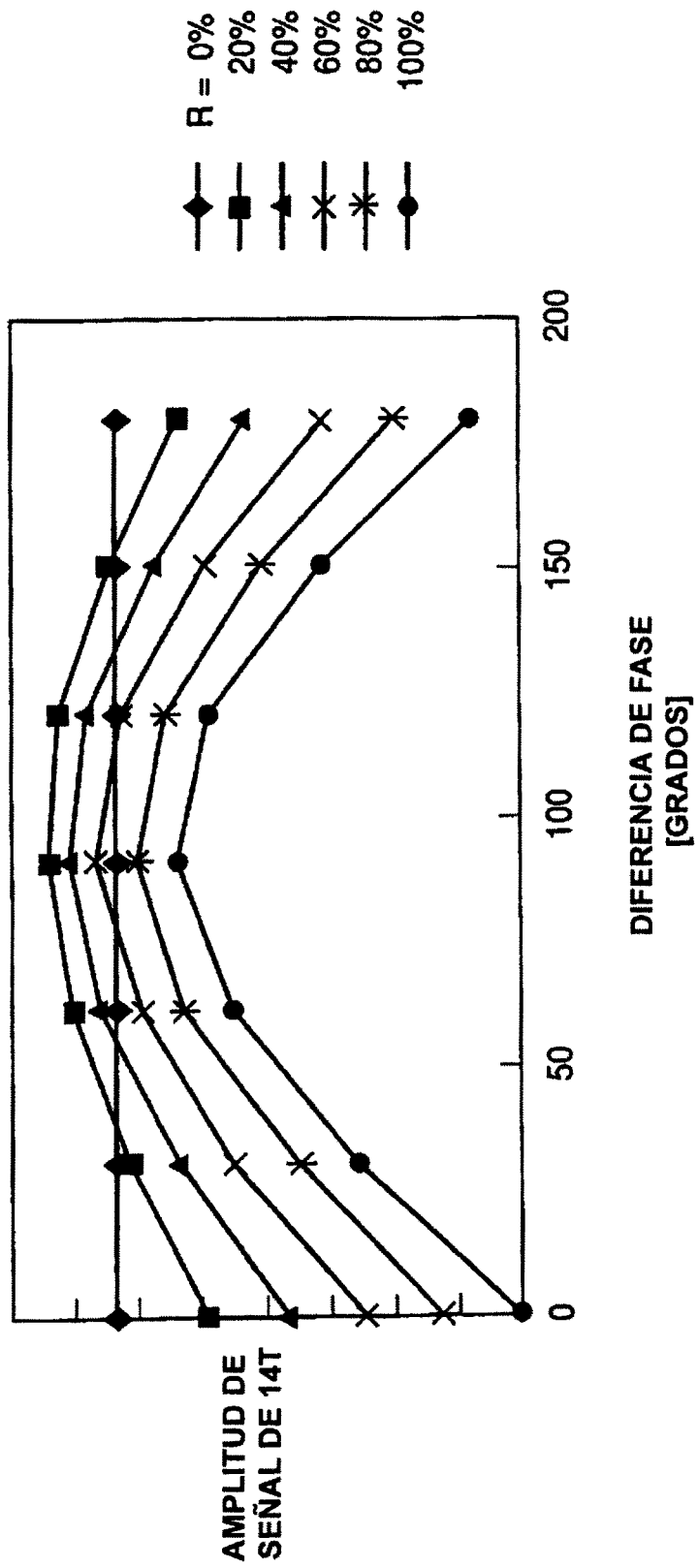


FIG. 16

