



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 914**

51 Int. Cl.:

**G11B 7/007** (2006.01)

**G11B 7/0045** (2006.01)

**G11B 7/005** (2006.01)

**G11B 7/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04720701 .4**

96 Fecha de presentación : **15.03.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1607950**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.12.2005**

54

Título: **Medio de grabación óptico y procedimiento de grabación de información.**

30

Prioridad: **25.03.2003 JP 2003-83619**  
**11.11.2003 JP 2003-381189**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**30.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**30.05.2011**

73

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

72

Inventor/es: **Ogawa, Ippei;**  
**Ohishi, Takuo y**  
**Matsuba, Takanobu**

74

Agente: **Sugrañes Moliné, Pedro**

ES 2 359 914 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**

## MEDIO DE GRABACIÓN ÓPTICO Y PROCEDIMIENTO DE GRABACIÓN DE INFORMACIÓN

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere a un medio de grabación óptico y a un procedimiento de grabación de información. La presente invención se refiere en particular a un medio de grabación óptico que presenta una parte de capa de grabación de estructura multicapa que incluye una pluralidad de capas de grabación, presentando cada capa una pista para guiar una luz de grabación y estando adaptada para grabar datos de usuario.

TÉCNICA ANTERIOR

10 Los DVD (disco versátil digital, *Digital Versatile Disk*) de tipo grabable incluyen el DVD+R (DVD grabable, *DVD Recordable*) y el DVD+RW (DVD regrabable, *DVD Rewritable*), por ejemplo. Tales DVD de tipo grabable tienen una alta compatibilidad de reproducción con un DVD de tipo solo lectura de una sola capa de una cara. Por lo tanto, se están llevando a cabo una gran investigación y desarrollo para aumentar la velocidad y la capacidad de grabación de tales medios de disco de tipo grabable.

15 En un medio de grabación óptico que presenta una pluralidad de capas de grabación dispuestas en una estructura multicapa, una luz de grabación/reproducción dirigida hacia una capa de grabación que está alejada con respecto a la superficie de incidencia de la luz de grabación/reproducción pasa a través de las capas de grabación más cercanas a la superficie de incidencia. Por lo tanto, en un medio de grabación óptico en el que la grabación se realiza cambiando las características ópticas de una capa de grabación a través de la modificación de la intensidad de la luz de grabación, la condición de forma de onda y la condición de intensidad para la luz de grabación difieren dependiendo de cada capa de grabación. Además, en caso de realizar una grabación de manera sucesiva sobre una pluralidad de capas de grabación, la condición de forma de onda y la condición de intensidad para la luz de grabación cambian con respecto a las condiciones iniciales fijadas al inicio de la grabación debido al calor generado durante la grabación de la información de grabación, por ejemplo. Por lo tanto, una condición de forma de onda y una condición de intensidad que difieren de las de un medio de grabación óptico con una única capa de grabación tienen que fijarse para un medio de grabación óptico multicapa.

20 En respuesta a las consideraciones anteriores, por ejemplo, la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública número 2002-50053 desvela la provisión de información única de una capa de datos tal como información de identificación de la capa de datos y las condiciones de grabación para la capa de datos en una región de baja reflectancia y en una región de alta reflectancia que están dispuestas de manera alternante con respecto a una dirección de extensión de las pistas de grabación para generar una disposición a modo de código de barras.

25 Sin embargo, el procedimiento desvelado en la publicación de patente japonesa abierta a inspección pública número 2002-50053 está implementado bajo la premisa de que la información única de una capa de datos puede leerse sin llevar a cabo un servo seguimiento y, por lo tanto, un cabezal óptico no puede leer la información única de capa de datos a través de operaciones normales. Por lo tanto, la región de información para la información única de capa de datos, concretamente la parte correspondiente a la región de información de código de barras, no puede utilizarse para grabar información y, por lo tanto, la densidad de información de grabación se reduce significativamente.

30 La invención es un medio y un procedimiento de grabación tal y como se define en las reivindicaciones 1 y 18. La presente invención puede proporcionar un medio de grabación óptico que presenta una estructura multicapa con una pluralidad de capas de grabación en las que una condición de grabación adecuada para cada capa de grabación puede reconocerse a través de operaciones de cabezal óptico normales para llevar a cabo una operación de grabación adecuada. La presente invención también proporciona un procedimiento de grabación de información para grabar información en tal medio de grabación óptico.

35 La presente invención permite la lectura de condiciones de grabación sin recibir la influencia de una señal de grabación de una región de datos.

40 La presente invención permite la lectura de condiciones de grabación reduciendo al mismo tiempo el excesivo movimiento del cabezal óptico.

45 En el medio de grabación óptico de la presente invención (primer medio de grabación óptico), proporcionando información relativa a las condiciones de grabación de las respectivas capas de grabación e información de capa para identificar las respectivas capas de grabación como señales de información en las pistas respectivas, las condiciones de grabación adecuadas para cada capa de grabación pueden reconocerse mediante las operaciones normales del cabezal óptico de seguimiento de las pistas y pueden llevarse a cabo operaciones de grabación adecuadas.

50 Un objeto más específico de la presente invención es proporcionar un medio de grabación óptico que comprende:

una pluralidad de capas de grabación que presentan pistas para guiar luz de grabación que están dispuestas en una estructura multicapa, estando adaptadas las capas de grabación para grabar datos de usuario; en el que la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación para las capas de grabación se proporcionan en las capas de grabación como señales de información de pista.

5 La información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación para las capas de grabación se proporcionan como señales de información en las pistas (tales como surcos guía o muescas de guiado) de manera que una condición de grabación adecuada para cada capa de grabación puede reconocerse a través de operaciones de cabezal óptico normales de seguimiento de las pistas y pueden llevarse a cabo operaciones de grabación deseadas.

10 La información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden formatearse previamente en las pistas como señales de información de pista. Aunque la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden grabarse como surcos normales o marcas de grabación, al formatear previamente la información en las pistas como señales de información de pista, la información puede embeberse sin reducir una región de datos.

15 Según otra realización de la presente invención, las capas de grabación de estructura multicapa pueden incluir de manera alternante un valle y una cresta como posiciones de grabación dependiendo de si las capas de grabación están numeradas de manera impar o numeradas de manera par con respecto a un orden de disposición de capas. La información puede grabarse como pistas en los valles, en las crestas, o tanto en los valles como en las crestas de las capas de grabación de estructura multicapa como es el caso de las disposiciones convencionales; sin embargo,  
20 la presente invención también puede aplicarse a un caso en el que las posiciones de grabación están dispuestas de manera alternante para corresponderse con un valle y con una cresta dependiendo de si las capas de grabación están numeradas de manera impar o numeradas de manera par.

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden formatearse previamente como surcos o muescas que forman las pistas.  
25 Formateando previamente la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación como surcos o muescas formados sobre sustratos transparentes como pistas, el medio de grabación óptico puede fabricarse fácilmente a un bajo coste.

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden formatearse previamente en las pistas como señales de información de pista  
30 a través de modulación de fase. La información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden grabarse en las pistas a través de varios procedimientos tales como modulación periódica y modulación de amplitud, por ejemplo; sin embargo, en el caso de un medio de grabación según la norma DVD+R/RW que presenta una señal de sincronización con una alta frecuencia de 100 kHz, es preferible utilizar modulación de fase.

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación puede incluir información relacionada con al menos una de entre una condición de intensidad para la luz de grabación y una condición de forma de onda de emisión de luz para la luz de grabación. La información de condición de grabación puede incluir varias condiciones tales como la condición de intensidad de luz de grabación, la condición de longitud de onda, la condición de fase, la condición de superficie de onda y la condición de forma de onda de emisión de luz. Sin embargo,  
40 utilizando al menos una de entre la condición de intensidad de luz de grabación y la condición de forma de onda de emisión de luz, la condición de grabación puede ajustarse fácilmente mediante un único elemento de emisión de luz.

Según la presente invención, la información de condición de grabación incluye información que designa directamente una condición de grabación. Con esta disposición, la condición de grabación puede fijarse de manera fácil y precisa leyendo simplemente la información de condición de grabación.  
45

Con la invención, la información de condición de grabación puede incluir información indirecta que designe una condición para obtener una condición de grabación. En este caso, la condición de grabación no puede fijarse inmediatamente leyendo simplemente la información de condición de grabación; sin embargo, la condición de grabación puede obtenerse a partir de la condición de derivación, y la cantidad de información requerida puede reducirse en comparación con la información de condición de grabación directa.  
50

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación pueden estar alejadas de una región de datos de las pistas. La relación de señal a ruido (SNR) de las señales grabadas en las pistas cambia cuando la información se graba en una capa de grabación, por lo que la posición de grabación para grabar la información de condición de grabación está ubicada preferentemente lejos de la región de datos, y en el caso de una pista en espiral o concéntrica, la región de datos está situada normalmente en la parte de diámetro central y, por lo tanto, la información de condición de grabación se graba preferentemente en al menos una de entre una parte de diámetro interna y una parte de diámetro externa.  
55

Según otra realización de la presente invención, cada una de las pistas está dispuesta en una configuración en espiral sobre las capas de grabación, la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación están previstas en una parte de diámetro interna de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde un lado de diámetro interno hasta un lado de diámetro externo, y la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación están previstas en una parte de diámetro externa de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde el lado de diámetro externo hasta el lado de diámetro interno. Las pistas de un medio de grabación óptico presentan con frecuencia configuraciones en espiral, y al grabar la información de condición de grabación en la parte de diámetro interna o en la parte de diámetro externa dependiendo de si la dirección en espiral de la pista se extiende desde el lado de diámetro interno hasta el lado de diámetro externo o viceversa, la posición de la información de condición de grabación puede estar dispuesta de manera que el cabezal óptico pueda acceder a la condición de grabación en primer lugar tras iniciar una operación de grabación con respecto a una capa de grabación. Por lo tanto, el cabezal óptico puede leer la información de condición de grabación y después proceder directamente con su operación de grabación sin requerir un movimiento excesivo.

Según otra realización de la presente invención, cada una de las pistas puede estar dispuesta en una configuración en espiral sobre las capas de grabación; una región de escritura de prueba para determinar una condición de grabación está prevista en una parte de diámetro interna de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde un lado de diámetro interno hasta un lado de diámetro externo; y una región de escritura de prueba está prevista en una parte de diámetro externa de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde el lado de diámetro externo hasta el lado de diámetro interno. Aunque la escritura de prueba se lleva a cabo generalmente para determinar una condición de grabación, al proporcionar una región de escritura de prueba en cada una de las capas de grabación y al disponer la región de prueba en la parte de diámetro interna o en la parte de diámetro externa según la dirección en espiral de las pistas, el cabezal óptico puede llevar a cabo la escritura de prueba y después proceder directamente con la operación de grabación sin requerir un movimiento excesivo.

Según la presente invención, la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación respectivas para las capas de grabación están dispuestas para grabarse en las capas de grabación correspondientes. Proporcionando la información de condición de grabación en cada capa de grabación individual, la condición de grabación de cada capa de grabación puede fijarse de manera precisa y la condición de grabación puede fijarse para cada capa de grabación. Por lo tanto, incluso cuando se añade una capa de grabación, el formato de condición de grabación no necesita cambiarse y, en cambio, puede extenderse para que la compatibilidad pueda llevarse a cabo fácilmente con un medio de grabación óptico de una sola capa.

Según la presente invención, la información que designa directamente una condición de grabación se graba como información de condición de grabación en una primera capa de grabación de las capas de grabación en la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar; y la información indirecta que designa una condición para obtener una condición de grabación en función de la condición de grabación de la primera capa de grabación se graba como información de condición de grabación en una segunda capa de grabación restante de las capas de grabación. En este caso, la cantidad de información requerida para la información de grabación puede reducirse desde la segunda capa de grabación en adelante en comparación con el caso de grabar la información de condición de grabación para cada capa de grabación individual.

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación para todas las capas de grabación puede grabarse en una primera capa de grabación de las capas de grabación en la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar. En este caso, la información de condición de grabación para todas las capas de grabación puede grabarse en la primera capa de grabación en la que va a llevarse a cabo la grabación en primer lugar, de manera que desde la segunda capa de grabación en adelante solo tiene que leerse la información de identificación de capa de grabación no siendo necesario leer la condición de grabación.

Según otra realización de la presente invención, la información de condición de grabación puede incluir información relacionada con una fluctuación de condición de grabación con respecto a una temperatura o una longitud de onda de luz de grabación. En un medio de grabación óptico multicapa, la cantidad de calor acumulado dentro de un aparato de grabación varía dependiendo de si la grabación se lleva a cabo de manera individual en cada capa de grabación o si la grabación se realiza de manera sucesiva sobre todas las capas de grabación y, a su vez, las condiciones ambientales como la temperatura pueden variar significativamente. En particular, en caso de utilizar un elemento de emisión de luz tal como un diodo láser como una fuente de luz, es probable que haya una gran fluctuación en la longitud de onda dependiendo de la temperatura. A este respecto, mediante la inclusión de información relacionada con la fluctuación de condición de grabación con respecto a la temperatura o a la longitud de onda de la luz de grabación, puede fijarse una condición de grabación adecuada según la temperatura o la variación de longitud de onda.

Según otra realización de la presente invención, una primera capa de grabación de las capas de grabación sobre la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar puede corresponderse con la capa de grabación de las capas de grabación más cercana a un lado de incidencia de luz de grabación. Disponiendo la primera capa de grabación para que se corresponda con la capa de grabación más cercana al lado de incidencia de luz de grabación que recibe la menor influencia desde otras capas de grabación, la condición de grabación puede leerse de manera apropiada.

Según otra realización de la presente invención, la primera capa de grabación de las capas de grabación sobre la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar se corresponde con la capa de grabación de las capas de grabación más alejada de un lado de incidencia de luz de grabación. Disponiendo la primera capa de grabación para que se corresponda con la capa de grabación más alejada con respecto al lado de incidencia de luz de grabación, la grabación puede llevarse a cabo en la(s) capa(s) de grabación más cercana(s) sin recibir influencia de la(s) capa(s) de grabación anterior(es) incluyendo la primera capa de grabación y, por lo tanto, puede llevarse a cabo una grabación estable.

Según otra realización de la presente invención, las capas de grabación están adaptadas para ser transmisivas con respecto a una longitud de onda de luz de grabación y están dispuestas sobre sustratos que tienen las pistas de las capas de grabación formadas sobre los mismos. En este caso, el medio de grabación óptico de la presente invención puede proporcionarse fácilmente a un bajo coste.

Según otra realización de la presente invención, el medio de grabación óptico de la presente invención puede ajustarse a una norma DVD+R, y las capas de grabación pueden estar dispuestas en una configuración de doble capa de una cara. Por consiguiente, la presente invención puede aplicarse de manera adecuada a un medio de grabación óptico de tipo grabable que se ajuste a la norma DVD+R y que presente una estructura de doble capa de una cara.

Según otra realización de la presente invención, el medio de grabación óptico de la presente invención puede ajustarse a una norma DVD+RW, y las capas de grabación pueden estar dispuestas en una configuración de doble capa de una cara. Por consiguiente, la presente invención puede aplicarse de manera adecuada a un medio de grabación óptico de tipo grabable que se ajuste a la norma DVD+R y que presente una estructura de doble capa de una cara.

Según el procedimiento de grabación de información de la presente invención, incluso en un medio de grabación óptico multicapa que presente una pluralidad de capas de grabación, puede leerse la información de condición de grabación y la información de identificación de capa de grabación para una capa de grabación previstas como información de pista y puede fijarse la condición de grabación para la capa de grabación antes de ejecutar una operación de grabación de manera que puede llevarse a cabo una grabación adecuada según una condición de grabación adecuada para cada capa de grabación.

Además, otros objetos y características de la presente invención se describen con referencia a los dibujos adjuntos.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama en sección transversal que muestra un medio de grabación óptico según una realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama que muestra un primer formato de señal de una hendidura de guiado;

la FIG. 3 es un diagrama que muestra un segundo formato de señal de una hendidura de guiado;

la FIG. 4 es un diagrama que muestra un tercer formato de señal de una hendidura de guiado;

la FIG. 5 es un diagrama que muestra un cuarto formato de señal de una hendidura de guiado;

la FIG.6 es un diagrama que muestra un ejemplo de comparación de un formato de señal de una hendidura de guiado;

la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de grabación de información según una realización de la presente invención;

la FIG. 8 es un diagrama en sección transversal que muestra un ejemplo modificado de un medio de grabación óptico que implementa un esquema de disposición de pistas diferente;

la FIG. 9 es un diagrama que muestra una señal oscilante en un valle del medio de grabación óptico de la FIG. 8; y

la FIG. 10 es un diagrama que muestra una señal oscilante en una cresta del medio de grabación óptico de la FIG. 8.

### MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

A continuación se describen realizaciones del medio de grabación óptico y del procedimiento de grabación de información de la presente invención con referencia a los dibujos.

[Estructura básica del medio de grabación óptico]

Según un aspecto, la presente invención puede aplicarse a un medio de grabación óptico que presente una estructura multicapa en la que una pluralidad de capas de grabación estén dispuestas con respecto a la dirección de incidencia de una luz de grabación/reproducción. La FIG. 1 es un diagrama en sección transversal que muestra un medio de grabación óptico según una realización de la presente invención. La FIG. 1 muestra un medio de grabación óptico 1 de doble capa de una cara en el que la luz de grabación/reproducción se irradia sobre un lado de grabación. El medio de grabación óptico 1 incluye un sustrato transparente 2, una primera capa de grabación 3, una segunda capa de grabación 4 y un sustrato transparente 5 que están dispuestos unos encima de otros en el orden anterior. La primera capa de grabación 3 presenta una estructura de capa que incluye una película de grabación 6 que está formada sobre el sustrato transparente 2 y una película de reflexión 7 que está formada sobre la película de grabación 6. La segunda capa de grabación 4 presenta una estructura de capa que incluye una película de reflexión 8 que está formada sobre el sustrato transparente 5 y una película de grabación 9 que está formada sobre la película de reflexión 8. La primera capa de grabación 3 y la segunda capa de grabación 4 que presentan las estructuras de capa están unidas mediante una película adherente 10.

A continuación se describe en mayor detalle cada una de las capas del medio de grabación óptico 1.

En primer lugar, para las películas de grabación 6 y 9 se utiliza preferentemente un material que cambie su forma física o sus características ópticas debido a las influencias térmicas u ópticas de la irradiación de luz de grabación. Por ejemplo, si el medio de grabación óptico 1 corresponde a un medio de grabación óptico de doble capa de una cara de tipo grabable según la norma DVD+R y se utiliza un material colorante orgánico, colorantes complejos metálicos tales como colorantes azoicos, colorantes de cianina, colorantes de ftalocianina, colorantes de pirilio, colorantes de azuleno, colorantes de escuarilio, Ni, y Cr, o naftoquinonas, colorantes de antraquinonas, colorantes de indofenol, colorantes de indoanilina, colorantes de trifenilmetano, colorantes de triarilmetano, aminios, colorantes de diimonio y quelatos metálicos de formazán. Particularmente, los colorantes azoicos, los colorantes de escuarilio, los quelatos metálicos de formazán que presenten buenas características de resistencia óptica son materiales colorantes orgánicos preferidos. Además, el material colorante orgánico puede incluir un tercer componente tal como un aglutinante o un estabilizador. En lo que respecta al procedimiento de formación del material colorante orgánico, el colorante orgánico puede desarrollarse en un disolvente y aplicarse utilizando el procedimiento de recubrimiento por rotación o puede llevarse a cabo una pulverización catódica en vacío para formar la capa de película. El grosor de película de las películas de grabación 6 y 9 están preferentemente dentro de un intervalo comprendido entre 300 y 5000 Å y más preferentemente dentro del intervalo comprendido entre 700 y 2000 Å. En caso de que se utilice el procedimiento de recubrimiento por rotación, se lleva a cabo preferentemente un recocido a temperatura elevada para eliminar el disolvente residual. La temperatura de recocido está preferentemente dentro de un intervalo comprendido entre 80 y 110 °C y, más preferentemente, alrededor de los 100 °C. El periodo de tiempo de recocido está preferentemente dentro de un intervalo comprendido entre 15 y 30 minutos.

Debe observarse que en caso de que el medio de grabación óptico 1 corresponda a un medio de grabación óptico de doble capa de una cara de tipo regrabable según la norma DVD+RW en el que la información se graba cambiando la disposición atómica de las capas de grabación, puede utilizarse un material de cambio de fase en lugar de un material colorante orgánico. En este caso, las películas de grabación 6 y 9 incluyen una película fabricada con el material de cambio de fase y una película termoaislante para mantener el calor del material de cambio de fase. Como un ejemplo específico, las películas de grabación 6 y 9 pueden fabricarse con una aleación metálica representada como  $X_A-X_B-X_C-Ge-Te$ ; donde  $X_A$  puede corresponderse con al menos uno de los siguientes elementos: Cu, Ag, Au, Sc, Y, Ti, Zr, V, Nb, Cr, Mo, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ni, Pd, Hf, Ta, W, Ir, Pt, Hg, B, C, N, P, O, S, Se, metal lantánido, actínido y alcalinotérreo y elementos de gases inactivos;  $X_B$  puede corresponderse con al menos uno de los siguientes elementos: elementos halógenos tales como Cl e I, y un metal alcalino tal como Na; y  $X_C$  puede corresponderse con al menos uno de los siguientes elementos: Sb, Sn, As, Pb, Bi, Zn, Cd, Si, Al, Ga e In. Además, debe observarse que materiales metálicos tales como elementos metálicos de Tb, Fe y Co que se utilizan como materiales magnético-ópticos pueden utilizarse en las películas de grabación 6 y 9. Las películas protectoras de las películas de grabación 6 y 9 pueden fabricarse con el mismo material o pueden fabricarse con diferentes materiales. Específicamente, cada una de las películas protectoras puede fabricarse con un óxido tal como SiO, SiO<sub>2</sub>, ZnO, SNO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO y ZrO<sub>2</sub>; un nitruro tal como Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, AlN, TiN, BN y ZrN; un sulfuro tal como ZnS, In<sub>2</sub>S<sub>3</sub> y TaS<sub>4</sub>; un carburo tal como SiC, TaC, B<sub>4</sub>C, Wc, TiC y ZrC; y carbono en forma de diamante; o una combinación de dos o más de los materiales anteriores. En lo que respecta al procedimiento de formación de las películas protectoras, puede utilizarse, por ejemplo, pulverización catódica, chapeado iónico, deposición en vacío o CVD asistida por plasma.

Las películas de reflexión 7 y 8 corresponden a películas de plata formadas a través de pulverización catódica, por ejemplo. Como material de las películas de reflexión 7 y 8 pueden utilizarse metales como aluminio, plata, cobre o aleaciones metálicas que contengan los materiales anteriores como su componente principal. En particular, metales o aleaciones metálicas que contengan oro como su componente principal pueden utilizarse preferentemente como el material de las películas de reflexión 7 y 8. Cuando se utiliza principalmente plata, la concentración atómica de plata está preferentemente dentro de un intervalo comprendido entre el 80% y el 100% y, más preferentemente, dentro de un intervalo comprendido entre el 90% y el 100%. También puede utilizarse aluminio como el material de las películas de reflexión 7 y 8 ya que el aluminio es económico y se conoce su utilización en los discos compactos (CD,

*compact disk*). En caso de utilizar un metal o una aleación metálica como el material de película metálica, la película puede formarse utilizando un procedimiento de deposición de película en vacío tal como pulverización catódica o deposición de vapor en vacío. En este caso, puede aplicarse una técnica de variación del grado de vacío dentro de la cámara de vacío (por ejemplo,  $10^{-5}$  torr aproximadamente) durante la realización de la pulverización catódica para formar una película que varíe su densidad o sus estados de cristalización de manera que pueda aumentarse la reflectancia de la película. En caso de que al menos una capa de grabación esté colocada debajo de la película de reflexión 7 y 8 con respecto a la dirección de incidencia de la luz de grabación/reproducción, las películas de reflexión 7 y 8 necesitan ser semitransparentes para permitir que la luz de reflexión pase a través de las mismas. Por lo tanto, el grosor de película de las películas de reflexión 7 y 8 está comprendido preferentemente entre 300 Å y 1000 Å.

Los sustratos transparentes 2 y 5 corresponden a las bases de las películas de grabación 6 y 9 y están fabricados preferentemente con un material que es transmisor con respecto a la longitud de onda de la luz de grabación/reproducción. Por ejemplo, puede usarse plástico tal como policarbonato, resina acrílica, polimetacrilato de metilo, resina de poliestireno, resina de cloruro de vinilo o resina epoxi; también puede usarse vidrio. Sin embargo, debe observarse que también pueden utilizarse otros materiales. Tras considerar factores tales como la capacidad de información, el coste y diferencias de peso del material, puede usarse preferentemente policarbonato o resina acrílica. Con respecto a cada par formado por la película de grabación 6 y la película de reflexión 7, y la película de grabación 9 y la película de reflexión 8, las películas de grabación 6 y 9 deben colocarse hacia la dirección de incidencia de la luz de grabación/reproducción. De ese modo, el orden de las películas de grabación y de las películas de reflexión con respecto a los sustratos transparentes 2 y 5 es tal que si la luz incidente pasa a través del sustrato transparente para llegar a la capa de grabación, el sustrato transparente 2, la película de grabación 6 y la película de reflexión 7 están dispuestas preferentemente en este orden. Si la luz incidente no pasa a través del sustrato transparente para llegar a la capa de grabación, el sustrato transparente 5, la película de reflexión 8 y la película de grabación 9 están dispuestas preferentemente en este orden.

En las películas de reflexión 7 y 8 están formadas hendiduras guía (o surcos guía = presurcos) 11 y 12 correspondientes a pistas para guiar la luz de grabación. En lo que respecta a su procedimiento de formación preferido con relación a la capacidad de producción y a los costes, las hendiduras guía (o surcos guía) 11 y 12 pueden formarse en los sustratos transparentes 2 y 5 y las películas de reflexión 7 y 8 pueden formarse sobre las mismas. En caso de que la detección se lleve a cabo en función de las interferencias provocadas por la diferencia de trayectoria de la luz de grabación/reproducción en la región de las hendiduras guía (o surcos guía) 11 y 12 y otras regiones, la profundidad de las hendiduras guía (o surcos guía) 11 y 12 es preferentemente igual a  $\lambda/8n$ , donde  $n$  representa el índice de refracción de los sustratos transparentes 2 y 5, y  $\lambda$  representa la longitud de onda de la luz de grabación.

Las hendiduras guía (o surcos guía) 11 y 12 para guiar la luz de grabación están dispuestas para guiar la luz de grabación para explorar de manera precisa la región de grabación del medio de grabación óptico 1 y generalmente están dotadas de señales de sincronización para permitir que la luz de grabación explore el medio de grabación óptico a una velocidad lineal designada. En ese caso, las hendiduras guía 11 y 12 oscilan generalmente a intervalos predeterminados. Para grabar información tal como información de condición de grabación en las hendiduras guía (surcos guía) 11 y 12, las señales de sincronización generadas desde las hendiduras guía (surcos guía) 11 y 12 se modulan preferentemente a través de modulación periódica, modulación de amplitud o modulación de fase, por ejemplo. En el caso del medio de grabación óptico 1 de la presente realización, puesto que puede haber una gran variación en la intensidad de la luz de reflexión dependiendo del estado del medio de grabación óptico 1, se prefieren la modulación periódica y la modulación de fase en lugar de la modulación de amplitud. Además, en la norma DVD+R/RW donde la señal de sincronización tiene una alta frecuencia de 100 kHz, se prefiere la modulación de fase.

Según un procedimiento preferido de fabricación de la estructura multicapa de las películas de grabación 6 y 9, las películas de grabación 6 y 9 y las películas de reflexión 7 y 8 se forman en el sustrato transparente 2 y 5, después de lo cual los sustratos 2 y 5 se unen entre sí. En ese caso, una lámina adhesiva, un adhesivo termoendurecible, un adhesivo de curado por luz ultravioleta o un adhesivo de curado catiónico por luz ultravioleta pueden utilizarse preferentemente como la película adherente 10. En particular, para conseguir que la película adherente 10 sea lisa y uniforme, una lámina adhesiva se utiliza preferentemente como la película adherente 10.

En el medio de grabación óptico 1 que presenta una estructura multicapa con una pluralidad de capas de grabación 3 y 4 que están formadas según los procedimientos descritos anteriormente, las capas de grabación 3 y 4 presentan cada una diferentes condiciones ambientales, como condiciones ópticas y condiciones térmicas de la luz de grabación incidente, y, por lo tanto, no puede llevarse a cabo una grabación de alta calidad en estas capas de grabación utilizando la misma condición de grabación. Debe observarse que las "condiciones ópticas" pueden corresponderse con el cambio de intensidad de la luz de grabación que se produce cuando la luz de grabación pasa a través de la capa de grabación que está situada hacia la superficie de incidencia de luz de grabación (primera capa de grabación 3) y llega a la capa de grabación más alejada de la superficie de incidencia de la luz de grabación (segunda capa de grabación 4), con una diferencia en la longitud de trayectoria óptica que pasa por varios sustratos transparentes, y con un cambio de fase provocado por la birrefringencia del sustrato transparente 2. Además, las "condiciones térmicas"

cas" pueden corresponderse con la acumulación de calor y con las condiciones de emisiones de calor de las capas de grabación 3 y 4 dependiendo de las diferencias de colocación y de grosor de las películas de grabación 6 y 9, de las películas de reflexión 7 y 8, de los sustratos transparentes 2 y 5 y de la película adherente 10.

5 Seleccionando condiciones de grabación adecuadas para cada una de las capas de grabación 3 y 4 según las diferencias en las condiciones ambientales de las capas de grabación 3 y 4, puede llevarse a cabo una grabación de alta calidad en la pluralidad de capas de grabación 3 y 4. Las condiciones de grabación pueden incluir la intensidad, la longitud de onda, la fase, la superficie de onda y la forma de onda de emisión de luz de la luz de grabación, por ejemplo. Debe observarse que la condición de intensidad y la condición de forma de onda de emisión de luz se utilizan preferentemente porque tales condiciones pueden ajustarse fácilmente utilizando un único elemento de emisión de luz.

10 El contenido de información de condición de grabación puede corresponderse con una condición directa tal como un valor numérico que designe la intensidad o la forma de onda de la luz de grabación, o con una condición indirecta tal como una condición para obtener una condición de grabación a través de una escritura de prueba en el medio de grabación 1 o basarse en la fluctuación de reflectancia del medio de grabación óptico 1. Como un procedimiento a modo de ejemplo para obtener una condición de grabación, puede utilizarse el procedimiento  $\beta$  utilizando en un CD-R o en un DVD±R, o el procedimiento  $\beta$  utilizado en un CD-RW o en un DVD±RW para obtener una condición de intensidad para la luz de grabación. En este caso,  $\beta$  o  $\gamma$ , que corresponden a una intensidad de grabación objetivo y a una intensidad de grabación aproximada que se utilizan en el proceso de derivación de condición, se incluyen como el contenido de información de condición de grabación. En otro ejemplo, la escritura de prueba puede llevarse a cabo de manera satisfactoria cambiando al mismo tiempo la condición de forma de onda para obtener una condición de forma de onda adecuada. En otro ejemplo adicional, el grosor de la película de grabación y la transmitancia del sustrato transparente pueden estimarse a partir de un cambio en la reflectancia y, por consiguiente, puede obtenerse una condición de grabación adecuada. Utilizando los procedimientos anteriores a modo de ejemplo para obtener una condición de grabación se tienen en cuenta las diferencias físicas de las capas de grabación en el medio de grabación óptico 1 y puede reducirse la cantidad de información que va a grabarse como información de condición de grabación en las hendiduras guía (o surcos guía) 11 y 12 correspondientes a las pistas.

15 En el medio de grabación óptico 1 que presenta una pluralidad de capas de grabación 3 y 4, va a obtenerse si una condición de grabación adecuada llevando a cabo una escritura de prueba, se prefiere que una región de escritura de prueba esté prevista en cada una de las capas de grabación 3 y 4. Además, llevando a cabo la escritura de prueba para todas las capas de grabación 3 y 4 al principio de una operación de grabación para obtener una condición de grabación adecuada para cada una de las capas de grabación 3 y 4, el tiempo de escritura de prueba requerido durante la grabación puede reducirse en una grabación sucesiva en las capas de grabación 3 y 4. Sin embargo, condiciones ópticas tales como la longitud de onda y la eficacia del elemento de emisión de luz pueden cambiar debido a cambios en las condiciones ambientales, como un cambio de temperatura durante la grabación, y, a su vez, la condición de grabación adecuada en el momento de la grabación real puede ser diferente de la determinada al principio de la operación de grabación. Por lo tanto, la información relacionada con la fluctuación de sensibilidad de cada una de las películas de grabación 6 y 9 con respecto a la longitud de onda y/o a la temperatura puede incluirse en la información de condición de grabación, y una condición calculada en función de la fluctuación de sensibilidad de las películas de grabación 6 y 9 provocada por un cambio en una condición medioambiental, tal como la temperatura, puede complementar a la condición de grabación obtenida al principio de la operación de grabación de manera que puede obtenerse una condición de grabación adecuada para cada una de las capas de grabación 3 y 4 al principio de la operación de grabación.

20 Debe observarse que la relación de señal a ruido (SNR) de la señal de las hendiduras guía (surcos guía) 11 y 12 correspondientes a las pistas cambia después de que la información se haya grabado en las pistas de grabación 3 y 4. Por lo tanto, las posiciones de grabación de la información de condición de grabación para las capas de grabación 3 y 4 que va a grabarse en las hendiduras guía (surcos guía) 11 y 12 del medio de grabación óptico 1 están preferentemente alejadas de las regiones de datos en las que un usuario puede grabar información arbitraria. En caso de que las hendiduras guía (surcos guía) 11 y 12 estén dispuestas en configuraciones concéntricas o en configuraciones en espiral, la región de datos está situada normalmente en una parte de diámetro central de la hendidura y, por lo tanto, la información de condición de grabación se graba preferentemente en al menos una de entre una parte de diámetro interna y una parte de diámetro externa de la hendidura.

25 Además, en caso de que las hendiduras guías (surcos guía) 11 y 12 estén dispuestas en una configuración en espiral, toda la superficie del medio de grabación óptico 1 puede explorarse sucesivamente cuando el medio de grabación óptico 1 se hace rotar para la grabación/reproducción. En ese caso, para eliminar el excesivo movimiento del cabezal óptico al principio de una operación de grabación, la información de condición de grabación se graba preferentemente en la posición en la que el cabezal óptico inicia su operación de grabación para la capa de grabación correspondiente (es decir, la parte de diámetro interna o la parte de diámetro externa). Específicamente, la información de condición de grabación se graba preferentemente en la parte de diámetro interna si la dirección en espiral con respecto a la dirección de rotación del medio de grabación óptico 1 para la grabación/reproducción se extiende desde el lado de diámetro interno hasta el lado de diámetro externo, y la información de condición de

grabación se graba preferentemente en la parte de diámetro externa si la dirección en espiral se extiende desde el lado de diámetro externo hasta el lado de diámetro interno.

Además, determinando las condiciones de grabación a través de la escritura de prueba en el medio de grabación óptico 1, pueden obtenerse las condiciones de grabación adecuadas para las capas de grabación 3 y 4 que tienen en cuenta condiciones ambientales como la temperatura y la humedad. En ese caso, la región de escritura de prueba está prevista preferentemente en una posición en la que el cabezal óptico inicia su operación de grabación para la capa de grabación correspondiente (es decir, la parte de diámetro interna o la parte de diámetro externa) para obtener una buena calidad de grabación desde el principio de la operación de grabación. Específicamente, la región de escritura de prueba está situada preferentemente en la parte de diámetro interna si la dirección en espiral con respecto a la dirección de rotación del medio de grabación óptico 1 para la grabación/reproducción se dirige hacia la parte de diámetro externa, y la región de escritura de prueba está situada preferentemente en la parte de diámetro externa si la dirección en espiral se dirige hacia la parte diámetro interna. De esta manera, el excesivo movimiento del cabezal óptico puede reducirse y el tiempo operativo desde la escritura de prueba hasta la grabación puede reducirse de manera que la grabación no quede afectada en gran medida por una fluctuación de la condición de grabación adecuada en el transcurso del tiempo.

En un ejemplo de grabación de las condiciones de grabación en las capas de grabación 3 y 4, las condiciones de grabación de la misma especificación pueden grabarse en las capas de grabación 3 y 4. En ese caso, una condición de grabación y/o una condición para obtener una condición de grabación pueden fijarse para cada una de las capas de grabación 3 y 4. En este ejemplo, cuando el número de capas de grabación aumenta, el formato de condición de grabación puede no necesitar modificarse y, en cambio, puede extenderse. Por lo tanto, la presente realización puede aplicarse a medios de grabación ópticos tales como el DVD +/- R/RW o el CD-R/RW, los cuales han tenido una amplia difusión como medios de grabación ópticos con una única capa de grabación.

En otro ejemplo de grabación de las condiciones de grabación en las capas de grabación 3 y 4, una condición de grabación puede grabarse en una primera capa de grabación en la que la grabación va a llevarse a cabo en primer lugar (es decir, la capa de grabación 3), y la información para identificar la capa de grabación 3 puede grabarse en la película de reflexión 7 que está asociada con la capa de grabación 3. Por otro lado, la información para obtener una condición de grabación para la otra capa de grabación 4 en función de la condición de grabación para la primera capa de grabación 3 se graba en la capa de grabación 4. Utilizando este procedimiento, según la invención, la cantidad de información que va a grabarse como información de condición de grabación puede reducirse desde la segunda capa de grabación 4 en adelante. Por lo tanto, añadiendo un excedente de señales para mejorar el rendimiento de la corrección de errores puede mantenerse un rendimiento de lectura suficiente incluso cuando la SNR disminuya en comparación con la del momento de grabación en la primera capa de grabación.

En otro ejemplo adicional de grabación de las condiciones de grabación en las capas de grabación 3 y 4, las condiciones de grabación para todas las capas de grabación 3 y 4 también pueden grabarse en la primera capa de grabación 3. En este ejemplo, mantener la compatibilidad con un medio de grabación óptico con una única capa de grabación se vuelve difícil; sin embargo, no es necesario leer una condición de grabación desde la segunda capa de grabación 4 en adelante, de manera que la capa de grabación 4 puede requerir simplemente una calidad de señal que sea suficiente para leer la señal de identificación de la capa de grabación 4. Debe observarse que la primera capa de grabación 3 en la que va a llevarse a cabo la grabación en primer lugar se corresponde preferentemente con la capa de grabación más cercana a la superficie de incidencia de luz de grabación, de manera que recibe poca influencia de otras capas de grabación tal como la capa de grabación 4. Como alternativa, la primera capa de grabación 3 en la que se lleva a cabo la grabación en primer lugar puede corresponderse con la capa de grabación más alejada de la superficie de incidencia de la luz de grabación. Cuando la primera capa de grabación 3 que va a grabarse en primer lugar corresponde a la capa de grabación más alejada de la superficie de incidencia de la luz de grabación, la grabación en la segunda capa de grabación 4 puede llevarse a cabo sin verse influenciada por las capas de grabación anteriores, incluyendo la primera capa de grabación 3, de manera que puede llevarse a cabo una grabación estable.

Además, en el medio de grabación óptico 1 que presenta una pluralidad de capas de grabación 3 y 4, la cantidad de calor acumulado dentro de un aparato de grabación óptico es diferente dependiendo de si la grabación se lleva a cabo por separado en cada capa de grabación 3 y 4, o si la grabación se lleva a cabo de manera sucesiva en las capas de grabación 3 y 4. Por consiguiente, las condiciones ambientales, como la temperatura, pueden variar significativamente. En particular, cuando se utiliza un diodo láser como fuente de luz se producen variaciones en la longitud de onda con respecto a la temperatura. Por lo tanto, en tal caso, la información de condición de grabación del medio de grabación óptico 1 incluye preferentemente información relacionada con las fluctuaciones de las condiciones de grabación con respecto a la temperatura y la longitud de onda, por ejemplo. De esta manera, puede llevarse a cabo una grabación adecuada independientemente de la posición sobre el medio de grabación óptico 1 en la que se inicia la grabación.

[Formato de la señal]

A continuación se describen ejemplos específicos de formatos de señal adecuados en varias configuraciones del

medio de grabación óptico 1 con referencia a las FIG. 2 a 5.

Las FIG. 2 a 5 representan respectivamente un formato de señal, de uno a cuatro, que se graba en las hendiduras (surcos) guía 11 y 12 del medio de grabación óptico 1. La FIG. 6 muestra un formato de señal grabado en una hendidura guía de un medio de grabación óptico que presenta una estructura de una sola capa a modo de ejemplo comparativo. En las FIG. 2 a 5, "información normalizada" se refiere a la norma correspondiente del medio de grabación óptico 1. "Configuración de disco (o de medio)" se refiere a información que puede incluir información de configuración física tal como el tamaño del medio de grabación óptico 1 y la separación entre pistas de las hendiduras guía 11 y 12, el material de la capa de grabación, información relacionada con la dirección de inicio y la dirección de terminación de la región de datos, e información relacionada con la utilización del medio de grabación óptico 1, por ejemplo. "Número de capa de grabación" se refiere a la información de capa para identificar cada una de las capas de grabación 3 y 4 mediante la asignación de diferentes valores a las capas de grabación 3 y 4. "Información del vendedor" se refiere a información de identificación del vendedor (fabricante) del medio de grabación óptico. "Información de versión" se refiere a la información de versión de fabricación del medio de grabación óptico 1. "Condición de forma de onda" describe la fluctuación de sensibilidad de la película de grabación con respecto a la forma de onda. Debe observarse que las partes del formato de señal mostrado en la FIG. 6 que se corresponden con las partes del formato de señal de las FIG. 2 a 5 tienen las mismas referencias de descripción.

[Primer formato de señal]

El primer formato de señal mostrado en la FIG. 2 está implementado en un medio de grabación óptico 1 que utiliza el procedimiento de trayectoria de pistas paralelas (PTP, *Parallel Track Path*) en el que la primera capa de grabación 3 y la segunda capa de grabación 4 presentan respectivamente hendiduras guía en espiral 11 y 12 que se dirigen desde la parte de diámetro interna hasta la parte de diámetro externa del medio. En este caso, en cada una de las hendiduras guía 11 y 12 de la primera capa de grabación 3 y de la segunda capa de grabación 4, la información relacionada con una condición de grabación y la información de capa están formateadas previamente en la parte de diámetro interna.

Por lo tanto, para llevar a cabo la grabación en la primera capa de grabación 3, la información de condición de grabación formateada previamente en la hendidura guía 11 de la primera capa de grabación 3 se utiliza para llevar a cabo una escritura de prueba en la primera capa de grabación 3 para obtener una condición de grabación adecuada, y la grabación se lleva a cabo en la primera capa de grabación 3 en función de una condición de grabación directa. Para llevar a cabo la grabación en la segunda capa de grabación 4, el cabezal óptico se desplaza hacia la parte de diámetro interna del medio de grabación óptico 1, y la información de condición de grabación formateada previamente en la hendidura guía 12 de la segunda capa de grabación 4 se utiliza para llevar a cabo una escritura de prueba para obtener una condición de grabación adecuada y para realizar una grabación en función de una condición de grabación directa. Utilizando un medio de grabación óptico 1 de este tipo, la grabación puede llevarse a cabo en función de una condición de grabación adecuada para cada una de las capas de grabación 3 y 4.

[Segundo formato de señal]

El segundo formato de señal mostrado en la FIG. 3 está implementado en un medio de grabación óptico 1 que utiliza el procedimiento de trayectoria de pistas opuestas (OTP, *Opposite Track Path*) en el que la primera capa de grabación 3 presenta una hendidura guía en espiral 11 que se dirige desde la parte de diámetro interna hasta la parte de diámetro externa del medio, y la segunda capa de grabación 4 presenta una hendidura guía en espiral 12 que se dirige desde la parte de diámetro externa hasta la parte de diámetro interna del medio. En este caso, la información relacionada con una condición de grabación y la información de capa están formateadas previamente en la parte de diámetro interna de la hendidura guía 11 de la primera capa de grabación 3, y la información relacionada con una condición de grabación y la información de capa están formateadas previamente en la hendidura guía 12 de la parte de diámetro externa de la segunda capa de grabación 4.

Por consiguiente, la información de condición de grabación en la primera capa de grabación 3 se utiliza para llevar a cabo una escritura de prueba en la primera capa de grabación 3 para obtener una condición de grabación adecuada, y una grabación directa se lleva a cabo en la primera capa de grabación 3 en función de una condición de grabación directa. Entonces, para llevar a cabo una grabación en la segunda capa de grabación 4, el cabezal óptico que se ha desplazado hacia la parte de diámetro externa del medio utiliza la información de condición de grabación de la segunda capa de grabación 4 para llevar a cabo una escritura de prueba en la parte de diámetro externa de la segunda capa de grabación 4 para obtener una condición de grabación adecuada, y una grabación directa se lleva a cabo en la segunda capa de grabación 4 en función de una condición de grabación directa.

Utilizando un medio de grabación óptico 1 que presenta una configuración de este tipo, el desplazamiento del cabezal óptico desde la primera capa de grabación 3 hasta la segunda capa de grabación 4 puede reducirse de manera que en cada una de las capas de grabación 3 y 4 puede realizarse una grabación sustancialmente continua y puede llevarse a cabo una grabación basada en una condición de grabación adecuada. Además, el formato de señal grabado en la hendidura guía 11 de la primera capa de grabación 3 es sustancialmente idéntico al ejemplo comparativo mostrado en la FIG. 6 para una capa de grabación de una sola capa y, por lo tanto, puede obtenerse

una alta compatibilidad descendente en el medio de grabación óptico 1 según esta configuración.

[Tercer formato de señal]

El tercer formato de señal mostrado en la FIG. 4 está implementado en un medio de grabación óptico 1 similar al del segundo formato de señal que utiliza el procedimiento de trayectoria de pistas opuestas (OTP). Sin embargo, a diferencia del segundo formato de señal, en el tercer formato de señal, información de condición de grabación indirecta para obtener una condición de grabación para la segunda capa de grabación 4 en función de una condición de grabación para la primera capa de grabación 3 está grabada en la hendidura guía 12 de la segunda capa de grabación 4 como información relacionada con una condición de grabación de la segunda capa de grabación 4. De esta manera, la cantidad de información requerida como información de condición de grabación puede reducirse en comparación con el segundo formato de señal.

Por consiguiente, al igual que en el primer y en el segundo formato de señal, la condición de grabación de la primera capa de grabación 3 se utiliza para realizar una escritura de prueba en la primera capa de grabación 3 para obtener una condición de grabación adecuada, y se lleva a cabo una grabación directa en la primera capa de grabación 3 en función de una condición de grabación directa. Entonces, para llevar a cabo una grabación en la segunda capa de grabación 4, el cabezal óptico que se ha desplazado hacia la parte de diámetro externa del medio utiliza la condición de grabación grabada en la segunda capa de grabación 4 para llevar a cabo una escritura de prueba en la parte de diámetro externa de la segunda capa de grabación 4 para obtener una condición de grabación adecuada, y se realiza una grabación en la segunda capa de grabación 4 según la condición de grabación de la segunda capa de grabación 4 que se obtiene de la condición de grabación de la primera capa de grabación 3 en función de la información de derivación.

Utilizando un medio de grabación óptico que presente una configuración de este tipo, el desplazamiento del cabezal óptico desde la primera capa de grabación 3 hasta la segunda capa de grabación 4 puede reducirse, de manera que en cada una de las capas de grabación 3 y 4 puede realizarse una grabación sustancialmente continua y puede llevarse a cabo una grabación basada en una condición de grabación adecuada. Además, debe observarse que el formato de señal grabado en la hendidura guía 11 de la primera capa de grabación 3 es sustancialmente idéntico al formato de señal mostrado en el ejemplo comparativo de la FIG. 6 para la capa de grabación de una sola capa, y puede conseguirse una alta compatibilidad descendente en el medio de grabación óptico 1. Además, puesto que la condición de grabación de la segunda capa de grabación 4 incluye simplemente una condición para modificar la condición de grabación de la primera capa de grabación 3, puede reducirse la cantidad de información de la condición de grabación para la segunda capa de grabación.

[Cuarto formato de señal]

El cuarto formato de señal mostrado en la FIG. 5 puede implementarse en un medio de grabación óptico 1 similar al del segundo y tercer formato que utiliza el procedimiento de trayectoria de pistas opuestas (OTP). Sin embargo, a diferencia del segundo y del tercer formato, en el cuarto formato de señal, todos los elementos de información relacionados con las condiciones de grabación para las capas de grabación 3 y 4 están grabados en la hendidura guía 11 de la primera capa de grabación 3, mientras que la información de capa está grabada todavía en cada una de las capas de grabación 3 y 4.

Por consiguiente, la grabación en la primera capa de grabación 3 se lleva a cabo de una manera similar a la utiliza en los tres primeros formatos. Es decir, la condición de grabación para la primera capa de grabación 3 que está grabada en la primera capa de grabación 3 se utiliza para llevar a cabo una escritura de prueba en la primera capa de grabación 3 para obtener una condición de grabación adecuada, y se realiza una grabación directa en la primera capa de grabación 3 basada en una condición de grabación directa. Entonces, para llevar a cabo una grabación en la segunda capa de grabación 4, el cabezal óptico que se ha desplazado hacia la parte de diámetro externa del medio reconoce la información de capa grabada en la segunda capa de grabación 4 y utiliza la condición de grabación para la segunda capa de grabación 4 que se lee de la primera capa de grabación 3 para llevar a cabo una escritura de prueba en la parte de diámetro externa de la segunda capa de grabación 4 para obtener una condición de grabación adecuada, y se realiza una grabación en la segunda capa de grabación 4 basada en la condición de grabación obtenida.

Utilizando un medio de grabación óptico 1 que presente una configuración de este tipo, el desplazamiento del cabezal óptico desde la primera capa de grabación 3 hasta la segunda capa de grabación 4 puede reducirse de manera que puede llevarse a cabo una grabación sustancialmente continua y puede realizarse una grabación según una condición de grabación adecuada para cada una de las capas de grabación 3 y 4. Además, puesto que la condición de grabación para la segunda capa de grabación 4 está grabada en la primera capa de grabación 3, la grabación en la segunda capa de grabación 4 puede realizarse reconociendo simplemente la información de capa para identificar la segunda capa de grabación 4.

[Procedimiento de grabación de información]

Un proceso esquemático como el ilustrado en la FIG. 7 puede utilizarse como un procedimiento de grabación de información en un caso en el que uno cualquiera de los medios de grabación ópticos 1 que implementan los cuatro formatos de señal descritos anteriormente está cargado en un aparato de grabación de información óptico. La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de grabación de información según una realización de la presente invención.

Según la FIG. 7, primero, en la etapa S1, se determina si está cargado un medio de grabación óptico. Cuando un medio de grabación óptico 1 está cargado y se toma una determinación positiva (SÍ) en la etapa S1, las siguientes etapas se llevan a cabo antes de realizar una operación de grabación en el medio de grabación óptico 1. En la etapa S2 (etapa de lectura de condición), la información relacionada con una condición de grabación y la información de capa para identificar la capa de grabación 3/4 se leen de la hendidura guía 11/12 del medio de grabación óptico 1. Después, en la etapa S3 (etapa de fijación de condición de grabación), en función de la información relacionada con una condición de grabación y de la información de capa para identificar la capa de grabación 3/4 leídas en la etapa S2 se fija una condición de grabación para la capa de grabación 3/4 que está sometida a una operación de grabación. Después, en la etapa S4 (etapa de ejecución de operación de grabación), se lleva a cabo una operación de grabación de datos para grabar datos de usuario, por ejemplo, en la capa de grabación 3/4 que está sometida a la operación de grabación según la condición de grabación fijada en la etapa S3.

Según la presente realización, incluso con un medio de grabación óptico 1 que presente una estructura multicapa con una pluralidad de capas de grabación 3 y 4, puede leerse la información relacionada con una condición de grabación y la información de capa para identificar cada una de las capas de grabación que están grabadas en las hendiduras guía 11 y 12, y pueden fijarse condiciones de grabación para la capa de grabación 3 ó 4 para llevar a cabo una operación de grabación de datos. Por lo tanto, puede realizarse una grabación bajo una condición de grabación adecuada en cada una de las capas de grabación 3 y 4.

[Ejemplo de modificación]

En las descripciones anteriores de grabación de información en las capas de grabación multicapa 3 y 4, el formato de pista se ha descrito implementando un formato convencional de grabación sobre las muescas (hendiduras guía 11 y 12) de las capas de grabación 3 y 4 (pueden obtenerse resultados idénticos mediante un formato de grabación en crestas o tanto en valles como en crestas de las capas de grabación). Sin embargo, pueden usarse otros formatos tales como un formato para fijar de manera alternante un valle y una cresta como posiciones de grabación de las capas de grabación multicapa dependiendo de si la capa de grabación corresponde a una capa impar o a una capa par. Por ejemplo, un valle puede fijarse como la posición de grabación con respecto a la primera capa de grabación y su oscilación, y una cresta puede fijarse como la posición de grabación con respecto a la segunda capa de grabación y su oscilación. Llevando a cabo una grabación en la segunda capa de grabación de un medio de grabación de doble capa que utilice un material colorante orgánico como su material principal, en la segunda capa de grabación debe formarse una marca relativamente profunda con respecto a una dirección de profundidad de capa. Sin embargo, cuando una marca con tal profundidad está formada en la segunda capa de grabación, es posible que el calor generado al llevar a cabo la grabación penetre en el lado de cresta debido a razones estructurales, de modo que se produce una degradación en la calidad de la grabación. Por lo tanto, el formato de pista descrito anteriormente puede utilizarse para evitar tal inconveniente.

A continuación este formato de pista se describe con referencia a la FIG. 8. La FIG. 8 es un diagrama en sección transversal que muestra una configuración de un medio de grabación óptico según un ejemplo de modificación que implementa el formato de pista descrito anteriormente. Debe observarse que en la FIG. 8 los elementos que son idénticos a los mostrados en la FIG. 1 tienen las mismas referencias numéricas y se omiten sus descripciones. Además, en este dibujo la luz de grabación/reproducción se indica mediante una línea discontinua.

Haciendo referencia a la FIG. 8, en la primera capa de grabación 3, una película de grabación 6 que presenta una estructura de hendidura en la dirección de irradiación de luz está formada con respecto a la capa de reflexión 7, y en la segunda capa de grabación 4, una película de grabación 9 que presenta una estructura de hendidura en la dirección de irradiación de luz está formada con respecto a la capa de reflexión 8. En caso de que el medio de grabación óptico 1 se corresponda con un medio de disco, la estructura de hendidura está formada en una trayectoria en espiral que comienza desde el centro del medio de disco y que se dirige hacia el lado de diámetro externo, y un aparato de grabación/reproducción de información sigue esta hendidura para llevar a cabo la reproducción y la grabación de información. Generalmente, la hendidura más cercana a la superficie de incidencia de la luz de grabación/reproducción se denomina como un valle 11, y la hendidura que está más alejada de la superficie de incidencia se denomina como una cresta 13. En la primera capa de grabación 3, la película de grabación 6 está formada en el valle 11, y en la segunda capa de grabación 4, la película de grabación 9 está formada en la cresta 13. Dicho de otro modo, las películas de grabación de la primera capa de grabación 3 y de la segunda capa de grabación 4 están formadas respectivamente como pistas que presentan diferentes configuraciones.

Más específicamente, en la estructura de hendidura de la primera capa de grabación 3, el valle 11 está formado por la película de grabación 6. El valle 11 oscila tal y como se muestra en la FIG. 9, y la señal oscilante prevista en el valle 11 puede incluir información de posición en el plano del medio (disco) y potencia de grabación y forma de

impulso de grabación para llevar a cabo OPC, por ejemplo. La FIG. 9 ilustra la señal oscilante en el valle del medio de grabación óptico mostrado en la FIG. 8.

5 La segunda capa de grabación 4 está formada sobre la primera capa de grabación 3 con una capa adherente 10 y/o una capa protectora inorgánica 14 colocada entre las mismas. A diferencia de la primera capa de grabación 3, la película de grabación 9 de la capa de grabación 4 está formada en la cresta 13, y la señal oscilante también está grabada en la cresta 13 tal y como se muestra en la FIG. 10. La FIG. 10 muestra una señal oscilante en la cresta del medio de grabación óptico mostrado en la FIG. 8. Esta señal oscilante puede incluir información de posición de la segunda capa de grabación 4 y la potencia de grabación y la forma de impulso de grabación para llevar a cabo OPC, por ejemplo.

10 Incluso en un medio de grabación óptico que implemente un formato de pista como el descrito anteriormente, pueden implementarse los cuatro formatos de señal ilustrados en las FIG. 2 a 5 y puede llevarse a cabo para cada una de las capas de grabación 3 y 4 una grabación según una condición de grabación adecuada.

15 Debe observarse que en las FIG. 9 y 10, las formas de onda de las señales de error de seguimiento (TE, *tracking error*) para el valle 11 y la cresta 13 se muestran respectivamente en la sección inferior de los dibujos a modo de referencia.

Debe observarse además que el medio de grabación óptico según la presente invención no está limitado a un medio de disco. De hecho, la presente invención también puede aplicarse a otros diversos tipos de medios de grabación ópticos.

20 Además, la presente invención no está limitada a las realizaciones preferidas descritas anteriormente, y varias modificaciones y cambios pueden llevarse a cabo sin apartarse del alcance de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un medio de grabación óptico (1), que comprende:  
5 una pluralidad de capas de grabación que presentan pistas para guiar luz de grabación que están dispuestas en una estructura multicapa, estando adaptadas las capas de grabación para grabar datos de usuario;  
en el que las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación para las capas de grabación están previstas en las capas de grabación como señales de información de pista; y  
en el que la información que designa directamente las condiciones de grabación está grabada como las condiciones de grabación en una primera capa de grabación (3) de las capas de grabación en la que va a llevarse a cabo una  
10 grabación en primer lugar,  
caracterizado porque la información indirecta que designa una condición para obtener las condiciones de grabación basadas en las condiciones de grabación para la primera capa de grabación está grabada como las condiciones de grabación en una segunda capa de grabación (4) restante.
2. El medio de grabación óptico según la reivindicación 1, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación están formateadas previamente en las pistas como señales de información de pista.
3. El medio de grabación óptico según la reivindicación 2, en el que las capas de grabación de estructura multicapa incluyen de manera alternante un valle y una cresta como posiciones de grabación dependiendo de si las capas de grabación son impares o pares con respecto a un orden de disposición de capa de las capas de grabación.
- 20 4. El medio de grabación óptico según la reivindicación 2 ó 3, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación están formateadas previamente en surcos o muescas que forman las pistas.
5. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación están formateadas  
25 previamente en las pistas como señales de información de pista mediante modulación de fase.
6. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación incluye información relacionada con al menos una de entre una condición de intensidad para la luz de grabación y una condición de forma de onda de emisión de luz para la luz de grabación.
7. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación están alejadas de  
30 una región de datos de las pistas.
8. El medio de grabación de información óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que cada pista está dispuesta en una configuración en espiral sobre las capas de grabación;  
la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación  
35 están previstas en una parte de diámetro interna de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde un lado de diámetro interno hasta un lado de diámetro externo; y  
la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación están previstas en una parte de diámetro externa de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una  
40 dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde el lado de diámetro externo hasta el lado de diámetro interno.
9. El medio de grabación de información óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada pista está dispuesta en una configuración en espiral sobre las capas de grabación;  
una región de escritura de prueba para determinar una condición de grabación está prevista en una parte de diámetro  
45 interna de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se dirige desde un lado de diámetro interno hasta un lado de diámetro externo; y  
una región de escritura de prueba está prevista en una parte de diámetro externa de la configuración en espiral de una pista correspondiente si una dirección en espiral de una operación de grabación para la pista correspondiente se  
50 dirige desde el lado de diámetro externo hasta el lado de diámetro interno.
10. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación y la información de identificación de capa de grabación respectivas están dispuestas para grabarse en las capas de grabación correspondientes.

11. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la información relacionada con las condiciones de grabación incluye información relativa a una fluctuación de condición de grabación con respecto a una temperatura o a una longitud de onda de luz de grabación.
- 5 12. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que una primera capa de grabación de las capas de grabación en la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar corresponde a la capa de grabación de las capas de grabación situada más cercana al lado de incidencia de la luz de grabación.
13. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que una primera capa de grabación de las capas de grabación en la que va a llevarse a cabo una grabación en primer lugar corresponde a la capa de grabación de las capas de grabación situada más alejada del lado de incidencia de la luz de grabación.
- 10 14. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que cada capa de grabación está adaptada para ser transmisiva con respecto a una longitud de onda de luz de grabación y está dispuesta sobre sustratos que tienen las pistas de las capas de grabación formadas sobre los mismos.
15. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, el cual se ajusta a una norma DVD+R, en el que las capas de grabación están dispuestas en una configuración de doble capa de una cara.
- 15 16. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, el cual se ajusta a una norma DVD+RW, en el que las capas de grabación están dispuestas en una configuración de doble capa de una cara.
17. El medio de grabación óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, el cual presenta una configuración de disco, en el que las señales de información están grabadas en una región de diámetro interna o en una región de diámetro externa de la configuración de disco.
- 20 18. Un procedimiento de grabación de información, que comprende:
- una etapa de lectura de condición que se lleva a cabo antes de realizar una operación de grabación sobre un medio de grabación óptico como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17 que está cargado en un aparato de grabación de información óptico, incluyendo la etapa de lectura de condición, leer información relacionada con condiciones de grabación e información de identificación de capa de grabación que están previstas como
- 25 información de pista en el medio de grabación óptico, incluyendo obtener las condiciones de grabación para la segunda capa utilizando la citada información indirecta de la misma que designa la condición para obtener las condiciones de grabación basadas en las condiciones de grabación de la primera capa;
- una etapa de fijación de condición de grabación para fijar una condición de grabación para una capa de grabación que está sometida a una grabación basada en la información relacionada con condiciones de grabación y de la
- 30 información de identificación de capa de grabación de la capa de grabación que se leen en la etapa de lectura de condición; y
- una etapa de ejecución de operación de grabación para llevar a cabo la operación de grabación en la capa de grabación sometida a la grabación según la condición de grabación fijada en la etapa de fijación de condición de grabación.
- 35 19. El procedimiento de grabación según la reivindicación 18, en el que la etapa de fijar la condición de grabación incluye llevar a cabo una escritura de prueba en la capa de grabación sometida a grabación utilizando la información de condición de grabación de las señales de información grabadas en dicha capa de grabación para obtener una condición de grabación óptima para dicha capa de grabación.
- 40 20. El procedimiento de grabación según la reivindicación 19, en el que el medio de grabación óptico tiene una configuración de disco y la etapa de fijar la condición de grabación incluye llevar a cabo una escritura de prueba en una región de diámetro interna o en una región de diámetro externa de la configuración de disco.

FIG.1

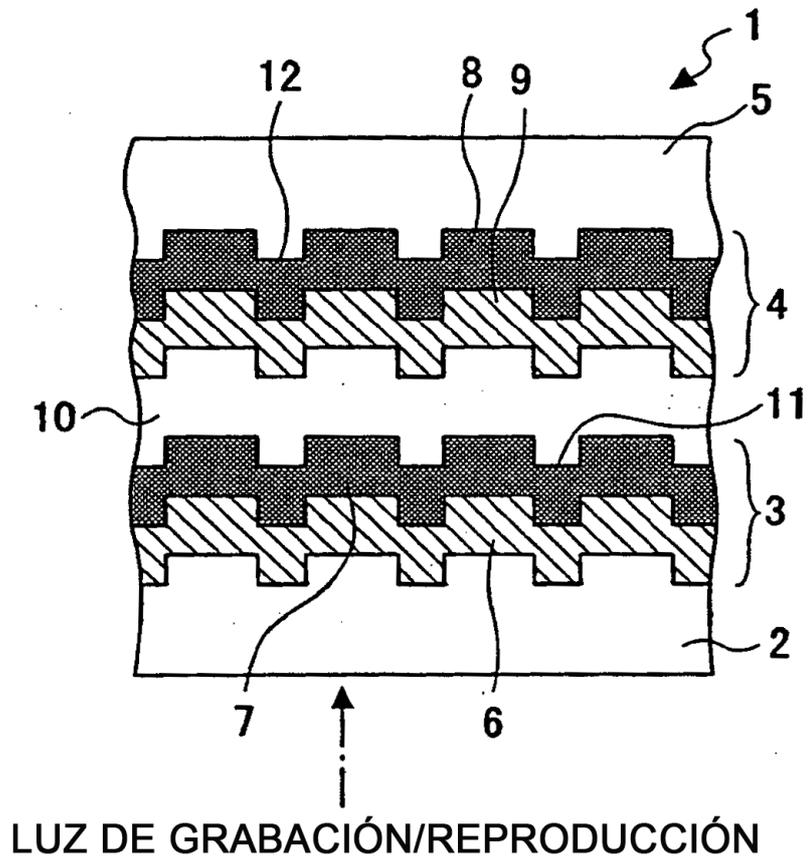


FIG.2

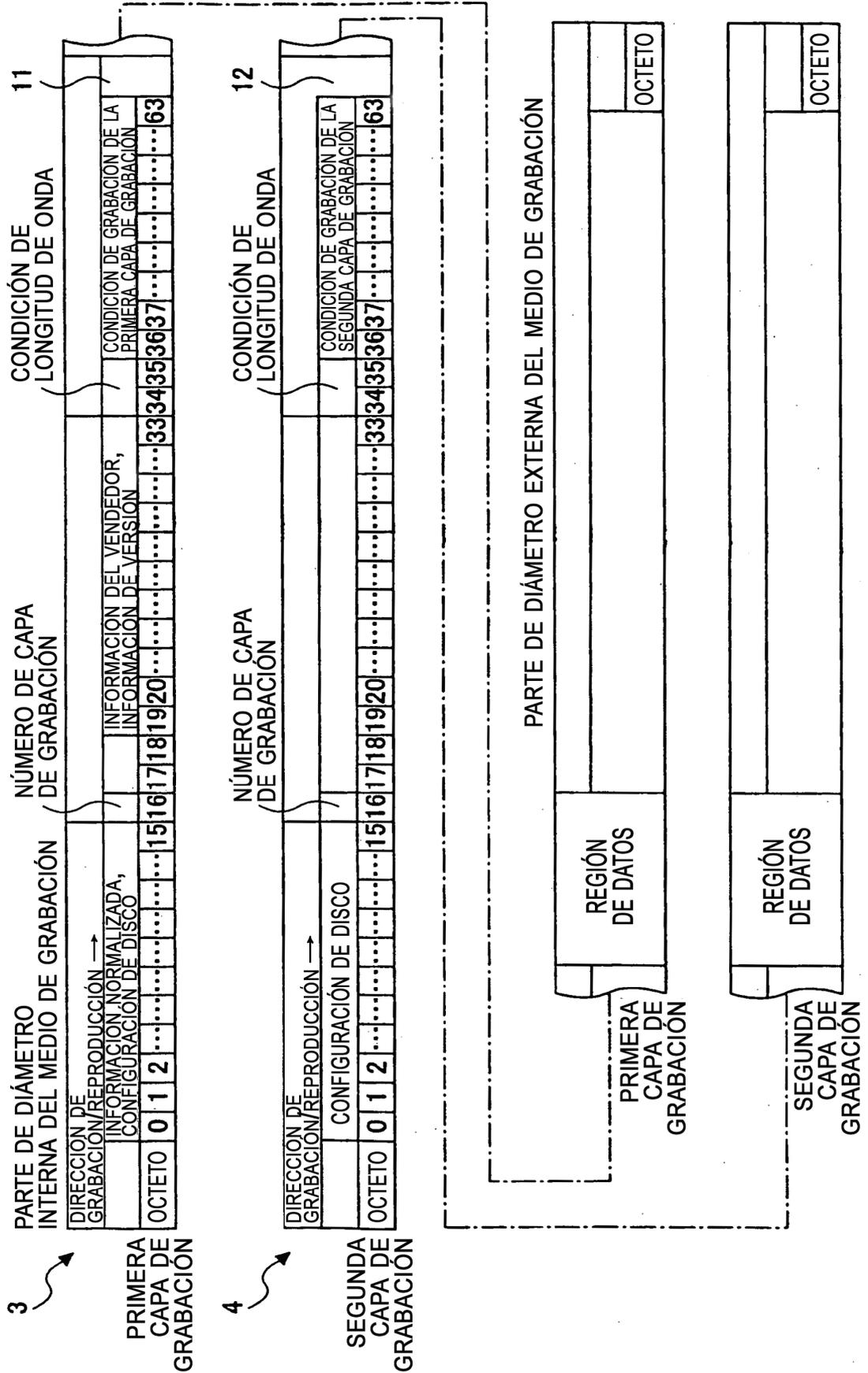


FIG.3

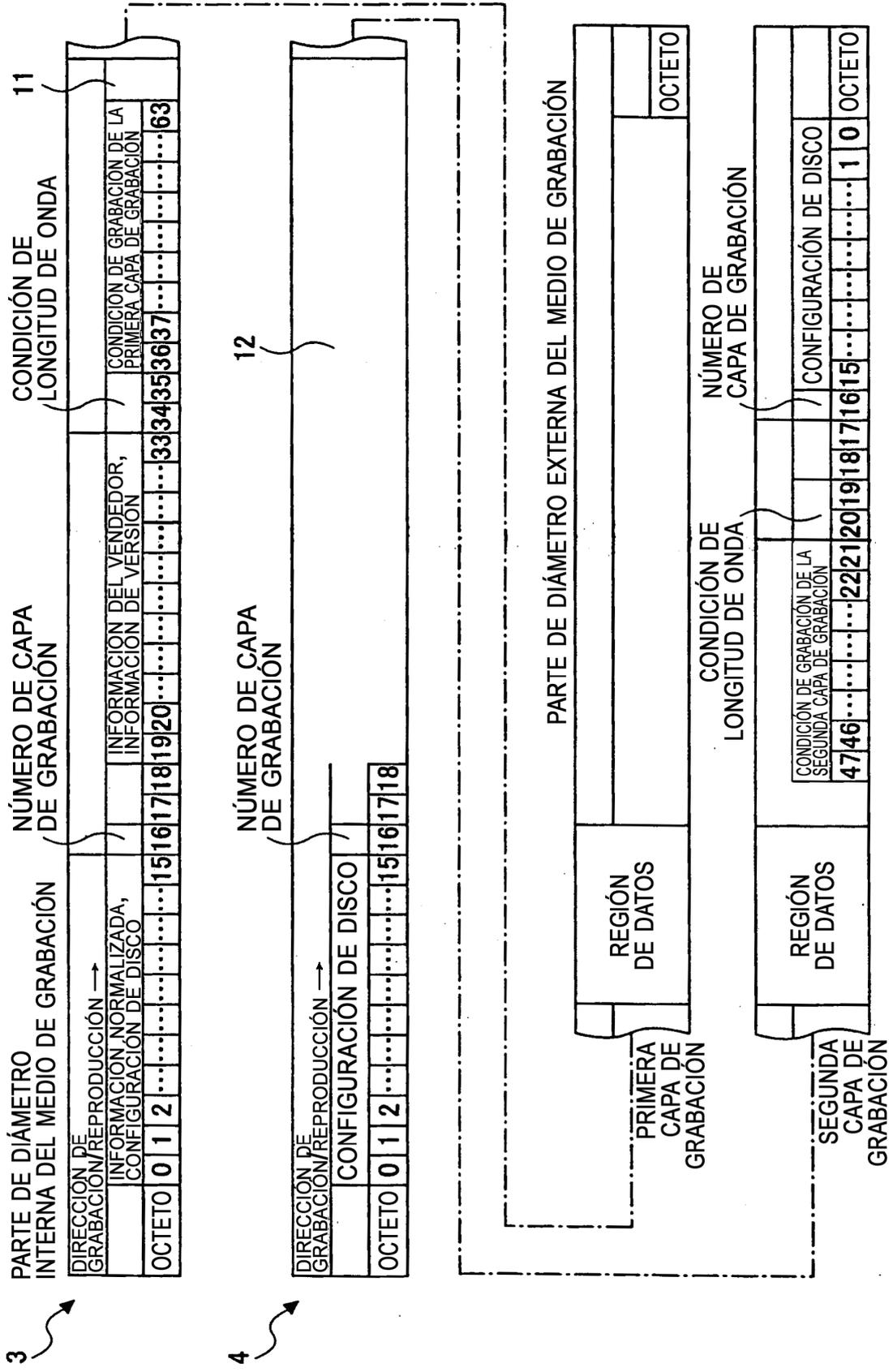


FIG.4

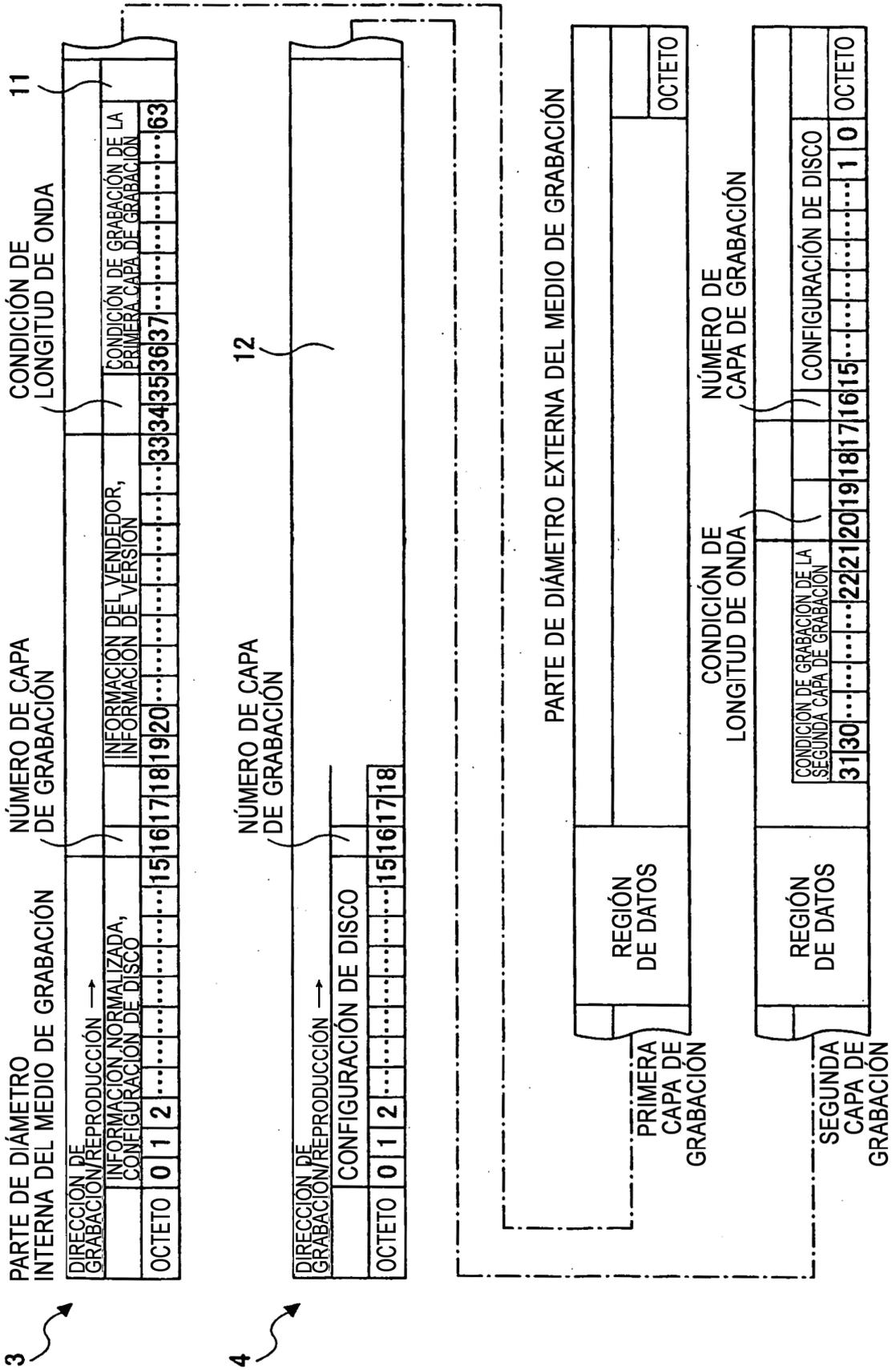


FIG.5

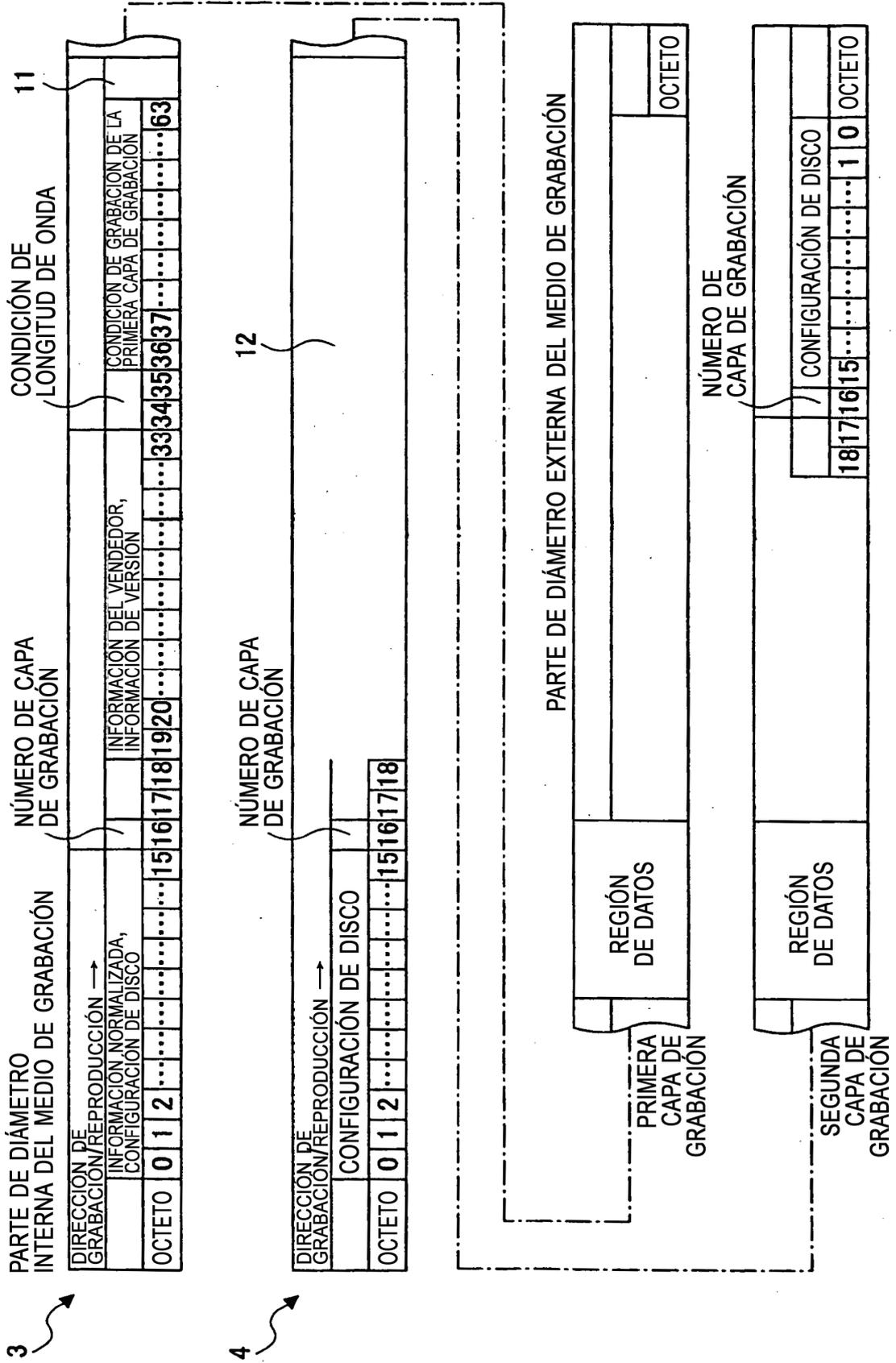


FIG.6

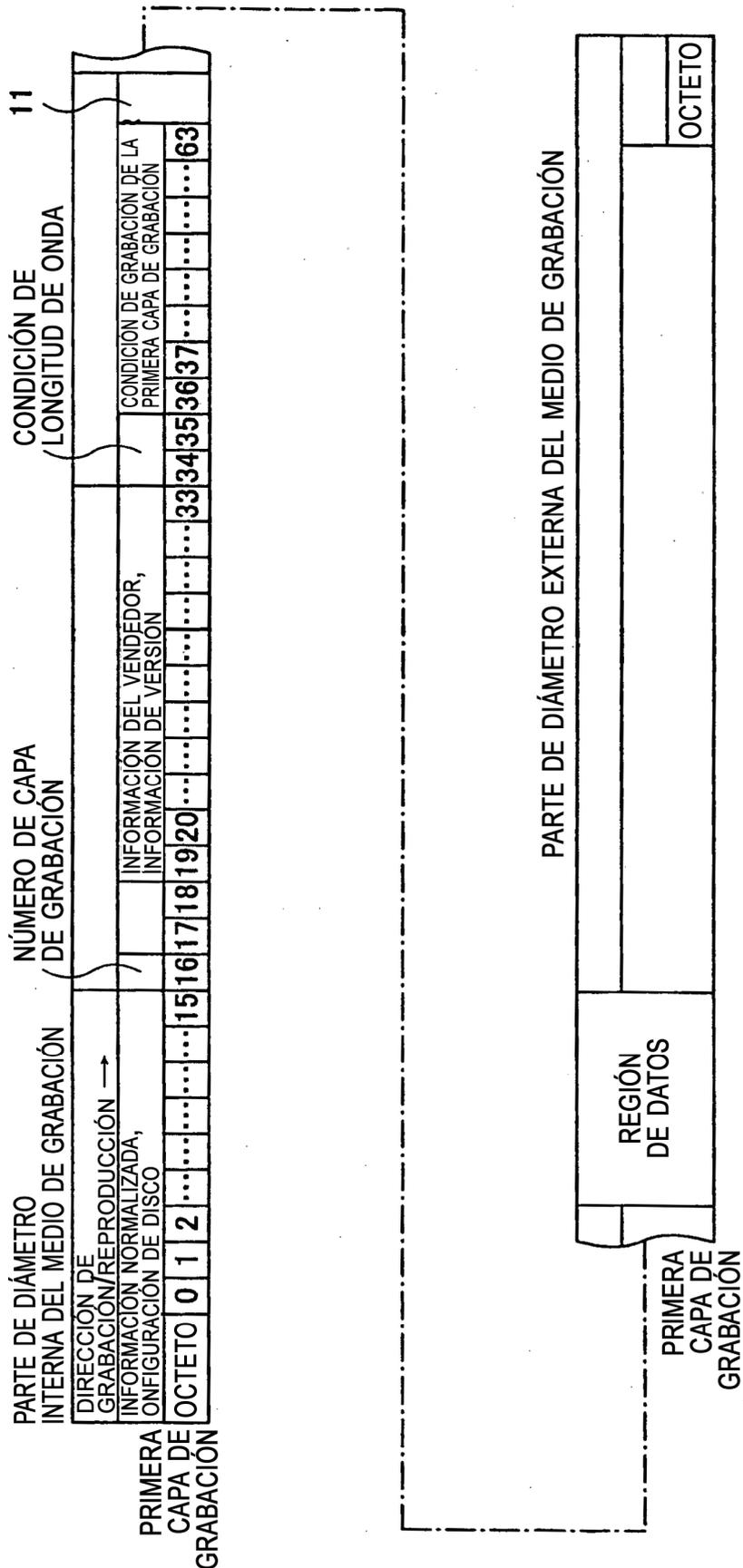


FIG.7

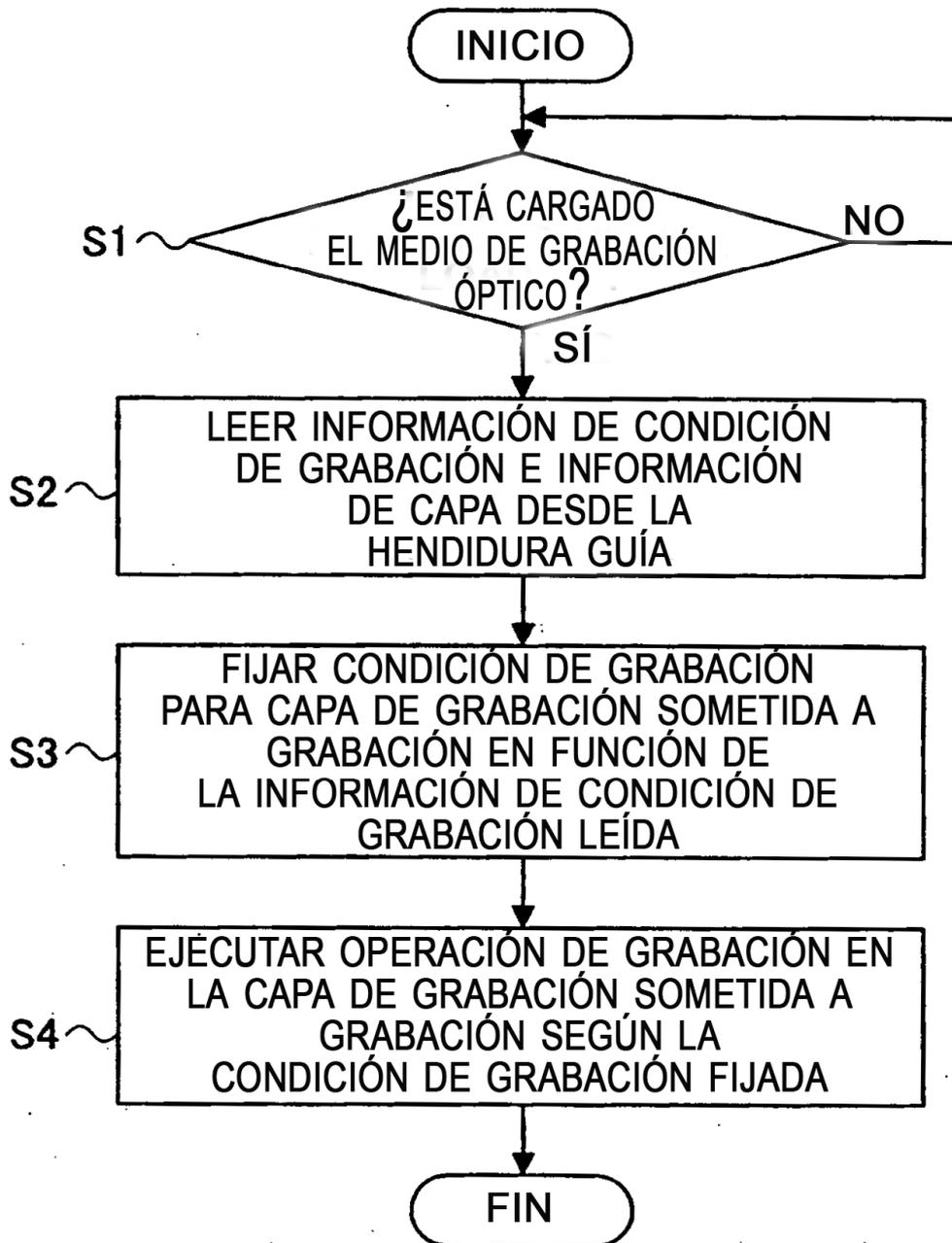


FIG.8

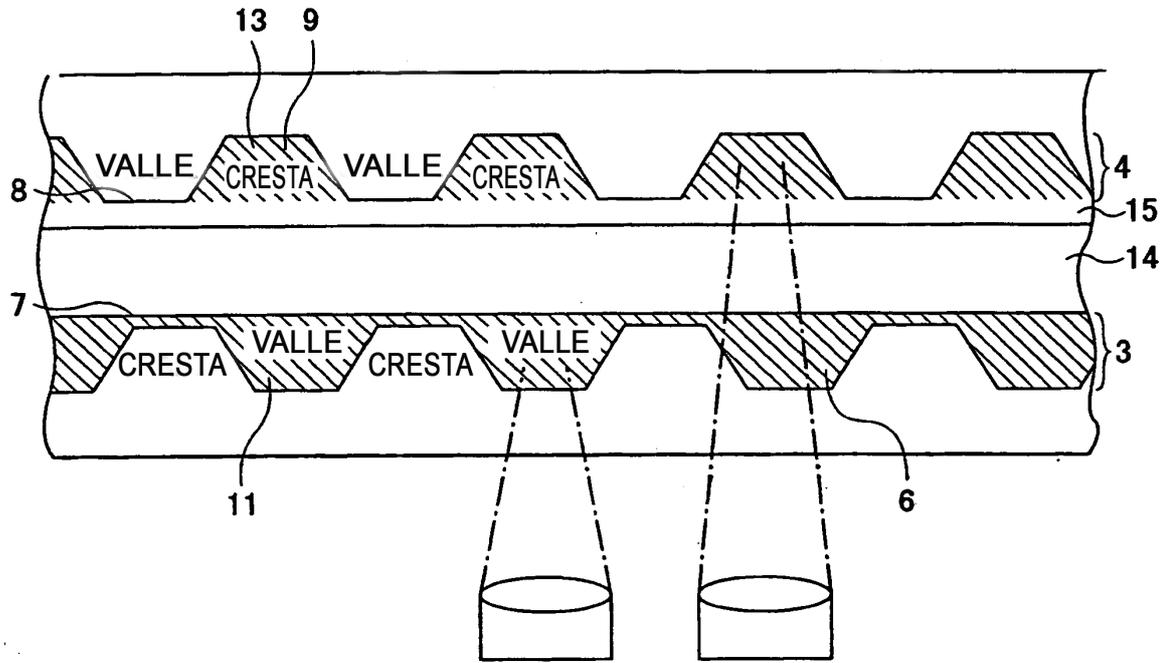


FIG.9

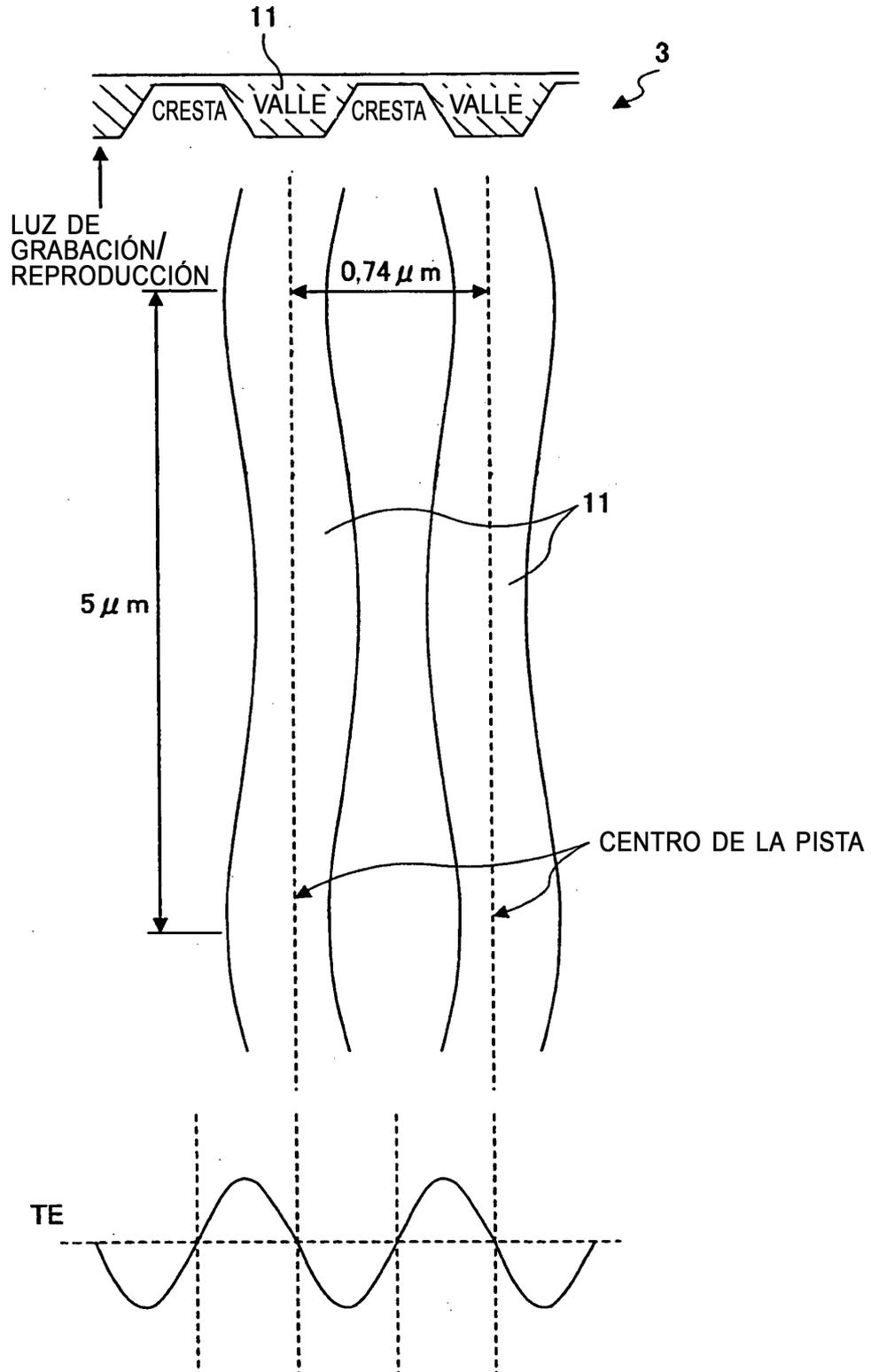


FIG.10

