

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 888**

51 Int. Cl.:

G11B 20/12 (2006.01)

G11B 20/18 (2006.01)

G11B 7/004 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2003** **E 03736025 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2012** **EP 1513150**

54 Título: **Soporte de grabación con forma de disco, método de grabación de disco y dispositivo de unidad controladora de disco**

30 Prioridad:

11.06.2002 JP 2002170266

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.04.2013

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)
7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU
TOKYO 141-0001, JP

72 Inventor/es:

KOBAYASHI, SHOEI

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 399 888 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

Soporte de grabación con forma de disco, método de grabación de disco y dispositivo de unidad controladora de disco.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un soporte de grabación con forma de disco, tal como un disco óptico, a un método de grabación adoptado para el soporte de grabación con forma de disco, y a un aparato de unidad controladora de disco para controlar el soporte de grabación con forma de disco.

Antecedentes de la técnica

Como tecnología para grabar y reproducir datos digitales en y desde soportes de grabación, se ha proporcionado una tecnología de grabación de datos a aplicar en discos ópticos utilizados como soportes de grabación. Los discos ópticos en los cuales se aplica la tecnología de grabación de datos incluyen discos magneto-ópticos. Son ejemplos de discos ópticos un CD (Disco Compacto), un MD (Mini-Disco) y un DVD (Disco Versátil Digital). Disco óptico es una denominación genérica de soportes de grabación hacia los cuales se radia un haz de láser para obtener luz reflejada con el fin de leer una señal que representa cambios en el haz reflejado. El disco óptico es un soporte de grabación con forma de disco realizado con una placa metálica delgada protegida por una cobertura de plástico.

Los discos ópticos se clasifican en dos categorías, a saber, un tipo de solo reproducción y un tipo grabable, que permite grabar datos de usuario en el disco. Ejemplos del disco óptico pertenecientes a la categoría de solo reproducción incluyen un CD, un CD-ROM y un DVD-ROM, los cuales ya son conocidos. Por otro lado, ejemplos del disco óptico pertenecientes a la categoría grabable incluyen los conocidos como MD, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW, DVD+RW, y DVD-RAM. Los datos de usuario se pueden grabar en un disco óptico que pertenece a la categoría grabable mediante la adopción de técnicas de grabación, tales como un método de grabación magneto-óptico, un método de grabación por cambio de fase, y un método de grabación por cambio de la película de pigmento. Al método de grabación por cambio de la película de pigmento se le hace referencia también como método de grabación de una sola escritura, que permite grabar datos solamente una vez y no permite la sobrescritura de datos nuevos sobre datos ya grabados. El método de grabación por cambio de película de pigmento es adecuado para que una aplicación conserve datos y similares. Por otro lado, el método de grabación magneto-óptico y el método de grabación por cambio de fase permiten la escritura de datos nuevos sobre datos ya grabados y por consiguiente se adoptan en una variedad de aplicaciones para grabar una variedad de contenidos tales como datos musicales, datos de vídeo, software para juegos, y programas de aplicaciones.

Adicionalmente, en los últimos años se ha desarrollado un disco óptico de alta densidad conocido como DVR (Grabación de Datos y Vídeo) para incrementar drásticamente la capacidad de almacenamiento.

Con el objeto de grabar datos en un disco óptico que pertenece a la categoría grabable, mediante la adopción de técnicas de grabación tales como el método de grabación magneto-óptico, el método de grabación por cambio de fase, y el método de grabación por cambio de la película de pigmento, es necesario proporcionar unos medios de guiado para llevar a cabo un seguimiento a lo largo de una pista de datos en el disco. Por esta razón, se forma un surco en el disco óptico en calidad de pre-surco. A continuación, un surco o una meseta se utiliza como pista de datos. Una meseta es un miembro que se genera en el disco óptico como un área interpuesta entre dos surcos adyacentes. Una meseta tiene una sección transversal con una forma que se parece a un altiplano.

Adicionalmente, para poder grabar datos en cualquier ubicación deseada en una pista de datos, es necesario insertar en la pista la dirección de cada ubicación sobre la pista de datos. Dichas direcciones se insertan típicamente en la pista de datos mediante la oscilación del surco que actúa de pista.

Es decir, en el disco se forma de antemano una pista utilizada para almacenar datos, como pre-surco con sus paredes laterales presentando caras oscilantes para representar direcciones.

Mediante la formación de antemano de un surco de este tipo en el disco, se puede recuperar una dirección a partir de información de oscilación transportada por un haz reflejado de tal manera que, incluso si la dirección no está grabada en la pista como datos de depresiones o similares, por ejemplo, se pueden grabar y reproducir datos en una ubicación deseada en la pista.

Así, mediante la adición de información de dirección insertada en un surco oscilante de acuerdo con lo descrito anteriormente, por ejemplo, ya no es necesario proporcionar áreas de dirección discretas en la pista como áreas para grabar información de dirección en forma de datos de depresiones de tal manera que se puede incrementar la capacidad de grabación de datos reales con los tamaños de las áreas de dirección, las cuales resultan disponibles para almacenar datos reales.

Se observará que a la información de tiempo absoluto (dirección) expresada por una forma oscilante de este tipo, de un surco, se le hace referencia como ATIP (Tiempo Absoluto en Pre-surco) o ADIP (Dirección en Pre-surco).

En relación con esto, se ejecuta una gestión de defectos sobre el disco óptico. A esta gestión se le hace referencia simplemente como gestión de defectos.

La gestión de defectos es una gestión destinada a catalogar la dirección de cada área defectuosa. Si se proporcionan áreas de grabación de reserva en el disco óptico para que actúen, cada una de ellas, como sustituto de un área defectuosa, la gestión de defectos es también una gestión destinada a gestionar direcciones de las áreas de grabación de reserva. Un área defectuosa es un área en la cual y desde la cual ya no se pueden grabar y reproducir datos debido a un desperfecto u otro defecto existente en la misma. La gestión de defectos es una técnica importante para evitar que se produzca un fallo en el sistema debido a dicho desperfecto o defecto.

En la gestión de defectos, las direcciones de áreas defectuosas en y desde las cuales ya no se pueden grabar ni reproducir datos, y las direcciones de áreas de grabación de reserva se catalogan en una lista de defectos. Así, la lista de defectos es una lista utilizada para catalogar información de importancia para la gestión de defectos.

Un disco de alta densidad, tal como un DVR desarrollado en los últimos años, tiene una capa de cubierta (un sustrato) que tiene un grosor de 0,1 mm en la dirección del grosor del disco en cuanto a su estructura física. En una estructura de este tipo, se graban y reproducen marcas de cambio de fase bajo una condición fijada por la combinación del denominado láser azul y una lente de objetivo con una NA de 0,85. El láser azul es un haz de láser que tiene una longitud de onda de 405 nm. Un disco óptico con un diámetro de 12 cm permite que en y desde el disco se graben y reproduzcan datos en una cantidad de aproximadamente 23,3 GB (gigabytes), siempre que los datos se graben como marcas de cambio de fase en pistas con un paso de pista de 0,32 micras y una densidad lineal de 0,12 micras/bit, que se use un bloque de datos de 64KB como unidad de grabación/reproducción, y que el disco se haya formateado con una eficacia de formateo del 82%.

Una zona de datos en el disco óptico es un área en y desde la cual se graban y reproducen datos de usuario. Como resultado de un proceso de formateo del disco óptico, como zona de datos resulta disponible un área que tiene un radio de 24 mm y una circunferencia que tiene un radio de 58 mm. Un área de lado interno rodeada por la circunferencia que tiene un radio de 24 mm en el disco óptico actúa como zona de entrada.

En una ubicación predeterminada en la zona de entrada se forma un área de gestión de defectos, utilizada para almacenar información de gestión de defectos. Se pueden proporcionar dos áreas de gestión de defectos. En este caso, las dos áreas de gestión de defectos se forman en ubicaciones adyacentes predeterminadas en la zona de entrada.

Es necesario formar una pluralidad de áreas de gestión tal como, típicamente, dos áreas de gestión de defectos, puesto que si ya no se puede leer información de gestión de defectos a partir de una de las dos áreas de gestión de defectos por cualquier razón, la información de gestión de defectos todavía puede leerse a partir de la otra área de gestión de defectos. Sin embargo, con las dos áreas de gestión de defectos formadas en ubicaciones adyacentes en la zona de entrada, es bastante posible que la información de gestión de defectos ya no se pueda grabar en ni reproducir desde ninguna de las áreas de gestión de defectos cuando se ocasione un desperfecto en la porción de disco asignada a las dos áreas de gestión de defectos. Es decir, la fiabilidad de la gestión de defectos no es suficiente.

Con una velocidad de rotación típica del disco óptico, sobre una pista en la circunferencia que tiene un radio de 24 mm pueden grabarse en una rotación del disco óptico aproximadamente 1,9 bloques de datos, presentando cada uno de ellos un tamaño de 64 KB.

La zona de datos utilizada para grabar datos de usuario tiene una gran capacidad de grabación de 23,3 GB. En la zona de datos se pueden asignar 18.432 grupos (*clusters*) como áreas de grabación de reserva. Puesto que dichos grupos tienen un tamaño de aproximadamente 1,207959552 GB, su tamaño es solo aproximadamente el 5% de la zona de datos utilizada para grabar datos de usuario. Una lista de defectos con un tamaño de 8 bytes por entrada tendrá una longitud de 147,456 KB y ocupará 3 grupos.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, un área de gestión de defectos que incluye una lista de defectos almacenada en la misma se forma como un área que consta de una pluralidad de grupos de acuerdo con lo descrito anteriormente. En este caso, puesto que sobre una pista en la circunferencia que tiene un radio de 24 mm pueden grabarse en una rotación del disco óptico aproximadamente 1,9 bloques de datos, presentando cada uno de ellos un tamaño de 64 KB, con las dos áreas de gestión de defectos formadas en ubicaciones adyacentes en la zona de entrada, es bastante posible que la información de gestión de defectos ya no se pueda grabar en ni reproducir desde correctamente en relación con ambas áreas de gestión de defectos cuando se ocasione un desperfecto en la porción de disco asignada a las dos áreas de gestión de defectos tal como se ha explicado anteriormente.

En el documento WO-A-03/063144, citable según el Artículo 54(3) EPC, se describe un soporte de grabación de información que proporciona áreas de listas de defectos y un área de grabación de prueba.

Ciertos soportes de grabación de disco óptico tienen características especificadas por varias normas ECMA (Asociación de Fabricantes Europeos de Ordenadores). Dos de estas normas ECMA son la ECMA-274 y la ECMA-240.

La norma ECMA-274 se describe en ECMA: STANDARDIZING INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS: "Standard-ECMA-274, 2nd edition: Data Interchange on 12mm optical disk using +RW format – Capacity 3,0 Gbytes and 6,0 Gbytes", junio de 1999 (6-1999), XP002186788. Este documento muestra, en la figura 26, una zona de entrada que comprende dos áreas de gestión de defectos que emparedan la Zona de Identificación de Disco interna.

La norma ECMA-240 se describe en ECMA: STANDARDIZING INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS: "Standard ECMA-240: Data Interchange on 120 mm Optical Disk Cartridges using Phase Change PD Format – Capacity: 650 Mbytes per Cartridge", [En línea] junio de 1996 (6-1996), XP002562014. Recuperado en Internet: URL:<http://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-240.htm> [recuperado en 2010-01-04].

Explicación de la invención

En las reivindicaciones se definen varios aspectos y características de la presente invención.

Formas de realización de la presente invención pretenden hacer frente a los problemas antes descritos para mejorar la fiabilidad de la gestión de defectos ejecutada en un soporte de grabación con forma de disco.

Con el objeto de alcanzar el objetivo descrito anteriormente, se forman un área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción y una pluralidad de áreas de datos de gestión, que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos, en una región del lado interno del disco rodeada por una circunferencia que tiene un radio predeterminado en un soporte de grabación con forma de disco proporcionado por la presente invención, mediante la colocación de las áreas de datos de gestión en ubicaciones que están separadas entre ellas en la dirección radial del soporte de grabación con forma de disco, emparedando por lo menos el área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción.

Además, el área de gestión de defectos tiene una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen áreas de grabación de reserva, para grabar información de gestión de defectos.

De acuerdo con un método de grabación proporcionado por una forma de realización de la presente invención, mediante la ejecución de una operación de grabación en un soporte de grabación con forma de disco, en un proceso para formar un área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción y una pluralidad de áreas de datos de gestión que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos en una región del lado interno del disco rodeada por una circunferencia que tiene un radio predeterminado en el soporte de grabación con forma de disco, las áreas de datos de gestión se colocan en ubicaciones que están separadas entre ellas en la dirección radial del soporte de grabación con forma de disco, emparedando por lo menos el área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción.

Adicionalmente, el área de gestión de defectos tiene una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen áreas de grabación de reserva, para grabar información de gestión de defectos.

Además, de acuerdo con un método de grabación proporcionado por una forma de realización de la presente invención, en una operación para grabar información de gestión de defectos en el soporte de grabación con forma de disco, se forma una determinación de un recuento de actualización del área de grabación utilizada actualmente o estado de error de esta área de grabación utilizada actualmente, para proporcionar una determinación que actúe como base para determinar si la información de gestión de defectos debería grabarse o no en una de las áreas de grabación de reserva, que es diferente al área de grabación utilizada actualmente y, si la información de gestión de defectos se graba en la otra área de grabación de reserva, la otra área de grabación de reserva se fija como área de grabación que sustituye al área de grabación utilizada actualmente.

Un aparato de unidad controladora de disco proporcionado por una forma de realización de la presente invención como aparato de unidad controladora de disco para grabar y reproducir información en y desde el soporte de grabación con forma de disco proporcionado por la invención incluye medios de grabación para grabar la información en el soporte de grabación con forma de disco y medios de control para determinar un recuento de actualización del área de grabación utilizada actualmente o estado de error de esta área de grabación utilizada actualmente en una operación para grabar información de gestión de defectos en el soporte de grabación con forma de disco, con el fin de proporcionar una determinación que actúe como base para determinar si la información de gestión de defectos debería grabarse o no en una de las áreas de grabación de reserva, que es diferente del área de grabación utilizada actualmente; e información de grabación para fijar la otra área de grabación de reserva como

área de grabación que sustituye al área de grabación utilizada actualmente en caso de que la información de gestión de defectos se grave en la otra área de grabación de reserva por parte de los medios de grabación.

Es decir, proporcionando una pluralidad de áreas de datos de gestión, que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos en una región de lado interno de disco rodeada por una circunferencia que tiene un radio predeterminado en un soporte de grabación con forma de disco de acuerdo con la presente invención, se puede obtener fiabilidad de la gestión de defectos. Además, mediante la colocación de las áreas de gestión de defectos (por consiguiente, las áreas de datos de gestión) en ubicaciones, que están separadas entre ellas en la dirección radial del soporte de grabación con forma de disco, emparedando un área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción que tiene un tamaño relativamente grande, se puede mejorar adicionalmente la fiabilidad de las áreas de gestión de defectos.

Además, proporcionando a cada una de las áreas de gestión de defectos una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen áreas de grabación de reserva, para grabar información de gestión de defectos, el área de grabación se puede cambiar de acuerdo con un recuento de actualización del área de gestión de defectos o estado de error de esta área de gestión de defectos.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un esquema explicativo que muestra un surco formado en un disco implementado por una forma de realización de la presente invención;

la Fig. 2 es un esquema explicativo que muestra la forma oscilante del surco formado en el disco implementado por medio de la forma de realización;

la Fig. 3 es un esquema explicativo que muestra una señal de oscilación obtenida como resultado de modulaciones MSK y HMW de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 4 es un esquema explicativo que muestra una distribución de disco implementada por la forma de realización;

la Fig. 5A es un esquema explicativo que muestra un estado de oscilación en una zona de RW implementada por la forma de realización;

la Fig. 5B es un esquema explicativo que muestra un estado de oscilación en una zona de PB implementada por la forma de realización;

la Fig. 6 es un esquema explicativo que muestra un método de modulación proporcionado para información pregrabada de acuerdo con la forma de realización;

las Figs. 7A, 7B, 7C y 7D son diagramas que muestran estructuras de ECC de marcas de cambio de fase utilizadas en la forma de realización;

las Figs. 8A, 8B, 8C y 8D son diagramas que muestran estructuras de ECC de información pregrabada utilizada en la forma de realización;

la Fig. 9A es un esquema explicativo que muestra una estructura de tramas de información grabada como marcas de cambio de fase de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 9B es un esquema explicativo que muestra una estructura de tramas de información pregrabada de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 10 es un esquema explicativo que muestra la configuración de una zona de entrada de acuerdo con la forma de realización;

las Figs. 11A y 11B son esquemas explicativos que muestran cada uno de ellos un área de información de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 12 es un esquema explicativo que muestra la estructura de datos de un DMA de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 13 es un esquema explicativo que muestra la estructura de datos de una DDS de la DMA de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 14 es un esquema explicativo que muestra una lista de defectos almacenada en la DMA de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 15 es un esquema explicativo que muestra una entrada de la lista de defectos almacenada en la DMA de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 16 es un esquema explicativo que muestra una ISA y una OSA de una zona de datos de acuerdo con la forma de realización;

la Fig. 17 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de unidad controladora de disco implementado por una forma de realización de la presente invención; y

la Fig. 18 muestra un diagrama de flujo que representa un proceso efectuado por el aparato de unidad controladora de disco implementado por la forma de realización.

Mejor modo de poner en práctica la invención

La siguiente descripción explica un disco óptico implementado por una forma de realización de la presente invención, un aparato de unidad controladora de disco (un aparato de grabación/reproducción) para grabar y reproducir datos en y desde el disco óptico así como un método para grabar datos en un área de gestión de defectos en el disco óptico. La descripción se divide en párrafos dispuestos en el orden siguiente.

- 1: Estructura del disco
- 2: Formato de ECC de datos
- 3: Área de gestión de defectos
- 3-1: Área de información que incluye una DMA
- 3-2: Estructura de DMA que tiene áreas de reserva
- 3-3: Áreas de reserva de zona de datos
- 4: Aparato de unidad controladora de disco

1: Estructura del disco

En primer lugar, se explica un disco óptico implementado por una forma de realización. Este disco óptico se puede implementar como un disco óptico de alta densidad conocido como el denominado DVR (Grabación de Datos y Vídeo).

Tal como se muestra en la Fig. 1, un disco óptico 1 implementado por una forma de realización de la presente invención forma un surco GV en el mismo, de manera que actúa como pista de grabación. El surco GV tiene la forma de una espiral que se extiende desde el lado de la circunferencia más interna hasta el lado de la circunferencia más externa. La Fig. 2 es un diagrama que muestra una sección transversal en la dirección radial del disco óptico 1. Tal como se muestra en la figura, la sección transversal tiene mesetas L, cada una de ellas con una forma protuberante, y surcos GV cada uno de ellos con una forma rebajada. Las mesetas L y los surcos GV se encuentran dispuestos de manera alternada.

Tal como se muestra en la Fig. 2, el surco GV del disco óptico 1 tiene una forma oscilante con respecto a una línea tangencial. La forma oscilante del surco GV es una forma creada de acuerdo con una señal de oscilación. Así, una unidad controladora de disco óptico tiene la capacidad de reproducir la señal oscilante, de acuerdo con la cual se ha formado la forma oscilante del surco GV. Más detalladamente, la unidad controladora de disco óptico detecta las posiciones de ambos bordes del surco GV a partir de un haz de láser reflejado por un punto de láser LS existente en el surco GV como punto al cual se radia un haz de láser original. Cuando el punto de láser LS se desplaza a lo largo del surco GV que actúa como pista de grabación, las posiciones detectadas varían, generando variaciones en las posiciones. A continuación, la unidad controladora de disco óptico extrae las variaciones en la dirección radial del disco óptico 1, reproduciendo la señal oscilante.

La señal oscilante es el resultado de un proceso de modulación efectuado para incluir información sobre direcciones de ubicaciones de grabación en la pista de grabación en la señal oscilante. La información incluye direcciones de ubicaciones de grabación y otros datos adicionales. Así, mediante la demodulación de la señal oscilante para extraer la información sobre direcciones, la unidad controladora de disco óptico tiene la capacidad de ejecutar un control de las direcciones, a las cuales se accede en operaciones para grabar y/o reproducir datos en y desde el disco óptico 1.

Tal como se ha descrito anteriormente, la forma de realización de la presente invención utiliza un disco óptico 1 para almacenar dicha información mediante la realización de un proceso de grabación de surcos. Se observará sin embargo que el alcance de la presente invención no se limita al disco óptico 1 que adopta la técnica de grabación de surcos. Por ejemplo, la presente invención puede también aplicarse a un disco óptico para almacenar datos en una meseta mediante la realización de una operación de grabación en una meseta. Además, la presente invención puede también aplicarse a un disco óptico para almacenar datos en un surco y en una meseta mediante la realización de una operación de grabación de surcos/mesetas.

Para el disco óptico 1 implementado por la forma de realización, se adoptan dos métodos de modulación en un proceso de modulación efectuado para generar una señal de oscilación que transporta información sobre direcciones en la señal de oscilación. Uno de los métodos es un método de modulación MSK (Modulación por Desplazamiento Mínimo). El otro método de modulación es una técnica de acuerdo con la cual una señal de onda armónica más elevada de un orden de numeración par se adiciona a una señal portadora sinusoidal y la polaridad de la señal de onda armónica más alta cambia en función del código de los datos de modulación. En la siguiente descripción, la expresión técnica "método de modulación HMW (Onda Armónica)" se utiliza para implicar la técnica de acuerdo con la cual una señal de onda armónica más alta de un orden de numeración par se adiciona a una señal portadora sinusoidal y la polaridad de la señal de onda armónica más alta cambia en función del código de los datos de modulación según lo descrito anteriormente.

El disco óptico 1 implementado por esta forma de realización se somete a una operación de reproducción efectuada para generar una señal de oscilación que tiene un bloque que incluye una porción modulada según MSK y una porción modulada según HMW tal como se muestra en la Fig. 3. La señal de oscilación es el resultado de un proceso efectuado para modular una señal portadora de referencia sinusoidal que tiene una frecuencia predeterminada. La forma de onda de la señal portadora tiene un periodo que se corresponde con la frecuencia. El bloque forma un número predeterminado de periodos sucesivos de la forma de onda. La porción modulada según MSK transporta información sobre una dirección utilizada como código de modulación MSK y la porción modulada según HMW transporta información sobre una dirección utilizada como código de modulación según HMW. Es decir, en el bloque, la información sobre una dirección utilizada como código de modulación MSK se inserta en una posición diferente de la posición de la información sobre una dirección utilizada como código de modulación HMW. Adicionalmente, una de las dos señales portadoras sinusoidales utilizadas en la modulación MSK y la señal portadora utilizada en la modulación HMW se utilizan como la señal portadora de referencia mencionada anteriormente. Además, en el bloque, las porciones moduladas según MSK y moduladas según HMW se colocan en posiciones que están separadas entre ellas por al menos un periodo de la señal portadora de referencia.

Se observará que las oscilaciones monotono mostradas en la figura forman una porción con una longitud igual a varios periodos de la señal portadora de referencia, que no se someten a un proceso de modulación de acuerdo con datos de modulación. Un periodo de la señal portadora de referencia se conoce como periodo de oscilación. Además, la frecuencia de la señal portadora de referencia es fija en toda el área de almacenamiento desde la circunferencia más interna hasta la circunferencia más externa. El valor constante de la frecuencia se determina a partir de la velocidad lineal del punto de láser que se desplaza a lo largo de la pista de grabación.

La siguiente descripción explica parámetros físicos típicos de un disco óptico de alta densidad proporcionado por esta forma de realización como disco óptico al que se hace referencia como el denominado DVR (Grabación de Datos y Vídeo).

El disco óptico, conocido como disco DVR implementado por esta forma de realización, es un disco óptico en el cual se graban datos mediante la adopción de un método de cambio de fase. Como tamaño de disco, el disco DVR tiene un diámetro de 120 mm. Además, el disco DVR tiene un grosor de 1,2 mm con un grosor de capa de cubierta de 0,1 mm. Así, desde la perspectiva del tamaño del disco, el aspecto del disco DVR es similar a un disco que adopta el método de CD (Disco Compacto) o un disco que adopta el DVD (Disco Versátil Digital).

Un láser conocido como láser azul se utiliza para llevar a cabo operaciones de grabación y reproducción. El láser azul tiene una longitud de onda de 405 nm. La NA del sistema óptico se fija a 0,85.

Un paso de pista entre pistas en las cuales se graban marcas de cambio de fase se fija a 0,32 micras. Las pistas tienen una densidad de grabación lineal de 0,12 micras por bit. Un bloque de datos de 64 KB se utiliza como unidad de grabación/reproducción. La eficacia de formateo del disco DVR es de aproximadamente 82%. Este disco DVR con un diámetro de 12 cm logra una capacidad de almacenamiento de datos de 23,3 gigabytes. De acuerdo con lo descrito anteriormente, se graban datos en el disco DVR mediante la adopción del método de grabación de surcos.

La Fig. 4 es un diagrama que muestra la distribución (o la configuración de áreas) del disco completo.

El área en la superficie del disco incluye una zona de entrada, una zona de datos, y una zona de salida, que están distribuidas en una dirección desde el lado circunferencial interno hacia el lado circunferencial externo.

Desde la perspectiva de la grabación/reproducción, la superficie del disco incluye un área de solo reproducción conocida como zona de PB y un área de grabación/reproducción a la que se hace referencia como zona de RW. La zona de PB se localiza en las circunferencias internas de la zona de entrada y la zona de RW es un área que se extiende desde la circunferencia más externa de la zona de entrada hasta la zona de salida.

La zona de entrada es un área circular rodeada por una circunferencia que tiene un radio de 24 mm. A un área de tipo anillo que tiene un radio de 21 mm a 22,2 mm se le hace referencia como BCA (Área de Corte por Ráfagas). El BCA es un área utilizada para grabar una ID única específica del soporte de grabación con forma de disco mediante la adopción de un método de grabación para tallar marcas en una capa de grabación mediante la realización de un

proceso de quemado. Más detalladamente, marcas grabadas que tienen cada una de ellas una forma circular se forman y distribuyen concéntricamente entre sí para formar datos grabados que recuerdan a códigos de barras. A un área de tipo anillo que tiene un radio de 22,2 mm a 23,1 mm se le hace referencia como zona de datos pregrabados.

5 La zona de datos pregrabados es una zona para grabar datos de antemano mediante la oscilación de un surco de tipo espiral formado en el disco. Los datos incluyen información sobre el disco e información pregrabada. Un ejemplo de información sobre el disco es las condiciones de potencia de grabación y reproducción mientras que un ejemplo de la información pregrabada es la información utilizada para protección contra copias.

10 La ID única, la información sobre el disco, y la información pre-grabada son información de solo reproducción. Es decir, la BCA y la zona de datos pre-grabados son la zona de PB antes mencionada (o el área de solo reproducción).

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la información pregrabada incluye la información de protección contra copias, que se utiliza para llevar a cabo protecciones de la siguiente manera.

15 Con el sistema de disco óptico implementado por esta forma de realización, a los fabricantes registrados de unidades controladoras de disco o los fabricantes registrados de discos se les suministra, a cada uno de ellos, una clave de medios o una clave de unidad controladora, que puede utilizarse para llevar a cabo operaciones comerciales. La clave de medios o de unidad controladora asignada a un fabricante es una clave para indicar que el fabricante se ha registrado.

20 Con el objeto de evitar problemas con piratas informáticos, la clave de medios o de unidad controladora se graba en el disco como información utilizada para protección contra copias. Un soporte de grabación con forma de disco que incluye una clave de medios o de unidad controladora o un aparato de unidad controladora de disco tiene la capacidad de imposibilitar la realización de operaciones de grabación y reproducción.

25 El anillo más externo en la zona de entrada, es decir, el anillo que tiene un radio de 23,1 mm a 24,0 mm, se utiliza como áreas de información Info1 e Info2 además de un área de escritura de prueba OPC.

30 El área de escritura de prueba OPC se utiliza en una operación de escritura llevada a cabo sobre la base de ensayos para fijar condiciones para grabar y reproducir marcas de cambio de fase. Ejemplos de las condiciones de grabación y reproducción son potencias de haces de láser utilizados en operaciones de grabación y reproducción. Es decir, el área de escritura de prueba OPC es un área utilizada para ajustar las condiciones de grabación y reproducción.

35 Las áreas de información Info1 e Info2 incluyen un área de gestión de defectos (DMA). El área de gestión de defectos DMA graba y reproduce información para gestionar información de defectos en el disco.

40 El anillo más externo que tiene un radio de 23,1 mm a 24,0 mm que actúa como porción de zona de RW en la zona de entrada es un área en donde se graban información de gestión y otra información, como marcas de cambio de fase a reproducir posteriormente. La configuración de este anillo más externo en la zona de entrada se describirá de forma detallada posteriormente en referencia a la Fig. 10 y a figuras sucesivas.

45 El área que tiene un radio de 24,0 mm a 58,0 mm es la zona de datos. La zona de datos es un área en donde se graban datos realmente como marcas de cambio de fase a reproducir posteriormente.

50 El área que tiene un radio de 58,0 mm a 58,5 mm es la zona de salida. La zona de salida incluye también un área de gestión de defectos similar a la de la zona de entrada además de un área de memoria intermedia, que permite que se produzca un desbordamiento en una operación de búsqueda.

55 El área que comienza con la circunferencia que tiene un radio de 23,1 mm, que va desde en medio de la zona de entrada, y termina con la zona de salida es la zona de RW (o un área de grabación/reproducción) en donde se graban y desde la cual se reproducen marcas de cambio de fase.

Las Figs. 5A y 5B incluyen diagramas que muestran los estados de pistas de grabación en las zonas de RW y PB. Más específicamente, la Fig. 5A es un diagrama que muestra el estado de oscilación de surcos en la zona de RW mientras que la Fig. 5B es un diagrama que muestra el estado de oscilación de surcos en la zona de datos pregrabados en la zona de PB.

60 En la zona de RW, se inserta de antemano información de dirección (ADIP), con fines relacionados con el seguimiento, en un surco formado en el disco en una forma de tipo espiral mediante la oscilación del surco.

65 Se graban datos en el surco, que tiene la información de dirección insertada en el mismo, como marcas de cambio de fase que se deben reproducir posteriormente.

Tal como se muestra en la Fig. 5A, se fija un paso de pista TP de 0,32 micras para el surco formado en la zona de RW de manera que actúe como pista de surco que tiene la información de dirección de ADIP insertada.

5 En la pista, se graban marcas de grabación como marcas de cambio de fase. Las marcas de cambio de fase se graban en una pista con una densidad de grabación lineal de 0,12 micras por bit ó 0,08 micras por bit de canal mediante la adopción de una técnica de grabación, tal como un método de modulación RLL (1,7) PP en donde RLL es una abreviatura de Longitud de Serie Limitada y PP es una abreviatura de Conservación de paridad/Prohibición de rmtr (longitud de serie de transición mínima repetida).

10 Una longitud de marca se encuentra dentro del intervalo de 2T a 8T y, por consiguiente, la longitud de marca mínima es 2T en donde 1T es la longitud de 1 bit de canal.

15 La información de dirección se inserta en una pista en forma de oscilación con un periodo de oscilación de 69T y una amplitud de oscilación WA de 20 nm (de pico a pico).

La información de dirección tiene una banda de frecuencia que no se solapa con la banda de frecuencia de las marcas de cambio de fase de tal manera que la detección de la información de dirección y la detección de las marcas de cambio de fase no se afectan entre ellas.

20 Una CNR (relación portadora/ruido) post-grabación de la información de dirección insertada en una pista en forma de oscilación es 30 dB para un ancho de banda de 30 KHz. Una tasa de errores de dirección que incluye efectos provocados por perturbaciones tales como oblicuidades del disco, estados de desenfoque y perturbaciones externas no es mayor que 1×10^{-3} .

25 Por otro lado, las pistas implementadas por el surco formado en la zona de PB mostrado en la Fig. 5B tienen un paso de pista y una amplitud de oscilación que son mayores que los de las pistas implementadas por el surco formado en la zona de RW mostrado en la Fig. 5A.

30 Más concretamente, en la zona de PB, el paso de pista TP es 0,35 micras, el periodo de oscilación es 36T y la amplitud de oscilación WA es 40 nm (p-p). El periodo menor de oscilación de 36T significa que la densidad de grabación lineal de la información pregrabada es mayor que la densidad de grabación lineal de la información de ADIP insertada en el surco de la zona de RW. Además, puesto que las marcas de cambio de fase grabadas en la zona de RW tienen la longitud mínima de 2T según lo descrito anteriormente, la densidad de grabación lineal de la información pregrabada es inferior a la densidad de grabación lineal de las marcas de cambio de fase. En la zona de PB no se graba ninguna marca de cambio de fase en las pistas.

35 La forma de onda de oscilación en la zona de RW puede ser sinusoidal mientras que en la zona de PB puede ser sinusoidal o rectangular.

40 Si la calidad de la señal de las marcas de cambio de fase es una CNR de 50 dB para un ancho de banda de 30 KHz, se pueden grabar datos en el disco mediante la adición de ECCs (Códigos de Corrección de Errores) en los datos y los mismos se pueden reproducir posteriormente desde el disco. En este caso, una tasa de errores simbólica después de la corrección de errores se puede restringir a un valor no mayor que 10^{-16} de tal manera que las marcas de cambio de fase se pueden utilizar en operaciones para grabar y reproducir datos en y desde el disco.

45 Para el ancho de banda de 30 KHz, la CNR de oscilación de la información de ADIP es 35 dB. Esta CNR de oscilación de 35 dB es la CNR de oscilación sin marcas de cambio de fase grabadas por oposición a la CNR de post-grabación de 30 dB citada antes.

50 Para la información de dirección, la calidad de señal que tiene un valor de este orden se considera como suficiente a condición de que se lleve a cabo la protección de interpolación basada en la denominada discriminación de continuidad. Sin embargo, para la información pregrabada, grabada en la zona de PB, es también deseable garantizar una calidad de señal representada por una CNR de por lo menos 50 dB como es el caso con la calidad de señal de las marcas de cambio de fase. Por esta razón, tal como se muestra en la Fig. 5B, la zona de PB incluye un surco formado como un surco físicamente diferente del surco formado en la zona de RW.

55 Más concretamente, en la zona de datos pregrabados, en primera instancia, mediante el incremento del paso de pista, se puede reducir la cantidad de interferencia cruzada y, mediante la duplicación de la amplitud de oscilación WA, se puede mejorar la CNR en +6 dB.

60 En segundo lugar, mediante la utilización de una onda rectangular como onda de oscilación, la CNR se puede incrementar adicionalmente en +2 dB para proporcionar una CNR mejorada de 43 dB.

65 Las diferencias en la banda de grabación entre las marcas de cambio de fase y las oscilaciones en la zona de datos pregrabados son que la longitud de una oscilación es 18T, que es igual a la mitad del periodo de oscilación de 36T

mientras que la longitud de una marca de cambio de fase se fija a 2T en algunos casos. En tales casos, puede obtenerse un incremento adicional de la CNR de 9,5 dB.

Así, la CNR de la información pregrabada se puede incrementar en aproximadamente 52,5 dB de tal manera que, incluso para magnitud estimada de interferencia de -2 dB, se puede lograr una CNR de 50,5 dB. Es decir, se logra una calidad de señal de aproximadamente el mismo orden que la de las marcas de cambio de fase. Como resultado, el uso de la señal de oscilación en operaciones para grabar y reproducir información pregrabada es suficientemente apropiado.

La Fig. 6 es un diagrama que muestra un método para utilizar información pregrabada para la formación de un surco oscilante en la zona de datos pregrabados. El proceso de modulación es un proceso de modulación de FM para producir códigos de FM.

La Fig. 6(a) muestra bits de datos y la Fig. 6(b) muestra una señal de reloj de canal. La Fig. 6(c) muestra códigos de FM y la Fig. 6(d) muestra ondas de oscilación.

Un valor de bit de datos de uno es 2ch (señal de reloj de dos canales) para producir un código de FM que tiene una frecuencia igual a la mitad de la frecuencia de la señal de reloj de canal. Un valor de bit de datos de cero es un código de FM que tiene una frecuencia igual a la mitad de la frecuencia del código de FM generado por el valor de bit de datos de 1.

La forma de onda de oscilación grabada en el surco puede ser la forma de onda rectangular del código de FM sin cambios. Sin embargo, en el caso de la forma de onda de oscilación mostrada en la Fig. 6(d), la forma de onda rectangular del código de FM se convierte en una forma de onda sinusoidal.

Se observará que los códigos de FM y las formas de onda de oscilación que se muestran en las Figs. 6(c) y 6(D) respectivamente pueden invertirse para producir códigos de FM y formas de onda de oscilación que se muestran en las Figs. 6(e) y 6(f), respectivamente.

Supóngase que las reglas de modulación de los códigos de FM descritas anteriormente se aplican a un flujo continuo de bits de datos de "10110010" mostrado en la Fig. 6(g). En este caso, se obtienen una forma de onda de código de FM y una forma de onda de oscilación sinusoidal tal como se muestra en las Figs. 6(h) y 6(i), respectivamente.

Se observará que una forma de onda de código de FM y una forma de onda de oscilación sinusoidal se obtienen tal como se muestra en las Figs. 6(j) y 6(k), respectivamente, cuando el patrón se corresponde con las Figs. 6(e) y 6(f), respectivamente.

2: Formato de ECC de datos

En referencia a las Figs. 7, 8, y 9, la siguiente descripción explica formatos de ECC de las marcas de cambio de fase y la información pregrabada.

En primer lugar, se hace referencia a las Figs. 7A a 7D que incluyen esquemas que muestran formatos de ECC de datos principales (o datos de usuario) y datos de gestión, que se graban y reproducen como marcas de cambio de fase.

Como ECC (Códigos de Corrección de Errores), se utilizan dos códigos diferentes. Uno de los códigos es un LDC (código de larga distancia) proporcionado para datos principales de 64 KB (= 32 sectores X 2.048 bytes por sector). El otro código es un BIS (Subcódigo indicador de ráfaga).

Los datos principales de 64 KB mostrados en la Fig. 7A se someten a un proceso de codificación de ECC tal como se muestra en la Fig. 7B. En el proceso de codificación de ECC, se adiciona un EDC (código de detección de errores) de 4B a cada sector de 2.048B de los datos principales. El LDC se codifica para 32 sectores de los datos principales. El LDC es un RS (248, 216, 33) lo cual significa un código RS (reed solomon) con una longitud de código de 248, datos de 216, y una distancia de 33. Existen 304 palabras de código.

Por otro lado, tal como se muestra en la Fig. 7D, el BIS se somete a un proceso de codificación de ECC para datos de 720B mostrados en la Fig. 7C. El BIS es un RS (62, 20, 33) lo cual significa un código RS (reed solomon) con una longitud de código de 62, datos de 30 y una distancia de 33. Existen 24 palabras de código.

La Fig. 9A es un diagrama que muestra la estructura de tramas de datos principales grabados en la zona de RW.

Los datos que incluyen un LDC y BISes tienen la estructura de tramas mostrada en la figura. Tal como se muestra en la figura, la trama incluye datos de 38B, un BIS de 1B, datos de 38B, un BIS de 1B, datos de 38B, un BIS de 1B,

y datos de 38B para proporcionar una longitud de trama de 155B. Es decir, la trama forma datos con una cantidad total de 152B (= 4 elementos X 38B) y un BIS de 1B insertado entre cada dos elementos de datos de 38B sucesivos.

Un sumidero de tramas FS que actúa como señal de sincronización de tramas se coloca en una posición que precede a la estructura de tramas de 155B. Un bloque incluye 496 tramas.

Igual que para el LDC incluido en los datos, palabras de código que tienen números pares 0, 2, etcétera, se posicionan en tramas que tienen números pares 0, 2, etcétera, de forma respectiva, mientras que palabras de código que tienen números impares 1, 3, etcétera, se posicionan en tramas que tienen números impares 1, 3, etcétera, de forma respectiva.

El BIS es un código que tiene una potencia de corrección de errores mucho mayor que el LDC de tal manera que se pueden corregir casi todos los errores. Esto se debe al hecho de que el BIS tiene una distancia de 33 para una longitud de código de 62.

Así, un símbolo de un BIS, que ya ha detectado un error, puede utilizarse de la manera siguiente.

En un proceso para decodificar un ECC, en primer lugar se decodifica un BIS. Supóngase que, en la estructura de tramas mostrada en la Fig. 9A, se han detectado dos errores en datos de 38B interpuestos entre dos BISes consecutivos o entre la sincronización de tramas FS y un BIS. En este caso, los dos errores se consideran como un error de ráfaga. Se asigna un puntero de error a cada elemento de datos de 38B. En el LDC, se utiliza un puntero de errores para llevar a cabo un proceso de supresión de puntero. De esta manera, en comparación con un proceso de corrección de errores basado solamente en el LDC, se puede incrementar la potencia de corrección de errores.

El BIS incluye información tal como una dirección. La dirección puede utilizarse en aplicaciones tales como un disco de tipo ROM, en el cual no se utiliza ninguna información de dirección insertada en un surco oscilante.

A continuación, las Figs. 8A a 8D muestran un formato de ECC para información pregrabada. También en este caso, se utilizan dos códigos diferentes como ECCs. Uno de los códigos es un LDC (código de distancia larga) proporcionado para datos principales de 4 KB (= 2 sectores X 2.048 bytes por sector). El otro código es un BIS (subcódigo indicador de ráfagas).

Los datos principales de 4 KB de información pregrabada mostrados en la Fig. 8A se someten a un proceso de codificación de ECC tal como se muestra en la Fig. 8B. En el proceso de codificación de ECC, se adiciona un EDC (código de detección de errores) de 4B a cada sector de 2.048B de los datos principales. El LDC se codifica para dos sectores de los datos principales. El LDC es un RS (248, 216, 33), lo cual significa un código RS (Reed Solomon) con una longitud de código de 248, datos de 216, y una distancia de 33. Existen 19 palabras de código.

Por otro lado, tal como se muestra en la Fig. 8D, el BIS se somete a un proceso de codificación de ECC para datos de 120B mostrados en la Fig. 8C. El BIS es un RS (62, 20, 33) lo cual significa un código RS (Reed Solomon) con una longitud de código de 62, datos de 30 y una distancia de 33. Existen 4 palabras de código.

La Fig. 9B es un diagrama que muestra la estructura de tramas de información pregrabada, grabada en la zona de PB.

Datos que incluyen un LDC y BISes tienen la estructura de tramas mostrada en la figura. Tal como se muestra en la figura, una trama forma una sincronización de trama FS de 1B, datos de 10B, un BIS de 1B y datos de 9B para proporcionar una longitud de trama de 21B. Es decir, una trama incluye datos de 19B y un BIS de 1B insertado en los datos.

El sumidero de tramas FS que actúa como señal de sincronización de tramas se coloca en una posición que precede a la estructura de tramas de 21B. Un bloque incluye 248 tramas.

También en este caso, el BIS es un código que tiene una potencia de corrección de errores mucho mayor al LDC de tal manera que se pueden corregir casi todos los errores. Así, un símbolo de un BIS, que ya ha detectado un error, puede utilizarse de la siguiente manera.

En un proceso para decodificar un ECC, en primer lugar se decodifica un BIS. Supóngase que se han detectado dos errores en datos de 10B ó 9B interpuestos entre dos BISes consecutivos o entre la sincronización de tramas FS y un BIS. En este caso, los dos errores se consideran como un error de ráfaga. Se asigna un puntero de errores a cada elemento de datos de 10B ó 9B. En el LDC, un puntero de errores se utiliza para llevar a cabo un proceso de supresión de puntero.

De esta manera, en comparación con un proceso de corrección de errores basado solamente en el LDC, se puede incrementar la potencia de corrección de errores.

El BIS incluye información tal como una dirección. En la zona de datos pregrabados, se ha grabado información pregrabada en el surco oscilante. Así, puesto que el surco oscilante no incluye direcciones insertadas, una dirección incluida en un BIS se utiliza para obtener un acceso a la información pregrabada.

- 5 Como es evidente a partir de las Figs. 7 y 8, datos grabados como marcas de cambio de fase e información pregrabada tienen los mismos códigos y la misma estructura en el formato ECC.

10 Puesto que un proceso de decodificación de ECC para información pregrabada puede efectuarse mediante la utilización de un circuito para llevar a cabo un proceso de decodificación de ECC en la reproducción de datos grabados como marcas de cambio de fase, se puede hacer que la configuración de hardware del aparato de unidad controladora de disco resulte más eficaz.

3: Área de gestión de defectos.

- 15 3-1: Área de Información que incluye una DMA

La siguiente descripción explica la configuración del área de gestión de defectos incluida en una región en la cual la zona de entrada se solapa con la zona de RW.

20 Tal como se ha descrito anteriormente en referencia a la Fig. 4, la zona de entrada es una zona circular del lado interno del disco, rodeada por una circunferencia que tiene un radio de 24 mm. El anillo más externo de la zona de entrada, es decir, el anillo que tiene un radio de 23,1 mm a 24 mm, es una porción común a la zona RW.

25 La Fig. 10 es un diagrama que muestra el intervalo de la zona de RW. Tal como se muestra en la figura, la zona de RW incluye el anillo mencionado anteriormente en la zona de entrada, la zona de datos, y una zona de salida. Para cada zona y área en la zona de RW se muestra el número de grupos.

Se observará que un grupo es una unidad de datos de 64 KB que incluye 32 sectores que tienen cada uno de ellos una longitud de 2.048 bytes.

30 Tal como se muestra en la Fig. 10, el anillo en la zona de entrada incluye un área de información Info2, un área de escritura de prueba OPC, un área reservada, y un área de información Info1. El área de información Info2 es un segmento con forma de anillo que tiene un radio de 23,235 mm a 23,278 mm. El área de escritura de prueba OPC es un segmento con forma de anillo que tiene un radio de 23,278 mm a 23,621 mm. El área reservada es un segmento con forma de anillo que tiene un radio de 23,621 mm a 23,958 mm. El área de información Info1 es un segmento con forma de anillo que tiene un radio de 23,958 mm a 24,000 mm.

40 Las áreas de información Info1 e Info2 incluyen cada una de ellas el área de gestión de defectos DMA y un área de datos de control. El área de gestión de defectos DMA es un área para almacenar información de gestión de defectos mientras que el área de datos de control es un área para grabar información de control.

El área de escritura de prueba OPC es un área para someter a prueba condiciones de grabación y reproducción. Más concretamente, en el área de escritura de prueba OPC se escriben datos basándose en ensayos con el objeto de optimizar las condiciones tales como la potencia de un láser de grabación.

45 El área reservada es un área de reserva que se utilizará en el futuro.

50 Datos de la densidad de grabación y reproducción incluyen un paso de pista de 0,32 micras y una densidad lineal de 0,12 micras/bit. Si se graban en y se reproducen desde el disco datos de una cantidad de 64 KB como un grupo, el área de información Info2 tiene una capacidad de almacenamiento de 256 grupos, el área de escritura de prueba OPC tiene una capacidad de almacenamiento de 2.048 grupos, el área reservada tiene una capacidad de almacenamiento de 2.048 grupos, y el área de información Info1 tiene una capacidad de almacenamiento de 256 grupos.

55 La zona de datos es una zona en donde se graban y desde donde se reproducen datos de usuario. La zona de datos tiene una capacidad de almacenamiento de 355.603 grupos. Así, datos de usuario en una cantidad de aproximadamente 23,3 GB (= 64 KB X 355.603 grupos) se pueden grabar en y reproducir desde dicha zona.

60 La zona de salida tiene una capacidad de almacenamiento de 7.429 grupos. La zona de salida es una zona para almacenar datos similares a los grabados en las áreas de información Info1 e Info2. Así, los datos almacenados en la zona de salida incluyen datos grabados en el área de gestión de defectos DMA y el área de datos de control.

Las Figs. 11A y 11B son diagramas que muestran las estructuras de datos de las áreas de información Info1 e Info2, respectivamente.

65

Tal como se muestra en la Fig. 11A, el área de información Info1 incluye una primera memoria intermedia, un área de control, un área reservada, un área de gestión de defectos DMA1, un área de datos de control CDA1, y una segunda memoria intermedia.

- 5 La primera memoria intermedia es un área para separar el área de control mostrada en la Fig. 11A del área reservada mostrada en la Fig. 10. La primera área de memoria intermedia tiene un tamaño de 32 grupos.

10 El área de control es una región utilizada como área para almacenar condiciones óptimas de grabación y reproducción del disco como datos. Las condiciones óptimas de grabación y reproducción, que se encuentran como resultado de operaciones para escribir datos en el área de escritura de prueba OPC sobre la base de ensayos, incluyen valores óptimos. El área de control tiene una capacidad de almacenamiento de 32 grupos.

15 El área reservada es un área de reserva que se utilizará en el futuro. El área reservada tiene un tamaño de 96 grupos.

El área de gestión de defectos DMA1 es un área para grabar y reproducir información de gestión de defectos, que es la misma información grabada en el área de gestión de defectos DMA2. El área de gestión de defectos DMA1 tiene una capacidad de almacenamiento de 32 grupos.

20 El área de datos de control CDA1 es un área para grabar y reproducir información, que es la misma información grabada en el área de datos de control CDA 2. El área de datos de control CDA1 tiene una capacidad de almacenamiento de 32 grupos.

25 La segunda memoria intermedia es un área para separar el área de datos de control CDA1 de la zona de datos. La segunda área de memoria intermedia tiene un tamaño de 32 grupos.

Tal como se muestra en la Fig. 11B, el área de información Info2 incluye un área reservada, un área de gestión de defectos DMA2, un área de datos de control CDA2, y una memoria intermedia.

30 El área reservada es un área de reserva que se utilizará en el futuro. El área reservada tiene un tamaño de 160 grupos. El área de gestión de defectos DMA2 tiene una capacidad de almacenamiento de 32 grupos. El área de datos de control CDA2 es un área para grabar información de control. El área de datos de control CDA2 tiene una capacidad de almacenamiento de 32 grupos.

35 La memoria intermedia es un área para separar el área de datos de control CDA2 del área de escritura de prueba OPC. El área de memoria intermedia tiene un tamaño de 32 grupos.

40 Como es evidente a partir de la Fig. 10, el área de información Info1 que incluye el área de gestión de defectos DMA1 está formada en una región separada de una región proporcionada para el área de información Info2 que incluye el área de gestión de defectos DMA2 en la dirección radial del disco. Además, las áreas de información Info1 e Info2 están separadas entre sí en la dirección radial del disco emparedando entre ellas el área de escritura de prueba OPC y el área reservada. En esta forma de realización, las áreas de información Info1 e Info2 están separadas entre ellas en la dirección radial del disco por una distancia de aproximadamente 0,7 mm.

45 Así, incluso si el área de gestión de defectos DMA de una específica de las áreas de información Info1 e Info2 se ve dañada por un desperfecto o un defecto, es casi imposible que el desperfecto tenga un efecto sobre el área de gestión de defectos DMA de la otra de entre las áreas de información Info1 e Info2. Es decir, prácticamente no existe ningún caso en el que las dos áreas de gestión de defectos DMA1 y DMA2 se vean dañadas simultáneamente de tal manera que no se puedan efectuar operaciones de grabación y reproducción sobre las dos áreas. De esta manera, puede incrementarse la fiabilidad de las áreas de gestión de defectos DMA.

50 El efecto de la separación de áreas de gestión de defectos DMA1 y DMA2 entre ellas se cumple también para las áreas de datos de control CDA1 y CDA2. Es decir, prácticamente no existe ningún caso en el que las dos áreas de datos de control CDA1 y CDA2 se vean dañadas simultáneamente de tal manera que no se puedan llevar a cabo operaciones de grabación y reproducción en ambas áreas. Así, se puede mejorar también la fiabilidad de las áreas de datos de control CDA.

60 Como es evidente a partir de la Fig. 10, el área de escritura de prueba OPC es la mayor de entre las áreas en la porción incluida en la zona de entrada excluyendo el área reservada. Así, mediante la designación de una distribución en la cual las áreas de información Info1 e Info2 emparedan por lo menos el área de escritura OPC, las áreas de información Info1 e Info2 están separadas entre ellas en la dirección radial del disco de manera efectiva. Las áreas de información Info1 e Info2 están deliberadamente separadas entre ellas con el fin de proporcionar una distribución deseable en la cual un desperfecto de una de las áreas información no tenga ningún efecto sobre la otra área de información.

65 3-2: Estructura de DMA que tiene áreas de reserva

La siguiente descripción explica estructuras de datos de las áreas de gestión de defectos DMA, específicamente, DMA1 y DMA2, incluidas en las áreas de información Info1 e Info2, respectivamente.

5 La Fig. 12 es un diagrama que muestra la estructura de datos de las áreas de gestión de defectos DMA, específicamente DMA1 y DMA2.

10 Tal como se muestra en las Figs. 11A y 11B, las áreas de gestión de defectos DMA, específicamente DMA1 y DMA2, tienen cada una de ellas una capacidad de almacenamiento de 32 grupos. En la estructura de datos mostrada en la Fig. 12, un número de grupo en el intervalo de 1 a 32 se asigna a cada uno de los grupos para indicar la posición de datos de cada información almacenada en el área de gestión de defectos DMA. El tamaño de cada información se expresa como el número de grupos.

15 El área de gestión de defectos DMA incluye un segmento, que consta de cuatro grupos identificados por los números de grupo 1 a 4. Cada uno de los grupos se utiliza para almacenar una DDS (estructura de definición de disco).

20 Se describirá el contenido de una DDS en referencia a la Fig. 13. Una DDS tiene por lo tanto un tamaño de un grupo. Por consiguiente, en el segmento que consta de cuatro grupos, se graban en cuatro ubicaciones consecutivas cuatro estructuras de definición de disco DDS sucesivas.

Un segmento que consta de cuatro grupos identificados por los números de grupo 5 a 8 se utiliza como una primera posición de una lista de defectos DL.

25 Un segmento que consta de cuatro grupos identificados por los números de grupo 9 a 12 se utiliza como una segunda posición de la lista de defectos DL.

30 A continuación, se proporciona un segmento que consta de cuatro grupos para cada una de las posiciones tercera y sucesivas de la lista de defectos DL. Finalmente, un segmento que consta de cuatro grupos identificados por los números de grupo 29 a 32 se utiliza como séptima posición de la lista de defectos DL.

Es decir, en el área de gestión de defectos DMA que tiene un tamaño de 32 grupos, se proporcionan siete posiciones, específicamente de la primera a la séptima posiciones, para la lista de defectos DL.

35 Tal como se describirá posteriormente, la lista de defectos DL se utiliza para grabar datos de una cantidad de cuatro grupos, lo cual se explicará en referencia a la Fig. 14. Inicialmente, la lista de defectos DL está grabada en la primera posición. Las segunda a séptima posiciones se utilizan, cada una de ellas, como área de reserva de la posición de la lista de defectos DL.

40 La Fig. 13 es un diagrama que muestra el contenido de la DDS.

Tal como se ha descrito anteriormente, la DDS tiene un tamaño de un grupo (= 32 sectores). Cada trama de datos mostrada en la Fig. 13 ocupa un sector que tiene 2.048 bytes. Así, la DDS con un tamaño de un grupo tiene tramas de datos 0 a 31.

45 Una posición de byte en una trama de datos es la ubicación del primer byte en la trama de datos. Un recuento de bytes de un elemento de datos es el número de bytes.

La primera trama de datos o trama de datos 0 se utiliza para definir cada elemento de datos.

50 Dos bytes comenzando a partir de la posición byte 0 se utilizan para grabar un identificador de DDS que indica que el grupo es un grupo de DDS.

Un byte en la posición de byte 2 se utiliza para mostrar una versión del formato de DDS.

55 Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 4 se utilizan para grabar un recuento de actualización de DDS.

60 Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 16 se utilizan para grabar un primer PSN (número de sector físico) del área de control. Utilizado para representar la posición inicial del área de control, este primer PSN es la dirección física de sector correspondiente al primer sector en el área de control.

65 Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 24 se utilizan para grabar un primer PSN de la lista de defectos DL. Utilizado para representar la posición inicial de una lista de defectos DL, este primer PSN es la dirección física de sector correspondiente al primer sector en la lista de defectos DL.

Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 32 se utilizan para grabar un PSN que representa la posición de un LSN (Número de Sector Lógico) de 0 en un área de datos de usuario de la zona de datos. El área de datos de usuario se explicará posteriormente en referencia la Fig. 16.

- 5 Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 36 se utilizan para grabar un PSN que representa la posición del último LSN del área de datos de usuario en la zona de datos.

Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 40 se utilizan para grabar el tamaño de una ISA (área de reserva interna) en la zona de datos.

- 10 Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 44 se utilizan para grabar el tamaño de una OSA (área de reserva externa) en la zona de datos.

- 15 Un byte en la posición de byte 52 se utiliza para almacenar una bandera de llenado para el área de reserva interna ISA y el área de reserva externa OSA. Una bandera de llenado es una bandera que indica si un área de reserva está o no llena.

- 20 Un byte en la posición de byte 54 se utiliza para almacenar una bandera de certificación de disco con el fin de indicar si el disco se ha certificado o no mediante la realización de una operación de comprobación, tal como un proceso de verificación sobre el disco.

Cuatro bytes comenzando a partir de la posición de byte 56 se utilizan para grabar por un último puntero de dirección en el proceso de verificación efectuado en el disco.

- 25 Otros bytes diferentes a los descritos anteriormente y las tramas de datos 1 a 31 se reservan en la trama de datos 0.

A continuación se explicará la estructura de datos de la lista de defectos DL en referencia a la Fig. 14. Tal como se ha descrito antes en referencia a la Fig. 12, la lista de defectos DL se almacena en un área de grabación con una capacidad de almacenamiento de cuatro grupos.

- 30 Un número de grupo/trama de datos en la estructura de datos mostrada en la Fig. 14 indica la posición de un elemento de datos en la lista de defectos DL que tiene un tamaño de cuatro grupos. Se observará que 1 grupo = 32 tramas de datos y una trama de datos = 2.048 bytes.

- 35 Una posición de byte en una trama de datos es la ubicación de la cabeza del elemento de datos en la trama de datos.

Un recuento de bytes es el número de bytes, es decir, el tamaño del elemento de datos.

- 40 Los primeros 64 bytes de la lista de defectos DL son un elemento de datos conocido como encabezamiento de la lista de defectos DL.

- 45 El encabezamiento de la lista de defectos DL incluye datos tales como información de que los grupos son grupos de la lista de defectos DL, una versión, el número de actualizaciones de la lista de defectos y el número de entradas en la lista de defectos DL.

Un área utilizada para almacenar una lista de defectos sigue al encabezamiento de la lista de defectos DL. La lista de defectos incluye entradas de la lista de defectos DL.

- 50 Cada entrada tiene una estructura de datos que se describirá posteriormente en referencia a la Fig. 15. El área utilizada para almacenar una lista de defectos comienza en el byte 64 del grupo 0/trama de datos 0.

Un terminador de lista de defectos que tiene una longitud de 8 bytes sigue inmediatamente a la lista de defectos.

- 55 Los primeros 4 bytes del terminador de la lista de defectos son un identificador de "FF FF FF FFh" que indica que estos 4 bytes son un terminador de lista de defectos.

- 60 Los siguientes 4 bytes se utilizan para almacenar el número de actualizaciones de la lista de defectos. El número de actualizaciones de la lista de defectos tiene el mismo valor que el número de actualizaciones de la lista de defectos que se graba en el encabezamiento de la lista de defectos DL. Estos 4 bytes se reconocen como el final de la lista de defectos DL. Los bytes restantes son bytes reservados.

La Fig. 15 es un diagrama que muestra la estructura de datos de cada una de las entradas de DL grabadas en la lista de defectos.

65

Una entrada de DL tiene una longitud de 8 bytes (= 64 bits), desde el byte 0 al byte 7. Cada byte consta de los bits 0 a 7.

Los bits 7 a 4 del byte 0 de la entrada (i) se utilizan para grabar información de estado (estado 1) de la entrada.

La información de estado 1 incluye en otra entrada sustituida por esta entrada, entradas utilizables, cada una de ellas, como entrada de reserva para esta entrada, y entradas, cada una de ellas inutilizable, como entrada de reserva para la entrada.

Treinta bits que constan de los bits 3 a 0 del byte 0 y de los bits de los bytes 1 a 3 de la entrada se utilizan para almacenar el primer PSN de un grupo defectuoso. El primer PSN de un grupo defectuoso es la dirección física del primer sector del grupo defectuoso. Es decir, un grupo considerado como grupo defectuoso sustituido por un grupo de reserva se representa con este primer PSN, que es la dirección física del primer sector del grupo defectuoso.

Los bits 7 a 4 del byte 4 de la entrada se utilizan para grabar otra información de estado (estado 2) de la entrada. La información de estado (estado 2) es reservada.

Treinta bits que constan de los bits 3 a 0 del byte 4 y de los bits de los bytes 5 a 7 se utilizan para almacenar el primer PSN de un grupo de reserva. El primer PSN de un grupo de reserva es la dirección física del primer sector del grupo de reserva. Es decir, si el grupo defectuoso se sustituye por el grupo de reserva, el grupo de reserva utilizado como sustituto para el grupo defectuoso se representa con este primer PSN, que es la dirección física del primer sector del grupo de reserva.

Tal como se ha descrito anteriormente, una entrada de DL muestra un grupo tratado como grupo defectuoso y, si se lleva a cabo un proceso de grupo alternativo para sustituir el grupo defectuoso por un grupo de reserva, el grupo de reserva utilizado como área que actúa como sustituto para el grupo defectuoso se muestra también en la entrada de la lista de defectos DL.

Dicha entrada se cataloga a continuación en la lista de defectos DL (o una lista de defectos) con la estructura de datos mostrada en la Fig. 14.

Tal como se muestra en la Fig. 12 explicada anteriormente, un área de gestión de defectos DMA tiene siete áreas, que se pueden usar, cada una de ellas, para almacenar la lista de defectos DL mostrada en la Fig. 14.

La lista de defectos DL se actualiza mediante la adición típicamente de nuevas entradas de acuerdo con el estado de los grupos defectuosos. Cuando la lista de defectos DL se actualiza, se llevan a cabo procesos que acompañan a la operación de actualización de la lista de defectos DL. Los procesos incluyen una operación para renovar un recuento de actualización incluido en el encabezamiento de la lista de defectos DL como número de actualizaciones de la lista de defectos. Es decir, la información almacenada en las áreas de gestión de defectos se actualiza de vez en cuando, en caso necesario.

Inicialmente, la lista de defectos DL se graba en la primera posición de DL en el área de gestión de defectos DMA. En este momento, el número inicial de actualizaciones de lista de defectos se cataloga en el encabezamiento de la lista de defectos DL y se renueva posteriormente.

Supóngase por ejemplo que, en un cierto momento, el número de actualizaciones de lista de defectos llega a 1.000 o la lista de defectos DL grabada no se puede reproducir por alguna razón. En ese caso, el área para grabar la lista de defectos DL se debe sustituir por un área de grabación de reserva. Más concretamente, la lista de defectos DL se graba a continuación en la segunda posición de la lista de defectos DL.

De la misma manera, si el número de actualizaciones de la lista de defectos llega a 1.000 ó la lista de defectos DL grabada no se puede reproducir a continuación, las áreas de grabación restantes proporcionadas para la lista de defectos DL, específicamente, de la tercera a la séptima posiciones de la lista de defectos DL se utilizan cada una de ellas, un área tras otra, como sustituto.

Mediante el suministro de una pluralidad de áreas de grabación, específicamente, de la primera a la séptima posiciones de la lista de defectos DL, en un área de gestión de defectos DMA como área activa actualmente utilizada para almacenar la lista de defectos DL que actúa como información de gestión de defectos real y áreas de reserva a utilizar, cada una de ellas, como sustituto del área utilizada actualmente según se ha descrito anteriormente, el área utilizada actualmente se puede sustituir con una de las áreas de reserva de acuerdo con parámetros tales como el número de actualizaciones de la lista de defectos y/o el estado de un error. Es decir, puesto que el número de actualizaciones de la lista de defectos indica el número de operaciones de sobrescritura, el área activa actualmente utilizada para almacenar la lista de defectos DL se puede sustituir con una de las áreas de reserva cuando el número de actualizaciones de la lista de defectos llega a un límite predeterminado.

La información se graba en un área de gestión de defectos DMA mediante la adopción de un método de grabación por cambio de fase para el cual se conoce un límite sobre el número de operaciones de sobrescritura. Mediante la sustitución de un área activa utilizada actualmente por una de las áreas de reserva de acuerdo con lo descrito anteriormente, se puede resolver el problema de superar el límite sobre el número de operaciones de sobrescritura. Así, es posible grabar y reproducir información en y desde un área de gestión de defectos DMA fiable.

Además, de acuerdo con lo explicado anteriormente en referencia a las Figs. 11A y 11B, en la zona de entrada, existen de hecho dos áreas de gestión de defectos DMA, específicamente, DMA1 y DMA2. Por otra parte, en algunos casos, en la zona de salida se proporciona otra área de gestión de defectos.

La misma información se graba en las áreas de gestión de defectos DMA1, DMA2, y la otra área de gestión de defectos secuencialmente, un área tras otra, en el orden de numeración de estas áreas.

Es posible determinar si la información almacenada en un área de gestión de defectos DMA específica es o no la misma que la información almacenada en otra área de gestión de defectos DMA mediante el recuento de actualización de grabación grabado en la DDS del área de gestión de defectos DMA y mediante el recuento de actualización de grabación grabado en el encabezamiento de una lista de defectos DL almacenada en el área de gestión de defectos DMA específica.

Si se observa que la información almacenada en el área de gestión de defectos DMA específica es diferente de la información almacenada en la otra área de gestión de defectos DMA, las informaciones almacenadas en estas áreas de gestión de defectos DMA son hacen uniformes mediante el copiado de la información almacenada en un área más antigua a un área posterior priorizando el orden siguiente: DMA1, DMA2, y así sucesivamente.

3-3: Áreas de reserva de zona de datos

La siguiente descripción explica áreas incluidas en la zona de datos como áreas de reserva gestionadas mediante la utilización de la lista de defectos DL.

La Fig. 16 es un diagrama que muestra una distribución en disco incluyendo las áreas de reserva asignadas en la zona de datos.

La zona de datos incluye un área de datos de usuario, grabándose en y reproduciéndose desde la misma datos de usuario. Además del área de datos de usuario, la zona de datos incluye también áreas de reserva de acuerdo con lo siguiente.

Una ISA (área de reserva interna) es un área de reserva en el lado interno. La ISA incluye 2.048 grupos para proporcionar una capacidad de almacenamiento de 128 MB. Por otro lado, una OSA incluye 16.384 grupos para proporcionar una capacidad de almacenamiento de 1.024 MB. La ISA tiene un tamaño fijo mientras que la OSA tiene un tamaño variable.

En primer lugar, la DDS del área de gestión de defectos DMA mostrada en la Fig. 12 se somete a un proceso de formateo de inicialización para grabar información, que incluye un tamaño fijo de reserva interno y un valor inicial del tamaño variable de reserva externo, en la DDS. Así, el tamaño de la ISA no se puede cambiar después del proceso de formateo de inicialización.

Por otro lado, el tamaño de la OSA se puede cambiar incluso después del proceso de formateo de inicialización. En el caso de un disco utilizado en un aparato tal como un ordenador personal, por ejemplo, es deseable disponer de una duración prolongada de una operación para grabar un flujo continuo AV (o datos de flujos continuos de audio/vídeo) en el disco y, por consiguiente, una duración prolongada de una operación para reproducir un flujo continuo de AV a partir del disco. Con objeto de disponer de dichas duraciones prolongadas, es necesario reducir el tamaño del área de reserva. Sin embargo, para mejorar la fiabilidad de las operaciones para almacenar y reproducir datos de PC en y desde un disco, es deseable disponer de un gran tamaño del área de reserva.

Para satisfacer ambos requisitos descritos anteriormente, cuando un disco conmuta de operaciones para almacenar y reproducir datos de PC en y desde el disco a operaciones para grabar y reproducir un flujo continuo de AV en y desde el disco en el transcurso de una aplicación del disco después del proceso de formateo de inicialización, es apropiado cambiar el tamaño de la OSA en la dirección de reducción del tamaño. Por otro lado, cuando el disco conmuta de operaciones para almacenar y reproducir un flujo continuo de AV en y desde el disco a operaciones para grabar y reproducir datos de PC en y desde el disco, es apropiado cambiar el tamaño de la OSA en la dirección de aumento del tamaño.

Se observará que, en el caso de un disco utilizado exclusivamente para operaciones de almacenamiento y reproducción de un flujo continuo de AV en y desde el disco, los tamaños de las áreas de reserva ISA y OSA se fijan ambos a 0. Más concretamente, el tamaño de la ISA (tamaño de área de reserva interna) y el tamaño de la OSA (tamaño de área de reserva externa) en la DDS se fijan a 0.

En este caso, la zona de datos se utiliza totalmente como área de datos de usuario. Además, si se detecta un grupo defectuoso, solamente el grupo defectuoso se cataloga en una entrada de la lista de defectos DL. Sin embargo, no se cataloga ningún grupo sustituto en la entrada.

Es decir, en este caso, el proceso de sustitución de grupos no se lleva a cabo sobre el grupo defectuoso. Al contrario, el grupo defectuoso se cataloga simplemente como grupo inutilizable.

Así, en este caso, no se requiere del tiempo que se tarda en llevar a cabo un proceso de búsqueda de un grupo de reserva en una operación de grabación o reproducción. Como resultado, este esquema es adecuado para operaciones para grabar y reproducir un flujo continuo de AV en y desde el disco basándose en el tiempo real.

Además, puesto que no se asigna ningún área de reserva a grupos alternos, es posible incrementar el tamaño del área de datos de usuario utilizable así como las duraciones de las operaciones de grabación y reproducción.

4: Aparato de unidad controladora de disco

La siguiente descripción explica un aparato de unidad controladora de disco para grabar y reproducir datos en y desde un disco óptico 1 como el descrito anteriormente.

Este aparato de unidad controladora de disco formatea un disco óptico 1 en un disco, que tiene distribuciones como las descritas en referencia a la Fig. 4 y a las Figs. 10 a 16, mediante la realización de un proceso de formateo sobre el disco 1. El proceso de formateo se lleva a cabo mediante la grabación de información en el disco óptico 1 en el cual ya se ha formado un surco oscilante de manera que actúa como zona de PB y zona de RW de acuerdo con lo descrito anteriormente, mediante la adopción del método de grabación por cambio de fase.

A continuación, el aparato de unidad controladora de disco graba y reproduce datos en y desde el disco óptico formateado 1 mediante la adopción del método de grabación por cambio de fase.

Huelga decir que las áreas de gestión de disco DMA también se actualizan y/o también se graba información en las áreas de gestión de disco DMA durante el proceso de formateo o cuando sea necesario.

La Fig. 17 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del aparato de unidad controladora de disco. El disco óptico 1 se encuentra montado en un plato giratorio no mostrado en la figura. En operaciones de grabación y reproducción, un motor de giro 52 impulsa el disco óptico 1 en rotación a una velocidad lineal constante (CLV).

A continuación, un captador óptico (o un cabezal óptico) 51 lee información de ADIP insertada como oscilación de una pista de surco en la zona de RW del disco óptico 1. El captador óptico 51 lee también información pregrabada insertada como una forma oscilante de una pista de surco en la zona de PB en el disco óptico 1.

En el proceso de formateo de inicialización o en una operación para grabar datos de usuario en el disco óptico 1, el captador óptico 51 almacena información de gestión o datos de usuario, respectivamente, en una pista en la zona de RW como marcas de cambio de fase. En una operación de reproducción, por otro lado, el captador óptico 51 lee marcas de cambio de fase grabadas a partir de una pista en la zona de RW.

El captador óptico 51 incluye un diodo láser, un fotodetector, una lente de objetivo, y un sistema óptico, que no se muestran en la figura. El diodo láser actúa como fuente de láser para generar un haz de láser. El fotodetector detecta un haz reflejado. La lente de objetivo es un terminal de salida del haz de láser generado por la fuente de láser. El sistema óptico radia el haz de láser sobre la cara de grabación del disco óptico 1 a través de la lente de objetivo y guía el haz reflejado hacia el fotodetector.

El diodo láser genera el denominado láser azul que tiene una longitud de onda de 405 nm. La NA del sistema óptico es 0,85.

La lente de objetivo se sustenta dentro del captador óptico 51 de tal manera que un mecanismo de dos ejes tiene la capacidad de desplazar la lente de objetivo en direcciones de seguimiento y enfoque.

Además, un mecanismo de rosca 53 tiene la capacidad de desplazar el captador óptico 51 completo en la dirección radial del disco óptico 1.

El diodo láser utilizado en el captador óptico 51 genera un haz de láser según es excitado por una corriente de excitación a la que da salida un excitador de láser 63 de manera que actúa como señal de excitación.

El fotodetector detecta información transportada por un haz reflejado por el disco óptico 1. Es decir, el fotodetector genera una señal eléctrica de acuerdo con la cantidad de luz del haz reflejado y suministra la señal eléctrica a un circuito matricial 54.

El fotodetector incluye una pluralidad de elementos receptores de luz, que dan salida a corrientes en calidad de señal eléctrica hacia el circuito matricial 54 que incluye un circuito de conversión de corriente-a-voltaje y un circuito de amplificación/procesado matricial. El circuito matricial 54 lleva a cabo un proceso de operación matricial sobre la señal eléctrica para generar las señales de salida necesarias.

Las señales de salida incluyen una señal de alta frecuencia (o una señal de datos reproducidos) que representa datos reproducidos así como una señal de error de enfoque y una señal de error de seguimiento, que se utilizan para ejecutar un servocontrol.

Además, el circuito matricial 54 da salida también a una señal de *push-pull* (contrafase) relacionada con la forma de oscilación del surco como resultado de la detección de la forma oscilante.

El circuito matricial 54 suministra la señal de datos reproducidos a un circuito de lectura/escritura 55, la señal de error de enfoque y la señal de error de seguimiento a un servocircuito 61, y la señal de *push-pull* a un circuito de oscilación 58.

El circuito de lectura/escritura 55 efectúa un proceso de conversión binaria y un proceso de generación de reloj de reproducción por PLL sobre la señal de datos reproducidos con el objeto de reproducir datos leídos a partir del disco óptico 1 como marcas de cambio de fase. El circuito de lectura/escritura 55 suministra a continuación los datos reproducidos a un circuito de modulación/demodulación 56.

El circuito de modulación/demodulación 56 tiene un miembro funcional que actúa como decodificador en una operación de reproducción y un miembro funcional que actúa como codificador en una operación de grabación.

Como proceso de decodificación llevado a cabo en una operación de reproducción, el decodificador efectúa un procesamiento de demodulación basándose en una señal de reloj de reproducción para generar un código por limitación de la longitud de las series.

Un codificador/decodificador de ECC 57 lleva a cabo un proceso de codificación de ECC para adicionar códigos de corrección de errores a datos a grabar en el disco óptico 1 en una operación de grabación y un proceso de decodificación de ECC para corregir errores contenidos en datos reproducidos a partir del disco óptico 1 en una operación de reproducción.

En una operación de reproducción, el codificador/decodificador de ECC 57 almacena datos obtenidos como resultado de un proceso de demodulación llevado a cabo por el circuito de modulación/demodulación 56 en una memoria interna. El codificador/decodificador de ECC 57 efectúa entonces varios tipos de procesamiento, tales como un proceso de detección/corrección de errores y un proceso de desintercalación sobre los datos almacenados para generar datos reproducidos.

Los datos reproducidos que completan el proceso de decodificación efectuado por el codificador/decodificador de ECC 57 son leídos, transfiriéndose a un sistema AV (Audio-Visual) 120 de acuerdo con una orden emitida por un controlador de sistema 60.

El circuito de oscilación 58 procesa la señal de *push-pull* recibida del circuito matricial 54 como una señal relacionada con la forma oscilante del surco. Más específicamente, el circuito de oscilación 58 lleva a cabo procesos de demodulación MSK y HMW sobre la señal de *push-pull*, que transporta información de ADIP, con el objeto de producir un flujo continuo de datos que representa la información de ADIP. El circuito de oscilación 58 suministra a continuación el flujo continuo de datos a un decodificador de direcciones 59.

El decodificador de direcciones 59 decodifica el flujo continuo de datos suministrado al mismo para producir direcciones y a continuación suministra las direcciones al controlador de sistema 60.

Adicionalmente, con el objeto de generar una señal de reloj, el decodificador de direcciones 59 lleva a cabo un proceso de PLL utilizando la señal de oscilación recibida del circuito de oscilación 8. El decodificador de direcciones 59 da salida a continuación a la señal de reloj hacia otros componentes, por ejemplo, como señal de reloj para procesos de codificación efectuados en una operación de grabación.

La señal de *push-pull* generada por el circuito matricial 54 como señal relacionada con la forma oscilante del surco puede ser una señal de *push-pull* que transporta información pregrabada, grabada en la zona de PB. En el circuito de oscilación 58, dicha señal de *push-pull* se somete a un proceso de filtro de pasa banda antes de ser suministrada al circuito de lectura/escritura 55. El circuito de lectura/escritura 55 lleva a cabo un proceso de conversión binaria sobre datos obtenidos como resultado del proceso de filtro de pasa banda de la misma manera que las marcas de cambio de fase para producir un flujo continuo de bits de datos. El circuito de lectura/escritura 55 da salida al flujo continuo de bits de datos hacia el codificador/decodificador de ECC 57. El codificador/decodificador de ECC 57 lleva

a cabo a continuación un proceso de decodificación de ECC y un proceso de desintercalación sobre el flujo continuo de bits de datos para extraer la información pregrabada, que se suministra al controlador de sistema 60.

5 El controlador de sistema 60 tiene la capacidad de llevar a cabo, entre otros procesos, varios tipos de procesado incluyendo un proceso de protección de copias basándose en la información pregrabada extraída.

Por otro lado, en una operación de grabación, los datos a grabar se reciben del sistema AV 120. Los datos a grabar se almacenan en una memoria utilizada en el codificador/decodificador de ECC 57 de manera que actúa como memoria intermedia.

10 En este caso, el codificador/decodificador de ECC 57 lleva a cabo procesos de codificación de ECC sobre los datos almacenados en la memoria intermedia. Los procesos de codificación de ECC incluyen un proceso para adicionar códigos de corrección de errores, un proceso de intercalación, y un proceso.

15 Los datos que completan los procesos de codificación de ECC son suministrados al circuito de modulación/demodulación 56 para ser sometidos a un proceso de modulación adoptando el método RLL (1-7) PP. Un resultado del proceso de modulación se suministra al circuito de lectura/escritura 55.

20 Una señal de reloj de referencia utilizada en estos procesos de codificación efectuados en una operación de grabación es la señal de reloj generada a partir de la señal de oscilación de acuerdo con lo descrito anteriormente.

25 Los datos generados por estos procesos de codificación como datos a grabar se someten a un proceso de compensación de grabación efectuado por el circuito de lectura/escritura 55 antes de que se les dé salida hacia el excitador de láser 63 como impulsos de excitación de láser. El proceso de compensación de grabación incluye un ajuste fino de una potencia de grabación y un ajuste de la forma de onda de los impulsos de excitación de láser. La potencia de grabación se ajusta para dar como resultado una magnitud óptima para parámetros tales como las características de la capa de grabación, la forma de punto del haz de láser, y la velocidad lineal de grabación.

30 El excitador de láser 63 suministra los impulsos de excitación de láser recibidos de esta manera, al diodo láser utilizado en el captador óptico 51. Los impulsos de excitación de láser excitan el diodo láser para que emita un haz de láser. El haz de láser forma depresiones (o marcas de cambio de fase) en el disco óptico 1 de acuerdo con los datos que se están grabando.

35 Se observará que el excitador de láser 63 tiene el denominado circuito APC (Control Automático de Potencia) para controlar la potencia de salida del haz de láser a un valor constante independiente de la temperatura y otras condiciones mediante la monitorización de la potencia de salida del haz de láser a partir de la salida de un detector proporcionado en el captador óptico 51 como medios para detectar la potencia de salida del haz de láser. El excitador de láser 63 recibe valores objetivo para operaciones de grabación y reproducción a partir del controlador de sistema 60. Así, en operaciones de grabación y reproducción, el circuito de APC controla la potencia de salida del haz de láser a los valores objetivo respectivos.

40 El servocircuito 61 genera varias señales de servoaccionamiento a partir de las señales de error de enfoque y error de seguimiento recibidas del circuito matricial 54, dando salida a las señales de servoaccionamiento hacia los mecanismos de enfoque, seguimiento, y rosca para accionar sus operaciones de servocontrol.

45 Más detalladamente, el servocircuito 61 genera una señal de accionamiento de enfoque y una señal de accionamiento de seguimiento de acuerdo con la señal de error de enfoque y la señal de error de seguimiento, dando salida a la señal de accionamiento de enfoque y la señal de accionamiento de seguimiento hacia el captador óptico 51 para accionar una bobina de enfoque y una bobina de seguimiento, que se utilizan en el mecanismo de dos ejes proporcionado en el captador óptico 51. De esta forma, el captador óptico 51, el circuito matricial 54, el servocircuito 61, y el mecanismo de dos ejes forman un servobucle de seguimiento y un servobucle de enfoque.

50 El servocircuito 61 puede desactivar el servobucle de seguimiento de acuerdo con una orden de salto de pista recibida del controlador de sistema 60. Con el servobucle de seguimiento desactivado, el servocircuito 61 da salida a una señal de accionamiento de salto para llevar a cabo una operación de salto de pista.

55 Adicionalmente, el excitador de láser 63 da salida también a una señal de accionamiento de rosca para accionar el mecanismo de rosca 53. El servocircuito 61 genera la señal de accionamiento de rosca basándose en una señal de error de rosca o de acuerdo con un control de ejecución de acceso ejecutado por el controlador de sistema 60. La señal de error de rosca se obtiene como un componente de baja frecuencia de la señal de error de seguimiento. El mecanismo de rosca 53 es un mecanismo basado en componentes tales como un engranaje de propagación, un motor de rosca, y un eje principal para sujetar el captador óptico 51. Se observará que estos componentes no se muestran en la figura. La señal de accionamiento de rosca acciona el motor de rosca para desplazar el captador óptico 51 en un movimiento de deslizamiento predeterminado.

60 Un servocircuito de eje de giro 62 ejecuta un control para hacer girar el motor de giro 52 a una CLV.

Más detalladamente, el servocircuito de eje de giro 62 obtiene la frecuencia de una señal de reloj como velocidad de rotación actual del motor de giro 52 y compara la velocidad de rotación actual con una velocidad de referencia CLV predeterminada para generar una señal de error de giro. La señal de reloj es una señal generada por un proceso de PLL efectuado para la señal de oscilación.

De la misma manera, en una operación para reproducir datos a partir del disco óptico 1, el servocircuito de eje de giro 62 obtiene la frecuencia de una señal de reloj de reproducción como la velocidad de rotación actual del motor de giro 52, y compara la velocidad de rotación actual con una velocidad de referencia CLV predeterminada para generar una señal de error de giro. Generada por un PLL dentro del circuito de lectura/escritura 55, la señal de reloj de reproducción es una señal utilizada como señal de referencia de un proceso de decodificación.

A continuación, el servocircuito de eje de giro 62 da salida a una señal de accionamiento del eje de giro generada de acuerdo con la señal de error de giro, hacia el motor de giro 52 para impulsar el motor de giro 52 en rotación a la CLV.

El servocircuito de eje de giro 62 genera también una señal de accionamiento del eje de giro de acuerdo con señales de aceleración de giro e interrupción de giro recibidas del controlador de sistema 60. El servocircuito de eje de giro 62 da salida a dicha señal de accionamiento del eje de giro hacia el motor de giro 2 para arrancar, detener, acelerar o desacelerar el motor de giro 2.

Las diversas operaciones efectuadas por el servo sistema y el sistema de grabación/reproducción son controladas por el controlador de sistema 60, que se basa en un microordenador. El controlador de sistema 60 efectúa varios tipos de procesado de acuerdo con órdenes recibidas del sistema AV 120.

Supóngase por ejemplo que el sistema AV 120 emite una orden de escritura al controlador de sistema 60. En este caso, en primer lugar, el controlador de sistema 60 desplaza el captador óptico 51 hacia una dirección en la cual se deben de escribir datos recibidos del sistema del sistema AV 120. A continuación, el codificador/decodificador de ECC 57 y el circuito de modulación/demodulación 56 llevan a cabo procesos de codificación descritos anteriormente sobre los datos. Ejemplos de los datos son datos de audio y datos de vídeo generados de acuerdo con varios métodos incluyendo la técnica MPEG2. Finalmente, el circuito de lectura/escritura 55 suministra impulsos de excitación de láser al excitador de láser 63 para grabar los datos en el disco óptico 1 de acuerdo con lo explicado anteriormente.

Como otro ejemplo, supóngase que el sistema AV 120 emite una orden de lectura al controlador de sistema 60, solicitando que los datos grabados tales como datos de vídeo MPEG2 sean reproducidos a partir del disco óptico 1. En este caso, en primer lugar, se lleva a cabo una operación de búsqueda a una posición objetivo en una dirección especificada en la orden de lectura. Más detalladamente, el servocircuito de eje de giro 62 emite una orden de búsqueda al servocircuito 61, solicitando que el servocircuito 61 impulse el captador óptico 51 para que se desplace, efectuando un acceso a un objetivo en una dirección especificada en la orden de búsqueda.

A continuación, se lleva a cabo un control para realizar operaciones necesarias que transfieren datos solicitados almacenados en un segmento en la dirección especificada al sistema AV 120. Más detalladamente, los datos se leen del disco óptico 1 y se someten a procesos de decodificación y almacenamiento temporal en el circuito de lectura/escritura 55, el circuito de modulación/demodulación 56, y el codificador/decodificador de ECC 57 antes de su transferencia al sistema AV 120.

Se observará que, en las operaciones para grabar y reproducir datos en y desde el disco óptico 1 como marcas de cambio de fase, el controlador de sistema 60 controla las operaciones de grabación y reproducción y accesos que acompañan a las operaciones mediante la utilización de direcciones de ADIP detectadas por el circuito de oscilación 58 y el decodificador de direcciones 59.

Adicionalmente, en instantes de tiempo tales en los que el disco óptico 1 se monta en el aparato de unidad controladora de disco, el controlador de sistema 60 lee una ID única grabada en la BCA del disco óptico 1 e información pregrabada almacenada en la zona de datos pregrabados PR del disco óptico 1 como información insertada en un surco oscilante.

En este caso, en primer lugar se lleva a cabo una operación de búsqueda con la BCA y la zona de datos pregrabados PR utilizadas como objetivos. Es decir, el controlador de sistema 60 emite órdenes al servocircuito 61, solicitando al servocircuito 61 que el captador óptico 51 sea desplazado hacia el lado de circunferencia interna del disco óptico 1 para efectuar accesos a la BCA y a la zona de datos pregrabados PR.

A continuación, el captador óptico 51 es accionado para llevar a cabo una operación de seguimiento de reproducción con el fin de generar un haz reflejado que transporta información representada por una señal de *push-pull*. A continuación, el circuito de oscilación 58, el circuito de lectura/escritura 55, y el codificador/decodificador de ECC 57

se accionan para llevar a cabo procesos de decodificación con el fin de generar información de BCA e información pregrabada como información reproducida.

El controlador de sistema 60 fija a continuación las potencias de los láseres y lleva a cabo un proceso de protección de copias basándose en la información de BCA y en la información pregrabada leída a partir del disco óptico 1 de acuerdo con lo descrito anteriormente.

Se observará que, en la operación para reproducir la información pregrabada a partir del disco óptico 1, el controlador de sistema 60 controla la operación de reproducción y accesos que acompañan a la operación mediante el uso de información de dirección incluida en un grupo de BIS como información pregrabada leída a partir del disco óptico 1.

En relación con esto, aunque la forma de realización mostrada en la Fig. 17 implementa el aparato de unidad controladora de disco conectado al sistema AV 120, el aparato de unidad controladora de disco proporcionado por la presente invención puede estar conectado, por ejemplo a un ordenador personal o similar.

Adicionalmente, el aparato de unidad controladora de disco proporcionado por la presente invención puede ser un aparato autónomo no conectado a ningún equipo. En este caso, el aparato de unidad controladora de disco está provisto de una unidad de operaciones y una unidad de visualización. Como alternativa, el aparato de unidad controladora de disco está diseñado de tal manera que la configuración de los miembros para comunicarse por interfaz con entradas y salidas de datos es diferente de lo que se muestra en la Fig. 17. Es decir, es fácil construir el aparato de unidad controladora de disco con una configuración en la cual se graban y reproducen datos en y desde el disco óptico 1 de acuerdo con operaciones llevadas a cabo por el usuario, y se proporciona una unidad de terminal para introducir y producir varios tipos de datos.

Evidentemente, es posible concebir diversas configuraciones típicas alternativas tales como un aparato de solo grabación y un aparato de solo reproducción.

En relación con esto, el disco óptico 1 se puede transportar desde la fábrica en un estado previo al proceso de formateo de inicialización. En este estado previo al formateo, tal como se muestra en la Fig. 4, la zona de PB contiene BCA y datos pregrabados insertados en el surco oscilante mientras que la zona de RW contiene direcciones de ADIP grabadas insertadas en el surco oscilante.

Antes de utilizar un disco óptico 1 de este tipo, es necesario llevar a cabo el proceso de formateo de inicialización sobre el disco óptico 1 para formar una estructura de datos en la zona de entrada como la mostrada en la Fig. 10. En este momento, se determinan áreas de reserva ISA y OSA en la zona de datos mediante el ajuste apropiado de información en las áreas de gestión de defectos DMA.

En el proceso de formateo de inicialización, el aparato de unidad controladora de disco forma una estructura de entrada (es decir, la estructura de datos de áreas de gestión de defectos) explicada anteriormente en referencia a las Figs. 10 a 15 para dar como resultado un disco óptico 1 que tiene áreas de gestión de defectos fiables de acuerdo con lo descrito anteriormente.

Se observará que un aparato de unidad controladora de disco se puede utilizar para llevar a cabo el proceso de formateo de inicialización antes de transportar el disco óptico 1 desde la fábrica.

En referencia a la Fig. 18, la siguiente descripción explica un proceso efectuado por un aparato de unidad controladora de disco para grabar/actualizar información de gestión de disco (o la lista de defectos DL).

La Fig. 18 muestra un diagrama de flujo que representa el proceso llevado a cabo como control ejecutado por el controlador de sistema 60.

El proceso para grabar/actualizar la lista de defectos DL comienza con una etapa F101 para determinar si puede recuperarse o no un puntero de DL, que es un puntero que apunta a la lista de defectos. El puntero de DL es el primer PSN de la lista de defectos DL. Grabado en la DDS mostrada en la Fig. 13, el primer PSN de la lista de defectos DL es la posición inicial de la lista de defectos DL de acuerdo con lo descrito anteriormente. La determinación se forma mediante la lectura real del puntero de DL a partir de la DDS.

Se observará que el puntero de DL se identifica por un número de puntero que tiene un valor dentro del intervalo de 0 a 6 que se corresponde respectivamente con la posiciones primera a séptima de la lista de defectos DL, que se han explicado anteriormente en referencia a la Fig. 12.

Si el puntero de DL no se puede leer a partir de la DDS, lo cual indica que un valor de puntero no está grabado en la DDS, el flujo del proceso sigue hasta una etapa F102 en la cual la lista de defectos DL se graba en la primera posición de la lista de defectos DL. La primera posición de la lista de defectos DL se corresponde con el puntero de

DL = 0. Adicionalmente, el valor del puntero de DL = 0 ó el valor de un puntero que apunta a la posición de inicio de la lista de defectos DL está grabada en una entrada DDS asignada al primer PSN de la lista de defectos DL.

5 Las operaciones de las etapas F101 y F102 se llevan a cabo a través del controlador de sistema 60 utilizado en el aparato de unidad controladora de disco para grabar la lista de defectos DL en la primera posición asignada a la lista de defectos DL cuando el aparato de unidad controladora de disco efectúa el proceso de formateo de inicialización o en un proceso posterior para grabar la lista de defectos por vez primera.

10 Por otro lado, si el puntero de DL que apunta a una ubicación en la cual se ha grabado una lista de defectos DL se puede leer de la DDS en la etapa F101 y el puntero de DL recuperado es un valor numérico "n", el flujo del proceso avanza hasta una etapa F103. El puntero de DL n, en donde n es el entero 1, 2, 3, 4, 5, 6 ó 7, es un puntero que apunta respectivamente a la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, o séptima posición de la lista de defectos DL.

15 En la etapa F103, el controlador de sistema 60 ejecuta un control para efectuar un acceso a un área de grabación a la que apunta el puntero (puntero de DL) y lee la lista de defectos DL grabada en esta área.

20 A continuación, en la siguiente etapa F104, se lee el número de actualizaciones de DL o el número de operaciones de sobrescritura a partir del encabezamiento de la lista de defectos DL y el mismo se compara con un límite predeterminado "m" típicamente de 1.000 para determinar si el número de actualizaciones de DL ha superado o no el límite m. Como alternativa, una SER (tasa de errores de símbolo) detectada en la operación para leer la lista de defectos DL se compara con un límite predeterminado j para determinar si la SER ha superado o no el límite j.

25 Si el resultado de la determinación indica que el número de actualizaciones de DL no ha superado el límite m o la SER no ha superado el límite j, el flujo del proceso prosigue hasta una etapa F105 en donde se almacena una DL actualizada en un área de grabación a la que apunta el puntero actual (puntero de DL n).

30 Por otro lado, si el resultado de la determinación efectuada en la etapa F104 indica que el número de actualizaciones de DL ha superado el límite m o la SER ha superado el límite j, se determina que el área de grabación a la que apunta el puntero de DL actual se ha usado exhaustivamente. En este caso, el flujo del proceso avanza hasta una etapa F106 en la que el área de grabación a la que apunta el puntero actual (puntero de DL n) se sustituye por la siguiente área de grabación de reserva a la que apunta el puntero siguiente (puntero de DL) = (n + 1) y se almacena una DL actualizada en la siguiente área de grabación de reserva.

35 Además, el valor de un puntero que apunta a la primera posición de la lista de defectos DL se actualiza desde el valor de puntero (puntero de DL) = n al valor de puntero (puntero de DL) = (n + 1) y se graba en una entrada de DDS asignada al primer PSN de la lista de defectos DL. Tal como se ha descrito anteriormente, el puntero de DL = (n + 1) apunta a la siguiente área de grabación de reserva.

40 Así, en el proceso efectuado por el aparato de unidad controladora de disco para grabar y actualizar la lista de defectos DL de acuerdo con lo descrito anteriormente, una de la primera a la séptima posiciones de la lista de defectos DL se utiliza o, en caso necesario, se sustituye por una área de grabación de reserva sucesiva, que se selecciona también de entre el resto de la primera a séptima posiciones.

45 Por consiguiente, la lista de defectos DL se puede actualizar de manera fiable un número de veces que supera el número máximo de operaciones de sobrescritura. Como resultado, es posible mejorar la fiabilidad de operaciones para grabar y reproducir datos en y desde el disco óptico 1.

50 Las descripciones antes mencionadas explican el disco implementado por una forma de realización y el aparato de unidad controladora de disco proporcionado por otra forma de realización para el disco. Sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a estas formas de realización. Es posible concebir varios cambios a efectuar sobre las formas de realización en la medida en que los cambios se sitúen dentro del alcance de la esencia de la presente invención.

55 Por ejemplo, el disco puede ser un disco multi-capa que tiene una pluralidad de capas de grabación tal como dos o tres capas. En el caso de dicho disco multi-capa, es posible proporcionar una pluralidad de áreas de datos de gestión, que se disponen en regiones separadas entre ellas en la dirección radial en la zona de entrada formada en cada una de las capas de grabación. Las áreas de datos de gestión incluyen las áreas de gestión de defectos DMA. Cada una de las áreas de gestión de defectos DMA incluye un área para grabar una lista de defectos DL y áreas de reserva utilizables, cada una de ellas, como sustituto del área para grabar la lista de defectos DL.

60 Adicionalmente, es también posible formar una pluralidad de áreas de datos de gestión que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos DMA en el lado de la circunferencia externa del disco. En este caso, las áreas de datos de gestión se disponen también en regiones que están separadas entre ellas en la dirección radial. También en este caso, es oportuno proporcionar las áreas de gestión de defectos DMA, que incluyen cada una de

ellas un área para grabar una lista de defectos DL y áreas de reserva, cada una de ellas utilizable como sustituto del área para grabar la lista de defectos DL.

Aplicabilidad industrial

- 5 Como es evidente a partir de las descripciones anteriores, la presente invención presenta los siguientes efectos.
- 10 Mediante el suministro de una pluralidad de áreas de datos de gestión, que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos típicamente en una zona de entrada de una región de lado interno del disco rodeada por una
- 15 circunferencia que tiene un radio predeterminado en un soporte de grabación con forma de disco, se puede lograr fiabilidad en la gestión de defectos. Además, mediante la colocación de una pluralidad de las áreas de gestión de defectos (áreas de información Info1 e Info2) en ubicaciones que están separadas entre ellas en la dirección radial del soporte de grabación con forma de disco, emparedando un área de ajuste de condiciones de grabación/reproducción OPC que tiene un tamaño relativamente grande, se puede mejorar adicionalmente la
- 20 fiabilidad de las áreas de gestión de defectos. Esto se debe al hecho que, incluso si existe un defecto, un desperfecto o similar en una de las áreas de gestión de defectos, el defecto, el desperfecto o similar no tiene ningún efecto sobre las otras áreas de gestión de defectos. Como resultado, es posible formar áreas de gestión de defectos fiables y ejecutar una gestión de defectos mediante la utilización de las áreas de gestión de defectos.
- 25 Además, proporcionando a cada una de las áreas de gestión de defectos una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen un área de grabación utilizada actualmente para grabar información de gestión de defectos y áreas de grabación de reserva, utilizables cada una de ellas como sustituto del área de grabación utilizada actualmente, el área de grabación utilizada actualmente se puede sustituir con una de las áreas de grabación de reserva de acuerdo con un recuento de actualización del área de grabación utilizada actualmente o estado de error de esta área de
- 30 grabación utilizada actualmente.
- El recuento de actualización es, por consiguiente, el número de veces que se han escrito datos sobre información de gestión de defectos almacenada en el área de grabación utilizada actualmente. Típicamente, el recuento de actualización se graba en el disco y por lo tanto se puede leer a partir del disco para su comparación con un límite
- 35 predeterminado. Si el recuento de actualización es mayor que el límite predeterminado, se graba posteriormente una lista de defectos actualizada en una de las áreas de reserva, la cual se selecciona de manera que actúa como sustituto para el área de grabación utilizada actualmente.
- Por consiguiente, incluso en el caso de un disco óptico que impone un límite sobre un recuento de operaciones de sobrescritura, que es el número de veces que se han escrito datos sobre información de gestión de defectos ya
- 40 almacenada, se pueden escribir datos sobre información ya almacenada un número de veces que supere el límite. Como resultado, se puede grabar y reproducir información en y desde un área de gestión de defectos con un alto grado de fiabilidad. Un ejemplo del disco óptico que impone un límite sobre un recuento de operaciones de sobrescritura es un disco óptico en el cual se graban datos mediante la adopción del método de grabación por
- 45 cambio de fase de acuerdo con lo descrito anteriormente.
- Según la presente invención, mediante la utilización de una de las áreas de gestión de defectos de reserva como sustituto del área de gestión de defectos utilizada actualmente, que se ha vuelto defectuosa debido a un
- desperfecto, un defecto o similar existente en el área de gestión de defectos utilizada actualmente, es posible eliminar efectos del desperfecto, defecto o similar. Puesto que dichos efectos se pueden eliminar y la información ya almacenada se puede sobrescribir un número de veces que supera el límite sobre el recuento de operaciones de sobrescritura, se puede grabar y reproducir información en y desde un área de gestión de defectos con un grado de fiabilidad extremadamente alto.

REIVINDICACIONES

1. Soporte de grabación con forma de disco, que comprende un área de escritura de prueba asignada para su uso en operaciones de escritura de ensayo para ajustar las condiciones de grabación y reproducción, y una pluralidad de áreas de datos de gestión que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos y un área de datos de control asignada para grabar información de control, las cuales están formadas en una zona de entrada que está en una región del lado interno del disco rodeada por una zona de datos de dicho soporte de grabación con forma de disco, estando dichas áreas de datos de gestión situadas en unas ubicaciones, las cuales están separadas entre sí en la dirección radial de dicho soporte de grabación con forma de disco, emparedando por lo menos dicha área de escritura de prueba.
2. Soporte de grabación con forma de disco según la reivindicación 1, en el que dicha área de gestión de defectos tiene una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen un área de grabación utilizada actualmente asignada para grabar información de gestión de defectos y unas áreas de grabación de reserva asignadas, cada una de ellas, para su uso como sustituto de dicha área de grabación utilizada actualmente.
3. Soporte de grabación con forma de disco según la reivindicación 1, en el que dichas áreas de datos de gestión también emparedan otra área que tiene el mismo número de grupos que el área de escritura de prueba.
4. Soporte de grabación con forma de disco según la reivindicación 3, en el que dicha área de escritura de prueba es 64 veces el tamaño de una de dichas áreas de gestión de defectos.
5. Método de grabación de disco para formar un área de escritura de prueba asignada para su uso en operaciones de escritura de ensayo para ajustar las condiciones de grabación y reproducción, y una pluralidad de áreas de datos de gestión que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos y un área de datos de control asignada para grabar información de control en una zona de entrada que está en una región del lado interno del disco rodeada por una zona de datos del soporte de grabación con forma de disco, mediante la disposición de dichas áreas de datos de gestión en unas ubicaciones, las cuales están separadas entre ellas en la dirección radial de dicho soporte de grabación con forma de disco, emparedando por lo menos dicha área de escritura de prueba.
6. Método de grabación de disco según la reivindicación 5, en el que dicha área de gestión de defectos tiene una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen un área de grabación utilizada actualmente asignada para grabar información de gestión de defectos y unas áreas de grabación de reserva asignadas, cada una de ellas, para su uso como sustituto de dicha área de grabación utilizada actualmente.
7. Método de grabación de disco para grabar información en un soporte de grabación con forma de disco según la reivindicación 2, comprendiendo dicho método de grabación de disco las etapas siguientes:
 - determinar un recuento de actualización de dicha área de grabación utilizada actualmente o estado de error de dicha área de grabación utilizada actualmente en una operación para grabar dicha información de gestión de defectos en dicho soporte de grabación con forma de disco, con el fin de proporcionar un resultado de determinación que sirva como base para determinar si dicha información de gestión de defectos debería grabarse o no en cualquier área específica de dichas áreas de grabación de reserva; y
 - fijar dicha área de grabación de reserva específica como dicho sustituto de dicha área de grabación utilizada actualmente en caso de que dicha información de gestión de defectos se grave en dicha área de grabación de reserva específica.
8. Aparato de unidad controladora de disco que se puede hacer funcionar para grabar información en un soporte de grabación con forma de disco, que comprende un área de escritura de prueba asignada para su uso en operaciones de escritura de ensayo para ajustar las condiciones de grabación y reproducción y una pluralidad de áreas de datos de gestión, que incluyen cada una de ellas un área de gestión de defectos y un área de datos de control asignada para grabar información de control, las cuales están formadas en una zona de entrada que está en una región del lado interno del disco rodeada por una zona de datos de dicho soporte de grabación con forma de disco, en el que:
 - dichas áreas de datos de gestión están dispuestas en unas ubicaciones, que están separadas entre sí en la dirección radial de dicho soporte de grabación con forma de disco, emparedando por lo menos dicha área de escritura de prueba; y
 - dicha área de gestión de defectos tiene una pluralidad de áreas de grabación, que incluyen un área de grabación utilizada actualmente asignada para grabar información de gestión de defectos y unas áreas de grabación de reserva asignadas, cada una de ellas, para su uso como sustituto de dicha área de grabación utilizada actualmente,
 - comprendiendo dicho aparato de unidad controladora de disco unos medios de grabación para grabar y reproducir dicha información en y desde dicho soporte de grabación con forma de disco y unos medios de control para:

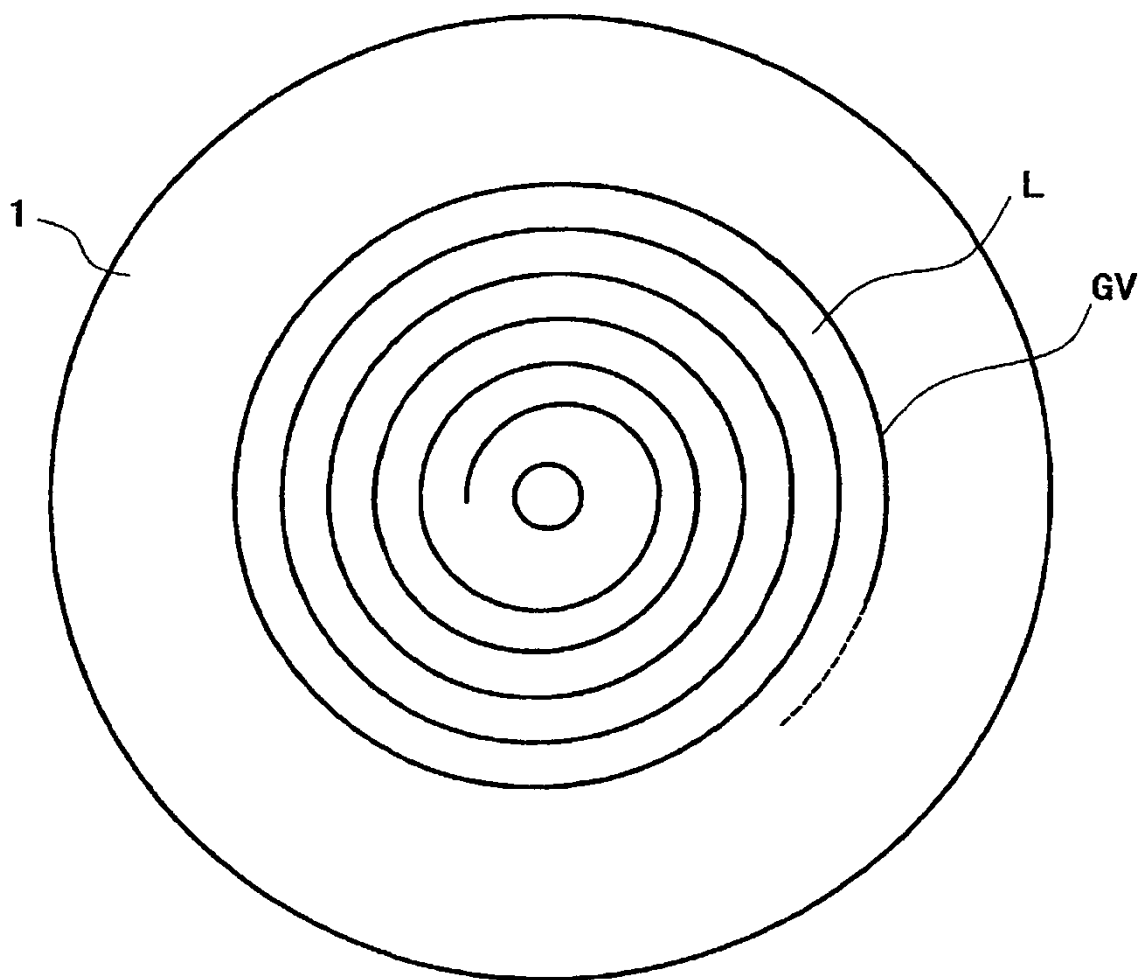
determinar un recuento de actualización de dicha área de grabación utilizada actualmente o estado de error de dicha área de grabación utilizada actualmente en una operación para grabar dicha información de gestión de defectos en dicho soporte de grabación con forma de disco con el fin de proporcionar una determinación que sirva de base para determinar si dicha información de gestión de defectos debería grabarse o no en cualquier área específica de dichas áreas de grabación de reserva; y

5

grabar datos de gestión para fijar dicha área de grabación de reserva específica como dicho sustituto de dicha área de grabación utilizada actualmente en caso de que dicha información de gestión de defectos se grabe en dicha área de grabación de reserva específica.

10

F I G. 1



F I G. 2

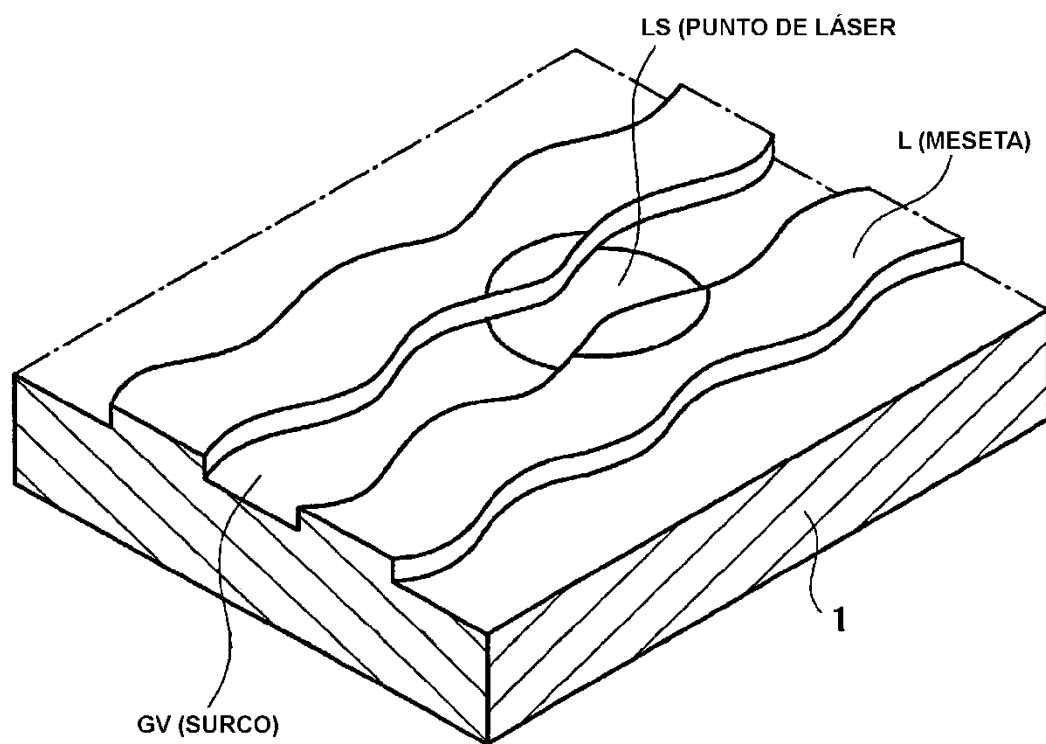


FIG. 3

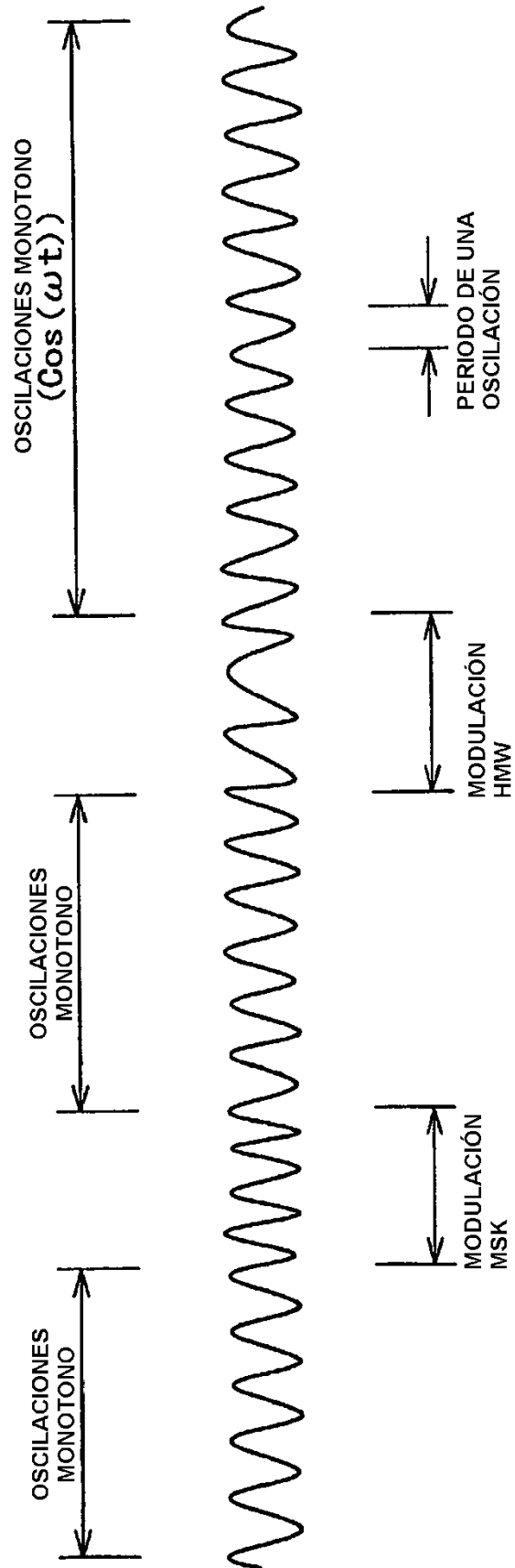
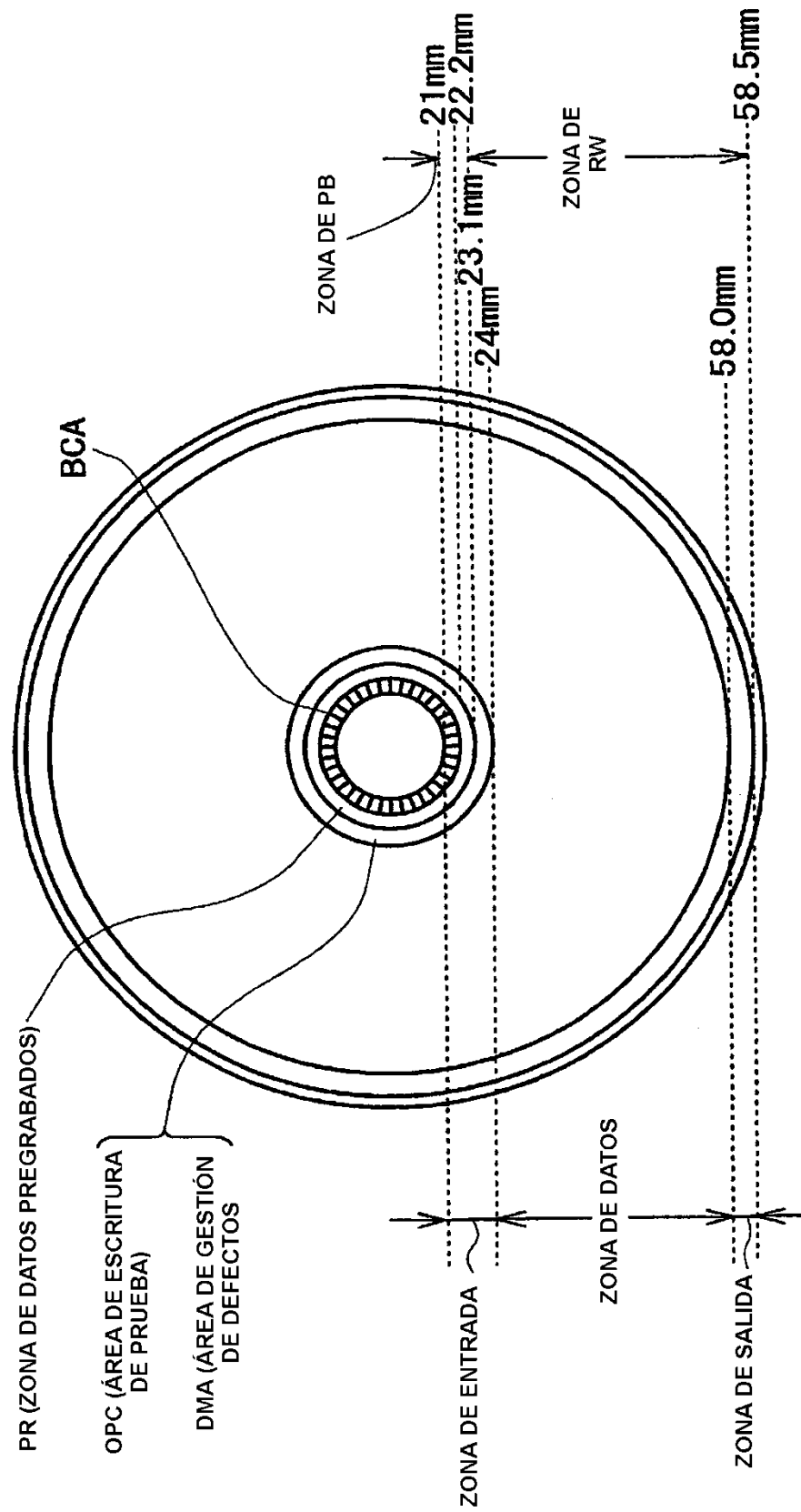
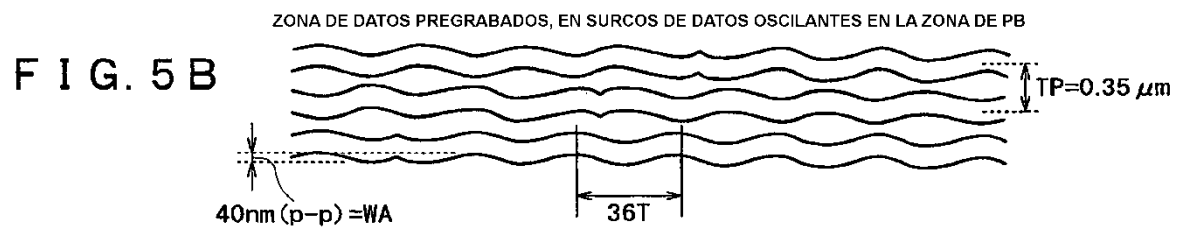
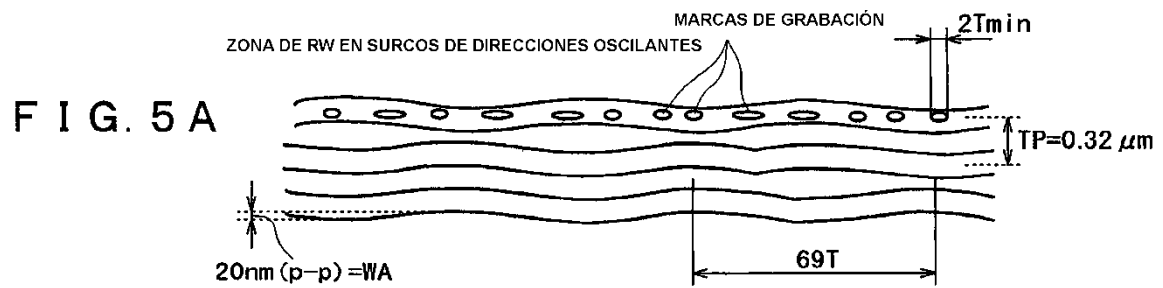


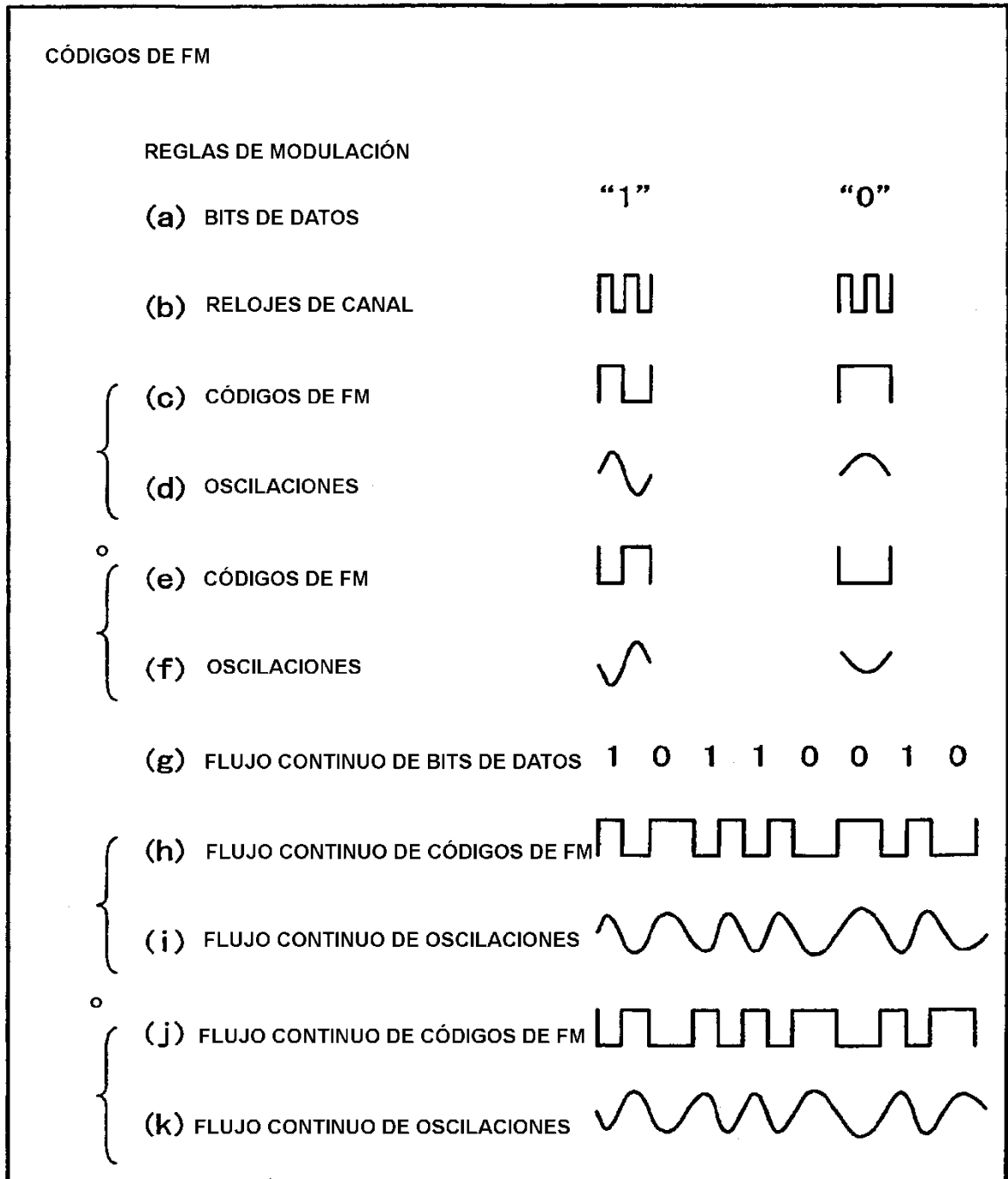
FIG. 4

DISTRIBUCIÓN DE DISCO





F I G. 6



ECC

BLOQUE DE 64 KB DE DATOS PRINCIPALES DE RW

LDC

BIS

RS (248, 216, 33)

RS (62, 30, 33)

FIG. 7 A

FIG. 7 C

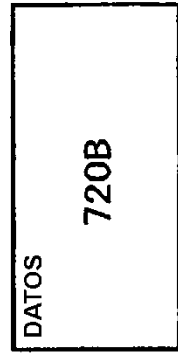
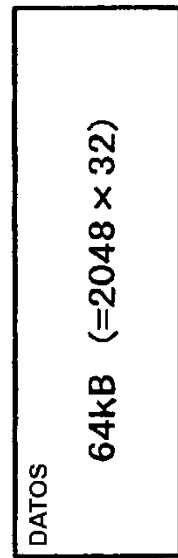
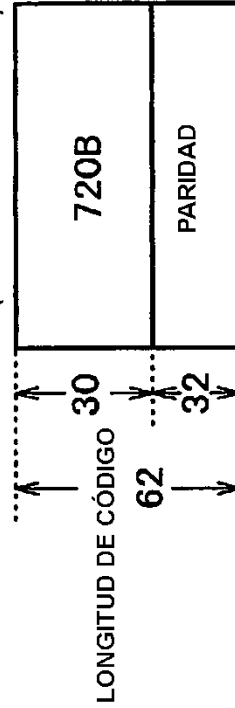
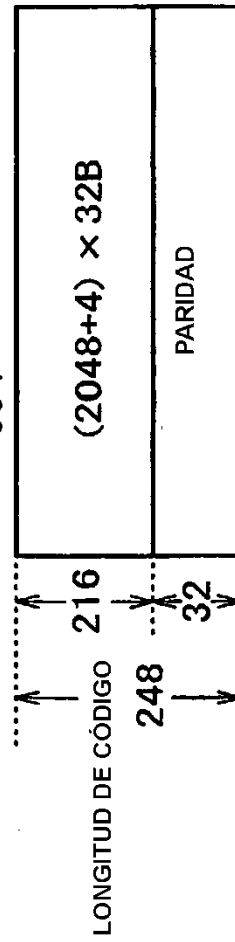


FIG. 7 B

FIG. 7 D



ECC

BLOQUE DE 4Kb DE DATOS PREGRABADOS

LDC

RS (248, 216, 33)

FIG. 8 A

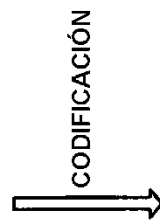
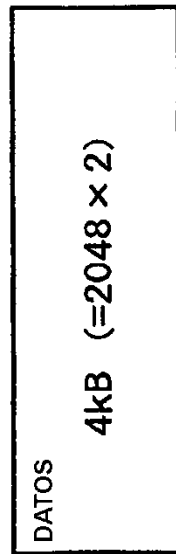
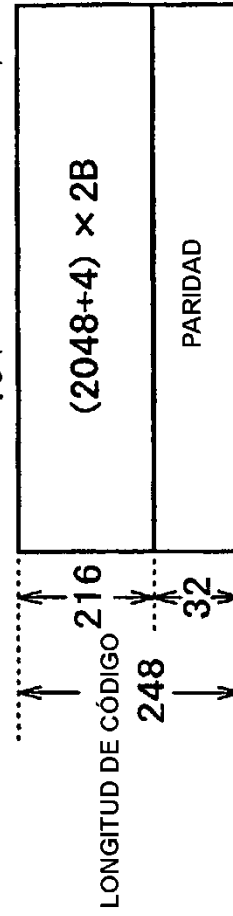


FIG. 8 B



BIS

RS (62, 30, 33)

FIG. 8 C

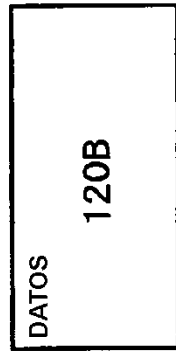
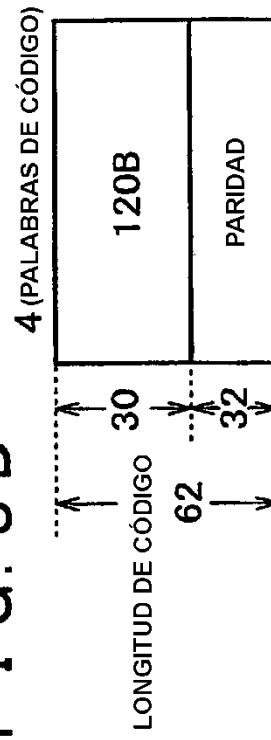


FIG. 8 D



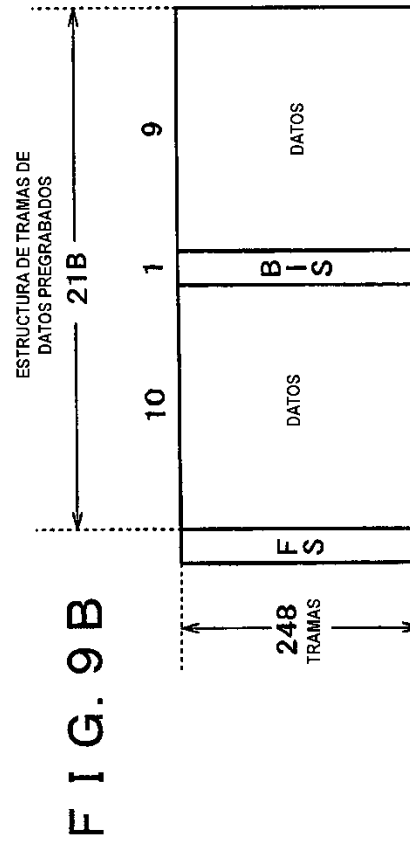
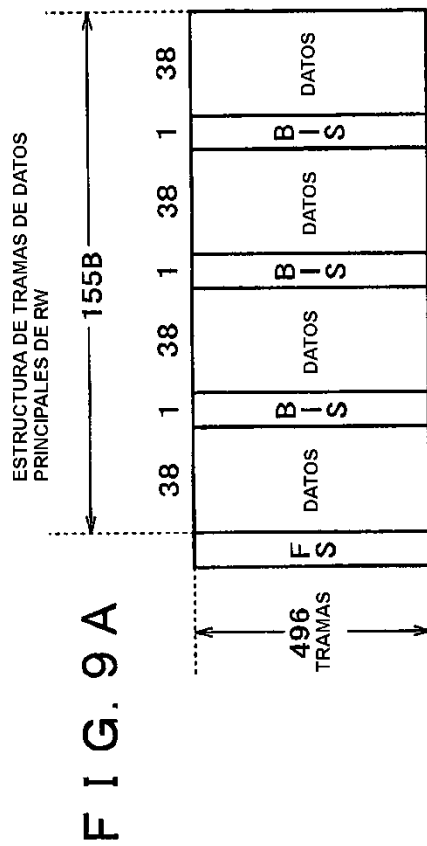


FIG. 10

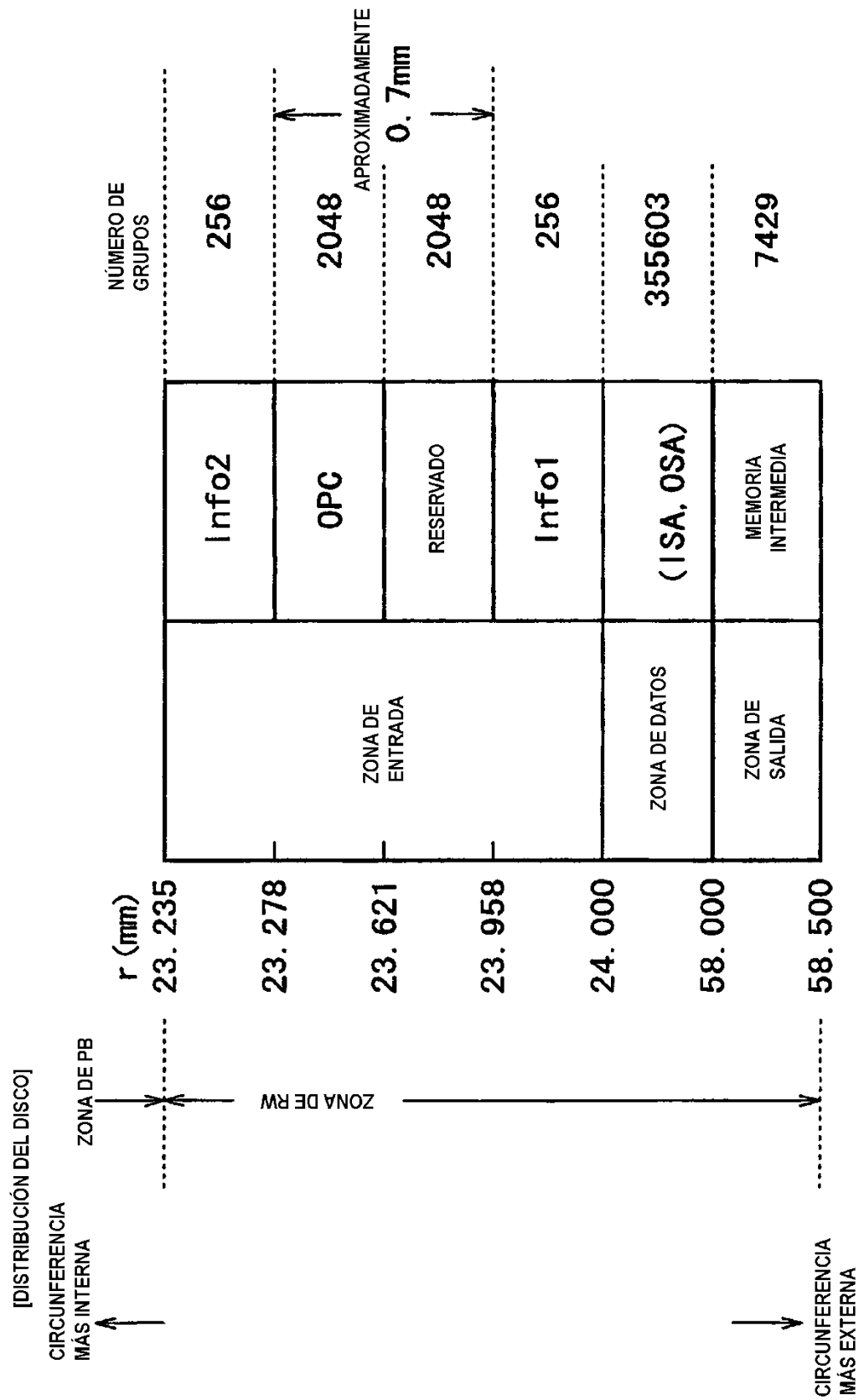


FIG. 11A

Info 1	NÚMERO DE GRUPOS
MEMORIA INTERMEDIA	32
ÁREA DE CONTROL	32
RESERVADO	96
DMA 1	32
ÁREA DE DATOS DE CONTROL (CDA 1)	32
MEMORIA INTERMEDIA	32

FIG. 11B

Info 2	NÚMERO DE GRUPOS
RESERVADO	160
DMA 2	32
ÁREA DE DATOS DE CONTROL (CDA 2)	32
MEMORIA INTERMEDIA	32

FIG. 12

DISTRIBUCIÓN DE DMA

NÚMEROS DE GRUPO	DESCRIPCIÓN DE DATOS	NÚMERO DE GRUPOS
1-4	DDS (REPETIDO CUATRO VECES)	4
5-8	PRIMERA POSICIÓN DE DL	4
9-12	SEGUNDA POSICIÓN DE DL	4
: ≈ :	≈ ≈ ≈	
29-32	SÉPTIMA POSICIÓN DE DL	4

FIG. 13

DDS

TRAMA DE DATOS	POSICIÓN DE BYTE	DESCRIPCIÓN DE DATOS	RECuento DE BYTES
0	0	IDENTIFICADOR DE DDS="DS"	2
	2	FORMATO DE DDS=00h	1
	3	RESERVADO Y FIJADO A 00h	1
	4	RECuento DE ACTUALIZACIÓN DE DDS	4
	8	RESERVADO Y FIJADO A 00h	8
	16	PRIMER PSN DE ÁREA DE CONTROL	4
	20	RESERVADO Y FIJADO A 00h	4
	24	PRIMER PSN EN LA LISTA DE DEFECTOS	4
	28	RESERVADO Y FIJADO A 00h	4
	32	POSICIÓN DEL LSN 0 EN EL ÁREA DE DATOS DE USUARIO	4
	36	PRIMER LSN EN EL ÁREA DE DATOS DE USUARIO	4
	40	TAMAÑO DE ISA	4
	44	TAMAÑO DE OSA	4
	48	RESERVADO Y FIJADO A 00h	4
	52	BANDERA DE LLENADO DEL ÁREA DE RESERVA	1
	53	RESERVADO Y FIJADO A 00h	1
	54	BANDERA DE CERTIFICACIÓN DEL DISCO	1
	55	RESERVADO Y FIJADO A 00h	1
	56	ÚLTIMO PUNTERO DE DIRECCIÓN VERIFICADO	4
	60	RESERVADO Y FIJADO A 00h	1988
1	0	RESERVADO Y FIJADO A 00h	2048
:	:	:	:
31	0	RESERVADO Y FIJADO A 00h	2048

FIG. 14

DL (LISTA DE DEFECTOS)

NÚMERO DE GRUPO/ TRAMA DE DATOS	POSICIÓN DE BYTE	DESCRIPCIÓN DE DATOS	RECuento DE BYTES
0/0	0	ENCABEZAMIENTO DE LISTA DE DEFECTOS	64
0/0 : 0/31	64	LISTA DE DEFECTOS	65472
1/0 : 1/31	0	LISTA DE DEFECTOS	65536
2/0 : 2/31	0	LISTA DE DEFECTOS	65536
3/0 : : : 3/31	0	LISTA DE DEFECTOS	$n \times 8$
	$n \times 8$	TERMINADOR DE LISTA DE DEFECTOS	8
	$(n+1) \times 8$	RESERVADOS Y FIJADOS A 00h	...

FIG. 15

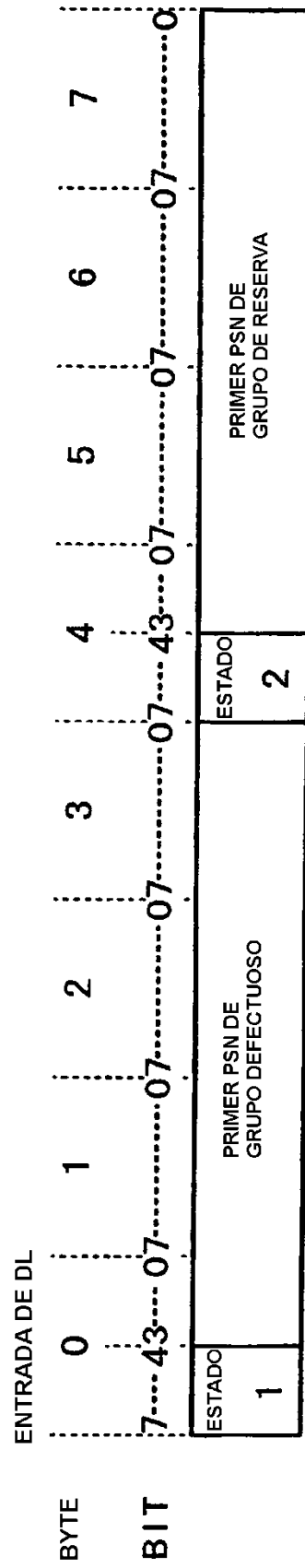


FIG. 16

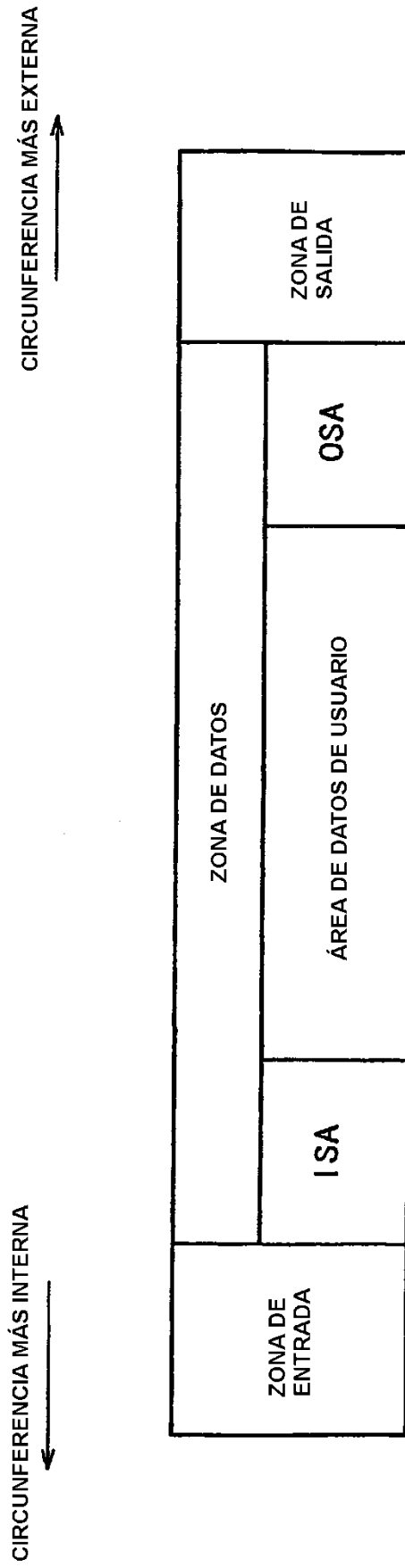


FIG. 17

APARATO DE UNIDAD CONTROLADORA DE DISCO

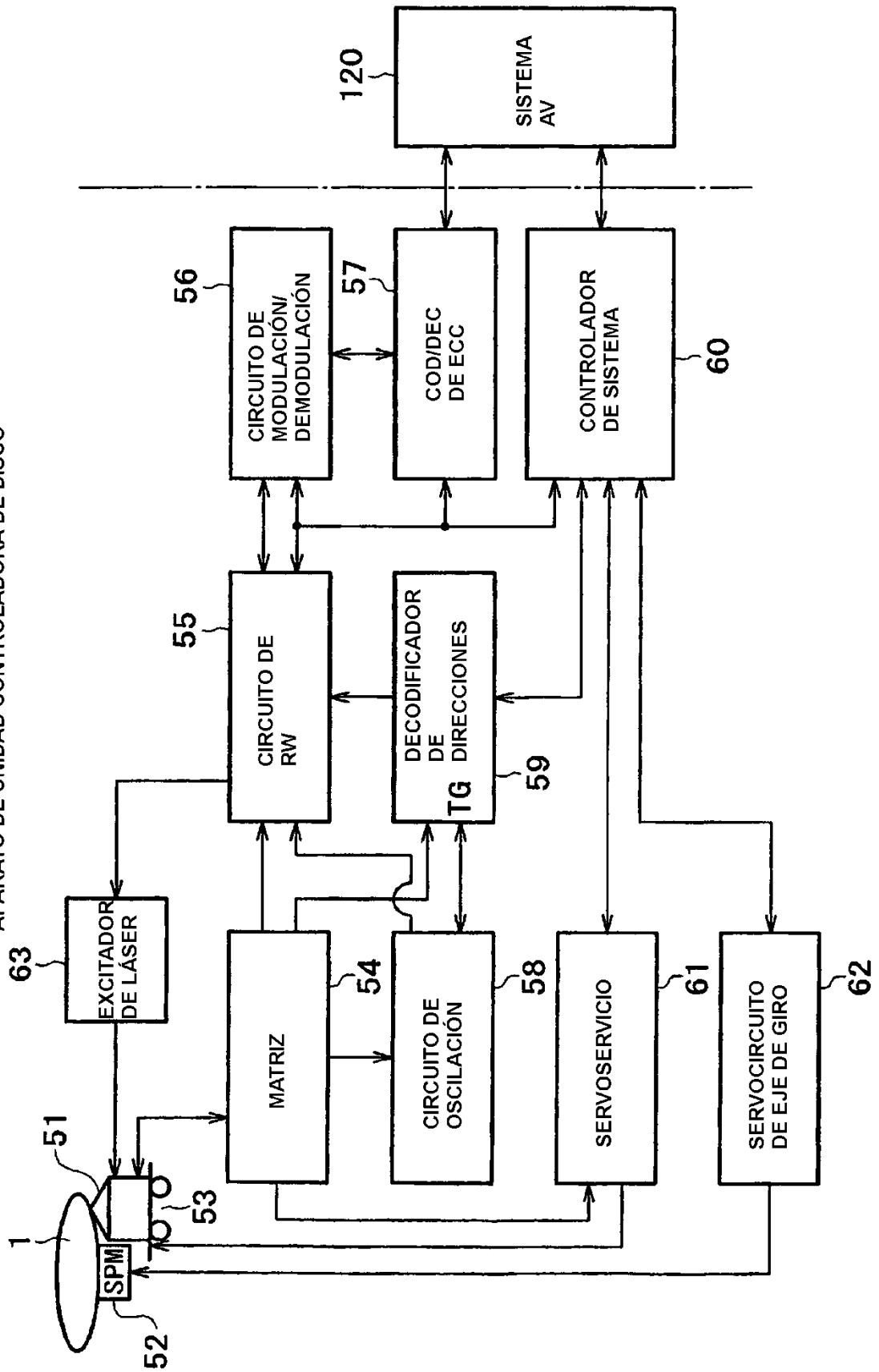


FIG. 18

