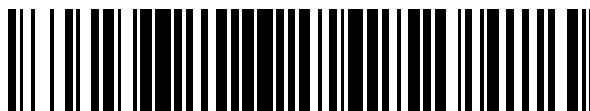


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 264**

51 Int. Cl.:
G11B 20/18 (2006.01)
G11B 20/14 (2006.01)
G11B 20/12 (2006.01)
G11B 27/24 (2006.01)
G11B 27/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02257002 .2**
96 Fecha de presentación: **09.10.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1304698**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.04.2003**

54 Título: **Soporte de grabación de disco, aparato de unidad de disco y método de reproducción**

30 Prioridad:
11.10.2001 JP 2001313819

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.11.2012

73 Titular/es:
SONY CORPORATION (100.0%)
7-35 KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-
KU
TOKYO 141, JP

72 Inventor/es:
SENSHU, SUSUMU

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 391 264 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 de disco, aparato de unidad de disco y método de reproducción.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere a un soporte de grabación de disco tal como un disco óptico, a un método de fabricación de discos para fabricar el soporte de grabación de disco, a un aparato de unidad de disco para controlar el soporte de grabación de disco, y a un método de reproducción para reproducir datos a partir del soporte de grabación de disco. Más particularmente, aunque no de forma exclusiva, la presente invención se refiere un disco en el cual se ondulan cada una de entre unas pistas, en calidad de presurco.

Como tecnología de grabación y reproducción de datos digitales, se ha desarrollado una tecnología de grabación de datos utilizada en la grabación de medios en discos ópticos incluyendo discos magneto-ópticos. Un disco óptico se puede diseñar como un CD (Disco Compacto), un MD (Mini-Disco), o un DVD (Disco Versátil Digital). El disco óptico es un nombre genérico de una placa metálica delgada en forma de disco que sirve como soporte de grabación a partir del cual se leen datos en forma de cambios de un haz de láser reflejado resultante de la reflexión de un haz de láser radiado hacia el soporte de grabación.

Para expresarlo de forma más detallada, un disco óptico puede ser de tipo solo lectura o de tipo grabable que permite grabar datos de usuario en el disco. Los discos ópticos de solo reproducción incluyen un CD, un CD-ROM, y un DVD-ROM. Por otro lado, los discos ópticos grabables incluyen un MD, un CD-R, un CD-RW, un DVD-R, un DVD-RW, un DVD+RW, y un DV-RAM. En un disco grabable se graban datos adoptando, entre otras técnicas, una técnica de grabación magneto-óptica, una técnica de grabación por cambio de fase, y una técnica de grabación por cambio de la película de pigmento. A la técnica de grabación por cambio de la película de pigmento se le hace referencia también como técnica de grabación de una sola escritura, con lo cual se pueden grabar datos en el disco óptico solamente una vez, y una vez que se han grabado datos en un disco, ya no se pueden grabar datos en el mismo disco. Así, la técnica de grabación por cambio de la película de pigmento es adecuada para una operación de grabación con el fin de guardar datos. Por otro lado, la técnica de grabación magneto-óptica y la técnica de grabación por cambio de fase se adoptan en varias aplicaciones incluyendo operaciones para grabar varios tipos de datos de contenido tales como datos musicales, datos de vídeo, juegos, y programas de aplicación.

Con el objeto de grabar datos en un disco en el cual se pueden aplicar la técnica de grabación magneto-óptica, la técnica de grabación por cambio de fase y la técnica de grabación por cambio de la película de pigmento, se requieren unos medios de guía para realizar un seguimiento de una pista de datos. Por este motivo, se crean surcos de antemano en calidad de presurcos. Los surcos y las mesetas (*lands*) se utilizan como pistas de datos. Una meseta es un miembro de tipo altilplano interpuesto entre dos surcos adyacentes.

Además, también es necesario grabar información de direcciones de tal manera que se puedan grabar datos en cualquier posición predeterminada en una pista de datos. Sin embargo, en algunos casos, la información de direcciones se graba mediante la ondulación de los surcos.

Considérese que se crea de antemano una pista para grabar datos en calidad de un presurco. En este caso, cada una de las paredes laterales del presurco tiene una forma ondulante que representa información de dirección.

Al disponer de un presurco de este tipo, una dirección se puede recuperar a partir de información de ondulación obtenida en operaciones de grabación y reproducción como información transportada por un haz reflejado. Así, se pueden grabar datos en o reproducir datos desde una ubicación deseada sin crear, por ejemplo, datos de depresiones (*pits*) que presenten direcciones de antemano.

Mediante la adición de información de direcciones como una forma de surco de ondulación según la manera mencionada, ya no es necesario proporcionar áreas de dirección discretas, por ejemplo, en la pista y grabar direcciones en las áreas de direcciones típicamente como datos de depresiones. Así, las partes para las áreas de dirección se pueden utilizar para almacenar datos reales de tal manera que la capacidad de almacenamiento se puede incrementar.

Se observará que a la información de tiempo absoluto y a la información de dirección, que se expresan cada una a través de la forma ondulante del surco como tal, se les hace referencia como un ATIP (Tiempo Absoluto En Presurco) y una ADIP (Dirección En Presurco) respectivamente.

Por cierto, en el caso de un disco regrabable en particular, puede producirse una situación en la que el fabricante desee enviar un disco que contiene varios tipos de información de tiempo de transporte grabados en el disco de antemano. La información de tiempo de transporte de un disco es información pre-grabada que se graba en el disco de antemano antes del envío del disco.

65

Típicamente, la información de tiempo de transporte incluye información de disco e información del sistema. La información de disco incluye típicamente una velocidad lineal de grabación y un valor recomendado de potencia del láser. Por otro lado, la información de sistema muestra cómo excluir un aparato de un pirata informático.

5 La información de tiempo de transporte debe ser fiable, debe tener un gran tamaño hasta cierto punto, y no debe estar falsificada.

Si la información de tiempo de transporte no es fiable, es decir, si la información de disco incluida en la información de tiempo de transporte no es precisa, por ejemplo, se puede plantear un problema tal como la incapacidad de obtener una condición de grabación apropiada en el aparato en el lado del usuario.

En una operación para grabar datos de contenido, los datos se pueden cifrar para la protección de unos derechos de autor. Si una clave utilizada para el cifrado no se obtiene con precisión a partir de la información de sistema, los datos cifrados no se pueden descifrar de tal manera que no se puede utilizar el contenido. Esto se debe también a que los datos de contenido no se pueden cifrar en una operación para grabar los datos.

Por las razones descritas anteriormente, la información de disco y la información de sistema, que se graban como información de tiempo de transporte, se requieren para disponer de una fiabilidad mayor que con los datos de usuario grabados y reproducidos.

20 La información de tiempo de transporte tiene un tamaño elevado hasta cierto punto por las siguientes razones.

Considérese un caso en el cual es necesario actualizar la clave maestra del sistema puesto que la clave se ha filtrado a un pirata informático. En este caso, el tipo de sistema (o producto) o similar se puede utilizar como unidad de exclusión de un aparato de un pirata informático. Así, con el objeto de actualizar la clave maestra, se requiere una gran cantidad de información hasta cierto grado en forma de un conjunto de información de claves para identificar la clave maestra para cada unidad. Por esta razón, la información de sistema tiene inevitablemente un tamaño comparativamente grande.

Además, incluso si se tiene en cuenta la posibilidad de existencia de un defecto tal como un desperfecto o suciedad en un disco, es importante leer la información de tiempo de transporte con un alto grado de precisión desde el punto de vista de la fiabilidad. Por esta razón, la información de disco y la información de sistema se almacenan repetidamente. Es decir, los mismos datos se graban una pluralidad de veces. Naturalmente, la cantidad de la información de tiempo de transporte no puede hacer otra cosa que aumentar.

La falsificación de información debe ser evitada puesto que, si no se impide la falsificación de la información de sistema utilizada para excluir un aparato de un pirata informático tal como se ha descrito anteriormente, la información de sistema no tiene sentido. La función de la información de sistema no se puede ejecutar a no ser que se evite eficazmente la falsificación de la información de sistema.

Es importante que la información de tiempo de transporte como información pre-grabada satisfaga los requisitos antes mencionados. Se requiere también una técnica de grabación adecuada para la información de tiempo de transporte.

Se observará que, como método para pre-grabar la información de tiempo de transporte en un disco, se conoce una técnica de creación de depresiones estampadas en el disco.

Sin embargo, si se tienen en cuenta operaciones para grabar y reproducir datos de alta densidad en y desde un disco óptico, la técnica de pre-grabación de depresiones estampadas presenta problemas.

Para operaciones con el fin de grabar y reproducir datos de alta densidad en y desde un disco óptico, se requiere un surco con una profundidad pequeña. En el caso de un disco fabricado mediante creación de surcos y depresiones estampadas al mismo tiempo utilizando una estampa, resulta extremadamente difícil formar los surcos y las depresiones estampadas de tal manera que la profundidad de los surcos sea diferente de la profundidad de las depresiones estampadas. Así, no puede evitarse que la profundidad de los surcos y la profundidad de las depresiones estampadas sean iguales entre sí.

Sin embargo, las depresiones estampadas con una profundidad pequeña plantean un problema en el sentido de que una señal con una alta calidad no se puede obtener a partir de las depresiones estampadas.

Considérese por ejemplo que datos en una cantidad de 23 GB (Giga Bytes) se pueden grabar en y reproducir desde un disco óptico con un diámetro de 12 cm y un espesor de cubierta (sustrato) de 0,1 mm a través de un sistema óptico que utiliza un diodo láser que genera un láser que tiene una longitud de onda de 405 nm y una lente de objetivo con una NA de 0,85 grabando y reproduciendo marcas de cambio de fase con un paso de pista de 0,32 μm y una densidad lineal de 0,12 $\mu\text{m}/\text{bit}$.

En este caso, las marcas de cambio de fase se graban en y se reproducen desde un surco creado de manera que tiene una forma espiral en el disco. Con el objeto de suprimir ruidos de los medios, provocados por la alta densidad de las marcas de cambio de fase, es deseable crear un surco con una profundidad de aproximadamente 20 nm de una profundidad en el intervalo de $\lambda/13$ a $\lambda/12$ en donde el símbolo λ indica una longitud de onda.

Por otro lado, con el objeto de obtener una señal a partir de depresiones estampadas, con una alta calidad, es deseable crear un surco con una profundidad dentro del intervalo de $\lambda/8$ a $\lambda/4$. Después de todo, es imposible obtener una buena solución al problema de proporcionar la misma profundidad al surco y a las depresiones estampadas.

A partir de esta situación, se ha requerido un método de pre-grabación de información de tiempo de transporte, que compense las depresiones estampadas.

Schep et al: "Format Description and Evaluation of the 22.5 GB Digital-Video-Recording Disc", *Japanese Journal of Applied Physics*, v40, n3B, Parte 1, septiembre de 2000, páginas 1813 a 1816, da a conocer un sistema de disco óptico para grabación de vídeo que usa grabación por cambio de fase tanto sobre mesetas como sobre surcos para datos regrabables. La base del formato del disco es la ondulación de ZCAV (velocidad angular constante zonificada) de mesetas/surcos. Las posiciones de inicio y parada para la escritura se obtienen a partir de un contador de ondulación. El disco contiene también información de disco tal como velocidades de grabación para permitir que una unidad controladora manipule el disco correctamente. Esta información de disco se almacena en un área con relieves dedicada en la región de introducción. La información en relieve se modula usando la misma modulación que la información de direcciones en los encabezamientos. La modulación de la información en relieve es diferente de los datos regrabables, aunque comparte el mismo esquema de ECC.

Nahara et al: "Optical Disc System for Digital Video Recording", *Japanese Journal of Applied Physics*, v39, n2B, Parte 1, julio de 1999, páginas 912 a 919, da a conocer un sistema de disco óptico para la grabación de vídeo. Los datos regrabables se almacenan usando una grabación por cambio de fase, regrabable, y se protegen mediante diversos esquemas de corrección de errores que se describen detalladamente.

El documento EP-A 1435607 da a conocer un soporte de grabación de disco que tiene una zona de escritura que incluye un área de solo reproducción la cual se utiliza para almacenar información pregrabada tal como protección de copias mediante la ondulación de un surco formado en el disco. El soporte de grabación de disco incluye también una zona de datos regrabables en la cual se forma de antemano información de direcciones mediante la ondulación del surco. En la zona de datos regrabable se escriben datos utilizando una modulación de longitud de serie limitada, conservación de paridad. Tanto la información pregrabada en la zona de escritura como los datos almacenados en la zona de datos se codifica por ECC, pudiéndose realizar sobre ambos el mismo procesado de decodificación.

Sumario de la invención

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

Formas de realización de la presente invención hacen frente a los problemas antes descritos para proporcionar un nuevo soporte de grabación de disco que utiliza una técnica de pre-grabación apropiada con el objeto de incrementar la capacidad de almacenamiento del soporte de grabación de disco y mejorar el rendimiento de grabación y reproducción del soporte de grabación de disco, para proporcionar un método de fabricación de discos para fabricar el disco, para proporcionar un aparato de unidad de disco con el fin de controlar el soporte de grabación de disco así como un método de reproducción para reproducir datos a partir del soporte de grabación de disco.

Con el objetivo de lograr el objetivo antes descrito, la presente invención proporciona un soporte de grabación de disco que comprende pistas formadas a partir de surcos y mesetas, incluyendo dicho soporte:

un área de grabación/reproducción, para la cual se pueden grabar en la misma y reproducir desde ella, primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación con capacidad de reescritura y para la cual segundos datos ya grabados permanecen grabados en la misma y se reproducen desde ella mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas, en donde para dichos primeros datos, se proporcionan unas tramas de ida (*run-in*) y de vuelta (*run-out*) delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, en donde las tramas de entrada y de salida se usan para enlazar; y

un área de solo reproducción que tiene solamente terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de la técnica de ondulación de surcos, en el que:

los primeros datos se graban mediante adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;

los segundos datos se graban mediante adopción de una segunda técnica de modulación;

- 5 los terceros datos se graban mediante adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en los mismos códigos de corrección que los correspondientes de la primera estructura de bloque de corrección de errores, en donde dicha tercera técnica de modulación es una técnica de modulación bifásica; y
- el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista del área de grabación/reproducción.
- 10 El primer bloque de corrección de errores incluye una primera estructura de trama, una primera estructura de subbloque que incluye primeros códigos de corrección de errores y una segunda estructura de subbloque que incluye segundos códigos de corrección de errores. Por otro lado, el segundo bloque de corrección de errores incluye una segunda estructura de tramas, una tercera estructura de subbloque que incluye primeros códigos de corrección de errores y una cuarta estructura de subbloque que incluye segundos códigos de corrección de errores.
- 15 Además, los segundos datos y los terceros datos se graban a lo largo de un surco de ondulación creado de antemano. La técnica de grabación con capacidad de reescritura adoptada para grabar los primeros datos es una técnica de grabación para grabar marcas de cambio de fase en una pista implementada como surco de ondulación descrita anteriormente.
- 20 Como alternativa, los segundos datos y los terceros datos se graban a lo largo de un surco de ondulación creado de antemano mientras que la técnica de grabación con capacidad de reescritura adoptada para grabar los primeros datos es una técnica de grabación para grabar marcas magneto-ópticas en una pista implementada como el surco de ondulación descrito anteriormente.
- 25 Además, los terceros datos grabados en el área de solo reproducción incluyen información de dirección.
- Además, se hace que la densidad de grabación de los terceros datos sea menor que la densidad de grabación de los primeros datos, y el número de códigos de corrección en el primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m mientras que el número de códigos de corrección en el segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección en el primer bloque de corrección de errores de tal manera que un recuento de partes de datos en el segundo bloque de corrección de errores es también n/m veces un recuento de partes de datos en el primer bloque de corrección de errores en donde las notaciones n y m indican, cada una de ellas, un entero positivo.
- 30
- 35 Por otra parte, se hace que la densidad de grabación de los terceros datos sea menor que la densidad de grabación de los primeros datos, y el número de primeros códigos de corrección que conforman un primer subbloque se fija a un múltiplo de m mientras que el número de primeros códigos de corrección que conforman un tercer subbloque se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman el primer subbloque de tal manera que un recuento de partes de datos en el tercer subbloque es también n/m veces un recuento de partes de datos en el primer subbloque en donde las notaciones n y m indican, cada una de ellas, un entero positivo.
- 40
- 45 Además, el número de segundos códigos de corrección que conforman un segundo subbloque se fija a un múltiplo de p , mientras que el número de segundos códigos de corrección que conforman un cuarto subbloque se fija a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman el segundo subbloque de tal manera que un recuento de partes de datos en el cuarto subbloque es también q/p veces un recuento de partes de datos en el segundo subbloque en donde las notaciones p y q indican cada una de ellas un entero positivo.
- 50 En estos casos, el entero m es una potencia de 2 y el entero n es 1.
- Además, las longitudes de bloque del primer bloque de corrección de errores y del segundo bloque de corrección de errores se fijan cada una a un valor tal que el bloque pueda ser grabado en un círculo de la pista en el disco.
- 55 Por otra parte, el número de tramas en el primer bloque de corrección de errores y el número de tramas en el segundo bloque de corrección de errores se fijan, cada uno a un valor por lo menos aproximadamente igual a un recuento de partes de datos de los códigos de corrección de errores.
- 60 Además, el número de tramas en el primer bloque de corrección de errores y el número de tramas en el segundo bloque de corrección de errores se pueden fijar también cada uno, a un valor por lo menos aproximadamente igual a la suma del número de primeras palabras de código de corrección y el número de segundas palabras de código de corrección.
- 65 Además, la segunda trama incluye una señal de sincronización en la parte de datos en correspondencia con el tercer subbloque. La segunda trama también incluye un número de unidad de dirección en la parte de datos que se corresponde con el cuarto subbloque.

Además, una trama para enlaces se añade al primer bloque de corrección de errores así como al segundo bloque de corrección de errores.

5 Como alternativa, una trama para enlaces se añade al primer bloque de corrección de errores pero no se añade ninguna trama para enlaces al segundo bloque de corrección de errores.

La primera técnica de modulación descrita anteriormente es una técnica RLL (1, 7) PP, y la segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.

10 La presente invención proporciona también un aparato de unidad de disco para grabar datos en y reproducir datos desde un soporte de grabación de disco que comprende pistas formadas a partir de surcos y mesetas, incluyendo dicho soporte:

15 un área de grabación/reproducción, para la cual se pueden grabar en la misma y reproducir desde ella, primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación con capacidad de reescritura o de una sola escritura y para la cual segundos datos permanecen grabados en la misma y se reproducen desde ella mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas, en donde para dichos primeros datos, se proporcionan unas tramas de ida y de vuelta delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, en donde las tramas de entrada y de salida se usan para enlaces; y

20 un área de solo reproducción que tiene solamente terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de la técnica de ondulación de surcos, en el que:

25 los primeros datos se graban mediante adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;

los segundos datos se graban mediante adopción de una segunda técnica de modulación;

30 los terceros datos se graban mediante adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en los mismos códigos de corrección que los correspondientes de la primera estructura de bloque de corrección de errores, en donde dicha tercera técnica de modulación es una técnica de modulación bifásica; y

35 el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista del área de grabación/reproducción.

Además, el aparato de unidad de disco tiene:

40 unos medios de cabeza para radiar un haz de láser hacia una de dichas pistas creada como surco y para recibir una señal de haz reflejada;

unos medios de extracción de ondulación para extraer una señal que representa la forma ondulante de la pista a partir de la señal de haz reflejada;

45 unos primeros medios de extracción de señales de datos para extraer una señal que representa los primeros datos a partir de la señal de haz reflejada;

50 unos segundos medios de demodulación de datos para demodular la señal que representa la forma ondulante de la pista en una operación de reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción mediante la segunda técnica de modulación;

55 unos primeros medios de demodulación de datos para demodular la señal que representa los primeros datos en una operación de reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción mediante la primera técnica de modulación;

unos terceros medios de demodulación de datos para demodular, en una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, la señal que representa la forma ondulante de la pista mediante la tercera técnica de modulación;

60 unos medios de corrección de errores para efectuar un procesado de corrección de errores basándose en los códigos de corrección de errores sobre una salida de resultado de modulación de los primeros medios de demodulación de datos y una salida de resultado de modulación de los terceros medios de demodulación de datos; y

65 unos medios de control para controlar los segundos medios de demodulación de datos con el fin de efectuar un procesado de demodulación en una operación de grabación/reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción, solicitar que los medios de corrección de errores efectúen un procesado de corrección de

errores basándose en el primer bloque de corrección de errores en una operación de grabación/reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción, controlar los terceros medios de demodulación de datos para efectuar un procesado de demodulación en una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, solicitar que los medios de corrección de errores efectúen un procesado de corrección de errores basándose en el segundo bloque de corrección de errores en una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción.

Además, los medios de corrección de errores tienen la capacidad de codificar y decodificar el primer bloque de corrección de errores que incluye una primera estructura de tramas, una primera estructura de subbloque compuesta por primeros códigos de corrección y una segunda estructura de subbloque compuesta por segundos códigos de corrección, y la capacidad de decodificar el segundo bloque de corrección de errores que incluye una segunda estructura de tramas, una tercera estructura de subbloque compuesta por primeros códigos de corrección y una cuarta estructura de subbloque compuesta por segundos códigos de corrección.

Por otra parte, los medios de control controlan los medios de cabeza para lograr un acceso al área de grabación/reproducción en una ubicación indicada por información de dirección extraída como segundos datos y controlan los medios de cabeza para lograr un acceso al área de solo reproducción en una ubicación indicada por información de dirección incluida en los terceros datos.

Además, los medios de corrección de errores efectúan un procesado de corrección de errores mediante la fijación del número de códigos de corrección que conforman el primer bloque de corrección de errores a un múltiplo de m y el número de códigos de corrección que conforman el segundo bloque de corrección de errores a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman el primer bloque de corrección de errores en donde las notaciones n y m indican cada una un entero positivo.

Además, los medios de corrección de errores efectúan un procesado de corrección de errores fijando el número de primeros códigos de corrección que conforman el primer bloque de corrección de errores a un múltiplo de m , el número de primeros códigos de corrección que conforman el tercer bloque de corrección de errores a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman el primer bloque de correcciones de errores, en donde las notaciones n y m indican cada una de ellas un entero positivo, el número de segundos códigos de corrección que conforman el segundo bloque de corrección de errores a un múltiplo de p y el número de segundos códigos de corrección que conforman el cuarto bloque de corrección de errores a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman el segundo bloque de corrección de errores en donde las notaciones p y q indican cada una de ellas un entero positivo.

En estos casos, el entero m es una potencia de 2 y el entero n es 1.

Además, el procesado de demodulación se efectúa considerando que la primera técnica de modulación descrita anteriormente es una técnica RLL (1, 7) PP y la segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.

La presente invención proporciona también un método de reproducción para reproducir datos a partir de un soporte de grabación de disco que comprende pistas formadas a partir de surcos y mesetas, incluyendo dicho soporte:

un área de grabación/reproducción, para la cual se pueden grabar en la misma y reproducir desde ella, primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación con capacidad de reescritura o de una sola escritura y para la cual segundos datos permanecen grabados en la misma y se reproducen desde ella mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas, en donde para dichos primeros datos, se proporcionan unas tramas de ida y de vuelta delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, en donde las tramas de entrada y de salida se usan para enlaces; y

un área de solo reproducción que tiene solamente terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de la técnica de ondulación de surcos, en donde:

los primeros datos se graban mediante adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;

los segundos datos se graban mediante adopción de una segunda técnica de modulación;

los terceros datos se graban mediante adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en los mismos códigos de corrección que los correspondientes de la primera estructura de bloque de corrección de errores, en donde dicha tercera técnica de modulación es una técnica de modulación bifásica; y

el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista del área de grabación/reproducción.

Además, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción, el método de reproducción está provisto además de las etapas de:

radiar un haz de láser hacia una de dichas pistas creada como surco y recibir una señal de haz reflejada;

extraer una señal que representa la forma ondulante de la pista y una señal que representa los primeros datos a partir de la señal de haz reflejada;

demodular la señal extraída que representa la forma ondulante de la pista mediante la segunda técnica de modulación y efectuar un proceso de decodificación para producir información de dirección;

demodular la señal extraída que representa los primeros datos mediante la adopción de una técnica de demodulación que se corresponde con la primera técnica de modulación utilizada para modular la señal que representa los primeros datos; y

efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de los códigos de corrección de errores del primer bloque de corrección de errores para reproducir los primeros datos.

Además, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, el método de reproducción está provisto además de las etapas de:

radiar un haz de láser hacia la pista creada como surco y recibir una señal de haz reflejada;

extraer una señal que representa la forma ondulante de la pista a partir de la señal de haz reflejada;

demodular la señal extraída que representa la forma ondulante de la pista mediante la tercera técnica de modulación; y

efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de los códigos de corrección de errores del segundo bloque de corrección de errores para reproducir los terceros datos.

Además, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción, el método de reproducción está provisto además de la etapa de efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base del primer bloque de corrección de errores que incluye una primera estructura de trama, una primera estructura de subbloque compuesta por primeros códigos de corrección y una segunda estructura de subbloque compuesta por segundos códigos de corrección mientras que, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, el método de reproducción está provisto además de la etapa de efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base del segundo bloque de corrección de errores que incluye una segunda estructura de trama, una tercera estructura de subbloque compuesta por primeros códigos de corrección y una cuarta estructura de subbloque compuesta por segundos códigos de corrección.

Por otra parte, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de grabación/reproducción, el método de reproducción está provisto además de la etapa de lograr un acceso al área de grabación/reproducción en una ubicación indicada por información de dirección extraída como segundos datos y, para una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, el método de reproducción está provisto además de la etapa de lograr un acceso al área de solo reproducción en una ubicación indicada por información de dirección incluida en los terceros datos.

Además, en el procesado de corrección de errores, el número de códigos de corrección que conforma el primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m y el número de códigos de corrección que conforma el segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforma el primer bloque de corrección de errores en donde las notaciones n y m indican, cada una, un entero positivo.

Además, en el procesado de corrección de errores, el número de primeros códigos de corrección que conforman el primer bloque de corrección errores se fija a un múltiplo de m , el número de primeros códigos de corrección que conforman el tercer bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman el primer bloque de corrección de errores en donde las notaciones n y m indican, cada una, un entero positivo, el número de segundos códigos de corrección que conforman el segundo bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de p y el número de segundos códigos de corrección que conforman el cuarto bloque de corrección de errores se fija a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman el segundo bloque de corrección de errores en donde las notaciones p y q indican cada una un entero positivo.

En estos casos, el entero m es una potencia de 2 y el entero n es 1.

Además, el procesado de demodulación se efectúa considerando que la primera técnica de modulación descrita anteriormente es una técnica RLL (1, 7) PP y la segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.

De acuerdo con la presente invención, en un disco del tipo de capacidad de almacenamiento de una sola escritura o en un disco del tipo regrabable, la información de tiempo de transporte (información pregrabada) se graba como terceros datos mediante la ondulación de un surco. En un procesado para almacenar los datos pregrabados, se hace que la densidad de grabación (y la técnica de grabación así como la técnica de modulación) sea menor. Además, se utilizan códigos de corrección de errores mediante la adopción de la misma técnica que la correspondiente para datos de tipo de una sola escritura o datos de tipo regrabables, los cuales se gestionan como los primeros datos. La cantidad de datos por bloque de corrección de errores se reduce también, por ejemplo, a 1/m.

Como técnica para grabar los primeros datos (o datos de usuario) en el área de grabación/reproducción, se proporciona una técnica de grabación por cambio de fase o una técnica de grabación magneto-óptica.

Si deben tenerse en cuenta el trabajo requerido en un tiempo de transporte del disco y el coste, el tratamiento como datos de solo reproducción creados por la utilización de una estampa es deseable puesto que, en este caso, no es necesario grabar datos de la información de tiempo de transporte como terceros datos.

Además, en un proceso para grabar información de predirección (ADIP) como segundos datos, el surco se hace ondular sin utilizar depresiones. Así, en el caso de un disco grabado del tipo de una sola escritura/regrabable, tampoco se utilizan depresiones en la información de tiempo de transporte de tal manera que es deseable un proceso de grabación efectuado por la ondulación del surco.

La información de tiempo de transporte grabada como terceros datos tiene una propiedad necesaria diferente de la correspondiente de la información de predirección utilizada como segundos datos.

Es decir, para la información de predirección grabada como segundos datos, la densidad de grabación puede ser baja y es aceptable una tasa de errores baja que se puede garantizar mediante protección por interpolación o similar. Además, si los segundos datos se graban en el área de grabación/reproducción como una forma ondulante de surco, los primeros datos se superponen sobre la pista implementada por el surco.

Por otro lado, la información de tiempo de transporte se puede grabar como terceros datos con una densidad de grabación menor que la correspondiente a los primeros datos. Sin embargo, si se debe tener en cuenta el tiempo de lectura, una densidad de grabación aproximadamente igual a la de los segundos datos (es decir, la información de predirección) no servirá. Además, se requiere una tasa de errores que no supere la de los primeros datos. Además, puesto que el área de solo reproducción para almacenar la información de tiempo de transporte es un área creada mediante la utilización de una estampa, es decir, un área que contiene datos grabados como forma ondulante de surco, la información de dirección se puede incluir en la información de tiempo de transporte de tal manera que no se requiere la superposición sobre la información de predirección.

Por consiguiente es posible disponer de una técnica de modulación para los terceros datos (es decir, la información de tiempo de transporte) diferente de la correspondiente a los segundos datos (o la ADIP).

Considérese un caso en el cual los terceros datos se graban por ondulación de un surco. En un proceso de grabación efectuado por ondulación de un surco, en general, la amplitud de ondulación es pequeña y la relación S/N (Señal/Ruido) de la señal es deficiente.

Por esta razón, con el objeto de garantizar la fiabilidad de los terceros datos (o la información de tiempo de transporte), es importante reducir la densidad de grabación a un valor mucho menor que el de los primeros datos.

Además, los primeros datos incluyen un bloque de corrección de errores relativamente grande (o estrictamente hablando, un primer bloque de corrección de errores relativamente grande) que incluye códigos de corrección de errores que, son grandes en cuanto a número desde los puntos de vista de la capacidad de corrección de errores y la redundancia, y que completa un proceso de intercalación profundo. Sin embargo, al tener en cuenta los efectos de la suciedad y los desperfectos en el disco, la longitud del primer bloque de corrección de errores se fija a un valor lo más grande posible a condición de que el valor se encuentre dentro de un intervalo tal que el bloque pueda ser grabado sin superar un círculo de la pista.

Asimismo, en un intento de reducir la densidad de grabación de los terceros datos, los terceros datos se consideran de la misma manera que los primeros datos. Es decir, la longitud del segundo bloque de corrección de errores de los terceros datos se fija a un valor tal que el bloque pueda ser grabado sin superar un círculo de la pista.

Además, en un intento de reducir la densidad de grabación de los terceros datos, la longitud del primer bloque de corrección de errores de los primeros datos se fija a un valor diferente de la longitud del segundo bloque de corrección de errores de los terceros datos.

Además, se hace que los códigos de corrección de errores de los terceros datos sean iguales que los numerosos códigos de corrección de errores de los primeros datos, los cuales son grandes en cuanto a número desde los puntos de vista de la capacidad de corrección de errores y la redundancia.

5 Puesto que no es deseable aplicar tantos códigos de corrección de errores como elementos de datos en la trama asociada a los códigos de corrección de errores, se hace que el recuento de partes de datos en una trama sea aproximadamente igual o inferior al número de intercalaciones, es decir, el número de códigos.

10 Así, puesto que se hace que el tamaño del primer bloque de corrección de errores sea diferente del tamaño del segundo bloque de corrección de errores, cambia la estructura de la trama.

15 En el caso de los primeros datos, el primer bloque de corrección de errores incluye m códigos de corrección de errores. Cuando los tamaños de los bloques de corrección de errores para los primeros datos y los terceros datos cambian para acompañar la reducción de la densidad de grabación de los terceros datos, el segundo bloque de corrección de errores para los terceros datos se construye a partir de n/m códigos de corrección de errores.

En este caso, es deseable fijar un recuento de partes de datos efectivos del primer bloque de corrección de errores a un múltiplo de una potencia de 2, tal como un múltiplo de 2.048 bytes.

20 Además, es también deseable fijar un recuento de partes de datos efectivos del segundo bloque de corrección de errores para los terceros datos a un múltiplo de una potencia de 2, tal como un múltiplo de 2.048 bytes.

25 Si se añade un EDC (Código de Detección de Errores) o similar, el recuento de partes de datos efectivos puede convertirse en un valor diferente de una potencia de 2 en algunos casos. Con el objeto de disponer tanto de un recuento de partes de datos efectivos del primer bloque de corrección de errores como de un recuento de partes de datos efectivos del segundo bloque de corrección de errores iguales a un múltiplo de una potencia de 2, es necesario también fijar el valor de m a una potencia de 2.

30 Además, si tanto el recuento de partes de datos efectivos del primer bloque de corrección de errores como el recuento de partes de datos efectivos del segundo bloque de corrección de errores son iguales a una potencia de 2, es decir, si $n = 1$, se pueden lograr fácilmente accesos a datos.

35 Si la estructura de trama de los terceros datos (es decir, la información de tiempo de transporte) se cambia a la estructura de trama de los primeros datos (es decir, los datos de usuario), la forma de insertar una señal de sincronización, una señal de control de DC (o la denominada dcc) y similares cambia también.

40 En el caso de los terceros datos, no es necesario considerar la superposición de los segundos datos (es decir, la información de predirección) como en el caso de los primeros datos. Además, tampoco se requiere una densidad de grabación tan alta como la de los primeros datos. Por estos motivos, como técnica de modulación de los terceros datos se puede adoptar un método de modulación simple.

Por otro lado, si no se dan las condiciones descritas anteriormente, como técnica de modulación de los terceros datos puede adoptarse el mismo método de modulación que el de los primeros datos.

45 Puesto que los terceros datos grabados como forma ondulante de surco se forman de antemano mediante la utilización de una estampa, la información de dirección se puede grabar también al mismo tiempo de tal manera que el aparato de unidad de disco tiene la capacidad de lograr un acceso mediante la utilización de la información de dirección.

50 En este caso, en una parte de la trama de los terceros datos se proporcionan un patrón de sincronización y una ID de sincronización mientras que en una cierta parte de la trama se proporciona un número de unidad de dirección.

55 Puesto que la información de predirección se graba en el área de grabación/reproducción de antemano como segundos datos, de hecho puede lograrse un acceso incluso si existe solamente un patrón de sincronización mínimo. Sin embargo, el patrón de sincronización, la ID de sincronización y el número de unidad de dirección no plantean ningún problema ni siquiera si los mismos se suministran.

60 Además, puesto que los primeros datos son datos a regrabar, delante y detrás de un agrupamiento que sirve como unidad de reescritura se requieren respectivamente tramas típicamente conocidas como tramas de entrada y salida. Las tramas de entrada y salida se utilizan para enlaces. Por ejemplo, la trama de entrada delante de un agrupamiento específico incluye un área de funcionamiento de APC para el control de potencia del láser, un patrón de VFO para introducción del PLL, un patrón de sincronización para introducción de la sincronización y un área de separación entre el agrupamiento específico y un agrupamiento inmediatamente anterior al agrupamiento específico. Por otro lado, la trama de salida incluye típicamente un patrón de epílogo y un área de separación.

65

Sin embargo, puesto que no hay grabado ningún otro dato en el área de solo reproducción, que se utiliza para grabar los terceros datos, no se requieren el área de APC, el área de separación y similares. Además, puesto que se crea de manera contigua una serie de datos que incluye información de sincronización e información de dirección mediante la utilización de una estampa, tampoco se requiere el patrón de VFO para la introducción del PLL. Así, incluso sin la trama de entrada, se pueden establecer la sincronización de tramas, una sincronización sobre la base de números de trama e incluso una sincronización de dirección.

Además, puesto que el siguiente agrupamiento también comienza inmediatamente, la serie de datos es continua y no se requiere tampoco un epílogo, es decir, una trama de salida.

Así, en el caso de los terceros datos grabados en el área de solo reproducción, las tramas de enlace conocidas como tramas de entrada y salida pueden eliminarse.

Como es comprensible a partir de la descripción presentada anteriormente, de acuerdo con la presente invención, con una técnica de grabación, una técnica de modulación y una densidad de grabación aplicadas óptimamente a los primeros datos, a los segundos datos y a los terceros datos en el estado en el cual se encuentran, es posible implementar un disco de tipo de una sola escritura o de tipo regrabable que tiene una gran capacidad para grabar datos de usuario como primeros datos y grabar apropiadamente información de tiempo de transporte que sirve como terceros datos.

Es decir, la presente invención presenta un efecto por el que es posible grabar una cantidad apropiada de terceros datos que sirve como información pregrabada o la información de tiempo de transporte que no se puede falsificar con una alta fiabilidad sostenida.

Además, en el caso del disco proporcionado por la invención, el efecto sobre dispositivos y circuitos utilizados en el aparato de unidad de disco es pequeño de tal manera que se puede lograr una configuración sencilla sin provocar un incremento del coste.

Para presentarlo de forma detallada, la presente invención produce los siguientes efectos.

Los primeros datos y los terceros datos comparten los mismos códigos de corrección de errores. Así, los primeros datos y los terceros datos se pueden someter a un proceso de ECC efectuado mediante un hardware común que permite reducir el coste del aparato de unidad de disco y simplificar la configuración del aparato.

Además, los primeros datos tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores mientras que los terceros datos tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores. Es decir, los primeros datos y los terceros datos tienen sus propias estructuras respectivas de bloques de corrección de errores.

En particular, se hace que la densidad de grabación de los terceros datos sea inferior a la densidad de grabación de los primeros datos, y el número de códigos de corrección en el primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m , mientras que el número de códigos de corrección en el segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección en el primer bloque de corrección de errores, y el número de datos en el segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de datos en el primer bloque de corrección de errores, de tal manera que no solamente los primeros datos y los terceros datos tienen sus propias estructuras respectivas de bloque de corrección de errores, sino que las estructuras de corrección de errores son también susceptibles de experimentar un procesado de corrección de errores.

Por otra parte, incluso si el primer bloque de corrección de errores incluye una primera estructura de trama, una primera estructura de subbloque que incluye primeros códigos de corrección de errores tales como LDC y una segunda estructura de subbloques que incluye segundos códigos de corrección de errores tales como BIS mientras que el segundo bloque de corrección de errores incluye una segunda estructura de trama, una tercera estructura de subbloque que incluye primeros códigos de corrección de errores tales como LDC y una cuarta estructura de subbloque que incluye segundos códigos de corrección de errores tales como BIS, los primeros datos y los terceros datos comparten los mismos códigos de corrección de errores y, además, los primeros datos y los terceros datos tienen sus propios bloques respectivos de corrección de errores.

Particularmente, en este caso, se hace que la densidad de grabación de los terceros datos sea inferior a la densidad de grabación de los primeros datos, el número de primeros códigos de corrección que conforman un primer subbloque se fija a un múltiplo de m mientras que el número de primeros códigos de corrección que conforman un tercer subbloque se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman el primer subbloque, y además, el número de segundos códigos de corrección que conforman un segundo subbloque se fija a un múltiplo de p , mientras que el número de segundos códigos de corrección que conforman un cuarto subbloque se fija a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman el segundo subbloque de tal manera que no solamente los primeros datos y los terceros datos tienen sus propias estructuras respectivas de bloque de corrección de errores, sino que las estructuras de corrección de errores son también susceptibles de experimentar un procesado de corrección de errores.

En estos casos, los valores óptimos de los enteros m y n son una potencia de dos y uno, respectivamente.

Por otra parte, el área de solo reproducción se utiliza como área para grabar los terceros datos por ondulación de surcos. Por consiguiente ya no es necesario grabar los terceros datos utilizando depresiones estampadas. Así, puesto que no es necesario crear depresiones estampadas, se puede reducir la profundidad del surco. La profundidad del surco puede fijarse a un valor óptimo para una alta densidad de grabación sin tener en cuenta las características de reproducción de las depresiones estampadas. Así, es posible proporcionar un surco apropiado para una alta densidad de grabación.

Además, en el aparato de unidad de disco, los terceros datos se pueden reproducir mediante la utilización del mismo sistema de reproducción de canales de ondulación que los segundos datos o la información de dirección de ADIP. La reproducción de los terceros datos significa la extracción de información sobre la forma ondulante del surco a lo largo de la cual se graban los terceros datos.

Además, puesto que se puede hacer que la densidad de grabación de los terceros datos grabados como forma ondulante del surco sea menor que la densidad de grabación de los primeros datos, los terceros datos se pueden reproducir con una alta calidad aún cuando su SNR sea deficiente debido al hecho de que los terceros datos se reproducen como una señal ondulante.

Por otra parte, los terceros datos se graban después de terminar un proceso de modulación bifásica, tal como el proceso de modulación de códigos FM. Así, la señal se puede tratar como una señal de banda estrecha, permitiendo que la SNR mejore. Además, el PLL y los circuitos de detección se pueden diseñar, cada uno de ellos, en forma de un hardware sencillo.

Como alternativa, los terceros datos se modulan mediante adopción de la misma técnica que los primeros datos. Aún en este caso, una configuración de circuito de demodulación común se puede compartir entre los primeros datos y los terceros datos de tal manera que se pueda simplificar el aparato de unidad de disco.

Además, los terceros datos incluyen información de dirección. Así, el aparato de unidad de disco tiene la capacidad de lograr accesos adecuadamente al área de solo reproducción y de efectuar apropiadamente operaciones para reproducir datos a partir del área de solo reproducción sobre la base de las direcciones incluidas en los terceros datos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención a título de ejemplo en referencia a los dibujos adjuntos, en cuya totalidad a las partes iguales remiten las mismas referencias, y en los cuales:

Las Figs. 1A y 1B son diagramas explicativos que muestran, cada uno, un surco creado en un disco implementado por una forma de realización de la presente invención;

la Fig. 2 es un diagrama explicativo que muestra una configuración de áreas del disco completo implementado por la forma de realización;

las Figs. 3A y 3B son diagramas explicativos que muestran, cada uno, una técnica de ondulación adoptada para un surco creado en el disco implementado por la forma de realización;

la Fig. 4 es un diagrama explicativo que muestra estructuras de bloques de ECC y de tramas de datos grabadas como marcas de cambio de fase en la forma de realización;

las Figs. 5A a 5C son diagramas explicativos que muestran estructuras de bloque de ECC grabadas como marcas de cambio de fase en la forma de realización;

la Fig. 6 es un diagrama explicativo que muestra una estructura de trama de RUB de marcas de cambio de fase en la forma de realización;

las Figs. 7A a 7C son diagramas explicativos que muestran una técnica para modular información de ADIP en la forma de realización;

las Figs. 8A y 8B son diagramas explicativos que muestran bloques de dirección en un RUB en la forma de realización;

las Figs. 9A y 9B son diagramas explicativos que muestran una parte de sincronización en la forma de realización;

- las Figs. 10A a 10E son diagramas explicativos que muestran patrones de bits de sincronización en la forma de realización;
- 5 las Figs. 11A a 11B son diagramas explicativos que muestran una parte de datos en la forma de realización;
- las Figs. 12A a 12C son diagramas explicativos que muestran patrones de bits de ADIP en la forma de realización;
- 10 la Fig. 13 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de ECC de información de ADIP en la forma de realización;
- las Figs. 14A a 14K son diagramas explicativos que muestran un método para modular información pregrabada en la forma de realización;
- 15 la Fig. 15 es un diagrama explicativo que muestra un bloque de ECC de información pregrabada y tramas de datos de la forma de realización;
- las Figs. 16A a 16D son diagramas explicativos que muestran estructuras de bloques de ECC de información pregrabada en la forma de realización;
- 20 la Fig. 17 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de tramas de un agrupamiento de información pregrabada en la forma de realización;
- la Fig. 18 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de tramas de un agrupamiento de información pregrabada en la forma de realización;
- 25 la Fig. 19 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de LDC en la forma de realización;
- 30 la Fig. 20 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de LDC en la forma de realización;
- la Fig. 21 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de LDC en la forma de realización;
- 35 las Figs. 22A y 22B son diagramas explicativos que muestran la configuración de un subbloque de BIS en la forma de realización;
- la Fig. 23 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de BIS en la forma de realización;
- 40 la Fig. 24 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de BIS en la forma de realización;
- 45 la Fig. 25 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir una serie de datos de un subbloque de BIS en la forma de realización;
- la Fig. 26 es un diagrama explicativo utilizado para describir la estructura de tramas, que se lleva a la práctica cuando en un disco se graban datos de subbloques de LDC y BIS;
- 50 la Fig. 27 es un diagrama explicativo que muestra un bloque de ECC de información pregrabada y tramas de datos de la forma de realización;
- la Fig. 28 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de tramas de un agrupamiento de información pregrabada en la forma de realización;
- 55 la Fig. 29 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de tramas de un agrupamiento de información pregrabada en la forma de realización;
- 60 la Fig. 30 es un diagrama explicativo que muestra sincronizaciones de trama de información pregrabada en la forma de realización;
- la Fig. 31 es un diagrama explicativo que muestra una distribución de sincronizaciones de trama de información pregrabada en la forma de realización;
- 65 la Fig. 32 es un diagrama de bloques que muestra una configuración típica de un aparato de unidad de disco proporcionado por la forma de realización;

la Fig. 33 es un diagrama de bloques que muestra una configuración típica de un circuito de ondulación utilizado en el aparato de unidad de disco proporcionado por la forma de realización; y

5 la Fig. 34 es un diagrama de bloques que muestra una configuración típica de un aparato de corte para fabricar el disco implementado por la forma de realización.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

10 A continuación, en los párrafos dispuestos en el orden mostrado abajo se explican un disco óptico implementado por una forma de realización de la presente invención, un aparato de unidad de disco (o un aparato de grabación/reproducción) para el disco óptico, y un método para fabricar el disco óptico.

15 El disco óptico implementado por la forma de realización es conocido típicamente como disco DVR (Grabación de Datos y Vídeo) y pertenece a una categoría de discos desarrollados en los últimos años.

1. Generalidades de una forma de realización que implementa un disco DVR proporcionado por la invención

20 2. Características físicas del disco

3. Estructura de los bloques de ECC de datos de usuario

4. Direcciones ADIP

25 5. Información pregrabada (Información de Tiempo de Transporte)

6. Aparato de unidad de disco

30 7. Método de fabricación de discos

8. Versiones modificadas

1. Generalidades de una forma de realización que implementa un disco DVR proporcionado por la invención

35 En primer lugar, la descripción siguiente muestra cómo los términos técnicos utilizados en reivindicaciones de la presente invención están asociados a términos técnicos utilizados en la explicación de una forma de realización que implementa un sistema de DVR. Huelga decir que los significados de los términos técnicos que se utilizan en las reivindicaciones de la presente invención no se limitan a los significados de los términos técnicos utilizados en la explicación de la forma de realización.

40 Los primeros datos utilizados en las reivindicaciones se corresponden con datos de usuario utilizados en la explicación de la forma de realización. Los datos de usuario son datos principales que sirven como objeto principal de grabación y reproducción. Los datos de usuario se graban en un área de grabación/reproducción como marcas de cambio de fase.

45 Los segundos datos utilizados en las reivindicaciones se corresponden con una ADIP utilizada en la explicación de la forma de realización. La ADIP es información de predirección grabada en forma de ondulación de surcos en un área de grabación/reproducción.

50 Los terceros datos utilizados en las reivindicaciones se corresponden con información de tiempo de transporte utilizada en la explicación de la forma de realización. La información de tiempo de transporte es información pregrabada que se graba en forma de ondulación de surcos en el área de solo reproducción.

55 Una primera técnica de modulación utilizada en las reivindicaciones se corresponde con una técnica RLL (1, 7) PP que se utiliza en la explicación de la forma de realización.

Una segunda técnica de modulación utilizada en las reivindicaciones se corresponde con una técnica de modulación MSK utilizada en la explicación de la forma de realización.

60 Una tercera técnica de modulación utilizada en las reivindicaciones se corresponde con una técnica de modulación bifásica utilizada en la explicación de la forma de realización.

Un código de corrección utilizado en las reivindicaciones se corresponde con un LDC (Código de Larga Distancia) y un BIS (Subcódigo Indicador de Ráfagas) utilizado en la explicación de la forma de realización.

65

Un primer código de corrección utilizado en las reivindicaciones se corresponde con el LDC (Código de Larga Distancia).

Un segundo código de corrección utilizado en las reivindicaciones se corresponde con el BIS.

5 Un bloque de corrección de errores utilizado en las reivindicaciones se corresponde con un bloque de ECC que utiliza LDC y BIS de acuerdo con lo descrito en la explicación de la forma de realización.

10 Un primer y un tercer subbloques utilizados en las reivindicaciones se corresponden con un subbloque de LDC utilizado en la explicación de la forma de realización.

Un segundo y un cuarto subbloques utilizados en las reivindicaciones se corresponden con un subbloque de BIS utilizado en la explicación de la forma de realización.

15 Un bloque de datos correspondiente a datos de usuario grabado en un disco DVR como marcas de cambio de fase incluye un subbloque de datos reales y un subbloque de datos de control de usuario. Con datos reales, se pretende significar datos de usuario. Los datos de control de usuario son información de adición y control proporcionada para los datos de usuario. La información de dirección proporcionada en datos de forma independiente con respecto a la información de predirección a la que se hace referencia como ADIP también se puede incluir como parte de la información de adición y control.

Con el objeto de garantizar la capacidad de corregir errores en todo el bloque de datos, se utilizan códigos de corrección de errores requeridos para los subbloques. Más adelante se describirán detalles de este asunto.

25 Es decir, para los datos de usuario, se crea un subbloque de LDC para incluir LDC, utilizado cada uno como un código de corrección de errores. Por otro lado, para los datos de control de usuario, se crea un subbloque de BIS para incluir BIS, utilizado cada uno como un código de corrección de errores.

30 Se crea una trama de datos para comprimir elementos de datos para los cuales se crean un subbloque de LDC y un subbloque de BIS.

35 Puesto que no es deseable aplicar tantos códigos de corrección de errores como elementos de datos en una trama de datos para la cual se crean subbloques de LDC y BIS que contienen los códigos de corrección de errores, se hace que el recuento de partes de datos en la trama de datos sea aproximadamente igual o inferior a una suma de recuentos de intercalación de los códigos de corrección de errores o una suma de recuentos de código.

40 De la misma manera, un bloque de datos de información de tiempo de transporte incluye un subbloque de datos pregrabados y un subbloque de datos de control pregrabados. Los datos pregrabados son datos reales pregrabados como información de tiempo de transporte. Por otro lado, los datos de control pregrabados son información de adición y control pregrabada para la información de tiempo de transporte.

45 Con el objeto de garantizar la capacidad de corregir errores en todo el bloque de datos, se utilizan códigos de corrección de errores requeridos para los subbloques. Es decir, en esta forma de realización, para los datos reales pregrabados como información de tiempo de transporte, se crea un subbloque de LDC para incluir LDC, usado cada uno como código de corrección de errores. Por otro lado, para los datos de control pregrabados, se crea un subbloque de BIS para incluir BIS, utilizado cada uno como código de corrección de errores.

50 También en el caso de un bloque de la información de tiempo de transporte, se crea una trama de datos para comprimir elementos de datos para los cuales se crean un subbloque de LDC y un subbloque de BIS. Además, se hace que el recuento de partes de datos en la trama de datos sea aproximadamente igual o inferior a una suma de recuentos de intercalación de los códigos de corrección de errores o una suma de recuentos de código.

55 En pocas palabras, los subbloques de datos reales comparten los mismos códigos de corrección de errores, específicamente, el LDC, independientemente de si los datos reales son datos de usuario o datos pregrabados. Por otro lado, los subbloques de información de adición y control comparten los mismos códigos de corrección de errores, específicamente el BIS, independientemente de si la información de adición y control es datos de control de usuario o datos de control pregrabados.

60 De acuerdo con esta técnica, un subbloque de datos reales en un bloque de datos de usuario incluye m códigos de corrección de errores de LDC. En un intento de conseguir que el tamaño de un bloque de datos pregrabados como información de transporte sea diferente del tamaño de un bloque de datos de usuario para acompañar la reducción de la densidad de grabación de los datos pregrabados como información de tiempo de transporte, se crea un subbloque de datos reales en un bloque de datos pregrabados para incluir n/m códigos de corrección de errores de LDC.

65

En este caso, es deseable fijar el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos de usuario a un múltiplo de una potencia de dos tal como 2.048 bytes.

5 De la misma manera, es deseable fijar el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos pregrabados como información de tiempo de transporte también a un múltiplo de una potencia de dos tal como 2.048 bytes.

10 Si se añade un EDC o similar, el recuento de partes de datos efectivos puede volverse igual a un valor diferente a una potencia de dos en algunos casos. Sin embargo, con el objeto de hacer que tanto el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos de usuario como el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos pregrabados como información de tiempo de transporte sean iguales a un múltiplo de una potencia de dos, es necesario que el valor de m sea igual a una potencia de dos.

15 Además, si tanto el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos de usuario como el recuento de partes de datos efectivos del subbloque de datos reales en un bloque de datos pregrabados como información de tiempo de transporte son iguales a una potencia de dos, es decir, $n = 1$, se puede lograr fácilmente un acceso a los datos.

20 Un subbloque de información de adición y control en un bloque de datos de usuario constituye p códigos de corrección de errores de BIS. En un intento de cambiar el tamaño de un bloque de datos pregrabados como información de transporte y el tamaño de un bloque de datos de usuario para acompañar una reducción de la densidad de grabación de los datos pregrabados como información de tiempo de transporte, se crea un subbloque de datos reales en un bloque de datos pregrabados como información de tiempo de transporte para constituir q/p
25 códigos de corrección de errores de BIS.

Puesto que la información de adición y control es simplemente información proporcionada para datos reales, no es necesario fijar el valor de p a una potencia de dos y $q = 1$.

30 Puesto que se crean datos en el área de solo reproducción utilizada para grabar la información de tiempo de transporte mediante la utilización de una estampa, la información de dirección se puede grabar al mismo tiempo como parte de la información de tiempo de transporte. Así, el aparato de unidad de disco tiene la capacidad de lograr un acceso mediante la utilización de esta información de dirección.

35 En una parte de la trama de la información de tiempo de transporte se proporcionan un patrón de sincronización y una ID de sincronización mientras que en una cierta parte de la trama se proporciona un número de unidad de dirección.

40 Más específicamente, en un sistema de DVR, un patrón de sincronización y una ID de sincronización se proporcionan en una parte de datos que se corresponden con un subbloque de datos reales en una trama de información de tiempo de transporte mientras que un número de unidad de dirección se proporciona en una parte de datos que se corresponde con un subbloque de adición y control en la trama de información de tiempo de transporte.

45 Puesto que en el área de grabación/reproducción para grabar datos de usuario se graba de antemano información de predirección (o una ADIP), se puede lograr de hecho un acceso incluso si solamente existe un patrón de sincronización mínimo. Sin embargo, el patrón de sincronización, la ID de sincronización, y el número de unidad de dirección no plantean ningún problema aún cuando los mismos se proporcionen.

50 Además, para los datos de usuario, se requieren tramas típicamente conocidas como tramas de entrada y de salida, respectivamente, delante y detrás de un agrupamiento que sirve como unidad de reescritura. Las tramas de entrada y salida se utilizan para enlaces. La trama de entrada delante de un agrupamiento específico incluye un área de funcionamiento de APC para control de la potencia del láser, un patrón de VFO para la introducción del PLL, un patrón de sincronización para introducción de la sincronización, y un área de SEPARACIÓN entre el agrupamiento específico y un agrupamiento inmediatamente anterior al agrupamiento específico. Por otro lado, la trama de salida
55 incluye típicamente un patrón de epílogo y un área de SEPARACIÓN.

60 Sin embargo, puesto que no se graban ningunos otros datos en el área de solo reproducción, que se utiliza para grabar la información de tiempo de transporte, no se requieren el área de APC, el área de SEPARACIÓN y similares. Además, puesto que una serie de datos que incluyen información de sincronización e información de dirección se crea de manera contigua mediante la utilización de una estampa, tampoco se requiere el patrón de VFO para la introducción del PLL. Así, incluso sin la trama de entrada, se pueden establecer una sincronización de trama, una sincronización basada en número de tramas e incluso una sincronización de direcciones.

65 Además, puesto que el siguiente agrupamiento comienza también inmediatamente, la serie de datos es continua, y tampoco se requiere un epílogo, es decir, una trama de salida.

Así, en el caso de la información de tiempo de transporte grabada en el área de solo reproducción, las tramas de enlace conocidas como tramas de entrada y de salida se pueden eliminar.

2. Características físicas del disco.

- 5 A continuación se explica concretamente la forma de realización.
- En primer lugar, se describen características físicas del disco implementado por la forma de realización y una pista ondulante creada en el disco.
- 10 El disco óptico implementado por la forma de realización es conocido típicamente como disco DVR (Grabación de Datos y Vídeo) y pertenece a una categoría de discos desarrollados en años recientes. En particular, una nueva técnica de ondulación se aplica al disco óptico como técnica DVR.
- 15 El disco óptico implementado por la forma de realización es un disco óptico en el cual se graban datos mediante adopción de una técnica por cambio de fase. En cuanto al tamaño del disco óptico, el disco tiene un diámetro de 120 mm y un espesor de 1,2 mm. Desde el punto de vista del aspecto externo, el disco óptico implementado por la forma de realización es igual que un disco de un sistema de CD (Disco Compacto) o un disco de un sistema de DVD (Disco Digital Versátil) en cuanto al diámetro y el espesor.
- 20 Un haz de láser para grabar y reproducir datos tiene una longitud de onda de 405 nm. El haz de láser es el denominado láser de color azul. La NA del sistema óptico se fija a 0,85.
- 25 Las pistas a lo largo de las cuales se graban marcas de cambio de fase tienen un paso de pista de 0,32 μm y una densidad lineal de 0,12 μm .
- Se ha logrado una capacidad de almacenamiento de datos de usuario de aproximadamente 23 Gbytes.
- 30 Se adopta una técnica de grabación de surcos como técnica de grabación. Es decir, se crea una pista como un surco de antemano en el disco y se graban datos a lo largo de este surco.
- La Fig. 1A de un diagrama explicativo que muestra un modelo de un surco GV creado en un disco. Como se muestra en la figura, el surco GV se crea para tener una forma de tipo espiral sobre la superficie del disco que se extiende desde la circunferencia más interna hasta la circunferencia más externa. Como alternativa, el surco GV se puede crear de tal manera que tenga una forma concéntrica.
- 35 Se graban y reproducen datos mientras el disco está girando a una CVL (Velocidad Lineal Constante). Así, puesto que el surco GV gira también a la CVL, el número de ondas de ondulación por círculo de pistas se incrementa si se observa en un punto que se desplaza en una dirección radial desde la circunferencia más interna hacia la circunferencia más externa.
- 40 La Fig. 1B es un diagrama explicativo que muestra surcos GV que tienen cada uno de ellos una forma ondulante que expresa direcciones físicas.
- 45 Tal como se muestra en la figura, las paredes del lado izquierdo y derecho del surco GV se hacen ondular para representar una señal generada sobre la base de direcciones o similares.
- Una meseta L es una separación entre dos surcos adyacentes GV. De acuerdo con lo descrito anteriormente, se graban datos a lo largo de un surco GV. Es decir, un surco GV es una pista de datos. Se observará que también se pueden grabar datos a lo largo de una meseta L. En este caso, una meseta L es una pista de datos. Como otra alternativa, se graban datos a lo largo de un surco GV así como de una meseta L, que en este caso son, ambos, pistas de datos.
- 50 La Fig. 2 es un diagrama explicativo que muestra una distribución o una configuración de áreas de todo el disco.
- 55 El área en el disco está físicamente dividida en sub-áreas que se denominan, comenzando desde el lado interno, zona de introducción, zona de datos y zona de fuga.
- 60 Por otro lado, desde un punto de vista funcional, la superficie del disco se divide en una zona de PB (o área de solo reproducción) y una zona de RW (o área de grabación/reproducción). La zona de PB es el lado circunferencial interno de la zona de introducción, y la zona de RW es un área que se extiende desde el lado circunferencial externo de la zona de introducción hasta la zona de fuga.
- 65 La zona de introducción es una zona del lado interno dentro de una circunferencia con un radio de 24 mm. Una zona de datos pregrabados es el área de la zona de introducción entre una circunferencia con un radio de 22,3 mm y una circunferencia con un radio de 23,1 mm.

- 5 La zona de datos pregrabados se utiliza para grabar información de tiempo de transporte (o información pregrabada) de antemano como una forma ondulante de un surco creado en el disco como una espiral. La información de tiempo de transporte es información de solo reproducción, que no se puede regrabar. La zona de datos pregrabados es la zona de PB (o área de solo reproducción) mencionada anteriormente.
- 10 El área de la zona de introducción entre una circunferencia con un radio de 23,1 mm y una circunferencia con un radio de 24 mm se utiliza como área de escritura de prueba y área de gestión de defectos.
- 15 El área de escritura de prueba se utiliza típicamente como un área de escritura de ensayo para establecer condiciones para grabar y reproducir marcas de cambio de fase. Las condiciones incluyen la potencia de un haz de láser utilizado en operaciones de grabación y reproducción.
- 20 El área de gestión de defectos se utiliza para grabar y reproducir datos con el fin de gestionar información sobre defectos existentes en el disco.
- 25 Una zona entre una circunferencia con un radio de 24,0 mm y una circunferencia con un radio de 58,0 mm es una zona de datos. La zona de datos es un área, en donde de hecho se graban datos de usuario y desde donde se reproducen datos de usuario en forma de marcas de cambio de fase.
- 30 Una zona entre una circunferencia con un radio de 58,0 mm y una circunferencia con un radio de 58,5 mm es la zona de fuga. De manera muy similar a la zona de introducción, la zona de fuga incluye un área de gestión de defectos y un área de memoria intermedia que permite que se produzca un desbordamiento en una operación de búsqueda.
- 35 Un área que se extiende desde la circunferencia con un radio de 23,1 mm, es decir, el inicio del área de escritura de prueba, hasta la zona de fuga es la zona de RW (o área de grabación/reproducción) citada anteriormente.
- 40 La Fig. 3 son diagramas explicativos que muestran respectivamente una pista utilizada como zona de RW y una pista utilizada como zona de PB. Más específicamente, la Fig. 3A es un diagrama que muestra la forma ondulante de un surco en la zona de RW, y la Fig. 3B es un diagrama que muestra la forma ondulante de un surco en la zona de PB.
- 45 En la zona de RW, se graba de antemano información de dirección (o una ADIP) mediante la ondulación del surco creado en el disco para generar una forma espiral con fines relacionados con el seguimiento.
- 50 Se graba y se reproduce información en y desde el surco, la cual incluye la información de dirección integrada, por marcas de cambio de fase.
- 55 Tal como se muestra en la Fig. 3A, el surco en la zona de RW, es decir, la pista de surco que incluye la información de dirección ADIP integrada, tiene un paso de pista TP de 0,32 μm .
- 60 En esta pista, se graban marcas de cambio de fase, que sirven cada una de ellas como marca de grabación. Mediante la adopción de una técnica de modulación RLL (1, 7) PP o similar, las marcas de cambio de fase se graban con una densidad lineal de 0,12 $\mu\text{m}/\text{bit}$ ó 0,08 $\mu\text{m}/\text{bit}$ de canal. RLL significa Longitud de Serie Limitada y PP es una abreviatura de Conservación de paridad/Prohibición de rmt (longitud de serie de transición mínima repetida).
- 65 Supóngase que 1T representa un bit de canal. En este caso, la longitud de marca es un valor en el intervalo de 2T a 8T. Es decir, la longitud de marca mínima es 2T.
- De acuerdo con lo descrito anteriormente, la información de dirección se graba como una forma ondulante del surco con un período de ondulación de 69T y una amplitud de ondulación WA de aproximadamente 20 nm (de pico a pico).
- La banda de frecuencia de la información de dirección se fija de manera que no solape con la banda de frecuencia de las marcas de cambio de fase de modo que no se produce ningún efecto mutuo sobre la detección de la información de dirección y las marcas de cambio de fase.
- Con un ancho de banda de 30 KHz, la información de dirección grabada como forma ondulante tiene una CNR (Relación Ruido/Portadora) post-grabación de 30 dB y una tasa de errores de dirección no mayor que 1×10^{-3} . La tasa de errores de dirección se obtiene teniendo en cuenta efectos provocados por perturbaciones tales como oblicuidad del disco con respecto al captador, un estado de desenfoque, y una turbulencia externa.
- Por otro lado, una pista creada como surco en la zona de PB mostrada en la Fig. 3B tiene un paso de pista mayor que el de la pista creada como surco en la zona de RW mostrada en la Fig. 3A, y una amplitud de ondulación es también mayor que la de la pista creada como surco en la zona de RW mostrada en la Fig. 3A.

Concretando, la pista mostrada en la Fig. 3B tiene un paso de pista TP de 0,35 μm , un período de ondulación de 36T y una amplitud de ondulación WA de 40 nm (de pico a pico). El período de ondulación de 36T implica que la densidad de grabación lineal de la información pregrabada es mayor que la densidad de grabación lineal de la información de dirección ADIP. Además, puesto que la longitud de marca mínima de las marcas de cambio de fase es 2T, la densidad de grabación lineal de la información pregrabada es inferior a la densidad de grabación lineal de las marcas de cambio de fase.

La pista en la zona de PB no se utiliza para grabar marcas de cambio de fase.

La forma de onda ondulante que expresa datos grabados en la zona de RW es sinusoidal, pero la forma de onda ondulante que expresa datos grabados en la zona de PB es sinusoidal o rectangular.

En una operación para grabar o reproducir marcas de cambio de base con ECC (Códigos de Corrección de Errores) adjuntados a los datos, puede lograrse una tasa de errores de símbolos posterior a la corrección de errores de 1×10^{-16} a condición de que la señal tenga una alta calidad tal como una CNR de 50 dB con un ancho de banda de 30 KHz. Así, las marcas de cambio de fase se han conocido por ser utilizables en una operación para grabar o reproducir datos.

La CNR de ondulación de la información de dirección ADIP es 35 dB con un ancho de banda de 30 KHz en un estado de marcas de cambio de fase no grabadas.

Como información de dirección, se considera que la calidad de la señal de este orden es suficiente si se lleva a cabo la protección de interpolación sobre la base de la denominada distinción de contigüidad. Sin embargo, en el caso de la información pregrabada a almacenar en la zona de PB, es deseable garantizar una calidad de señal equivalente a o mayor que una CNR de 50 dB para las marcas de cambio de fase. Por esta razón, en la zona de PB, se crea un surco físicamente diferente del surco de la zona de RW tal como se muestra en la Fig. 3B.

En primer lugar, mediante el incremento del paso de pista, se pueden suprimir interferencias cruzadas de pistas adyacentes. En segundo lugar, mediante la duplicación de la amplitud de ondulación, la CNR se puede mejorar en +6 dB.

Además, mediante la formación de una forma de onda de ondulación rectangular, la CNR se puede mejorar adicionalmente en +2 dB. Estas mejoras combinadas dan como resultado una CNR de 43 dB (= 35 dB + 6 dB + 2 dB).

La diferencia en la banda de grabación de ondulación entre la zona para almacenar las marcas de cambio de fase y la zona para almacenar los datos pregrabados es un período de ondulación de 18T, que es la mitad del período de ondulación de 36T. En la longitud de marca mínima de 2T de las marcas de cambio de fase, se logra otra mejora de la CNR de 9,5 dB.

Como resultado, la CNR de la información pregrabada es equivalente a 52,5 dB (= 43 dB + 9,5 dB). Así, incluso si se estima que las interferencias cruzadas de las pistas adyacentes producen un deterioro de la CNR de -2 dB, la CNR sigue siendo equivalente a 50,5 dB (= 52,5 dB - 2 dB). Es decir, es posible garantizar una calidad de señal equivalente a o mayor que la CNR de 50 dB para las marcas de cambio de fase de tal manera que se puede decir que la señal de ondulación es una señal suficientemente adecuada para ser utilizada en operaciones para grabar y reproducir la información pregrabada.

3. Estructura de los bloques de ECC de datos de usuario

Se explica en referencia a la Fig. 4 una estructura de bloque de ECC de datos de usuario grabados en la zona de RW (o el área de grabación/reproducción) como marcas de cambio de fase.

Un bloque de datos correspondiente a datos de usuario constituye físicamente de forma aproximada 32 sectores. Desde un punto de vista del contenido, el bloque de datos incluye un subbloque de datos de usuario y un subbloque de datos de control de usuario.

Tal como se muestra en la Fig. 4, el subbloque de datos de usuario forma la unidad que tiene un tamaño de 64 Kbytes ($\approx 2.048 \text{ bytes} \times 32 \text{ sectores}$).

A cada sector se le añade un EDC (Código de Detección de Errores) de 4 bytes para formar una unidad de trama de datos. 32 unidades de trama de datos forman una trama de datos que tiene un tamaño de 2.052 bytes x 32 sectores. La trama de datos se aleatoriza adicionalmente para producir una trama de datos aleatorizada.

A continuación, la trama de datos aleatorizada se somete a un proceso de codificación Reed-Solomon para generar un bloque de datos de 216 filas y 304 columnas. Al bloque de datos se añaden adicionalmente treinta y dos filas de

paridad para generar un subbloque de LDC (Código de Larga Distancia). El LDC es un código de corrección para una distancia larga entre códigos. El subbloque de LDC es un bloque RS (248, 216, 33) x 304.

A continuación, se forma un agrupamiento de LDC de 496 filas x 152 bytes a partir del subbloque de LDC.

5 Las Figs. 5A y 5B son diagramas que muestran un proceso para codificar el subbloque de datos de usuario en el subbloque de LDC.

10 Los datos de usuario de 64 Kbytes mostrados en la Fig. 5A se someten a un proceso de codificación de ECC para producir el subbloque de LDC mostrado en la Fig. 5B. De forma detallada, un EDC (Código de Detección de Errores) de 4 bytes se añade a cada sector de 2.048 bytes de los datos principales (los datos de usuario). Los 32 sectores de los datos de usuario son a continuación codificados en un subbloque de LDC. Tal como se ha mencionado anteriormente, el subbloque de LDC es un código RS (Reed Solomon) con un RS(248, 216, 33), una longitud de código de 248 cuartetos, un tamaño de datos de 216 cuartetos, una distancia de código de 33 cuartetos, y tiene un tamaño de bloque de 304 palabras de código.

15 Por otro lado, el subbloque de datos de control de usuario tiene un tamaño de 18 bytes x 32 unidades (576 bytes) tal como se muestra en la Fig. 4. Al subbloque de datos de control de usuario se le añaden números de unidad de dirección que tienen un tamaño de 9 bytes x 16 direcciones (144 bytes) para generar una unidad de codificación que tiene un tamaño de 720 bytes (= 576 bytes + 144 bytes).

Los 720 bytes se someten al proceso de codificación Reed Solomon para producir un bloque de acceso de 30 filas x 24 columnas.

25 A continuación, se añaden 32 filas de paridad para formar un subbloque de BIS (Subcódigo Indicador de Ráfagas). Un BIS es un subcódigo que indica la posición de un error de ráfaga de un disco óptico. El subbloque de BIS es un bloque RS (62, 30, 33) x 24. A continuación, se forma un agrupamiento de BIS de 496 filas x 3 bytes a partir del subbloque de BIS.

30 Las Figs. 5C y 5D son diagramas que muestran un proceso para codificar los datos de control de usuario y el número de unidad de dirección, que tienen un tamaño total de 720 bytes, en el subbloque de BIS.

35 Es decir, los 720 bytes de datos mostrados en la Fig. 5C se someten a un proceso de codificación de ECC para generar el subbloque de BIS mostrado en la Fig. 5D. Tal como se ha mencionado anteriormente, el subbloque de BIS es el código RS (Reed Solomon) con un RS(62, 30, 33), una longitud de código de 62 cuartetos, un tamaño de datos de 30 cuartetos, una distancia de código de 33 cuartetos, y tiene un tamaño de bloque de 24 palabras de código.

40 Tal como se muestra en la Fig. 4, los agrupamientos de LDC y BIS, que se utilizan cada uno como una unidad de grabación/reproducción, forman cada uno 496 filas que constituyen, cada una de ellas, una trama de datos. Una trama de datos del agrupamiento de LDC forma 152 bytes mientras que una trama de datos del agrupamiento de BIS forma 3 bytes.

45 Así, una trama de datos combinada forma 155 bytes (= 152 bytes + 3 bytes). Tal como se muestra en la figura, en la trama de datos combinada, cuatro campos de LDC que tienen, cada uno de ellos, un tamaño de 38 bytes y tres campos de BIS que tienen, cada uno de ellos, un tamaño de 1 byte se disponen de manera alternada para formar la trama de datos de 155 bytes en una fila. 496 filas ó 496 tramas de datos que tienen, cada una de ellas, un tamaño de 155 bytes (= 1.240 bits) constituyen un bloque de ECC.

50 Cada una de las tramas de datos se somete a un proceso de modulación RLL (1, 7) PP, en el que se añaden bits dcc y una sincronización de trama para generar una trama de grabación. Un bit dcc es un bit para liberar la trama de componentes de DC. De forma detallada, datos (1.240 bits) obtenidos como resultado del proceso de modulación se dividen en un grupo inicial colocado al principio de la trama que tiene 25 bits y 27 grupos después del grupo inicial que tienen 45 bits, y a continuación, un dcc con un tamaño de 1 bit se inserta en una ubicación justo detrás de cada uno de los grupos. Por otro lado, la sincronización de trama que tiene un tamaño de 20 bits se coloca en una ubicación delante del grupo inicial para producir la trama de grabación que tiene un tamaño de 1.288 bits (1.240 bits de la trama original + 20 bits de la sincronización de trama + 28 bits de dcc). Los 1.288 bits de la trama de grabación se someten al proceso de modulación RLL (1, 7) PP para generar 1.932 bits de canal de una trama de grabación modulada. En el proceso de modulación RLL (1, 7) PP, cada 2 bits de datos de la trama de grabación se convierten en 3 bits de canal de la trama de grabación modulada.

Dichas tramas de grabación constituyen una estructura de datos a grabar en una pista en la zona de RW en el disco.

65 En el caso de un disco DVR, se cree que la densidad de grabación es de aproximadamente 0,08 µm por bit de canal obtenido a la salida del proceso de modulación RLL (1, 7) PP.

Puesto que el BIS es un código que tiene un poder de corrección de errores extremadamente excelente en comparación con el LDC, casi todos los errores son corregidos. Es decir, el BIS es un código que utiliza una distancia de código de 33 para una longitud de código de 62.

5 Símbolos que sirven como punteros de errores, proporcionados por BIS erróneos, pueden utilizarse de la siguiente manera.

10 En un proceso de decodificación que utiliza un ECC, en primer lugar se decodifican BIS. Considérese que se detectan dos errores en BIS consecutivos (o la trama de sincronización) en la estructura de tramas de datos mostrada en la Fig. 4. En este caso, los datos de 38 bytes interpuestos entre los BIS consecutivos se consideran como un error de ráfaga. A los datos de 38 bytes se les añaden punteros de errores. A continuación, se efectúa un proceso de corrección de supresión de punteros basado en el LDC mediante la utilización de estos punteros de errores.

15 De esta forma, el poder de corrección de errores se incrementa por encima del poder de la corrección de errores que utiliza solamente el LDC.

20 Los BIS incluyen, entre otros datos, información de dirección. Estas direcciones se pueden utilizar para un caso en el cual no se incluye información de dirección en un surco de ondulación como es el caso de un disco de tipo ROM.

La Fig. 6 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de un agrupamiento que incluye tramas de datos.

25 Cada fila mostrada en la figura se corresponde con una trama de datos que tiene un tamaño de 155 bytes de acuerdo con lo descrito anteriormente. Tal como se ha explicado anteriormente, cada trama de datos se modula para producir una trama de grabación que tiene un tamaño de 1.932 bits de canal. 496 filas ó 496 tramas constituyen un bloque de ECC. Una trama de entrada y una trama de salida se añaden al bloque de ECC respectivamente antes y después de las 496 tramas para formar un RUB (Bloque de Unidad de Grabación) que tiene 498 tramas. El RUB es el agrupamiento citado anteriormente. Las tramas de entrada y salida se utilizan, cada una de ellas, como trama de enlace.

30 Además, de acuerdo con lo descrito anteriormente, 16 direcciones se añaden, cada una de ellas, como número de unidad de dirección. La parte de LDC del agrupamiento que excluye las tramas de entrada y salida incluye 496 tramas, las cuales se dividen en 16 grupos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas, concretamente, de la trama 0 a la trama 30. Las 16 direcciones que tienen concretamente los números de unidad 0 a 15, se asignan a los 16 grupos sobre la base de una correspondencia de uno-a-uno.

4. Direcciones ADIP

40 La siguiente descripción explica direcciones ADIP grabadas como una forma ondulante de un surco en la zona de RW.

45 La Fig. 7 es un diagrama explicativo que muestra el uso de una técnica MSK (Modulación por Desplazamiento Mínimo), que es uno de los métodos de modulación FSK, como técnica de modulación de direcciones ADIP en la que el surco se hace ondular.

Como unidad de detección de datos, se toman dos segmentos de ondulación. Se observará que un segmento de ondulación es un período de ondulación definido como el inverso de una frecuencia de portadora.

50 Datos, tales como una dirección, se someten a un proceso de codificación diferencial antes de un proceso de grabación en una unidad de una ondulación (o unidades de longitud de ventana mostradas en la Fig. 7A). De forma detallada, el proceso de codificación diferencial codifica datos de entrada que tienen un valor de "uno" en datos pregrabados que tienen también un valor de "uno" durante un período de ondulación entre flancos de subida y de bajada antes del proceso de grabación como se muestra en la Fig. 7B.

55 A continuación, los datos pregrabados se someten al proceso de modulación MSK para generar un flujo continuo MSK mostrado en la Fig. 7C. Para plantearlo de forma detallada, datos pregrabados que tienen un valor de "cero" se modulan en una portadora $\cos\omega t$ o $-\cos\omega t$. Por otro lado, datos pregrabados que tienen un valor de "uno" se modulan en una portadora $\cos 1,5\omega t$ o $-\cos 1,5\omega t$ con una frecuencia 1,5 veces la frecuencia de la portadora obtenida como resultado del proceso de modulación MSK efectuado sobre datos pregrabados que tienen un valor de "cero".

60 Considérese que un bit de canal de datos de cambio de fase grabados o reproducidos se corresponde con un canal. En este caso, el período de la portadora tiene la capacidad de alojar 69 canales tal como se muestra en la Fig. 7C.

65 Por cierto, 1 bit de datos de una ADIP que completa un proceso de modulación MSK ocupa 56 períodos de ondulación mientras que un período de ondulación tiene la capacidad de alojar 69 bits de canal obtenidos como

resultado del proceso de modulación RLL (1, 7) PP aplicado a datos de usuario tal como se ha explicado antes en referencia a la Fig. 3A.

5 Así, la densidad de grabación de bits de datos ADIP es 1/2.576 veces la densidad de grabación de datos de usuario obtenidos como resultado del proceso de modulación RLL (1, 7) PP.

10 En el caso de esta forma de realización, para un RUB (Bloque de Unidad de Grabación) o un agrupamiento de grabación, que se utiliza como unidad de grabación de los datos de usuario descritos anteriormente, pueden incluirse tres direcciones como direcciones ADIP.

15 La Fig. 8 es un diagrama explicativo que muestra un estado de inclusión de los 3 bloques de dirección que incluyen las 3 direcciones en 1 RUB. Como se muestra en la Fig. 6, un RUB (o un agrupamiento de grabación) incluye 496 tramas, que forman un bloque de ECC, y 2 tramas, específicamente la trama de entrada y la trama de salida. Así, un RUB incluye un total de 498 tramas que sirven como unidad de grabación.

20 Tal como se muestra en la Fig. 8A, en un segmento que se corresponde con 1 RUB, se incluyen 3 bloques de dirección de ADIP. Un bloque de dirección consta de 83 bits.

25 La Fig. 8B es un diagrama que muestra la configuración de un bloque de dirección. El bloque de dirección que consta de 83 bits incluye una parte de sincronización (o una parte de señal de sincronización) que tiene un tamaño de 8 bits y una parte de datos que tiene un tamaño de 75 bits.

30 La parte de sincronización que tiene un tamaño de 8 bits incluye 4 unidades, que constan cada una de ellas, de 1 bit monótono y 1 bit de sincronización.

35 Por otro lado, la parte de datos que tiene un tamaño de 75 bits incluye 15 unidades de bloque de ADIP que constan, cada una de ellas, de 1 bit monótono y 4 bits de ADIP.

40 Un bit monótono, un bit de sincronización, y un bit de ADIP ocupan, cada uno, 56 periodos de ondulación. Al principio del bit existe una marca de MSK que actúa como sincronización de bits.

45 Se crean periodos de ondulación, definido cada uno de ellos como el inverso de la frecuencia portadora, para el bit monótono, tras la marca de MSK del bit monótono. Más adelante se describirán detalles del bit de sincronización y del bit de ADIP. De cualquier manera, para el bit de sincronización se crean periodos de ondulación de una forma de onda de modulación MSK, después de la marca de MSK del bit de sincronización. De la misma manera, para el bit de ADIP se crean periodos de ondulación de una forma de onda de modulación MSK, tras la marca de MSK del bit de ADIP.

50 La Fig. 9 es un diagrama explicativo que muestra la configuración de la parte de sincronización.

55 Como es evidente a partir de las Figs. 9A y 9B, la parte de sincronización que tiene un tamaño de 8 bits incluye cuatro bloques de sincronización, específicamente, los bloques de sincronización "0", "1", "2" y "3", que constan, cada uno de ellos, de dos bits, específicamente un bit monótono y un bit de sincronización.

60 Más específicamente,

65 el bloque de sincronización "0" consta de un bit monótono y un bit "0" de sincronización,
 el bloque de sincronización "1" consta de un bit monótono y de un bit "1" de sincronización,
 el bloque de sincronización "2" consta de un bit monótono y un bit "2" de sincronización y
 el bloque de sincronización "3" consta de un bit monótono y un bit "3" de sincronización.

70 De acuerdo con lo descrito anteriormente, un bit monótono en cada bloque de sincronización es una forma de onda sobre una serie de periodos de ondulación de una portadora que tiene una frecuencia única. De forma detallada, un bit monótono incluye 56 periodos de ondulación como se muestra en la Fig. 10A. Al principio de los 56 periodos de ondulación, existe una marca de MSK bs que sirve como una sincronización de bits bs. Para el bit monótono se crean periodos de ondulación restantes, cada uno definido como el inverso de la frecuencia de portadora única, tras la marca de MSK del bit monótono. Se observará que el patrón de marca de MSK se muestra por debajo de un periodo de ondulación en cada una de las Figs. 10A a 10E.

75 De acuerdo con lo descrito anteriormente, existen 4 tipos de bit de sincronización, específicamente, el bit de sincronización "0", el bit de sincronización "1", el bit de sincronización "2" y el bit de sincronización "3". El bit de sincronización "0", el bit de sincronización "1", el bit de sincronización "2", y el bit de sincronización "3" se convierten en patrones de forma de onda de ondulación mostrados en las Figs. 10B, 10C, 10D y 10E, respectivamente.

80 En el caso del patrón de forma de onda de ondulación para el bit de sincronización "0" mostrado en la Fig. 10B, existe una marca de MSK al principio que actúa como una sincronización de bits bs. A la marca de MSK del principio

le sigue una segunda marca de MSK separada del MSK del principio por 16 períodos de ondulación. A continuación, marcas de MSK sucesivas siguen a la segunda marca de MSK a intervalos de 10 períodos de ondulación.

5 En el caso del patrón de forma de onda ondulante para la sincronización "n", la segunda marca de MSK se encuentra en una posición a la zaga de la segunda marca de MSK del bit de sincronización "n-1" por dos períodos de ondulación y, a continuación, siguen marcas sucesivas en posiciones a la zaga de las marcas de MSK sucesivas homólogas del bit de sincronización "n-1" por 2 períodos de ondulación, en donde $n = 1$ a 3.

10 Más específicamente, en el caso del patrón de forma de onda de ondulación para el bit de sincronización "1" mostrada en la Fig. 10C, existe una marca de MSK al principio para actuar como sincronización de bits bs. A la marca de MSK del principio le sigue una segunda marca de MSK separada del MSK del principio por 18 períodos de ondulación. A continuación, las marcas de MSK sucesivas siguen a la segunda marca de MSK a intervalos de 10 períodos de ondulación.

15 De la misma manera, en el caso del patrón de forma de onda de ondulación para el bit de sincronización "2" mostrado en la Fig. 10D, existe una marca de MSK al principio para actuar como sincronización de bits. A la marca de MSK del principio le sigue una segunda marca de MSK separada de la marca de MSK del principio bs por 20 períodos de ondulación. A continuación, marcas de MSK sucesivas siguen a la segunda marca de MSK a intervalos de 10 períodos de ondulación.

20 De la misma manera, en el caso del patrón de forma de onda de ondulación para el bit de sincronización "3" mostrado en la Fig. 10E, existe una marca de MSK al principio para actuar como sincronización de bits bs. A la marca de MSK del principio le sigue una segunda marca de MSK separada de la marca de MSK del principio por 22 períodos de ondulación. A continuación, marcas de MSK sucesivas siguen a la segunda marca de MSK a intervalos de 10 períodos de ondulación.

30 Cada patrón de sincronización incluye un patrón exclusivo de un bit monótono y un bit de sincronización y bits de ADIP que se describirán más adelante. De acuerdo con lo descrito anteriormente, existen cuatro patrones diferentes de bits de sincronización. Mediante la inclusión de cada uno de estos patrones de bits de sincronización diferentes en cada bloque de sincronización de una parte de sincronización, el aparato de unidad de disco tiene la capacidad de detectar y reconocer cualesquiera de estos patrones de bits de sincronización incluidos en los bloques de sincronización así como de establecer una sincronización.

35 En referencia a la Fig. 11, la siguiente descripción explica la parte de datos de un bloque de dirección. Tal como se muestra en las Figs. 11A y 11B, la parte de datos incluye 15 bloques de ADIP, específicamente, los bloques de ADIP "0" a "14", que consisten, cada uno de ellos, de 5 bits.

Cada uno de los bloques de ADIP de 5 bits incluye un bit monótono y 4 bits de ADIP.

40 De manera muy similar al bloque de sincronización, 1 bit monótono del bloque de ADIP ocupa 56 períodos de ondulación. Al principio del bit, existe una marca de MSK para actuar como sincronización de bits bs. Para el bit monótono se crean períodos de ondulación, cada uno definido como el inverso de la frecuencia de portadora, tras la marca de MSK del bit monótono. En la Fig. 12A se muestra una forma de onda que representa la marca de MSK y los siguientes períodos de ondulación.

45 Puesto que un bloque de ADIP incluye 4 bits de ADIP, los 15 bloques de ADIP pueden alojar 60 bits de ADIP de información de dirección.

50 En las Figs. 12B y 12C se muestran respectivamente patrones de forma de onda de ondulación de bits de ADIP "1" y "0".

55 Tal como se muestra en la Fig. 12B, en el caso del patrón de forma de onda de ondulación del bit de ADIP "1", existe una marca de MSK al principio para actuar como sincronización de bits bs. A la marca de MSK del principio le sigue una segunda marca de MSK separada del MSK del principio por 12 períodos de ondulación.

60 Tal como se muestra en la Fig. 12C, en el caso del patrón de forma de onda de ondulación del bit de ADIP "0", existe también una marca de MSK al principio para actuar como sincronización de bits bs. Sin embargo, a la marca de MSK del principio le sigue una segunda marca de MSK separada del MSK del principio por 14 períodos de ondulación.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, datos modulados por MSK se graban a lo largo de un surco de ondulación. La Fig. 13 es un diagrama que muestra un formato de dirección de la información de ADIP grabada de acuerdo con lo descrito anteriormente.

65 La Fig. 13 muestra también un método para corregir errores en información de dirección de ADIP.

La información de dirección de ADIP real tiene un tamaño de 36 bits, a los cuales se añaden 24 bits de paridad.

La información de dirección de ADIP con un tamaño de 36 bits incluye 3 bits de número de capa (específicamente, del bit de número de capa 0 al bit de número de capa 2), que se utilizan con fines relacionados con la grabación multi-capa, 19 bits de RUB (Bloque de Unidad de Grabación) (específicamente, del bit de RUB 0 al bit de RUB 18), 2 bits de número de dirección (específicamente, del bit de número de dirección 0 al bit de número de dirección 1), y 12 bits de datos auxiliares. Los 2 bits de número de dirección se utilizan para identificar 3 bloques de dirección para 1 RUB. Los datos auxiliares incluyen la ID del disco que contiene condiciones de grabación almacenadas, tales como la potencia de un láser de grabación/reproducción.

La unidad de ECC de datos de dirección es la unidad que constituye un total de 60 bits (36 bits + 24 bits de paridad) descritos anteriormente. Tal como se muestra en la figura, los 60 bits son 15 cuartetos, específicamente, del cuarteto 0 al cuarteto 14, en donde un cuarteto consta de 4 bits.

Como técnica de corrección de errores, se adopta la técnica RS (15, 9, 7) de codificación Reed-Solomon basada en cuartetos. De acuerdo con esta técnica, 4 bits se tratan como un símbolo. La anotación (15, 9, 7) significa una longitud de código de 15 cuartetos, un tamaño de datos de 9 cuartetos, y una distancia de código de 6 cuartetos.

5. Información pregrabada (Información de Tiempo de Transporte)

Las Figs. 14A a 14K son diagramas explicativos que muestran un método para modular información pregrabada (o información de tiempo de transporte) con el fin de formar un surco de ondulación en la zona de datos pregrabados.

Como técnica de modulación, se adopta una técnica de modulación bifásica tal como una técnica de modulación de códigos FM.

La Fig. 14A muestra valores de un bit de datos y la Fig. 14B muestra una señal de reloj de canal. La Fig. 14C muestra códigos de FM y la Fig. 14D muestra formas de onda de ondulación.

Un bit de datos es 2ch (2 reloj de canal). El código de FM para un bit de datos de "1" se representa por una frecuencia 1/2 de la frecuencia del bloque de canal.

El código de FM para un bit de datos de "0" se representa con una frecuencia de 1/2 vez la frecuencia del código de FM para un bit de datos de "1".

Una forma de onda de ondulación grabada como una forma ondulante de un surco puede ser una forma de onda rectangular que representa directamente el código de FM. De manera alternativa, una forma de onda grabada como una forma ondulante de un surco puede ser una forma de onda sinusoidal mostrada en la Fig. 14D.

Se observará que las polaridades de los patrones del código de FM y la forma de onda de ondulación, que se muestran en las Figs. 14C y 14D, respectivamente, se pueden invertir lo que da como resultado patrones mostrados en las Figs. 14E y 14F, respectivamente.

Aplicúense las reglas de la modulación de código de FM descritas anteriormente a un flujo continuo de bits de datos de "10110010" mostrado en la Fig. 14G. En este caso, la modulación produce una forma de onda de código de FM y una forma de onda de ondulación (forma de onda sinusoidal), que se muestran en las Figs. 14H y 14I, respectivamente.

Se observará que la modulación puede también producir una forma de onda de código de FM y una forma de onda de ondulación sinusoidal, que se muestran en las Figs. 14J y 14K, respectivamente, mediante la inversión de las polaridades de los patrones del código de FM y la forma de onda de ondulación en las Figs. 14H y 14I, respectivamente.

Se describe en referencia a la Fig. 15 la estructura de un bloque de ECC de información de tiempo de transporte. El bloque de datos de ECC de información de tiempo de transporte comprende físicamente de forma aproximada dos sectores. Desde el punto de vista del contenido, el bloque de datos incluye un subbloque de información de tiempo de transporte real (o datos pregrabados) y un subbloque de datos de control relacionado con la información de tiempo de transporte real (datos de control pregrabados).

Tal como se muestra en la Fig. 15, el subbloque de datos pregrabados comprende dos unidades que ocupan, cada una de ellas, un sector que tiene un tamaño de 2 K bytes. Las dos unidades forman el subbloque que tiene un tamaño de 4 K bytes (= 2.048 bytes/sector X 2 sectores).

Un EDC (Código de Detección de Errores) de 4 bytes se añade a cada sector para formar una unidad de trama de datos. 2 unidades de trama de datos forman una trama de datos que tiene un tamaño de 2.052 (= 2.048 + 4)

bytes/unidad de trama de datos X 2 unidades de tramas de datos. La trama de datos se aleatoriza adicionalmente para producir una trama de datos aleatorizada.

5 A continuación, la trama de datos aleatorizada se somete a un proceso de codificación Reed-Solomon para generar un bloque de datos de 216 filas y 19 columnas. Al bloque de datos se añaden adicionalmente 32 filas de paridad para generar un subbloque de LDC (Código de Larga Distancia) de (216 + 32) filas y 19 columnas. El subbloque de LDC es un bloque RS (248, 216, 33) X 19.

10 A continuación, se forma un agrupamiento de LDC de 248 filas X 19 columnas (19 bytes) a partir del subbloque de LDC.

Las Figs. 16A y 16B son diagramas que muestran un proceso para codificar el subbloque de datos pregrabados, en el subbloque de LDC.

15 Los datos pregrabados de 4 K bytes mostrados en la Fig. 16A se someten a un proceso de codificación de ECC para producir el subbloque de LDC mostrado en la Fig. 16B. Para plantearlo de forma detallada, se añade un EDC (Código de Detección de Errores) de 4 bytes a cada sector de 2.048 bytes de los datos pregrabados. Los dos sectores de los datos pregrabados se codifican a continuación en un subbloque de LDC. Tal como se ha mencionado anteriormente, el subbloque de LDC es un bloque RS (248, 216, 33) X 19. Un bloque RS (248, 216, 33) X 19 es un bloque que está compuesto por el código de RS (Reed-Solomon) con una longitud de código de 248 cuartetos, un tamaño de datos de 216 cuartetos y una distancia de código de 33 cuartetos y tiene un tamaño de bloque de 19 palabras de código.

20 Por otro lado, el subbloque de datos de control pregrabados tiene un tamaño de 48 bytes (= 24 bytes/unidad X 2 unidades) tal como se muestra en la Fig. 15. Al subbloque de datos de control pregrabados se añaden números de unidad de dirección que tienen un tamaño de 72 bytes (9 bytes/dirección X 8 direcciones) para generar una unidad de codificación que tiene un tamaño de 120 bytes (= 48 bytes + 72 bytes).

25 Los 120 bytes se someten al proceso de codificación Reed-Solomon para producir un bloque de acceso de 30 filas X 4 columnas.

30 A continuación, se añaden 32 filas de paridad para formar un subbloque de BIS (Subcódigo Indicador de Ráfagas). El subbloque de BIS es un bloque RS (62, 30, 33) X 4. A continuación, se forma un agrupamiento de BIS de 248 filas X 1 columna (1 byte) a partir del subbloque de BIS.

35 Las Figs. 16C y 16D son diagramas que muestran un proceso para codificar los datos de control pregrabados y el número de unidad de dirección, que tienen un tamaño total de 120 bytes, en el subbloque de BIS.

40 Es decir, los 120 bytes de datos mostrados en la Fig. 16C se someten a un proceso de codificación de ECC para generar el subbloque de BIS mostrado en la Fig. 16D. Tal como se ha mencionado anteriormente, el subbloque de BIS es un bloque RS (62, 30, 33) X 4. Un bloque RS (62, 30, 33) X 4 es un bloque que está compuesto por el código de RS (Reed-Solomon) con una longitud de código de 62 cuartetos, un tamaño de datos de 30 cuartetos, y una distancia de código de 33 cuartetos, y tiene un tamaño de bloque de 4 palabras de código.

45 Tal como se muestra en la Fig. 15, cada uno de los agrupamientos de LDC y BIS comprende 248 filas, que constituyen cada una de ellas una trama de datos. Una trama de datos del agrupamiento de LDC comprende 19 bytes mientras que una trama de datos del agrupamiento de BIS comprende 1 byte.

50 Así, una trama de datos combinada comprende 20 bytes (= 19 bytes + 1 byte). Tal como se muestra en la figura, el BIS que tiene un tamaño de 1 byte se coloca al principio de la trama de datos combinada. Al BIS le sigue el LDC que tiene un tamaño de 19 bytes. 248 filas ó 248 tramas de datos que tienen, cada una de ellas, un tamaño de 20 bytes (= 160 bits) constituyen un bloque de ECC.

55 Cada una de las tramas de datos se somete a un proceso de modulación bifásica, en el que se añade una sincronización de trama para generar una trama de grabación. Para presentarlo de forma detallada, la sincronización de trama que tiene un tamaño de 8 bits se inserta en el principio de datos de 20 bytes (160 bits) obtenidos como resultado del proceso de modulación bifásica para producir una estructura compuesta por 336 bits de canal como resultado final del proceso de modulación bifásica.

60 Se observará que, puesto que no hay ningún componente de DC en el caso de la modulación bifásica, no es necesario añadir bits dcc a la trama de datos.

Dichas tramas de grabación constituyen una estructura de datos a grabar en una pista como surco de ondulación en la zona de PB del disco.

65

Para plantearlo de forma detallada, la información pregrabada utilizada como información de tiempo de transporte se graba en la zona de PB, que es un área entre una circunferencia con un radio de 22,3 mm y una circunferencia con un radio de 23,1 mm en el caso de un disco que tiene un diámetro de 12 cm, de acuerdo con lo descrito anteriormente en referencia a la Fig. 2.

5 Para considerar simplemente una condición que requiere que un bloque de datos de información de tiempo de transporte se graba en el formato descrito anteriormente en el área de la zona de PB sin superar el círculo de una circunferencia en el disco, puede hacerse que la densidad de grabación de bits de canal sea menor que un valor de aproximadamente 1,72 μm .

10 Es decir, la densidad de grabación de bits de canal se puede reducir a aproximadamente 1/28 vez la densidad de grabación de datos de usuario obtenidos como resultado de la modulación que adopta la técnica RLL (1, 7) PP. Como resultado, se puede mejorar la relación S/N de la señal que representa los bits de canal.

15 Puesto que el BIS es un código que tiene un poder de corrección de errores extremadamente excelente en comparación con el LDC, se corrigen casi todos los errores. Así, símbolos que sirven como punteros de errores proporcionados por BIS erróneos se pueden utilizar de la siguiente manera.

20 En un proceso de decodificación que utiliza el ECC, en primer lugar se decodifican los BIS. Supóngase que se detectan dos errores en BIS consecutivos. En este caso, los dos errores se consideran como un error de ráfaga en los datos de 19 bytes interpuestos entre los BIS consecutivos. A los datos de 19 bytes se añaden punteros de errores que apuntan cada uno de ellos a uno de los errores. A continuación, se lleva a cabo un proceso de corrección de supresión de punteros basado en el LDC utilizando estos punteros de errores.

25 De esta forma, el poder de corrección de errores se incrementa con respecto al poder de la corrección de errores que utiliza solamente el LDC.

30 Los BIS incluyen, entre otros datos, información de dirección. En una zona de datos pregrabados, se almacena información pregrabada como una forma ondulante del surco. Así, puesto que la forma ondulante del surco no expresa información de dirección, la información de dirección incluida en los BIS se puede utilizar para lograr un acceso.

35 Como resulta evidente a partir de la Fig. 15 (o las Figs. 16A a 16D) y a partir de la Fig. 4 (o las Figs. 5A a 5D), el formato de ECC de datos de usuario almacenados como marcas de cambio de fase utiliza los mismos códigos que el formato de ECC de información de tiempo de transporte.

40 El hecho de que los formatos de ECC compartan los mismos códigos implica que el proceso de decodificación de ECC de información de tiempo de transporte (o información pregrabada) puede efectuarse por medio del sistema de circuitos para llevar a cabo el proceso de decodificación de ECC de reproducción de datos de usuario almacenados como marcas de cambio de fase, y significa también que la configuración de hardware del aparato de unidad de disco puede hacerse más eficaz.

45 La Fig. 17 es un diagrama explicativo que muestra la estructura de un agrupamiento que comprende tramas de datos.

50 Cada fila mostrada en la figura se corresponde con una trama de datos que tiene un tamaño de 20 bytes de acuerdo con lo descrito anteriormente. Tal como se ha explicado anteriormente, cada trama de datos se modula para producir una trama de grabación que tiene un tamaño de 336 bits de canal. 248 filas ó 248 tramas constituyen un bloque de ECC. Al bloque de ECC se añaden una trama de entrada y una trama de salida respectivamente antes y después de las 248 tramas para formar el agrupamiento mencionado anteriormente que tiene 250 tramas. Las tramas de entrada y salida se utilizan, cada una de ellas, como trama de enlace.

55 Además, de acuerdo con lo descrito anteriormente, se añaden 8 direcciones, cada una de ellas como número de unidad de dirección. La parte de LDC del agrupamiento que excluye las tramas de entrada y salida comprenden 248 tramas, que se dividen en ocho grupos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas, específicamente, de la trama 0 a la trama 30. Las 8 direcciones, específicamente, direcciones que tienen números de unidad 0 a 7, se asignan a los ocho grupos basándose en una correspondencia de uno-a-uno.

60 Se observará que la estructura de agrupamiento de los datos pregrabados mostrada en la Fig. 17 es una estructura de agrupamiento típica obtenida mediante la adición de las tramas de enlace en conformidad con la estructura de agrupamiento de datos de usuario. La estructura de agrupamiento de los datos pregrabados de acuerdo con la estructura de agrupamiento de datos de usuario se presta al diseño de la configuración de circuitos de un sistema de procesado de decodificación utilizado en el aparato de unidad de disco.

Sin embargo, no es siempre necesario diseñar la estructura de agrupamiento de los datos pregrabados (o la información de tiempo de transporte) de acuerdo con la estructura de agrupamiento de datos de usuario si la falta de concordancia no plantea problemas.

5 Es decir, puesto que la información de tiempo de transporte es información de solo reproducción, la cual nunca se graba, no se requieren las tramas de enlace. Así, con la eliminación de las tramas de enlace, se puede concebir también un agrupamiento que comprende solamente 248 tramas tal como se muestra en la Fig. 18.

10 En referencia a las Figs. 19 a 26, la siguiente descripción explica un procesado de conversión de series de datos tal como un procesado de intercalación efectuado sobre subbloques de LDC y BIS.

15 Las Figs. 19 a 21 son diagramas explicativos utilizados para describir un procesado de conversión llevado a cabo sobre un subbloque de LDC. Por otro lado, las Figs. 22A a 25 son diagramas explicativos utilizados para describir un procesado de conversión efectuado sobre un subbloque de BIS. La Fig. 26 es un diagrama explicativo utilizado para describir un procesado de conversión, el se efectúa cuando se graban en un disco datos de subbloques de LDC y BIS.

20 La Fig. 19 es un diagrama explicativo utilizado para describir un proceso con el fin de convertir datos pregrabados $C(g, h)$ utilizados como información de tiempo de transporte real en datos $D(i, j)$ grabados en una memoria, en donde el subíndice g en el intervalo $0 \leq g < 2$ indica un número de unidad y el subíndice h en el intervalo $0 \leq h < 2.052$ indica número de datos pregrabados. El procesado de conversión se efectúa sobre la base de ecuaciones de conversión utilizando el número de unidad g y el número de datos pregrabados h de la siguiente manera:

25
$$i = (g \times 2.052 + h) \% 216$$

$$j = (g \times 2.052 + h) / 216$$

30 en donde el símbolo "/" indica un operador de división para hallar un cociente j y el símbolo "%" indica un operador de división para hallar un resto de la división i .

$C(g, 2.048)$ a $C(g, 2.051)$ son EDC (Códigos de Detección de Errores) para $C(g, 0)$ a $C(g, 2.047)$.

35 Los datos pregrabados de (2.052×2) bytes que incluyen EDC tal como se muestra en la Fig. 15 se convierten en datos $D(i, j)$ cargados en una memoria tal como se muestra en la Fig. 19 en donde $0 \leq i \leq 215$ y $0 \leq j \leq 18$. Las notaciones "0, 0" a "1, 2051" mostradas en la Fig. 19 indican los datos pregrabados $C(g, h)$.

40 La Fig. 20 es un diagrama que muestra códigos de datos de memoria $D(i, j)$ de los datos pregrabados cargados en una memoria de acuerdo con lo descrito anteriormente en donde el subíndice i es un número de códigos y el subíndice j es un número de byte.

Una parte sombreada que se corresponde con los valores del subíndice i en el intervalo $216 \leq i \leq 247$ representa 32 filas de paridad añadidas.

45 La Fig. 21 es un diagrama que muestra posiciones $b(s, t, u)$ obtenidas como resultado de un proceso de conversión efectuado sobre los datos de memoria $D(i, j)$ igual que el mostrado en la Fig. 20 en donde el subíndice s es un AUN (Número de Unidad de Dirección), el subíndice t es un número de trama y el subíndice u es un número de byte.

50 El proceso de conversión se efectúa sobre la base de ecuaciones de conversión utilizando el número de unidad de dirección s , el número de trama t y el número de byte u de la siguiente manera:

$$i = (s \times 31 + t)$$

$$j = (s \times 31 + t + u - 1) \% 19$$

55 en donde $0 \leq s < 8$, $0 \leq t < 31$ y $1 \leq u < 20$.

Las Figs. 22 a 25 son diagramas explicativos utilizados para describir un procesado de conversión efectuado sobre datos de control pregrabados utilizados como información de adición y control para la información de tiempo de transporte.

60 La Fig. 22 es un diagrama explicativo que muestra información incluida en un subbloque de BIS.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, la información de BIS comprende información de dirección y datos de control pregrabados.

65

La información de dirección en la información de BIS se muestra en la Fig. 22A. Tal como se muestra en la figura, una dirección en un bloque de ECC comprende ocho campos de dirección, específicamente, del campo de dirección n.⁰ hasta el campo de dirección n.⁷. Cada uno de los campos de dirección comprende 9 bytes. Por ejemplo, el campo de dirección n.⁰ comprende 9 bytes, específicamente del byte 0-0 al byte 0-8.

5 Los 4 MSB (Bytes Más Significativos) de cada campo de dirección se utilizan para almacenar un valor de dirección que muestra una dirección de bloque de ECC denominada AUN (Número de Unidad de Dirección).

10 Los 3 LSB (Bits Menos Significativos) del 5^o byte en cada campo de dirección se utilizan para almacenar el número del campo de dirección.

Los 4 LSB (Bytes Menos Significativos) descendentes de cada campo de dirección se utilizan para almacenar bits de paridad para el campo de dirección.

15 Por otro lado, en la Fig. 22B se muestran los datos de control pregrabados en la información de BIS. Tal como se muestra en la figura, los datos de control pregrabados en un bloque de ECC comprenden 2 unidades, específicamente, la unidad n.⁰ y la unidad n.¹, que constan, cada una de ellas, de 24 bytes. Por ejemplo, la unidad n.⁰ está compuesta por 24 bytes, específicamente, del byte 0-0 al byte 0-23.

20 Estos datos de control pregrabados se reservan para un uso futuro.

La Fig. 23 es un diagrama explicativo utilizado para describir el procesado con el fin de convertir la información de dirección del subbloque de BIS I(s, v) y datos de control pregrabados U(g, h) en datos de memoria B(i, j).

25 En la información de dirección I(s, v), el subíndice s es un AUN (Número de Unidad de Dirección) en el intervalo de n.⁰ a n.⁷ y el subíndice v es un número de dirección, es decir, un número de byte en el intervalo de 0 a 8.

Por otro lado, en los datos de control pregrabados U(g, h), el subíndice g es un número de unidad en el intervalo de n.⁰ a n.¹ y el subíndice h es un número de datos, es decir, un número de byte en el intervalo de 0 a 23.

30 El procesado de conversión para la información de dirección se efectúa sobre la base de ecuaciones de conversión utilizando el número de unidad de dirección s y el número de byte v de la siguiente manera:

$$35 \quad i = ((s \times 31 + v) \% 31) \times 2 + ((s \times 31 + v)/124) = (v \% 31) \times 2 + (s/4)$$

$$j = (s \times 31 + v) \% 4$$

en donde $0 \leq s < 8$ y $0 \leq v < 9$. La información de dirección se carga en una memoria, mediante intercalación en un intervalo de 18 filas, es decir, en el intervalo $0 \leq i \leq 17$.

40 Como en el caso de los datos de control pregrabados, el procesado de conversión se efectúa sobre la base de ecuaciones de conversión utilizando el número de unidad g y el número de byte h de la siguiente manera:

$$45 \quad i = (g \times 24 + h) \% 12 + 18$$

$$j = (g \times 24 + h)/12$$

en donde $0 \leq g < 2$ y $0 \leq h < 24$. Los datos de control pregrabados se cargan en una memoria en un intervalo de 12 filas, es decir, en el intervalo $18 \leq i \leq 29$.

50 La Fig. 24 es un diagrama que muestra información de dirección y datos de control pregrabados, los cuales se cargan en una memoria de acuerdo con lo descrito anteriormente, en términos de datos de memoria B(i, j) en donde los subíndices i y j son un número de código y un número de byte, respectivamente.

55 Una parte sombreada que se corresponde con el valor del subíndice i en el intervalo $30 \leq i \leq 61$ representa 32 filas de paridad añadidas.

60 La Fig. 25 es un diagrama que muestra el procesado para convertir los datos de memoria B(i, j) igual que el mostrado en la Fig. 24 en las posiciones b(s, t, u) en el disco en donde los subíndices s, t y u son un AUN (Número de Unidad de Dirección), un número de trama y un número de byte, respectivamente.

El procesado de conversión se efectúa sobre la base de ecuaciones de conversión utilizando el número de unidad de dirección s, el número de trama t y el número de byte u fijados a 0 de la siguiente manera:

$$65 \quad i = ((s \times 31 + t) \% 31) \times 2 + ((s \times 31 + t)/124) = (t \% 31) \times 2 + (s/4)$$

$$j = (s \times 31 + t) \% 4$$

en donde $0 \leq s < 8$, $0 \leq t < 31$ y $u = 0$.

5 Los datos en las posiciones $b(s, t, u)$ mostrados en la Fig. 21 para representar resultados de un proceso con el fin de convertir un subbloque de LDC y los datos en las posiciones $b(s, t, u)$ mostrados en la Fig. 25 para representar resultados de un proceso con el fin de convertir un subbloque de BIS forman conjuntamente tramas grabadas en el disco tal como se muestra en la Fig. 26.

10 Se observará que las reglas de conversión de procesado de datos para convertir información de tiempo de transporte son también aplicables a datos de usuario.

Por cierto, la descripción anterior explica el caso típico de información de tiempo de transporte en el cual un bloque de ECC se construye como una unidad de 4 K bytes de datos pregrabados. Sin embargo, también puede concebirse un bloque de ECC construido como una unidad de 8 K bytes de datos pregrabados.

15 La estructura de un bloque de ECC construido como una unidad de 8 K bytes de datos pregrabados se explica en referencia a la Fig. 27.

20 En este caso, el bloque de datos de ECC de información de tiempo de transporte comprende físicamente de forma aproximada cuatro sectores.

Así, el subbloque de datos pregrabados incluye cuatro tramas que ocupan cada una de ellas un sector que tiene un tamaño de 2 K bytes. Las cuatro tramas forman el subbloque que tiene un tamaño de 8 K bytes (= 2.048 bytes/sector X 4 sectores).

25 Se añade un EDC (Código de Detección de Errores) de 4 bytes a cada sector para formar una unidad de trama de datos. 4 unidades de trama de datos forman una trama de datos que tiene un tamaño de 2.052 (= 2.048 + 4) bytes/unidad de trama de datos X 4 unidades de trama de datos. La trama de datos se aleatoriza adicionalmente para producir una trama de datos aleatorizada.

30 A continuación, la trama de datos aleatorizada se somete a un proceso de codificación Reed-Solomon para generar un bloque de datos de 216 filas y 38 columnas. Al bloque de datos se añaden adicionalmente 32 filas de paridad para generar un subbloque de LDC (Código de Larga Distancia) de (216 + 32) filas y 38 columnas. El subbloque de LDC es un bloque RS (248, 216, 33) X 38, el cual está compuesto por el código RS (Reed-Solomon) con una longitud de código de 248 cuartetos, un tamaño de datos de 216 cuartetos y una distancia de código de 33 cuartetos y tiene un tamaño de bloque de 38 palabras de código.

35 A continuación, se forma un agrupamiento de LDC de 496 filas X 19 columnas (19 bytes) a partir del subbloque de LDC.

40 Por otro lado, el subbloque de datos de control pregrabados tiene un tamaño de 96 bytes (= 24 bytes/unidad X 4 unidades). Al subbloque de datos de control pregrabado se añaden números de unidad de dirección que tienen un tamaño de 144 bytes (9 bytes/dirección X 16 direcciones) para generar una unidad de codificación que tiene un tamaño de 240 bytes (= 96 bytes + 144 bytes).

45 Los 240 bytes se someten al proceso de codificación Reed-Solomon para producir un bloque de acceso de 30 filas x 8 columnas.

50 A continuación, se añaden 32 filas de paridad para formar un subbloque de BIS (Sub-código Indicador de Ráfagas). Las palabras de código son 8. El subbloque de BIS es un bloque RS (62, 30, 33) X 8 que está compuesto por el código de RS (Reed-Solomon) con una longitud de código de 62 cuartetos, un tamaño de datos de 30 cuartetos y una distancia de código de 33 cuartetos y tiene un tamaño de bloque de ocho palabras de código. A continuación, se forma un agrupamiento de BIS de 496 filas X 1 columna (1 byte) a partir del subbloque de BIS.

55 Los agrupamientos de LDC y BIS incluyen, cada uno, 498 filas que constituyen, cada una de ellas, una trama de datos. Una trama de datos del agrupamiento de LDC comprende 19 bytes mientras que una trama de datos del agrupamiento de BIS comprende 1 byte.

60 Así, una trama de datos combinada comprende 20 bytes (=19 bytes + 1 byte). Tal como se muestra en la figura, el BIS que tiene un tamaño de 1 byte se coloca al principio de la trama de datos combinada. Al BIS le sigue el LDC que tiene un tamaño de 19 bytes. 496 filas ó 496 tramas de datos que tienen, cada una de ellas, un tamaño de 20 bytes constituyen un bloque de ECC.

65 Cada una de las tramas de datos se somete a un proceso de modulación bifásica, en el que se añade una sincronización de trama para generar una trama de grabación. De forma detallada, la sincronización de trama que

tiene un tamaño de 8 bits se inserta al principio de los datos de 20 bytes (160 bits) obtenidos como resultado del proceso de modulación bifásica para producir una estructura que consta de 336 bits de canal como resultado final del proceso de modulación bifásica.

5 Se observará que, puesto que no hay ningún componente DC en el caso de la modulación Difásica, no es necesario añadir bits dcc a la trama de datos.

Dichas tramas de grabación constituyen una estructura de datos a grabar como surco de ondulación en una pista en la zona de PB en el disco.

10 Para plantearlo de forma detallada, la información pregrabada utilizada como información de tiempo de transporte se graba en la zona de PB, la cual es un área entre una circunferencia con un radio de 22,3 mm y una circunferencia con un radio de 23,1 mm en el caso de un disco que tiene un diámetro de 12 cm de acuerdo con lo descrito anteriormente en referencia a la Fig. 2.

15 Para considerar simplemente una condición que requiere que un bloque de datos de información de tiempo de transporte se grave en el formato descrito anteriormente en el área de la zona de PB que no supera el círculo de una circunferencia en el disco, se puede hacer que la densidad de grabación de bits de canal sea menor hasta un valor de aproximadamente 0,86 μm . Es decir, la densidad de grabación de bits de canal se puede reducir a aproximadamente 1/14 vez la densidad de grabación de datos de usuario obtenidos como resultado de la modulación que adopta la técnica RLL (1, 7) PP. Como consecuencia, la relación S/N de una señal que representa los bits de canal se puede mejorar.

20 Además, también en este caso, el formato de ECC de datos de usuario almacenados como marcas de cambio de fase utiliza los mismos códigos que el formato de ECC de información de tiempo de transporte.

La Fig. 28 es un diagrama que muestra la estructura de un agrupamiento que comprende tramas de datos.

30 Cada fila mostrada en la figura se corresponde con una trama de datos que tiene un tamaño de 20 bytes de acuerdo con lo descrito anteriormente. Tal como se ha explicado anteriormente, cada trama de datos se modula para producir una trama de grabación que tiene un tamaño de 336 bits de canal. 496 filas ó 496 tramas constituyen un bloque de ECC. Una trama de entrada y una trama de salida se añaden al bloque de ECC respectivamente, antes y después de las 496 tramas para formar el agrupamiento mencionado anteriormente que tiene 498 tramas. Las tramas de entrada y salida se utilizan cada una de ellas como trama de enlace.

35 Además, de acuerdo con lo descrito anteriormente, se añaden 16 direcciones, cada una de ellas como número de unidad de dirección. La parte de LDC del agrupamiento que excluye las tramas de entrada y salida comprende 496 tramas, las cuales se dividen en 16 agrupamientos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas, específicamente, de la trama 0 a la trama 30. Las 16 direcciones, específicamente, las direcciones que tienen números de unidad 0 a 15, se asignan a los 16 grupos basándose en una correspondencia de uno-a-uno.

40 Se observará que la estructura de agrupamiento de los datos pregrabados mostrada en la Fig. 28 es una estructura de agrupamiento típica obtenida por adición de las tramas de enlace de acuerdo con la estructura de agrupamiento de datos de usuario. La estructura de agrupamiento de los datos pregrabados de acuerdo con la estructura de agrupamiento de datos de usuario se presta al diseño de la configuración de circuitos de un sistema de procesamiento de decodificación utilizado en el aparato de unidad de disco.

45 Sin embargo, no es siempre necesario diseñar la estructura de agrupamiento de los datos pregrabados (o la información de tiempo de transporte) de acuerdo con la estructura de agrupamiento de datos de usuario, si la falta de concordancia no plantea ningún problema.

50 Es decir, puesto que la información de tiempo de transporte es información de solo reproducción, la cual nunca se reescribe, las tramas de enlace no se requieren. Así, con las tramas de enlace eliminadas, se puede concebir también un agrupamiento que comprende solamente 496 tramas tal como se muestra en la Fig. 29.

55 Las Figs. 30 y 31 son diagramas explicativos que muestran sincronizaciones de trama del bloque de ECC de 4 K bytes ó 8 K bytes de información de tiempo de transporte.

60 Tal como se muestra en la Fig. 30, existen siete tipos de sincronización de trama FS, específicamente de FS0 a FS6. Cada una de las sincronizaciones de trama FS0 a FS6 es un patrón fuera de norma de la modulación de código de FM. El patrón consta de 16 bits de canal. Ocho de los 16 bits de canal son "11001001" que sirven como cuerpo de sincronización. Los 8 bits de canal restantes forman una ID de sincronización que identifica la sincronización de trama.

Expresada en términos de bits de datos, por ejemplo, la ID de sincronización de la sincronización de trama FS0 es 3 bits "000" y 1 bit de paridad, el cual en este caso es 0. Estos 3 bits de datos y el bit de paridad se someten a un proceso de modulación de codificación de FM para dar como resultado los 8 bits de canal "10101010".

5 Los 8 bits de canal para cada una de las otras sincronizaciones de trama FS1 a FS7 se obtienen de la misma manera que la sincronización de trama FS0. Es decir, los 3 bits de datos "000" y 1 bit de paridad de cada sincronización de trama se someten a un proceso de modulación de codificación de FM para dar como resultado 8 bits de canal para la sincronización de trama.

10 Así, la distancia de código de los datos de bit se hace 2 cuartetos o más de tal manera que un error de 1 bit no provocará que una ID de sincronización se interprete como otra ID de sincronización.

En una operación para grabar una sincronización de trama FS, la sincronización de trama FS se somete a una conversión NRZI antes de su grabación.

15 La Fig. 31 es un diagrama que muestra el establecimiento de correspondencias de sincronizaciones de trama.

Tal como se ha descrito anteriormente, en el caso de un bloque de ECC construido como una unidad de 4 K bytes, un bloque de ECC que incluye 248 tramas se divide en ocho grupos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas. Por otro lado, en el caso de un bloque de ECC construido como una unidad de 8 K bytes, un bloque de ECC que incluye 496 tramas se divide en 16 grupos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas. De cualquier manera, un bloque de ECC está dividido en grupos que tienen, cada uno de ellos, 31 tramas.

20 Los números de trama 0 a 30 se asignan respectivamente a las 31 tramas de cada grupo. Para el número de trama 0, se utiliza una FS0 como sincronización de trama especial no utilizada para otros números de trama. Así, la sincronización de trama FS0 permite la detección del comienzo de una trama de dirección y, por consiguiente, el establecimiento de sincronización de dirección.

25 Las sincronizaciones de trama FS1 a FS6 se asignan a números de trama 1 a 30 tal como se muestra en la Fig. 31. Esta asignación de las sincronizaciones de trama FS1 a FS6 permite la detección del comienzo de una trama de dirección incluso si no se detecta la sincronización de trama FS0.

6. Aparato de unidad de disco

35 La siguiente descripción explica un aparato de unidad de disco capaz de grabar y reproducir datos en y a partir del disco descrito anteriormente.

La Fig. 32 es un diagrama de bloques que muestra la configuración del aparato de unidad de disco. Un disco 100 mostrado en la Fig. 32 es el disco implementado a través de la forma de realización descrita anteriormente.

40 El disco 100 está montado en un plato giratorio no mostrado en la figura. En operaciones de grabación y reproducción, el disco 100 se controla para entrar en rotación por medio de un motor de giro 2 con una velocidad lineal constante (CLV).

45 A continuación, un captador óptico 1 lee información de ADIP integrada en la zona de RW del disco 100 como una forma ondulante de una pista de surco. Además, el captador óptico 1 lee también información pregrabada integrada en la zona de PB del disco 100 como una forma ondulante de una pista de surco.

50 En una operación de grabación, el captador óptico 1 graba datos de usuario en la zona de RW como marcas de cambio de fase. Por otro lado, en una operación de reproducción, el captador óptico 1 lee las marcas de cambio de fase de grabación.

55 El captador óptico 1 incluye un diodo láser, un fotodetector, una lente de objetivo, y un sistema óptico, que no se muestra en la figura. El diodo láser sirve como fuente de haz de láser. El fotodetector detecta un haz reflejado. La lente de objetivo sirve como extremo de salida de un haz de láser. El sistema óptico hace que el haz de láser irradie la superficie de grabación del disco 100 a través de la lente de objetivo y conduce el haz reflejado al fotodetector.

60 El diodo láser da salida al láser denominado de color azul que tiene una longitud de onda de 405 nm. El sistema óptico tiene una NA de 0,85.

La lente de objetivo se mantiene en el captador óptico 1 a través de un mecanismo de 2 ejes de tal manera que la lente se puede desplazar en direcciones de seguimiento y enfoque. El propio captador óptico completo 1 se puede desplazar por medio de un mecanismo de rosca 3 en la dirección radial del disco 100. El diodo láser utilizado en el captador óptico 1 es controlado por una señal de excitación es decir, por una corriente de excitación, a la que da salida un excitador de láser 13 para generar un láser.

La información transportada por un haz reflejado desde el disco 100 es detectada por el fotodetector, que convierte la información en una señal eléctrica y da salida a la señal hacia un circuito de matriz 4. El circuito de matriz 4 incluye un circuito de conversión de corriente-a-voltaje y un circuito de procesado de matriz/amplificación. El circuito de conversión de corriente-a-voltaje convierte en un voltaje, corrientes a las que da salida una pluralidad de dispositivos de recepción de luz, que sirven, cada uno de ellos, como medios de fotodetección. El circuito de procesado de matriz/amplificación lleva a cabo un procesado de matriz sobre el voltaje recibido a partir del circuito de conversión de corriente-a-voltaje para generar señales requeridas tales como una señal de alta frecuencia (o una señal de datos reproducidos), una señal de error de enfoque y una señal de error de seguimiento. La señal de alta frecuencia representa datos reproducidos. La señal de error de enfoque y la señal de error de seguimiento se utilizan para la ejecución de servo control. Además, el circuito de procesado de matriz/amplificación genera también una señal que representa una forma ondulante del surco, es decir, una señal de *push-pull* obtenida como resultado de la detección de la forma ondulante del surco.

El circuito de matriz 4 da salida a la señal de datos reproducidos hacia un circuito de lectura/escritura 5, a la señal de error de enfoque así como a la señal de error de seguimiento hacia un servo circuito 11 y a la señal de *push-pull* hacia un circuito de ondulación 8.

El circuito de lectura/escritura 5 lleva a cabo procesos sobre la señal de datos reproducidos para reproducir datos leídos como marcas de cambio de fase y da salida a los datos hacia un circuito de modulación/demodulación 6. Los procesos incluyen un procesado de conversión binaria y un procesado de generación de reloj de reproducción sobre la base de una técnica PLL.

El circuito de modulación/demodulación 6 incluye un miembro funcional que sirve como decodificador en una operación de reproducción y un miembro funcional que sirve como codificador en una operación de grabación. En una operación de reproducción, el circuito de modulación/demodulación 6 lleva a cabo un proceso para demodular códigos de longitud de serie limitada sobre la base de una señal de reloj de reproducción como proceso de decodificación.

Un codificador/decodificador de ECC 7 lleva a cabo un proceso de codificación de ECC para añadir códigos de corrección de errores a datos a grabar en una operación de grabación. Por otro lado, en una operación de reproducción, el codificador/decodificador de ECC 7 efectúa un proceso de decodificación de ECC para corregir errores de datos reproducidos. De forma detallada, en una operación de reproducción, datos demodulados por el circuito de modulación/demodulación 6 se almacenan en una memoria interna. Los datos almacenados en la memoria interna se someten a continuación a procesos tales como un procesado de detección/corrección de errores y un procesado de desintercalación para generar datos reproducidos.

Los datos reproducidos que completan el proceso de decodificación de ECC efectuado por el codificador/decodificador de ECC 7 se leen finalmente para ser transferidos a un sistema AV (Audio-Visual) 20 de acuerdo con una orden emitida por un controlador de sistema 10.

La señal de *push-pull* a la que da salida el circuito de matriz 4 como señal que representa la forma ondulante del surco es procesada por el circuito de ondulación 8. Más específicamente, en el circuito de ondulación 8, la señal de *push-pull* que transporta información de ADIP se somete a un proceso de demodulación MSK para generar un flujo continuo de datos que compone una dirección de ADIP como resultado de la demodulación. El flujo continuo de datos se suministra a un decodificador de direcciones 9.

El decodificador de direcciones 9 decodifica el flujo continuo de datos así recibido para producir un valor de dirección, y suministra el valor de dirección al controlador de sistema 10.

El circuito de ondulación 8 efectúa también un proceso de generación de reloj sobre la base de una técnica PLL sobre la señal de *push-pull* que representa la forma ondulante del surco para generar una señal de reloj. Por ejemplo, la señal de reloj generada es una señal de reloj de codificación suministrada a varios componentes a utilizar en una operación de grabación.

La señal de *push-pull* a la que da salida el circuito de matriz 4 hacia el circuito de ondulación 8 como una señal que representa la forma ondulante del surco es una señal de *push-pull* que transporta información pregrabada leída a partir de la zona de PB. En el circuito de ondulación 8, dicha señal de *push-pull* se somete a un proceso de filtración de pasa banda y a un proceso de demodulación de codificación de FM antes de ser suministrada al circuito de lectura/escritura 5 como un flujo continuo de código de FM. En el circuito de lectura/escritura 5, el flujo continuo de código de FM se somete a un proceso de nueva conformación de la forma de onda antes de suministrarlo al codificador/decodificador de ECC 7, el cual efectúa procesos de decodificación de ECC y desintercalación para extraer información pregrabada (es decir, información de tiempo de transporte). La información de tiempo de transporte extraída es finalmente suministrada al controlador de sistema 10.

El controlador de sistema 10 efectúa un procesado tal como varios ajustes y protección de derechos de autor sobre la base de información pregrabada leída.

El sistema de controlador 10 también da salida a una señal de control CT hacia el circuito de ondulación 8. La señal de control CT excita el circuito de ondulación 8 con el fin de conmutar el procesamiento de un proceso para demodular una información de ADIP a un proceso para demodular información de tiempo de transporte o viceversa.

5

La Fig. 33 es un diagrama de bloques que muestra una configuración típica del circuito de ondulación 8.

La señal de *push-pull* PP recibida del circuito de matriz 4 se traslada a una unidad de PLL 64 a través de un filtro de pasa banda 61. Típicamente, la unidad de PLL 64 efectúa un proceso de conversión binaria sobre el componente de portadora de la señal de *push-pull* PP transferida por el filtro de pasa banda 61 antes de un proceso de PLL para generar una señal de reloj CLK sobre la base de la forma ondulante del surco. Tal como se ha mencionado anteriormente, la señal de *push-pull* PP representa la forma ondulante del surco.

10

Sin embargo, de acuerdo con lo descrito anteriormente en referencia a la Fig. 3, el período de ondulación de la zona de RW es 69T mientras que el período de ondulación de la zona de PP es 36T. Es decir, la frecuencia de la portadora de ondulación de la zona de RW es diferente de la de la zona de PP.

15

Por esta razón, el controlador de sistema 10 da salida a la señal de control CT para conmutar el filtro de pasa banda 61 desde una banda de paso para la operación de grabación o reproducción de datos hacia o desde la zona de RW a una banda de paso para la operación de reproducción de datos a partir de la zona de BP o viceversa.

20

Como resultado, la unidad de PLL 64 genera la señal de reloj CLK con una frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 69T en una operación para grabar o reproducir datos en o desde la zona de RW o con una frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 36T en una operación para reproducir datos a partir de la zona de PB.

25

La señal de *push-pull* PP recibida del circuito de matriz 4 se suministra también a un filtro de pasa banda 62 para extraer un componente que tiene una frecuencia de portadora y un componente que tiene una frecuencia 1,5 veces la frecuencia de portadora. Estos componentes se suministran a un demodulador MSK 65. El demodulador MSK 65 efectúa un procesamiento de demodulación MSK llevando a cabo, entre otros procesos, un proceso para multiplicar una onda modulada según MSK por el componente de portadora y un proceso de filtración. Como resultado del procesamiento de demodulación MSK, el demodulador de MSK 65 da salida a datos modulados que transportan una dirección de ADIP al decodificador de direcciones 9, el cual decodifica los datos para producir el valor de la dirección de ADIP. Se observará que el procesamiento de demodulación de MSK se basa en la señal de reloj CLK que tiene la frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 69T.

30

35

La señal de *push-pull* PP recibida a partir del circuito de matriz 4 se suministra también a un filtro de pasa banda 63 para extraer un componente de señal con modulación bifásica (modulada en FM) a suministrar a un demodulador de codificación de FM 66, que demodula a continuación el componente de señal. Una señal obtenida como resultado de la demodulación se suministra al circuito de lectura/escritura 5. Se observará que el procesamiento de demodulación de MSK se basa en la señal de reloj CLK que tiene la frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 36T.

40

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el controlador de sistema 10 da salida a la señal de control CT hacia el circuito de ondulación 8 que tiene dicha configuración, controlando una operación para conmutar la señal de reloj CLK desde la frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 36T a la frecuencia que se corresponde con el período de ondulación de 69T o viceversa. Es decir, en una operación para reproducir datos a partir de la zona de PB del disco 100, el demodulador de codificación de FM 66 es excitado para llevar a cabo un proceso de demodulación con el fin de reproducir información de tiempo de transporte. Por otro lado, en una operación para reproducir datos a partir de la zona de RW del disco 100, el demodulador MSK 65 es excitado para llevar a cabo un proceso de demodulación para reproducir una dirección de ADIP.

45

50

En una operación de grabación del aparato de unidad de disco mostrado en la Fig. 32, partir del sistema AV 20 se reciben datos a grabar. Los datos a grabar se almacenan en una memoria intermedia utilizada en el codificador/decodificador de ECC 7.

55

El codificador/decodificador de ECC 7 codifica los datos almacenados en memoria intermedia a grabar mediante la realización de un procesamiento que incluye un proceso para añadir códigos de corrección de errores, un proceso de intercalación, y un proceso de adición de sub-códigos. Es decir, el codificador/decodificador de ECC 7 efectúa los procesos de codificación para generar un bloque de ECC explicado anteriormente en referencia a la Fig. 4.

60

A continuación, los datos que han completado los procesos de codificación de ECC se someten a un proceso de modulación adoptando una técnica de RLL (1, 7) PP en el circuito de modulación/demodulación 6 antes de ser suministrados al circuito de lectura/escritura 5.

65

Una señal de reloj de codificación que sirve como señal de reloj de referencia para estos procesos de codificación efectuados en una operación de grabación es una señal de reloj generada a partir de la señal de *push-pull* que representa la forma ondulante del surco de acuerdo con lo descrito anteriormente.

5 En el circuito de lectura/escritura 5, los datos que representan el resultado de los procesos de codificación y que deben grabarse se someten a un procesamiento de compensación de grabación que incluye un proceso para ajustar finamente una potencia de grabación a un valor óptimo para características de una capa de grabación en el disco 100, la forma del punto del haz de láser, la velocidad lineal de grabación y similares, y un proceso para ajustar la forma de onda de impulsos de excitación de láser. A continuación, los datos a grabar se suministran al excitador de láser 13 como impulsos de excitación de láser.

10 El excitador de láser 13 transfiere los impulsos de excitación de láser al diodo láser utilizado en el captador óptico 1 para excitar el diodo con el fin de generar un haz de láser. Como resultado, en el disco 100 se crean depresiones (o marcas de cambio de fase) que representan los datos a grabar.

15 Se observará que el excitador de láser 13 tiene lo que se conoce como circuito de APC (Control Automático de Potencia) para controlar una salida de láser a un nivel constante independiente de la temperatura ambiente y de otros factores mediante la monitorización de la potencia de la salida de láser a partir de una salida generada por un detector de monitorización de potencia láser proporcionado en el captador óptico 1. De forma detallada, el circuito de APC ajusta la salida de láser a un valor objetivo fijado para una operación de grabación o reproducción. Los valores objetivo de las salidas de láser para operaciones de grabación y reproducción son fijados por el controlador de sistema 10.

20 El servo-circuito 11 genera varias señales de servo-excitación, tales como señales de enfoque, seguimiento, y rosca, sobre la base de la señal de error de enfoque y la señal de error de seguimiento, las cuales se reciben a partir del circuito de matriz 4, llevando a cabo servo-operaciones.

25 Para expresarlo de forma detallada, el servo-circuito 11 genera una señal de excitación de enfoque y una señal de excitación de seguimiento de acuerdo con la señal de error de enfoque y la señal de error de seguimiento para excitar respectivamente una bobina de enfoque y una bobina de seguimiento, las cuales se utilizan en el mecanismo de dos ejes del captador óptico 1. Así, el captador óptico 1, el circuito de matriz 4, el servo-circuito 11, y el mecanismo de dos ejes forman un servo-bucle de seguimiento y un servo-bucle de enfoque.

30 Adicionalmente, el servo-circuito 11 desactiva el servo-bucle de seguimiento y da salida a una señal de excitación de salto para efectuar una operación de salto de pista de acuerdo con una orden de salto de pista recibida del controlador de sistema 10.

35 Además, el servo-circuito 11 genera una señal de excitación de rosca sobre la base de una señal de error de rosca obtenida como un componente de baja frecuencia de la señal de error de seguimiento y una señal de control de ejecución de acceso recibida del controlador de sistema 10. La señal de excitación de rosca excita el mecanismo de rosca 3. El mecanismo de rosca 3 es un mecanismo que incluye un eje principal para sujetar el captador óptico 1, un motor de rosca y un engranaje de transmisión, los cuales no se ilustran en la figura. El motor de rosca se excita de acuerdo con la señal de excitación de rosca para deslizar el captador óptico 1 una distancia requerida.

40 El servo-circuito de giro 12 ejecuta un control para hacer girar el motor de giro 2 a una CLV.

45 Como información sobre la velocidad de revolución actual del motor de giro 2, el servo-circuito de giro 12 recibe una señal de reloj obtenida como resultado de un proceso de PLL efectuado sobre la señal que representa la forma ondulante del surco. El servo-circuito de giro 12 compara la información sobre la velocidad de revolución actual con información sobre una CLV de referencia predeterminada para generar una señal de error de giro.

50 Adicionalmente, en una operación para reproducir datos, una señal de reloj de reproducción generada por una unidad de PLL utilizada en el circuito de lectura/escritura 5 (es decir, una señal de reloj que sirve como señal de referencia en un proceso de decodificación) se utiliza como información sobre la velocidad de revolución del motor de giro 2. Comparando esta información sobre la velocidad de revolución con información sobre la velocidad de referencia CLV, se puede generar también una señal de error de giro.

55 A continuación, el servo-circuito de giro 12 da salida a una señal de excitación de giro de acuerdo con la señal de error de giro para efectuar la rotación de CLV del motor de giro 2.

60 Además, el servo-circuito de giro 12 puede generar también una señal de excitación de giro de acuerdo con una señal de control de aceleración/frenado de giro recibida a partir del controlador de sistema 10 con el objeto de implementar operaciones tales como una activación, una finalización, una aceleración, una desaceleración y otras del motor de giro 2.

65

La variedad de operaciones efectuadas por el servo-sistema y el sistema de grabación/reproducción de acuerdo con lo descrito anteriormente son controladas por el controlador de sistema 10 sobre la base de un microordenador.

5 El controlador de sistema 10 efectúa varios tipos de procesado de acuerdo con órdenes emitidas por el sistema de AV 20.

10 Cuando el sistema de AV 20 emite una orden de escritura para almacenar datos al controlador de sistema 10, por ejemplo, el controlador de sistema 10 en primer lugar desplaza el captador óptico 1 hacia una dirección en la cual se deben escribir los datos. A continuación, el codificador/decodificador de ECC 7 y el circuito de demodulación 6 son excitados para llevar a cabo los procesos de codificación sobre los datos recibidos del sistema AV 20. Ejemplos de los datos incluyen datos de vídeo y audio que cumplen con cualquiera de una variedad de técnicas, tales como la técnica MPEG2. Finalmente, impulsos de excitación de láser generados por el circuito de lectura/escritura 5 son suministrados al excitador de láser 13 con el objeto de grabar los datos.

15 Además, cuando el sistema AV 20 emite una orden de lectura al controlador de sistema 10, solicitando una transferencia de ciertos datos tales como datos de vídeo MPEG2 grabados en el disco 100 al sistema de AV 20, por ejemplo, en primer lugar se controla una operación de búsqueda con la dirección especificada de la orden de lectura fijada como un objetivo a partir del cual se van a transferir los datos. Es decir, se emite hacia el servo-circuito 11 una orden de búsqueda que especifique la dirección con el fin de excitar el captador óptico 1 en una operación para realizar un acceso al objetivo indicado por la dirección especificada en la orden de búsqueda.

20 A continuación, se ejecuta un control de funcionamiento para transferir los datos en un segmento especificado en la orden de lectura al sistema de AV 20. De forma detallada, los datos solicitados se leen del disco 100, se someten a procesos tales como decodificación y almacenamiento en memoria intermedia efectuados por el circuito de lectura/escritura 5, el circuito de demodulación 6, el codificador/decodificador de ECC 7 y se suministran al sistema de AV 20.

25 Se observará que, en operaciones para grabar y reproducir datos como marcas de cambio de fase en y desde el disco 100, el controlador de sistema 10 controla las operaciones de grabación y reproducción mediante la utilización de una dirección ADIP detectada por el circuito de ondulación 8 y el decodificador de direcciones 9.

30 Adicionalmente, el controlador de sistema 10 da una orden al codificador/decodificador de ECC 7 para efectuar un proceso de codificación de corrección de errores en un bloque de ECC que tiene la estructura explicada anteriormente en referencia a la Fig. 4.

35 Además, en un tiempo predeterminado, tal como un tiempo en el que el disco 100 se monta en el aparato de unidad de disco, el controlador de sistema 10 ejecuta un control para leer información de tiempo de transporte (es decir, información pre-grabada) grabada como una forma ondulante del surco en la zona de PB en el disco 100.

40 En este caso, en primer lugar se ejecuta un control de una operación de búsqueda con la zona de PB fijada como objetivo. Es decir, se emite una orden hacia el servo-circuito 11 para desplazar el captador óptico 1 en un acceso a la circunferencia más interna del disco 100.

45 A continuación, el captador óptico 1 es excitado para desplazarse a lo largo de un trazado de reproducción con el fin de obtener una señal de *push-pull* representada por una información de haz reflejado. Finalmente, el circuito de ondulación 8, el dispositivo de lectura/escritura 5, y el codificador/decodificador de ECC 7 son excitados para llevar a cabo procesos de decodificación con el fin de obtener los datos reproducidos como información pre-grabada.

50 Se observará que el controlador de sistema 10 proporciona también una orden al codificador/decodificador de ECC 7 para llevar a cabo un proceso de decodificación de corrección de errores en un bloque de ECC que tiene la estructura explicada anteriormente en referencia a la Fig. 15 ó a la Fig. 27.

55 Además, el controlador de sistema 10 efectúa también procesos tales como un procesado para establecer una potencia del láser y un procesado de protección de copias sobre la base de la información pre-grabada leída a partir del disco 100 de acuerdo con lo descrito anteriormente.

60 Se observará que, en una operación para reproducir información pre-grabada a partir de la zona de PB, el controlador de sistema 10 controla accesos y reproducciones mediante la utilización de información de direcciones incluida en un agrupamiento de BIS leído como información pre-grabada.

65 Por cierto, en la configuración típica mostrada en la Fig. 32, el sistema de AV 20 está conectado al aparato de unidad de disco 30. Se observará sin embargo que el aparato de unidad de disco proporcionado por la presente invención puede también estar conectado a un ordenador personal u otro equipo.

Además, el aparato de unidad de disco proporcionado por la presente invención puede también no estar conectado a ningún equipo. En este caso, el aparato de unidad de disco está equipado con una unidad de accionamiento y una

unidad de visualización. La configuración de un miembro que sirve como interfaz para introducir y dar salida a datos es también diferente de la mostrada en la Fig. 32. En el caso de dicho aparato de unidad de disco independiente, el procesado de grabación y reproducción se lleva a cabo de acuerdo con operaciones ejecutadas por el usuario, y es necesario proporcionar una unidad de terminal para introducir y dar salida a varios tipos de datos.

5 Huelga decir que existen muchas configuraciones concebibles diferentes a la configuración típica. Por ejemplo, pueden también contemplarse implementaciones del aparato de unidad de disco proporcionado por la presente invención como un aparato de solo grabación y un aparato de solo reproducción.

10 7. Método de Fabricación de Discos

La siguiente descripción explica un método para fabricar el disco proporcionado por la presente invención.

15 Los procesos de fabricación del disco se clasifican en dos grandes categorías, concretamente, el proceso denominado de masterización y el proceso denominado de duplicación. El proceso de masterización es una serie de procesos hasta la finalización de un disco maestro metálico denominado estampa que se utiliza en el proceso de duplicación. Por otro lado, el proceso de duplicación es un proceso que utiliza la estampa para producir en serie discos ópticos como copias de la estampa.

20 Para plantearlo de manera concreta, en el proceso de masterización, un material fotorresistente se aplica como película sensible a la luz sobre un sustrato de vidrio esmerilado. A continuación, se efectúa el proceso denominado de corte para crear depresiones y surcos mediante adopción de una técnica de exposición de esta película sensible a la luz a un haz de láser.

25 En el caso de esta forma de realización, el proceso de corte se efectúa para crear un surco que tiene una forma ondulante basada en información pre-grabada en una parte que se corresponde con la zona de PB en el lado de la circunferencia más interna del disco y un surco que tiene una forma ondulante sobre la base de direcciones de ADIP en una parte que se corresponde con la zona de RW del disco.

30 La información pre-grabada a grabar en la zona de PB se prepara en un procesado denominado proceso de pre-masterización.

35 Cuando se completa el proceso de corte, se efectúa un procesado predeterminado tal como un proceso de revelado. Después del proceso de revelado, se transfiere información a la superficie metálica del sustrato de vidrio mediante la adopción de una técnica de electro-moldeo o similar para crear una estampa, la cual será necesaria posteriormente en la realización de discos como copias de la estampa.

40 En el proceso de duplicación después del proceso de masterización, se elabora un producto de disco final mediante la realización de un procesado que incluye las etapas de transferir información a un sustrato de resina mediante la adopción típicamente de un método de inyección utilizando esta estampa, generar una película reflectante sobre el sustrato de resina, y fabricar el sustrato de resina con la forma requerida del disco.

45 Tal como se muestra en la Fig. 34, un aparato de corte para llevar a cabo el proceso de corte incluye un generador de información pre-grabada 71, un generador de direcciones 72, una unidad de conmutación 73, una unidad de corte 74 y un controlador 70.

El generador de información pre-grabada 71 da salida a la información pre-grabada preparada en el proceso de pre-masterización. El generador de direcciones 72 genera direcciones absolutas de manera secuencial.

50 La unidad de corte 74 incluye componentes de unidad óptica 82, 83 y 84, un dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85, un procesador de señales 81 y un sensor 86. La unidad óptica que consta de los componentes 82, 83, y 84 irradia un haz de láser sobre el sustrato de vidrio 101 cubierto por un material fotorresistente para efectuar el proceso de corte. El dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 controla el sustrato de vidrio 101 para que entre en rotación y desliza el sustrato 101 para transportarlo de un lugar a otro. El procesador de señales 81 convierte datos de entrada en datos a grabar y suministra los datos a grabar a la unidad óptica. El sensor 86 da salida a una señal que indica si, en la presente ubicación, el dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 sitúa la posición de corte en la zona de PB o RW para el controlador 70.

60 Los componentes 82, 83 y 84 utilizados en la unidad óptica son una fuente de haz de láser, un modulador, y un cabezal de corte, respectivamente. La fuente de haz de láser 82 es típicamente una fuente de luz para generar un haz de láser de He-Cd. El haz de láser radiado por la fuente de haz de láser 82 es modulado por el modulador 83 sobre la base de los datos a grabar. El cabezal de corte 84 hace converger una salida de haz modulado del modulador 83 e irradia el haz que se ha hecho converger hacia la superficie fotorresistente del sustrato de vidrio 101.

65

El modulador 83 incluye un AOM (Modulador Acústico Óptico) y un AOD (Deflector Acústico Óptico). El AOM conecta y desconecta el haz radiado por la fuente de haz de láser 82. El AOD desvía el haz radiado por la fuente de haz de láser 82 de acuerdo con una señal de generación de ondulación.

5 El dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 incluye un motor de rotación, un detector de velocidad FG, un motor de deslizamiento, y un servo-controlador. El motor de rotación controla el sustrato de vidrio 101 para que entre en rotación. El detector de velocidad FG detecta una velocidad de revolución de motor de rotación. El motor de deslizamiento hace deslizar el sustrato de vidrio 101 en la dirección radial del sustrato de vidrio 101. El servo-controlador ajusta magnitudes de control incluyendo la velocidad de revolución del motor de rotación, la velocidad de revolución del motor de deslizamiento, y la posición de seguimiento del cabezal de corte 84.

15 El procesador de señales 81 efectúa un procesado sobre información pre-grabada e información de direcciones, que son recibidas a través de la unidad de conmutación 73. El procesado incluye un proceso de formateo para añadir datos, tales como códigos de corrección de errores, a la información pre-grabada y la información de dirección con el fin de crear datos formateados, y un proceso predeterminado efectuado sobre los datos formateados para crear una señal de modulación, es decir, la señal que representa la información pre-grabada y la información de dirección.

20 Además, el procesador de señales 81 efectúa también un procesado para excitar el AOM (Modulador Acústico Óptico) y el AOD (Deflector Acústico Óptico), que se utilizan en el modulador 83, sobre la base de la señal de modulación dando salida a la señal hacia el modulador 83.

25 Durante el proceso de corte, en la unidad de corte 74, el dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 controla el sustrato de vidrio 101 para que entre en rotación a una velocidad lineal constante y, mientras el sustrato de vidrio 101 está siendo controlado tal como se encuentra en ese momento, hace deslizar el sustrato de vidrio 101 una distancia igual a un paso de pista predeterminado con el objeto de crear una pista espiral en la superficie del sustrato de vidrio 101.

30 Al mismo tiempo, el haz de láser radiado por la fuente de haz de láser 82 es modulado por el modulador 83 en una señal modulada sobre la base de la señal de modulación recibida del procesador de señales 81, y la señal modulada es radiada sobre la superficie fotorresistente del sustrato de vidrio 101 a través del cabezal de corte 84. Como resultado, la capa fotorresistente se recorta debido a un efecto de sensibilidad a la luz para formar un surco con una forma ondulante que representa la señal de modulación.

35 El controlador 70 controla la operación de corte de la unidad de corte 74 y, mientras se monitoriza una señal generada por el sensor 86, controla el generador de información pre-grabada 71, el generador de direcciones 72 y la unidad de conmutación 73.

40 En el comienzo del proceso de corte, el controlador 70 solicita a la unidad de corte 74 que adopte la posición de deslizamiento del dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 como un valor inicial de tal manera que el cabezal de corte 84 comience la radiación del haz de láser a partir de la circunferencia más interna. A continuación, el controlador 70 excita la unidad de corte 74 con el fin de iniciar una operación para controlar el sustrato de vidrio 101 de manera que entre en rotación a una CLV y una operación para deslizar el sustrato de vidrio 101 sobre una distancia igual a un paso de pista de 0,35 μm con el objeto de crear un surco.

45 En este estado, el generador de información pre-grabada 71 es excitado para generar información pre-grabada utilizada como información de tiempo de transporte y suministrar la información al procesador de señales 81 a través de la unidad de conmutación 73. Además, la fuente de haz de láser 82 es excitada para iniciar la operación con el fin de dar salida a un haz de láser mientras que el modulador 83 es excitado para modular el haz de láser sobre la base de la señal de modulación recibida del procesador de señales 81 con el objeto de efectuar un proceso de corte para crear un surco en el sustrato de vidrio 101. La señal de modulación es una señal de modulación de codificación de FM que representa la información pre-grabada. De esta forma, se efectúa un proceso de corte para crear un surco como el mostrado en la Fig. 3B en un área a utilizar como zona de PB.

55 Como la señal generada por el sensor 86 indica que el proceso de corte para crear un surco ha alcanzado un área a utilizar como zona de RW, completando la creación del surco en el área a utilizar como zona de PB, el controlador 70 transfiere la posición de conmutación de la unidad de conmutación 73 desde un polo correspondiente al generador de información pre-grabado 71 hasta un polo correspondiente al generador de direcciones 72, y excita el generador de direcciones 72 para generar direcciones de manera secuencial.

60 Además, el dispositivo de rotación/transporte de sustrato 85 es controlado para reducir la velocidad de deslizamiento del sustrato de vidrio 101 de tal manera que en la superficie del sustrato de vidrio 101 se crea un surco que tiene un paso de pista de 0,32 μm .

65 En este estado, la información de dirección generada por el generador de direcciones 72 se suministra al procesador de señales 81 a través de la unidad de conmutación 73. Además, el modulador 83 es excitado para modular el haz de láser generado por la fuente de haz de láser 82 sobre la base de la señal de modulación recibida del procesador

de señales 81 con el objeto de efectuar un proceso de corte para crear un surco en el sustrato de vidrio 101 mediante la utilización del haz de láser modulado. Sin embargo, en este caso, la señal de modulación es una señal de modulación MSK que representa la información de dirección.

5 De esta manera, se lleva a cabo un proceso de corte para crear un surco como el mostrado en la Fig. 3A en un área a utilizar como zona de RW.

10 Cuando la señal generada por el sensor 86 indica que el proceso de corte para crear un surco ha alcanzado el final de una zona de fuga, completando la creación del surco en el área a utilizar como zona de RW, el controlador 70 finaliza el proceso de corte.

Mediante la realización de las operaciones descritas anteriormente, se crea una parte de exposición que se corresponde con los surcos de ondulación en las zonas de PB y RW sobre el sustrato de vidrio 101.

15 A continuación, se efectúa un procesado tal como un proceso de revelado y un proceso de electo-moldeo para producir una estampa que será utilizada para la producción en serie del disco descrito anteriormente.

8. Versiones Modificadas

20 La descripción presentada hasta ahora explica una forma de realización que implementa un disco así como el aparato de unidad de disco y el método para fabricar discos de la forma de realización. Sin embargo, el alcance de la presente invención no se limita a la forma de realización. Es decir, es posible aplicar varios cambios a la forma de realización que no se desvíen del alcance de la presente invención.

25 En la forma de realización, aunque como marcas de cambio de fase se graban datos de usuario, puede adoptarse cualquier técnica de grabación de datos de usuario siempre que la técnica sea del tipo de regrabable o de una sola escritura. Por ejemplo, la presente invención puede también aplicarse a un disco o a un aparato de unidad de disco que adopte la técnica de grabación magneto-óptica o la técnica de grabación con pigmento.

30 Además, en la forma de realización, la información de tiempo de transporte se somete a un proceso de modulación bi-fásica. Sin embargo, la información de tiempo de transporte puede también someterse al mismo proceso de modulación que los datos de usuario. En el caso de la forma de realización descrita anteriormente, por ejemplo, puesto que se adopta la técnica RLL (1, 7) PP en un proceso de modulación para datos de usuario, la información de tiempo de transporte también se puede someter a un proceso de modulación que adopte la técnica RLL (1, 7) PP.

35 En la medida en que las formas de realización de la invención antes descritas se implementen, por lo menos en parte, usando un aparato de procesado de datos controlado por software, se apreciará que, como aspectos de la presente invención, se prevén un programa de ordenador que proporcione dicho control de software y una transmisión, almacenamiento u otro medio mediante el cual se proporcione dicho programa de ordenador.

40 En las reivindicaciones adjuntas se definen varios aspectos y características respectivas de la invención. Las combinaciones de características de las reivindicaciones dependientes se pueden combinar con características de las reivindicaciones independientes según se crea apropiado y no simplemente tal como se expone de manera explícita en las reivindicaciones.

45 **Sumario de características que se adjuntan en las figuras**

En los dibujos:

50 Fig. 4
Trama de datos
Trama de grabación
17 modulación PP

55 Fig. 5

Datos	Datos
Codificados	Codificados
304 palabras de código	24 palabras de código
Longitud de código 248	Longitud de código 62

60 Fig. 8
Bloque de direcciones

65 Fig. 15
Trama de datos
Trama de grabación

Modulación bifásica

- Fig. 16
 5 Datos Codificados Datos Codificados
 19 palabras de código 4 palabras de código
 Longitud de código 248 Longitud de código 62
- Fig. 26
 10 De BIS
 De LDC
- Fig. 27
 15 Trama de datos
 Trama de grabación
 Modulación bifásica
- Fig. 32
 20 13: Excitador de láser
 4: Matriz
 5: Circuito de RW
 6: Circuito de modulación/demodulación
 8: Circuito de ondulación
 20: Sistema de AV
 25 11: Servocircuito
 10: Controlador de sistema
 12: Circuito de giro
- Fig. 33: Circuito de ondulación 8
 30 65: Demodulador de MSK --> Información de direcciones
 66: Demodulador de codificación FM --> Datos demodulados
- Fig. 34 Aparato de corte
 35 71: Generador de información pregrabada
 72: Generador de direcciones
 74: Unidad de corte
 81: Procesador de señales
 82: Láser
 83: Modulador
 40 101: Dispositivo de rotación/transporte de sustrato
 86: Sensor
 70: Controlador

REIVINDICACIONES

1. Soporte de grabación de disco (100) que comprende pistas formadas a partir de unos surcos (GV) y unas mesetas (L), comprendiendo dicho soporte:
- 5 un área de grabación/reproducción (RW), para la cual se graban en la misma y se reproducen desde ella, unos primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación reescribible o de una sola escritura y para la cual unos segundos datos permanecen grabados en la misma mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas y se reproducen a partir de ella, estando previstos para dichos primeros datos,
- 10 unas tramas de ida y de vuelta delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, siendo las tramas de entrada y de salida utilizadas para enlazar; y
- un área de solo reproducción (PB) que tiene solamente unos terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de dicha técnica de ondulación de surcos, en el que:
- 15 dichos primeros datos se graban mediante la adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;
- dichos segundos datos se graban mediante la adopción de una segunda técnica de modulación;
- 20 dichos terceros datos se graban mediante la adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en la misma codificación de corrección que la de dicha primera estructura de bloque de corrección de errores, siendo dicha tercera técnica de modulación una técnica de modulación bifásica; y
- 25 el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista en el área de grabación/reproducción.
2. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que:
- 30 dicho primer bloque de corrección de errores comprende una primera estructura de trama, comprendiendo una primera estructura de subbloque unos primeros códigos de corrección de errores y comprendiendo una segunda estructura de subbloque unos segundos códigos de corrección de errores; y
- 35 dicho segundo bloque de corrección de errores comprende una segunda estructura de trama, comprendiendo una tercera estructura de subbloque unos primeros códigos de corrección de errores y comprendiendo una cuarta estructura de subbloque unos segundos códigos de corrección de errores.
3. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que:
- 40 dichos segundos datos y dichos terceros datos están grabados a lo largo de un surco de ondulación creado de antemano;
- dicha técnica de grabación reescribible adoptada para grabar dichos primeros datos es una técnica de grabación para grabar marcas de cambio de fase en una pista implementada como dicho surco de ondulación.
- 45
4. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que:
- dichos segundos datos y dichos terceros datos están grabados a lo largo de un surco de ondulación creado de antemano;
- 50 dicha técnica de grabación reescribible adoptada para grabar dichos primeros datos es una técnica de grabación para grabar marcas magneto-ópticas sobre una pista implementada como dicho surco de ondulación.
- 55
5. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que dichos terceros datos grabados en dicha área de solo reproducción incluyen información de dirección.
6. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que:
- 60 se hace que dicha densidad de grabación de dichos terceros datos sea inferior a dicha densidad de grabación de dichos primeros datos;
- el número de códigos de corrección en dicho primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m; y
- 65 el número de códigos de corrección en dicho segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección en dicho primer bloque de corrección de errores, de tal manera que

un recuento de partes de datos en dicho segundo bloque de corrección de errores es también n/m veces un recuento de partes de datos en dicho primer bloque de corrección de errores, indicando las notaciones n y m , cada una de ellas, un entero positivo.

- 5
7. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 6, en el que el valor de m es una potencia de dos.
8. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 6, en el que el valor de n es 1.
- 10 9. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 2, en el que:
- se hace que dicha densidad de grabación de dichos terceros datos sea inferior a dicha densidad de grabación de dichos primeros datos;
- 15 el número de primeros códigos de corrección que conforman un primer subbloque se fija a un múltiplo de m ; y
- el número de primeros códigos de corrección que conforman un tercer subbloque se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman dicho primer subbloque, de tal manera que
- 20 un recuento de partes de datos en dicho tercer subbloque es también n/m veces un recuento de partes de datos en dicho primer subbloque, indicando las notaciones n y m , cada una de ellas, un entero positivo, mientras que
- el número de segundos códigos de corrección que conforman un segundo subbloque se fija a un múltiplo de p ; y
- 25 el número de segundos códigos de corrección que conforman un cuarto subbloque se fija a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman dicho segundo subbloque, de tal manera que
- un recuento de partes de datos en dicho cuarto subbloque es también q/p veces un recuento de partes de datos en el segundo subbloque, indicando las notaciones p y q , cada una de ellas, un entero positivo.
- 30
10. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 9, en el que el valor de m es una potencia de dos.
11. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 9, en el que el valor de n es 1.
- 35 12. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que dichas longitudes de bloque de dicho primer bloque de corrección de errores y dicho segundo bloque de corrección de errores se fijan, cada una, a un valor tal que dicho bloque se pueda grabar en un círculo de dicha pista en dicho disco.
- 40 13. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que el número de tramas en dicho primer bloque de corrección de errores y el número de tramas en dicho segundo bloque de corrección de errores se fijan, cada uno, a un valor por lo menos aproximadamente igual a un recuento de partes de datos en dichos códigos de corrección de errores.
- 45 14. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 2, en el que el número de tramas en dicho primer bloque de corrección de errores y el número de tramas en dicho segundo bloque de corrección de errores se fijan, cada uno, a un valor por lo menos aproximadamente igual a una suma del número de primeras palabras de código de corrección y el número de segundas palabras de código de corrección.
- 50 15. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 2, en el que dicha segunda trama incluye una señal de sincronización en la parte de datos que se corresponde con dicho tercer subbloque e incluye también un número de unidad de dirección en dicha parte de datos que se corresponde con dicho cuarto subbloque.
16. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 2, en el que:
- 55 dicha segunda trama incluye una señal de sincronización en la parte de datos que se corresponde con dicho tercer subbloque;
- dicha señal de sincronización es de uno de entre la pluralidad de tipos, de tal manera que unas segundas tramas consecutivas son diferentes entre ellas.
- 60
17. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 2, en el que:
- dicha segunda trama incluye una señal de sincronización en la parte de datos que se corresponde con dicho tercer subbloque; y
- 65 dicha señal de sincronización comprende:

un patrón de sincronización único que comprende una cadena de bits nunca obtenida como resultado de un proceso de modulación que adopta dicha tercera técnica de modulación;

5 una ID de sincronización, que corresponde a los datos obtenidos como resultado de un proceso de modulación que adopta dicha tercera técnica de modulación; y

un campo de paridad para incrementar una distancia de código entre dichas señales de sincronización.

10 18. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que una trama de enlace se añade a dicho primer bloque de corrección de errores, así como a dicho segundo bloque de corrección de errores.

15 19. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que una trama de enlace se añade a dicho primer bloque de corrección de errores, pero no se añade ninguna trama de enlace a dicho segundo bloque de corrección de errores.

20. Soporte de grabación de disco según la reivindicación 1, en el que dicha primera técnica de modulación es una técnica RLL (1, 7) PP y dicha segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.

20 21. Aparato de unidad de disco para grabar datos en y reproducir datos desde un soporte de grabación de disco (100), que comprende unas pistas formadas a partir de unos surcos y unas mesetas, comprendiendo dicho soporte:

25 un área de grabación/reproducción, para la cual se grabarán en la misma y se reproducirán desde ella, unos primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación reescribible o de una sola escritura y para la cual unos segundos datos permanecen grabados en la misma y se reproducirán desde ella mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas, estando previstas para dichos primeros datos, unas tramas de ida y de vuelta delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, siendo utilizadas las tramas de entrada y de salida para enlazar; y

30 un área de solo reproducción que tiene solamente unos terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de dicha técnica de ondulación de surcos, en el que:

35 dichos primeros datos se graban mediante la adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;

dichos segundos datos se graban mediante la adopción de una segunda técnica de modulación;

40 dichos terceros datos se graban mediante la adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en los mismos códigos de corrección que los correspondientes de dicha primera estructura de bloque de corrección de errores, siendo dicha tercera técnica de modulación es una técnica de modulación bifásica; y

45 el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista del área de grabación/reproducción;

presentando dicho aparato de unidad de disco:

50 unos medios de cabeza (1) para radiar un haz de láser hacia una de dichas pistas creada como surco en dicho soporte de grabación de disco y para recibir una señal de haz reflejada;

unos medios de extracción de ondulación (8) para extraer una señal que representa una forma ondulante de dicha pista a partir de dicha señal de haz reflejada;

55 unos primeros medios de extracción de señales de datos (5) para extraer una señal que representa dichos primeros datos a partir de dicha señal de haz reflejada;

unos segundos medios de demodulación de datos (9) para demodular, en una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, representando dicha señal dicha forma ondulante de dicha pista mediante dicha segunda técnica de modulación;

60 unos primeros medios de demodulación de datos (65) para demodular dicha señal que representa dichos primeros datos en una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción mediante dicha primera técnica de modulación;

unos terceros medios de demodulación de datos (66) para demodular, en una operación de reproducción efectuada sobre el área de solo reproducción, representando dicha señal dicha forma ondulante de dicha pista mediante dicha tercera técnica de modulación;

- 5 unos medios de corrección de errores (7) para efectuar un procesado de corrección de errores basándose en dichos códigos de corrección de errores sobre una salida de resultado de modulación de dichos primeros medios de demodulación de datos y una salida de resultado de modulación de dichos terceros medios de demodulación de datos; y
- 10 unos medios de control (10) para controlar dichos segundos medios de demodulación de datos con el fin de efectuar un procesado de demodulación en una operación de grabación/reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, solicitar que dichos medios de corrección de errores efectúen un procesado de corrección de errores basándose en dicho primer bloque de corrección de errores en una operación de grabación/reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, controlar dichos terceros medios de demodulación de datos para efectuar un procesado de demodulación en una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de solo reproducción, solicitar que dichos medios de corrección de errores efectúen un procesado de corrección de errores basándose en dicho segundo bloque de corrección de errores en una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de solo reproducción.
- 15
- 20 22. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 21, en el que dichos medios de corrección de errores tienen la capacidad de codificar y decodificar dicho primer bloque de corrección de errores que comprende una primera estructura de tramas, una primera estructura de subbloque compuesta por unos primeros códigos de corrección, y una segunda estructura de subbloque compuesta por unos segundos códigos de corrección; y la capacidad de decodificar dicho segundo bloque de corrección de errores que comprende una segunda estructura de tramas, una
- 25 tercera estructura de subbloque compuesta por unos primeros códigos de corrección, y una cuarta estructura de subbloque compuesta por unos segundos códigos de corrección.
23. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 21, en el que dichos medios de control controlan dichos medios de cabeza para lograr un acceso a dicha área de grabación/reproducción en una ubicación indicada por información de dirección extraída como dichos segundos datos y controlan dichos medios de cabeza para lograr un acceso a dicha área de solo reproducción en una ubicación indicada por información de dirección incluida en dichos
- 30 terceros datos.
24. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 21, en el que dichos medios de corrección de errores efectúan un procesado de corrección de errores mediante la fijación del número de códigos de corrección que conforman dicho primer bloque de corrección de errores a un múltiplo de m y el número de códigos de corrección que conforman dicho segundo bloque de corrección de errores a n/m veces el número de códigos de corrección que componen dicho primer bloque de corrección de errores, indicando las notaciones n y m cada una un entero positivo.
- 35
- 40 25. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 24, en el que el valor de " m " es una potencia de "2".
26. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 24, en el que el valor de " n " es "1".
- 45 27. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 22, en el que dichos medios de corrección de errores efectúan un procesado de corrección de errores fijando el número de primeros códigos de corrección que conforman dicho primer bloque de corrección de errores a un múltiplo de m , el número de primeros códigos de corrección que conforman dicho tercer bloque de corrección de errores a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman dicho primer bloque de corrección de errores, indicando cada una de las notaciones n y m un entero positivo, el número de segundos códigos de corrección que conforman dicho segundo bloque de corrección de errores a un múltiplo de p y el número de segundos códigos de corrección que conforman dicho cuarto bloque de corrección de errores a q/p veces el número de códigos de corrección que componen dicho segundo bloque de corrección de errores, indicando cada de las notaciones p y q un entero positivo.
- 50
- 55 28. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 27, en el que el valor de " m " es una potencia de "2".
29. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 27, en el que el valor de " n " es "1".
30. Aparato de unidad de disco según la reivindicación 21, en el que el procesado de demodulación se efectúa suponiendo que dicha primera técnica de modulación es una técnica RLL (1, 7) PP y dicha segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.
- 60
31. Método de reproducción para reproducir datos a partir de un soporte de grabación de disco (100), que comprende unas pistas formadas a partir de unos surcos (GV) y unas mesetas (L), comprendiendo dicho soporte:
- 65

- 5 un área de grabación/reproducción, para la cual se pueden grabar en la misma y reproducir desde ella, unos primeros datos mediante la adopción de una técnica de grabación regrabable o de una sola escritura y para la cual unos segundos datos permanecen grabados en la misma y se reproducen desde ella mediante la adopción de una técnica de ondulación de surcos para dichos surcos y mesetas, estando previstas para dichos primeros datos, unas tramas de ida y de vuelta delante y detrás respectivamente de cada agrupamiento que sirve como unidad de reescritura, siendo las tramas de entrada y de salida usadas para enlazar; y
- 10 un área de solo reproducción que tiene solamente unos terceros datos grabados en la misma mediante la adopción de dicha técnica de ondulación de surcos, con lo cual:
- 15 dichos primeros datos se graban mediante la adopción de una primera técnica de modulación y tienen una primera estructura de bloque de corrección de errores;
- 20 dichos segundos datos se graban mediante la adopción de una segunda técnica de modulación;
- 25 dichos terceros datos se graban mediante la adopción de una tercera técnica de modulación y tienen una segunda estructura de bloque de corrección de errores basada en los mismos códigos de corrección que los correspondientes de dicha primera estructura de bloque de corrección de errores, siendo dicha tercera técnica de modulación una técnica de modulación bifásica;
- 30 el paso de pista en el área de solo reproducción se incrementa en comparación con el paso de pista del área de grabación/reproducción;
- 35 y en el que, para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, dicho método de reproducción comprende además:
- 40 radiar un haz de láser hacia una de dichas pistas creada como surco en dicho disco y recibir una señal de haz reflejada;
- 45 extraer una señal que representa dicha forma ondulante de dicha pista y una señal que representa dichos primeros datos a partir de dicha señal de haz reflejada;
- 50 demodular dicha señal extraída que representa dicha forma ondulante de dicha pista mediante dicha segunda técnica de modulación y efectuar un proceso de decodificación para producir información de dirección;
- 55 demodular dicha señal extraída que representa dichos primeros datos mediante la adopción de una técnica de demodulación que se corresponde con dicha primera técnica de modulación utilizada para modular dicha señal que representa dichos primeros datos; y
- 60 efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de dichos códigos de corrección de errores de dicho primer bloque de corrección de errores para reproducir dichos primeros datos,
- 65 mientras que para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de solo reproducción, dicho método de reproducción está provisto además de las etapas siguientes:
- radiar un haz de láser hacia dicha pista creada como dicho surco y recibir una señal de haz reflejada;
- extraer una señal que representa dicha forma ondulante de dicha pista a partir de dicha señal de haz reflejada;
- demodular dicha señal extraída que representa dicha forma ondulante de dicha pista mediante dicha tercera técnica de modulación; y
- efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de dichos códigos de corrección de errores de dicho segundo bloque de corrección de errores para reproducir dichos terceros datos.
32. Método de reproducción según la reivindicación 31, en el que, para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, dicho método de reproducción está provisto además de la etapa de efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de dicho primer bloque de corrección de errores que comprende una primera estructura de trama, una primera estructura de subbloque compuesta por unos primeros códigos de corrección y una segunda estructura de subbloque compuesta por unos segundos códigos de corrección mientras que, para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de solo reproducción, dicho método de reproducción está provisto además de la etapa de efectuar un procesado de corrección de errores sobre la base de dicho segundo bloque de corrección de errores que comprende una segunda estructura de trama, una tercera estructura de subbloque compuesta por unos primeros códigos de corrección y una cuarta estructura de subbloque compuesta por unos segundos códigos de corrección.

- 5 33. Método de reproducción según la reivindicación 31, en el que, para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de grabación/reproducción, dicho método de reproducción está provisto además de la etapa de lograr un acceso a dicha área de grabación/reproducción en una ubicación indicada por información de dirección extraída como dichos segundos datos y, para una operación de reproducción efectuada sobre dicha área de solo reproducción, dicho método de reproducción está provisto además de la etapa de lograr un acceso a dicha área de solo reproducción en una ubicación indicada por información de dirección incluida en dichos terceros datos.
- 10 34. Método de reproducción según la reivindicación 31, en el que, en dicho procesado de corrección de errores, el número de códigos de corrección que conforma dicho primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m , y el número de códigos de corrección que conforma dicho segundo bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforma dicho primer bloque de corrección de errores en donde las notaciones n y m indican, cada una, un entero positivo.
- 15 35. Método de reproducción según la reivindicación 32, en el que el valor de " m " es una potencia de "2".
36. Método de reproducción según la reivindicación 32, en el que el valor de " n " es "1".
- 20 37. Método de reproducción según la reivindicación 32, en el que, en dicho procesado de corrección de errores, el número de primeros códigos de corrección que conforman dicho primer bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de m , el número de primeros códigos de corrección que conforman dicho tercer bloque de corrección de errores se fija a n/m veces el número de códigos de corrección que conforman dicho primer bloque de corrección de errores, indicando, cada una de las notaciones n y m , un entero positivo, el número de segundos códigos de corrección que conforman dicho segundo bloque de corrección de errores se fija a un múltiplo de p y el número de segundos códigos de corrección que conforman dicho cuarto bloque de corrección de errores se fija a q/p veces el número de códigos de corrección que conforman dicho segundo bloque de corrección de errores, indicando cada una de las notaciones p y q , un entero positivo.
- 25 38. Método de reproducción según la reivindicación 37, en el que el valor de " m " es una potencia de "2".
- 30 39. Método de reproducción según la reivindicación 37, en el que el valor de " n " es "1".
- 35 40. Método de reproducción según la reivindicación 31, en el que el procesado de demodulación se efectúa suponiendo que dicha primera técnica de modulación es una técnica RLL (1, 7) PP y dicha segunda técnica de modulación es una técnica de modulación MSK.

FIG. 1A

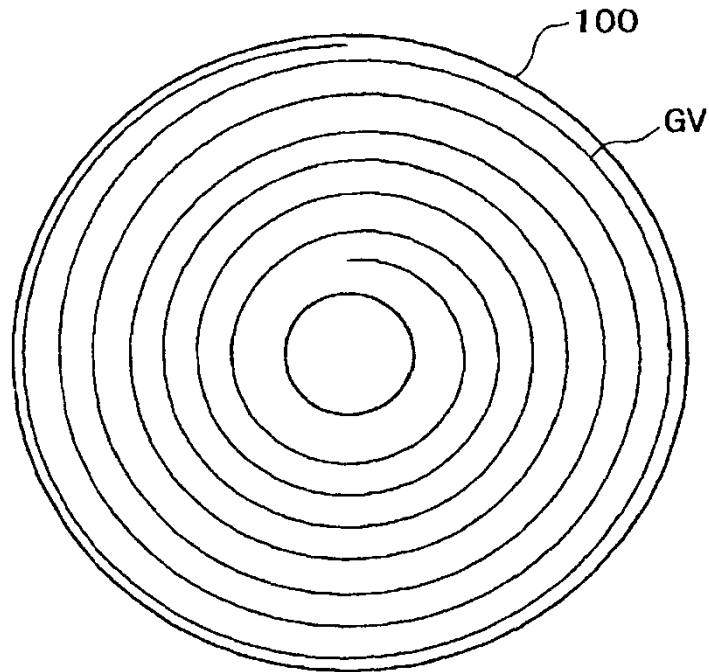


FIG. 1B

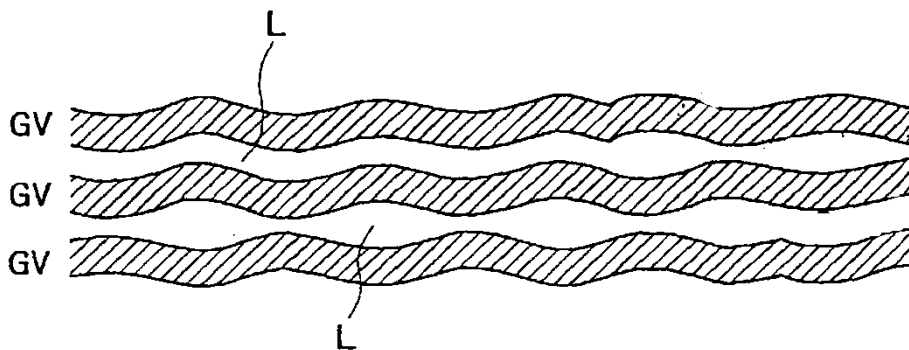


FIG. 2

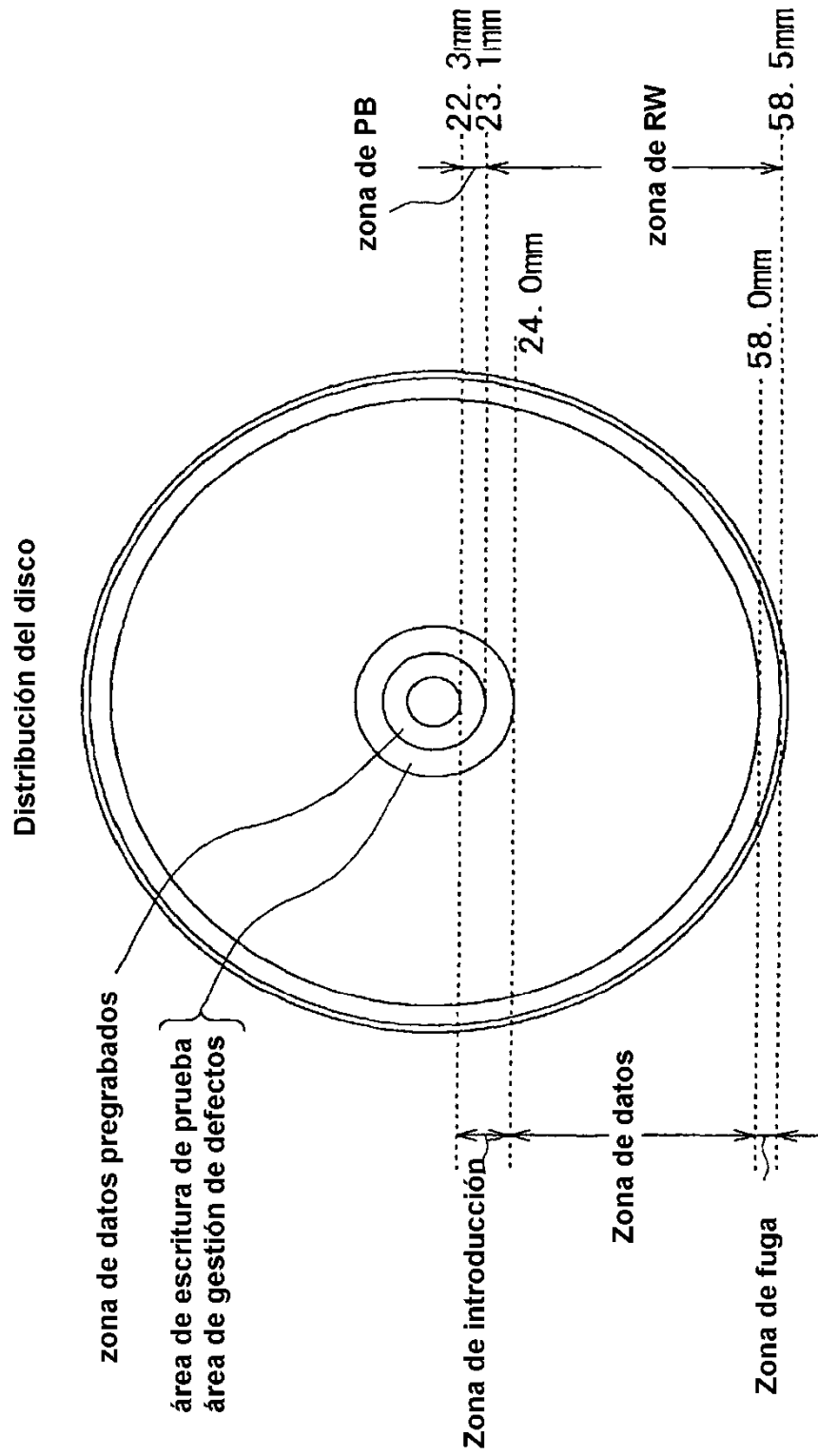


FIG. 3A

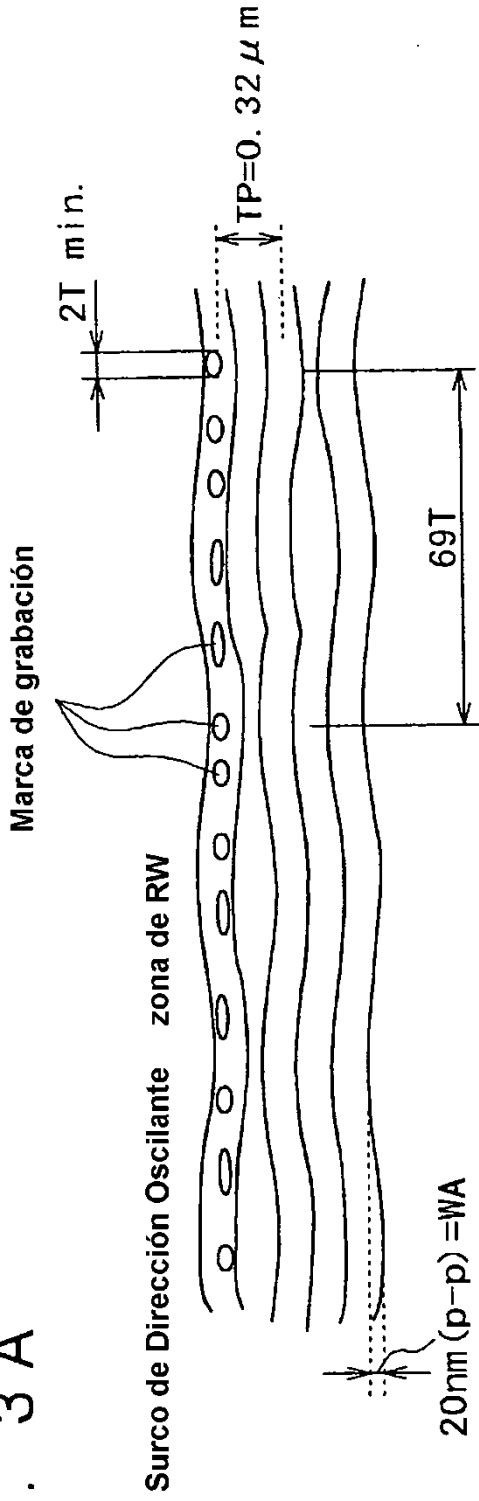


FIG. 3B

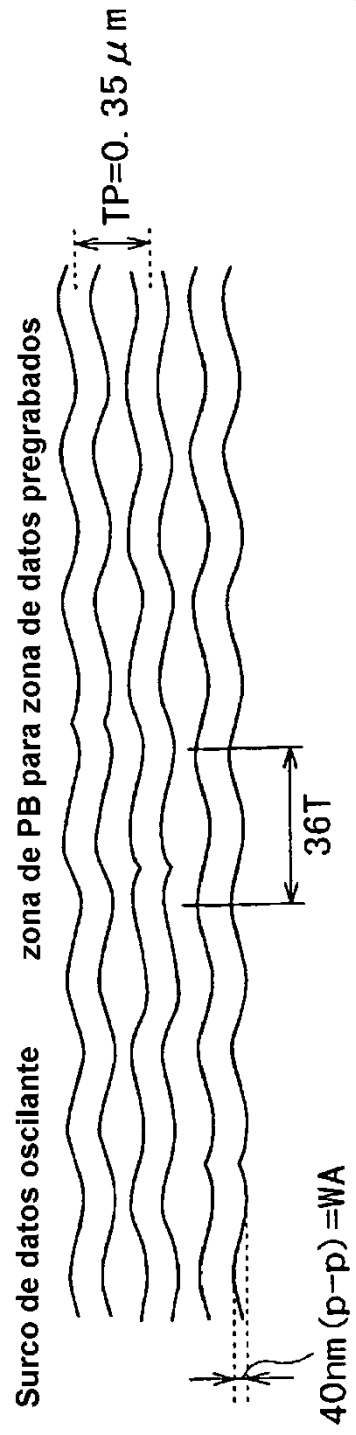


FIG. 4

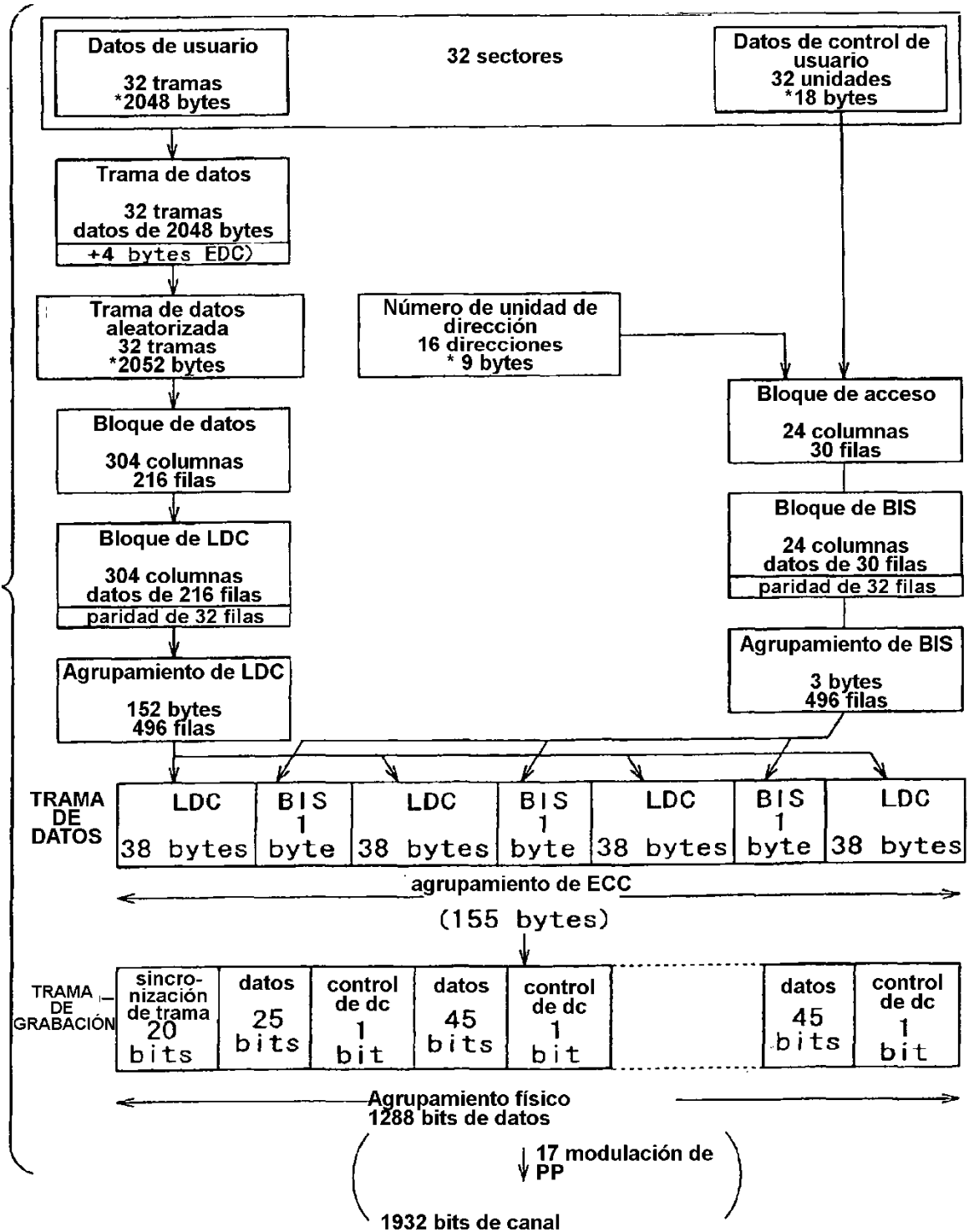
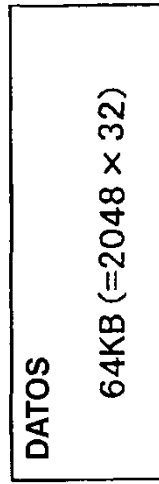


FIG. 5A
ECC

Bloque de 64 KB de datos principales de RW
LDC
RS (248, 216, 33)



CODIFICADOS

FIG. 5B

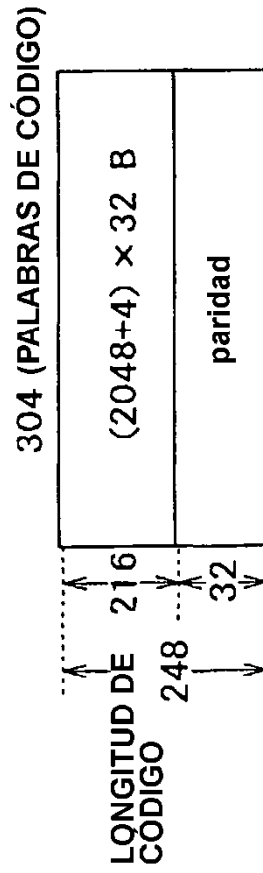
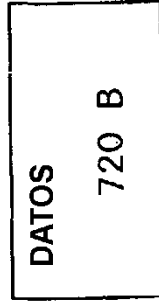


FIG. 5C

BIS
RS (62, 30, 33)



CODIFICADOS

FIG. 5D

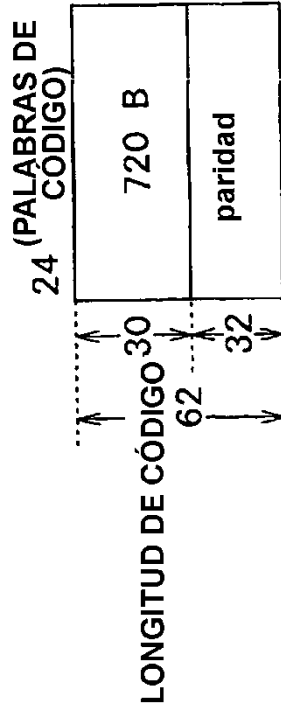
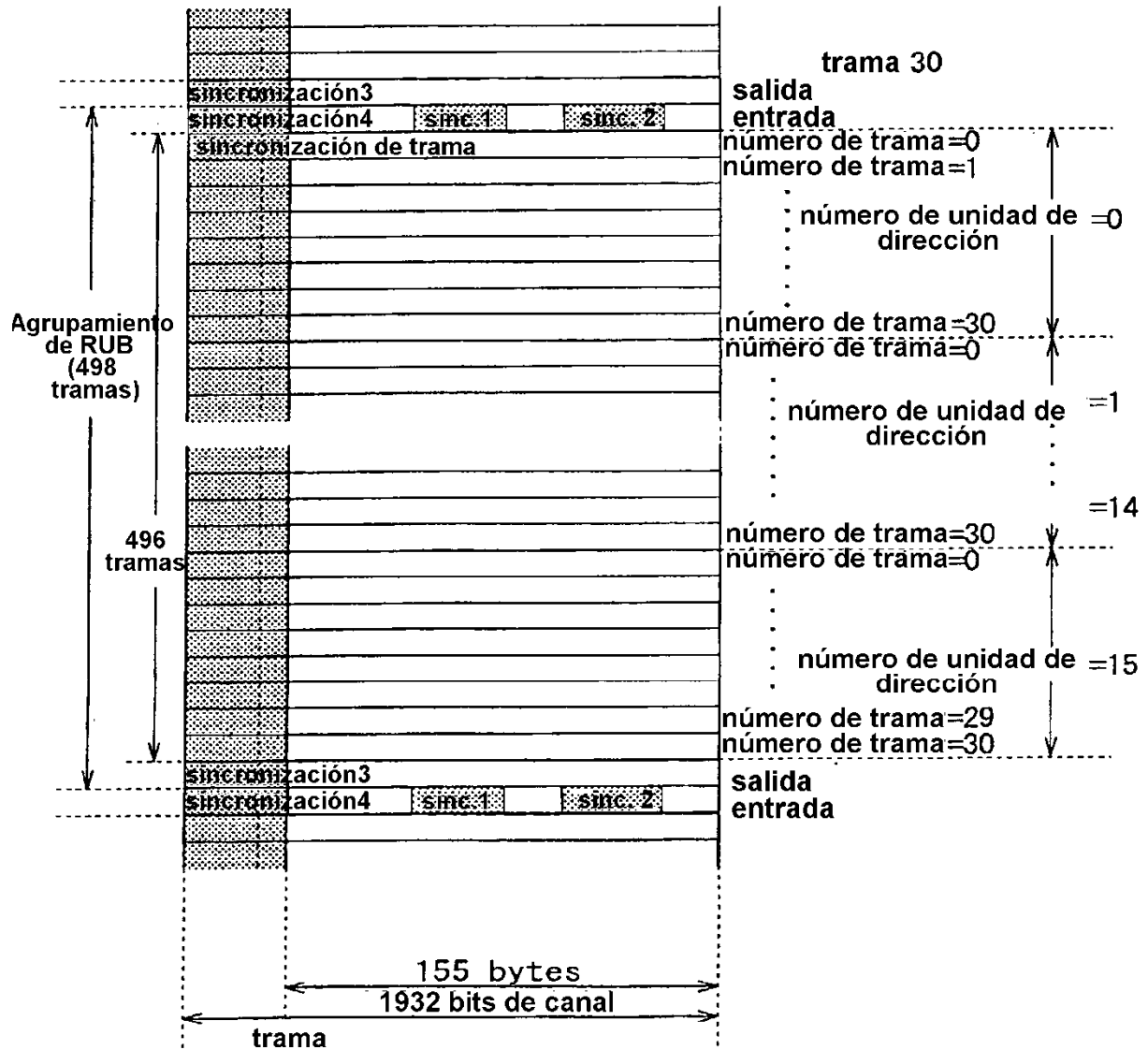


FIG. 6



Modulación

MSK

FIG. 7A

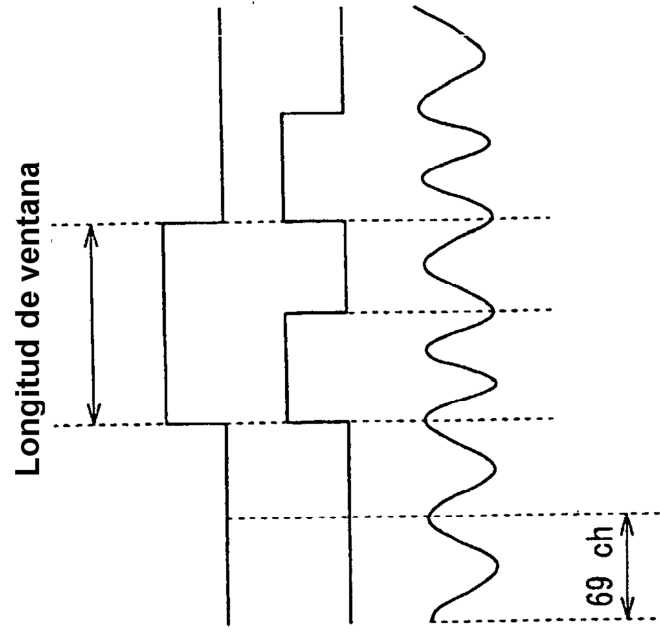
Datos

FIG. 7B

Datos de pre-codificación

FIG. 7C

Flujo continuo de MSK



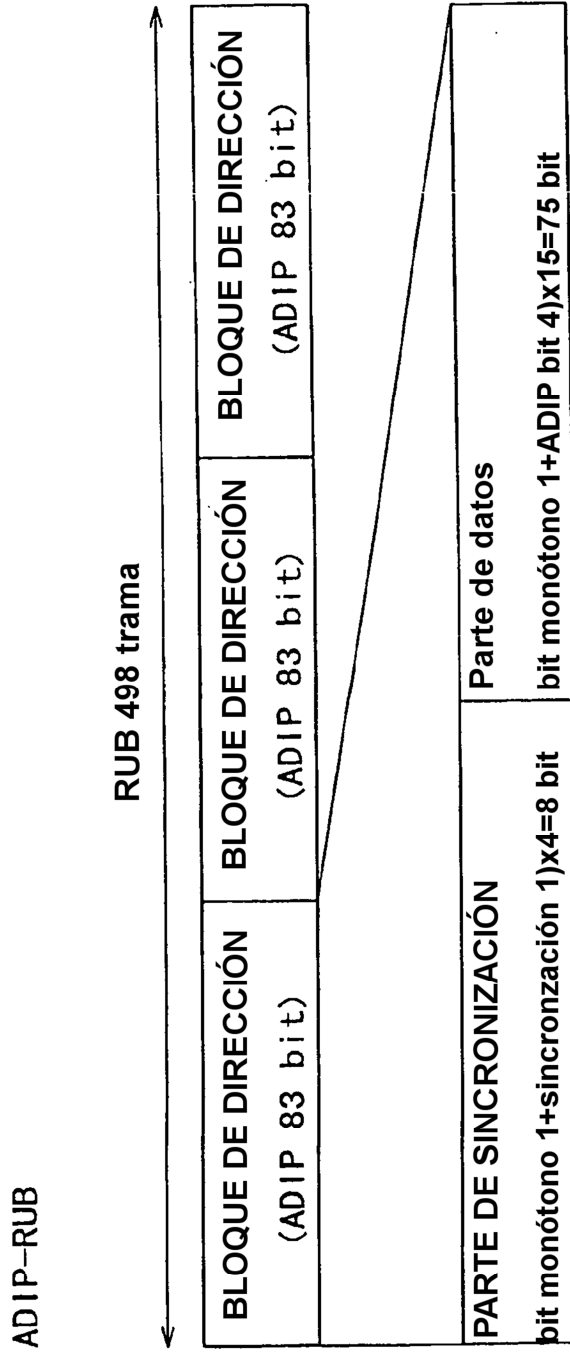


FIG. 8 A

FIG. 8 B

FIG. 9A

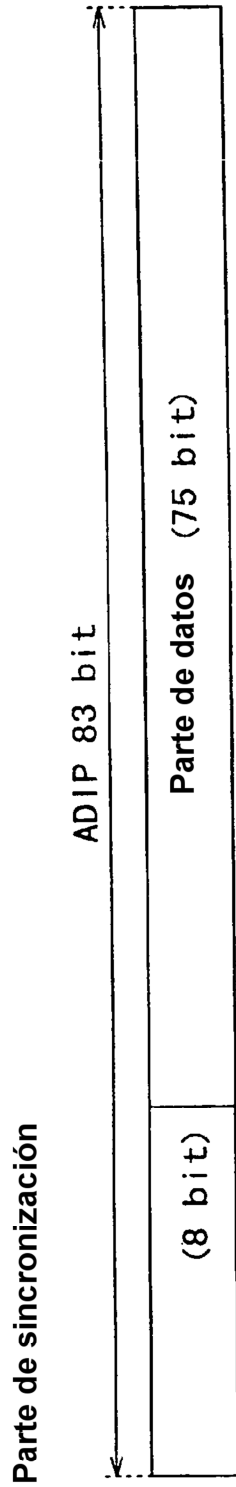
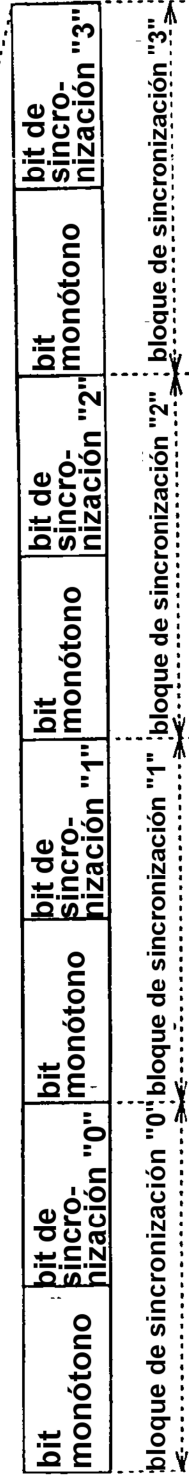


FIG. 9B



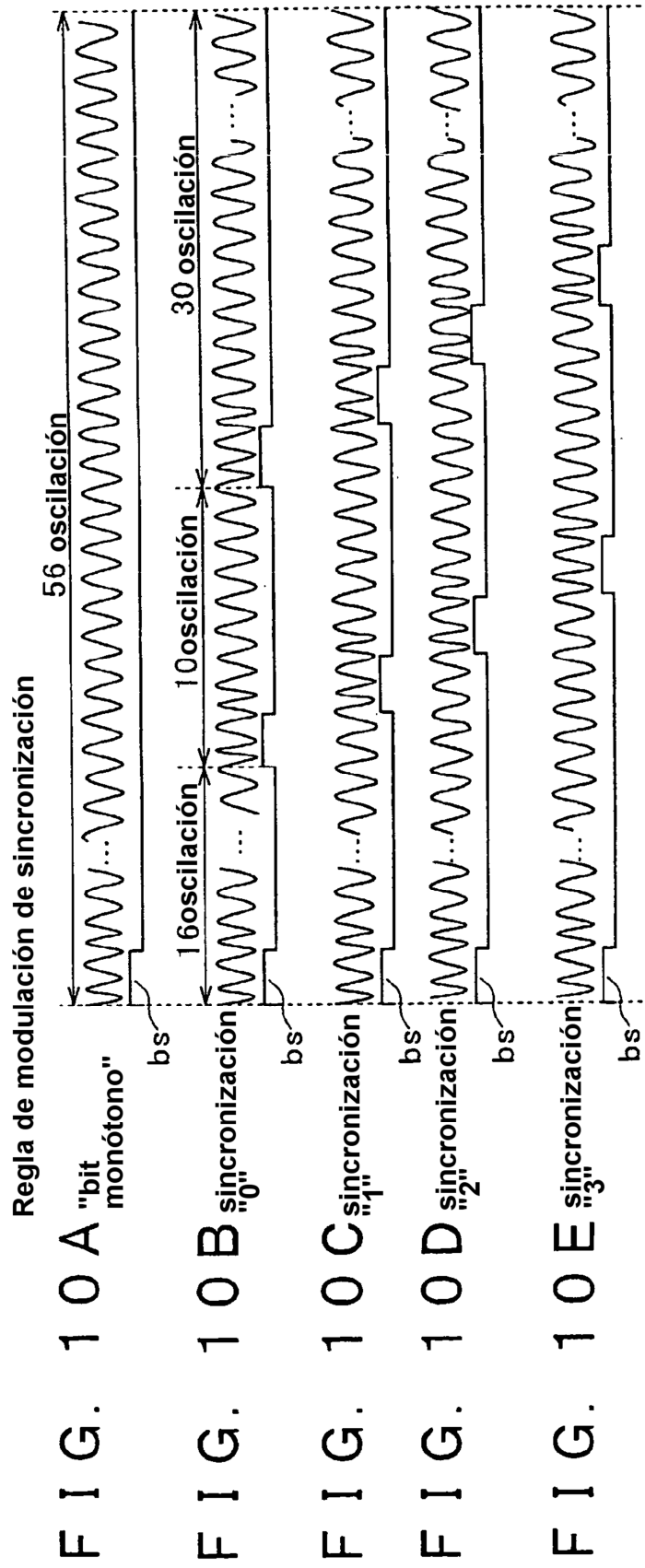


FIG. 11 A

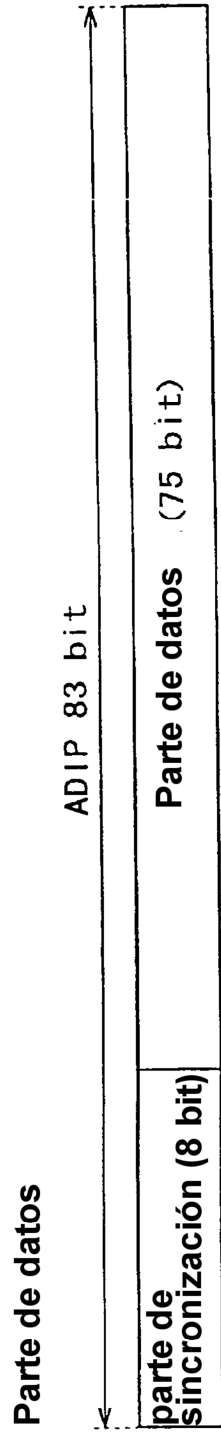
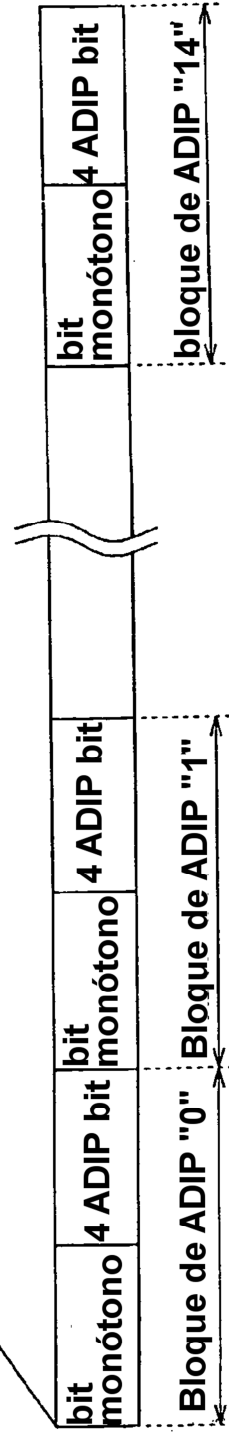


FIG. 11 B



Regla de modulación de ADIP

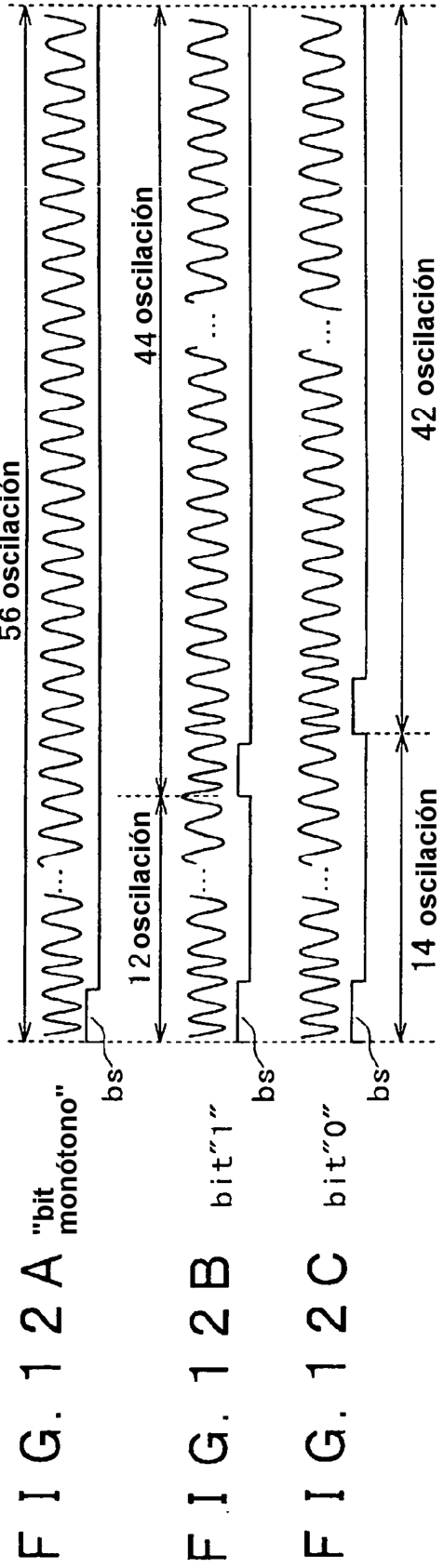
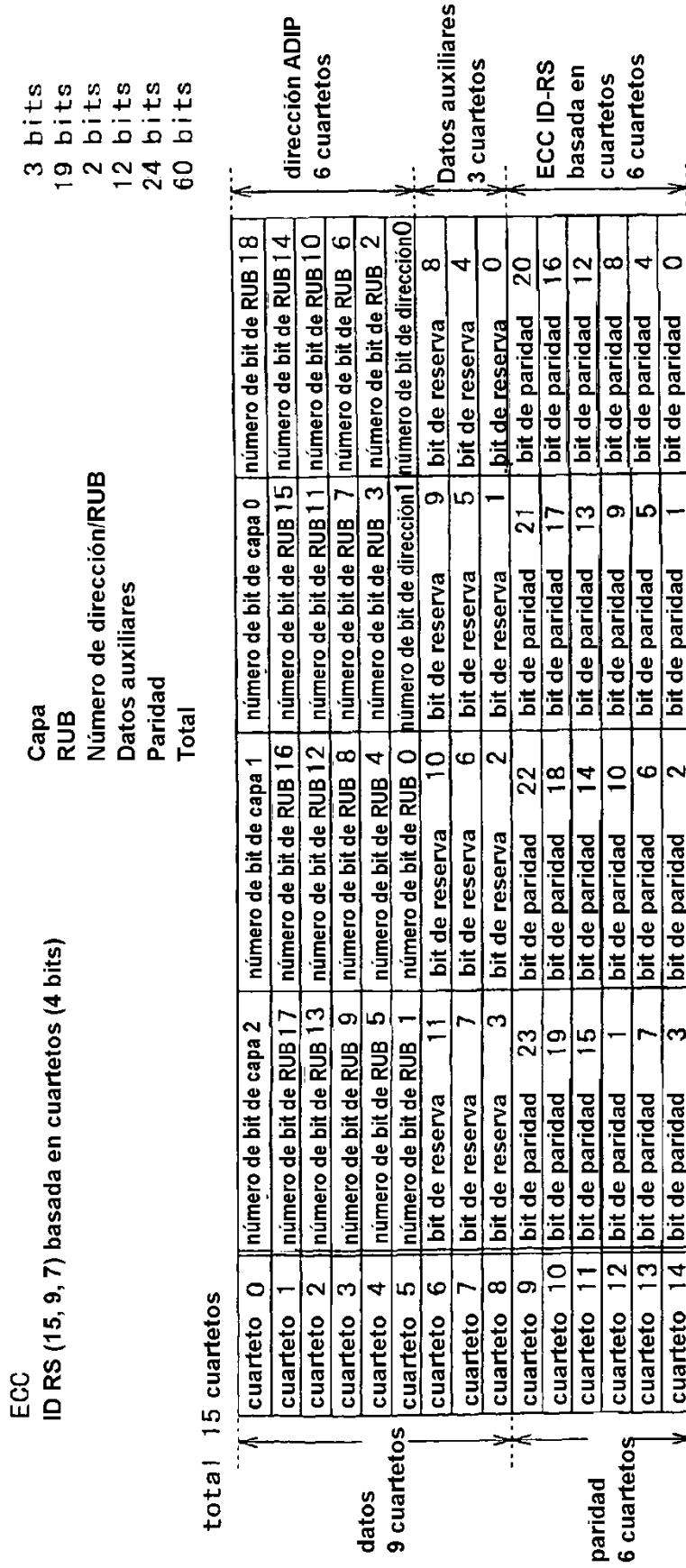


FIG. 13



* los bits de paridad se graban como bits invertidos

Codificación FM

regla de modulación

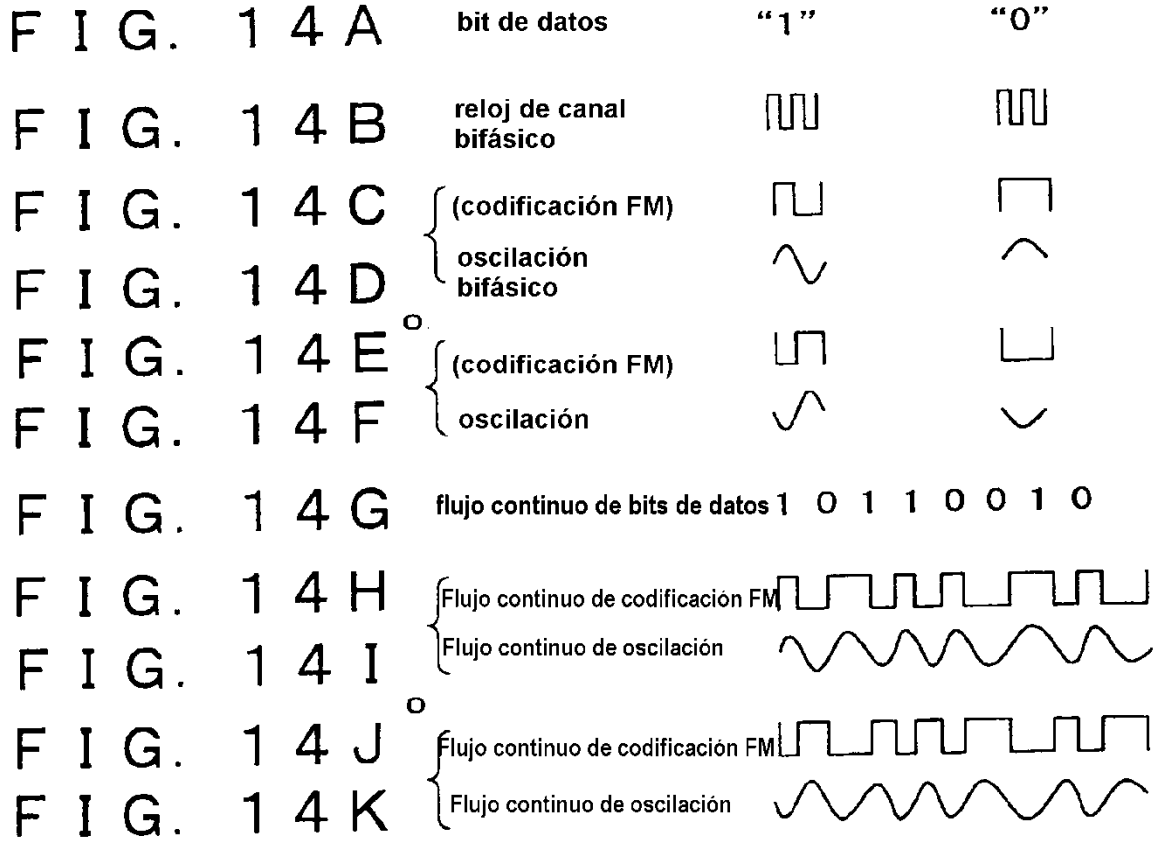


FIG. 15

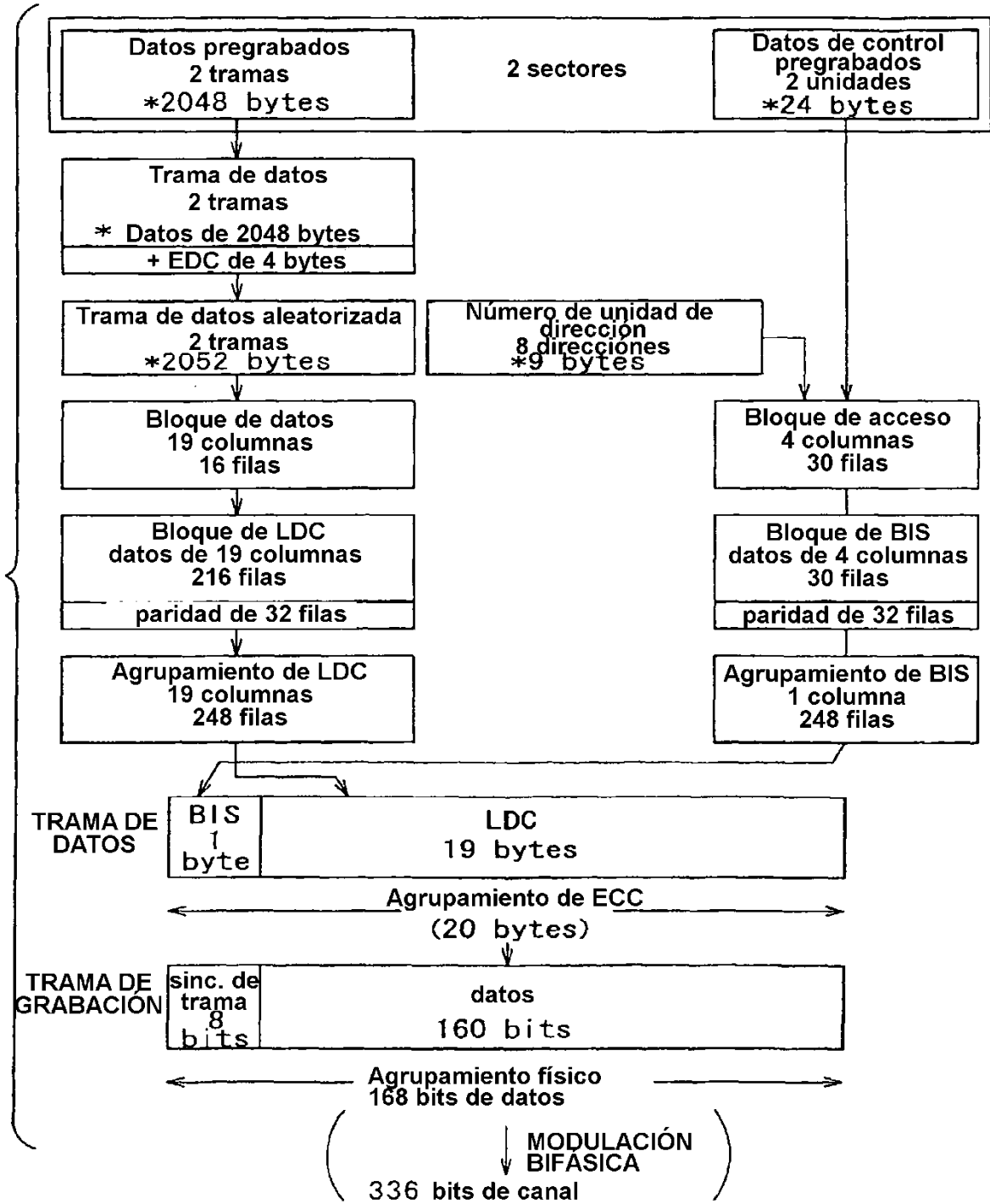


FIG. 16 A

ECC
 Bloque de 4 kB de datos pregrabados

LDC
 RS (248, 216, 33)

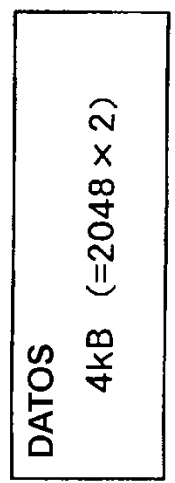


FIG. 16 B

19 PALABRAS DE CÓDIGO

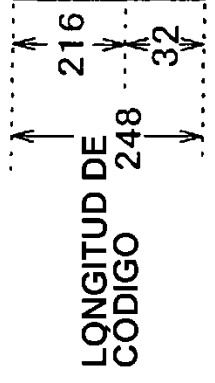
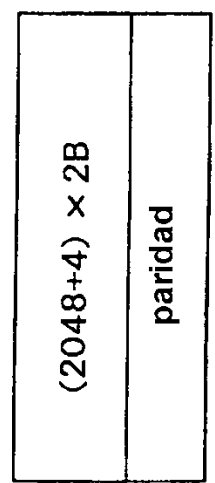


FIG. 16 C

BIS
 RS (62, 30, 33)

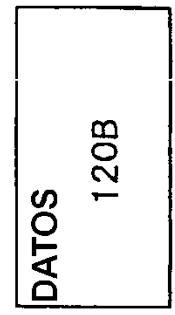


FIG. 16 D

4 PALABRAS DE CODIGO

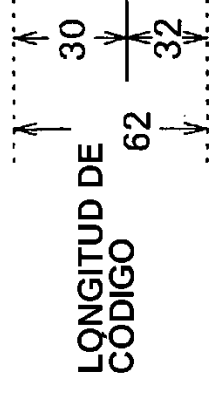
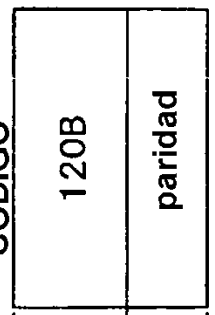


FIG. 17

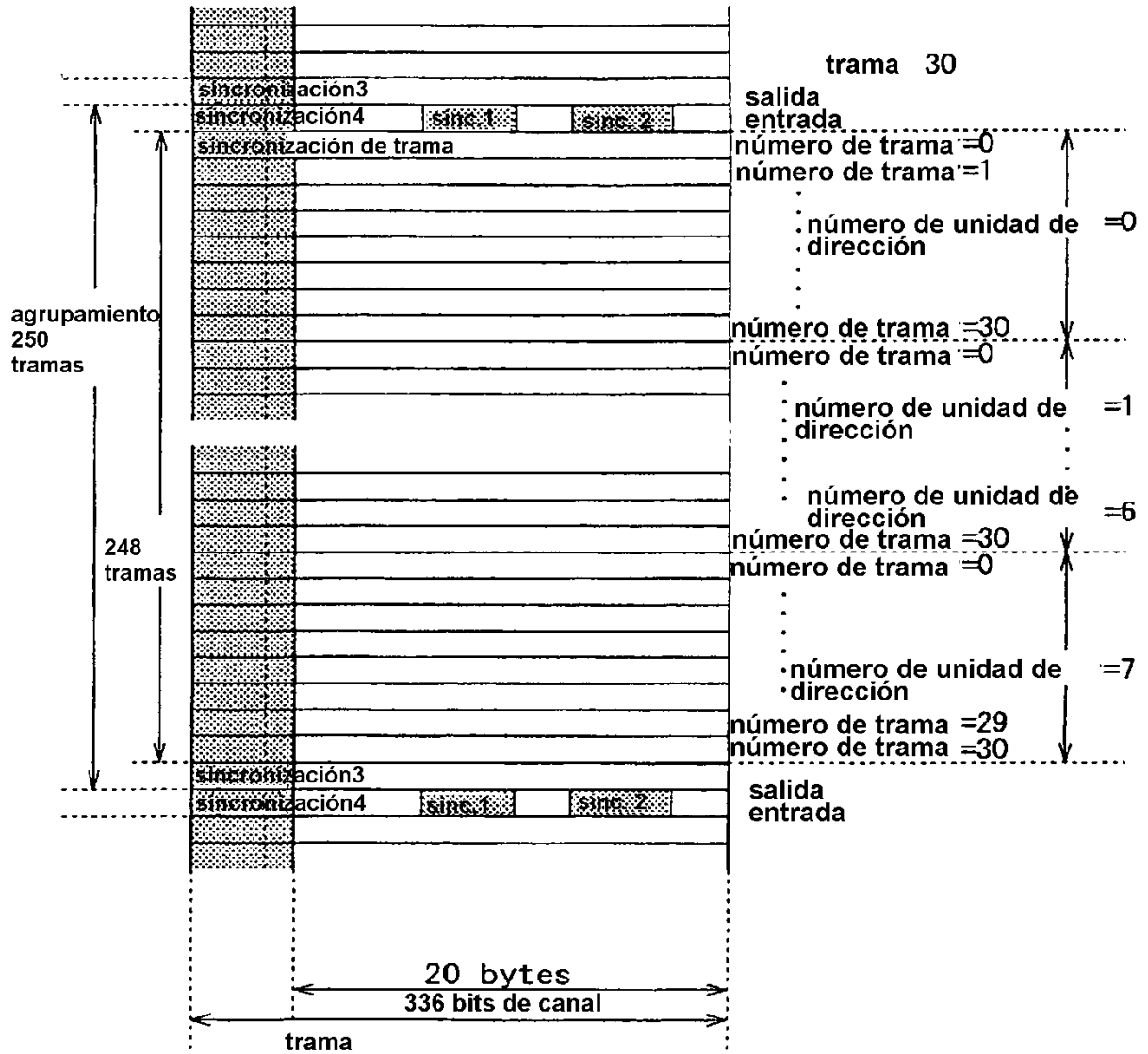


FIG. 18

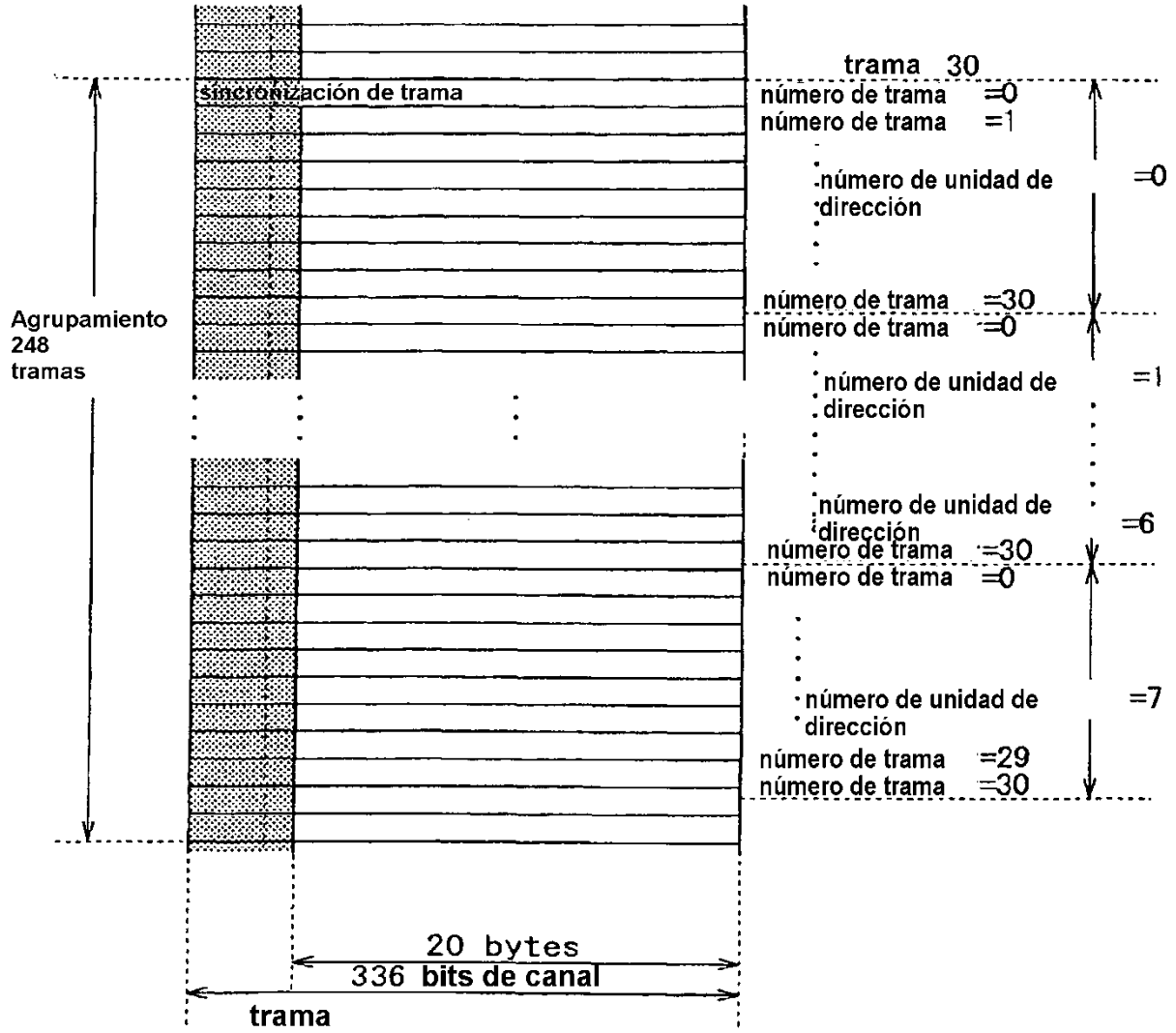


FIG. 19

C (g, h)
 g : unidad
 h : datos pregrabados

i	j	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
0	0,0																				
1	0,1		0,216																		
2	0,1		0,217																		
3																					
											0,2047										
											0,2048										
											0,2049										
											0,2050										
											0,2051										
											0,2052										
											1,0										
											1,1										
																					1,2047
																					1,2048
																					1,2049
																					1,2050
																					1,2051

FIG. 20

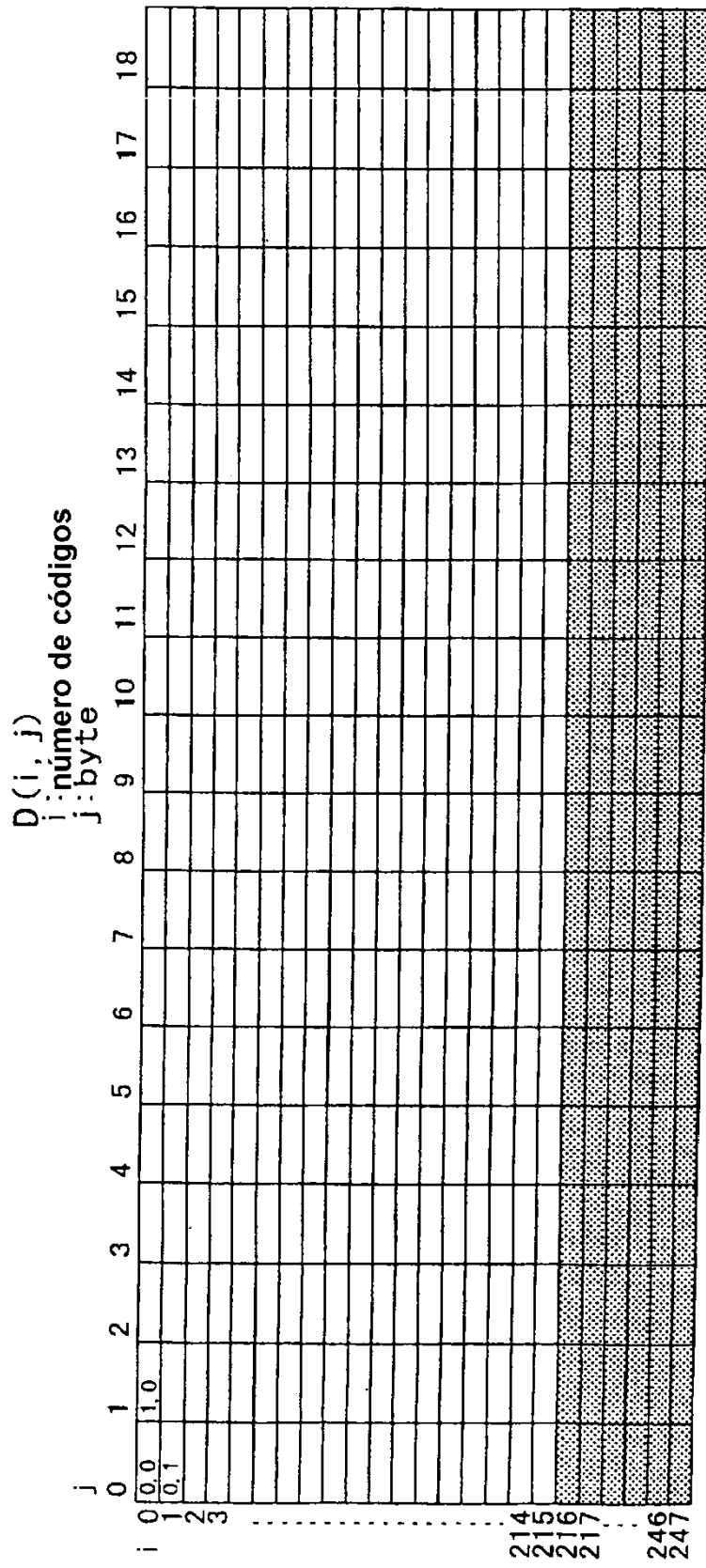
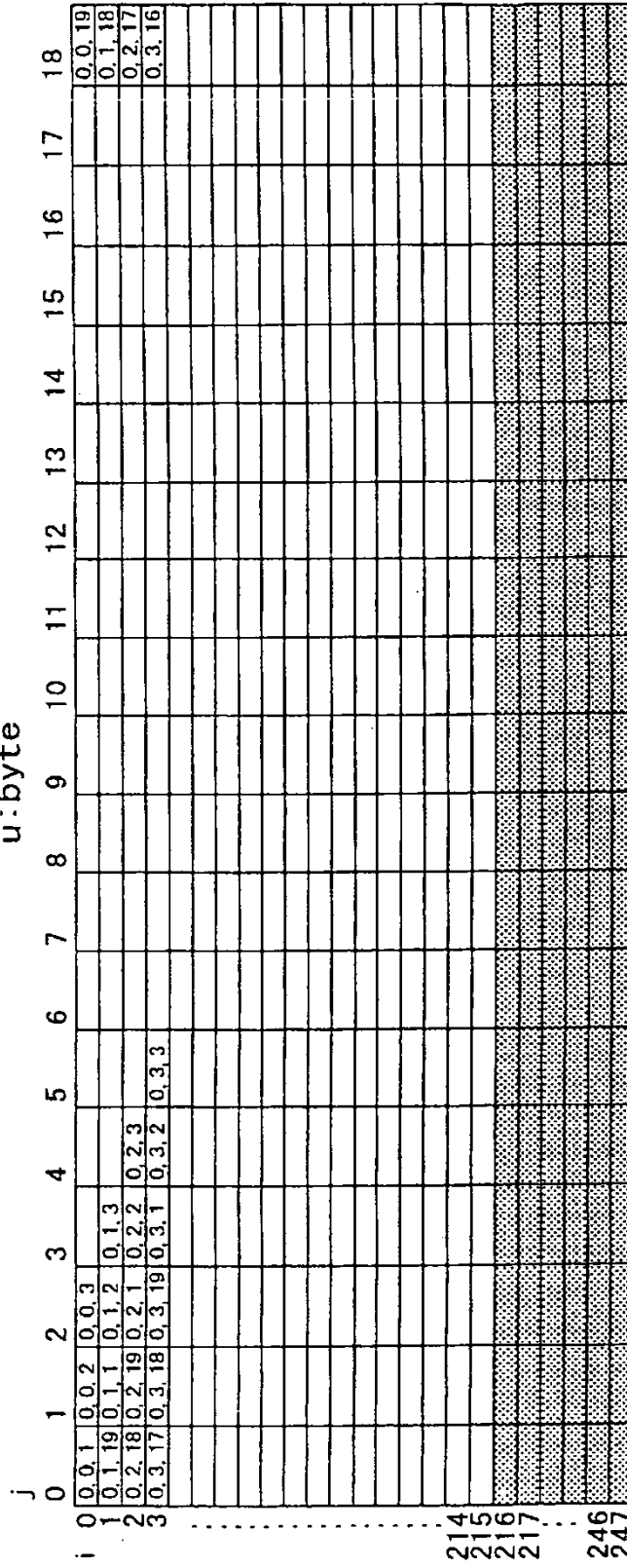


FIG. 21

b(s, t, u)
s:AUN
t:trama
u:byte





ECC
Agrupamiento de BIS

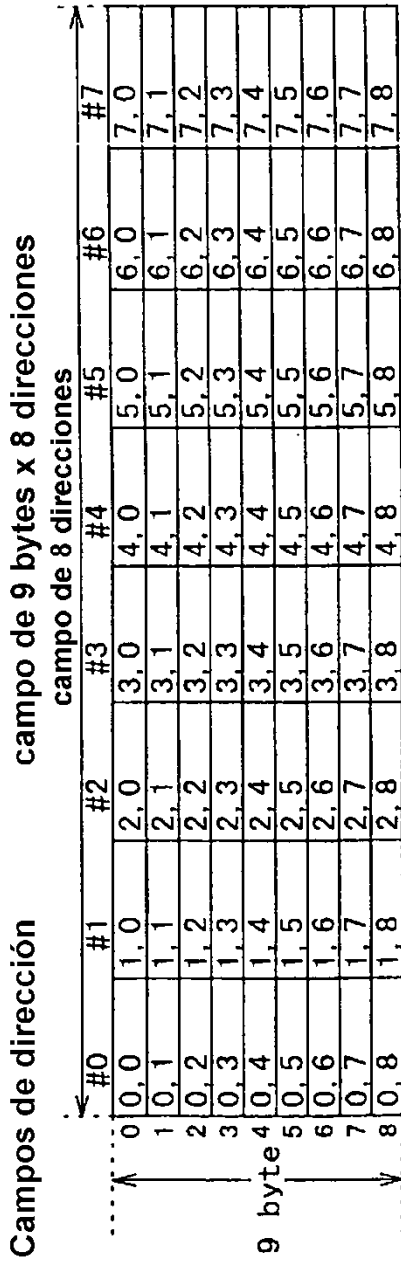


FIG. 22A

Unidades de datos pregrabados 24 byte x 2 unidades

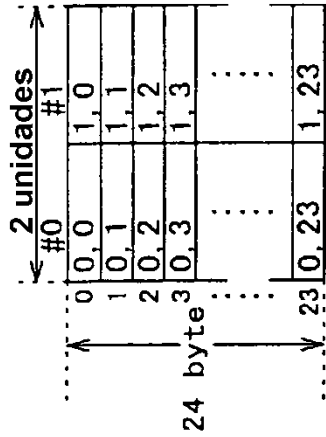


FIG. 22B

FIG. 23

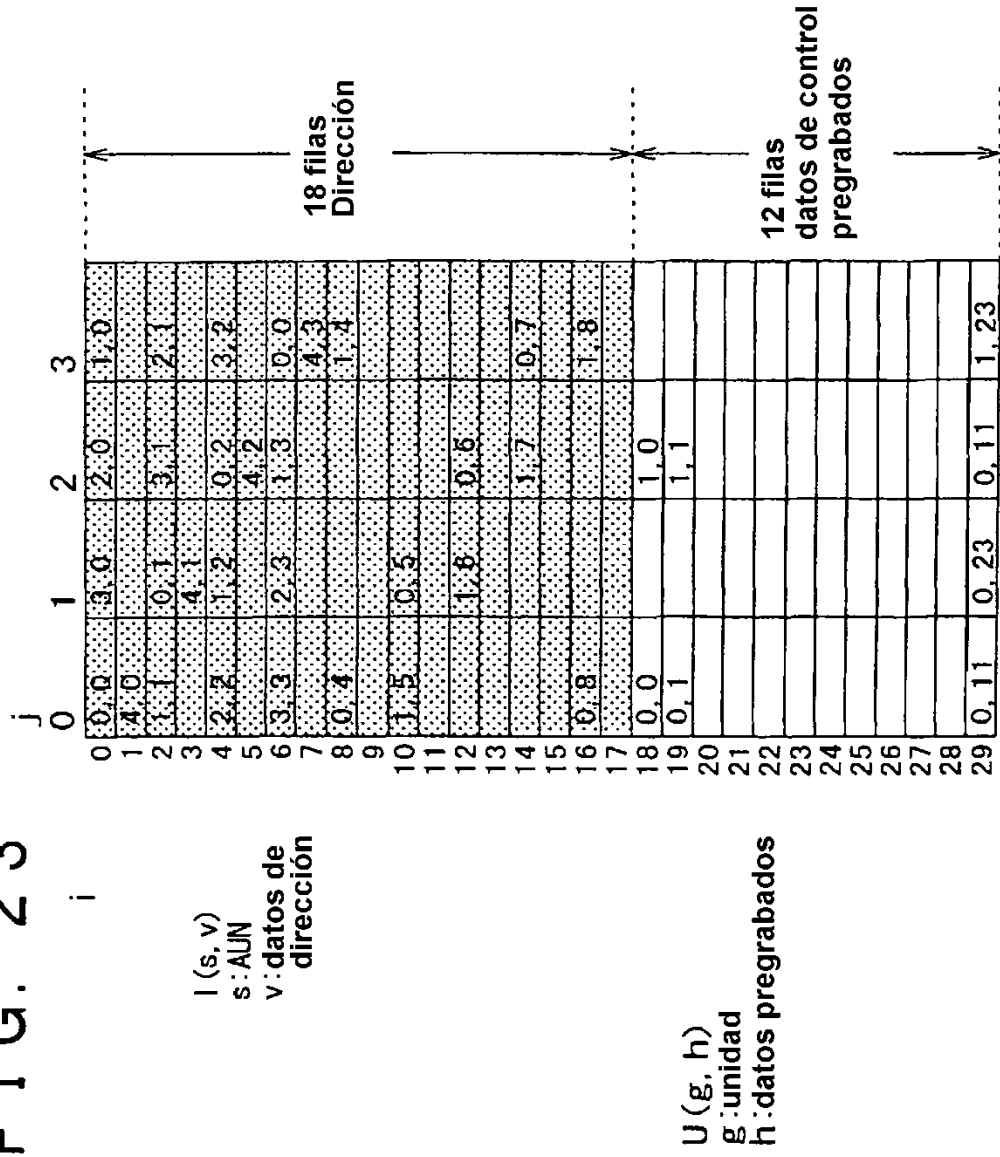


FIG. 24

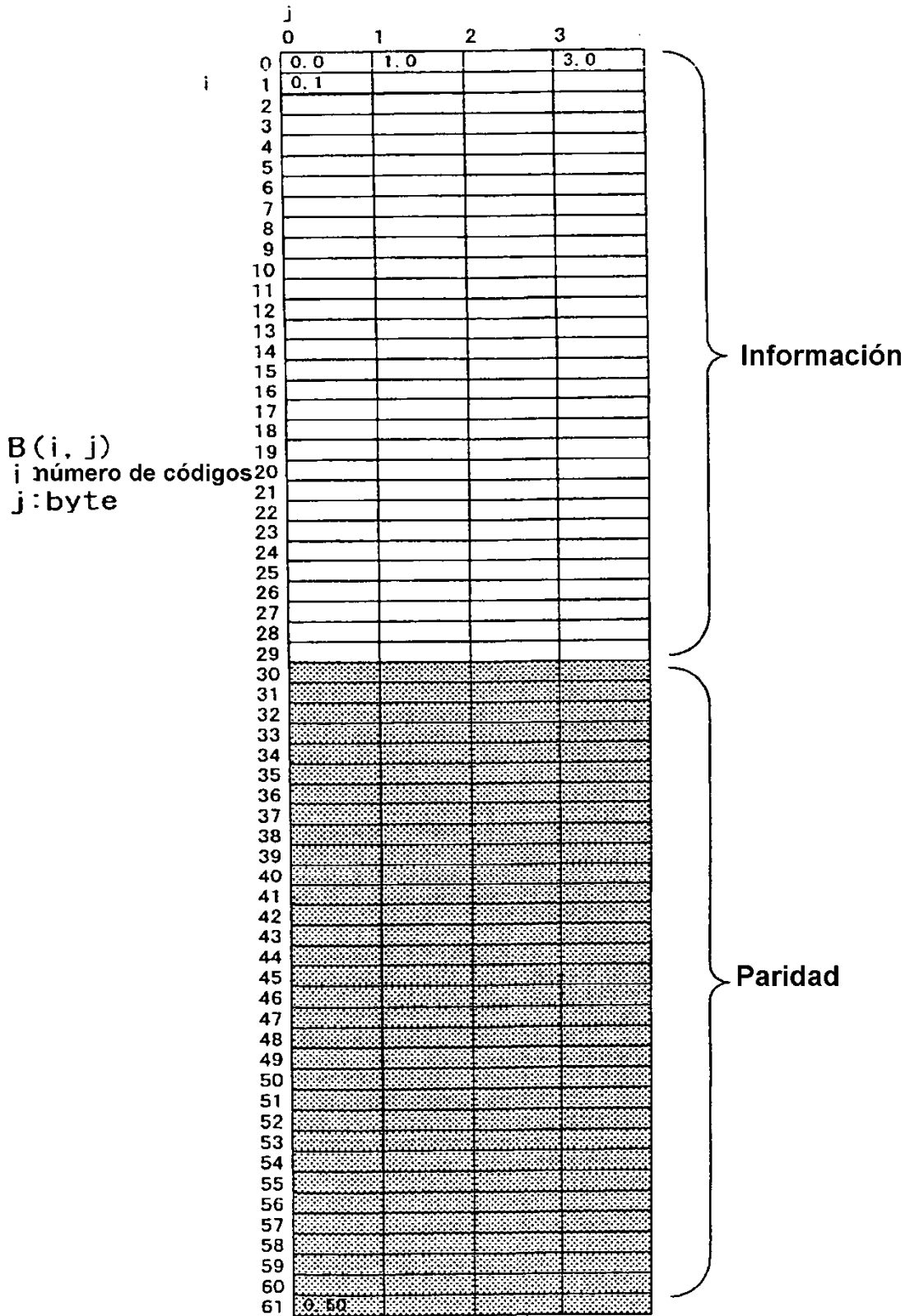


FIG. 25

b(s, t, u)
 s: AUN
 t: trama
 u: byte

	j			
	0	1	2	3
0	0,0,0	3,0,0	2,0,0	1,0,0
1	4,0,0			
2	1,1,0	0,1,0	3,1,0	2,1,0
3		4,1,0		
4	2,2,0	1,2,0	0,2,0	3,2,0
5			4,2,0	
6	3,3,0	2,3,0	1,3,0	0,3,0
7				4,3,0
8	0,4,0			1,4,0
9				
10	1,5,0	0,5,0		
11				
12		1,6,0	0,6,0	
13				
14			1,7,0	0,7,0
15				
16	0,8,0			1,8,0
17				
18		0,9,0		
19				
20			0,10,0	
21				
22				0,11,0
23				
24	0,12,0			
25				
26		0,13,0		
27				
28			0,14,0	
29				
30				0,15,0
31				
32	0,16,0			
33				
34		0,17,0		
35				
36			0,18,0	
37				
38				0,19,0
39				
40	0,20,0			
41				
42		0,21,0		
43				
44			0,22,0	
45				
46				0,23,0
47				
48	0,24,0			
49				
50		0,25,0		
51				
52			0,26,0	
53				
54				0,27,0
55	0,27,0			
56	0,28,0			
57		0,28,0		
58		0,29,0		
59			0,29,0	
60	0,30,0	1,30,0	0,30,0	1,30,0
61				1,30,0

FIG. 26

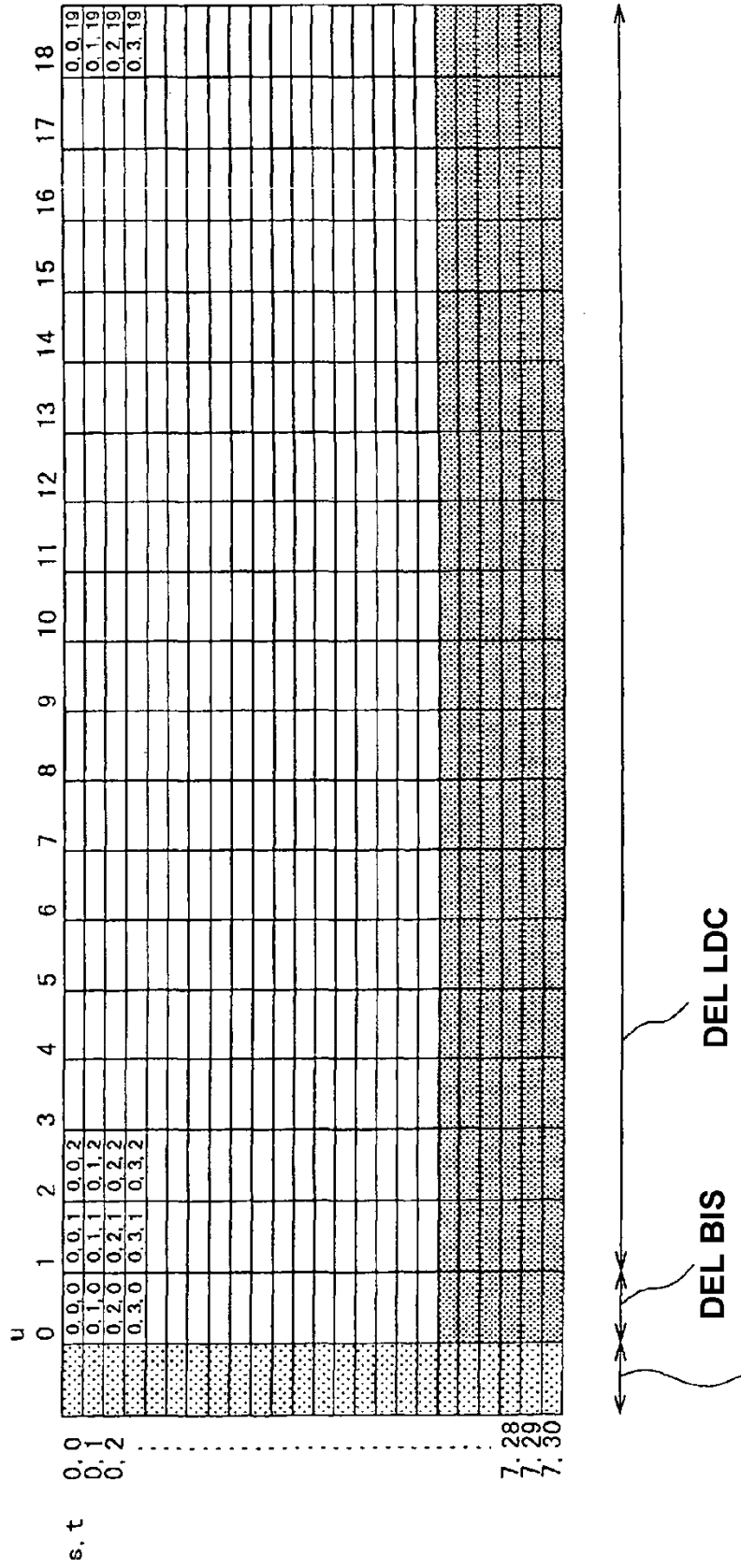


FIG. 27

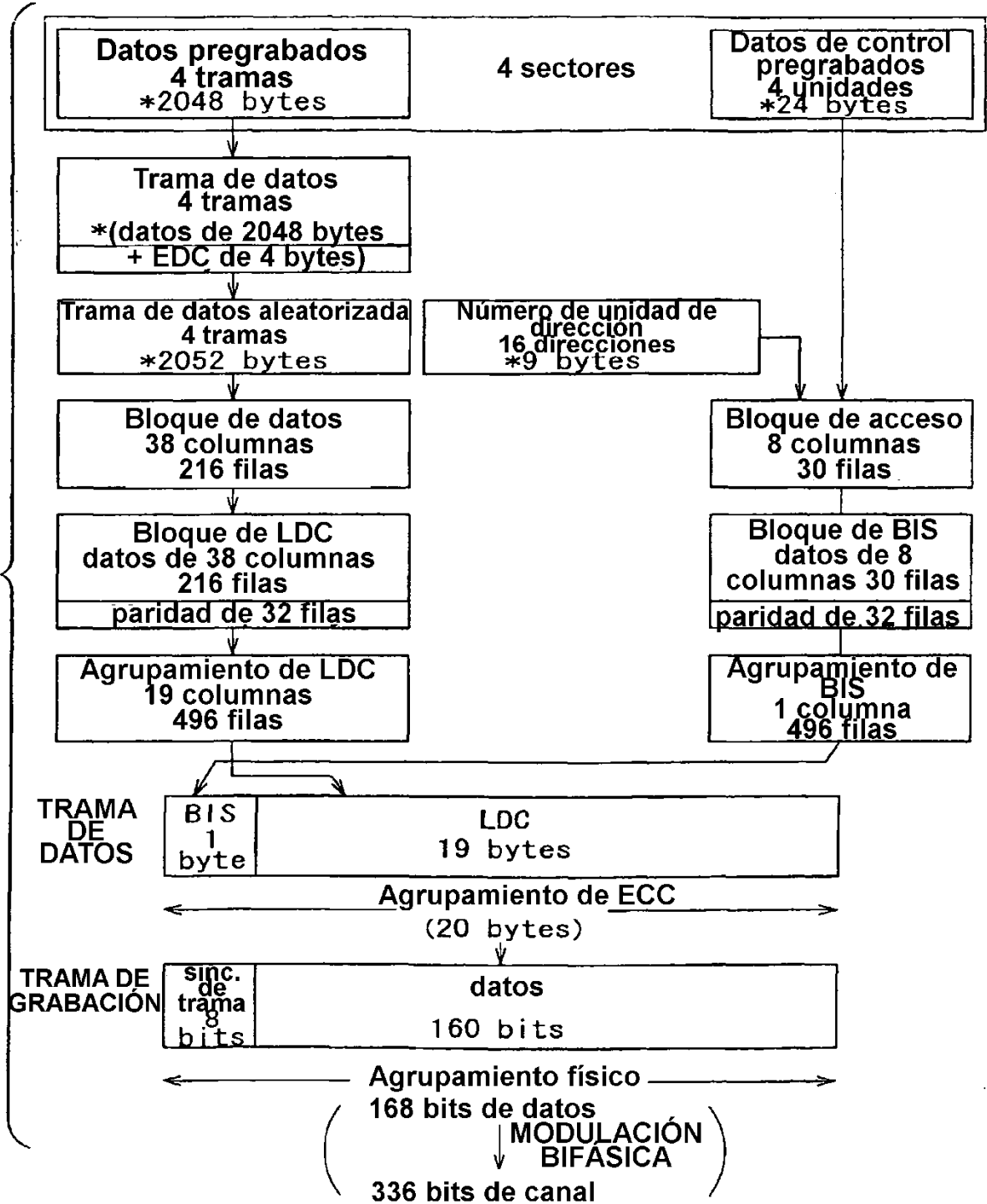


FIG. 28

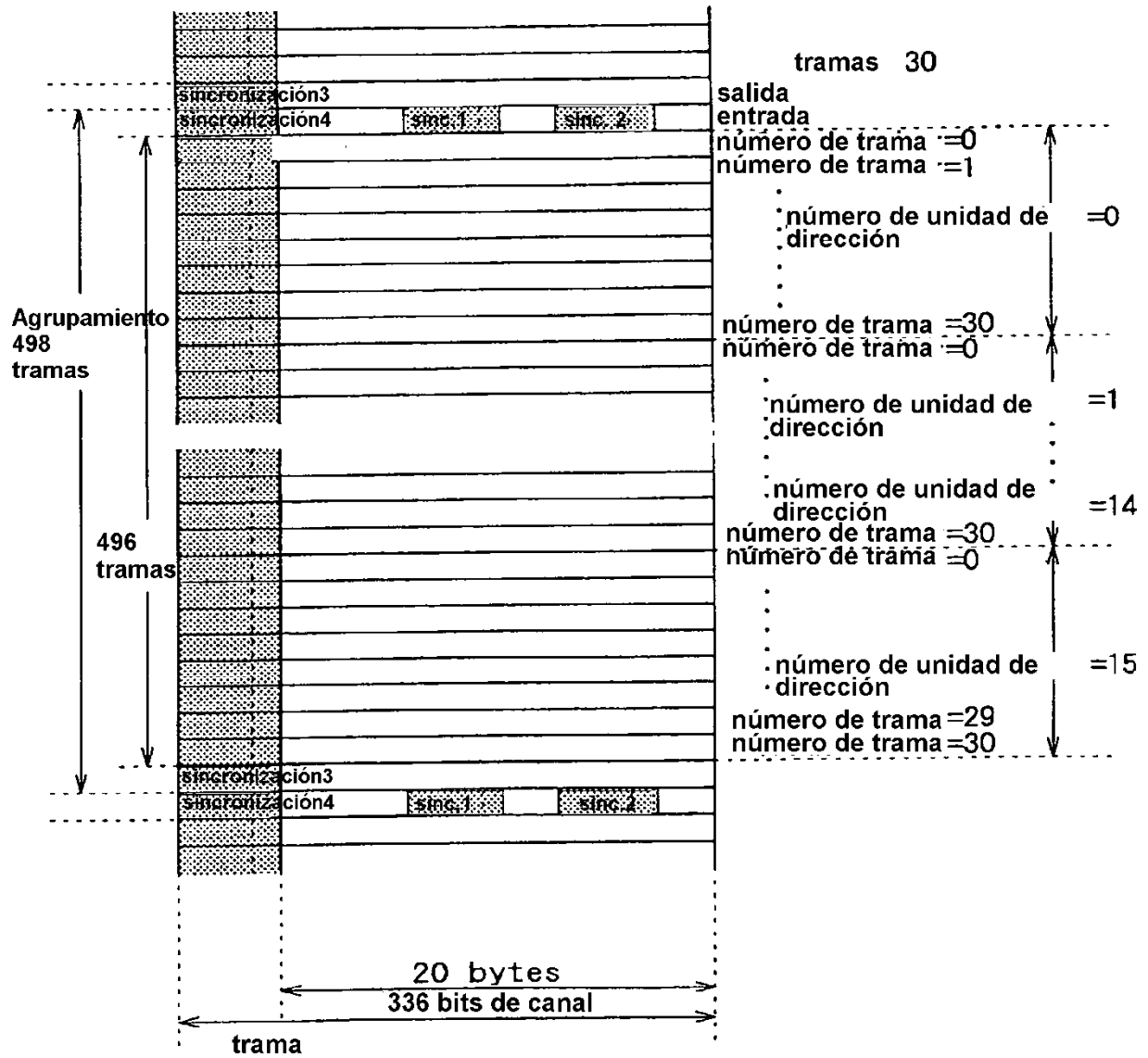


FIG. 29

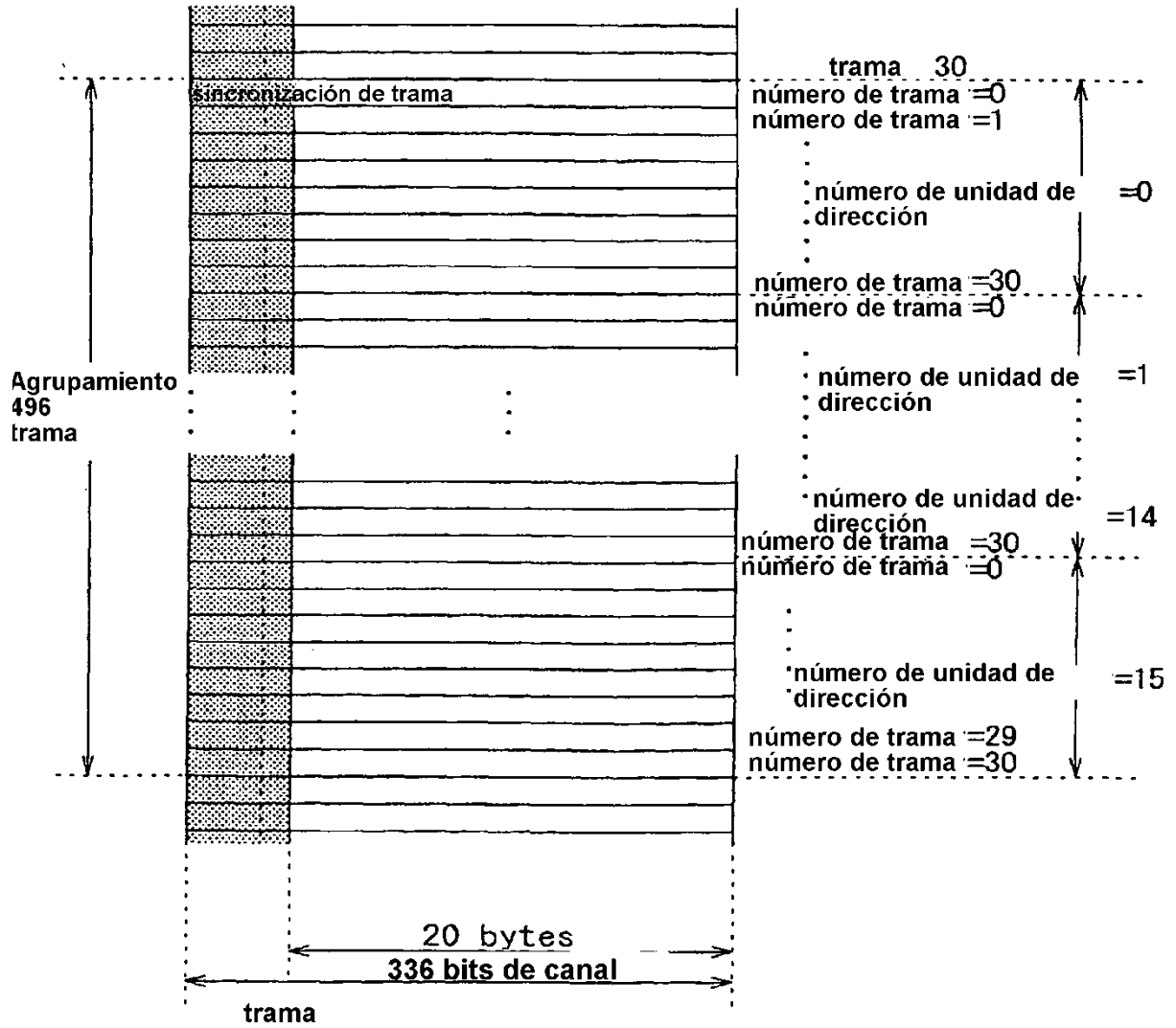


FIG. 30

Sincronización de trama

FS: 71D FS, 16 bits de canal

número de sincronización	datos	1 x	cuerpo de sincronización		ID de sincronización	bits de datos	bit de paridad
			←	→			
FS0		1 x	11001001	10101010	000	0	
FS1		1 x	11001001	10101111	001	1	
FS2		1 x	11001001	10111011	010	1	
FS3		1 x	11001001	10111110	011	0	
FS4		1 x	11001001	11101011	100	1	
FS5		1 x	11001001	11101110	101	0	
FS6		1 x	11001001	11111010	110	0	

La codificación de FS se convierte en NRZI

FIG. 31

Sincronización de trama

Número de trama	sincronización de trama	Número de trama	sincronización de trama
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

FIG. 32

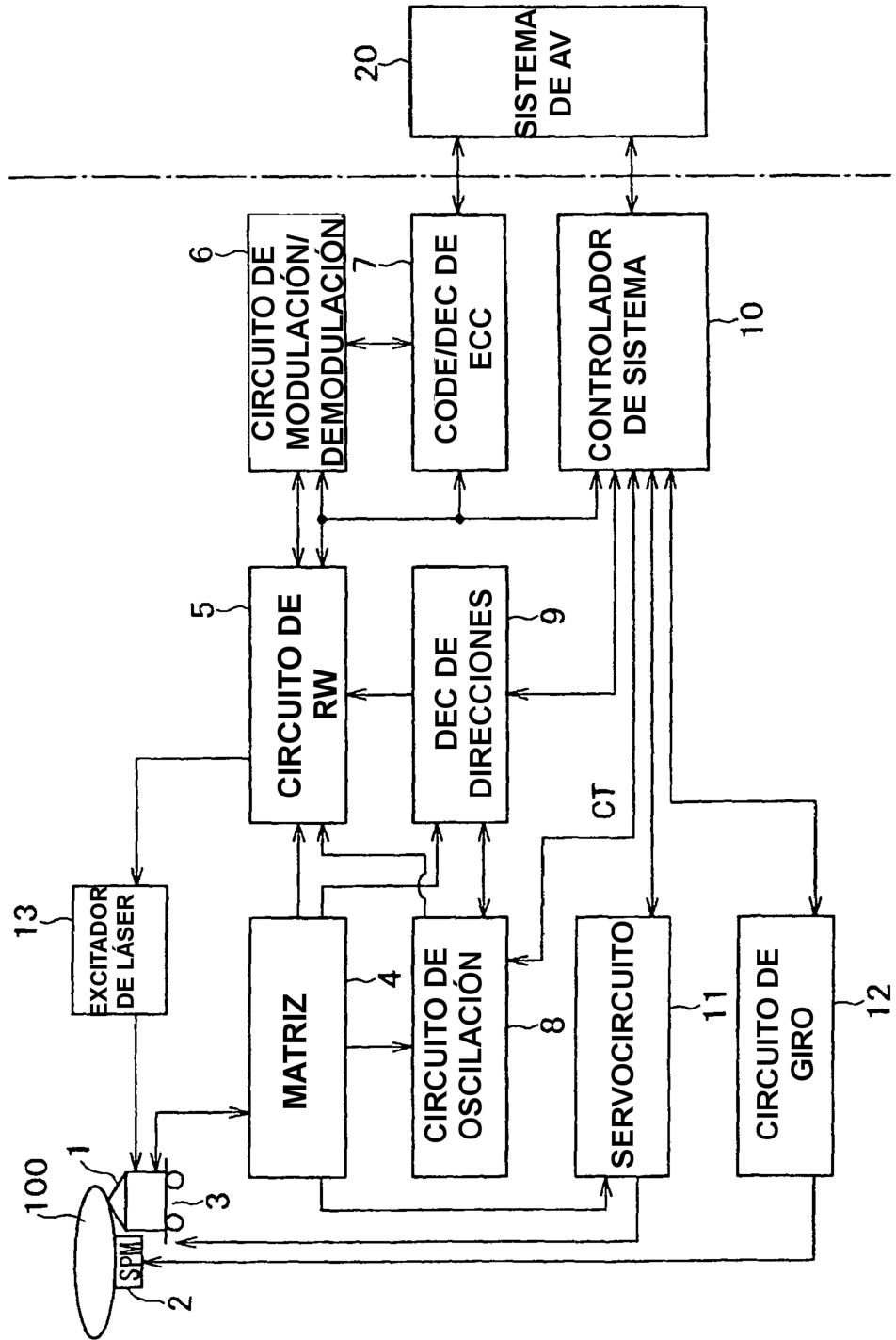


FIG. 33

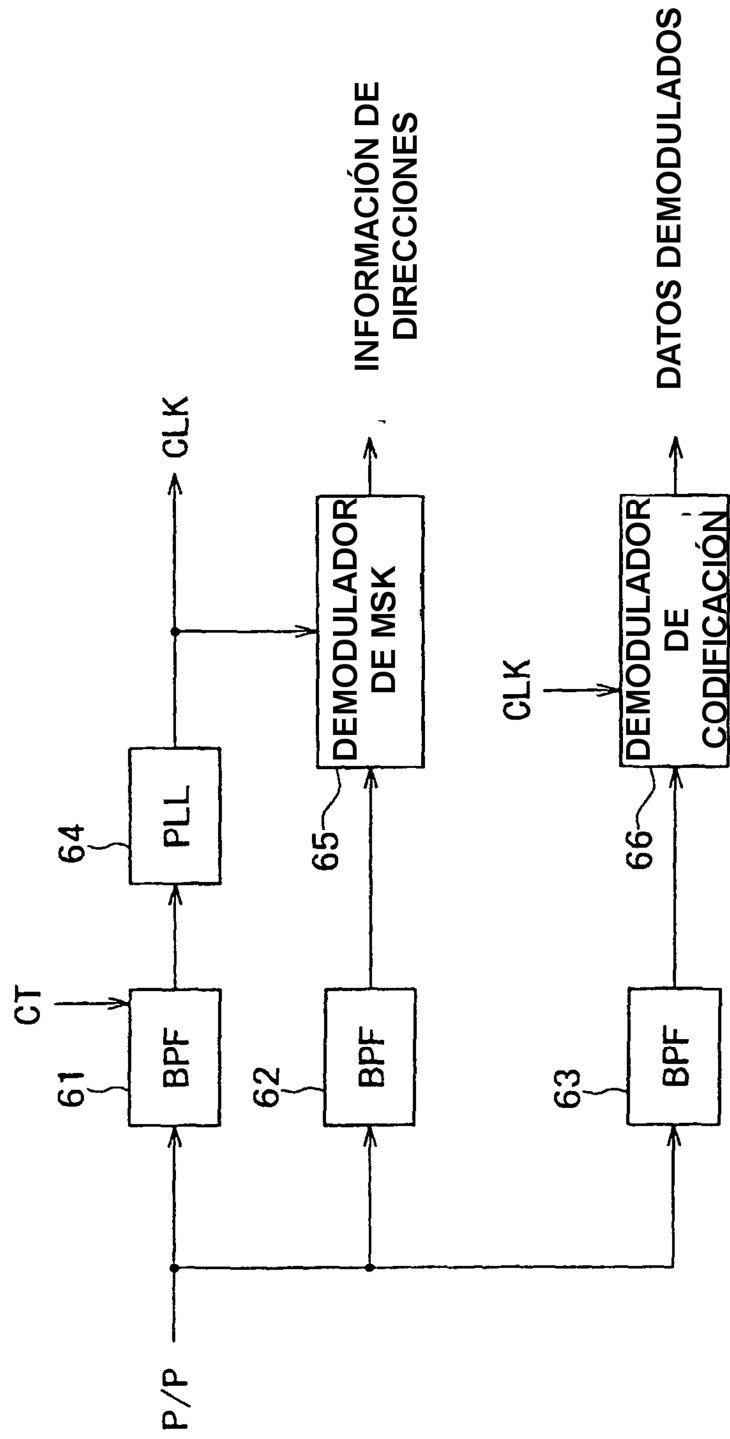


FIG. 34

