



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 269 145**

(51) Int. Cl.:

**G11B 20/12** (2006.01)

**G11B 20/14** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00931051 .7**

(86) Fecha de presentación : **29.03.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1088308**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2001**

(54) Título: **Método y dispositivo para grabar información en unidades.**

(30) Prioridad: **16.04.1999 EP 99201185**

(73) Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.  
Groenewoudseweg 1  
5621 BA Eindhoven, NL**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

(72) Inventor/es: **Spruit, Johannes, H., M. y  
Van Vlerken, Johannes, J., L., M.**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

(74) Agente: **Zuazo Araluce, Alexander**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para grabar información en unidades.

La invención se refiere a un método de grabación de información en unidades en un soporte de grabación que presenta una pista para grabar unidades de información de manera consecutiva en ubicaciones direccionables, estando representada la información en la pista por series de marcas de diferentes longitudes de recorrido entre una longitud de recorrido mínima y una longitud de recorrido máxima y patrones de sincronización de marcas, patrones que no se producen en las series de marcas y comprende al menos una marca larga de al menos la longitud de recorrido máxima, comprendiendo dicho método la codificación de al menos una unidad de información en una señal modulada que comprende elementos de señales correspondientes a dichas marcas, la exploración de dicha pista hasta una posición de enlace antes de una seleccionada de dichas ubicaciones direccionables, y la grabación de la señal modulada desde la posición de enlace.

La invención además se refiere a un dispositivo de grabación de información en unidades en un soporte de grabación que presenta una pista para grabar de manera consecutiva unidades de información en ubicaciones direccionables, estando representada la información en la pista por series de marcas de diferentes longitudes de recorrido entre una longitud de recorrido mínima y una longitud de recorrido máxima y patrones de sincronización de marcas, patrones que no se producen en las series de marcas y comprende al menos una marca larga de al menos la longitud de recorrido máxima, comprendiendo dicho dispositivo medios de codificación para codificar al menos una unidad de información en una señal modulada que comprende elementos de señales correspondientes a dichas marcas, y medios de grabación para explorar dicha pista hasta una posición de enlace hasta antes de una seleccionada de dichas ubicaciones direccionables, y grabar la señal modulada desde la posición de enlace.

Por el documento US 5 187 699 se conoce un método y un aparato para grabar de manera sucesiva señales de información en un soporte de grabación. La señal de información se modula a una señal modulada que presenta una estructura de tramas que comprende señales de sincronización para situar la señal modulada en la pista en ubicaciones definidas previamente indicadas por la información de posición de la pista grabada previamente. El proceso de grabar de manera consecutiva señales en zonas adyacentes en una pista en el soporte de grabación se llama enlazamiento (linking). En el método de enlazamiento conocido, después de que una primera señal de grabación se graba completamente, el proceso de grabación continúa después de la última trama de la señal modulada hasta una posición de enlace, que es el límite nominal entre señales grabadas en instantes diferentes. Cuando ha de grabarse una señal de información siguiente, el proceso de grabación se inicia en la posición de enlace grabando información ficticia (normalmente datos de cero) hasta el inicio de la siguiente ubicación definida previamente. Por tanto, la señal antes de la señal de sincronización de la primera trama de dicha siguiente ubicación no contiene información válida. Como resultado se crea un denominado bloque de en-

lazamiento entre la primera señal grabada y la segunda señal grabada, bloque de enlazamiento que incluye dicha posición de enlace. Por tanto, el bloque de enlazamiento no contiene información válida grabada y su capacidad de almacenamiento de datos se pierde.

Un objeto de la invención es proporcionar un método y dispositivo de grabación en el que el enlazamiento es más eficiente.

Para este propósito el método descrito en el párrafo inicial se caracteriza porque la señal modulada está prevista al comienzo y/o al final con un elemento de señal de enlace que corresponde a una marca de enlace de cómo máximo una longitud mínima de recorrido. Además el dispositivo descrito en el párrafo inicial se caracteriza porque los medios de codificación se disponen para proporcionar la señal modulada al comienzo y/o al final con un elemento de señal de enlace que corresponde a una marca de enlace de cómo máximo una longitud mínima de recorrido. La marca de enlace es el primer elemento de la grabación después de la posición de enlace al comienzo de la señal modulada, respectivamente el último elemento antes de la posición de enlace al final de la grabación de la señal modulada. El soporte de grabación puede tener ya marcas antiguas grabadas en un instante anterior en la pista antes de la posición de enlace. El primer elemento de la señal grabada recientemente, en combinación con una marca antigua grabada en la pista justo antes de la posición de enlace, puede formar una marca concatenada que puede tener una longitud total de la suma de las longitudes de la marca antigua y la marca de enlace. El efecto de la medida de la invención es, que debido a la corta longitud de recorrido de la marca de enlace, se hace innecesaria la aparición de marcas concatenadas largas. Como las marcas largas de este tipo podrían haberse interpretado como la marca larga en el patrón de sincronización, se reduce la aparición de una falsa detección de sincronización. Por tanto, puede detectarse de manera fiable un patrón de sincronización válido en la información grabada recientemente poco después de la posición de enlace. Un efecto similar se produce al final de los datos grabados recientemente. La marca grabada en último lugar puede concatenar con una antigua marca después de la posición de enlace y la marca concatenada podría detectarse falsamente como una marca larga en un patrón de sincronización, perturbando la detección del patrón de sincronización válido de una siguiente unidad de información ya grabada en la ubicación adyacente inmediatamente después de la ubicación grabada recientemente. Usando la marca de enlace al final de la escritura se hace innecesaria la aparición de marcas largas concatenadas, y por tanto reduce la detección de sincronización falsa.

La invención se basa también en el siguiente reconocimiento. Los sistemas habituales de codificación y decodificación de canal se disponen para operar en símbolos (por ejemplo 8 ó 16 bits de canal). En la posición de enlace normalmente habrá un desplazamiento del límite de símbolos, un denominado deslizamiento de bits de unos pocos bits, dado que apenas es posible iniciar el proceso de grabación con una precisión inferior a un bit. Cuando durante la decodificación se decodifica una señal leída de la posición de enlace, el decodificador detectará errores en todos los símbolos hasta la siguiente señal de sincronización válida. En los sistemas de la técnica anterior en la posición de enlace podría detectarse un patrón de

sincronización falso, debido a dichas marcas concatenadas largas. Una falsa detección de este tipo podría perturbar la detección del siguiente patrón de sincronización válido, porque tras la detección de una señal de sincronización el sistema de decodificación no puede aceptar una señal de sincronización adicional a una corta distancia. Por tanto, una zona larga, denominada bloque de enlazamiento, tenía que reservarse para el enlazamiento, bloque de enlazamiento que no contenía datos útiles. Sin embargo con la invención se ha visto que al prevenir la detección falsa de patrones de sincronización puede limitarse la zona de almacenamiento que no puede usarse debido al enlazamiento. Cualquier señal de sincronización válida puede detectarse de manera fiable dado que sustancialmente no existe riesgo de que el detector de sincronización quede sujeto a un patrón de sincronización falso. Por tanto, solamente una zona corta alrededor de la posición de enlace puede contener errores y necesita reservarse.

Una realización preferida del dispositivo según la reivindicación 4 tiene la ventaja de que la marca de enlace puede en el peor de los casos, cuando se concatena con una marca de longitud de recorrido máxima, formar una marca concatenada que presenta una longitud máxima predeterminada. En particular esto es ventajoso si la marca larga en el patrón de sincronización se selecciona para ser más larga que dicha longitud máxima predeterminada.

En las reivindicaciones dependientes adicionales se proporcionan otras realizaciones preferidas ventajosas según la invención.

Estos y otros aspectos de la invención resultarán evidentes y se aclararán adicionalmente con referencia a las realizaciones descritas mediante un ejemplo en la descripción siguiente y con referencia a los dibujos acompañantes en los que

La figura 1 muestra un soporte de grabación,  
La figura 2 muestra un dispositivo de grabación

La figura 3 muestra la posición de enlace debido al bloque de grabación N tras el bloque N-1,

La figura 4 muestra tramas consecutivas para la grabación continua,

La figura 5 muestra la posición de enlace para grabar el bloque N tras una ubicación grabada,

La figura 6 muestra la posición inicial para grabar el bloque N tras una ubicación no grabada,

La figura 7 muestra la posición de enlace final para grabar el bloque N tras una ubicación grabada,

La figura 8 muestra una marca de enlace corta en una posición de enlace, y

La figura 9 muestra un método de grabación para la grabación sucesiva de señales de información.

Los elementos correspondientes en las diferentes figuras tienen números de referencia idénticos.

La figura 1a muestra un soporte 11 de grabación en forma de disco que presenta una pista 9 y un orificio 10 central. La pista 9 se dispone según un patrón de espirales de vueltas que forma pistas sustancialmente paralelas sobre una capa de información. El soporte de grabación puede leerse de manera óptica, denominado disco óptico, y presenta una capa de información de tipo grabable. Ejemplos de un disco grabable son los CD-R y CD-RW, y versiones escribibles de DVD, tales como DVD+RW. La información está representada en la capa de información mediante la grabación de forma óptica de marcas que pueden detectarse a lo largo de la pista, por ejemplo, marcas

cristalinas o amorfas en material de cambio de fase. La pista 9 sobre el tipo grabable del soporte de grabación está indicada mediante una estructura de pista previamente estampada proporcionada durante la fabricación del soporte de grabación virgen. La estructura de pista está formada, por ejemplo, por un surco 14 previo que permite a un cabezal de lectura/escritura seguir la pista durante la exploración. La estructura de pista comprende información de posición, por ejemplo, direcciones para indicar la ubicación de unidades de información, normalmente denominadas bloques. La información de posición puede incluir marcas de sincronización específicas para ubicar el comienzo de tales unidades.

La figura 1b es una sección transversal tomada a lo largo de la línea b-b del soporte 11 de grabación del tipo grabable en el que un sustrato 15 transparente está dotado de una capa 16 de grabación y una capa 17 protectora. El surco 14 previo puede implementarse como una hendidura o una elevación o como una propiedad de material que se desvíe de sus alrededores.

El soporte 11 de grabación está destinado para llevar información representada por señales moduladas que comprenden tramas. Una trama es una cantidad predefinida de datos precedida por una señal de sincronización. Normalmente tales tramas también comprenden códigos de corrección de errores, por ejemplo, palabras de paridad. Un ejemplo de un sistema de grabación de este tipo se conoce por el sistema de DVD en el que las tramas llevan 172 palabras de datos y 10 palabras de paridad, ejemplo que se usa en la descripción más adelante. Los datos se organizan en unidades que comprenden un número de tramas que contienen códigos de corrección de errores (ECC) para corregir errores en la información del usuario en la unidad. En el DVD, el tamaño de una unidad de este tipo es de datos de usuario de 32 KB, y contiene 2 capas de corrección de errores y se denomina bloque. La primera capa de corrección de errores (denominada C1) corrige pequeños errores tales como errores aleatorios, y la segunda capa (denominada C2) corrige errores grandes tales como errores de ráfagas. Un dispositivo de accionamiento debería poder escribir y/o rescribir un bloque tal de manera independiente. Según la invención los bloques no son solamente necesarios para el enlazamiento, todos los bloques pueden usarse para almacenar datos de usuario. Esto significa que una posición de enlace debería definirse para garantizar la integridad de datos. Siempre habrá algunos errores en una posición de enlace pero el objetivo es minimizar la cantidad de errores en una posición de enlace de este tipo. Los siguientes elementos son importantes para la elección de la posición de enlace:

La precisión de la escritura (en los bits de canal) que puede conseguirse con respecto a los datos ya escritos en el disco;

El efecto de pocos errores de bit en la corrección de errores.

El contenido de los datos escritos en la posición de enlace.

El daño físico causado al sobreescribir cada vez los mismos datos.

Una consideración principal consiste en que si se produce un deslizamiento de bits en combinación con datos, que están protegidos con la corrección de errores, entonces la posición del deslizamiento de bits es muy importante. Para DVD los datos se dividen en

unidades ECC de 32 KB, mientras que la corrección de errores funciona en palabras de canal o bytes. Si (por ejemplo, tras el punto de enlace) el límite de palabra se desplaza uno o pocos bits, todas las palabras son diferentes, y no puede tener lugar la corrección de errores. Eso se denomina deslizamiento de bits. Una palabra C1 de código significa una fila de la corrección de errores y puede detectar y corregir errores. Un deslizamiento de bits al comienzo de una palabra C1 de código destruirá todos los bytes tras el deslizamiento de bits. La capacidad de corrección de errores es limitada y el resultado es que no puede corregirse la palabra C1 de código entera. Ahora es necesario que la segunda capa (C2) corrija los errores. Cuando se produce el deslizamiento de bits al final de una palabra C1 de código entonces la cantidad de errores es limitada y la corrección de errores podrá corregir los errores. La segunda capa de corrección de errores no es necesaria para la corrección de errores y puede usarse para otros errores. De esta manera una posición de enlace es de manera preferida una posición al final de la última palabra C1 de código de la unidad ECC anterior.

La figura 3 muestra la posición de enlace debido a la grabación del bloque N tras el bloque N-1. La posición 31 de enlace está indicada por una línea discontinua en los bits de canal "n" antes de la señal 30 de sincronización, en el formato DVD denominado Sy0. Para DVD la primera capa de corrección de errores consiste en 172 bytes de datos y 10 bytes de paridad. Con 10 bytes de paridad pueden corregirse como máximo errores de 5 byte, pero un límite más práctico es inferior o igual a errores de 4 bytes. El resultado de esto es ubicar el enlazamiento del bloque N-1 ECC y el bloque N ECC después de los últimos 4 bytes del bloque N-1 ECC y antes del inicio del bloque N. Para n = 32 la posición mostrada corresponde a 2 bytes (porque un byte tiene 16 bits de canal en DVD), que ofrece la tolerancia máxima para inexactitudes de posición de enlace. En general, la posición de enlace puede seleccionarse lo más cerca posible antes de la sincronización de señal, mientras se asegura que a pesar del comienzo de las imprecisiones de la posición de enlace de escritura en la dirección de avance la nueva información siempre sobrescribe la señal de sincronización antigua. De manera correspondiente, al final de la escritura antes de una unidad de información ya existente, la nueva información nunca debería dañar la señal de sincronización siguiente de dicha unidad de información ya existente. Las últimas palabras de canal de una unidad de información normalmente representan símbolos de paridad (denominados bytes de paridad anteriormente) y por tanto el número mínimo de símbolos de paridad se ve dañado. En una realización, los errores de enlazamiento pueden limitarse a errores dentro de un símbolo, cuando el intervalo total de inexactitudes de posición de enlace en la dirección de avance y de retorno es menor que una palabra de canal. La posición de enlace se fija entonces dentro de la última palabra de canal antes de la señal de sincronización, considerando las inexactitudes máximas de avance y de retorno. Un valor práctico para una posición de enlace tal es el centro de la última palabra de canal, cuando se espera un patrón simétrico de inexactitudes de posición de enlace de avance y de retorno. Para una palabra de canal de 16 bits de canal esto asciende a 8 bits de canal antes del final de la unidad de información.

5 La figura 2 muestra un dispositivo de grabación para escribir información en un soporte 11 de grabación de un tipo que es re(escribible). El dispositivo está dotado de medios de grabación para explorar la pista en el soporte de grabación que incluye medios 21 de accionamiento para girar el soporte 11 de grabación, un cabezal 22, medios 25 de posicionamiento para posicionar de manera imprecisa el cabezal 22 en la dirección radial en la pista, y una unidad 20 de control. El cabezal 22 comprende un sistema óptico de un tipo conocido para generar un haz 24 de radiación guiado a través de elementos ópticos enfocados hacia un punto 23 de radiación en una pista de la capa de información del soporte de grabación. El haz 24 de radiación se genera mediante una fuente de radiación, por ejemplo un diodo de láser. El cabezal comprende además un actuador de enfoque para mover el foco del haz 24 de radiación a lo largo del eje óptico de dicho haz y un actuador de seguimiento para el posicionamiento exacto del punto 23 en una dirección radial en el centro de la pista. El actuador de seguimiento puede comprender bobinas para mover radialmente un elemento óptico o puede disponerse para cambiar el ángulo de un elemento de reflexión. Para la información de escritura la radiación se controla para crear marcas que pueden detectarse ópticamente en la capa de grabación. Para la lectura se detecta la radiación reflejada por la capa de información por un detector de un tipo habitual, por ejemplo un diodo de cuatro cuadrantes, en el cabezal 22 para generar una señal de lectura y señales de detector adicionales que incluyen una señal de error de seguimiento y de error de enfoque acopladas a dichos actuadores de seguimiento y de enfoque. La señal leída se procesa por un medio de lectura de un tipo habitual (no mostrado) para recuperar la información. El dispositivo comprende medios para procesar la información de entrada para generar una señal de escritura para accionar el cabezal 22, que comprende una unidad 27 de entrada, una unidad 28 de formateado y una unidad 29 de modulación. La unidad 20 de control controla la grabación y la recuperación de información y puede disponerse para recuperar instrucciones procedentes de un usuario o de un ordenador central. La unidad 20 de control está conectada mediante líneas 26 de control, por ejemplo, un sistema de bus, a dichos medios y a los medios 21 accionamiento, y los medios 25 de posicionamiento. La unidad 20 de control comprende un sistema de circuitos de control, por ejemplo, un microprocesador, una memoria de programa, y compuertas de control para realizar los procedimientos y funciones según la invención tal como se describe más adelante con referencia a la figura 3. La unidad 20 de control puede implementarse también como una máquina de estado en circuitos lógicos. Durante la operación de escritura, las marcas que representan la información se forman sobre el soporte de grabación. Las marcas pueden presentarse en cualquier forma que pueda leerse ópticamente, por ejemplo, en la forma de zonas con un coeficiente de reflexión diferente al de sus alrededores, obtenida cuando se graba en materiales tales como tinte, aleación o material de cambio de fase, o en la forma de zonas con una dirección de magnetización diferente de sus alrededores, obtenida al grabar en material magneto-óptico. La escritura y lectura de información para grabar en discos ópticos y las reglas de codificación de canal, de corrección de errores y de formateado utilizables son muy conocidas en la

técnica, por ejemplo, del sistema de CD. Las marcas pueden formarse mediante el punto 23 generado en la capa de grabación a través del haz 24 de radiación electromagnética, normalmente desde un diodo láser. La información de usuario se presenta en la unidad 27 de entrada, que puede comprender medios de compresión para las señales de entrada tales como de audio y/o vídeo analógico, o audio/vídeo no comprimido digital. Los medios de compresión adecuados se describen para el audio en el documento WO 98/16014-A1 (PHN 16452) y para vídeo en el estándar MPEG2. La unidad 27 de entrada procesa el audio y/o vídeo a la unidad de información que se pasan a la unidad 28 de formateado para añadir los datos de control y formatear los datos según el formato de grabación, por ejemplo, añadiendo códigos de corrección de errores (ECC). Para las aplicaciones de ordenador las unidades de información pueden interconectarse a la unidad 28 de formateado directamente. Los datos formateados desde la salida de la unidad 28 de formateado se pasan a la unidad 29 de modulación, que comprende, por ejemplo, un codificador de canal para generar una señal modulada que acciona el cabezal 22. Además, la unidad 29 de modulación comprende medios de sincronización para incluir patrones de sincronización en la señal modulada. Las unidades formateadas presentadas a la entrada de la unidad 29 de modulación comprenden información de dirección y se escriben a ubicaciones direccionalmente correspondientes sobre el soporte de grabación bajo el control de la unidad 20 de control. Normalmente el aparato de grabación se dispondrá también para leer, presentando los medios de lectura y decodificación un aparato de reproducción y un cabezal combinado de escritura/lectura.

Según la invención, la unidad 20 de control del dispositivo de grabación tal como se muestra en la figura 2 se dispone para grabar la información según los métodos descritos a continuación con referencia a las figuras 4 a 8. Los modos de escritura se definen para diferentes situaciones. Los modos de inicio/detención o de escritura continua se definen por separado; se definen cuatro modos de escritura diferente: escritura continua, inicio de escritura cuando la ubicación previa ya está escrita, inicio de escritura cuando la ubicación previa se ha borrado o está escrita, y final de escritura.

La figura 4 muestra tramas consecutivas para la grabación continua. No se necesita una adición especial. El dispositivo de grabación graba de manera continua desde el bloque N-1 al bloque N sin acción especial.

La figura 5 muestra la posición de enlace para grabar el bloque N tras una ubicación grabada. La posición de enlace se selecciona a una distancia predefinida antes de la primera señal de sincronización de la nueva trama. La distancia predefinida es relativamente corta (al menos en la segunda mitad de la trama), pero de hecho mucho más cercana al final para minimizar el número de errores. Para la grabación de DVD la posición de enlace puede posicionarse tras el byte 178 de la última palabra C1 de código de la unidad ECC anterior, y antes del inicio de la siguiente unidad ECC, es decir, la señal Sy0 de sincronización. En una realización, los datos que han de escribirse antes del inicio de los datos nuevos se seleccionan aleatoriamente, lo que es importante para la interacción entre datos nuevos y antiguos para la grabación de cambio de fase. Al escribir cada vez exactamente los mismos

datos unos sobre los otros se limita la cantidad de ciclos de sobreescritura. Por tanto, pueden incluirse las siguientes medidas separadas o en combinación:

- 5 - los datos en la zona de enlace pueden seleccionarse aleatoriamente. Esto impedirá sobreescribir cada vez los mismos datos en la zona de enlazamiento. Una ventaja de usar datos aleatorios es importante cuando la nueva unidad ECC siempre contiene exactamente los mismos datos. Los datos aleatorios producirán siempre un valor inicial diferente del valor de suma digital (DSV, *digital sum value*) al comienzo de la nueva unidad ECC. Los diferentes valores del DSV producirán diferencias en la señal siguiente incluso cuando no se cambian los datos y esto mejora el número de ciclos de sobreescritura de los datos.
- 10 - Un pequeño desplazamiento aleatorio de la posición de enlace puede introducirse para mejorar los ciclos de sobreescritura directa.
- 15
- 20

25 En la figura 5 se indica una distancia x en símbolos ( $0 < x < 5$ ) de errores para la distancia de enlazamiento. Tal como se discutió anteriormente, la distancia x debe ser más corta que el número de símbolos de errores que pueden corregirse. Naturalmente la distancia real puede tener cualquier valor en bits de canal, lo que da como resultado dicho número de símbolos corregibles siempre que la dispersión en esta distancia debido a las inexactitudes de enlazamiento no dañe la siguiente señal Sy0 de sincronización. Puede aceptarse que en algunos casos incluso se dañe el comienzo del patrón Sy0 de sincronización, siempre que la marca (o marcas) especial dentro del patrón de sincronización, por ejemplo, una marca I14 larga de longitud de recorrido de 14 bits de canal no se dañe, porque tales marcas especiales se emplean para detectar patrones de sincronización.

30 La figura 6 muestra la posición inicial para grabar bloques N tras una ubicación sin grabar. Cuando no se escribe ningún dato en el disco en la posición del bloque ECC anterior, entonces la grabación debería comenzar al menos unos cientos de bits de canal antes de que comience el nuevo bloque ECC. Pero cuanto más largo mejor porque el sistema electrónico de canal (por ejemplo, una detección PLL/Slicer/sync) necesita tiempo para ajustar y sincronizar. Cuando al menos tres tramas de sincronización se graban entonces la construcción de volante de la sincronización ya está funcionando. En este caso se escriben datos aleatorios, pero los patrones de sincronización naturalmente están integrados en las posiciones correctas.

35 La figura 8 muestra una marca de enlace corta en una posición de enlace. Se traza un dibujo esquemático de marcas alrededor del límite 80 entre dos ubicaciones "bloque ECC N-1" y "bloque ECC N". El patrón 30 de sincronización (Sy0, 32 bits de canal de longitud total) comprende una marca 81 larga I14 con una longitud de recorrido de 14 bits de canal, seguida por una marca 82 corta I4 de 4 bits de canal y precedida por algunas marcas 83 cortas (no mostradas totalmente), modelo de sincronización que se usa en DVD. Tras Sy0 siguen los datos normales representados por series de marcas 88 en los que las marcas I3 tienen la longitud 3 de recorrido mínima, y las marcas I11

tienen la máxima longitud 11 de recorrido. Por tanto, el patrón 30 de sincronización no puede producirse en los datos normales y la marca 81 larga puede reconocerse fácilmente como marca de sincronización. La posición 31 de enlace se selecciona en 8 bits de canal antes del límite 80, tal como se describe anteriormente con referencia a la figura 3. La primera marca tras la posición 31 de enlace es una marca 84 de enlace que tiene una longitud de recorrido de 2 bits de canal, es decir más corta que la marca más corta en las series de datos normales de marcas 88. La zona entre la posición 31 de enlace y el patrón 30 de sincronización se llena por una secuencia de enlazamiento, que presenta la marca 84 de enlace como su primera marca y un patrón adicional de marcas 85. La marca 84 de enlace puede presentar la misma polaridad que las marcas existentes del bloque N-1, pero la longitud máxima de recorrido de la marca concatenada resultante es lo más corta posible. Por tanto, se minimiza la aparición de marcas de sincronización falsa.

En una realización la marca de enlace es más corta que la diferencia entre la marca de sincronización y la marca más larga. La marca de sincronización puede fijarse a una longitud de recorrido larga, por ejemplo 117 y para una marca normal más larga de tamaño I11, pueden usarse los tamaños 13, 14 y 15 de marca de enlace. Sin embargo, para impedir errores mediante marcas concatenadas o marcas consecutivas con una interrupción corta, que no puede detectarse, se prefieren las marcas de enlace más cortas. En la figura 8 las marcas de enlace tienen una longitud I2 que es un bit de canal más corta que la marca más corta en los datos normales y también más corta que la diferencia entre la marca I11 más larga y la marca 81 de sincronización larga con longitud I14, es decir I14 - I11 = 3.

Tal como se describe con referencia a la figura 5, las señales escritas en una misma ubicación no son las mismas cada vez. En una realización, la secuencia de enlazamiento puede fijarse pero con una polaridad aleatoria, o el patrón adicional puede generarse aleatoriamente (dentro de las limitaciones de longitud de recorrido para datos normales). En una realización, la secuencia de enlazamiento puede seleccionarse aleatoriamente o secuencialmente desde un conjunto limitado de secuencias de enlazamiento que comienzan cada una con una marca de enlace seguida de un número predefinido pero diferente de límites de marca. Ha de observarse que la marca de enlace ahora tiene la misma polaridad, por ejemplo formada por una potencia de láser de nivel de escritura y porque el número siguiente de límites de marca da como resultado un nivel inicial aleatorio de datos normales. Las secuencias de marcas se indican comúnmente mediante cadenas binarias, un "uno" que indica un límite de marca y un "cero" que indica que no hay cambios. Los conjuntos de secuencias adecuados para una posición de enlace en 8 bits de canal son: 10100000 (dando como resultado las marcas mostradas en la figura 8) y 10100100 cuando comienza con una marca I2, y 10010000 y 10010010 cuando comienza con una marca I3. Cada vez que se graba una unidad se selecciona una de las secuencias de enlazamiento, por ejemplo alternando. Para tales conjuntos sustancialmente la mitad de las secuencias de enlazamiento del conjunto debería tener un número impar de límites de marca, para conseguir una polaridad aleatoria de la señal en el comienzo de Sy0.

5 En una realización para DVD, la marca que sigue la marca de enlace tiene una longitud que difiere de 4, mientras que en el patrón de sincronización la marca 81 larga va seguida de la marca I4. En general, en las secuencias de enlazamiento, la segunda marca preferiblemente es de longitud diferente a la marca que sigue a la marca 81 larga en el patrón de sincronización. Esto reduce adicionalmente la aparición de sincronización falsa, cuando los detectores de sincronización se disponen para detectar la combinación de la marca larga y una segunda marca del patrón de sincronización. En una realización adicional, el patrón de sincronización comprende una combinación de marcas que no se producen en las series de marcas de datos normales, por ejemplo, dos marcas consecutivas de longitud de recorrido máxima. La secuencia de enlazamiento comienza ahora con la marca de enlace corta seguida de al menos una marca corta adicional. Por tanto, la aparición de patrones de sincronización falsa se minimiza. En las realizaciones de un dispositivo de grabación se selecciona la longitud y patrón de las marcas de sincronización y la secuencia de enlazamiento para minimizar o preferiblemente excluir la aparición de patrones sincronización falsa.

10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885

cesarias algunas posiciones de bit en una palabra de canal para decodificar la palabra de código precedente a través de un denominado estado de codificación. Por tanto, las posiciones de bits correspondientes en el patrón de enlace deben ser según el estado de codificación requerido, y el último símbolo de paridad no dañado puede decodificarse de manera inequívoca. En una realización, la última marca tiene una longitud de recorrido más corta que dicha longitud de recorrido mínima. La marca 71 de enlace corta puede ser de la misma polaridad que las marcas antiguas y concatenar con una de ellas, pero la longitud de recorrido máxima de la marca concatenada resultante es lo más corta posible. Por tanto la aparición de marcas de sincronización falsa se minimiza. En una realización se toman medidas adicionales para conseguir la marca de enlace corta, por ejemplo, una longitud de recorrido I2 ó I3, al final de la escritura. Normalmente, (en la grabación de cambio de fase) tras escribir una marca mediante un nivel de potencia de láser de escritura, el láser se commuta a la potencia de borrado para crear la marca siguiente, es decir una zona borrada de la longitud de recorrido necesaria. Sin embargo, dado que la forma sustancialmente circular del punto 23 en la capa de grabación, la última parte de la marca escrita precedente también se borra, dando como resultado una terminación de la marca precedente en forma cóncava, aproximadamente de luna. Por tanto, cuando la escritura se detiene tras la marca de enlace y por consiguiente el láser se apaga o como mucho hasta la potencia de lectura, no se produce ningún efecto de borrado de dicha última parte, y la marca de enlace tiende a ser más larga que lo deseado. Para compensar este efecto de prolongación, puede usarse una marca de enlace más corta (por ejemplo 12) en la detención, mientras que puede usarse una marca de enlace algo más larga (por ejemplo 13) al inicio de la escritura. Alternativamente, puede usarse una secuencia de pulso de escritura dedicada para la marca de enlace de detención, por ejemplo, usando el pulso I2 normal seguido por un pulso de borrado muy corto.

La figura 9 muestra un método de grabación para grabar sucesivamente señales de información. Se supone que un soporte de grabación de tipo escribible se inserta en un dispositivo de grabación y que ya contiene alguna información grabada. En una primera etapa 91 (COMMAND) se recibe una instrucción para grabar el bloque N. En una segunda etapa 92 (SCAN) la pista sobre el soporte de grabación se explora hasta la ubicación anterior del bloque N-1. En una primera prueba 93 se decide si la ubicación anterior no está vacía (es decir, ya contiene alguna señal de información). Si está NOT BLANK, en una etapa 95 se de-

termina una posición inicial a una primera distancia predeterminada como se describió anteriormente con referencia a la figura 5. Si ninguna señal de información está presente en la ubicación anterior, en una etapa 94 se graba una secuencia larga de datos ficticios antes del comienzo de la ubicación N para permitir a cualquier circuito de lectura fijarse a los datos tal como se describe con referencia a la figura 6. En la etapa 96 tras dichas etapas 94 ó 95 se graba el bloque N real (o muchos bloques continuos tal como se describe con referencia a la figura 4). En la prueba 97 se determina el estado de la ubicación N+1 tras el bloque N. Esto puede conseguirse explorando la pista antes de que comience la grabación, por ejemplo en la etapa 92. Alternativamente una tabla especial puede estar presente sobre el soporte de grabación o en el dispositivo que hace un seguimiento de zonas grabadas y sin grabar, por ejemplo en el sistema de gestión de archivo. En el caso de que no se grabe ninguna señal tras el bloque N (o la señal tenga un estado no válido, por ejemplo, borrado) en una etapa se continúa el proceso de grabación al menos hasta que la señal modulada del bloque N se grabe completamente, y puede continuarse durante alguna distancia predeterminada tras la última trama para impedir que cualquier circuito de lectura detecte prematuramente un error de lectura. En el caso de que la siguiente ubicación N+1 contenga una señal de información válida, en una etapa 99 el proceso de grabación se detiene a una segunda distancia predeterminada antes de que la señal modulada del bloque N se grabe completamente tal como se describe con referencia a la figura 7. Tras las etapas 98 ó 99 se completa la grabación del bloque N, y puede esperarse una instrucción siguiente.

En una realización, la prueba 97 se omite y el proceso de grabación se detiene siempre a una distancia corta predeterminada antes de la posición nominal del inicio de la señal de sincronización del bloque siguiente. Adicionalmente las realizaciones anteriores pueden disponerse para seleccionar la segunda distancia predeterminada siempre más corta que la primera distancia predeterminada. Esto presenta el efecto ventajoso de que no existen huecos sin grabar entre bloques grabados sucesivamente. Ha de observarse que deben considerarse las inexactitudes de punto inicial y final.

Aunque la invención se haya explicado mediante realizaciones que emplean el formato de grabación óptico DVD, puede aplicarse para cualquier formato para grabar unidades de información. Por ejemplo, el soporte de grabación puede ser también un disco de tipo magnético o una cinta.

## REIVINDICACIONES

1. Método de grabación de información en unidades en un soporte de grabación que presenta una pista para grabar de manera consecutiva unidades de información en ubicaciones direccionables, estando representada la información en la pista por series de marcas de diferentes longitudes de recorrido entre una longitud de recorrido mínima y una longitud de recorrido máxima y patrones de sincronización de marcas, patrones que no se producen en las series de marcas y comprende al menos una marca larga de al menos la longitud de recorrido máxima, comprendiendo dicho método:

- (a) codificar al menos una unidad de información en una señal modulada que comprende elementos de señales correspondientes a dichas marcas,
- (b) explorar dicha pista hasta una posición de enlace antes de una seleccionada de dichas ubicaciones direccionables,
- (c) grabar la señal modulada desde la posición de enlace,

**caracterizado** porque

- (d) la señal modulada está prevista al comienzo y/o al final con un elemento de señal de enlace correspondiente a una marca de enlace de cómo máximo la longitud de recorrido mínima.

2. Método según la reivindicación 1, en el que el elemento de señal de enlace corresponde a una marca más corta que la longitud de recorrido mínima.

3. Dispositivo de grabación de información en unidades en un soporte (11) de grabación que presenta una pista (9) para grabar de manera consecutiva las unidades de información en ubicaciones direccionables, estando representada la información en la pista (9) por series de marcas de diferentes longitudes de recorrido entre una longitud de recorrido mínima y una longitud de recorrido máxima y patrones (30) de sincronización de marcas, patrones que no se producen en las series de marcas y comprende al menos una marca (81) larga de al menos la longitud de recorrido máxima, comprendiendo dicho dispositivo medios (28, 29) de codificación para codificar al menos una unidad de información en una señal modulada que comprende elementos de señales correspondientes a dichas marcas, y medios (20, 21, 22, 25) de grabación para explorar dicha pista hasta una posición de enlace hasta antes de una seleccionada de dichas ubicaciones direccionables, y grabar la señal modulada desde

la posición de enlace, **caracterizado** porque los medios (28, 29) de codificación se disponen para proporcionar la señal modulada al comienzo y/o al final con un elemento de señal de enlace correspondiente a una marca (84) de señal de cómo máximo la longitud de recorrido mínima.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que dichas longitudes de recorrido se expresan en etapas de un bit de canal, y los medios (28, 29) de codificación se disponen para proporcionar el elemento de señal de enlace correspondiente a una marca (84) de enlace un bit de canal más corto que la longitud de recorrido mínima.

5. Dispositivo según las reivindicaciones 3 ó 4, en el que los medios de codificación comprenden medios (29) de sincronización para proporcionar dicha al menos una marca (81) larga en el patrón (30) de sincronización a una longitud de recorrido más larga que la suma de la longitud de recorrido máxima y la longitud de recorrido de la marca (84) de enlace.

6. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que los medios (28, 29) de codificación comprenden medios (29) de sincronización para proporcionar el patrón (30) de sincronización que presenta dicha al menos una marca (81) larga seguida por una marca (82) corta de una longitud de recorrido más corta que la longitud de recorrido máxima, y los medios (28, 29) de codificación se disponen para proporcionar un segundo elemento de señal de enlace después del elemento de señal de enlace al comienzo de la señal modulada, correspondiendo el segundo elemento de señal de enlace a una marca (85) diferente de la marca (82) corta.

7. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que los medios (28, 29) de codificación comprenden medios (28) para seleccionar de manera variable una de un conjunto de secuencias de enlazamiento fijadas que empiezan en cada caso con el elemento de señal de enlace seguido por elementos de señal adicionales para grabar marcas hasta el primer patrón de sincronización, sustancialmente la mitad de las secuencias de enlazamiento del conjunto que presentan un número impar de límites de marca.

8. Dispositivo según la reivindicación 7, en el que las secuencias de enlazamiento presentan una longitud fija de 8 bits de canal, y el conjunto de secuencias de enlazamiento fijas comprende 10100000 y 10100100 ó 10010000 y 10010010, indicando cada 1 un límite de marca.

9. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que el dispositivo comprende medios (27) para procesar o comprimir señales de entrada análogas o digitales tales como vídeo y/o audio a unidades de información.

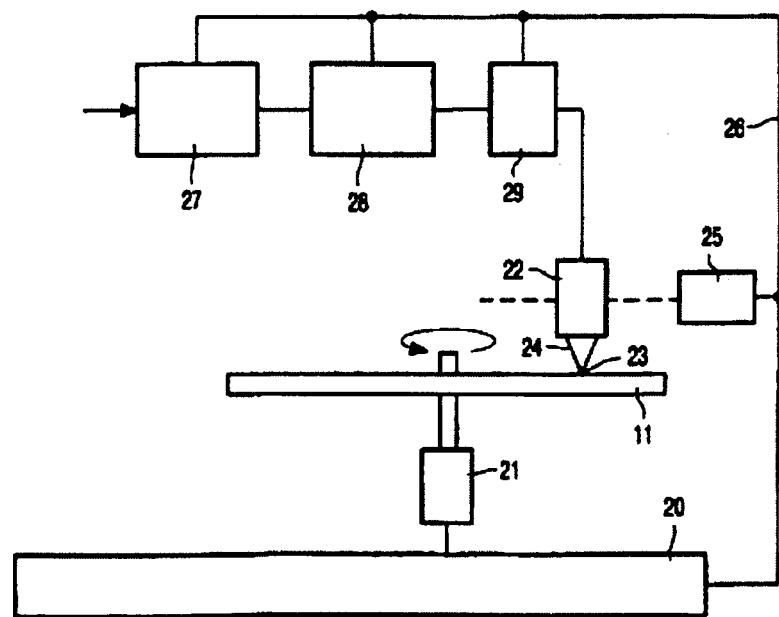
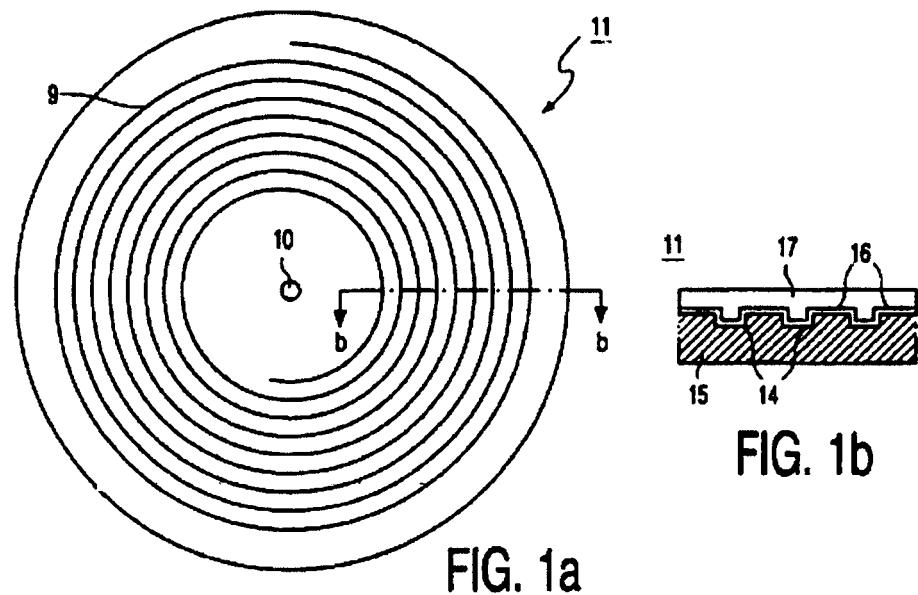
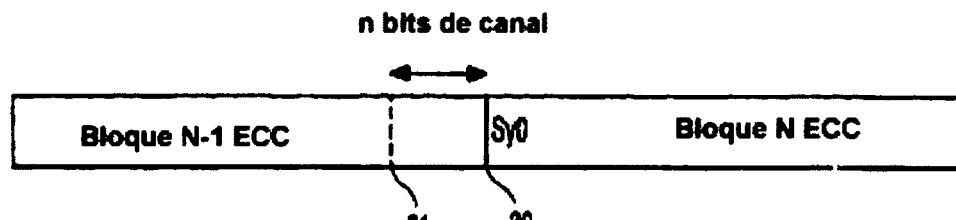
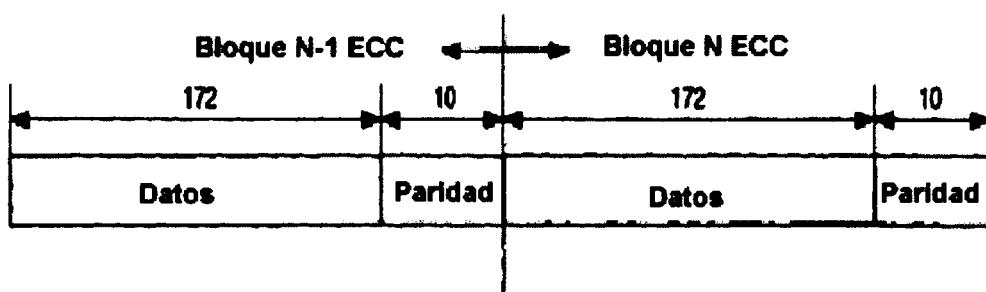


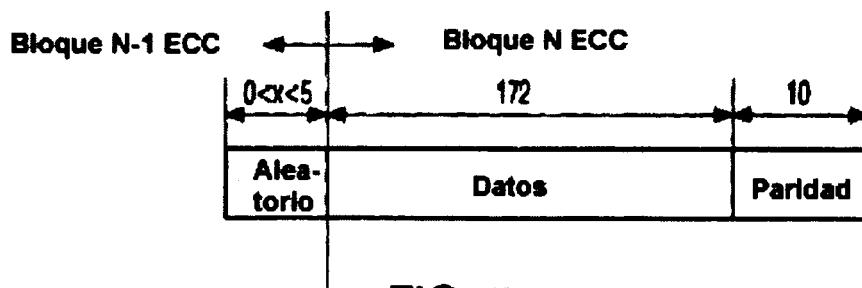
FIG. 2



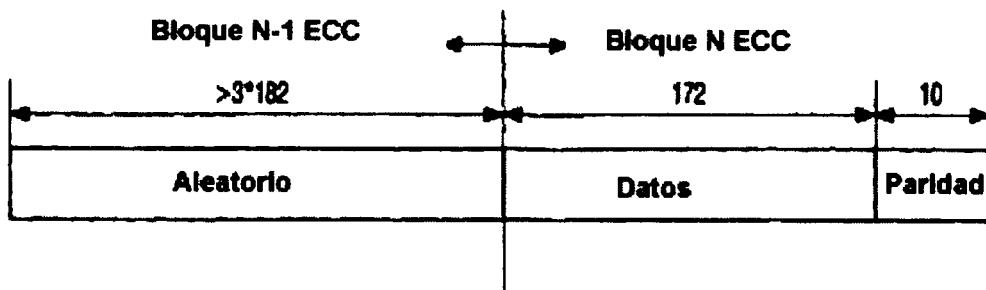
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG. 6**

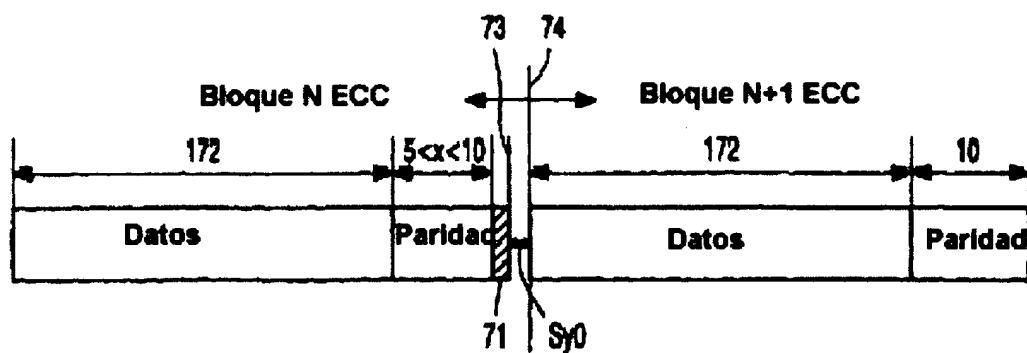


FIG. 7

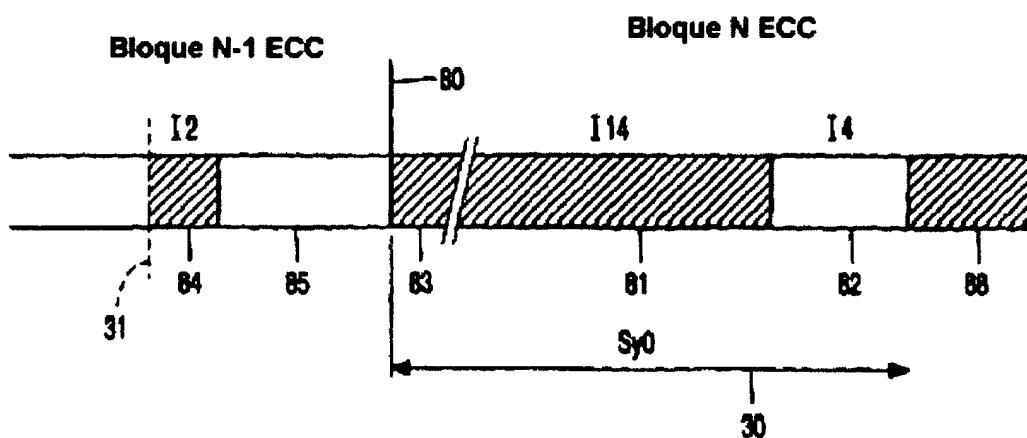


FIG. 8

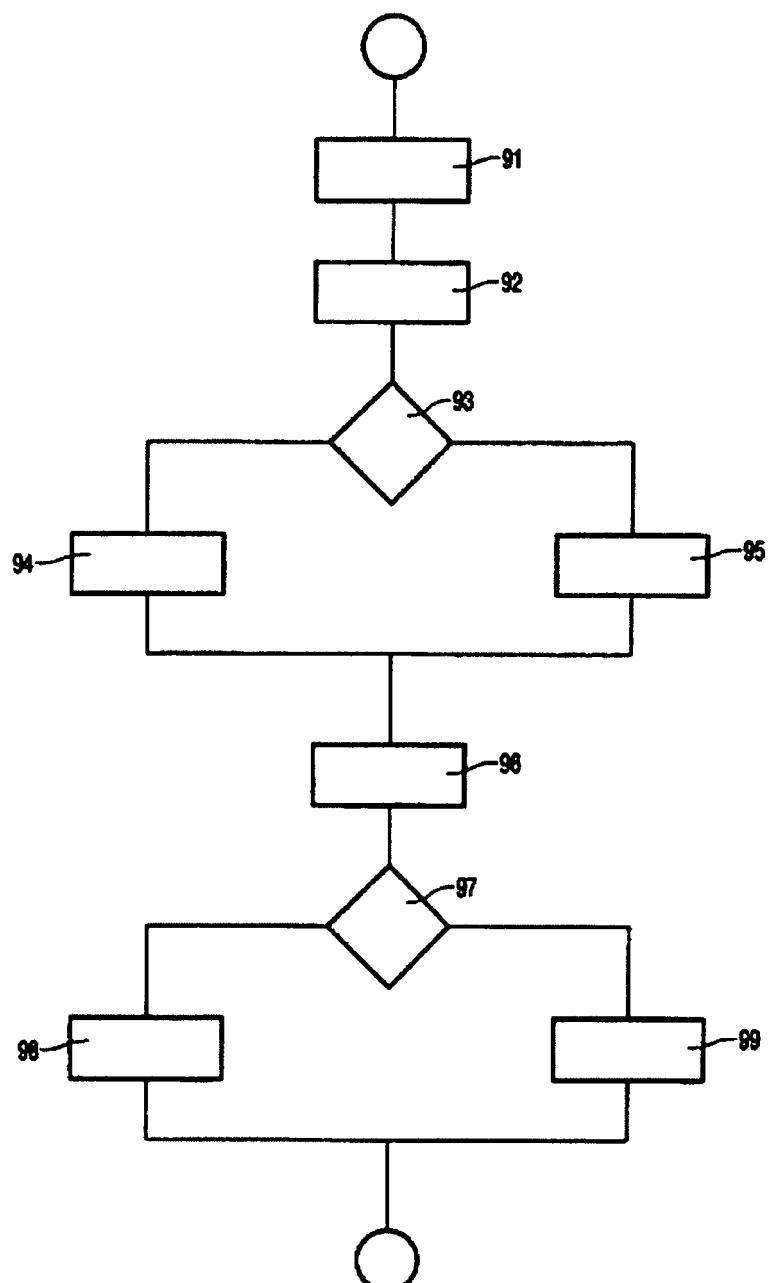


FIG. 9