

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 773**

51 Int. Cl.:  
**G11B 7/006** (2006.01)  
**G11B 7/0045** (2006.01)  
**G11B 7/007** (2006.01)  
**G11B 7/24** (2006.01)  
**G11B 7/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01272150 .2**  
96 Fecha de presentación: **07.12.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1514264**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54 Título: **Soporte de grabación óptico multicapa y método de fabricación del mismo y grabación en el mismo**

30 Prioridad:  
**22.12.2000 EP 00204730**  
**09.03.2001 EP 01200894**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**31.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**31.05.2012**

73 Titular/es:  
**KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
**GROENEWOUDSEWEG 1**  
**5621 BA EINDHOVEN, NL**

72 Inventor/es:  
**VAN WOUDEBERG, Roel**

74 Agente/Representante:  
**Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 381 773 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 óptico multicapa y método de fabricación del mismo y grabación en el mismo

5 La presente invención se refiere a un soporte de grabación óptico multicapa tal como un disco óptico grabable del tipo de escritura única o de reescritura adecuado para explorarse mediante un único dispositivo de exploración y dotado de al menos dos capas de información sustancialmente paralelas, en el que los datos se escriben en unidades de bloques en pistas de las al menos dos capas de información. Además, la presente invención se refiere a un método y a un aparato de grabación para grabar datos en un soporte de grabación de este tipo, y un método de fabricación de un soporte de grabación de este tipo.

15 Los sistemas ópticos de almacenamiento de datos, tales como unidades de discos ópticos, permiten un almacenamiento de grandes cantidades de datos en un medio óptico. Se accede a los datos enfocando un haz de láser sobre la capa de grabación del medio y detectando entonces el haz luminoso reflejado. En sistemas de cambio de fase reversibles o de reescritura, se usan medios ópticos con dos fases estables. Un bit de datos se almacena en los medios convirtiendo una pequeña zona local en una fase estable. El bit de datos puede borrarse devolviendo la zona escrita a la fase de inicio. La fase de inicio es normalmente una fase cristalina y el haz de láser escribe los datos convirtiendo localmente el material en la capa de datos en una fase amorfa estable. Esto puede lograrse calentando la región cristalina por encima de su punto de fusión y a continuación enfriándola rápidamente de modo que la estructura desordenada se fije en su lugar, dando como resultado una estructura amorfa. El bit de datos puede borrarse más adelante convirtiendo la fase amorfa de nuevo en la fase cristalina de inicio. Esto se realiza cuando la región amorfa se calienta y mantiene a o por encima de su temperatura de cristalización, o alternativamente se funde y se enfría lentamente hasta que cristalice la región. Los datos en este tipo de sistema de cambio de fase se leen o detectan como un cambio en la reflectividad entre una región cristalina y una región amorfa en el medio óptico.

20 Para aumentar la capacidad de almacenamiento de un disco óptico, se han propuesto sistemas de múltiples capas de grabación. A un disco óptico que tiene dos o más capas de grabación puede accederse en diferentes capas de grabación espacialmente separadas cambiando la posición focal de una lente. El haz de láser se transmite a través de la capa de grabación más cercana para leer y escribir datos en la capa o capas de grabación más alejadas. Los discos de múltiples capas de grabación requieren que las capas de grabación intermedias entre la superficie de disco sobre la que la luz láser es incidente y la última o más alejada capa de grabación de esa superficie sean transmisivas a la luz. Para maximizar la capacidad de almacenamiento en disco de tales discos ópticos, la densidad de grabación es sustancialmente constante a lo largo de toda la superficie de disco.

35 En la grabación óptica (reescribible) con acceso aleatorio, los datos se escriben habitualmente en unidades de bloques de ECC (por ejemplo, en sistemas de CLV sin cabezales), en bloques de unidad de grabación fijos de una fracción fija de un bloque de ECC, tal como por ejemplo 2 Kbytes o 4 Kbytes de datos de usuario (por ejemplo, en sistemas de velocidad angular constante por zonas con cabezales donde la distancia entre dos cabezales es un múltiplo entero de estos bloques de unidad de grabación), o en fracciones de longitud variable de un bloque de ECC (por ejemplo, en sistemas de grabación de vídeo digital en los que el tamaño de bloque de ECC no es un múltiplo entero de la distancia entre dos cabezales, y la escritura se detiene "simplemente" antes de una cabecera y se reinicia después de una cabecera con la inclusión de algunos datos de segmento inicial y de segmento de salida para garantizar el comportamiento apropiado de los sistemas electrónicos). Estas fracciones de bloques de ECC se denominan "tramas de grabación" en sistemas de DVR y "tramas SYNC" en sistemas de DVD. En soportes de grabación ópticos con cabezales, el soporte de grabación se subdivide en sectores, cada sector comprende una cabecera que contiene una dirección que identifica de manera unívoca el sector y un bloque de unidad de grabación en el que se graban los datos de usuario, preferiblemente protegidos por un código de detección y corrección de errores (ECC).

50 En sistemas de DVR se usa un sistema de velocidad angular constante por zonas (ZCAV). En tales sistemas la capacidad de un sector no es constante por el disco. La densidad lineal es aproximadamente constante y el número de pistas por zona es constante, pero la longitud de una pista (es decir, una circunferencia del disco) es creciente con un factor de 2,4 desde el radio interno al externo del disco, mientras que el número de cabezales por revolución es constante. Por tanto, el número de bits entre dos cabezales es creciente. El formato y sistema de DVR se describen en T. Narahara *et al.*, "Optical Disc system for Digital Video Recording", Techn. Digest ISOM/ODS (MD1) 11-15 de julio de 1999, Kauai Hawaii, SPIE vol. 3864 (1999), 50-52 y Jpn. J. Appl. Phys. 39 Pt. 1 n.º 2B (2000), 912-919, y en K. Schep *et al.*, "Format description and evaluation of the 22.5 GB DVR disc", 10th international symposium on optical memory 2000 (ISOM 2000), Hokkaido, Japón (septiembre de 2000), vol. 40, n.º 3B, páginas 1813-1816 (Japanese Journal of Applied Physics, parte 1, marzo de 2001, Japan. Soc. Appl. Phys, Japón).

65 Cuando se escriben los datos, los datos recién escritos deben enlazarse con los datos que ya están presentes de una manera controlada para garantizar la validez de ambos, los datos ya presentes así como los datos recién escritos. Por ejemplo, cuando se escribe un nuevo bloque detrás de un bloque ya escrito, se toman dos medidas. En primer lugar, el nuevo bloque no debe escribirse sobre los datos de usuario en el bloque ya presente. Esto se garantiza introduciendo una separación entre el final del presente bloque de datos y el inicio del nuevo bloque de

datos. En segundo lugar, el nuevo bloque debe leerse correctamente, es decir los sistemas electrónicos de lectura deben tener la capacidad para reajustar, por ejemplo, la amplitud (mediante una función de control de ganancia) y la frecuencia y la fase (mediante un bucle de enganche de fase para la detección de datos). Esto se garantiza precediendo los nuevos datos con un campo de preámbulo que contiene un patrón repetido lo suficientemente largo para que el conjunto de circuitos se estabilice y ajuste bien antes de que se lean los primeros datos de usuario.

La figura 6 muestra un patrón de grabación principal de este método general en el que un bloque de unidad de grabación (es decir, un agrupamiento físico) siempre termina con un postámbulo (PoA), es decir un patrón específico para señalar el final de los datos de usuario (una especie de patrón de sincronización), un campo de protección, es decir un campo que contiene datos ficticios para sobrescribir posibles datos antiguos presentes que pudieran confundir la lectura de los datos recién escritos tales como, por ejemplo, el PoA de una grabación previa, y una separación o parte de separación para garantizar que los datos de un posible agrupamiento presente posterior no se sobrescriban. El próximo bloque de unidad de grabación (es decir, el próximo agrupamiento físico) comienza con una separación, de nuevo para evitar la sobrescritura, un campo de protección G1 y un preámbulo PrA. La zona que comprende el postámbulo PoA, los campos de protección G1 y G2, las separaciones y el preámbulo PrA se denomina zona de enlace de datos usada para enlazar bloques de unidades de grabación sucesivos (es decir, agrupamientos físicos sucesivos).

La forma de onda sinusoidal indicada en la figura 6 indica una señal de oscilación grabada en el disco óptico y usada como una referencia de tiempo para derivar el reloj de escritura y como una referencia de posición que indica la posición de escritura. Las tolerancias máximas predeterminadas  $\Delta 1$ ,  $\Delta 2$  y  $\Delta 3$  se permiten con respecto al inicio del postámbulo PoA, y al final e inicio de los campos de protección G1 y G2, respectivamente.

En sistemas multicapa o dobles, el método de enlace anterior lleva al problema de que la capa inferior se lee mientras que una zona significativa del haz de láser pasa a través de las separaciones de la capa o capas superiores. Por tanto, la característica de transmisión o el grado de transmisividad de la capa superior difiere dependiendo de las separaciones puesto que la transmisividad de la capa superior es diferente en el estado de escritura y en el de no escritura. Este problema aumenta cuando las separaciones son grandes tal como, por ejemplo, en sistemas de DVR en los que las separaciones pueden tener una longitud de normalmente de manera aproximada de  $150 \mu\text{m}$  mientras que el diámetro del haz en la capa superior es aproximadamente de  $40 \mu\text{m}$  cuando se lee la capa inferior y cuando las separaciones están en la misma posición angular en pistas vecinas tales como, por ejemplo, en las zonas radiales de un sistema de CLV o de ZCAV en el que un número entero de bloques de ECC se adapta casi exactamente a un múltiplo entero de una o varias circunferencias.

Además, en discos de cambio de fase multicapa o dobles, la potencia eficaz en la capa más profunda (segunda) difiere según la estructura física de la capa superior (primera). Por ejemplo, las características de transmisión o la transmisividad de la zona de cabecera y de la zona de paso/surco de reescritura de un disco de cambio de fase son diferentes. El efecto de la zona de cabecera en la capa superior sobre la capa más profunda es la suma de dos efectos. En primer lugar, las cabeceras tienen una característica de transmisión que puede diferir de la de la zona de paso/surco. Cuando no se graban datos en la zona de paso/surco esta diferencia es en general relativamente pequeña. Sin embargo, cuando los datos se graban en la zona de paso/surco la diferencia puede ser sustancial. En segundo lugar, justo antes y justo después de la zona de cabecera el surco aún no se escribe con datos de cambio de fase debido al hecho de que en un sistema de DVR el segmento inicial inicia y el segmento de salida termina con una separación antes de que los datos se escriban en realidad. Esta separación se usa para, por ejemplo, el cambio de posición de inicio aleatorio (en el segmento inicial) usado para aumentar el número de ciclos de sobrescritura en un disco de cambio de fase y como espacio reservado (en el segmento de salida) cuando, por ejemplo, la longitud de bit usada es ligeramente mayor que la longitud nominal debido a imprecisiones cuando se deriva el reloj de escritura de la señal de oscilación o cuando se escribe con un reloj de cristal (no bloqueado). Además, después y antes de estas separaciones, se escribe un campo de protección y un campo de preámbulo PrA, por ejemplo, para permitir la adaptación de los sistemas electrónicos.

Por tanto, el problema de transmisión debido a la parte de separación en la capa superior se produce entre agrupamientos de datos y entre un agrupamiento de datos y una zona de cabecera.

El problema de transmisión debido a la zona de cabecera se aumenta significativamente en caso de una desalineación (aleatoria) entre los radios de cabecera de las capas de información superiores y de las inferiores. La correspondencia o alineación de cabecera requiere un centrado perfecto y alineación angular entre las dos capas. Por ejemplo, en el sistema de DVR menos de aproximadamente una oscilación, es decir menos de  $30 \mu\text{m}$  pico a pico, sería un intervalo preferido para el desplazamiento entre las cabeceras en las dos capas de grabación o información. Este desplazamiento puede resultar de la falta de redondez (se supone que reducida, es decir menos de unos pocos  $\mu\text{m}$ ), la excentricidad (descentrado del centro de la pista en espiral con respecto al orificio central) y la diferencia angular. El descentrado de la pista en espiral con respecto al orificio central se introduce principalmente en la etapa de moldeo del proceso de elaboración de un original y replicación del disco. El intervalo de desplazamiento permitido preferido mencionado anteriormente entre la cabecera corresponde a una excentricidad permitida de  $15 \mu\text{m}$  pico a pico y una desalineación angular permitida de  $0,015$  grados.

El documento US 5.715.225 da a conocer un soporte de grabación óptico multicapa y un dispositivo de almacenamiento de datos, en el que se usan dos cabezales ópticos por separado para mejorar la alineación entre las diferentes capas de información. Cada cabezal óptico incluye su propio actuador. Usando dos actuadores por separado enlazados mecánicamente y electrónicamente, puede obtenerse información de pista y sector a partir de la capa de grabación apropiada del dispositivo de almacenamiento óptico que se realizó o formateó. Por tanto, una de las cabezales ópticas se centra continuamente sobre una capa de grabación que contiene información de pista y formato. Esta capa de grabación no es necesariamente la capa de grabación en la que están grabándose o leyéndose los datos de usuario.

Además, el documento US 5.764.620 da a conocer un soporte de grabación óptico multicapa en el que las capas de grabación tienen picos de sensibilidad en diferente longitud de onda, mientras que se permite que las luces que tienen la otra longitud de onda transmitan a su través. Cada pista en las capas de grabación se divide en una pluralidad de sectores cada uno de los cuales tiene una sección de identificación. Las secciones de identificación se cambian entre sí en la dirección de pista para evitar de ese modo que el haz luminoso ilumine secciones de identificación vecinas de manera simultánea. Como resultado, puede reducirse la diafonía o influencias entre secciones de identificación vecinas.

El documento EP1128368 A da a conocer un medio de grabación de información óptico con una pluralidad de capas de información, cada una de las cuales tiene una estructura de sector en la que una zona de datos se divide en la dirección circunferencial mediante una dirección de sector. Las posiciones de las direcciones de sector de las respectivas capas de información coinciden en la dirección circunferencial. Esto puede evitar errores durante la reproducción provocados por el efecto de otras capas de información y estabilizar las características de grabación, dando como resultado una capacidad de grabación aumentada de un medio de grabación de reescritura que tiene una pluralidad de capas de información con una estructura de sector.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un soporte de grabación óptico multicapa, un método y aparato para grabar en un soporte de grabación óptico multicapa de este tipo, y un método de fabricación de un soporte de grabación óptico multicapa de este tipo, por medio del cual puedan reducirse las diferencias de transmisión en las capas de grabación o información superiores sin un aumento significativo de la complejidad del sistema.

Este objeto se logra mediante un soporte de grabación óptico multicapa tal como se define en la reivindicación 1, un método de grabación tal como se define en la reivindicación 5, y un aparato de grabación tal como se define en la reivindicación 8. Por consiguiente, estableciendo la longitud de los campos de protección primero y segundo, previstos en al menos la capa de información más próxima a un haz de radiación incidente y que contienen datos ficticios, de manera que la posición final del segundo campo de protección de un bloque de datos anterior se ubica dentro de la zona del primer campo de protección del bloque de datos subsiguiente, se evita la parte de separación entre agrupamientos de datos o bloques de datos vecinos. Por tanto, puede lograrse una transmisividad uniforme en las capas superiores, puesto que no se proporcionan separaciones en las zonas de enlace.

La característica de transmisión uniforme puede lograrse escribiendo datos ficticios en los campos de protección primero y segundo.

Preferiblemente, la longitud de una parte de separación prevista entre el segundo campo de protección y la zona de cabezales o entre la zona de cabezales y el primer campo de protección es mayor o igual que la longitud mínima predeterminada de los campos de protección primero y segundo. En particular, la longitud de las partes de separación puede ser igual a la longitud de los campos de protección primero y segundo. Por tanto, la longitud de la separación en la capa superior se elige de manera que los datos de cambio de fase en la capa superior ya no se "vean" por el haz de lectura cuando se lea la zona de cabezales en la capa más profunda. Usando en las al menos dos capas de información la misma longitud para la separación y los campos de protección, puede lograrse una simetría entre las capas de información. Además, el objeto anterior se logra mediante un método de fabricación de un soporte de grabación óptico multicapa tal como se define en la reivindicación 9.

La alineación óptica de las dos capas de información garantiza que las cabezales de las dos capas se proporcionen exactamente una encima de otra, de manera que las cabezales en la capa superior no tengan efecto en el rendimiento de grabación en la capa inferior, puesto que siempre están enfrentadas a otra cabezal. Mediante el aumento propuesto anteriormente en la longitud del campo de protección, puede garantizarse que el haz pase a través de una zona uniforme, es decir completamente escrita, cuando se graban o leen los datos en la capa más profunda.

La medición y alineación óptica pueden realizarse usando un dispositivo de cámara, tal como una cámara de CCD (dispositivo de acoplamiento de carga).

Preferiblemente, las marcas de alineación pueden ser zonas de cabezales, por ejemplo radios de cabezales, previstas en las al menos dos capas de información. En este caso, los puntos de medición pueden comprender dos puntos ubicados en un diámetro interno y un diámetro externo de un radio o en un diámetro externo de dos radios opuestos, y un punto ubicado en un radio dispuesto en un ángulo de 90 grados con respecto a dicho un radio o dichos dos

radios opuestos, respectivamente. Por tanto, pueden alinearse dos radios de cabecera colocados perpendiculares entre sí, de manera que se determine completamente la alineación. De esta manera, pueden alinearse completamente dos capas en una etapa.

5 Ahora se describirá la presente invención en mayor detalle basándose en una realización preferida con referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en las que:

la figura 1 muestra un diagrama esquemático de un soporte de grabación de doble capa y un dispositivo de exploración para un reproductor de disco óptico según la realización preferida de la presente invención,

10 la figura 2 muestra una estructura de grabación de una capa de grabación superior e inferior según la realización preferida,

15 la figura 3 muestra un diagrama que indica la relación entre el espaciamiento entre dos capas de grabación y el diámetro de un haz de lectura en la capa superior cuando se enfoca en la capa inferior,

la figura 4 muestra diferentes tipos de desalineaciones entre dos capas de grabación,

20 la figura 5 muestra diferentes posiciones de medición para un procedimiento de alineación y un disco alineado según la realización preferida de la presente invención,

la figura 6 muestra un esquema de grabación con una zona de enlace de datos según la técnica anterior, y

25 la figura 7 muestra esquemas de grabación con zonas de enlace de datos según la técnica anterior y según la realización preferida de la presente invención.

Ahora se describirá la realización preferida basándose en un reproductor de disco óptico para grabar en y reproducir desde un disco óptico de doble capa.

30 La figura 1 muestra una sección transversal del soporte 1 de grabación de doble capa y una cabecera de exploración de un dispositivo 10 de exploración para explorar de manera óptica la información almacenada en el soporte 1 de grabación. El soporte 1 de grabación tiene un sustrato 5 transparente dotado de una primera capa 6 de información y una segunda capa 8 de información sustancialmente paralela a la misma, separadas por una capa 7 espaciadora transparente. Aunque sólo se muestran dos capas de información en esta realización del soporte 1 de grabación, el número de capas de información pueden ser mayor que dos.

El dispositivo 10 de exploración comprende una fuente 11 de radiación, por ejemplo un láser de diodo, que genera un haz 12 de radiación, tal como un haz de láser. El haz de radiación se forma para dar un punto 15 de enfoque a través de un divisor 13 de haz, por ejemplo una placa semitransparente, y un sistema 14 de lente, por ejemplo una lente de objetivo. El punto de enfoque puede situarse en cualquier capa de información deseada moviendo la lente 14 de objetivo a lo largo de su eje óptico, tal como se indica mediante la flecha 16. Puesto que la primera capa 6 de información es parcialmente transmisiva, el haz de radiación puede enfocarse a través de su capa en la segunda capa 8 de información. Rotando el soporte 1 de grabación alrededor de su centro y desplazando el punto de enfoque en una dirección perpendicular a las pistas en el plano de la capa de información, puede explorarse la totalidad de la zona de información de una capa de información mediante el punto de enfoque. La radiación reflejada por una capa de información se modula mediante la información almacenada para dar, por ejemplo, una intensidad o dirección de polarización. La radiación reflejada se guía mediante la lente 14 de objetivo y el divisor 13 de haz hacia un sistema 17 de detección que convierte la radiación incidente en una o más señales eléctricas. Una de las señales, la señal de información, tiene una modulación que está relacionada con la modulación de la radiación reflejada, de modo que esta señal representa la información que se ha leído. Otras señales eléctricas indican la posición del punto 15 de enfoque con respecto a la pista que va a leerse. Las últimas señales se aplican a un servosistema 18 que controla la posición de la lente 14 de objetivo y por tanto la posición del punto 15 de enfoque en el plano de las capas de información y en perpendicular a las mismas de tal manera que el punto de enfoque sigue la pista deseada en el plano de una capa de información que va a explorarse.

55 Además, el dispositivo de exploración comprende medios para hacer que el punto de enfoque siga una pista, por ejemplo en forma de los servosistemas mencionados anteriormente, y desplace el punto de enfoque de una capa de información a otra. El último desplazamiento mencionado del punto de enfoque puede realizarse por medio del servosistema que retiene el punto de enfoque en una capa de información. El servosistema 18 se controla mediante una unidad 36 de control que funciona según un programa de control para garantizar la correcta lectura de las pistas de grabación de las capas 6, 8 de información. El programa de control también puede usarse para escribir y borrar información en el soporte de grabación. Además, puede derivarse un reloj de escritura a partir de un reloj de PLL de oscilación generado basándose en una señal de oscilación grabada previamente, y puede derivarse una posición de escritura a partir de un contador de oscilación (no mostrado). El reloj o frecuencia de PLL de oscilación puede usarse adicionalmente para controlar la velocidad de rotación del disco durante la escritura.

Se observa que la invención también puede aplicarse para otras estructuras de disco, por ejemplo, la estructura de DVR en la que el sustrato sirve como soporte rígido (portando información grabada en relieve), mientras se realiza la extracción mediante lectura a través de una capa de cubierta delgada (100 μm). Además, puede usarse un objetivo de dos lentes o lente doble (por ejemplo, como en el sistema de DVR) en lugar de la única lente 14 de objetivo mostrada en la figura 1.

Según la realización preferida, la potencia en el punto 15 de enfoque en la capa más profunda, es decir, la capa 6 de información inferior, se mantiene en su valor óptimo proporcionando las siguientes medidas. En la zona de segmento inicial y de salida se proporcionan campos de protección con datos ficticios, con una longitud para evitar que la grabación en la capa más profunda se efectúe por la zona de transmisión de escritura en vacío en la capa superior. La longitud de los campos de protección puede ser mayor o igual que una longitud mínima predeterminada que corresponde a la suma de la mitad del tamaño del haz en la capa 8 de información superior cuando se enfoca sobre la capa 6 de información inferior o más profunda y la desalineación permitida. Como alternativa, la longitud de los campos de protección entre unidades de datos sucesivas que no se separan por una zona de cabecera puede seleccionarse de tal manera que los campos de protección se solapen y se evite una separación. Además, las cabeceras de las dos o más capas de información en el disco óptico de (re)escritura pueden alinearse dentro de una distancia correspondiente al tamaño del haz en la capa superior cuando se enfoca sobre la capa más profunda. Esto puede lograrse mediante un procedimiento de alineación óptica durante la fabricación del disco.

La figura 2 muestra un esquema de grabación de la capa 6 de información inferior y la capa 8 de información superior, según por ejemplo el formato de DVR, que comprende zonas de datos de usuario de reescritura, un campo de protección de salida, una separación de salida, una zona de cabecera, una separación inicial y una protección inicial. Se observa que en la figura 2 el preámbulo PrA y el postámbulo PoA no se indican por motivos de simplicidad. Como puede deducirse por la figura 2, se define una desalineación permitida mínima entre las zonas de cabecera de la capa 8 de información superior y la capa 6 de información inferior. Además, se indica una forma de haz de un haz de lectura o escritura en la parte izquierda del diagrama, en el que la flecha por encima de la capa 8 de información superior indica la dirección de exploración. La longitud del campo de protección de salida y del campo de protección inicial se establece o selecciona de modo que la zona a través de la que pasa el haz en la capa 8 de información superior es de una naturaleza uniforme (es decir, todos los datos escritos, sin cabecera ni datos no escritos) dentro del diámetro de haz cuando se enfoca sobre la capa 6 de información inferior o más profunda. Preferiblemente, la longitud de la separación de salida y la separación inicial en la capa 8 de información superior se elige de manera que los datos de cambio de fase en la capa 8 de información superior ya no se "ven" por el haz de extracción mediante lectura cuando se lee la cabecera en la segunda capa 6 de información. Sin embargo, este requisito con respecto a la longitud de las separaciones no es un requisito estricto, puesto que la zona de cabecera está diseñada de manera muy robusta, y no se espera que la detección de cabecera se deteriore mucho cuando el nivel de señal (intensidad de luz) varía lentamente.

Para fines de simetría entre las dos capas, puede preferirse usar la misma longitud para las separaciones y los campos de protección en ambas capas, aunque las separaciones y los campos de protección en la capa 6 de información inferior no tienen un papel protector particular relacionado con el sistema de grabación de doble capa.

El requisito anterior con respecto a la longitud de las separaciones y campos de protección, lleva a una longitud mínima predeterminada de los campos de protección (y separaciones si se implementa una protección completa de la zona de cabecera) de aproximadamente la suma de la mitad del diámetro del haz en la capa 8 de información superior cuando se enfoca sobre la capa 6 de información inferior y de la desalineación permitida máxima entre las dos capas.

La figura 3 muestra un diagrama esquemático basado en el cual puede derivarse la relación entre el espaciamiento de capa S (entre la capa 6 inferior y la capa 8 superior) y el diámetro de haz D en la capa 8 de información superior. Basándose en la figura 3, la relación puede expresarse de la siguiente manera:

$$D = 2 \cdot S \cdot \operatorname{tg}(\alpha \operatorname{sen}(NA/n))$$

donde D indica el diámetro del haz en la capa 8 de información superior, NA indica la apertura numérica ( $NA = n \cdot \operatorname{sen} \alpha$ , donde  $\alpha$  indica la mitad de la apertura angular o el ángulo de recogida del haz de exploración), S indica el espaciamiento o distancia entre la capa 8 de información superior y la capa 6 de información inferior, y n indica el índice de refracción del material de capa. Suponiendo una distancia  $S = 30 \mu\text{m}$ , una mitad del ángulo de recogida  $\alpha = 32\text{-}34,5^\circ$ , y un índice de refracción  $n = 1,5\text{-}1,6$ , se obtiene un diámetro de haz en la capa 8 de información superior de  $D = 38\text{-}41 \mu\text{m}$ . Añadiendo la desalineación permitida de, por ejemplo,  $30 \mu\text{m}$ , se obtiene una longitud mínima total del campo de protección de  $68\text{-}71 \mu\text{m}$ .

El requisito de alineación relativamente estricto mencionado anteriormente de las zonas de cabecera puede lograrse mediante la siguiente operación de alineación óptica durante la fabricación del soporte de grabación óptico.

La figura 4 muestra diferentes clases de desalineaciones y su impacto en los radios de las zonas de cabecera entre los sectores de grabación de la capa 8, 6 de información superior e inferior. En el patrón en el lado izquierdo de la figura 4, se muestra un descentrado del centro de la pista de grabación en espiral con respecto al orificio central del disco óptico en la dirección horizontal. Puede producirse la misma desalineación en la dirección vertical de la figura 4. En el patrón mostrado en el medio de la figura 4, se muestra una desalineación angular, en la que los ángulos de los radios de cabecera de las capas 8, 6 de información superior e inferior difieren. Una combinación de los dos tipos de desalineación anteriores se muestra en el patrón en el lado derecho de la figura 4.

Es posible una alineación dentro de la pequeña tolerancia requerida cuando se realiza una alineación óptica entre las dos capas de información. Usando un dispositivo de cámara óptica tal como una cámara de CCD, pueden lograrse precisiones de hasta 10  $\mu\text{m}$  o mejores. Preferiblemente, puede realizarse una alineación en la que dos radios de cabeceras colocados perpendiculares entre sí, es decir, a un ángulo relativo de 0 y 90°, se alinean. Esto puede lograrse mediante la medición y alineación en tres puntos de medición, tal como se muestra en la figura 5. Según el patrón izquierdo en la figura 5, los puntos de medición M1 y M2 se ubican en un diámetro interno y un diámetro externo a lo largo de un radio de cabecera, y un punto de medición M3 se ubica en otro radio dispuesto a un ángulo relativo de, sustancialmente, 90° con respecto al un radio de cabecera. Alternativamente, tal como se muestra en el patrón central de la figura 5, dos puntos de medición M4 y M6 pueden ubicarse en respectivos diámetros externos de dos radios de cabecera opuestos, y un tercer punto de medición M5 adicional puede ubicarse en un tercer radio dispuesto a un ángulo relativo de, sustancialmente, 90° con respecto a los otros dos radios. Mediante las dos ubicaciones alternativas anteriores de los puntos de medición, la alineación se determina completamente. De esta forma, las dos capas de información pueden alinearse completamente en una etapa de alineación con respecto tanto al descentrado como a la desalineación angular. De manera eficaz, este método disminuye los dos requisitos estrictos para el centrado y la alineación angular para dar un requisito menos estricto para la suma de los dos requisitos.

El patrón en el lado derecho en la figura 5 muestra un disco alineado, en el que los radios de cabecera de la capa 6 de información inferior y la capa 8 de información superior están dispuestos con un desplazamiento de menos de 30  $\mu\text{m}$ .

Se observa, que el procedimiento de alineación óptica anterior durante la fabricación del soporte de grabación óptico no se limita a alinear correspondientes segmentos o radios de cabecera o zonas unos sobre otros. La operación de alineación también puede lograrse usando cualquier marca de alineación mecánica o visible microscópicamente en, por ejemplo, la zona interna del disco o en su borde externo. Entonces, la alineación también puede realizarse usando un dispositivo de cámara que detecte la marca de alineación, similar al procedimiento anterior.

En lo sucesivo, se describe una medida para proporcionar una característica de transmisión uniforme para el patrón de grabación mostrado en la figura 6. Tal como ya se mencionó, las separaciones entre los agrupamientos de datos o unidades de datos llevan a una variación en la característica de transmisión de la capa 8 de información superior.

La figura 7 muestra dos esquemas de grabación, en los que el superior corresponde al esquema de grabación mostrado en la figura 6, y el inferior corresponde a un esquema de grabación según la realización preferida, en el que la longitud de las partes de protección G1 y G2 se selecciona para solaparse o al menos conectarse entre sí, para evitar así una parte de separación intermedia.

En particular, el tiempo para suministrar los datos ficticios de los campos de protección G1 y G2 al dispositivo 10 de exploración se aumenta de tal manera que la longitud de los campos de protección G1 y G2 se aumentan de manera que un campo de protección se extiende hacia el campo de protección siguiente o sucesivo, es decir el campo de protección al final de un bloque sigue hacia el campo de protección al inicio del bloque sucesivo. Por tanto, los campos de protección G1 y G2 tienen una longitud tal que su posición final/de inicio está en el campo de protección siguiente/previo. Preferiblemente, las partes o porciones de los campos de protección G1 y G2 que nunca se consiguen por el solapamiento deben tener una longitud suficiente para sobrescribir posibles datos antiguos en esa posición, y suficiente para que los sistemas electrónicos realicen un reajuste. Sin embargo, en caso de que se proporcione un preámbulo PrA, la longitud de este preámbulo PrA ya puede ser suficiente. La posición de inicio del campo de protección G1 al inicio de una grabación física o agrupamiento de datos puede variarse a propósito, para aumentar la ciclabilidad, es decir el número máximo de ciclos de sobrescritura directa, con normalmente de +/- 64 a +/- 1024 bits de canal, dependiendo del formato usado, por ejemplo en DVR se permite una variación de +/- 128 bits de canal.

Por tanto, los aspectos descritos anteriormente introducidos en la realización preferida de la presente invención llevan solos o en combinación a una potencia de lectura o escritura eficaz más uniforme en la capa 6 de información más inferior. Por tanto, la potencia en el punto 15 de enfoque puede mantenerse a su valor óptico.

Se observa que la presente invención no se limita a la realización preferida descrita anteriormente, pero puede usarse en cualquier aparato de grabación para grabar en un soporte de grabación, en el que se proporcionen al menos dos capas de información sustancialmente paralelas, por ejemplo capas de grabación magnéticas o

eléctricas, en las que los datos de grabación grabados en una capa de información influyan en la lectura o escritura de la otra capa de información. La realización preferida puede de este modo variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Soporte de grabación óptico multicapa dotado de al menos dos capas (6, 8) de información sustancialmente paralelas y adecuado para explorarse mediante un único dispositivo (10) de exploración, en el que los datos se escriben en unidades de bloques de datos en pistas de dichas al menos dos capas de información, escribiéndose un primer campo de protección al inicio de un bloque de datos y escribiéndose un segundo campo de protección al final de dicho bloque de datos,

10 caracterizado porque dichos campos de protección primero y segundo, previstos en al menos la capa de información más próxima a un haz (12) de radiación incidente, contienen datos ficticios y tienen longitudes de manera que la posición final de dicho segundo campo de protección de un bloque de datos anterior se ubica dentro de la zona de dicho primer campo de protección de un bloque de datos subsiguiente.
- 15 2. Soporte de grabación según la reivindicación 1, en el que las longitudes de dicho primer y de dicho segundo campo de protección se seleccionan de manera que las partes de dicho primer y de dicho segundo campo de protección que no se solapan entre sí tienen una longitud mínima predeterminada.
- 20 3. Soporte de grabación según la reivindicación 1, en el que un patrón de preámbulo predeterminado se escribe entre dicho primer campo de protección y dicho bloque de datos, y un patrón de postámbulo predeterminado se escribe entre dicho bloque de datos y dicho segundo campo de protección.
- 25 4. Soporte de grabación según la reivindicación 1, en el que dicho primer y dicho segundo campo de protección contienen datos ficticios para sobrescribir datos previamente grabados.
- 30 5. Método para grabar datos en un soporte (1) de grabación óptico multicapa dotado de al menos dos capas (6, 8) de información sustancialmente paralelas, comprendiendo dicho método

a) una primera etapa de escritura para escribir los datos en unidades de bloques de datos en pistas de dichas al menos dos capas (6, 8) de información, y

b) una segunda etapa de escritura para escribir un primer campo de protección al inicio de un bloque de datos y escribir un segundo campo de protección al final de un bloque de datos;

35 caracterizado porque el método comprende además

c) una etapa de establecimiento para establecer las longitudes de dicho primer y de dicho segundo campo de protección, previstos en al menos la capa de información más próxima a un haz (12) de radiación incidente y que contienen datos ficticios, de manera que la posición final de dicho segundo campo de protección de un bloque de datos anterior se ubica dentro de la zona de dicho primer campo de protección del bloque de datos subsiguiente.

40
- 45 6. Método según la reivindicación 5, en el que dicha etapa de establecimiento se realiza de manera que las partes de dicho primer y de dicho segundo campo de protección que no se solapan entre sí se establecen para tener una longitud mínima predeterminada.
- 50 7. Método según la reivindicación 5, que comprende además la etapa de escribir datos ficticios en dicho primer y dicho segundo campo de protección.
- 55 8. Aparato de grabación para grabar datos en un soporte (1) de grabación óptico multicapa dotado de al menos dos capas (6, 8) de información sustancialmente paralelas, comprendiendo dicho aparato:

a) una unidad (10) de grabación para escribir dichos datos en unidades de bloques de datos en dicho soporte (1) de grabación multicapa, en el que un primer campo de protección se escribe al inicio de un bloque de datos y un segundo campo de protección al final de un bloque de datos, y

b) medios (36) de control para controlar dicha unidad (10) de grabación a fin de escribir dichos bloques de datos y dichos campos de protección primero y segundo en pistas de dichas al menos dos capas (6, 8) de información,

60 caracterizado porque dicha unidad (10) de grabación se controla a fin de escribir dichos campos de protección primero y dicho segundo en al menos la capa de información más próxima a un haz (12) de radiación incidente con datos ficticios y con una longitud de manera que la posición final de dicho segundo campo de protección de un bloque de datos anterior se ubica dentro de la zona de dicho primer campo de protección del bloque de datos subsiguiente.

65
9. Método de fabricación de un soporte (1) de grabación óptico multicapa dotado de al menos dos capas (6, 8)

- 5 de información sustancialmente paralelas y adecuado para explorarse mediante un único dispositivo (10) de exploración, en el que los datos se escriben en unidades de bloques de datos en pistas de dichas al menos dos capas de información, escribiéndose un primer campo de protección al inicio de un bloque de datos y escribiéndose un segundo campo de protección al final de dicho bloque de datos, en el que dichos campos de protección primero y segundo, previstos en al menos la capa de información más próxima a un haz (12) de radiación incidente, contienen datos ficticios y tienen longitudes de manera que la posición final de dicho segundo campo de protección de un bloque de datos anterior se ubica dentro de la zona de dicho primer campo de protección de un bloque de datos subsiguiente,
- 10 comprendiendo dicho método la etapa de realizar una alineación de dichas al menos dos capas (6, 8) de información midiendo y alineando marcas de alineación en puntos (M1 a M6) de medición predeterminados, en el que dichas marcas de alineación son zonas de cabecera dispuestas para formar radios de cabecera previstos en dichas al menos dos capas (6, 8) de información, y en el que dichos puntos de medición comprenden un primer punto (M1, M4) ubicado en un diámetro externo de un primer radio de cabecera, un
- 15 segundo punto (M3, M5) ubicado en un segundo radio de cabecera dispuesto en un ángulo de 90° con respecto a dicho primer radio de cabecera y un tercer punto (M2) ubicado en un diámetro interno del radio de cabecera primero o segundo o un tercer punto (M6) ubicado en un diámetro externo de un tercer radio de cabecera opuesto al radio de cabecera primero o segundo.

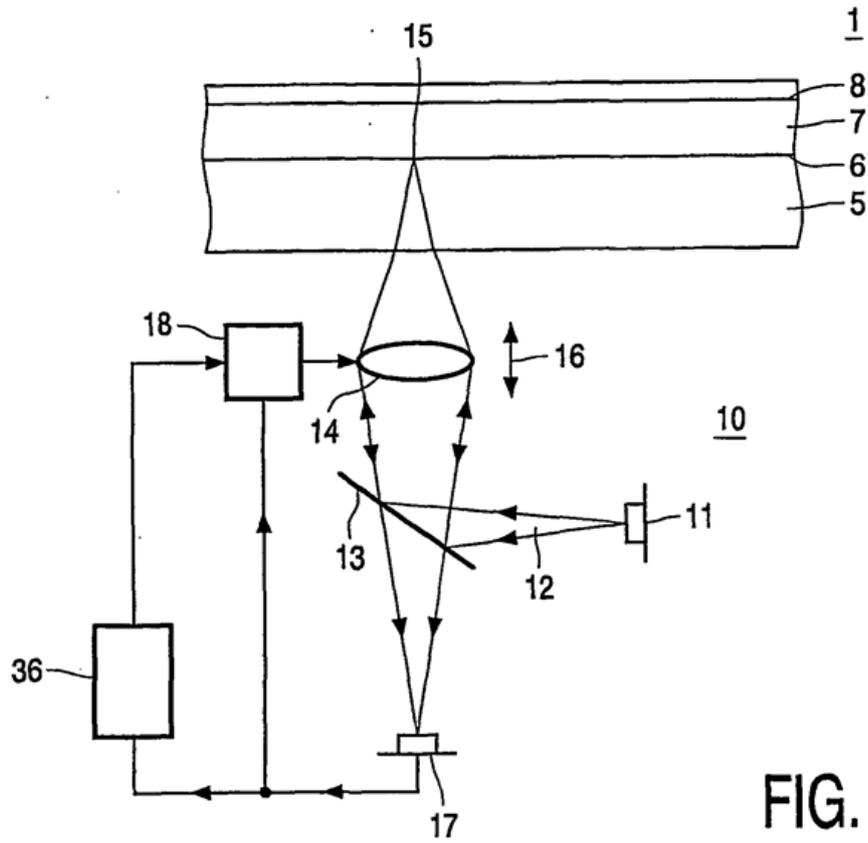


FIG. 1

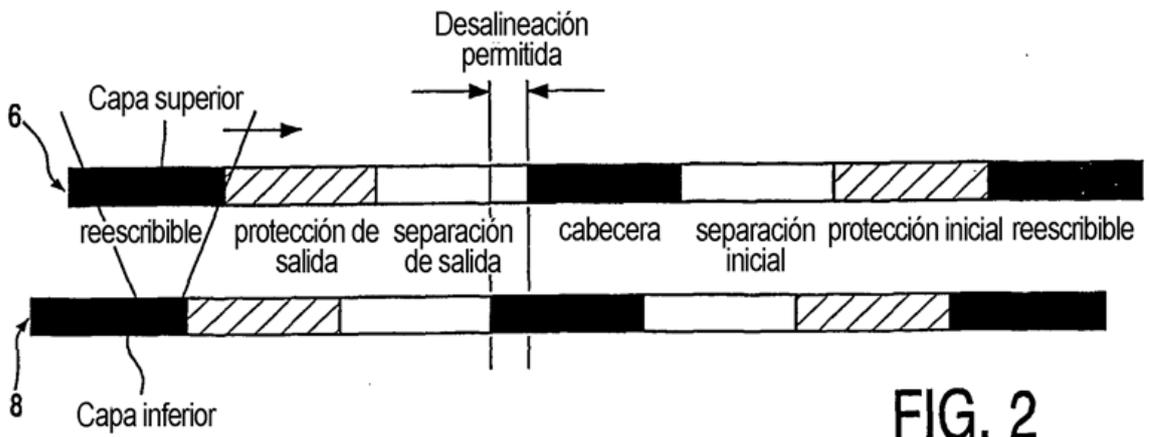


FIG. 2

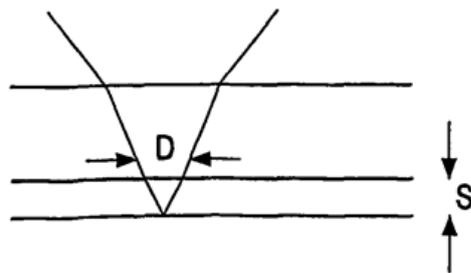


FIG. 3

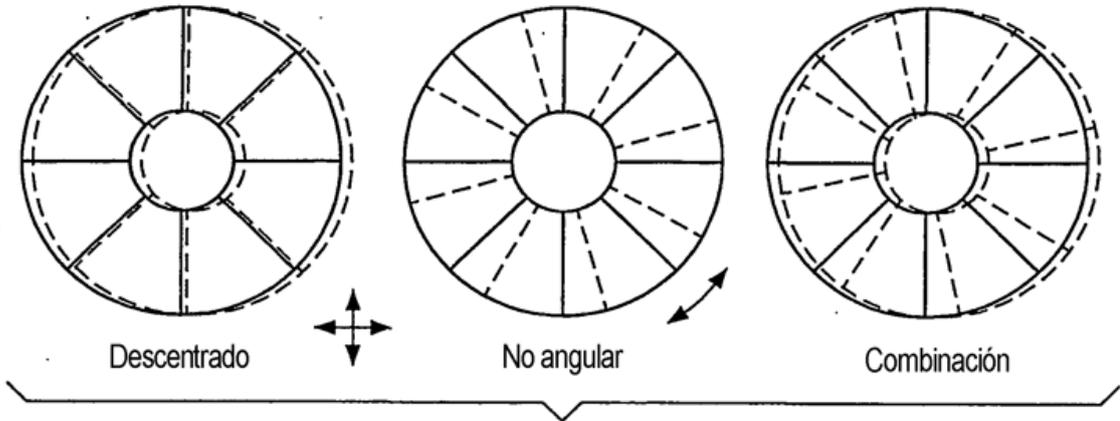


FIG. 4

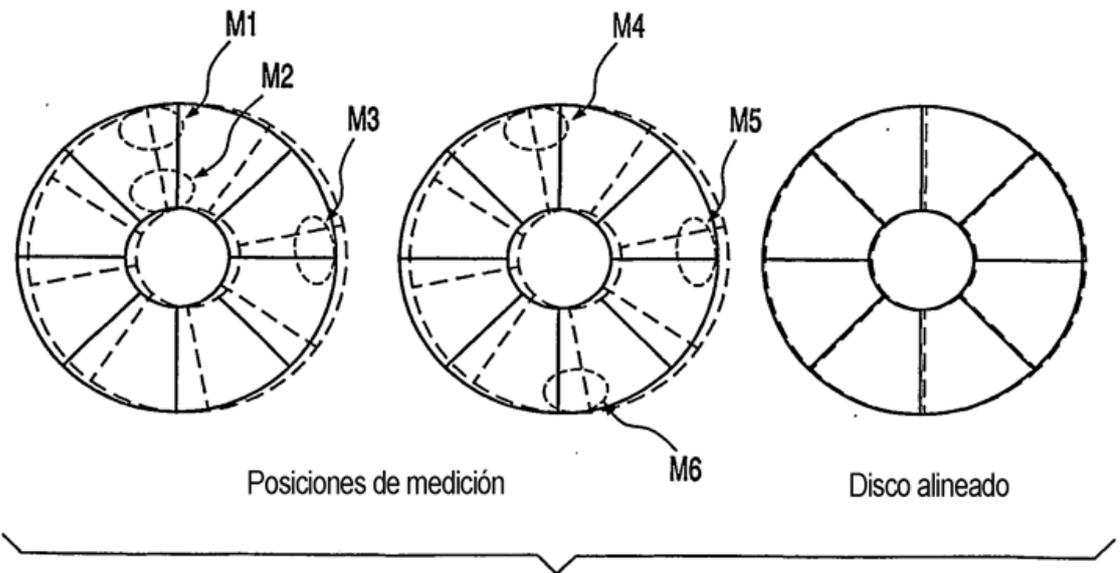


FIG. 5

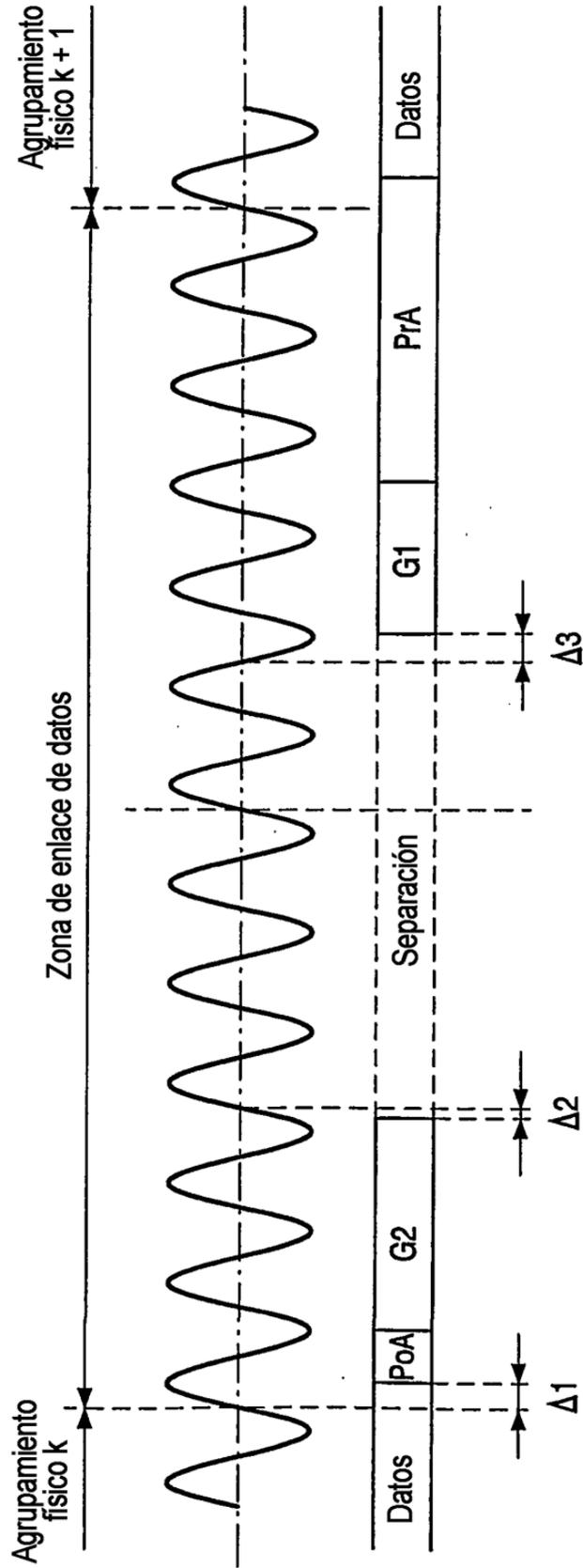


FIG. 6

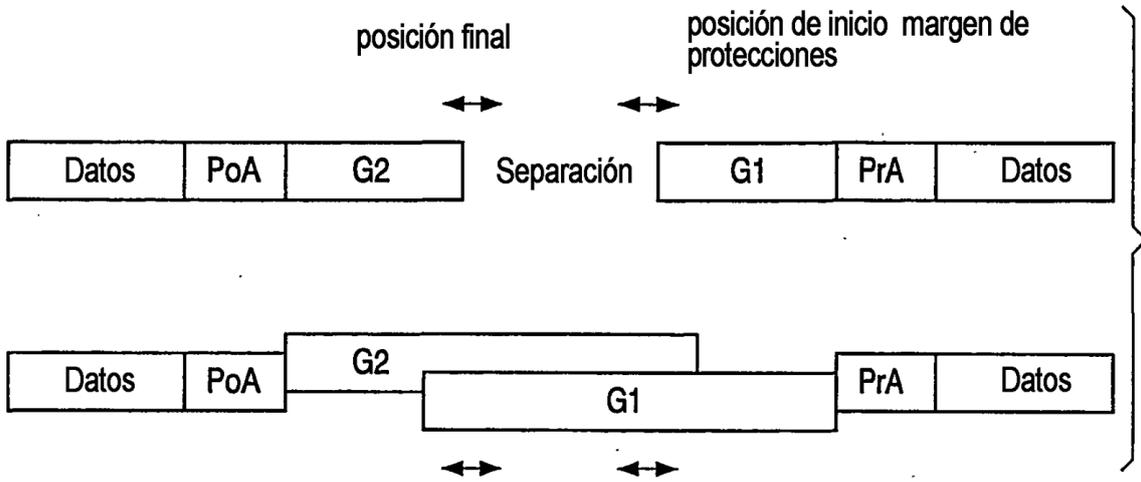


FIG. 7