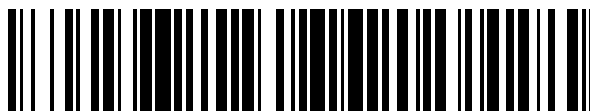


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 902**

51 Int. Cl.:
G11B 7/007 (2006.01)
G11B 20/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09179280 .4**
96 Fecha de presentación: **08.11.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **2159793**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.03.2010**

54 Título: **MÉTODO DE GRABACIÓN/REPRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN.**

30 Prioridad:
12.11.2004 KR 20040092641

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.02.2012

73 Titular/es:
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
416 MAETAN-DONG, YEONGTONG-GU
SUWON-SI, GYEONGGI-DO 442-742, KR

72 Inventor/es:
Hwang, Sung-Hee y
Ko, Jung-wan

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 374 902 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

Método de grabación/reproducción de información.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un soporte de almacenamiento de información, y más particularmente, a un soporte de almacenamiento de información, tal como un disco óptico, a un aparato de grabación/reproducción para el mismo, y a un método de grabación/reproducción para proporcionar una gestión eficaz de defectos de un soporte de almacenamiento de información, incluyendo la sustitución de datos por sobrescritura lógica (LOW) y la sustitución de datos por defecto.

Antecedentes de la técnica

15 Para los soportes regrabables de almacenamiento de información, típicamente se proporciona un área de reserva en un área de datos para la gestión de defectos. Es decir, si se detecta un defecto mientras se están grabando datos de usuario en un área de datos de usuario (un área del área de datos que excluye el área de reserva), o mientras se están reproduciendo datos de usuario grabados en el área de datos de usuario, en el área de reserva se graban datos de sustitución para sustituir datos defectuosos.

20 Para los soportes de almacenamiento de información grabables una sola vez, la anterior técnica de gestión de defectos se usa en una sobrescritura lógica (LOW). La LOW se conoce como un método en el que los soportes de almacenamiento de información grabables una sola vez se pueden usar de la misma manera que los soportes de almacenamiento de información regrabables. Es decir, para actualizar datos grabados previamente en el área de datos de usuario, los datos grabados se pueden considerar como datos defectuosos, y los datos que van a sustituir los datos grabados se pueden grabar en el área de reserva tratando los datos grabados como datos defectuosos. Esto hace que la gestión de datos resulte más sencilla puesto que un dispositivo anfitrión puede acceder a datos usando una dirección lógica de los mismos, y datos destinados a sustituir los datos grabados en el área de datos de usuario se pueden sobrescribir en la misma posición usando la dirección lógica fija de los datos grabados en el área de datos de usuario y asignando a los datos grabados en el área de reserva una dirección física correspondiente a la dirección lógica fija.

Además, se ha sugerido un método nuevo que implementa la LOW para gestión de defectos con el fin de aumentar al máximo el uso de un soporte de almacenamiento de información. En un método de este tipo, también se pueden grabar datos actualizados en una parte no grabada de un área de datos de usuario, o un área de reserva de un soporte de almacenamiento de información, y se puede preparar en consecuencia información de sustitución (información de entrada de sustitución).

A continuación se describirá la actualización de datos mediante sustitución por LOW y sustitución por defecto en referencia a las figuras 1A a 1D de la manera siguiente.

La figura 1A es un diagrama ilustrativo de un área de datos ejemplificativa en un soporte de almacenamiento de información usado para ilustrar la sustitución de datos cuando se implementa una sobrescritura lógica (LOW) para la gestión de defectos.

En referencia a la figura 1A, un área de datos 100 incluye un área de datos de usuario 110 y por lo menos un área de reserva 120. Los datos se graban típicamente desde una dirección de inicio del área de datos de usuario 110. Tal como se muestra en la figura 1A, cuando se van a actualizar bloques de datos A1, A2, y A3 que han sido ya grabados en posiciones físicas P1, P2, y P3 en el área de datos de usuario 110 de un soporte de almacenamiento de información, respectivamente, un anfitrión ordena a un sistema de accionamiento que grabe bloques de datos B1, B2, y B3 en las posiciones originales P1, P2, y P3 para actualizar los bloques de datos A1, A2, y A3 a los bloques de datos B1, B2, y B3 por LOW. El sistema de accionamiento graba los bloques de datos B1, B2, y B3 en posiciones físicas P4, P5, y P6 en el área de datos de usuario 110 del soporte de almacenamiento de información, y genera una entrada de lista de defectos (DFL) 130 que indican que las posiciones originales P1, P2, y P3 se han sustituido por las posiciones de sustitución P4, P5, y P6, según se muestra en la figura 1B.

Después de esto, si el anfitrión ordena al sistema de accionamiento que reproduzca los bloques de datos B 1, B2, y B3 desde direcciones lógicas correspondientes a las posiciones originales, el sistema de accionamiento reproduce los bloques de datos B1, B2, y B3 grabados en las posiciones de sustitución P4, P5, y P6 mediante referencia a la entrada de DFL 130, y transmite los bloques de datos reproducidos B1, B2, y B3 al anfitrión. Cuando el sistema de accionamiento no puede reproducir los bloques de datos B1, B2, y B3 grabados en las posiciones de sustitución P4, P5, y P6, no se puede garantizar que los datos grabados en las posiciones de sustitución sean los mismos que los datos grabados en las posiciones originales puesto que las posiciones de sustitución P4, P5, y P6 están situadas en el área de datos de usuario 110. Como consecuencia, el sistema de accionamiento vuelve a intentar continuamente reproducir los bloques de datos B1, B2, y B3 grabados en las posiciones de sustitución P4, P5, y P6, y, si el sistema de accionamiento no consigue reproducir los bloques de datos B1, B2, y B3, el sistema de accionamiento informa al

anfitrión de que los bloques de datos B1, B2 y B3 no se pueden reproducir.

La figura 1C es un diagrama ilustrativo de un área de datos ejemplificativa de un soporte de almacenamiento de información usado para ilustrar la sustitución convencional por defecto.

5 En referencia a la figura 1C, un área de datos 100 incluye también un área de datos de usuario 110 y por lo menos un área de reserva 120. También se graban datos desde una dirección de inicio del área de datos de usuario 110. Tal como se muestra en la figura 1C, cuando un anfitrión ordena un sistema de accionamiento que grabe bloques de datos A1, A2, y A3 en direcciones lógicas correspondientes a posiciones originales P1, P2, y P3 en el área de datos de usuario 110 de un soporte de almacenamiento de información, respectivamente, el sistema de accionamiento detecta un defecto en la posición física P2 mientras se graban los bloques de datos A1, A2, y A3 en las posiciones físicas P1, P2, y P3, graba el bloque de datos A2 en una posición de sustitución Ps en el área de reserva 120 del soporte de almacenamiento de información sustituyendo la posición original P2 por la posición de sustitución Ps, y genera una entrada de lista de defectos (DFL) 130 que indica que la posición original P2 se sustituyó por la posición de sustitución Ps, tal como se muestra en la figura 1D.

Después de esto, si el anfitrión ordena al sistema de accionamiento que reproduzca el bloque de datos A2 en la dirección lógica correspondiente a la posición original P2, el sistema de accionamiento reproduce el bloque de datos A2 grabado en la posición de sustitución Ps mediante referencia a la entrada de DFL 130, y transmite el bloque de datos reproducido A2 al anfitrión. Si el sistema de accionamiento no puede reproducir el bloque de datos A2 grabado en la posición de sustitución Ps debido a un defecto, el sistema de accionamiento puede considerar que el bloque de datos A2 grabado en la posición original P2 es el mismo que el bloque de datos A2 grabado en la posición de sustitución Ps puesto que Ps es la posición de sustitución en el área de reserva 120, tal como se muestra en la figura 1C. Como consecuencia, incluso si el sistema de accionamiento no puede reproducir el bloque de datos A2 grabado en la posición de sustitución Ps, el sistema de accionamiento puede intentar reproducir el bloque de datos A2 grabado en la posición original P2. Si el bloque de datos A2 grabado en la posición original P2 se puede corregir en cuanto a errores, el sistema de accionamiento puede transmitir al anfitrión el bloque de datos A2 corregido en cuanto a errores.

30 Para maximizar la utilización de la capacidad del disco y gestionar soportes de grabación de información discriminando entre la sustitución por LOW y la sustitución por defecto, se han desarrollado técnicas para discriminar entre un área para la sustitución por LOW y un área para la sustitución por defecto. En una de estas técnicas, un área para sustitución por defecto se limita a un área de reserva asignada para la sustitución por defecto convencional, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 1C, y un área para sustitución por LOW se limita a un área de datos de usuario de un área de datos o un área específica del área de datos de usuario, exceptuando el área de reserva, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 1A. De este modo, se puede determinar si los datos en una posición de sustitución se han grabado mediante sustitución por LOW o mediante sustitución por defecto confirmando un área en la que existe la posición de sustitución de una entrada de DFL (conocida también como entrada de sustitución, entrada de defecto, o entrada de defecto/sustitución).

40 Para soportes de almacenamiento de información grabables una sola vez, los datos de usuario de un bloque de sustitución después de la sustitución por defecto son los mismos que los datos de usuario de un bloque original antes de la sustitución por defecto. No obstante, puesto que la sustitución por LOW se usa principalmente para actualizar datos, no existe ninguna garantía de que los datos de usuario de un bloque de sustitución sean los mismos que los datos de usuario de un bloque original antes de la sustitución por LOW. Si un bloque de sustitución indicado por una entrada de DFL está situado en un área de reserva, existe la percepción de que la entrada de DFL se ha generado debido a un defecto. Por consiguiente, los datos de usuario de un bloque original se pueden considerar de modo que son los mismos que los datos de usuario que el bloque de sustitución. Así, si el bloque de sustitución no se puede corregir en cuanto a errores debido a un defecto cuando el mismo se reproduce, los datos de usuario se pueden obtener reproduciendo el bloque original indicado por la entrada de DFL. Más específicamente, incluso si el bloque original no se puede corregir en cuanto a errores debido a que el bloque original ha sido sustituido por causa del defecto, en ocasiones el bloque original se puede corregir en cuanto a errores limpiando el polvo de una superficie de grabación de un soporte de almacenamiento de información.

55 En esta situación, la sustitución por defecto y la sustitución por LOW se discriminan entre sí para determinar si los datos de usuario de un bloque de sustitución son los mismos que los datos de usuario de un bloque original mediante el reconocimiento de áreas en las que se graban bloques de sustitución de la entrada de DFL para los dos tipos de sustituciones.

60 El documento US 2004/0078635 A1 da a conocer un soporte de grabación para grabar información de posición de inicio para cada zona y un método y un aparato para gestionar datos usando la información. Este documento, aunque no hace frente al mismo problema que la presente solicitud, da a conocer técnicas convencionales de sustitución por deslizamiento (*slipping replacement*) y sustitución lineal. Las partes precharacterizadoras de las reivindicaciones adjuntas se basan en este documento.

65

Exposición de la invención

Problema técnico

5 No obstante, si se produce un defecto durante la sustitución por LOW, se debería sustituir nuevamente un bloque de sustitución por LOW en el que se produce el defecto. Es decir, un bloque original se puede sustituir inicialmente por un bloque de sustitución a través de la sustitución por LOW, y a continuación se puede sustituir finalmente por un bloque de sustitución en un área de reserva a través de la sustitución por defecto. Como consecuencia de este proceso, los datos de usuario del bloque original no son los mismos que los datos de usuario del bloque de sustitución final debido a la sustitución intermedia por LOW. De este modo, incluso si existe un bloque de sustitución en un área de reserva, no hay ninguna garantía de que los datos de usuario del bloque de sustitución sean los mismos que los datos de usuario del bloque original.

15 Por consiguiente, existe una necesidad de garantizar que los datos de usuario de un bloque de sustitución son los mismos que los datos de usuario de un bloque original para maximizar el uso de los datos e incrementar la eficacia de reproducción de los mismos.

Solución técnica

20 Varios aspectos y formas de realización de la presente invención proporcionan de forma ventajosa un soporte de almacenamiento de información para usar en combinación con un aparato de grabación/reproducción y métodos para incrementar la eficacia de reproducción de datos, en los cuales un área de sustitución para sustitución por LOW se discrimina con respecto a un área de sustitución para sustitución por defecto.

Efectos ventajosos

La presente invención proporciona de forma ventajosa técnicas en las que se discriminan entre sí un área en un soporte de almacenamiento de información para sustitución por defecto, y un área en el soporte de almacenamiento de información para sustitución por LOW, pudiéndose maximizar la eficacia de reproducción de datos.

Descripción de los dibujos

35 La figura 1A es un diagrama ilustrativo de un área de datos de ejemplo de un soporte de almacenamiento de información usado para ilustrar la sustitución de datos cuando se implementa una sobrescritura lógica (LOW) para la gestión de defectos;

la figura 1B es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con la sustitución de datos por LOW según se ilustra en la figura 1A;

40 la figura 1C es un diagrama ilustrativo de un área de datos de ejemplo de un soporte de almacenamiento de información usado para ilustrar la sustitución de datos por defecto;

45 la figura 1D es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con la sustitución de datos por defecto según se ilustra en la figura 1C;

la figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato de grabación/reproducción de ejemplo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

50 la figura 3 es un diagrama de bloques detallado del aparato de grabación/reproducción de ejemplo mostrado en la figura 2;

la figura 4 es un diagrama estructural de un soporte de almacenamiento de información de ejemplo de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

55 la figura 5 es un diagrama estructural de una entrada de DFL de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama estructural de un bloque de unidad de grabación de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención;

60 la figura 7 es un ejemplo detallado del bloque de unidad de grabación ilustrado en la figura 6;

la figura 8 es un diagrama estructural de una entrada de DFL de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención;

65 la figura 9A es un diagrama ilustrativo de un método de gestión de defectos de acuerdo con la primera forma de

realización de la presente invención;

la figura 9B es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con el método de gestión ilustrado en la figura 9A;

5 la figura 10A es un diagrama ilustrativo de un método de gestión de defectos de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención;

10 la figura 10B es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con el método de gestión ilustrado en la figura 10A;

la figura 11A es un diagrama ilustrativo de un método de gestión de dos entradas de DFL no vinculadas, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

15 la figura 11B es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con el método ilustrado en la figura 11A;

la figura 12A es un diagrama ilustrativo de un estado en el que una dirección física en un campo de dirección de sustitución de una entrada de DFL se almacena en un campo de dirección original de otra entrada de DFL de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

20 la figura 12B es un diagrama de una lista de entradas de DFL de acuerdo con el estado ilustrado en la figura 12A;

la figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación de ejemplo de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención;

25 la figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación de ejemplo de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención;

30 la figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación de ejemplo de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención; y

la figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación de ejemplo de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención.

35 **Mejor modo de realización**

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un soporte de almacenamiento de información que comprende: una primera área para actualizar datos grabados en el soporte a través de sustitución por sobrescritura lógica (LOW); y una segunda área para sustituir defectos que se han producido en el soporte, donde, si se detecta un defecto mientras se está grabando un primer bloque de grabación en la primera área para sustituir un bloque original grabado en un área predeterminada del soporte según la sustitución por LOW, en la segunda área se graba un segundo bloque de sustitución para sustituir el primer bloque de sustitución a través de sustitución por defecto, y, en donde una entrada de lista de defectos (DFL) que indica el estado de sustitución incluye información de posición del bloque original e información de posición del segundo bloque de sustitución, y el segundo bloque de sustitución incluye información de posición del primer bloque de sustitución.

El segundo bloque de sustitución puede ser un bloque de unidad de grabación/reproducción que incluye una parte de datos de usuario para datos de usuario y una parte de información adicional para la información de posición del primer bloque de sustitución.

50 La parte de información adicional se puede grabar de manera que presente una capacidad de corrección de errores mejor que la de la parte de datos de usuario.

La información de posición del bloque original y la información de posición del segundo bloque de sustitución se pueden representar mediante direcciones de un espacio físico del soporte. La primera área es un área de datos de usuario, y la segunda área es un área de reserva del soporte de almacenamiento de información.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un soporte de almacenamiento de información que comprende: una primera área para actualizar datos grabados en el soporte a través de sustitución por sobrescritura lógica (LOW); y una segunda área para sustituir defectos que se han producido en el soporte, en donde, si se detecta un defecto mientras se está grabando un primer bloque de sustitución en la primera área para sustituir un bloque original grabado en una área predeterminada del soporte de acuerdo con la sustitución por LOW, en la segunda área, a través de la sustitución por defecto, se graba un segundo bloque de sustitución para sustituir el primer bloque de sustitución, y en donde se proporcionan una primera entrada de lista de defectos (DFL) que indica el estado de la sustitución por LOW y una segunda entrada de DFL que indica el estado de sustitución de la sustitución por el defecto que se ha producido durante la sustitución por LOW.

La primera entrada de DFL puede incluir además información de estado de vinculación para indicar que el primer bloque de sustitución relacionado con la primera entrada de DFL se ha sustituido por el segundo bloque de sustitución. La primera área puede ser un área de datos de usuario, y la segunda área puede ser un área de reserva del soporte de almacenamiento de información.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un soporte de almacenamiento de información en el cual se realiza, en un área de datos de usuario, una sustitución por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar datos grabados en el soporte, se genera una entrada de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición de un bloque original e información de posición en un bloque de sustitución, para indicar el estado de sustitución, y se permite que la información de posición del bloque de sustitución en la entrada de DFL sea información de posición de un bloque original de otra entrada de DFL si un espacio de acuerdo con una orden de escritura de datos es un espacio no grabado lógicamente, aunque es un espacio grabado físicamente.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de grabación/reproducción que comprende: una unidad de escritura/lectura dispuesta para grabar datos en un soporte de almacenamiento de información y para leer datos del soporte; y un controlador para controlar la unidad de escritura/lectura de manera que grabe un bloque de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar datos grabados en el soporte en una primera área del soporte, de manera que grabe un bloque de sustitución para sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el soporte en una segunda área del soporte, y de manera que grabe un segundo bloque de sustitución para sustitución por defecto de un primer bloque de sustitución en la segunda área si el defecto se produce mientras se está grabando el primer bloque de sustitución en la primera área con el fin de realizar la sobrescritura lógica de un bloque original grabado en un área predeterminada de soporte, para generar una entrada de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición del bloque original e información de posición del segundo bloque de sustitución con el fin de indicar el estado de sustitución, y disponer información de posición del primer bloque de sustitución en el segundo bloque de sustitución.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de grabación/reproducción que comprende: una unidad de escritura/lectura dispuesta para grabar datos en un soporte de almacenamiento de información y para leer datos del soporte; y un controlador para controlar la unidad de escritura/lectura de manera que grabe un bloque de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) con el fin de actualizar datos grabados en el soporte en una primera área del soporte, de manera que grabe un bloque de sustitución para sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el soporte en una segunda área del soporte, y de manera que grabe un segundo bloque de sustitución para sustitución por defecto de un primer bloque de sustitución en la segunda área si el defecto se produce mientras se está grabando el primer bloque de sustitución en la primera área con el fin de realizar la sobrescritura lógica de un bloque original grabado en un área predeterminada del soporte, y para generar una primera entrada de lista de defectos (DFL) que indica el estado de la sustitución por LOW y una segunda entrada de DFL que indica el estado de la sustitución por defecto que se ha producido durante la sustitución por LOW.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de grabación/reproducción que comprende: una unidad de escritura/lectura dispuesta para grabar datos en un soporte de almacenamiento de información y para leer datos del soporte; y un controlador para controlar la unidad de escritura/lectura de manera que grabe datos de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) con el fin de actualizar datos grabados en el soporte en un área de datos de usuario, para generar una entrada de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición de un bloque original e información de posición de un bloque de sustitución con el fin de indicar el estado de sustitución, y para fijar la información de posición del bloque de sustitución en la entrada de DFL a información de posición de un bloque original en otra entrada de DFL si un espacio de acuerdo con una orden de escritura de datos es un espacio no grabado lógicamente, aunque es un espacio grabado físicamente.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de grabación/reproducción que comprende: grabar un bloque de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar un bloque grabado en un soporte de almacenamiento de información en una primera área del soporte y grabar un bloque de sustitución para sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el soporte en una segunda área del soporte; grabar un segundo bloque de sustitución para sustitución por defecto de un primer bloque de sustitución en la segunda área moviendo información de posición del primer bloque de sustitución en el segundo bloque de sustitución si el defecto se produce mientras se está grabando el primer bloque de sustitución en la primera área con el fin de realizar la sobrescritura lógica de un bloque original grabado en un área predeterminada del soporte; y generar una entrada de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición del bloque original e información de posición del segundo bloque de sustitución para indicar el estado de sustitución.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de grabación/reproducción que comprende: grabar un bloque de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar un bloque grabado en un soporte de almacenamiento de información en una primera área de soporte, grabar un bloque de sustitución para sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el soporte en una segunda área del soporte, y grabar un segundo bloque de sustitución para sustitución por defecto de un primer bloque de sustitución en la segunda área si el defecto se produce mientras se está grabando el primer bloque de sustitución en la primera área con el fin de realizar la

sobrescritura lógica de un bloque original grabado en un área predeterminada del soporte; y generar una primera entrada de lista de defectos (DFL) que indica el estado de la sustitución por LOW y una segunda entrada de DFL que indica el estado de sustitución de la sustitución por defecto que se ha producido durante la sustitución por LOW.

5 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de grabación/reproducción que comprende: grabar datos de sustitución por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar un bloque grabado en un soporte de almacenamiento de información en un área de datos de usuario; generar una entrada de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición de un bloque original e información de posición de un bloque de sustitución con el fin de indicar el estado de sustitución; y fijar la información de posición del bloque de sustitución de la entrada de DFL a
10 información de posición de un bloque original en otra entrada de DFL si un espacio de acuerdo con una orden de escritura de datos es un espacio no grabado lógicamente, aunque es un espacio grabado físicamente.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de reproducción que comprende: una unidad de lectura para leer datos de un soporte de almacenamiento de información; y un controlador para controlar la unidad de lectura de manera que lea un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en una entrada de lista de defectos (DFL) relacionada con datos a reproducir, y si no se consigue la corrección de errores del bloque de sustitución leído, controlar la unidad de lectura de manera que obtenga una posición de un bloque de sustitución previo a partir de una parte de información adicional incluida en el bloque de sustitución y de manera que lea un bloque de sustitución
15 grabado en la posición en el bloque de sustitución previo, y reproducir el bloque de sustitución leído.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de reproducción que comprende: una unidad de lectura para leer datos de un soporte de almacenamiento de información, y un controlador para controlar la unidad de lectura de manera que lea un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en una segunda entrada de lista de defectos (DFL) vinculada con una primera entrada de DFL relacionada con datos a reproducir si se ha establecido información de estado de vinculación en la primera entrada de DFL, y si no se consigue la reproducción del bloque de sustitución leído, controlar la unidad de lectura de manera que lea un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en la primera entrada de DFL, y reproducir el bloque
25 de sustitución leído.

Según todavía otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de reproducción de datos que comprende: leer un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en una entrada de lista de defectos (DFL) relacionada con datos a reproducir; si no se consigue la corrección de errores del bloque de sustitución leído, obtener una posición de un bloque de sustitución previo a partir de una parte de información adicional incluida en el bloque de sustitución; y leer un bloque de sustitución grabado en la posición del bloque de sustitución previo y reproducir el bloque de sustitución leído.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de reproducción de datos que comprende: leer un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en una segunda entrada de lista de defectos (DFL) vinculada con una primera entrada de DFL relacionada con datos a reproducir si hay establecida información de estado de vinculación en la primera entrada de DFL; y si no se consigue la reproducción del bloque de sustitución leído, leer un bloque de sustitución grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución incluida en la primera entrada de DFL y reproducir el bloque de sustitución leído.

Forma de realización de la invención

La presente invención se puede aplicar para su uso con todos los tipos de memoria o soportes legibles por ordenador, aparatos de grabación y/o reproducción, y métodos implementados por sistemas de ordenador, descritos de acuerdo con varias formas de realización de la presente invención. No obstante, por simplificar, las argumentaciones se concentrarán principalmente en un uso ejemplificativo de un disco óptico que actúa como soporte de almacenamiento de información grabable una sola vez, aunque el alcance de la presente invención no se limita al mismo.

La presente invención sugiere dos métodos para sustitución de datos cuando se produce un defecto durante una sustitución por sobrescritura lógica (LOW).

De acuerdo con el primer método, cuando se produce un defecto durante una sustitución por LOW, se realiza una sustitución de datos en un área de reserva dispuesta en un área de datos de un soporte de almacenamiento de información para una sustitución por defecto, se genera una entrada de lista de defectos (DFL) para indicar un estado de sustitución, es decir, un bloque original se ha sustituido por un bloque de sustitución final, y, en una parte de información adicional del bloque de sustitución final se incluye información de posición de un bloque justo antes de la sustitución. Por ejemplo, si un bloque de sustitución intermedio B se determina como bloque defectuoso debido a un error de grabación usando un método tal como verificación-después-de-escritura, mientras un bloque original A en un área de datos de usuario de un soporte de almacenamiento de información se está sustituyendo por el bloque

de sustitución intermedio B en el área de datos de usuario a través de una sustitución por LOW, el bloque original A se sustituye por un bloque de sustitución final C. A continuación se genera una entrada de DFL A para indicar que el bloque original A se ha sustituido por el bloque de sustitución final C, y, en una parte de información adicional del bloque de sustitución final C se almacena información de posición del bloque de sustitución intermedio B. Además, en una parte de información adicional del bloque de sustitución intermedio B se almacena información de posición del bloque original A.

De este modo, si el bloque de sustitución final C no se puede reproducir debido a un defecto, un sistema de accionamiento remite a la información de posición almacenada en la parte de información adicional incluida en el bloque de sustitución final C, y si la información de posición indica una posición en el área de datos de usuario de un soporte de almacenamiento de información, el sistema de accionamiento reproduce el bloque de sustitución intermedio B en el área de datos de usuario considerando que el bloque de sustitución intermedio B correspondiente a la posición está sustituido por el bloque de sustitución final C, y entonces los datos de usuario del bloque de sustitución intermedio B son los mismos que los datos de usuario del bloque de sustitución final C.

Incluso si no se pueden corregir en cuanto a errores los datos de usuario en un bloque de grabación/reproducción, se puede obtener información adicional almacenada en el bloque de grabación/reproducción. Por otra parte, es preferible que la capacidad de corrección de errores de un bloque de corrección de errores para la información adicional sea mayor que la capacidad de corrección de errores de un bloque de corrección de errores para los datos de usuario en una estructura de disco Blu-ray. Un formato de código de corrección de errores (ECC) en la estructura del disco Blue-ray está compuesto por un agrupamiento de códigos de larga distancia (LDC) para los datos de usuario y un agrupamiento de subcódigos indicadores de ráfagas (BIS) para la información adicional. Como consecuencia, los datos de usuario y la información adicional están compuestos por bloques de corrección de errores, diferentes entre sí. Puesto que el agrupamiento de BIS está compuesto por códigos Reed Solomon (RS) (62, 30, 32) y el agrupamiento de LDC está compuesto por códigos RS (248, 216, 32), la capacidad de corrección de errores del agrupamiento de BIS es excelente. De este modo, incluso si no se puede corregir en cuanto a errores el agrupamiento de LDC para los datos de usuario, en la mayoría de los casos el agrupamiento de BIS se puede corregir en cuanto a errores.

De acuerdo con el segundo método, cuando se produce un defecto durante una sustitución por LOW, la sustitución de datos se realiza en el área de reserva proporcionada en un soporte de almacenamiento de información para la sustitución por defecto. Para indicar el estado de sustitución, se generan una entrada de DFL, que incluye información de estado que indica que un bloque original está sustituido por un bloque de sustitución (un bloque defectuoso) a través de la sustitución por LOW, y que la entrada de DFL está vinculada con otra entrada de DFL, y una entrada de DFL, que indica que el bloque de sustitución (el bloque defectuoso) sustituido por LOW se sustituye por un bloque de sustitución final (esta entrada de DFL puede incluir además información de estado de vinculación que indica que esta entrada de DEL está vinculada con la entrada de DFL previa).

En el segundo método, se puede conocer un estado en el que dos o más entradas de DFL están vinculadas entre sí, usando el siguiente método. Si un anfitrión ordena a un sistema de accionamiento que reproduzca algunos sectores de un bloque o un bloque completo, el sistema de accionamiento determina si una posición física de acuerdo con la orden está sustituida en otra área examinando entradas de DFL. Si no se ha establecido información de estado de vinculación de una entrada de DFL correspondiente, se reproduce un bloque de sustitución correspondiente a la entrada de DFL. No obstante, si se ha establecido la información de estado de vinculación, se busca otra entrada de DFL en la cual el bloque de sustitución correspondiente a la entrada de DFL está fijado a un bloque original, y se reproduce un bloque de sustitución correspondiente a la entrada de DFL buscada. Es decir, en el segundo método, se discriminan entre sí la sustitución por LOW y la sustitución por defecto. Si se produce un defecto durante la sustitución por LOW, se discriminan entre sí una entrada de DFL generada a través de sustitución por LOW y una entrada de DFL generada a través de sustitución por defecto, y, en por lo menos la entrada de DFL por LOW, se almacena información de estado de vinculación proporcionada para vincular las entradas de DFL. Es decir, la entrada de DFL generada a través de la sustitución por LOW incluye información de estado que indica que un bloque original A está sustituido por un bloque de sustitución intermedio B, y la entrada de DFL está vinculada con otra entrada de DFL. La entrada de DFL generada a través de sustitución por defecto indica que el bloque de sustitución intermedio B está sustituido por un bloque de sustitución final C.

De este modo, durante la reproducción de datos, si el anfitrión ordena al sistema de accionamiento que reproduzca el bloque original A, el sistema de accionamiento busca una entrada de DFL que tenga una dirección original correspondiente al bloque original A y obtiene una dirección de sustitución (el bloque de sustitución intermedio B) con la cual se sustituye la dirección original (el bloque original A), y si se ha establecido información de estado de vinculación de la entrada de DFL, el sistema de accionamiento busca una entrada de DFL que tenga una dirección original igual a la dirección de sustitución (el bloque de sustitución intermedio B), obtiene una dirección de sustitución (el bloque de sustitución final C) con la cual se sustituye la dirección original (el bloque de sustitución intermedio B), reproduce el bloque de sustitución final C, y transmite el bloque de sustitución final C reproducido al anfitrión. Si los datos de usuario no se pueden reproducir debido a un defecto mientras se está reproduciendo el bloque de sustitución final C en el área de reserva de un soporte de almacenamiento de información, y puesto que el bloque de sustitución final C está en el área de reserva, se puede saber que el bloque de sustitución final C es un bloque de

sustitución sustituido mediante sustitución por defecto. Además, puesto que también se puede saber que los datos de usuario del bloque de sustitución final C son los mismos que los datos de usuario grabados en la dirección original de la entrada de DFL (el bloque de sustitución intermedio B), se puede reproducir en su lugar el bloque de sustitución intermedio B.

5 En resumen, para soportes de almacenamiento de información grabables una sola vez, puesto que los datos de usuario de un bloque de sustitución mediante sustitución por defecto son los mismos que los datos de usuario de un bloque defectuoso correspondiente, y si la sustitución por LOW y la sustitución por defecto se discriminan entre sí en cuanto al área determinando un área en la que está grabado el bloque de sustitución, se puede determinar si la sustitución se realiza mediante sustitución por defecto, es decir, si el contenido de los datos de usuario sustituidos es el mismo que el contenido de los datos de usuario originales. Para mantener esta ventaja incluso si la sustitución se realiza nuevamente debido a un defecto que se ha producido durante la sustitución por LOW, la presente invención sugiere el primer método en el que, si se produce un defecto durante la sustitución por LOW, el defecto se sustituye por un bloque de sustitución en el área de reserva de un soporte de almacenamiento de información a través de la sustitución por defecto, una entrada de DFL indica que un bloque original está sustituido por un bloque de sustitución final, y, en el bloque de sustitución final, se almacena información de posición de un bloque de sustitución previo. La presente invención sugiere también el segundo método en el que, si se produce un defecto durante la sustitución por LOW, el defecto se sustituye por un bloque de sustitución en el área de reserva de un soporte de almacenamiento de información a través de una sustitución por defecto, se discriminan entre sí una entrada de DFL destinada a indicar un estado de la sustitución por LOW y una entrada de DFL destinada a indicar un estado de la sustitución por defecto, y, en por lo menos una entrada de DFL, se almacena información de estado de vinculación.

25 Volviendo a continuación a la figura 2, se ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato de grabación/reproducción ejemplificativo 200 de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En referencia a la figura 2, el aparato de grabación/reproducción 200 incluye una unidad de escritura/lectura 220 y un controlador 210. Por motivos de brevedad, al aparato de grabación/reproducción 200, ya sea en su totalidad o en parte, se le puede hacer referencia también como sistema de accionamiento, el cual puede ser interno (alojado dentro de un anfitrión 240) o externo (alojado en una caja independiente que conecta con el anfitrión 240).

30 El controlador 210 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar datos en un disco 400, el cual actúa como soporte de almacenamiento de información según la presente forma de realización, y para leer datos con el fin de reproducir los datos grabados del disco 400. El controlador 210 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar datos por un bloque de unidad de grabación predeterminado, u obtiene datos válidos mediante el procesado de datos leídos por la unidad de escritura/lectura 220.

35 En una operación de grabación, el controlador 210 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar datos mediante la realización de una sobrescritura lógica (LOW) de acuerdo con una orden de un anfitrión 240 ó un control de un sistema de accionamiento 200. En la LOW, para actualizar datos grabados en un área de datos de usuario de un disco 400, es decir, un soporte de almacenamiento de información grabable una sola vez, se graban datos actualizados, es decir, datos de sustitución, en un área no grabada del área de datos de usuario, y se puede gestionar información de dirección de los datos originales y los datos de sustitución de manera que los datos originales y los datos de sustitución tengan la misma dirección lógica (esto se realiza almacenando la información de dirección en una entrada de DFL y escribiendo la entrada de DFL en el disco 400). El controlador 210 realiza una sustitución por LOW en el área no grabada del área de datos de usuario. El controlador 210 también graba datos de sustitución en un área de reserva para sustitución por defecto.

La figura 3 es un diagrama de bloques detallado de un aparato de grabación/reproducción ejemplificativo 200 mostrado en la figura 2.

50 En referencia a la figura 3, la unidad de control 210 y la unidad de escritura/lectura 220 de un aparato de grabación/reproducción ejemplificativo 200, tal como se muestra en la figura 2, se pueden implementar usando varios componentes diferentes. Por ejemplo, un captador óptico 250 puede actuar como unidad de escritura/lectura 220 para realizar operaciones de lectura/escritura en un disco óptico 400. Adicionalmente, una interfaz (I/F) de anfitrión 211, un procesador de señal digital (DSP) 212, un amplificador de radiofrecuencia (RF AMP) 213, un servomecanismo 214, y un controlador de sistema 215 pueden actuar como unidad de control 210. En otras palabras, el captador óptico 250 y el controlador de sistema 215 se corresponden respectivamente con la unidad de escritura/lectura 220 y el controlador 210 de la figura 2.

60 En una operación de grabación, la I/F de anfitrión 211 recibe datos a grabar y una orden de escritura junto con información de dirección lógica de los datos a grabar desde el anfitrión 240 y transmite la misma información al controlador de sistema 215.

El controlador de sistema 215 recibe la orden de escritura de la I/F de anfitrión 211 y realiza la inicialización requerida para la grabación.

65 En particular, de acuerdo con el primer método de la presente invención, el controlador de sistema 215 controla la

unidad de escritura/lectura 220 para grabar un bloque de sustitución por LOW con el fin de actualizar un bloque grabado en el disco 400 en el área de datos de usuario del disco 400 y grabar un bloque de sustitución con el fin de sustituir un bloque defectuoso generado en el disco 400 en el área de reserva del disco 400. Si se produce un defecto mientras un bloque original grabado en un área predeterminada del disco 400 se está sustituyendo por un primer bloque de sustitución a través de la sustitución por LOW del bloque original, el controlador de sistema 215 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar un segundo bloque de sustitución a través de sustitución por defecto del primer bloque de sustitución en el área de reserva del disco 400, genera una entrada de sustitución (entrada de DFL) que incluye información de posición del bloque original e información de posición del segundo bloque de sustitución para indicar el estado de sustitución, y almacena información de posición del primer bloque de sustitución en el segundo bloque de sustitución.

Por otro lado, de acuerdo con el segundo método de la presente invención, el controlador de sistema 215 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar un bloque de sustitución por LOW con el fin de actualizar un bloque grabado en el disco 400 en el área de datos de usuario del disco 400 y para grabar un bloque de sustitución con el fin de sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el disco 400 en el área de reserva del disco 400. Si se produce un defecto mientras un bloque original grabado en un área predeterminada del disco 400 se está sustituyendo por un primer bloque de sustitución a través de sustitución por LOW del bloque original, el controlador de sistema 215 controla la unidad de escritura/lectura 220 para grabar un segundo bloque de sustitución a través de una sustitución por defecto del primer bloque de sustitución en el área de reserva del disco 400, y genera una primera entrada de DFL para indicar un estado de la sustitución por LOW y una segunda entrada de DFL para indicar un estado de la sustitución por defecto debido a un defecto que se ha producido durante la sustitución por LOW.

El DSP 212 añade datos adicionales, tales como bits de paridad, para la corrección de errores sobre los datos a grabar que son recibidos desde la I/F de anfitrión 211, genera un bloque de ECC, el cual es un bloque de corrección de errores, ejecutando una codificación de ECC sobre los datos, y modula el bloque de ECC generado de una manera predeterminada. El RF AMP 213 convierte los datos a la salida del DSP 212 en una señal de RF. El captador óptico 250 graba la señal de RF obtenida a la salida del RF AMP 213 en el disco 400. El servomecanismo 214 recibe una orden de entrada necesaria para un servocontrol desde el controlador de sistema 215 y controla por servo el captador óptico 250.

En una operación de reproducción, la I/F de anfitrión 211 recibe una orden de reproducción desde el anfitrión 240. El controlador de sistema 215 realiza la inicialización necesaria para la reproducción.

En particular, según el primer método de la presente invención, el controlador de sistema 215 convierte una dirección lógica de acuerdo con una orden de reproducción en una dirección física, obtiene una dirección de sustitución a partir de una entrada de DFL sobre la base de la dirección física, y controla la unidad de escritura/lectura 220 para leer un bloque de sustitución grabado en una posición correspondiente. Si no se consigue la corrección de errores del bloque de sustitución leído, el controlador de sistema 215 obtiene una posición de un bloque de sustitución previo a partir de una parte de información adicional incluida en el bloque de sustitución, controla la unidad de escritura/lectura 220 para leer un bloque de sustitución grabado en la posición del bloque de sustitución previo, y reproduce el bloque de sustitución leído.

Por otro lado, de acuerdo con el segundo método de la presente invención, el controlador de sistema 215 convierte una dirección lógica, de acuerdo con una orden de reproducción, en una dirección física, y busca una entrada de DFL basándose en la dirección física convertida. Si en una primera entrada de DFL relacionada con datos a reproducir hay establecida información de estado de vinculación, el controlador de sistema 215 controla la unidad de escritura/lectura 220 para leer un bloque de sustitución grabado en una posición correspondiente a información de posición de sustitución incluida en una segunda entrada de DFL vinculada con la primera entrada de DFL. Si no se consigue la reproducción del bloque de sustitución medido, el controlador de sistema 215 controla la unidad de escritura/lectura 220 para leer un bloque de sustitución grabado en una posición correspondiente a información de posición de sustitución incluida en la primera entrada de DFL, y reproduce el bloque de sustitución leído.

El captador óptico 250 irradia un haz de láser en el disco 400 y da salida a una señal óptica obtenida mediante la recepción del haz de láser reflejado desde el disco 400. El RF AMP 213 convierte la señal óptica obtenida a la salida del captador óptico 250 en una señal de RF, proporciona datos modulados obtenidos a partir de la señal RF al DSP 212, y proporciona al servomecanismo 214 una señal de servocontrol obtenida a partir de la señal de RF. El DSP 212 demodula los datos modulados y da salida a datos obtenidos a través de la corrección de errores de ECC.

El servomecanismo 214 controla por servo el captador óptico 250 basándose en la servoseñal recibida desde el RF AMP 213 y en la orden requerida para el servocontrol recibida desde el controlador de sistema 215. La I/F de anfitrión 211 transmite al anfitrión 240 los datos recibidos desde el DSP 212.

La figura 4 es un diagrama estructural de un soporte de almacenamiento de información según una forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 4, una estructura de datos grabada en un disco óptico 400 que actúa como soporte de almacenamiento de información grabable una sola vez incluye un área de entrada 410, un área de datos 420, y un área de salida 430.

5 El área de entrada 410 incluye una primera área de gestión de disco 411, un área de gestión de disco temporal (TDMA) 412, y una segunda área de gestión de disco 413. La primera y la segunda áreas de gestión de disco 411 y 413 se proporcionan para grabar información en relación con uno o más defectos que se producen en el área de datos 420. Por contraposición al área de entrada 410, el área de salida 430 únicamente incluye una tercera área de gestión de disco 431 y una cuarta área de gestión de disco 432, y no un área de gestión de disco temporal (TDMA).

10 La TDMA 412 incluida en el área de entrada 410 es un área usada para grabar información sobre la gestión de defectos y la gestión temporal de disco del soporte de almacenamiento de información grabable una sola vez 400.

15 La TDMA 412 incluye una lista de defectos temporal (TDFL), conocida también como lista de entradas de DFL 414, una estructura de definición de disco temporal (TDDS) 415 y unos datos de gestión de grabación (RMD) 416.

20 La lista de defectos temporales (TDFL) 414 indica información sobre defectos temporales e incluye información de posición de datos defectuosos e información de posición de datos de sustitución para sustituir datos defectuosos. En particular, de acuerdo con varias formas de realización de la presente invención, la TDFL 414 incluye una entrada de sustitución (DFL) 417 para indicar un estado de la sustitución por defecto o un estado de la sustitución por LOW.

25 La estructura de definición de disco temporal (TDDS) 415 incluye punteros de posición de la TDFL 414 y un área de accionamiento, e incluye además información de posición y tamaño de áreas de reserva 421 y 423 asignadas en una operación de inicialización, información de protección de escritura, información de posición y tamaño de un área de gestión de defectos temporal asignada en el área de datos 420, información sobre el área de datos de usuario 422, información sobre una posición sustituible en cada área de reserva, e información de la última dirección grabada del área de datos de usuario 422.

30 Los RMD 416 son información que indica si el área de datos de usuario 422 se graba representando si cada agrupamiento del área de datos de usuario 422 se graba usando un valor de bit.

35 Una primera área de gestión de disco 413, una segunda área de gestión de disco 411, una tercera área de gestión de disco 431 y una cuarta área de gestión de disco 432 son áreas proporcionadas para grabar información de gestión de disco final cuando se acaba el soporte de almacenamiento de información grabable una sola vez 400.

El área de datos 420 incluye secuencialmente una primera área de reserva 421, el área de datos de usuario 422, y una segunda área de reserva 423.

40 La primera y segunda áreas de reserva 421 y 423 son áreas proporcionadas para grabar datos de sustitución con el fin de sustituir datos grabados en el área de datos de usuario 422. Según la presente forma de realización, los datos de sustitución para la sustitución por defecto se graban en las áreas de reserva 421 y 423.

45 El área de datos de usuario 422 es un área proporcionada para grabar datos de usuario. En particular, de acuerdo con varias formas de realización de la presente forma de realización, los datos de sustitución para sustituir datos de usuario por LOW se graban en el área de datos de usuario 422. El área de datos de usuario 422 se puede dividir en una pluralidad de áreas pequeñas en las que son posibles la adición de datos de usuario y la LOW, y, puesto que la sustitución por LOW se limita al área de datos de usuario 422, un área para la sustitución por defecto se discrimina con respecto a un área para la sustitución por LOW. En otras palabras, si en el área de datos de usuario 422 existe un bloque de sustitución, dicho bloque de sustitución se usa para la sustitución por LOW. No obstante, si en el área de reserva 421 ó 423 existe un bloque de sustitución, dicho bloque de sustitución se usa para la sustitución por defecto.

50 La figura 5 es un diagrama estructural de la entrada de DFL 417 de acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención.

55 En referencia a la figura 5, la entrada de DFL 417 incluye una dirección original 510 y una dirección de sustitución 520.

60 La dirección original 510 indica una dirección en un espacio físico de un bloque de grabación original, y la dirección de sustitución 520 indica una dirección en un espacio físico de un bloque de grabación de sustitución. Es decir, es preferible que la dirección original 510 sea una dirección física correspondiente a una dirección lógica en una orden de grabación de un anfitrión. De modo similar, es preferible que la dirección de sustitución 520 sea una dirección física de un bloque de sustitución finalmente sustituido. En otras palabras, de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, si un segundo bloque de sustitución destinado a sustituir un primer bloque de sustitución en el cual se produce un defecto se graba en un área de reserva 421 ó 423 de un soporte de almacenamiento de información 400 debido al defecto que se ha producido mientras el primer bloque de sustitución

65

se está grabando para sustituir un bloque de grabación original a través de la sustitución por LOW, la dirección original 510 de una entrada de DFL 417 para indicar este estado de sustitución es una dirección del bloque de grabación original, y la dirección de sustitución 520 es una dirección del segundo bloque de sustitución.

5 La figura 6 es un diagrama estructural de un bloque de sustitución ejemplificativo 600 de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 6, el bloque de grabación 600 incluye una parte de datos 610 y una parte de información adicional 620.

10 La parte de datos 610 se proporciona para contener datos de usuario. La parte de información adicional 620 se proporciona para contener información adicional de los datos de usuario. De acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, la parte de información adicional 620 incluye información de posición de un bloque de sustitución previo 621. No obstante, es preferible que la parte de información adicional 620 tenga una estructura de corrección de errores diferente a la de la parte de datos 610, y que el bloque de grabación 600 se grabe de tal manera que la capacidad de corrección de errores de la parte de información adicional 620 sea mejor que la capacidad de corrección de errores de la parte de datos 610.

20 Es decir, de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención, puesto que un bloque de grabación ejemplificativo se puede dividir en un bloque de corrección de errores para datos de usuario y un bloque de corrección de errores para información adicional, es preferible que el bloque de corrección de errores para información adicional sea corregible en cuanto a errores incluso si el bloque de corrección de errores para datos de usuario no se puede corregir en cuanto a errores. Por ejemplo, en el caso del agrupamiento de LDC para datos de usuario y el agrupamiento de BIS para información adicional según el formato de ECC Blu-ray, es preferible que la capacidad de corrección de errores del agrupamiento de BIS sea excelente.

25 La figura 7 es un ejemplo detallado del bloque de grabación 600 ilustrado en la figura 6, codificado usando un método de codificación con entrelazado.

30 En el método de codificación de entrelazado, un bloque que incluye datos de usuario, denominado bloque de LDC, y un bloque que incluye datos de dirección, denominado bloque de BIS, están dispuestos de manera entrelazada y grabados en un área de datos 420 de un soporte de almacenamiento de información 400, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 4. En una operación de reproducción, el bloque que incluye datos de dirección se corrige en cuanto a errores y, a continuación, se corrige en cuanto a errores el bloque que incluye datos de usuario.

35 En referencia a la figura 7, los datos de usuario 711 se pueden dividir en una pluralidad de tramas de datos. Los datos de usuario 711 forman un bloque de datos 712, y un bloque de LDC 713 se forma añadiendo un número predeterminado de paridades de fila al bloque de datos 712. El bloque de LDC 713 constituye un agrupamiento de ECC 714 de acuerdo con una disposición predeterminada. El agrupamiento de ECC 714 se puede distribuir en partes de ECC de un bloque de agrupamiento físico 730.

45 Se puede formar un bloque de acceso 717 combinando una dirección lógica y datos de control 715 combinados por un sistema de grabación, una dirección física 716 relacionada con una posición física de datos de usuario de un soporte de almacenamiento de información, e información adicional 720 de acuerdo con varias formas de realización de la presente forma de realización. Un bloque de BIS 718 se forma añadiendo un número predeterminado de paridades de fila al bloque de acceso 717. El bloque de BIS 718 constituye un agrupamiento de BIS 719 de acuerdo con una disposición predeterminada. El agrupamiento de BIS 719 se puede distribuir en columnas de BIS del bloque de agrupamiento físico 730. Un agrupamiento físico se forma añadiendo un grupo de bits de sincronización de una columna al bloque de agrupamiento físico 730. Tal como se ha descrito anteriormente, la capacidad de corrección de errores se puede mejorar disponiendo datos de acuerdo con el método de codificación con entrelazado, y en particular, la capacidad de corrección de errores de la parte de información adicional 620 se puede mejorar de manera que sea mejor que la de la parte de datos 610.

55 La figura 8 es un diagrama estructural de una entrada de DFL 417 de acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 8, la entrada de DFL 417 incluye una dirección original 810, una dirección de sustitución 820, e información de estado de vinculación 830.

60 De acuerdo con la segunda forma de realización, se produce un defecto mientras se está grabando un primer bloque de sustitución para sustituir un bloque de grabación adicional a través de la sustitución por LOW, y, si se graba, en un área de reserva 421 ó 423 de un soporte de almacenamiento de información 400, un segundo bloque de sustitución para sustituir el primer bloque de sustitución en el que se produce el defecto, se generan una entrada de DFL para indicar la sustitución por LOW y una entrada de DFL para indicar la sustitución por defecto con el fin de
65 indicar dichos estados de sustitución.

Es preferible que la dirección original 810 sea una dirección física correspondiente a una dirección lógica en una orden de grabación de un anfitrión o una dirección física de un bloque defectuoso que se ha producido durante la sustitución, y es preferible que la dirección de sustitución 820 sea una dirección física de un bloque de sustitución finalmente sustituido o una dirección física de un bloque defectuoso que se ha producido durante la sustitución.

5 La información de estado de vinculación 830 es información que indica si la entrada de DFL 417 está vinculada con otra entrada de DFL.

10 A continuación se describirán detalladamente un método de acuerdo con la primera forma de realización y un método de acuerdo con la segunda forma de realización.

La figura 9A es un diagrama ilustrativo de un proceso de sustitución cuando se produce un defecto durante la sustitución por LOW de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.

15 En referencia a la figura 9A, se detecta un defecto a partir de un bloque P5 mientras se están grabando, en espacios físicos P4, P5, y P6 de acuerdo con la sustitución por LOW, bloques de datos actualizados B1, B2, y B3 con los cuales se sustituyen bloques de datos A1, A2, y A3 grabados en espacios físicos P1, P2, y P3 en un área de datos de usuario 422 de un soporte de almacenamiento de información 400, según se muestra en la figura 4. A continuación, los datos B2 grabados en el espacio físico P5 se sustituyen en un espacio físico Ps de acuerdo con la sustitución por defecto.

20 En referencia a la figura 9B, se genera una entrada de DFL (P2->Ps) para indicar que P2 se sustituye finalmente por Ps. En este caso, se generan también entradas de DFL que indican que P1 y P3 se sustituyen por P4 y P6, respectivamente, y las mismas se almacenan en la lista de entradas de DFL 414, tal como se muestra en la figura 4.

25 En esta situación, para indicar que un bloque de sustitución previo del bloque Ps es el bloque P5, en una parte de información adicional del bloque Ps se almacena información de posición del bloque P5. Al hacer esto, si un anfitrión ordena un sistema de accionamiento que reproduzca datos grabados en una dirección lógica correspondiente a P2 de un soporte con el fin de reproducir los datos B2 en el futuro, el sistema de accionamiento reconoce, a partir de la entrada de DFL, que la dirección física P2 correspondiente a la dirección lógica se ha sustituido por la dirección física Ps y reproduce el bloque Ps grabado en el área de reserva 421 ó 423, según se muestra, por ejemplo, en la figura 4. Si los datos de usuario B2 grabados en el bloque Ps no se pueden reproducir, el sistema de accionamiento reconoce que el bloque de sustitución Ps es un bloque sustituido debido a la sustitución por defecto puesto que el bloque de sustitución Ps está grabado en el área de reserva 421 ó 423, y, a continuación, reconoce que los datos de usuario de un bloque de sustitución previo son los mismos que los datos de usuario del bloque Ps. Por consiguiente, el sistema de accionamiento obtiene información de posición del bloque de sustitución previo almacenado en la parte de información adicional del bloque Ps, reconoce que la información de posición es P5, accede al bloque P5, y reproduce datos de usuario del bloque P5.

40 La figura 10A es un diagrama ilustrativo de un proceso de sustitución cuando se produce un defecto durante la sustitución por LOW de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención.

45 Por contraposición a la primera forma de realización ilustrada en la figura 9A, se usan dos entradas de DFL para indicar que la posición original P2 en el soporte de almacenamiento de información 400, según se muestra, por ejemplo, en la figura 4, se sustituye finalmente por Ps a P5. Es decir, puesto que P2 se sustituye por P5 de acuerdo con la sustitución por LOW y P5 se sustituye por Ps de acuerdo con la sustitución por defecto, se usan dos entradas de DFL diferentes para discriminar entre si los dos estados de sustitución, y su estado de vinculación se indica usando información de estado de vinculación.

50 En referencia a la figura 10B, un sistema de accionamiento genera una entrada de DFL (P2->P5) para indicar que P2 se sustituye por P5, fija la información de estado de vinculación a "1" para indicar que la entrada de DFL está vinculada con otra entrada de DFL en la lista de entradas de DFL 414, y genera la otra entrada de DFL (P5->Ps) para indicar que P5 se ha sustituido por Ps.

55 Al realizar esto, si un anfitrión ordena al sistema de accionamiento que reproduzca datos en una dirección lógica correspondiente a la posición original P2 del soporte de almacenamiento de información 400 para leer los datos B2, el sistema de accionamiento reconoce, a partir de la entrada de DFL (P2->P5), que la dirección física P2 correspondiente a la dirección lógica está sustituida por P5 y que la información de estado de vinculación está fijada a "1", busca la entrada de DFL (P5->Ps) en la que está almacenada P5 en un campo de dirección original, reconoce que P5 se ha sustituido finalmente por Ps, reproduce el bloque de Ps, y transmite los datos B2 almacenados en el bloque de Ps al anfitrión. Si el bloque de Ps no se puede reproducir debido a un defecto, puesto que el sistema de accionamiento reconoce, a partir de la entrada de DFL (P5->Ps), que el bloque de Ps es un bloque de sustitución grabado en el área de reserva 421 ó 423, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 4, y que los datos de usuario almacenados en el bloque P5 son los mismos que los datos de usuario almacenados en el bloque de Ps, el sistema de accionamiento puede reproducir el bloque de P5 y transmite los datos B2 almacenados en el bloque de P5 al anfitrión.

En este caso, mientras que la información de estado de vinculación es necesaria en las entradas de DFL para discriminar si cada entrada de DFL presenta una vinculación, a continuación se describirán, en referencia a las figuras 11A y 11B, de la manera siguiente, dos entradas de DFL sin vinculación.

5 Cuando la sustitución por LOW se realiza en el área de datos de usuario 422 de un soporte de almacenamiento de información 400, tal como muestra, por ejemplo, en la figura 4, un área sustituida de acuerdo con la sustitución por LOW se puede grabar físicamente aunque no lógicamente. Es decir, si el anfitrión intenta actualizar los bloques de datos B1, B2, y B3 en las direcciones lógicas L1, L2, y L3 de acuerdo con la sustitución por LOW, según se ilustra en la figura 11A, y puesto que previamente se han grabado datos en las direcciones físicas P1, P2, y P3 correspondientes a las direcciones lógicas, el sistema de accionamiento graba los bloques de datos B1, B2, y B3 en las direcciones físicas P4, P5, y P6 sustituyendo P1, P2, y P3 por P4, P5, y P6, y genera una entrada de DFL (P1:P3->P4:P6) en una lista de entradas de DFL 414 para indicar el estado de sustitución tal como se muestra en la figura 11B. En este caso, puesto que las direcciones lógicas L4, L5, y L6 correspondientes a las direcciones físicas P4, P5, y P6 son áreas grabadas físicamente, el anfitrión puede usar las direcciones lógicas L4, L5, y L6. De este modo, si el anfitrión intenta grabar bloques de datos C1, C2, y C3 en las direcciones lógicas L4, L5, y L6, y puesto que ya se han grabado datos en las direcciones físicas correspondientes a las direcciones lógicas, el sistema de accionamiento graba los bloques de datos C1, C2, y C3 en direcciones físicas P7, P8, y P9 sustituyendo P4, P5, y P6 por P7, P8, y P9 de acuerdo con la sustitución por LOW, y genera una entrada de DFL (P4:P6->P7:P9) en la lista de entradas de DFL 414 para indicar el estado de sustitución tal como se muestra en la figura 11B.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se realiza la sustitución por LOW en el área de datos de usuario 422, las direcciones físicas almacenadas en un campo de dirección de sustitución de una entrada de DFL se pueden almacenar en un campo de dirección original de otra entrada de DFL. En este caso, las dos entradas de DFL no deberían estar vinculadas entre sí.

De este modo, de acuerdo con la segunda forma de realización, la entrada de DFL (P1:P3->P4:P6) puede indicar que las dos entradas de DFL no están vinculadas entre sí fijando su información de estado de vinculación a "0" tal como se muestra en la figura 11B. De acuerdo con la primera forma de realización, para una entrada de DFL, una dirección física correspondiente a una dirección lógica se debería almacenar siempre en un campo de dirección original de la entrada de DFL, y una dirección física correspondiente a un bloque de sustitución final se debería almacenar siempre en un campo de dirección de sustitución de la entrada de DFL.

La figura 12A ilustra otro ejemplo en el que una dirección física almacenada en un campo de dirección de sustitución de una entrada de DFL se almacena en un campo de dirección original de otra DFL cuando la sustitución por LOW tiene lugar en el área de datos de usuario 422.

En referencia a la figura 12A, cuando los bloques de datos A1, A2, y A3 grabados en espacios físicos P1, P2, y P3 en el área de datos de usuario 422 de un soporte de almacenamiento de información 400, tal como se muestra, por ejemplo, en la figura 4, se sustituyen mediante la sustitución por LOW, los bloques de datos actualizados A1', A2', A3', y A4' se graban en espacios físicos correspondientes a espacios lógicos, L1, L2, L3, y L4 desde un espacio físico P4 debido a un aumento de la cantidad de datos. En este caso, un sistema de accionamiento graba los bloques de datos actualizados A1', A2', A3', y A4' en los espacios físicos P4, P5, P6, y P7 mediante la sustitución por LOW y genera una entrada de DFL (P1:P3->P4:P6) y una entrada de DFL (P4->P7) tal como se muestra en la figura 12B. En este caso, aunque P4 era un área no grabada antes de que se grabase A1' en P4, y puesto que se determina que P1 se ha sustituido por P4 antes de que A4' se grabe en P4 en correspondencia con L4, P4 se considera como un área grabada físicamente aunque no lógicamente. De este modo, en este caso, una dirección física almacenada en un campo de dirección de sustitución de una entrada de DFL se almacena en un campo de dirección original de otra entrada de DFL tal como se muestra en la figura 12B. Aunque en la figura 12B se representa la segunda forma de realización de la presente invención, las entradas de DFL también se pueden implementar de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.

La figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación ejemplificativo de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.

En referencia a la figura 13, cuando se produce un defecto durante la sustitución por LOW en la operación 1310, un sistema de accionamiento genera un bloque de sustitución que incluye una parte de datos actualizada mediante la LOW y una parte de información adicional que indica una posición de un bloque previo (posición de un bloque defectuoso) en la operación 1320.

El sistema de accionamiento graba el bloque de sustitución generado en un área de reserva 421 ó 423 de un soporte de almacenamiento de información 400 en la operación 1330.

El sistema de accionamiento genera una entrada de DFL que incluye información de posición de un bloque original e información de posición de un bloque de sustitución final, y graba la entrada de DFL en la lista de entradas de DFL

414 del soporte de almacenamiento de información 400 en la operación 1340.

La figura 14 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de reproducción ejemplificativo de acuerdo con la primera forma de realización de la presente invención.

5 En referencia a la figura 14, un sistema de accionamiento recibe una orden de reproducción de datos desde un anfitrión en la operación 1410.

10 El sistema de accionamiento convierte una dirección lógica de acuerdo con la orden de reproducción en una dirección física, y busca una entrada de DFL relacionada con la dirección física en la operación 1420.

El sistema de accionamiento lee un bloque de sustitución grabado en una dirección de sustitución final almacenada en la entrada de DFL en la operación 1430.

15 El sistema de accionamiento determina si la corrección de errores del bloque de sustitución es satisfactoria en la operación 1440. Si la corrección de errores del bloque de sustitución no es satisfactoria, el sistema de accionamiento reproduce el bloque de sustitución en la operación 1470.

20 Si la corrección de errores del bloque de sustitución no es satisfactoria, el sistema de accionamiento obtiene una posición de un bloque de sustitución previo a partir de información adicional del bloque de sustitución en la operación 1450. Tal como se ha descrito en referencia a la primera forma de realización de la presente invención, un bloque de grabación se puede dividir, según se muestra en la figura 6, en una parte de datos y una parte de información adicional que incluye información de posición del bloque de sustitución previo. Adicionalmente, puesto que se graban datos de manera que una capacidad de corrección de errores de la parte de información adicional es mayor que la correspondiente de la parte de datos, e incluso si no se consigue la corrección de errores de la parte de datos, si es posible la corrección de errores de la parte de información adicional, se puede extraer la posición del bloque de sustitución previo.

25 El sistema de accionamiento lee un bloque de sustitución grabado en la posición del bloque de sustitución previo en la operación 1460, y reproduce el bloque de sustitución en la operación 1470.

La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de grabación ejemplificativo de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención.

35 En referencia a la figura 15, cuando se produce un defecto durante la sustitución por LOW en la operación 1510, un sistema de accionamiento graba un bloque de sustitución que incluye datos actualizados, en un área de reserva 421 ó 423 de un soporte de almacenamiento de información 400, según se muestra, por ejemplo, en la figura 4, en la operación 1520.

40 El sistema de accionamiento genera una entrada de DFL, que indica la sustitución por LOW e incluye información de estado de vinculación que indica que la entrada de DFL está vinculada con otra entrada de DFL, en la operación 1530. El sistema de accionamiento genera también una entrada de DFL que indica la sustitución por defecto en la operación 1540.

45 El sistema de accionamiento graba las entradas de DFL generadas, en una lista de entradas de DFL 414 de un soporte de almacenamiento de información 400, en la operación 1550.

La figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de reproducción ejemplificativo de acuerdo con la segunda forma de realización de la presente invención.

50 En referencia a la figura 16, un sistema de accionamiento recibe una orden de reproducción de datos desde un anfitrión en la operación 1610.

55 El sistema de accionamiento convierte una dirección lógica de acuerdo con la orden de reproducción en una dirección física y busca una entrada de DFL relacionada con la dirección física en la operación 1620.

Si está establecida la información de estado de vinculación de la entrada de DFL, el sistema de accionamiento busca una entrada de DFL final buscando otra entrada de DFL vinculada con la entrada de DFL en la operación 1630.

60 El sistema de accionamiento lee un bloque de sustitución grabado en una dirección de sustitución almacenada en la entrada de DFL final en la operación 1640.

65 Si el bloque de sustitución leído se puede reproducir en la operación 1650, el sistema de accionamiento reproduce el bloque de sustitución en la operación 1670.

Si el bloque de sustitución leído no se puede reproducir, el sistema de accionamiento busca una entrada de DFL previa vinculada con la entrada de DFL final y lee un bloque de sustitución grabado en una dirección de sustitución almacenada en la entrada de DFL previa en la operación 1660, y reproduce el bloque de sustitución en la operación 1670.

5 Varios aspectos y forma de realización de la presente invención se pueden escribir en forma de programas de ordenador y se pueden implementar en ordenadores digitales de uso general que ejecuten los programas usando un soporte de grabación legible por ordenador. Entre los ejemplos del soporte de grabación legible por ordenador se incluyen soportes de almacenamiento magnéticos (por ejemplo, ROM, discos flexibles, discos duros, etcétera),
10 soportes de grabación ópticos (CD-ROMs, DVDs, etcétera), y soportes de almacenamiento tales como ondas portadoras (por ejemplo, transmisión a través de Internet). El soporte de grabación legible por ordenador también se puede distribuir a través de sistemas de ordenador acoplados en red, de manera que el código legible por ordenador se almacena y ejecuta de una forma distribuida. Y los programas, códigos y segmentos de código funcionales para materializar la presente invención pueden ser deducidos fácilmente por los programadores en la técnica a la que
15 pertenece la presente invención.

Aunque se han ilustrado y descrito lo que se consideran como formas de realización ejemplificativas de la presente invención, aquellos expertos en la materia entenderán que en dichas realizaciones se pueden aplicar varios cambios de forma y modificación, y elementos de las mismas se pueden sustituir por equivalentes sin desviarse con respecto
20 al espíritu y al alcance de la presente invención. Por ejemplo, se pueden utilizar otros soportes legibles por ordenador tales como una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), CD-ROMs, cintas magnéticas, discos flexibles, dispositivos de almacenamiento ópticos o de datos, y ondas portadoras, según se describe en el contexto de un soporte de grabación grabable una sola vez o regrabable, siempre que se utilicen las técnicas de sustitución de datos según se ha descrito en relación con la figura 2, figura 3, figura 4, figura 6, figura
25 7, figura 8, figuras 9A a 9B, figuras 10A a 10B, figuras 11A a 11B, figuras 12A a 12B, figura 13, figura 14, figura 15 y figura 16. De modo similar, un controlador central se puede implementar como un conjunto de chips (*chipset*), o alternativamente, un ordenador de propósito general o especial programado para realizar los métodos según se ha descrito en referencia a la figura 13 a 16. Por lo tanto, se pretende en consecuencia que la presente invención no se limite a las diversas formas de realización ejemplificativas dadas a conocer, sino que la presente invención incluye
30 todas las formas de realización que se sitúan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método de grabación/reproducción, caracterizado porque:

5 se graba un bloque de sustitución (B2) por sobrescritura lógica (LOW) para actualizar un bloque grabado en un soporte de almacenamiento de información en una primera área (422) del soporte y se graba un bloque de sustitución (B2) para sustituir un bloque defectuoso que se ha producido en el soporte en una segunda área (421) del soporte;

10 se graba un segundo bloque de sustitución (B2) para sustituir un primer bloque de sustitución (B2) en la segunda área (421) disponiendo información de posición (621) del primer bloque de sustitución (B2) en el segundo bloque de sustitución (B2) si el defecto se produce mientras se está grabando el primer bloque de sustitución (B2) en la primera área (422) para realizar la sobrescritura lógica de un bloque original (A2) grabado en un área predeterminada del soporte; y

15 se genera una entrada (417) de lista de defectos (DFL) que incluye información de posición (510) del bloque original (A2) e información de posición (520) del segundo bloque de sustitución (B2) para indicar el estado de sustitución.

20 2. Método según la reivindicación 1, en el que el segundo bloque de sustitución (B2) es un bloque de unidad de grabación/reproducción (600) que incluye una parte de datos de usuario (610) para datos de usuario y una parte de información adicional (620) para la información de posición (621) del primer bloque de sustitución (B2).

25 3. Método según la reivindicación 2, en el que la parte de información adicional (620) presenta una capacidad de corrección de errores mejor que la de la parte de datos de usuario (610).

4. Método según la reivindicación 1, en el que la información de posición (510) del bloque original (A2) y la información de posición (520) del segundo bloque de sustitución (B2) se representan mediante direcciones de un espacio físico del soporte.

30 5. Método según la reivindicación 1, en el que la primera área (422) es un área de datos de usuario y la segunda área (421) es un área de reserva.

6. Método de reproducción de datos que comprende:

35 leer un bloque de sustitución (B2) grabado en una posición de sustitución sobre la base de información de posición de sustitución (520) incluida en una entrada (417) de lista de defectos (DFL) relacionada con datos a reproducir;

caracterizado porque:

40 si no se consigue la corrección de errores del bloque de sustitución leído (B2), se obtiene una posición de un bloque de sustitución previo (B2) a partir de una parte de información adicional (621) incluida en el bloque de sustitución (B2); y

45 se lee un bloque de sustitución (B2) grabado en la posición del bloque de sustitución previo (B2) y se reproduce el bloque de sustitución leído (B2).

FIG. 1A

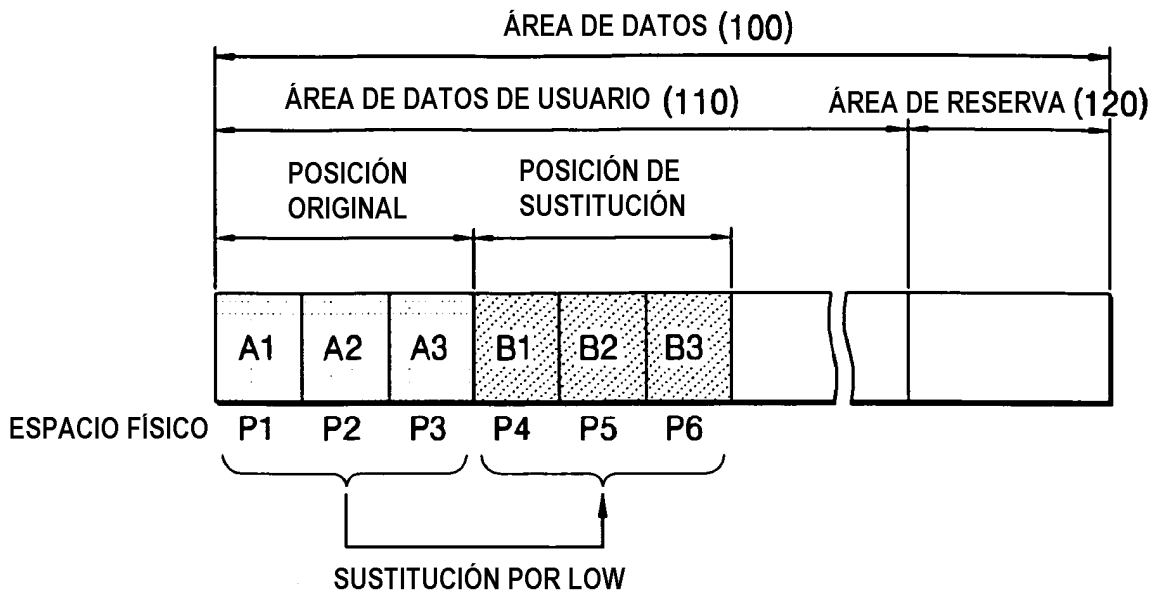


FIG. 1B

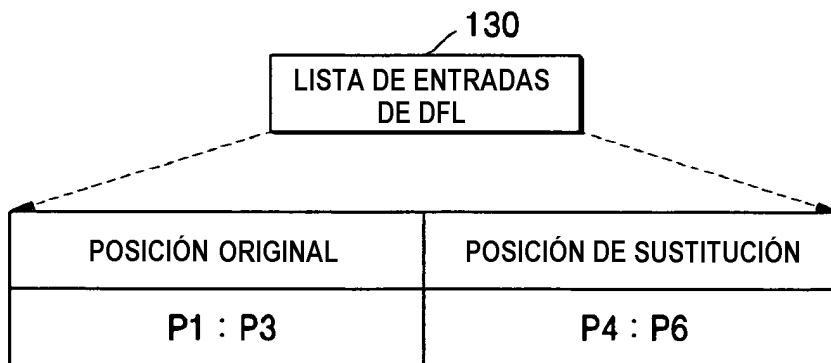


FIG. 1C

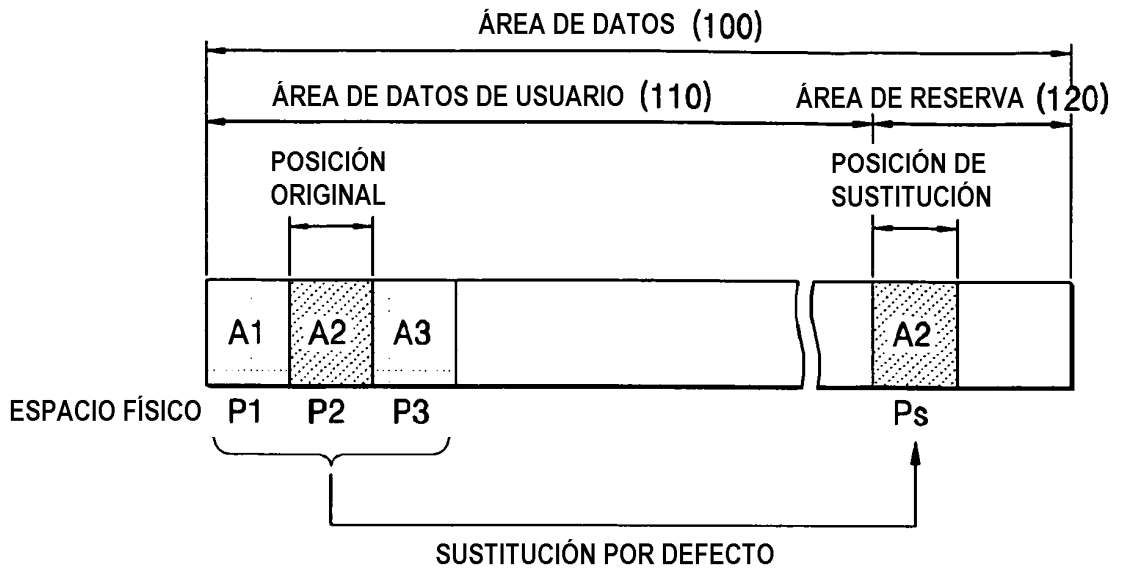


FIG. 1D

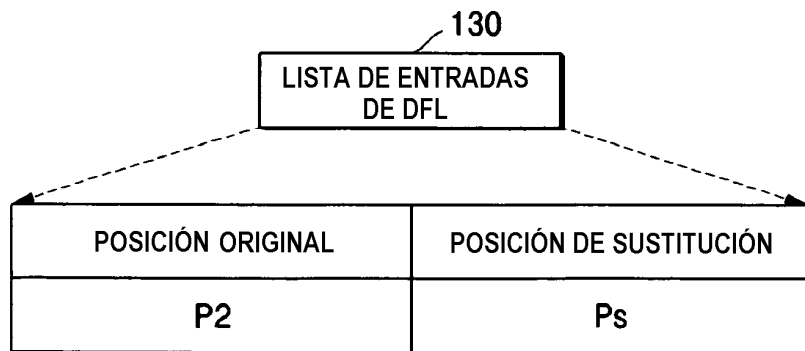


FIG. 2

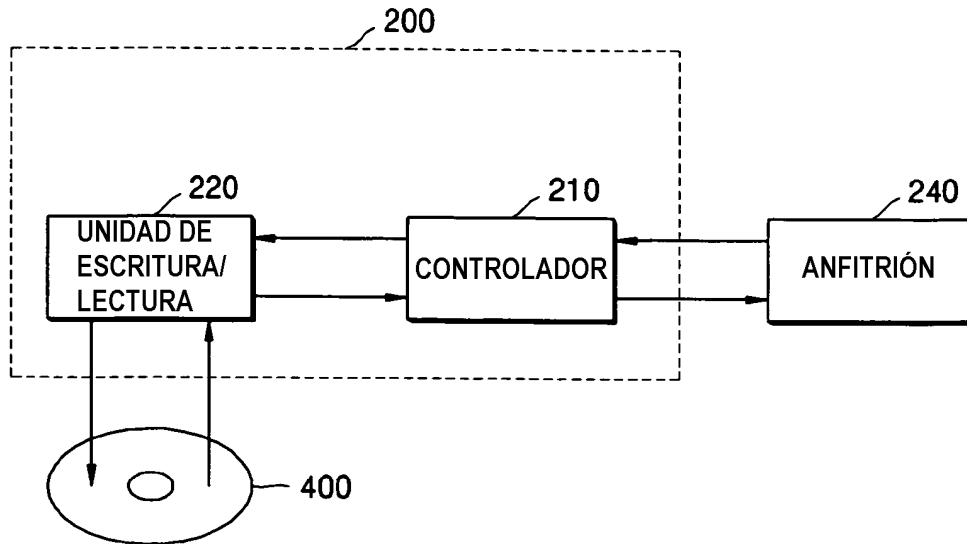


FIG. 3

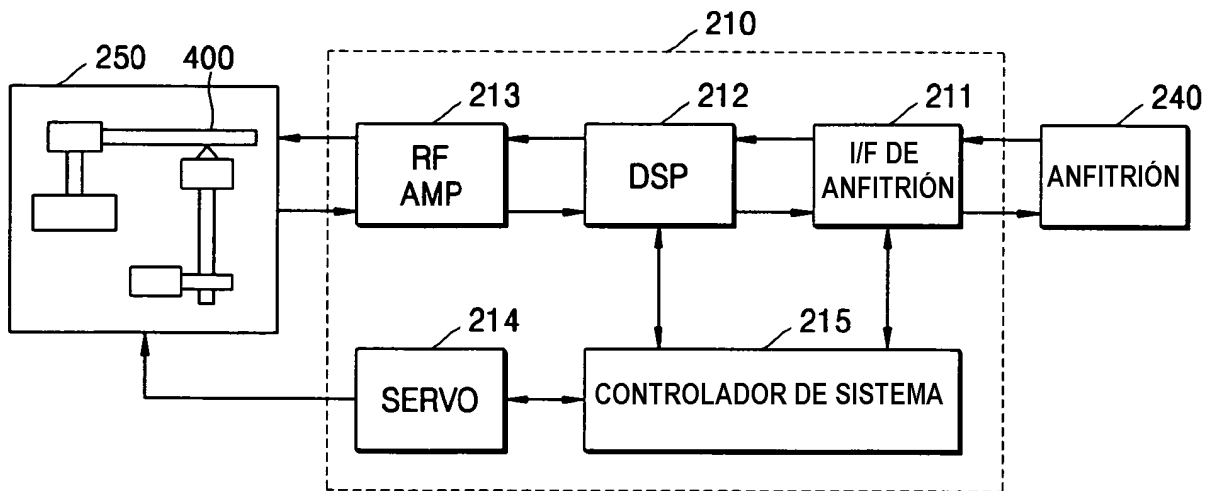


FIG. 4

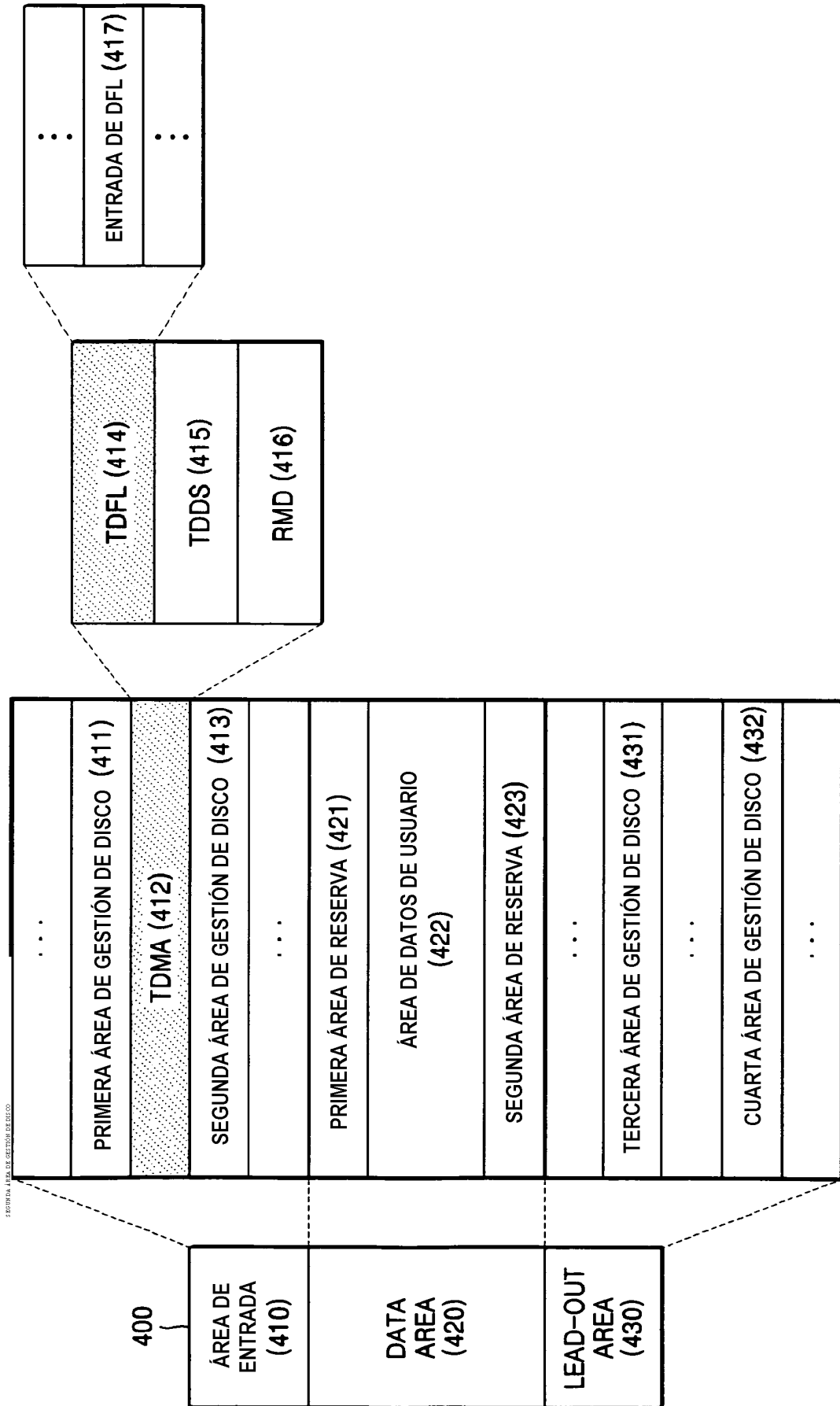


FIG. 5

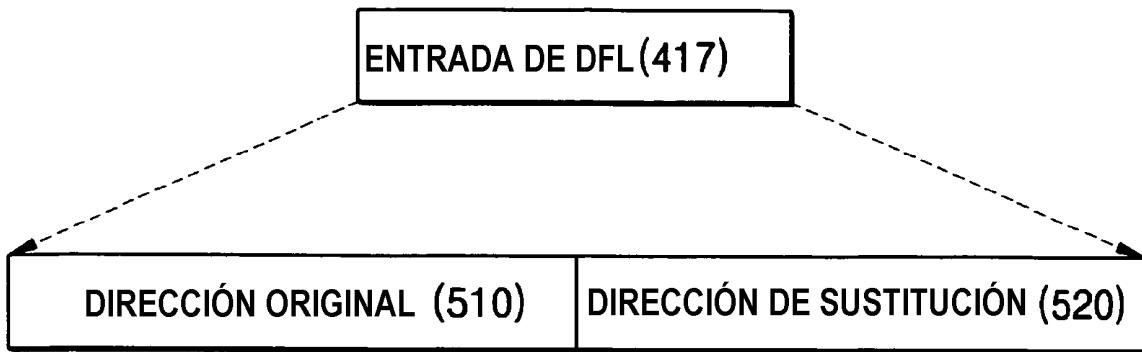


FIG. 6

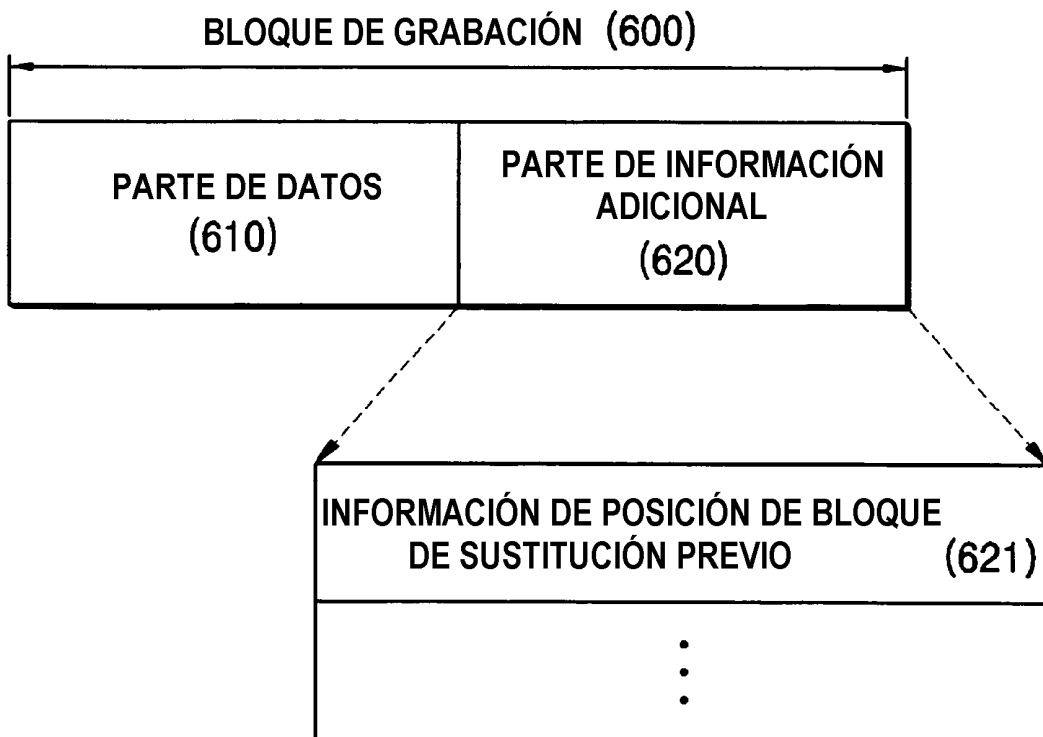


FIG. 7

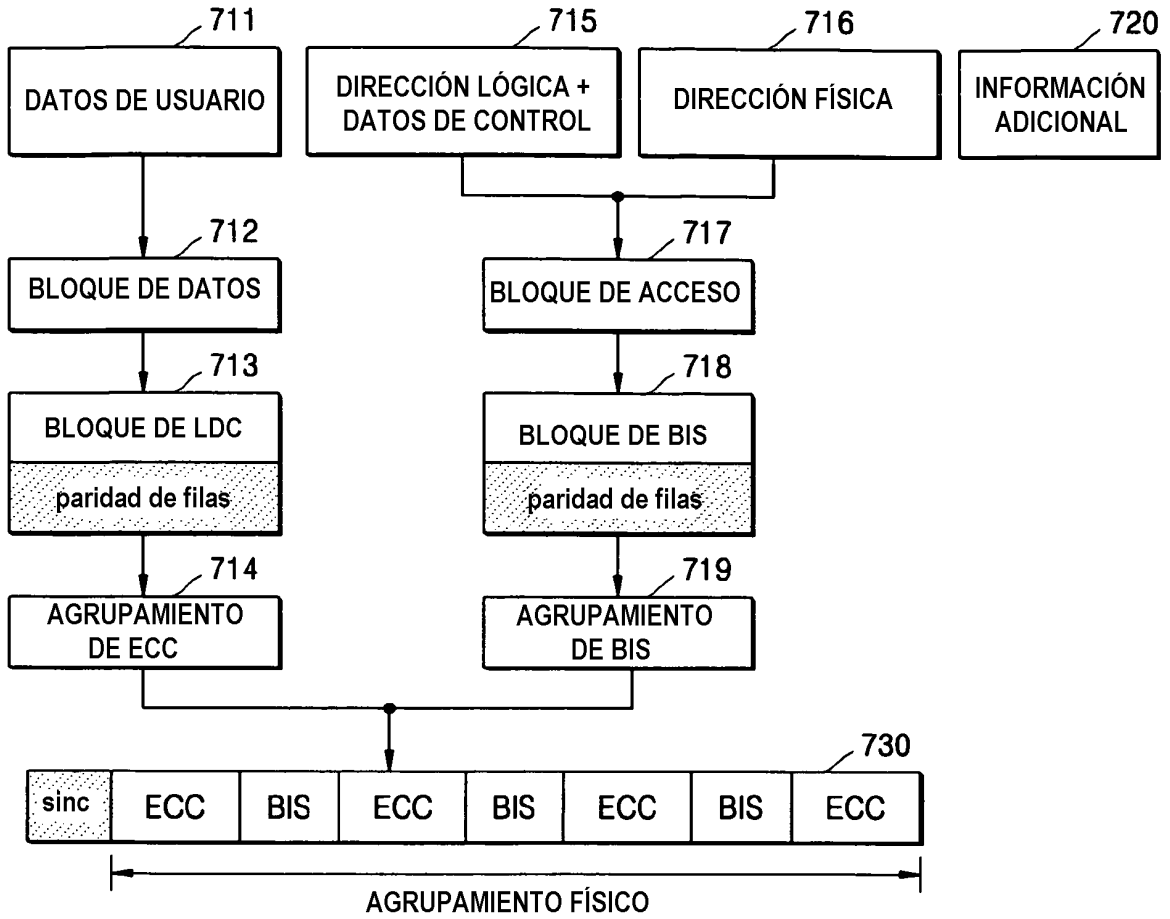


FIG. 8

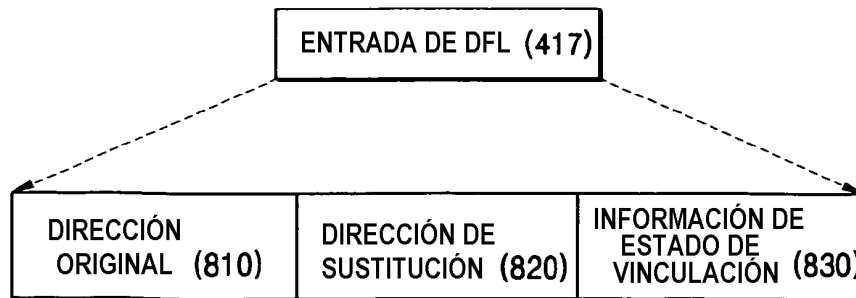


FIG. 9A

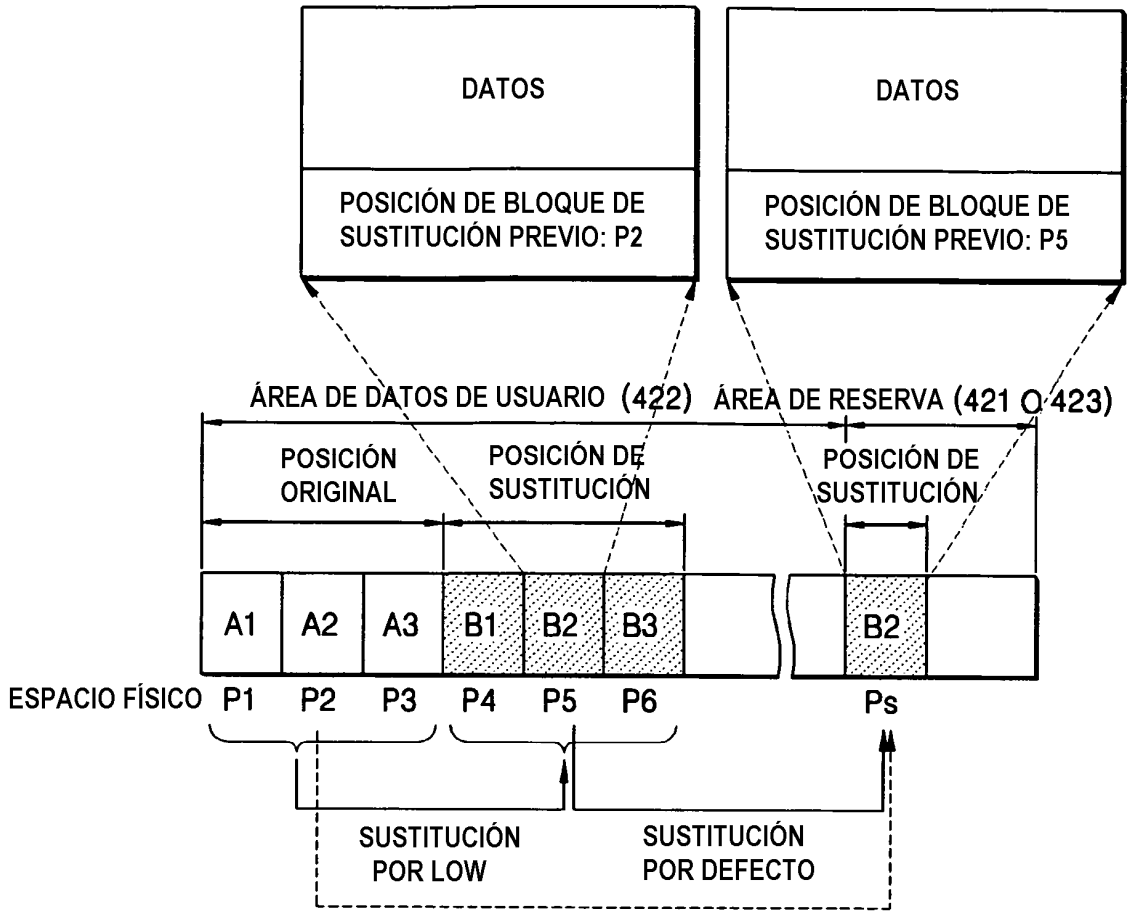


FIG. 9B

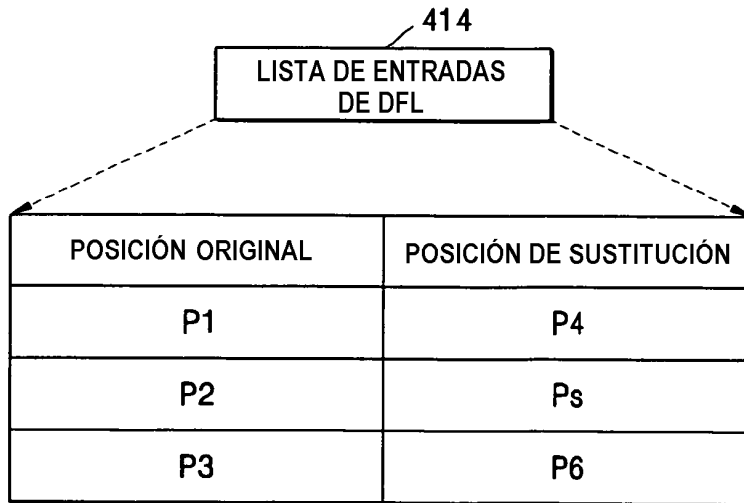


FIG. 10A

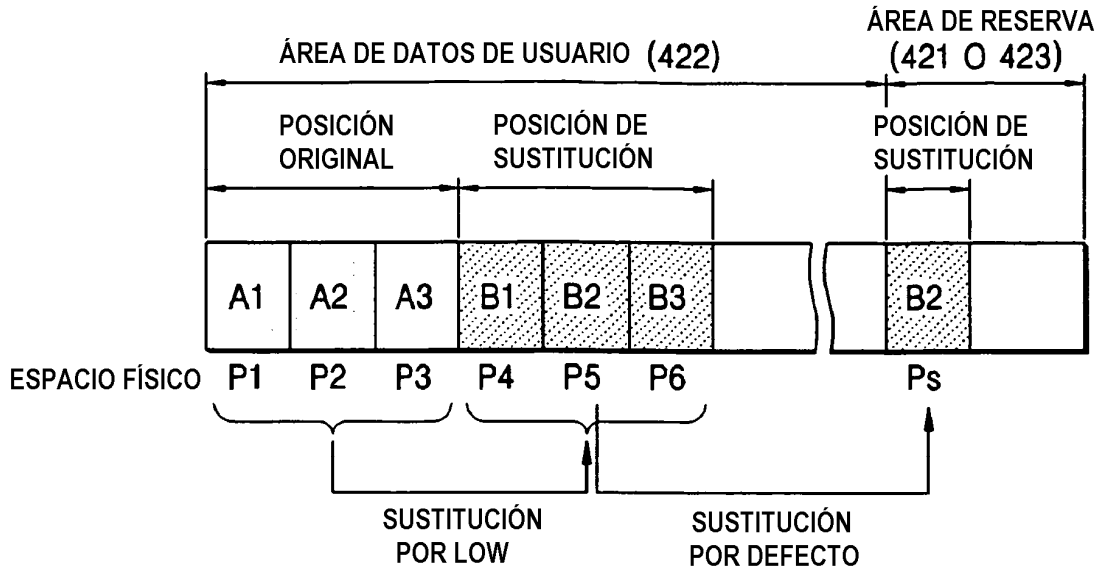


FIG. 10B

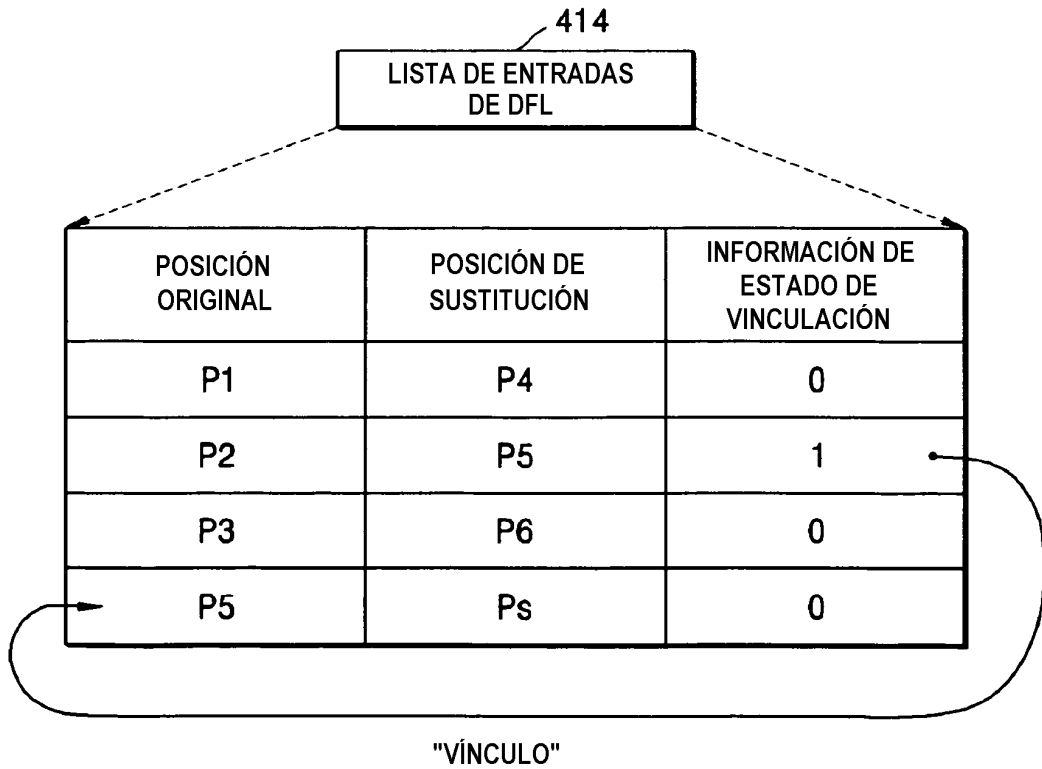


FIG. 11A

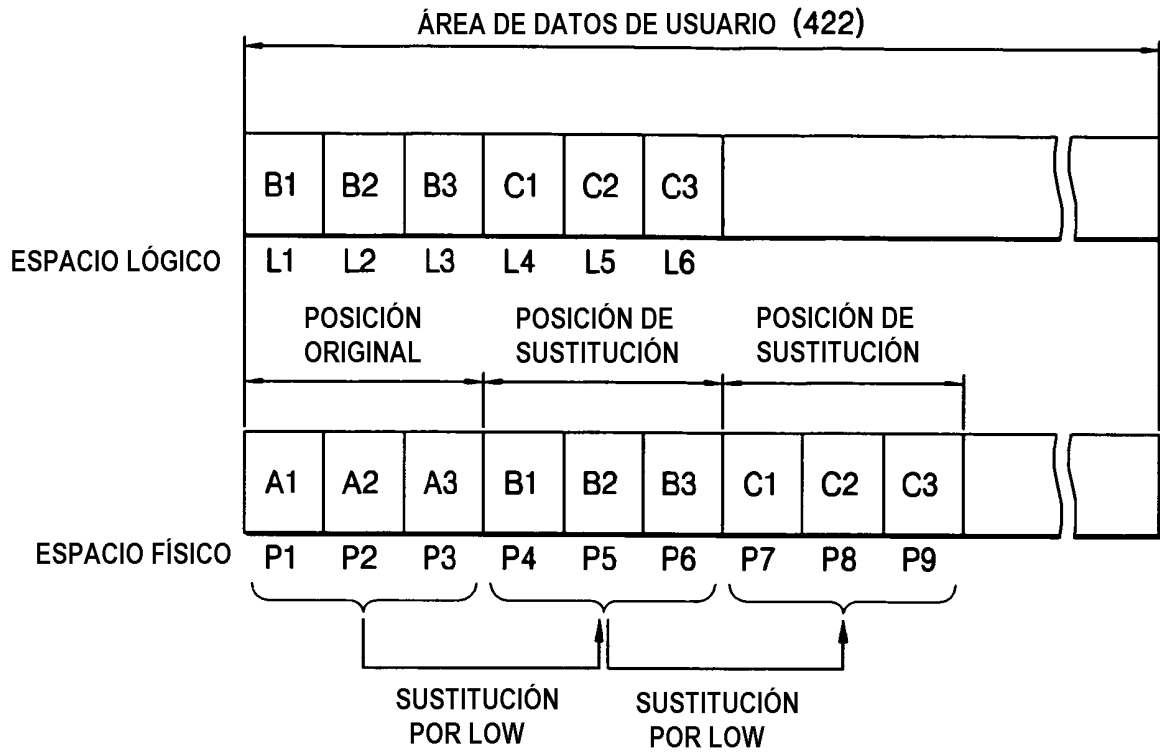


FIG. 11B

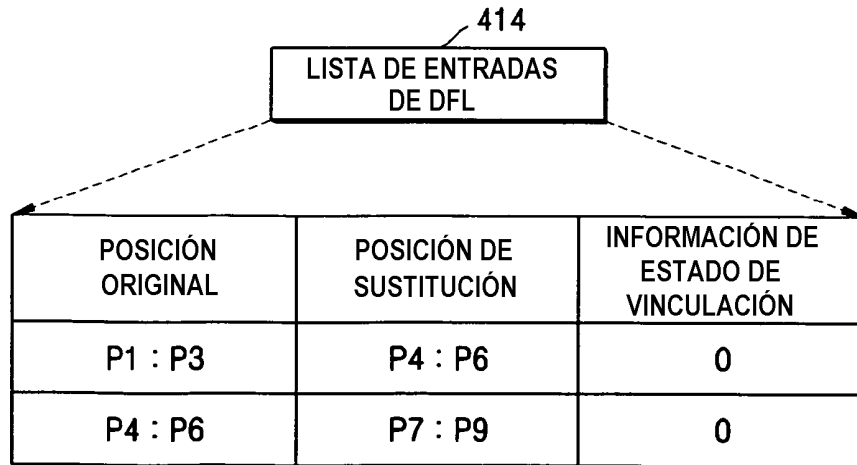


FIG. 12A

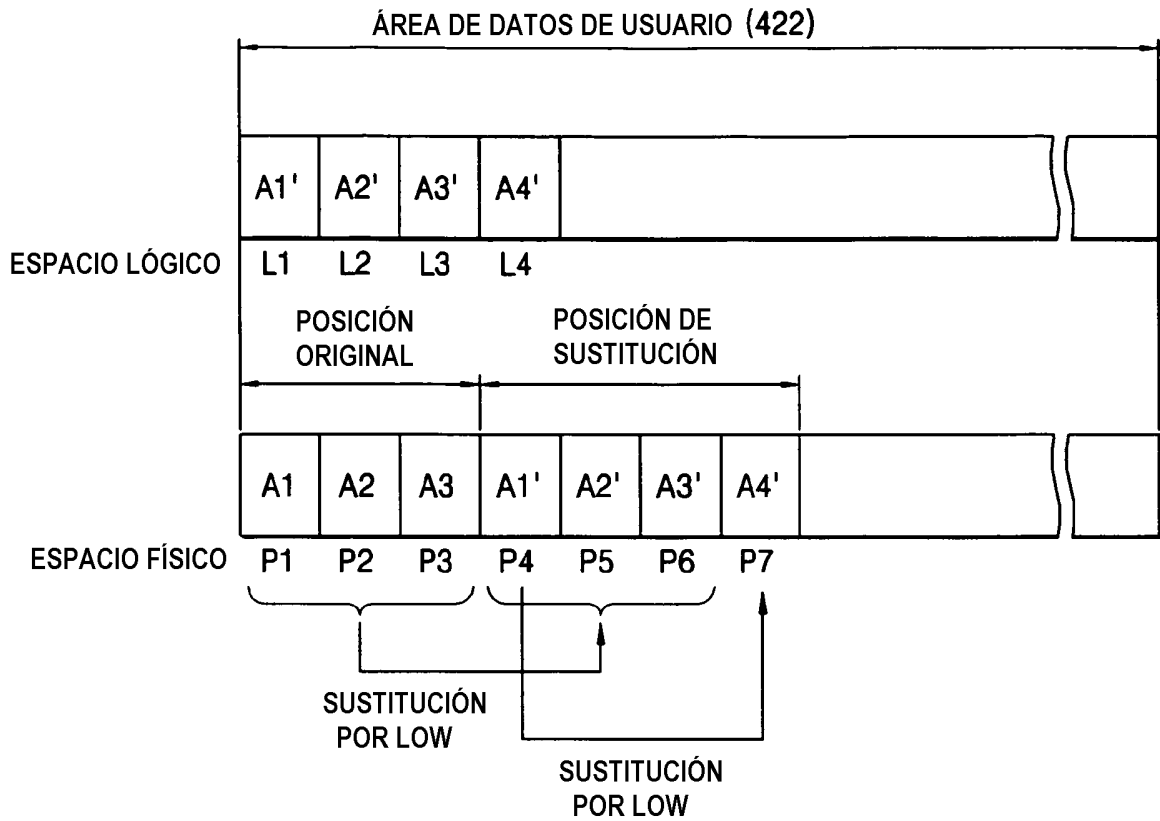


FIG. 12B

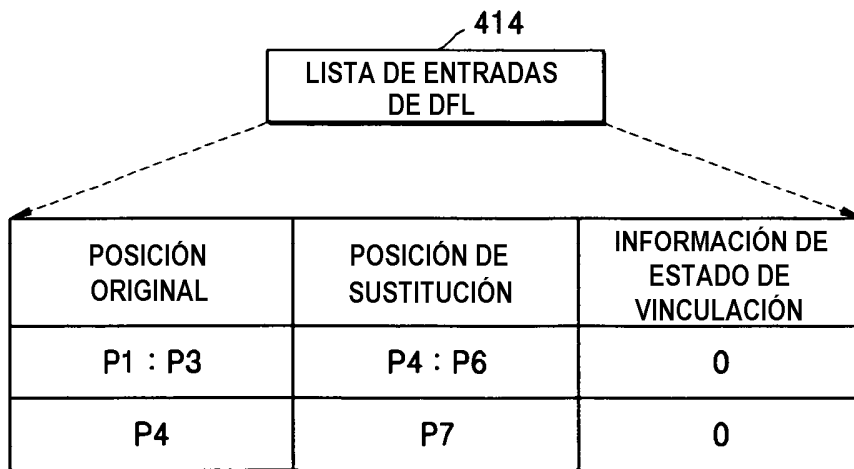


FIG. 13

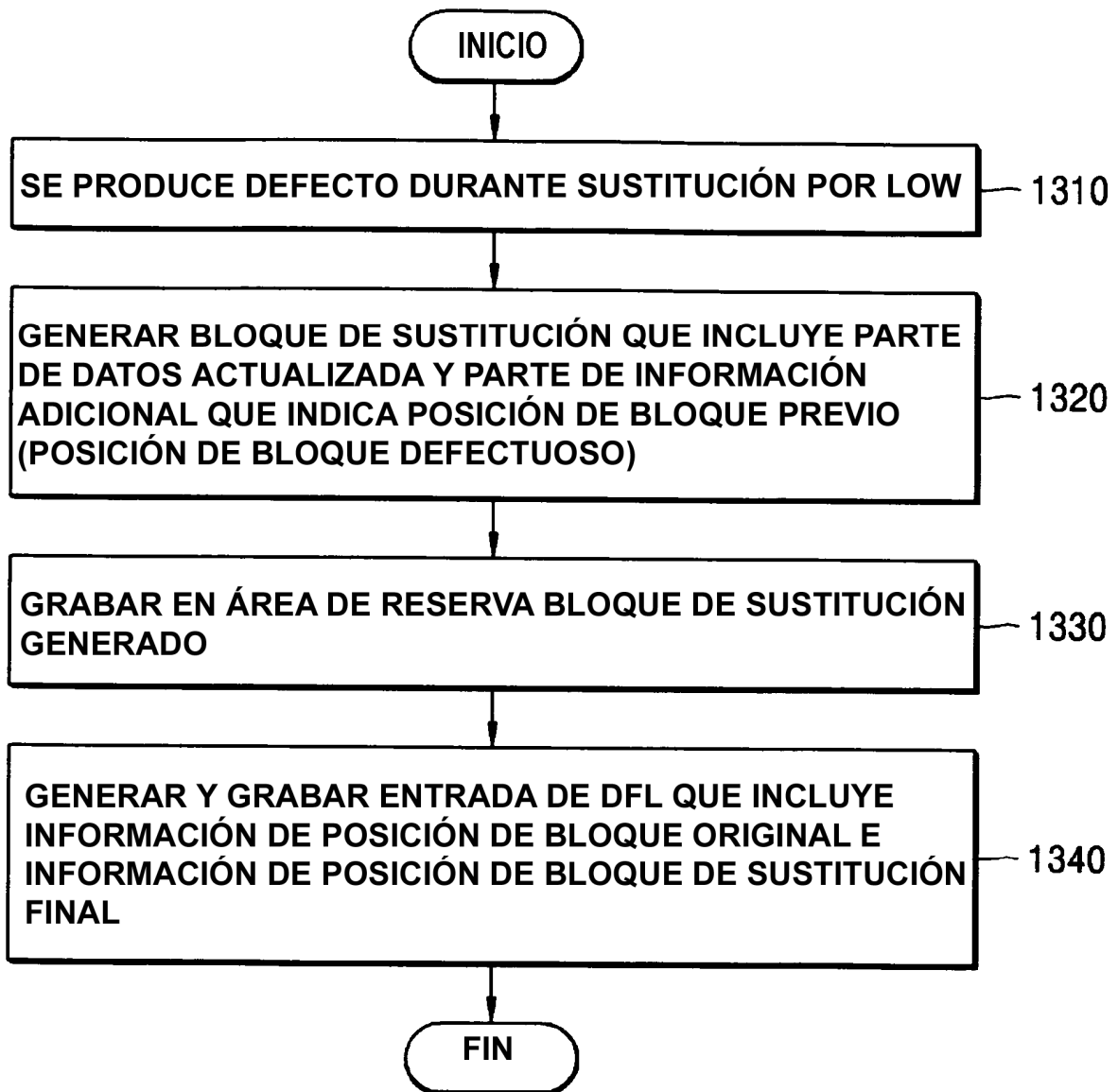


FIG. 14

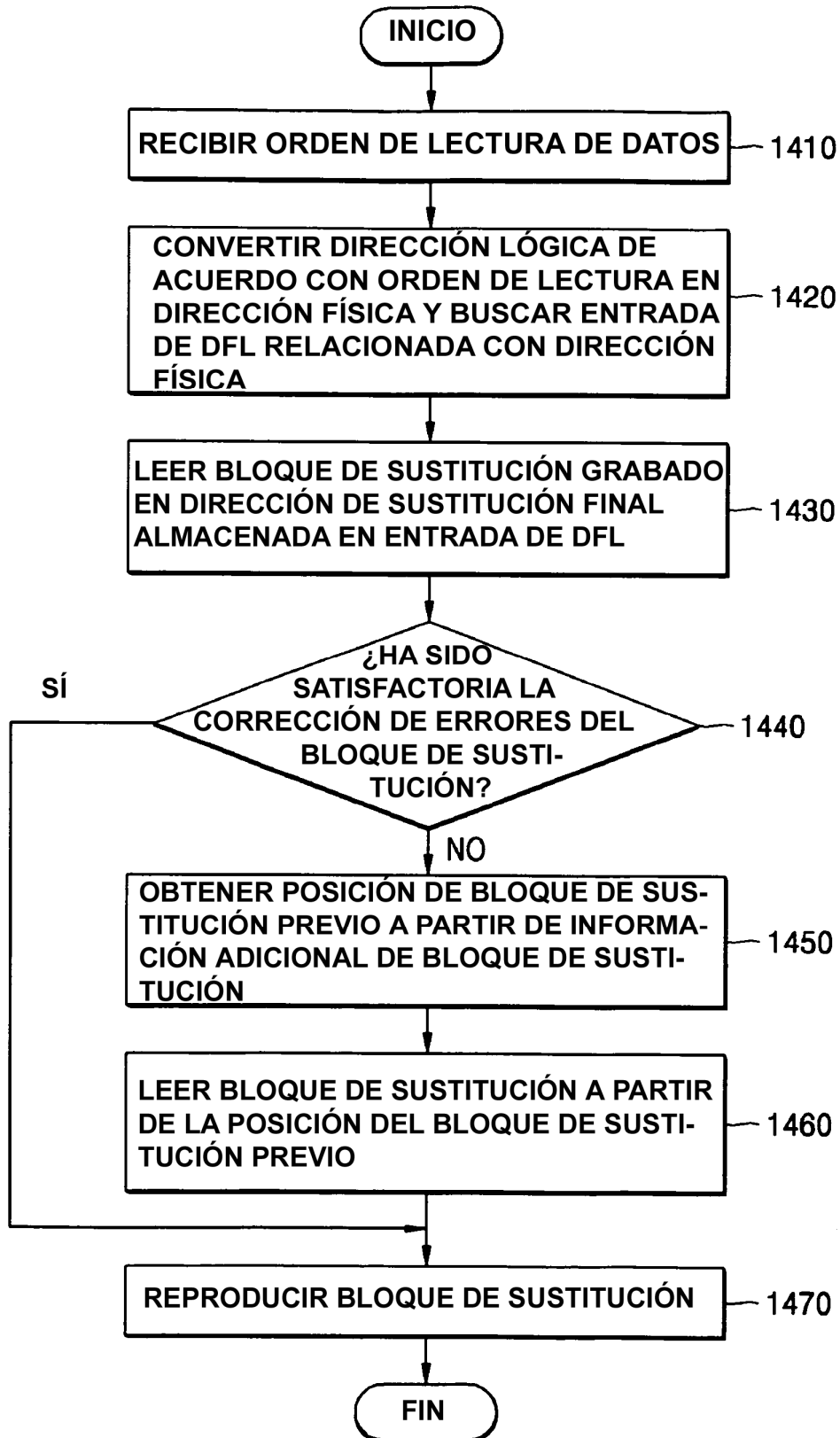


FIG. 15

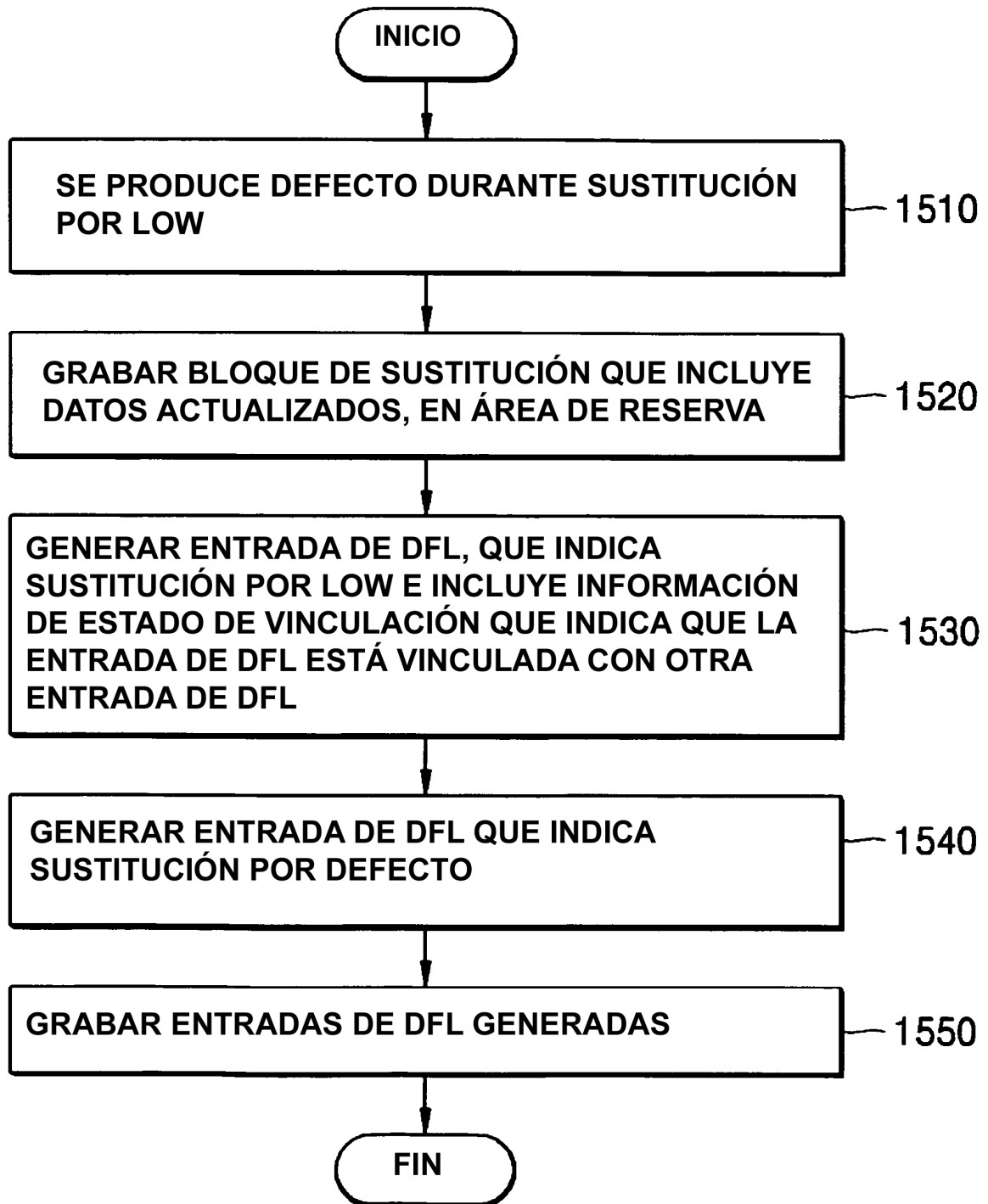


FIG. 16

