

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 795**

51 Int. Cl.:

G06F 3/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2014 PCT/CN2014/095668**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15103933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2014 E 14878327 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 3079054**

54 Título: **Procedimiento y aparato de acceso a datos**

30 Prioridad:

07.01.2014 CN 201410007103

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

23.04.2018

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, XIAOLIANG;
SHI, YUQING;
LEI, YONG y
WANG, TIANKE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 664 795 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

Procedimiento y aparato de acceso a datos

5 Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente china n.º 201410007103.0, presentada en la oficina de patentes china el 7 de enero de 2014, titulada "DATA ACCESS METHOD AND APPARATUS".

Campo técnico

10 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de información y, en particular, a un procedimiento y aparato de acceso a datos.

Antecedentes

15 Con el rápido desarrollo de las tecnologías de información, se utiliza de manera generalizada una manera de almacenar datos usando dispositivos. Sin embargo, el área de almacenamiento de un dispositivo está expuesta a sufrir daños, lo que provoca pérdidas de los datos almacenados y hace que los usuarios sufran inconvenientes e incluso pérdidas irreversibles. Los requisitos para la fiabilidad de los datos varían en diferentes campos, y en escenarios de aplicación en los que la fiabilidad de los datos no es estrictamente necesaria, los datos residuales de un área de almacenamiento también son valiosos. Por lo tanto, a la gente le interesa saber cómo reducir la pérdida de datos en caso de que se dañe un área de almacenamiento y acceder a los datos de manera eficaz.

25 En la técnica anterior, se usa la tecnología RAID (disposición redundante de discos independientes) para el acceso a datos, donde múltiples discos forman un grupo de discos, cada disco está dividido en múltiples bandas y los datos se segmentan en múltiples bloques de datos que se almacenan por separado en diferentes bandas de los múltiples discos, donde cada banda almacena un bloque de datos. Se usa como ejemplo RAID5. RAID5 incluye un grupo de discos y el grupo de discos incluye n+1 discos, donde n discos se usan para almacenar datos para el acceso y un disco se usa para almacenar datos de redundancia. Cuando un disco del grupo de discos está defectuoso, pueden obtenerse datos no conocidos del disco defectuoso mediante un cálculo usando datos de los otros discos del grupo de discos, y después puede accederse a todos los datos. Cuando más de un disco del grupo de discos está defectuoso, no pueden obtenerse datos no conocidos de los discos defectuosos mediante un cálculo usando datos de los otros discos del grupo de discos. El grupo de discos pasa a un estado de fallo, no pudiendo accederse a los datos de grupo de discos. En este caso, un procedimiento RAID incorporado o un servicio de terceras partes pueden usarse para acceder a datos residuales del grupo de discos, donde los datos residuales son los datos en los otros discos, excepto los discos defectuosos del grupo de discos.

En un proceso de implementación de la presente invención, la técnica anterior tiene las siguientes desventajas:

40 cuando más de un disco está defectuoso, si no se adoptan otras medidas, todos los datos del grupo de discos se perderán y no se podrá acceder de manera eficaz a los datos. Además, incluso aunque se use un modo de servicio incorporado RAID o un modo de servicio de terceras partes para acceder a los datos, la falta de prestaciones en tiempo real de un servicio RAID o de un servicio de terceras partes hace imposible leer datos de manera rápida y apropiada, y también genera una larga interrupción de un servicio. Además, cuando terceras partes están implicadas, no puede garantizarse la confidencialidad de los datos.

45 El documento US 8417987 B1 proporciona una técnica novedosa, fiable y eficaz para realizar un seguimiento, tolerar y corregir errores irreversibles (es decir, errores que no pueden recuperarse mediante los esquemas de protección RAID existentes) en una disposición RAID reduciendo la necesidad de realizar acciones de recuperación drásticas, tal como una comprobación de la coherencia de un sistema de archivos, que normalmente interrumpe el acceso del cliente al sistema de almacenamiento. De manera ventajosa, la capacidad de tolerar y corregir errores en la disposición RAID más allá del nivel de tolerancia por defecto de la técnica RAID subyacente aumenta la resistencia y la disponibilidad del sistema de almacenamiento.

Resumen

55 Para resolver el problema de la técnica anterior, las formas de realización de la presente invención proporcionan un procedimiento y un aparato de acceso a datos.

60 La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Las soluciones técnicas proporcionadas por las formas de realización de la presente invención ofrecen los siguientes beneficios:

65 el resultado de lectura de datos para una primera banda cuyos datos no se han leído con éxito se fija a datos de relleno prefijados, la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente hasta que los datos se

hayan leído de todas las primeras bandas, y se devuelve el resultado de la lectura de datos de cada primera banda, lo que reduce la pérdida de datos y acorta el tiempo de interrupción de acceso cuando los datos no se leen con éxito.

5 Breve descripción de los dibujos

Para describir con mayor claridad las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, a continuación se introducen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos de la siguiente descripción muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención, y un experto en la técnica puede obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin realizar investigaciones adicionales.

10 La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acceso a datos según la forma de realización 1 de la presente invención.

15 La FIG. 2 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acceso a datos según la forma de realización 2 de la presente invención.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer disco según la forma de realización 2 de la presente invención.

20 La FIG. 4 es un diagrama esquemático de bandas divididas según la forma de realización 2 de la presente invención.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de una estructura de un primer tipo de primer grupo de discos según la forma de realización 2 de la presente invención.

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de una estructura de un segundo tipo de primer grupo de discos según la forma de realización 2 de la presente invención.

25 La FIG. 7 es un diagrama esquemático de una estructura de software para el acceso a datos según la forma de realización 2 de la presente invención.

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de una estructura de una RAID de software según la forma de realización 2 de la presente invención.

30 La FIG. 9 es un diagrama esquemático de una estructura de hardware para el acceso a datos según la forma de realización 2 de la presente invención.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento de acceso a datos según la forma de realización 3 de la presente invención.

La FIG. 11 es un diagrama esquemático de una interfaz de visualización según la forma de realización 3 de la presente invención.

35 La FIG. 12 es un diagrama esquemático de una estructura de un aparato de acceso a datos según la forma de realización 4 de la presente invención.

Descripción de formas de realización

40 Para acceder a datos es necesario determinar un dispositivo de almacenamiento de datos. Cuando se determina un dispositivo de almacenamiento, es necesario considerar el rendimiento, la fiabilidad y el coste del dispositivo de almacenamiento. Una disposición redundante de discos independientes consigue un mejor equilibrio entre rendimiento, fiabilidad y coste. Por lo tanto, en la mayoría de dispositivos de almacenamiento de uso personal se usa una tecnología de disposición redundante de discos independientes para crear entornos de almacenamiento.

45 Un procedimiento de acceso a datos proporcionado en formas de realización de la presente invención no solo puede aplicarse en escenarios de almacenamiento de datos multimedia de flujo continuo, sino también en escenarios en los que la fiabilidad de los datos no es estrictamente necesaria, tal como escenarios de almacenamiento de texto y almacenamiento en memoria caché de contenidos de Internet.

50 Para entender mejor los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente invención, a continuación se describen en detalle las formas de realización de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

Forma de realización 1

55 Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de acceso a datos, que se aplica a una disposición redundante de discos independientes. La disposición redundante de discos independientes incluye al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos incluye al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. Haciendo referencia a la FIG. 1, un proceso de procedimiento proporcionado en esta forma de realización incluye:

101: Adquirir una solicitud de lectura de datos para un primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura.

5 102: Determinar un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

103: Leer secuencialmente datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

10 104: Si los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas; y devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda.

15 Preferentemente, la disposición redundante de discos independientes incluye además un segundo grupo de discos, y el procedimiento incluye además:

adquirir una solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura;

20 determinar un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

escribir secuencialmente datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

25 si los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado; y

si el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir escribiendo datos en una banda correspondiente en el segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

30 Preferentemente, después de realizar la exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, el procedimiento incluye además:

si el primer grupo de discos está en el estado degradado, enviar una alarma como respuesta.

35 Preferentemente, el procedimiento incluye además:

comprobar si un estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; y

40 si un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.

Preferentemente, después de fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura, el procedimiento incluye además:

45 durante la lectura de datos de una banda en el estado de no escritura, fijar el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.

Preferentemente, el procedimiento incluye además:

50 comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso;

si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura; y

55 si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura incluye un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

Preferentemente, tras comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, el procedimiento incluye además:

- 5 si el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura; y
- si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

10 En el procedimiento proporcionado en esta forma de realización, los datos se leen secuencialmente dentro de un intervalo de ubicaciones de primeras bandas de un primer grupo de discos, donde el intervalo de ubicaciones de primeras bandas se determina según una dirección de lectura transportada en una solicitud de lectura de datos adquirida para el primer grupo de discos, el resultado de lectura de datos de una primera banda cuyos datos no se han leído con éxito se fija a datos de relleno prefijados, la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente hasta que los datos se hayan leído de todas las primeras bandas, y se devuelve el resultado de la

15 lectura de datos de cada primera banda, lo que reduce la pérdida de datos y acorta el tiempo de interrupción de acceso cuando los datos no se leen con éxito, y garantiza la confidencialidad de los datos ya que no hay terceras partes implicadas.

20 Forma de realización 2

Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de acceso a datos, que se aplica a una disposición redundante de discos independientes. La disposición redundante de discos independientes incluye al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos incluye al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. El procedimiento proporcionado en esta forma de realización de la presente

25 invención se explica y describe en detalle con referencia al contenido de la anterior forma de realización 1. Haciendo referencia a la FIG. 2, un proceso de procedimiento incluye:

201: Adquirir una solicitud de lectura de datos para un primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura.

30 Una manera de adquirir la solicitud de lectura de datos no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, una manera de recibir un mensaje puede usarse para adquirir la solicitud de lectura de datos. Evidentemente, además de la manera anterior, también pueden usarse otras maneras.

35 Además, para determinar un intervalo de lectura, la solicitud de lectura de datos transporta la dirección de lectura, según la cual se determina el intervalo de lectura. Además de transportar la dirección de lectura, la solicitud de lectura de datos puede transportar otra información, que no está limitada específicamente en esta forma de realización. Por ejemplo, la solicitud de lectura de datos transporta una secuencia de lectura.

40 202: Determinar un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

45 Específicamente, la determinación de un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura incluye, pero sin limitarse a: calcular, según la dirección de lectura, primeros discos del primer grupo de discos correspondientes a la dirección de lectura, y calcular un intervalo de ubicaciones de primeras bandas de cada primer disco, donde el intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos es una colección de los intervalos de ubicaciones de primeras bandas de los primeros discos. Evidentemente, además de la manera anterior, puede usarse otra manera para determinar el intervalo de ubicaciones de primeras bandas del

50 primer grupo de discos según la dirección de lectura, lo cual no está limitado específicamente en esta forma de realización.

55 Debe observarse que la al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas, y los datos pueden leerse secuencialmente a partir de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas en una etapa subsiguiente.

60 Para facilitar el entendimiento, un ejemplo descriptivo supone que el primer grupo de discos incluye los discos D1 a D8. Una dirección de lectura es la banda 1 en D1 hasta la banda 1 en D4, donde la banda 1 en D1 es la banda 1 en el disco D1 y la banda 1 de D4 es la banda 1 en el disco D4. Mediante un cálculo según la dirección de lectura, los primeros discos del primer grupo de discos correspondientes a la dirección de lectura son D1 a D4. Se calcula que un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del disco D1 es una banda 1, que un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del disco D2 es una banda 1, que un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del disco D3 es una banda 1 y que un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del disco D4 es una banda 1. Por lo tanto, el intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos incluye la banda 1 en el disco D1, la banda

1 en el disco D2, la banda 1 en el disco D3 y la banda 1 en el disco D4. Es decir, cuatro primeras bandas están incluidas en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

5 203: Leer secuencialmente datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

10 El intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos se ha determinado según la dirección de lectura y, por lo tanto, los datos pueden leerse de manera secuencial a partir de, directamente, la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas. Una manera de leer datos de una banda no está limitada específicamente en esta forma de realización. Por ejemplo, si los datos a los que va a accederse son datos consecutivos, los datos no solicitados pueden leerse de antemano, y los datos leídos se almacenan en una memoria. Después de adquirirse una solicitud de lectura de datos, los datos se leen directamente de la memoria, lo que aumenta la velocidad de la lectura de datos. En otro ejemplo, si los datos a los que va a accederse son datos aleatorios, los datos se leen directamente de un área de almacenamiento correspondiente después de haberse adquirido una solicitud de lectura de datos.

204: Durante la lectura de datos de una banda en un estado de no escritura, fijar el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.

20 Para poder determinar el estado de una banda, el procedimiento proporcionado en esta forma de realización incluye además: comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; si un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.

25 Una manera de iniciar la comprobación del estado de cada disco del primer grupo de discos no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, puede iniciarse con regularidad la comprobación del estado de un disco. Evidentemente, además de la manera anterior, también pueden usarse otras maneras para iniciar la comprobación del estado del disco. El estado del disco es uno de entre el estado de nuevo disco, el estado normal y el estado defectuoso. Un disco con estado de nuevo disco es un disco que se ha añadido recientemente en un grupo de discos, un disco en el estado normal es un disco desde el cual pueden leerse datos y en el que pueden escribirse datos en el grupo de discos, y un disco en el estado defectuoso es un disco que está defectuoso o se ha eliminado del grupo de discos.

30 Si el primer disco del primer grupo pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, el primer disco puede haberse sustituido manualmente por un nuevo disco. Para normalizar el uso del nuevo primer disco, el nuevo primer disco se formatea, el primer disco formateado se divide en bandas, y el estado de cada banda obtenida mediante la división se fija al estado de no escritura. Los estados de una banda no están limitados específicamente en esta forma de realización, y los estados de una banda incluyen, pero no están limitados a, un estado de escritura y el estado de no escritura. Debe observarse que, después de formatear el primer disco y de que el primer disco formateado se divida en bandas, los datos pueden leerse del primer disco y escribirse en el primer disco con normalidad, y el primer disco pasa del estado de nuevo disco al estado normal.

35 Para facilitar el entendimiento, un primer disco mostrado en la FIG. 3 se usa como un ejemplo para la descripción. El primer disco se divide en dos áreas para almacenar datos que son, respectivamente, un área de datos y un área de metadatos. El área de datos se divide de la banda 1 a la banda 5, y los estados de la banda 1 a la banda 5 se fijan al estado de no escritura ya que el primer disco ha pasado del estado defectuoso al estado de nuevo disco. El área de metadatos está dividida además en un área de metadatos globales y un área de metadatos de disco locales. En el área de metadatos globales, los metadatos de un primer grupo de discos se almacenan en forma de un árbol B+. En el área de metadatos de disco locales, según los metadatos del primer grupo de discos que están almacenados en el área de metadatos globales, un identificador de una banda en el estado de no escritura en el primer disco se almacena en una "lista enlazada de bandas inactivas", y un identificador de una banda en el estado de escritura en el primer disco se almacena en una "lista enlazada de bandas usadas". Los metadatos del primer grupo de discos se almacenan en un área de metadatos globales de cada primer disco del primer grupo de discos de manera especular, es decir, los mismos metadatos del primer grupo de discos se graban en el área de metadatos globales de cada primer disco del primer grupo de discos.

45 Además, el tamaño de una banda dividida no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, puede realizarse una división diferente según diferentes datos. Usando datos multimedia de flujo continuo como un ejemplo, especialmente para vídeo de alta definición, cuando los datos de una o dos bandas se han perdido, solamente pueden dañarse algunos fotogramas. Con una velocidad de reproducción de 25 fotogramas por segundo, los diversos fotogramas que están dañados no tienen un considerable impacto visual. La gran mayoría de descodificadores y reproductores pueden tolerar un error de este tipo. A medida que aumenta la cantidad de datos en bandas dañadas, la reproducción del vídeo puede ser intermitente. En un escenario de videovigilancia, tales datos de vídeo son, generalmente, de gran importancia.

Para un mejor entendimiento, las bandas obtenidas mediante división y mostradas en la FIG. 4(1) se usan como un ejemplo para la descripción. La primera fila está formada por las bandas obtenidas mediante división, el tamaño de banda es de 1 MB, los datos a, b, c, e, f, h, i, j, k, m, n, p, q, r, s, u, v, x de las bandas no se han perdido, y los datos de las bandas marcadas con 0 se han perdido. La segunda fila está formada por tipos de datos de vídeo, donde I representa un fotograma principal (fotograma I), P representa un fotograma predicho (fotograma P), y fotogramas I y fotogramas P correspondientes a bandas de datos de valor 0 y fotogramas dañados. Cuando los datos se leen posteriormente, los datos se leen con éxito a partir de las bandas correspondientes al primer fotograma I y del primer al tercer fotograma P, y pueden representarse en una pantalla; los datos no se leen con éxito a partir de bandas correspondientes al cuarto fotograma P y al quinto fotograma P, y si un descodificador obtiene datos ilegibles, en la pantalla se muestran imágenes distorsionadas durante un breve periodo de tiempo. En lo que respecta a un efecto de visualización de tramas subsiguientes, puede hacerse referencia al contenido anterior. En lo que respecta a datos de vídeo con una velocidad binaria de 8 Mbps, el vídeo se reproduce en su mayor parte sin interrupciones con una congelación ocasional de fotogramas y algunas distorsiones.

Como otro ejemplo, las bandas obtenidas mediante división y mostradas en la FIG. 4(2) se usan como un ejemplo para la descripción. La primera fila está formada por las bandas obtenidas mediante división, y el tamaño de banda es de 256 KB. La segunda fila está formada por tipos de datos de vídeo, donde la velocidad binaria es la misma que la de la FIG. 4(1). Como puede observarse en la FIG. 4(2), cuando la cantidad de bandas correspondientes a un fotograma aumenta, también lo hace la cantidad de bandas dañadas. Por lo tanto, el tamaño de banda apropiado está relacionado con la velocidad binaria de los datos multimedia. Un tamaño de banda más grande puede reducir la probabilidad de que los fotogramas I se dañen continuamente, pero la cantidad de fotogramas incluidos en una banda también aumenta, y se omiten más fotogramas cuando se reproducen los datos multimedia. Un tamaño de banda más pequeño aumenta la probabilidad de que los fotogramas I se dañen continuamente, lo que da como resultado un mal efecto de la reproducción de datos multimedia. En cuanto a un vídeo de 1080p a una velocidad binaria de 8 Mbps, un tamaño de banda de 1MB es la mejor opción. En cuanto a un archivo de vídeo con otra velocidad binaria, un tamaño de banda puede reducirse de manera discrecional según la anterior proporción de velocidad binaria con respecto a un tamaño de banda.

Además, durante la lectura de datos de una banda en un estado de no escritura, el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura se fija a datos de relleno prefijados. Puesto que ningún dato se almacena en la banda en el estado de no escritura, durante la lectura de datos de la banda en el estado de no escritura, los datos no se leen, pero el resultado de la lectura de datos para la banda en el estado de no escritura se fija a los datos de relleno prefijados. Un valor numérico de los datos de relleno prefijados no está limitado específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, el valor numérico de los datos de relleno prefijados puede ser cero. Evidentemente, además del valor numérico anterior, puede prefijarse otro valor.

205: Si los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a los datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas; y devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda.

Para garantizar que los datos puedan leerse además desde otro primer disco del grupo de discos cuando más de un primer disco del primer grupo de discos está en el estado defectuoso, en el procedimiento proporcionado en esta forma de realización, cuando los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, el resultado de lectura de datos para la primera banda actual se fija a los datos de relleno prefijados, y la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente. En lo que respecta a los datos de relleno prefijados, puede hacerse referencia al contenido de la anterior etapa 204, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento. Después de que los datos se hayan leído desde todas las, al menos una, primeras bandas del intervalo de ubicaciones de primeras bandas, se devuelve el resultado de lectura de datos de cada primera banda, evitándose así un caso en que los datos no pueden leerse desde ningún primer disco del primer grupo cuando el primer grupo de discos falla.

Debe observarse que en una RAID5, si un disco está en el estado defectuoso, los datos del disco pueden restaurarse según los datos de redundancia de un grupo de discos. Para facilitar el entendimiento, un primer grupo de disco mostrado en la FIG. 5 se usa como ejemplo. El primer grupo de discos incluye nueve discos, D1 a D9. Los datos abcdefghijklmnopqrstuvwxyz se segmentan en bloques de datos a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, que están almacenados respectivamente en bandas de los discos D1 a D9. Los datos a, i y q están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D1; los datos b, j y r están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D2; los datos c, k y s están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D3; los datos d, l y t están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D4; los datos e, m y u están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D5; los datos f, n y v están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D6; los datos g, o y w están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D7; y los datos h, p y x están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D8. Datos de redundancia xor1, xor2 y xor3 están almacenados, respectivamente, en tres bandas del disco D9. $\text{xor1} = a^b^c^d^e^f^g^h$, $\text{xor2} = i^j^k^l^m^n^o^p$, y $\text{xor3} = q^r^s^t^u^v^w^x$, donde ^ representa una operación O exclusiva. Cuando un disco cualquiera de los discos D1 a D8 está en el estado defectuoso, los datos de ese disco cualquiera pueden restaurarse mediante cálculo de redundancia.

Por ejemplo, cuando el disco D3 está en el estado defectuoso, un proceso de cálculo de redundancia para los datos c es:

$$\begin{aligned}
 & \text{xor}(a^b d^e f^g h) \\
 &= (a^b c^d e^f g^h) \oplus a^b d^e f^g h \\
 &= (a^a)^{(b^b)} c^c (d^d)^{(e^e)} f^f (g^g)^{(h^h)} \\
 &= 0^0 0^0 0^0 0^0 0^0 \\
 &= c
 \end{aligned}$$

5 Para procesos de cálculo de redundancia para los datos k y los datos s, puede hacerse referencia al proceso de cálculo de redundancia para los datos c, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

10 Como otro ejemplo, los discos D4 y D7 están en el estado defectuoso. Como se muestra en la FIG. 6, los datos de los discos D4 y D7 no pueden obtenerse mediante cálculo de redundancia y, por lo tanto, no pueden leerse con éxito los datos de los discos D4 y D7. Los datos de relleno prefijados están fijados a 0, y los resultados de lectura de datos para los discos D4 y D7 son 0 en ambos casos. Si el intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos determinado según la dirección de lectura son todas las bandas de D1 a D8, el resultado de lectura de datos devuelto es abc0ef0hijk0mn0pqrs0uv0x.

15 Además, el procedimiento de acceso a datos proporcionado en esta forma de realización de la presente invención puede implementarse mediante software, o puede implementarse mediante hardware. Para facilitar el entendimiento, una estructura de software para el acceso a datos mostrada en la FIG. 7 se usa como ejemplo para la descripción. La RAID de software está dispuesta entre un VFS (sistema de archivos virtual) y un XFS (sistema de archivos X), y una WebUI (interfaz de usuario) y una CLI (interfaz de línea de comandos) se proporcionan para controlar la RAID de software, donde un usuario de RAID puede controlar la RAID de software usando el VFS. Una estructura de la RAID de software puede mostrarse en la FIG. 8(1), o puede mostrarse en la FIG. 8(2). En comparación con la RAID de software de la FIG. 8(1), la RAID de software de la FIG. 8(2) no está dotada de un sistema de archivos RAID ni de una memoria caché de lectura/escritura, y un dispositivo de bloques virtuales está conectado directamente a un sistema de archivos estándar. Cuando un grupo de discos satisface una condición de fallo, los datos perdidos pueden ser datos clave en un archivo estándar, lo que da como resultado daños en el sistema de archivos estándar; por lo tanto, la RAID de software no se aplica generalmente a un sistema de archivos.

30 Además, en una estructura de hardware para el acceso a datos mostrada en la FIG. 9, una tarjeta RAID puede usarse para implementar el procedimiento de acceso a datos proporcionado en esta forma de realización de la presente invención. La tarjeta RAID está situada entre un sistema operativo y un disco.

35 En el procedimiento proporcionado en esta forma de realización, los datos se leen secuencialmente dentro de un intervalo de ubicaciones de primeras bandas de un primer grupo de discos, donde el intervalo de ubicaciones de primeras bandas se determina según una dirección de lectura adquirida transportada en una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, el resultado de lectura de datos de una primera banda cuyos datos no se han leído con éxito se fija a datos de relleno prefijados, la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente hasta que los datos se hayan leído de todas las primeras bandas, y se devuelve el resultado de la lectura de datos de cada primera banda, lo que reduce la pérdida de datos y acorta el tiempo de interrupción de acceso cuando los datos no se leen con éxito, y garantiza la confidencialidad de los datos ya que no hay terceras partes implicadas.

Forma de realización 3

45 Una forma de realización de la presente invención proporciona un procedimiento de acceso a datos, que se aplica a una disposición redundante de discos independientes. La disposición redundante de discos independientes incluye un primer grupo de discos y un segundo grupo de discos, tanto el primer grupo de discos como el segundo grupo de discos incluyen al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. Haciendo referencia a la FIG. 10, un proceso de procedimiento incluye:

50 1001: Adquirir una solicitud de escritura de datos para un primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura.

55 La solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos se adquiere para acceder a datos del grupo de discos. Una manera de adquirir la solicitud de escritura de datos no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, una manera de recibir un mensaje puede usarse para adquirir la

solicitud de escritura de datos. Evidentemente, además de la manera anterior, también pueden usarse otras maneras.

5 Además, para determinar un intervalo de escritura, la solicitud de escritura de datos transporta la dirección de escritura, según la cual se determina el intervalo de escritura. Además de transportar la dirección de escritura, la solicitud de escritura de datos puede transportar además otra información, que no está limitada específicamente en esta forma de realización. Por ejemplo, la solicitud de escritura de datos transporta una secuencia de escritura.

10 1002: Determinar un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas.

15 Específicamente, la determinación de un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura incluye, pero sin limitarse a: calcular, según la dirección de escritura, primeros discos del primer grupo de discos correspondientes a la dirección de escritura, y calcular un intervalo de ubicaciones de segundas bandas de cada primer disco, donde el intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos es una colección de los intervalos de ubicaciones de segundas bandas de los primeros discos. Evidentemente, además de la manera anterior, puede usarse otra manera para determinar el intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, lo cual no está limitado específicamente en esta forma de realización.

20 Debe observarse que al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas, y los datos pueden escribirse secuencialmente en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas en una etapa subsiguiente.

25 Para facilitar el entendimiento, un ejemplo descriptivo supone que el primer grupo de discos incluye los discos D1 a D8. Una dirección de escritura es de la banda 1 en D1 hasta la banda 1 en D4, donde la banda 1 en D1 es la banda 1 en el disco D1 y la banda 1 de D4 es la banda 1 en el disco D4. Mediante un cálculo según la dirección de escritura, los primeros discos del primer grupo de discos que corresponden a la dirección de escritura son D1 a D4. Se calcula que un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del disco D1 es una banda 1, que un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del disco D2 es una banda 1, que un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del disco D3 es una banda 1 y que un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del disco D4 es una banda 1. Por lo tanto, el intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos incluye la banda 1 en el disco D1, la banda 1 en el disco D2, la banda 1 en el disco D3 y la banda 1 en el disco D4, es decir, cuatro segundas bandas están incluidas en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas.

30 1003: Escribir secuencialmente datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas.

40 El intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos se ha determinado según la dirección de escritura y, por lo tanto, los datos pueden escribirse de manera secuencial en, directamente, la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas. Una manera de escribir datos en una banda no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, los datos que van a escribirse pueden segmentarse en múltiples bloques de datos, y los datos se escriben en paralelo en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas, aumentando de ese modo la velocidad de la escritura de datos. Evidentemente, además de la manera anterior, también pueden usarse otras maneras.

45 1004: Si los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado.

50 Para escribir datos con éxito en la disposición redundante de discos independientes, en el procedimiento proporcionado en esta forma de realización, la exploración se realiza para determinar el estado del primer grupo de discos cuando los datos no se escriben con éxito en la segunda banda actual. Debe observarse que, además de un caso en el que los datos no se han escrito con éxito en una segunda banda actual, la exploración para determinar el estado del primer grupo de discos también puede iniciarse con regularidad. El estado del primer grupo de discos es uno de entre el estado de solo lectura, el estado de lectura/escritura normal y el estado degradado. En el estado de solo lectura, solo se permite una operación de lectura de datos y no se permite una operación de escritura de datos para todos los primeros discos del primer grupo de discos. En el estado de lectura/escritura normal, se admiten tanto la operación de lectura de datos como la operación de escritura de datos para todos los primeros discos del primer grupo de discos. En el estado degradado, se admiten tanto la operación de lectura de datos como la operación de escritura de datos para todos los primeros discos del primer grupo de discos, y al menos un primer disco está en el estado defectuoso. El estado degradado está entre el estado de solo lectura y el estado de lectura/escritura normal. En lo que respecta a diferentes disposiciones redundantes de discos independientes, los estados del primer grupo de discos corresponden a diferentes estados de primeros discos.

Para facilitar el entendimiento, se usa una RAID5 como ejemplo para la descripción. Si más de un primer disco del primer grupo de discos está en el estado defectuoso, el estado, determinado mediante exploración, del primer grupo de discos es el estado de solo lectura. Si ningún primer disco del primer grupo de discos está en el estado defectuoso, el estado, determinado mediante exploración, del primer grupo de discos es el estado de lectura/escritura normal. Si un primer disco del primer grupo de discos está en el estado defectuoso, el estado, determinado mediante exploración, del primer grupo de discos es el estado degradado.

1005: Si el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir escribiendo datos en una banda correspondiente en un segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

Si el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, los datos solo pueden leerse del primer grupo de discos, pero no pueden escribirse en una banda del primer grupo de discos. Para poder seguir escribiendo datos en la disposición redundante de discos independientes, la escritura de datos avanza hasta la banda correspondiente del segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

Preferentemente, para restablecer el estado de lectura/escritura normal del primer grupo de discos, el procedimiento proporcionado en esta forma de realización incluye además, pero sin limitarse a: visualizar un primer disco que está en el estado defectuoso en el primer grupo de discos. Una manera de visualizar el primer disco no está limitada específicamente en esta forma de realización. Para facilitar el entendimiento, una interfaz de visualización mostrada en la FIG. 11 se usa como un ejemplo para la descripción. Identificadores correspondientes a todos los primeros discos del primer grupo de discos se visualizan según ubicaciones de ranura correspondientes a los primeros discos y son D1 a D8, respectivamente. Las ubicaciones del disco D4 y del disco D7 están marcadas, lo que indica que el disco D4 y el disco D7 están en el estado defectuoso.

Se ha marcado la ubicación de un primer disco que está en el estado defectuoso, lo cual facilita la sustitución manual del primer disco. Para comprobar si un primer disco ha sido sustituido, el procedimiento proporcionado en esta forma de realización incluye, pero no está limitado a: comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; y si un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.

Además, después de comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, el procedimiento proporcionado en esta forma de realización incluye además, pero sin limitarse a:

(1) comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en el estado defectuoso; si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, ejecutar (2); y si el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, ejecutar (4);

(2) determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura;

(3) si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura incluye un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal;

(4) determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura;

(5) si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

Además, para evitar una condición de fallo del grupo de discos tanto como sea posible, después de determinar el estado del primer grupo de discos mediante exploración, si el estado del primer grupo de discos es el estado degradado, se envía una alarma como respuesta. Cuando el estado del primer grupo de discos es el estado degradado, indica que un primer disco del primer grupo de discos está en el estado defectuoso. La alarma enviada como respuesta puede ser un recordatorio de la sustitución manual de discos. Una manera de enviar una alarma como respuesta no está limitada específicamente en esta forma de realización. En una implementación específica, una manera de enviar información de alarma puede usarse para enviar una alarma como respuesta. Además, información de ubicación de un disco puede transportarse además en la información de alarma para facilitar la sustitución de los discos.

Debe observarse que el procedimiento de acceso a datos proporcionado en esta forma de realización de la presente invención puede implementarse mediante software, o puede implementarse mediante hardware. Para más detalles, puede hacerse referencia a la descripción y contenido específicos de la implementación de software y de la implementación de hardware de la anterior forma de realización 2, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

En el procedimiento proporcionado en esta forma de realización de la presente invención, cuando los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, se determina mediante exploración que un primer grupo de discos está en un estado de solo lectura, y la escritura de datos avanza hasta una banda correspondiente de un segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos, por lo que la escritura de datos se implementa sin reconstruir un grupo de discos, lo que acorta el tiempo de interrupción de acceso y garantiza la confidencialidad de los datos porque no hay terceras partes implicadas.

Forma de realización 4

10 Haciendo referencia a la FIG. 12, una forma de realización de la presente invención proporciona un aparato de acceso a datos. El aparato se aplica a una disposición redundante de discos independientes, donde la disposición redundante de discos independientes incluye al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos incluye al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. El aparato incluye:

15 un primer módulo de adquisición 1201, configurado para adquirir una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura;

un primer módulo de determinación 1202, configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas;

20 un módulo de lectura 1203, configurado para leer secuencialmente datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas;

un primer módulo de ajuste 1204, configurado para: cuando los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas; y

25 un módulo de devolución 1205, configurado para devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda.

30 Preferentemente, la disposición redundante de discos independientes incluye además un segundo grupo de discos, y el aparato incluye además:

un segundo módulo de adquisición, configurado para adquirir una solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura;

35 un segundo módulo de determinación, configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

un primer módulo de escritura, configurado para escribir secuencialmente datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

40 un módulo de exploración, configurado para: cuando los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado; y

45 un segundo módulo de escritura, configurado para: cuando el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir escribiendo datos en una banda correspondiente en el segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

Preferentemente, el aparato incluye además:

50 un módulo de respuesta, configurado para: cuando el primer grupo de discos está en el estado degradado, enviar una alarma como respuesta.

Preferentemente, el aparato incluye además:

55 un primer módulo de comprobación, configurado para comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; y

un módulo de formateo, configurado para: cuando un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco;

un módulo de división, configurado para dividir el primer disco formateado en bandas; y

un segundo módulo de ajuste, configurado para ajustar el estado de cada banda que se obtiene mediante división a un estado de no escritura.

5 Preferentemente, el primer módulo de ajuste 1204 está configurado además para: durante la lectura de datos de una banda en el estado de no escritura, fijar el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.

Preferentemente, el aparato incluye además:

10 un segundo módulo de comprobación, configurado para comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso;

15 un tercer módulo de determinación, configurado para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura; y

un tercer módulo de ajuste, configurado para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura incluye un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

20 Preferentemente, el aparato incluye además:

un cuarto módulo de determinación, configurado para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura; y

25 un cuarto módulo de ajuste, configurado para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

Según el aparato proporcionado en esta forma de realización, los datos se leen secuencialmente dentro de un intervalo de ubicaciones de primeras bandas de un primer grupo de discos, donde el intervalo de ubicaciones de primeras bandas se determina según una dirección de lectura adquirida transportada en una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, el resultado de lectura de datos para una primera banda cuyos datos no se han leído con éxito se fija a datos de relleno prefijados, la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente hasta que los datos se hayan leído de todas las primeras bandas, y se devuelve el resultado de la lectura de datos de cada primera banda, lo que reduce la pérdida de datos y acorta el tiempo de interrupción de acceso cuando los datos no se leen con éxito, y garantiza la confidencialidad de los datos ya que no hay terceras partes implicadas.

Forma de realización 5

40 Una forma de realización de la presente invención proporciona un terminal de acceso a datos. El terminal se aplica a una disposición redundante de discos independientes, donde la disposición redundante de discos independientes incluye al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos incluye al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. El terminal incluye un procesador, un transmisor y un receptor.

45 El receptor está configurado para adquirir una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura.

50 El procesador está configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

El procesador está configurado además para leer secuencialmente datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas.

55 El procesador está configurado además para: cuando los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas.

60 El transmisor está configurado para devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda.

En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso.

5 El procesador está configurado además para: cuando un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.

10 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para: durante la lectura de datos de una banda en el estado de no escritura, fijar el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.

15 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso.

El procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura.

20 El procesador está configurado además para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura incluye un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

25 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura.

El procesador está configurado además para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

30 Según el terminal proporcionado en esta forma de realización, los datos se leen secuencialmente dentro de un intervalo de ubicaciones de primeras bandas de un primer grupo de discos, donde el intervalo de ubicaciones de primeras bandas se determina según una dirección de lectura adquirida transportada en una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, el resultado de lectura de datos de una primera banda cuyos datos no se han leído con éxito se fija a datos de relleno prefijados, la lectura de datos avanza hasta una primera banda subsiguiente hasta que los datos se hayan leído de todas las primeras bandas, y se devuelve el resultado de la lectura de datos de cada primera banda, lo que reduce la pérdida de datos y acorta el tiempo de interrupción de acceso cuando los datos no se leen con éxito, y garantiza la confidencialidad de los datos ya que no hay terceras partes implicadas.

40 Forma de realización 6

Una forma de realización de la presente invención proporciona un terminal de acceso a datos. El terminal se aplica a una disposición redundante de discos independientes, donde la disposición redundante de discos independientes incluye al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos incluye al menos un disco, y cada disco está dividido de antemano en al menos una banda. El terminal incluye un procesador y un receptor.

45 El receptor está configurado para adquirir una solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura.

50 El procesador está configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está incluida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas.

55 El procesador está configurado además para escribir secuencialmente datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas.

60 El procesador está configurado además para: cuando los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado.

El procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir escribiendo datos en una banda correspondiente en el segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está en el estado degradado, enviar una alarma como respuesta.

5 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso.

10 El procesador está configurado además para: cuando un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.

15 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso.

El procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura.

20 El procesador está configurado además para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura incluye un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

25 En una forma de realización opcional, el procesador está configurado además para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura.

El procesador está configurado además para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

30 Según el terminal proporcionado en esta forma de realización de la presente invención, cuando los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, se determina mediante exploración que un primer grupo de discos está en un estado de solo lectura, y la escritura de datos avanza hasta una banda correspondiente de un segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos, por lo que la escritura de datos se implementa sin reconstruir un grupo de discos, lo que acorta el tiempo de interrupción de acceso y garantiza la confidencialidad de los datos porque no hay terceras partes implicadas.

35 Debe observarse que, cuando el aparato de acceso a datos proporcionado por las anteriores formas de realización se usa para el acceso a datos, la división de los anteriores módulos funcionales se usa simplemente como un ejemplo. En una aplicación real, las anteriores funciones pueden asignarse a diferentes módulos funcionales e implementarse según un requisito, es decir, la estructura interna del aparato está dividida en diferentes módulos funcionales para implementar todas o algunas de las funciones descritas anteriormente. Además, el aparato de acceso a datos proporcionado en la anterior forma de realización pertenece a la misma idea que las formas de realización del procedimiento de acceso a datos. En lo que respecta a un proceso de implementación específico del mismo, se hace referencia a formas de realización de procedimiento, y los detalles no se describen de nuevo en el presente documento.

Los números de secuencia de las anteriores formas de realización de la presente invención solo tienen fines ilustrativos, y no pretenden indicar prioridades de las formas de realización.

50 Un experto en la técnica puede entender que todas o algunas de las etapas de las formas de realización pueden implementarse mediante hardware o un programa que dé instrucciones a un hardware relacionado. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por ordenador. El medio de almacenamiento puede ser una memoria de solo lectura, un disco magnético, un disco óptico o similar.

55 Las descripciones anteriores son simplemente formas de realización a modo de ejemplo de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención. Cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora realizada sin apartarse de los principios de la presente invención estarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de acceso a datos, donde el procedimiento se aplica a una disposición redundante de discos independientes, donde la disposición redundante de discos independientes comprende al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos comprende al menos un disco, cada disco está dividido de antemano en al menos una banda, y el procedimiento comprende:
- 5 adquirir (101, 201) una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura;
- 10 determinar (102, 202) un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está comprendida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas;
- leer secuencialmente (103, 203) datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas; y
- 15 si los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar (104, 205) el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas; y devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda;
- 20 caracterizado por que
- la disposición redundante de discos independientes comprende además un segundo grupo de discos, y el procedimiento comprende además:
- 25 adquirir (1001) una solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura;
- determinar (1002) un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está comprendida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas;
- 30 escribir secuencialmente (1003) datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas;
- si los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración (1004) para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado;
- 35 y
- si el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir (1005) escribiendo datos en una banda correspondiente en el segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, después de realizar la exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, que comprende además:
- 40 si el primer grupo de discos está en el estado degradado, enviar una alarma como respuesta.
3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde el procedimiento comprende además:
- 45 comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; y
- si un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco, dividir el primer disco formateado en bandas y fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura.
- 50
4. El procedimiento según la reivindicación 3, después de fijar el estado de cada banda obtenida mediante división a un estado de no escritura, que comprende además:
- 55 durante la lectura de datos de una banda en el estado de no escritura, fijar (204) el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.
5. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el procedimiento comprende además:

comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso;

si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura; y

5 si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura comprende un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

10 6. El procedimiento según la reivindicación 5, tras comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, que comprende además:

si el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura; y

15 si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

20 7. Un aparato de acceso a datos, donde el aparato se aplica a una disposición redundante de discos independientes, la disposición redundante de discos independientes comprende al menos un primer grupo de discos, el primer grupo de discos comprende al menos un disco, cada disco está dividido de antemano en al menos una banda, y el aparato comprende:

un primer módulo de adquisición (1201), configurado para adquirir una solicitud de lectura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de lectura de datos transporta una dirección de lectura;

25 un primer módulo de determinación (1202), configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de primeras bandas del primer grupo de discos según la dirección de lectura, donde al menos una primera banda está comprendida en el intervalo de ubicaciones de primeras bandas;

un módulo de lectura (1203), configurado para leer secuencialmente datos de la al menos una primera banda del intervalo de ubicaciones de primeras bandas;

30 un primer módulo de ajuste (1204), configurado para: cuando los datos no se leen con éxito desde una primera banda actual, fijar el resultado de lectura de datos de la primera banda actual a datos de relleno prefijados, y seguir leyendo datos de una primera banda subsiguiente hasta que se lean los datos de todas las, al menos una, primeras bandas; y

un módulo de devolución (1205), configurado para devolver el resultado de lectura de datos de cada primera banda;

35 caracterizado por que

40 la disposición redundante de discos independientes comprende además un segundo grupo de discos, y el aparato comprende además:

un segundo módulo de adquisición, configurado para adquirir una solicitud de escritura de datos para el primer grupo de discos, donde la solicitud de escritura de datos transporta una dirección de escritura;

45 un segundo módulo de determinación, configurado para determinar un intervalo de ubicaciones de segundas bandas del primer grupo de discos según la dirección de escritura, donde al menos una segunda banda está comprendida en el intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

un primer módulo de escritura, configurado para escribir secuencialmente datos en la al menos una segunda banda del intervalo de ubicaciones de segundas bandas;

50 un módulo de exploración, configurado para: cuando los datos no se escriben con éxito en una segunda banda actual, realizar una exploración para determinar el estado del primer grupo de discos, donde el estado del primer grupo de discos es uno de entre un estado de solo lectura, un estado de lectura/escritura normal y un estado degradado; y

55 un segundo módulo de escritura, configurado para: cuando el primer grupo de discos está en el estado de solo lectura, seguir escribiendo datos en una banda correspondiente en el segundo grupo de discos hasta que se escriban todos los datos.

8. El aparato según la reivindicación 7, donde el aparato comprende además:

un módulo de respuesta, configurado para: cuando el primer grupo de discos está en el estado degradado, enviar una alarma como respuesta.

5 9. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 7 y 8, donde el aparato comprende además:

un primer módulo de comprobación, configurado para comprobar si el estado de cada disco del primer grupo de discos ha cambiado, donde el estado del disco es uno de entre un estado de nuevo disco, un estado normal y un estado defectuoso; y

10 un módulo de formateo, configurado para: cuando un primer disco del primer grupo de discos pasa del estado defectuoso al estado de nuevo disco, formatear el primer disco;

un módulo de división, configurado para dividir el primer disco formateado en bandas; y

un segundo módulo de ajuste, configurado para ajustar el estado de cada banda que se obtiene mediante división a un estado de no escritura.

15 10. El aparato según la reivindicación 9, en el que el primer módulo de ajuste está configurado además para: durante la lectura de datos de una banda en el estado de no escritura, fijar el resultado de lectura de datos de la banda en el estado de no escritura a datos de relleno prefijados.

20 11. El aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, donde el aparato comprende además:

un segundo módulo de comprobación, configurado para comprobar si el primer grupo de discos está actualmente en un estado de solo lectura, donde el estado de solo lectura indica que al menos dos discos del primer grupo de discos están en un estado defectuoso;

25 un tercer módulo de determinación, configurado para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en un estado de no solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura; y

30 un tercer módulo de ajuste, configurado para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de no solo lectura, donde el estado de no solo lectura comprende un estado degradado y un estado de lectura/escritura normal.

12. El aparato según la reivindicación 11, donde el aparato comprende además:

35 un cuarto módulo de determinación, configurado para: cuando el primer grupo de discos está actualmente en el estado de solo lectura, determinar si el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura; y

un cuarto módulo de ajuste, configurado para: cuando el último estado detectado del primer grupo de discos es el estado de no solo lectura, fijar el estado del primer grupo de discos al estado de solo lectura.

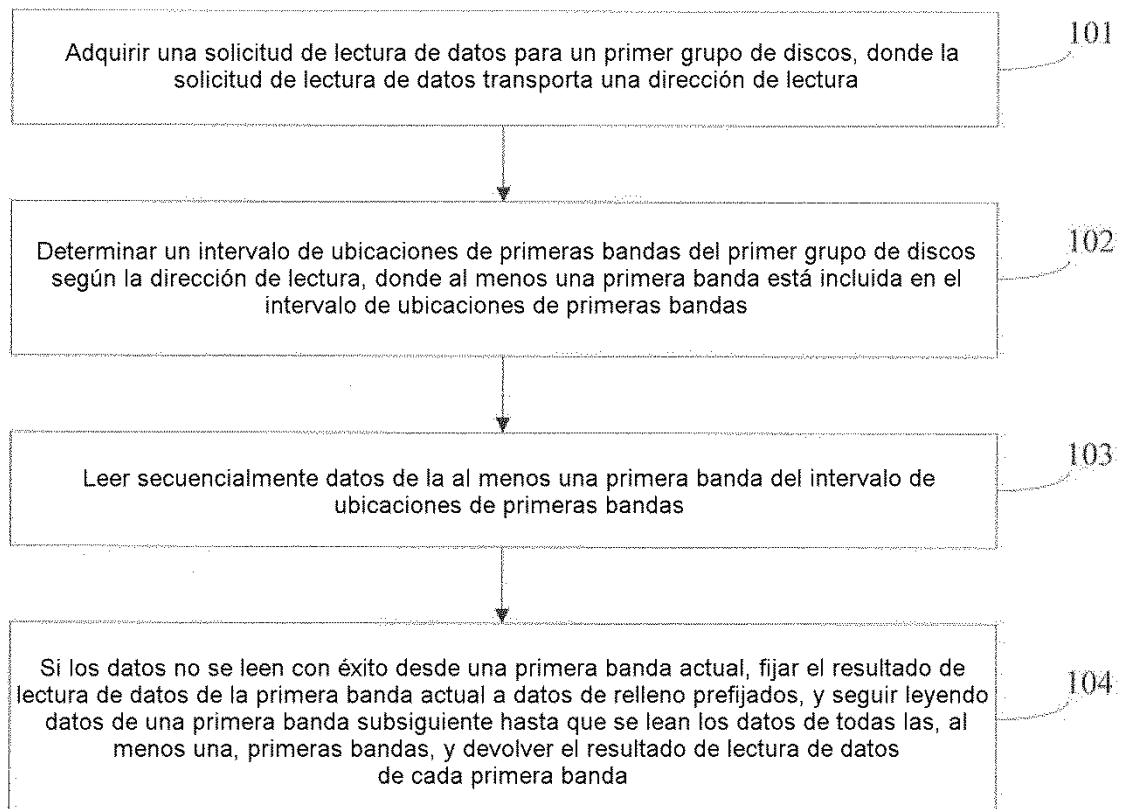


FIG. 1

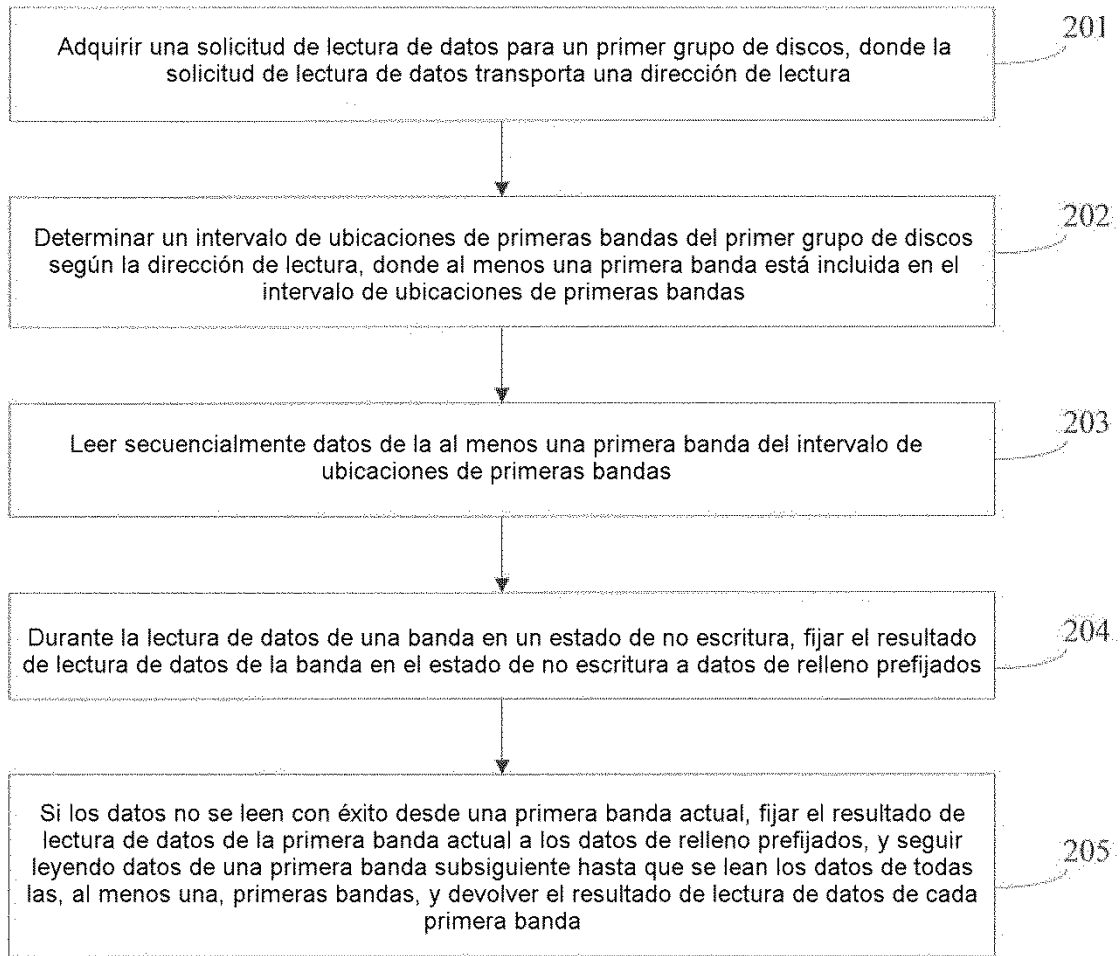


FIG. 2

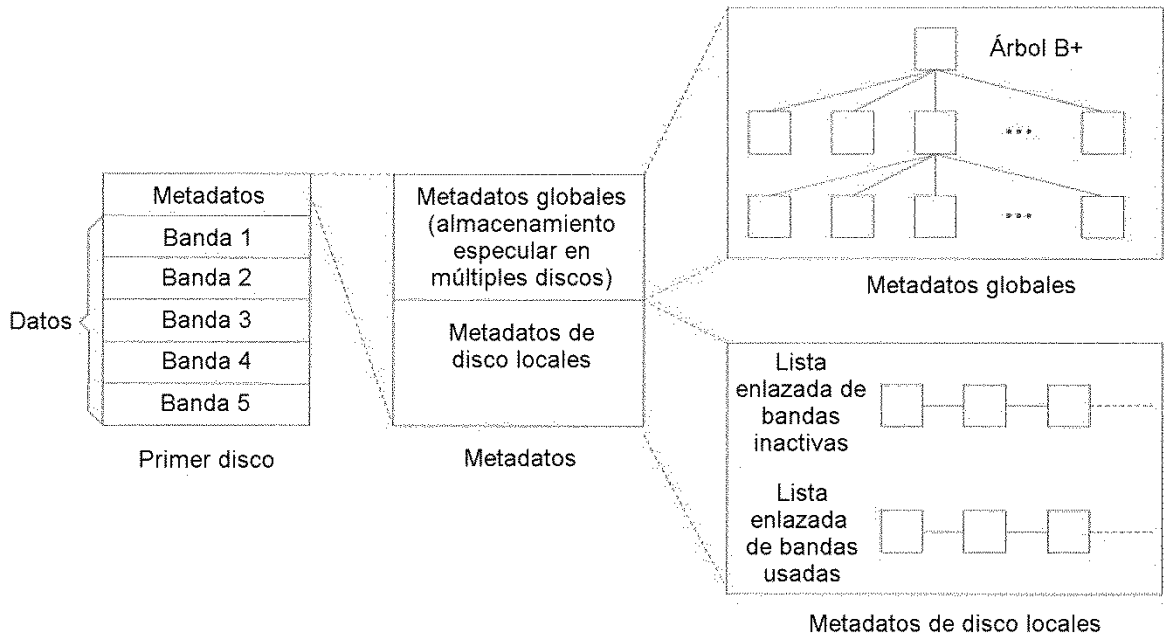


FIG. 3

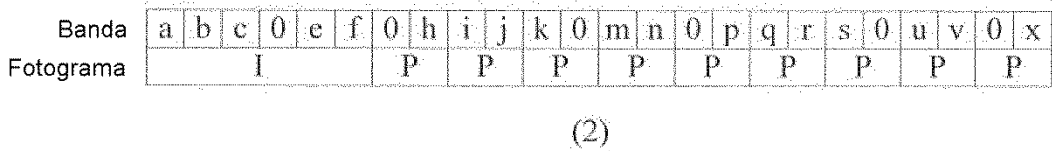


FIG. 4

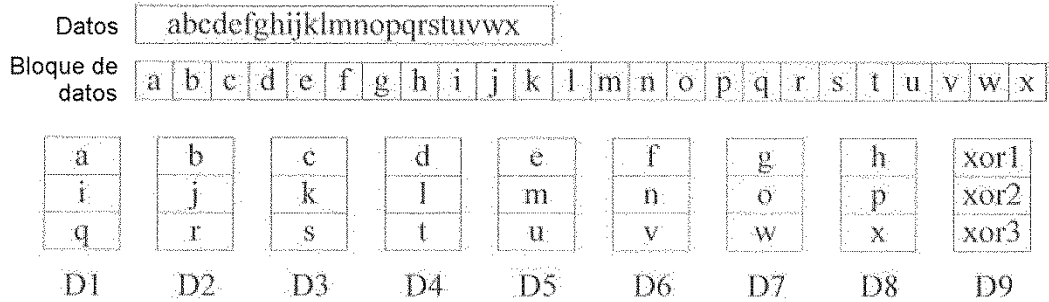


FIG. 5

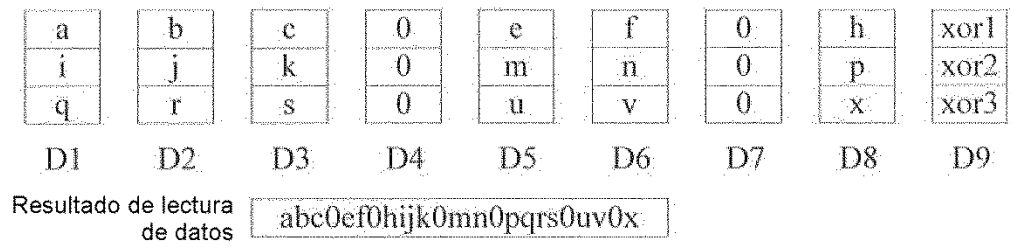


FIG. 6

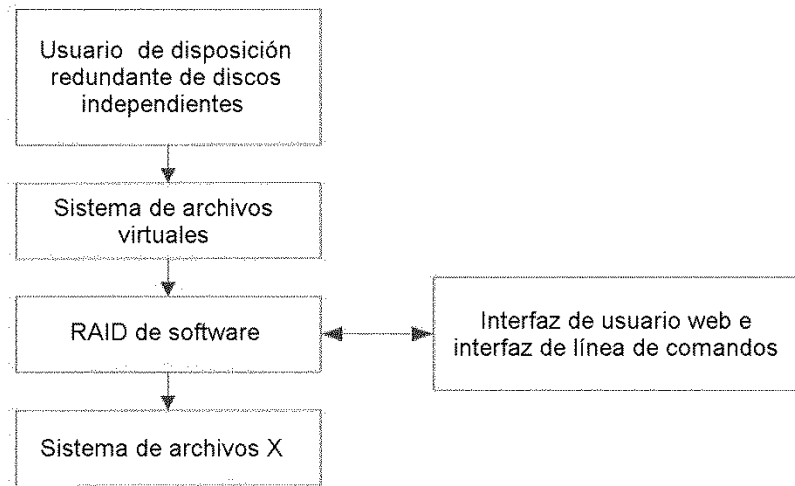


FIG. 7

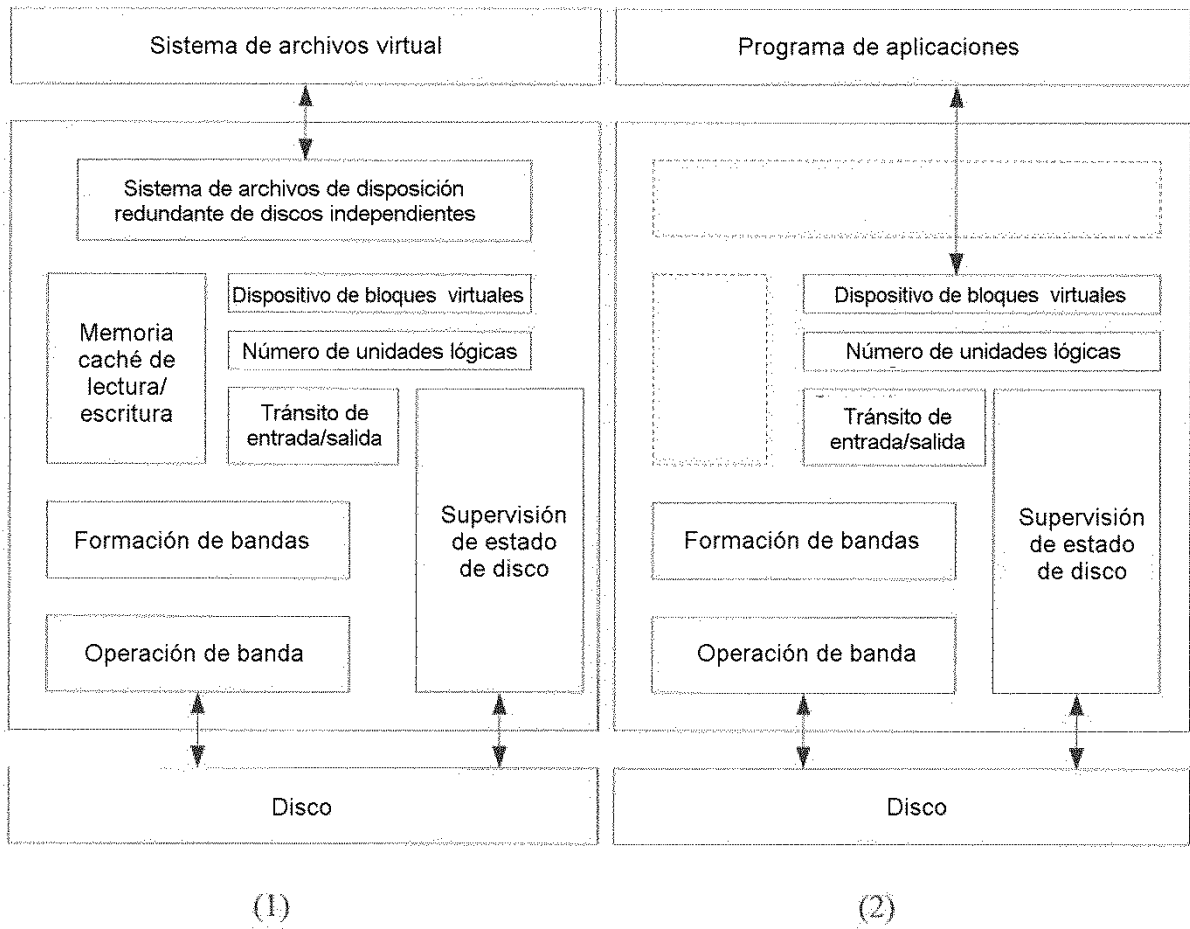


FIG. 8

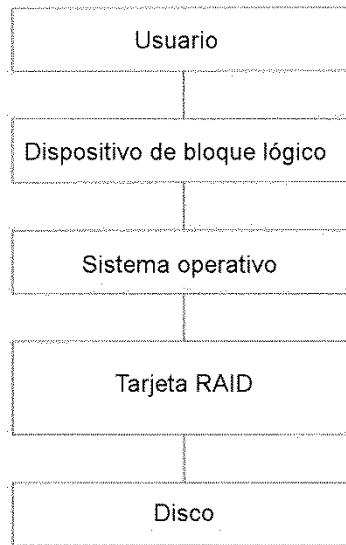


FIG. 9

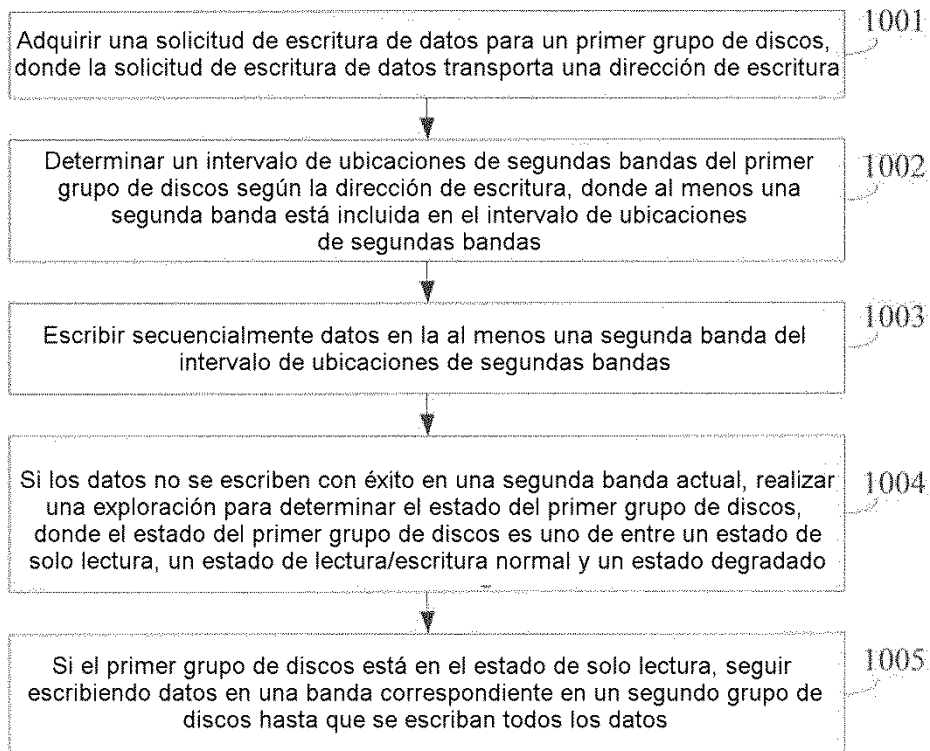


FIG. 10

D1	D2	D3	D4
D5	D6	D7	D8

FIG. 11

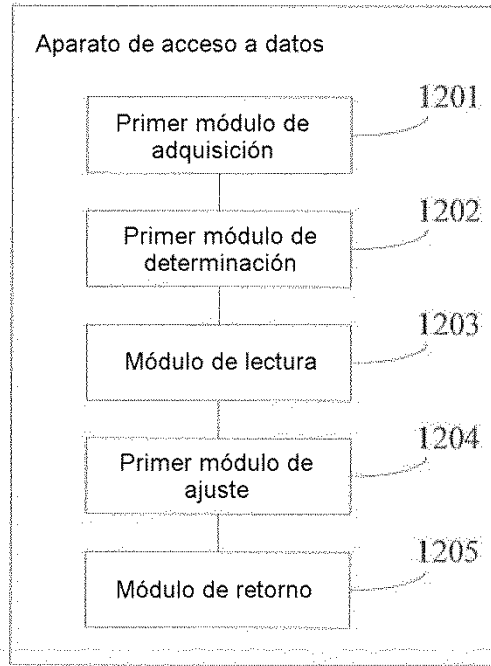


FIG. 12