

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 559**

51 Int. Cl.:

**G06K 19/073** (2006.01)

**G06F 17/30** (2006.01)

**G06F 3/08** (2006.01)

**G06F 3/06** (2006.01)

**G06F 12/08** (2006.01)

**G06F 11/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10782949 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2439680**

54 Título: **Método y dispositivo para leer y escribir una tarjeta de memoria**

30 Prioridad:

**02.06.2009 CN 200910203273**

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

**29.01.2014**

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)  
ZTE Plaza Keji Road South Hi-Tech Industrial  
Park Nanshan District  
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**SUN, SHIYOU**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 440 559 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 y dispositivo para leer y escribir una tarjeta de memoria

### Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere al campo del desarrollo del sistema incorporado y en particular a un método y un dispositivo para leer y escribir una tarjeta de memoria.

### Antecedentes de la invención

10 Como medio de almacenamiento de gran capacidad, las tarjetas de memoria, tal como las tarjetas flash compactas (tarjetas CF para abreviar), tarjetas de memoria digital seguras (tarjetas SD para abreviar) y las tarjetas TransFlash (tarjetas TF), han sido usadas en muchos dispositivos incorporados. Una tarjeta de memoria consiste en general en un controlador de tarjeta y una unidad Flash, en donde Flash se refiere en general a Flash NAND. La Flash NAND está limitada en cuanto a veces de lectura/escritura (es decir, vida de servicio), la cual es normalmente de aproximadamente 10-100 mil veces. La tarjeta CF se utiliza ampliamente en dispositivos de sistemas de comunicación que tengan necesidad de una alta estabilidad. Y la tarjeta SD y la tarjeta TF se utilizan ampliamente en dispositivos portátiles.

15 Una tarjeta de memoria se utiliza normalmente de la siguiente manera: usando una determinada clase de sistema de archivo en la tarjeta, tal como pHILE, tabla de asignación de archivo (FAT, FAT32, ext2, ext3 y similares, donde FAT32 es el usado de manera más amplia. El software lee una tarjeta de memoria en forma de archivo. Con una capacidad mucho más pequeña que un disco duro, una tarjeta de memoria tiene por lo general una sola partición. Este esquema de implementación puede ser manejado fácilmente pero tiene aún los siguientes defectos en cuanto a  
20 algunas aplicaciones: (1) se leen muchas secciones frecuentemente durante un proceso de acceso al archivo y por lo tanto se dañan fácilmente, por ejemplo, en un sistema de archivo FAT 32, los sectores situados en un registro de arranque de DOS (DBR), FAT1, FAT2 y la región del directorio son leídos frecuentemente y por lo tanto más vulnerables a ser dañados. Un daño en un sector leído frecuentemente conducirá a un acceso fallido a la tarjeta de memoria, que hará que una placa simple funcione anormalmente en un dispositivo incorporado; (2) debido a la  
25 ausencia de un sistema de alarma perfecto, un sistema quedará inhabilitado una vez que una tarjeta de memoria se haya dañado, sin dar tiempo a que el personal de mantenimiento pueda hacer frente al problema.

Con el fin de mejorar la tolerancia de error de una tarjeta de memoria y la robustez de un sistema, se han proporcionado actualmente muchas soluciones. Por ejemplo, (1) emplear una placa simple de copia de seguridad. La placa simple de copia de seguridad evitará el problema de que una tarjeta de memoria simple deshabilitada en  
30 una placa inhabilite la totalidad de la placa en un dispositivo incorporado, pero a un coste alto. (2) El uso de dos tarjetas de memoria en una sola placa. Esta solución, aunque de coste más bajo que la primera solución, sigue siendo aún de coste elevado, considerando las dimensiones y los materiales de dos tarjetas indispensables. Además, en esta solución las placas simples normales con una tarjeta de memoria no pueden ser actualizadas mediante software para conseguir protección de tolerancia de error. (3) Establecer control de acceso sobre  
35 lectura/escritura de ciertos campos claves de información del sistema de archivo o congelar ciertas zonas de información. Aunque esta solución puede reducir la frecuencia con la que una región de información clave de una tarjeta de memoria es leída/escrita y reducir la probabilidad de dañar la tarjeta de memoria, está estrictamente limitada en cuanto a aplicaciones y por lo tanto carece de universalidad. Además, debido a la ausencia de un mecanismo de alarma auxiliar perfecto, esta solución no constituye ninguna mejora significativa en cuanto a  
40 mantenimiento del dispositivo.

El documento EP-A-2 031 514 proporciona otra solución. Este documento divulga un método de almacenamiento de datos en dos memorias flash FLa, FLb, de una tarjeta de memoria 10b. La FAT se escribe en paralelo en ambas memorias. Cada memoria almacena idéntico contenido de datos. En caso de daño de los datos almacenados en una de las memorias, los datos pueden ser leídos a partir de la otra memoria.

### 45 Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método y un dispositivo para direccionar el problema existente en la técnica anterior de que un sistema incorporado sea inestable debido a la baja tolerancia de error de una tarjeta de memoria.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para leer/escribir una tarjeta de memoria, en donde la tarjeta de memoria comprende una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad,  
50 comprendiendo el método las siguientes etapas:

cuando se dispone un dispositivo de lectura/escritura para que escriba un primer archivo en la tarjeta de memoria: tras escribir el primer archivo en la partición primaria de la tarjeta de memoria, escribir el primer archivo en al menos una partición de copia de seguridad, y

55 cuando el dispositivo de lectura/escritura ha sido dispuesto para que lea un segundo archivo desde la tarjeta de memoria: leer con el dispositivo de lectura/escritura el segundo archivo desde la al menos una partición de copia de

seguridad; si la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad es errónea, entonces se lee el segundo archivo desde la partición primaria.

5 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo para leer y escribir una tarjeta de memoria, en donde la tarjeta de memoria comprende una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad, y el dispositivo comprende:

una unidad de escritura adaptada para escribir un primer archivo en la partición primaria y para escribir a continuación el primer archivo en la al menos una partición de copia de seguridad, y

10 una unidad de lectura adaptada para leer un segundo archivo desde la al menos una partición de copia de seguridad; si la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad es errónea, entonces la unidad de lectura está adaptada para leer el segundo archivo desde la partición primaria.

15 Conforme a la presente invención, una tarjeta de memoria se divide en una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad de modo que un dispositivo de lectura/escritura puede escribir un primer archivo en al menos una partición de copia de seguridad después de escribir el primer archivo en la partición primaria. De ese modo, se logra el objetivo de protección de seguridad debido a que los mismos datos se encuentran almacenados tanto en la partición primaria como en la partición de copia de seguridad. Cuando se lee un segundo archivo desde la tarjeta de memoria, el dispositivo de lectura/escritura lee el segundo archivo desde la al menos una partición de copia de seguridad o desde la partición primaria si se produce un error durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, garantizando con ello el funcionamiento normal de un sistema, mejorando la tolerancia de error de la tarjeta de memoria y la estabilidad del sistema.

## 20 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra las particiones formateadas de una tarjeta de memoria conforme a realizaciones de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la escritura de un archivo en una tarjeta de memoria según una primera realización de la presente invención;

25 La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra la lectura de un archivo desde una tarjeta de memoria según una segunda realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra la lectura de un archivo desde una tarjeta de memoria según una tercera realización de la presente invención, y

30 La Figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra un dispositivo para almacenar una tarjeta de lectura/escritura conforme a una realización de la presente invención.

## **Descripción detallada de las realizaciones**

35 En las realizaciones de la presente invención, para un sistema o una placa simple con una sola tarjeta de memoria, la tarjeta de memoria se divide en una pluralidad de regiones cuando es formateada y particionada. La pluralidad de regiones incluye una partición primaria y una o más particiones de copia de seguridad que es/son de una capacidad igual o diferente a la de la partición primaria.

40 A continuación, en cuanto al sistema o la placa simple con una sola tarjeta de memoria que incluye una partición primaria y una partición de copia de seguridad, cuando se escribe un primer archivo en la tarjeta de memoria, un dispositivo de lectura/escritura escribe el primer archivo en primer lugar en la partición primaria y después en la partición de copia de seguridad. Es decir, el dispositivo de lectura/escritura escribe el primer archivo en la partición de copia de seguridad después de haber escrito el primer archivo en la partición primaria. Así, en caso de que la partición primaria y la partición de copia de seguridad tengan la misma capacidad, el primer archivo se escribe en la partición primaria y en la partición de copia de seguridad de la misma forma; y en caso de que la partición de copia de seguridad tenga una capacidad más pequeña que la partición primaria, el primer archivo se comprime primero y después se escribe en la partición de copia de seguridad.

45 La escritura del primer archivo en la partición primaria o en la de copia de seguridad, finaliza normalmente si no se produce ningún error de hardware en la partición primaria o en la de copia de seguridad. Si ocurre un error de hardware ya sea en la partición primaria o ya sea en la partición de copia de seguridad, entonces solamente se termina normalmente la escritura del primer archivo en la partición libre de error, y se informa de una alarma común a un gestor de red. Si ocurre un error de hardware tanto en la partición primaria como en la partición de copia de seguridad, entonces el primer archivo no puede ser escrito en ninguna de las particiones, y se informa de una alarma grave. La alarma común se utiliza para recordar a un encargado de mantenimiento el daño de la partición primaria o la de copia de seguridad y la necesidad de una pronta sustitución de tarjeta de memoria. La alarma grave se utiliza para recordar a un encargado de mantenimiento que ambas particiones primaria y de copia de seguridad de la tarjeta de memoria están dañadas y que la tarjeta de memoria debe ser sustituida inmediatamente. El error de

hardware incluye: uno o más sectores de la tarjeta de memoria están dañados de modo que el controlador de la tarjeta de memoria devuelve una indicación de error de hardware cuando la tarjeta de memoria es leída o escrita, y existe un mal funcionamiento en el controlador de la tarjeta de memoria.

- 5 En las realizaciones de la presente invención, cuando se lee un segundo archivo de la tarjeta de memoria, el dispositivo de lectura/escritura lee el segundo archivo en primer lugar desde la partición de copia de seguridad y finaliza el proceso de lectura normalmente si el segundo archivo puede ser leído desde la partición de copia de seguridad correctamente. Si el segundo archivo leído desde la partición de copia de seguridad es erróneo, entonces el segundo archivo se lee desde la partición primaria. El error que ocurre durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad incluye: error de hardware y error de software.
- 10 De ese modo, si ocurre un error de hardware en la partición de copia de seguridad durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, se informa de una alarma común al gestor de red, y después se lee el segundo archivo desde la partición primaria. Si se lee el segundo archivo desde la partición primaria correctamente, el proceso de lectura se termina normalmente. En otro caso, se informa de una alarma grave que indica que ha ocurrido un error de hardware en la partición primaria.
- 15 En caso de que ocurra un error de software durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, el segundo archivo se lee desde la partición primaria, y después se copia desde la partición primaria en la partición de copia de seguridad si se lee correctamente desde la partición primaria. A continuación, el proceso de lectura se acaba normalmente. El error de software incluye; un error que ocurra en la comprobación del campo clave del segundo archivo después de la lectura del segundo archivo, y el fallo en la lectura del segundo archivo. El error de software es de prioridad más baja que el error de hardware.
- 20

Las realizaciones de la presente invención se describen con detalle en lo que sigue con referencia a los dibujos.

- 25 En las realizaciones de la presente invención, una tarjeta de memoria se formatea en un sistema de archivo FAT32 con una pluralidad de sectores, según se muestra en la Figura 1. En la tarjeta de memoria, existen dos particiones del mismo tamaño. Y, los sectores de abajo arriba de la tarjeta de memoria formateada son: registro de arranque maestro (MBR), sector reservado, partición primaria, partición de copia de seguridad y sector reservado no usado, en donde la partición primaria y la partición de copia de seguridad son idénticas entre sí tanto en capacidad como en asignación de unidad de función. En este caso, puesto que la capacidad de la tarjeta de memoria es limitada, solamente se ha incluido una partición primaria y una partición de copia de seguridad en los sectores formateados en la tarjeta de memoria.

- 30 De esta manera, las áreas existentes en una sola parte de la tarjeta de memoria completa incluyen: el sector reservado no utilizado, el MBR y el sector reservado. Las áreas existentes tanto en la partición primaria como en la de copia de seguridad, incluyen; el DBR del sistema operativo, el primer sector después del DBR, un sector reservado, la FAT1, una FAT2 de copia de seguridad, una región de directorio y una región de datos, en donde el primer sector tras el DBR se utiliza para registrar la capacidad residual de un disco y la dirección inicial del siguiente clúster inactivo, y la región de directorio se utiliza para almacenar un directorio de arranque.
- 35

Realización 1: una placa simple incorporada de un dispositivo de comunicación comprende la tarjeta de memoria mostrada en la Figura 1. Según se muestra en la Figura 2, escribir un archivo en la tarjeta de memoria comprende las siguientes etapas:

Etapas 201: escribir un archivo en la partición primaria.

- 40 En el flujo de escritura, un dispositivo de lectura/escritura escribe el archivo en la primera partición primaria.

Etapas 202: determinar si existe un error de hardware en la partición primaria. Si es así, ejecutar la Etapa 206, y en otro caso, escribir el archivo en la partición primaria normalmente, y después ejecutar la Etapa 203.

- 45 Durante la escritura del archivo en la partición primaria, si el archivo no puede ser escrito normalmente en la partición primaria debido a que ocurra un error de hardware en la partición primaria, entonces ejecutar la Etapa 206; si no ocurre ningún error de hardware en la partición primaria, escribir el archivo en la partición primaria normalmente y ejecutar a continuación la Etapa 203. Puede ocurrir un error de hardware en los siguientes casos: un dispositivo de comunicación es reseteado o desconectado repentinamente, o el número de veces de escritura de la tarjeta de memoria excede el límite superior de la vida de servicio de una Flash.

Etapas 203: escribir el archivo en la partición de copia de seguridad y avanzar a continuación a la Etapa 204.

- 50 Etapas 204: determinar si existe un error de hardware en la partición de copia de seguridad. Si es así, es decir, si el archivo no puede ser escrito en la partición de copia de seguridad normalmente, ejecutar entonces la Etapa 205; en otro caso, es decir si el archivo puede ser escrito en la partición de copia de seguridad normalmente, escribir el archivo en la partición de copia de seguridad normalmente, y después finalizar el flujo de escritura de archivo normalmente.

Etapa 205: informar de una alarma común al gestor de red para recordar a un encargado de mantenimiento el daño en la partición de copia de seguridad de la tarjeta de memoria y la necesidad de una pronta sustitución de la tarjeta de memoria.

5 Aunque ocurra un error de hardware en la partición de copia de seguridad, el archivo ha sido escrito en la partición primaria normalmente, y de ese modo, el flujo de escritura de archivo se ha completado normalmente también.

Etapa 206: informar de una alarma común a un gestor de red para recordar a un encargado de mantenimiento el daño en la partición primaria de la tarjeta de memoria y la necesidad de una pronta sustitución de la tarjeta de memoria.

Etapa 207: escribir el archivo en la partición de copia de seguridad y avanzar a continuación hasta la Etapa 208.

10 Etapa 208: determinar si existe algún error de hardware en la partición de copia de seguridad. Si es así, es decir el archivo no puede ser escrito en la partición de copia de seguridad normalmente, ejecutar la Etapa 209; en otro caso, escribir el archivo en la partición de copia de seguridad normalmente, y a continuación finalizar el flujo de escritura de archivo normalmente.

15 En este caso, si ocurre un error de hardware en la partición de copia de seguridad, es decir tanto la partición primaria como la partición de copia de seguridad han fallado, el archivo no puede ser escrito en ninguna de las dos particiones, de modo que el flujo retorna a la Etapa 209.

En caso de que no ocurra ningún error de hardware en la partición de copia de seguridad, el archivo, aunque no pueda ser escrito en la partición primaria, puede ser aún escrito en la partición de copia de seguridad, con lo que el flujo de escritura de archivo se completa normalmente también.

20 Etapa 209: informar de una alarma grave al gestor de red para recordar a un encargado de mantenimiento el daño que ocurre tanto en la partición primaria como en la partición de copia de seguridad de la tarjeta de memoria, y que la tarjeta de memoria debe ser sustituida inmediatamente.

En este caso, el archivo no puede ser escrito en ninguna de las particiones primaria y de copia de seguridad, por lo que el flujo de escritura de archivo se completa anormalmente.

25 Realización 2: la placa simple incorporada de un dispositivo de comunicación comprende la tarjeta de memoria mostrada en la Figura 1. Según se muestra en la Figura 3, leer un archivo desde la tarjeta de memoria comprende las etapas siguientes (en estas etapas, un error que ocurra en la lectura del archivo desde la tarjeta de memoria es un error de hardware).

Etapa 301: leer un archivo desde la partición de copia de seguridad.

30 En el flujo de lectura, un dispositivo de lectura/escritura lee el archivo desde la primera partición de copia de seguridad.

35 Etapa 302: determinar si existe un error de hardware en la partición de copia de seguridad. En caso afirmativo, es decir si el archivo no puede ser leído desde la partición de copia de seguridad normalmente, ejecutar la Etapa 303; en otro caso, leer el archivo desde la partición de copia de seguridad normalmente, y a continuación terminar el flujo de lectura de archivo normalmente.

Etapa 303: informar de una alarma común a un gestor de red para recordar a un encargado de mantenimiento el daño en la partición de copia de seguridad de la tarjeta de memoria y la necesidad de una pronta sustitución de la tarjeta de memoria.

Etapa 304: leer el archivo desde la partición primaria y avanzar a continuación hasta la Etapa 305.

40 Etapa 305: determinar si existe un error de hardware en la partición primaria. En caso afirmativo, es decir si el archivo no puede ser leído desde la partición primaria, ejecutar la Etapa 306; en otro caso, leer el archivo desde a partición primaria, y finalizar el flujo de lectura de archivo normalmente.

45 En este punto, si ocurre un error de hardware en la partición primaria, es decir tanto la partición primaria como la partición de copia de seguridad han fallado, el archivo no puede ser leído desde ninguna de las dos particiones; por lo tanto, el flujo retorna a la Etapa 306.

En caso de que no ocurra ningún error en la partición primaria, el archivo, aunque no pueda ser leído desde la partición de copia de seguridad, puede ser aún leído desde la partición primaria, y por tanto se completa normalmente también el flujo de lectura de archivo.

50 Etapa 306: informar de una alarma grave al gestor de red para recordar a un encargado de mantenimiento que ocurre un daño tanto en la partición primaria como en la partición de copia de seguridad de la tarjeta de memoria y la tarjeta de memoria debe ser sustituida inmediatamente.

En ese caso, el archivo no puede ser leído ni desde la partición primaria ni desde la partición de copia de seguridad, por lo que el flujo de lectura de archivo se completa anormalmente.

5 Realización 3: puesto que un error de hardware tiene una prioridad más alta que un error de software durante un proceso de lectura de un archivo, esta realización es un sub-flujo de la realización 2, en la que se supone que no ocurre ningún error de hardware durante un proceso de lectura de archivo. Según se muestra en la Figura 4, la lectura de un archivo desde la tarjeta de memoria mostrada en la Figura 1 comprende las siguientes etapas.

Etapas 401: leer un archivo desde la partición de copia de seguridad.

En el flujo de lectura, un dispositivo de lectura/escritura lee el archivo desde la primera partición de copia de seguridad.

10 Etapas 402: determinar si existe un error de software que ocurra durante el proceso de lectura. Si es así, es decir el archivo no puede ser leído desde la partición de copia de seguridad normalmente, ejecutar la Etapa 403; en otro caso, leer el archivo desde la partición de copia de seguridad normalmente, y a continuación terminar el flujo de lectura de archivo normalmente.

15 Es posible que no se lea ningún archivo desde la partición de copia de seguridad, o que el campo clave del archivo leído se compruebe que es erróneo, es decir, ocurra un error de software y el archivo no pueda ser leído desde la partición de copia de seguridad, en cuyo caso el flujo avanza hasta la Etapa 403.

Etapas 403: leer el archivo desde la partición primaria y a continuación avanzar hasta la Etapa 404.

20 Etapas 404: determinar si existe un error de software que ocurra durante el proceso de lectura. En caso afirmativo, es decir si existe un error de software y el archivo no puede ser leído desde la partición primaria normalmente, ejecutar la Etapa 405; en otro caso, es decir si no existe ningún error de software, leer el archivo desde la partición de copia de seguridad normalmente y ejecutar a continuación la Etapa 406.

Etapas 405: leer el archivo sin éxito, y a continuación llamar de nuevo al flujo de escritura de archivo.

En ese punto, el archivo no puede ser leído desde la partición primaria ni desde la partición de copia de seguridad, con lo que el flujo de lectura de archivo se completa anormalmente.

25 Etapas 406: copiar el archivo desde la partición primaria a la partición de copia de seguridad.

Puesto que el error de software ocurre en la partición de copia de seguridad después de que se ha leído el archivo desde la partición primaria, la copia del archivo desde la partición primaria a la partición de copia de seguridad garantiza la integridad del archivo, de modo que el archivo puede ser leído normalmente en la siguiente lectura.

30 A continuación el archivo, aunque no puede ser leído desde la partición de copia de seguridad normalmente, puede ser leído desde la partición primaria, y de ese modo el flujo de lectura de archivo se completa normalmente también.

En las tres realizaciones mencionadas con anterioridad, un archivo se escribe primero en la partición primaria y después en la partición de copia de seguridad durante un proceso de escritura de una tarjeta de memoria y se lee primero desde la partición de copia de seguridad y después desde la partición primaria durante un proceso de lectura de la tarjeta de memoria.

35 De ese modo, cuando el sistema se desconecta repentinamente o se resetea durante un proceso de escritura de archivo, puede ocurrir que el archivo esté completamente escrito en la partición primaria pero escrito incompletamente en la partición de copia de seguridad. Si la partición primaria se lee antes que la partición de copia de seguridad en este caso, entonces el flujo retornará normalmente puesto que la partición primaria siempre se lee correctamente, lo que hace que sea indeterminable si existe o no el archivo actual en la partición de copia de seguridad o si el archivo actual que existe en la partición de copia de seguridad es o no correcto. Puesto que la situación se acumula, puede haber muchos archivos faltantes en la partición primaria o muchos archivos erróneos quedarán en la partición de copia de seguridad. Cuando ocurre un error en la partición primaria, puesto que el archivo fue cambiado totalmente a la partición de copia de seguridad, los archivos erróneos dejados en la partición de copia de seguridad harán que la partición de copia de seguridad sea usada de forma anormal. Si se hace un intento por direccionar este problema sincronizando la partición primaria con la partición de copia de seguridad, entonces la eficacia del sistema se verá considerablemente reducida puesto que existen demasiados archivos. Si el problema se direcciona comprobando la partición de copia de seguridad cada vez después de que se ha leído la partición primaria, la eficacia del sistema se verá reducida puesto que cada archivo necesita comprobación.

50 Sin embargo, en las realizaciones de la presente invención, la partición de copia de seguridad se lee antes que la partición primaria. Si no se encuentra ningún error de archivo o de comprobación de archivo durante la lectura de un archivo desde la partición de copia de seguridad, se lee la partición primaria. Si la lectura de la partición primaria es correcta, entonces se copia el archivo en la partición de copia de seguridad desde la partición primaria, lo que garantiza la sincronización de las particiones primaria y de copia de seguridad, es decir garantiza la disponibilidad de los archivos almacenados en las particiones primaria y de copia de seguridad. En consecuencia, la probabilidad de

que ocurra un fallo después de la entrega, se reduce significativamente. Además, este esquema de sincronizar solamente un archivo erróneo ahorra tiempo y mejora la eficacia en comparación con un esquema de copia de seguridad de todo el disco.

5 En las realizaciones de la presente invención, la tarjeta de memoria, si se ha dotado de capacidad suficiente, puede incluir una partición primaria y una pluralidad de particiones de copia de seguridad, por ejemplo una partición primaria, una primera partición de copia de seguridad y una segunda partición de copia de seguridad. En ese caso, cuando se escribe en la tarjeta de memoria, se escribe un archivo en primer lugar en la partición primaria, después en la primera partición de copia de seguridad, y finalmente en la segunda partición de copia de seguridad. Cuando se lee en la tarjeta de memoria, se lee un archivo desde la primera partición de copia de seguridad en primer lugar.  
10 Si esta lectura falla, el archivo se lee entonces desde la segunda partición de copia de seguridad, y si esta lectura falla también, se lee el archivo desde la partición primaria. La primera y la segunda particiones de copia de seguridad pueden ser intercambiadas.

15 En este punto, cuando se escribe en la tarjeta de memoria, se escribe un archivo en la partición primaria en primer lugar. Si se produce un error en la partición primaria, se informa de una alarma común, y a continuación el archivo se escribe en la primera partición de copia de seguridad. Si ocurre un error de hardware en la primera partición de copia de seguridad, se informa de una alarma común, y a continuación el archivo se escribe en la segunda partición de copia de seguridad. Si se produce un error de hardware en la segunda partición de copia de seguridad también, se informa de una alarma grave para indicar que el archivo no puede ser escrito en la tarjeta de memoria.

20 Cuando se lee un archivo desde la tarjeta de memoria, éste se lee desde la primera partición de copia de seguridad en primer lugar. Si se produce un error de hardware en la primera partición de copia de seguridad, se informa de una alarma común, y a continuación se lee el archivo desde la segunda partición de copia de seguridad. Si ocurre un error de hardware en la segunda partición de copia de seguridad, se informa de una alarma común, y a continuación se lee el archivo desde la partición primaria. Si ocurre un error de hardware en la partición primaria también, se informa de una alarma grave para indicar que el archivo no puede ser leído en la tarjeta de memoria.

25 Cuando se lee un archivo desde una tarjeta de memoria que no tiene ningún problema de hardware, si ocurre un error de software en la primera partición de copia de seguridad cuando se lee el archivo desde la primera partición de copia de seguridad, entonces se lee el archivo desde la segunda partición de copia de seguridad. Si la lectura desde la segunda partición de copia de seguridad se completa con éxito, entonces se copia el archivo en la primera partición de copia de seguridad y se termina el flujo. Si ocurre también un error de software en la segunda partición de copia de seguridad cuando se lee el archivo desde la segunda partición de copia de seguridad, entonces se lee el archivo desde la partición primaria. Si la lectura del archivo desde la partición primaria se completa con éxito, entonces se copia el archivo en la primera y/o la segunda particiones de copia de seguridad, y se termina el flujo.  
30

35 Ciertamente, si en la realización anterior son la partición primaria y la primera y segunda particiones de copia de seguridad todas ellas de capacidad diferente, durante el proceso de escritura de archivo pueden ser escritos archivos 1, 2, 5, 6 en la partición primaria en primer lugar y después en la primera partición de copia de seguridad, y archivos 3, 4, 7, 8 pueden ser escritos en la partición primaria y después en la segunda partición de copia de seguridad. De esta manera, durante el proceso de lectura de un archivo, la primera o la segunda partición de copia de seguridad se lee en primer lugar, y si existe un fallo en la lectura del archivo en la primera o segunda partición de copia de seguridad, se lee la partición primaria. Por ejemplo, durante el proceso de lectura del archivo 7, la primera  
40 partición de copia de seguridad se lee en primer lugar, y si el archivo 7 se lee con éxito desde la primera partición de copia de seguridad, se termina el flujo; en otro caso, se lee la partición primaria.

45 Ciertamente, en las realizaciones de la presente invención, la tarjeta de memoria puede ser también formateada en sistemas de archivo tales como pFILE, FAT, ext2, ext3 y similares, en donde la tarjeta de memoria incluye al menos dos particiones que tienen la misma capacidad y el mismo formato. Además, la partición primaria puede ser intercambiada con la partición de copia de seguridad, es decir durante un proceso de lectura/escritura de una tarjeta de memoria, se puede escribir un archivo en la primera partición de copia de seguridad y a continuación en la partición primaria, y leer primero la partición primaria y después la partición de copia de seguridad. El proceso específico de lectura/escritura no se va a describir repetidamente en la presente memoria.

50 Un dispositivo para leer/escribir una tarjeta de memoria puede estar configurado según el método mencionado anteriormente para leer/escribir una tarjeta de memoria. El dispositivo puede ser una placa simple incorporada de un dispositivo de comunicación o un módulo de un sistema, por ejemplo una unidad de memoria de una unidad central de procesamiento (CPU). Una placa simple incorporada de un dispositivo de comunicación o una tarjeta de memoria de un sistema se proporciona ya con una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad cuando se formatea y se particiona. Según se muestra en la Figura 5, el dispositivo para leer/escribir una tarjeta de memoria  
55 comprende: una unidad 100 de escritura y una unidad 200 de lectura.

La unidad 100 de escritura está adaptada para escribir un primer archivo en la partición primaria y después escribir el primer archivo en la al menos una partición de copia de seguridad. La unidad 200 de lectura está adaptada para leer un segundo archivo desde la al menos una partición de copia de seguridad, y a continuación lee el segundo archivo desde la partición primaria si el segundo archivo leído desde la partición de copia de seguridad es erróneo.

5 Cuando se escribe el primer archivo en la partición primaria, la unidad 100 de escritura comprueba si existe o no error de hardware en la partición primaria, e informa de una alarma común en caso de que exista error de hardware en la partición primaria. Cuando se escribe el primer archivo en la partición de copia de seguridad, la unidad 100 de escritura comprueba también si existe algún error de hardware en la partición de copia de seguridad, informa de una  
 10 alarma común si ocurre un error de hardware solamente en la partición de copia de seguridad, o informa de una alarma grave si ocurre un error en ambas particiones de copia de seguridad y primaria. En caso de que la tarjeta de memoria comprenda una pluralidad de particiones de copia de seguridad, la unidad 100 de escritura escribe un primer archivo en una o más particiones de copia de seguridad. La unidad 100 de escritura comprueba si ocurre algún error de hardware en la partición de copia de seguridad en la que está escrito el archivo, e informa de una  
 15 alarma común si ocurre un error de hardware solamente en la partición de copia de seguridad, o informa de una alarma grave si ocurre un error de hardware en todas las particiones de copia de seguridad y en la partición primaria.

Si ocurre un error de hardware cuando la unidad 200 de lectura lee un segundo archivo desde la tarjea de memoria, al leer a continuación el segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, la unidad 200 de lectura comprueba si existe algún error de hardware en la partición de copia de seguridad y lee el segundo archivo desde la  
 20 partición de copia de seguridad si no existe ningún error de hardware en la partición de copia de seguridad. Si existe un error de hardware en la partición de copia de seguridad, la unidad 200 de lectura informa de una alarma común y a continuación lee el segundo archivo desde la partición primaria. Cuando se lee el segundo archivo desde la partición primaria, la unidad de lectura comprueba de manera similar si existe error de hardware en la partición primaria, y lee el segundo archivo desde la partición primaria si no existe ningún error en la partición primaria, o informa de una alarma grave si existe algún error en la partición primaria también. En caso de que la tarjeta de memoria comprenda una pluralidad de particiones de copia de seguridad, la unidad 200 de lectura lee en primer lugar el segundo archivo desde una de las particiones de copia de seguridad, y si existe un error de hardware en la  
 25 partición de copia de seguridad, informa de una alarma común y a continuación lee el segundo archivo desde otra partición de copia de seguridad; si la otra partición de copia de seguridad está también sujeta a error de hardware, informa de una alarma común y a continuación lee el segundo archivo desde la partición primaria si no ocurre ningún error en la partición primaria, o informa de una alarma grave si existe algún error en la partición primaria.

Si ocurre un error de software cuando la unidad 200 de lectura lee un segundo archivo desde la tarjeta de memoria, entonces la unidad 200 de lectura lee el segundo archivo desde la partición primaria cuando el error de software ocurre durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad. Además, tras la lectura  
 30 desde la partición primaria, el segundo archivo se copia desde la partición primaria en la partición de copia de seguridad. Si la tarjeta de memoria comprende una pluralidad de particiones de copia de seguridad y ocurre un error de software cuando la unidad 200 de lectura lee el segundo archivo desde una partición de copia de seguridad, entonces la unidad de lectura lee el segundo archivo desde otra partición de copia de seguridad y a continuación copia el segundo archivo en la primera partición de copia de seguridad. Si falla la lectura del segundo archivo desde otra partición de copia de seguridad, entonces la unidad 200 de lectura lee el segundo archivo desde la partición  
 35 primaria. Además tras la lectura desde la partición primaria, el segundo archivo se copia desde la partición primaria en al menos una partición de copia de seguridad.

Como conclusión, en las realizaciones de la presente invención, una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad son formateadas en una tarjeta de memoria de modo que se pueda escribir un archivo en ambas  
 40 particiones primaria y de copia de seguridad. A continuación, un sistema de archivo puede crear automáticamente dos regiones de lectura/escritura frecuentemente idénticas y dos regiones de datos, alcanzando de ese modo el objetivo de protección de copia de seguridad. Cuando se lee un archivo desde la tarjeta de memoria, si una partición de copia de seguridad falla por alguna razón, y se incurre en un error, se puede conmutar inmediatamente a la partición primaria de tal modo que se puedan leer los datos desde la partición primaria, lo que garantiza el  
 45 funcionamiento normal del sistema. Mientras tanto, se informa de una alarma a un gestor de red si ocurre un error de hardware en cualquiera de entre las particiones primaria y de copia de seguridad durante el proceso de lectura/escritura de la tarjeta de memoria, para recordar a un encargado de mantenimiento que sustituya la tarjeta de memoria en su momento. Si ocurre un error de hardware en la partición primaria y en todas las particiones de copia de seguridad, se informa directamente de una alarma grave para recordar a un encargado de mantenimiento que sustituya la tarjeta de memoria inmediatamente. Por lo tanto, la mantenibilidad y la robustez del sistema se mejoran.  
 50

Aparentemente, los expertos en la materia pueden concebir diversas modificaciones y variaciones sin apartarse del ámbito y del alcance de la invención. La presente invención está prevista para cubrir aquellas modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones incluidas en la presente memoria o las equivalentes de las mismas.

55

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para leer y escribir una tarjeta de memoria que comprende una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad, comprendiendo el método las siguientes etapas:
- 5 cuando un dispositivo de lectura/escritura ha sido dispuesto para que escriba un primer archivo en la tarjeta de memoria: tras escribir (201) el primer archivo en la partición primaria de la tarjeta de memoria, escribir (203, 207) el primer archivo en al menos una partición de copia de seguridad, y
- 10 cuando el dispositivo de lectura/escritura ha sido dispuesto para que lea un segundo archivo desde la tarjeta de memoria: leer con el dispositivo (301, 401) de lectura/escritura el segundo archivo desde la al menos una partición de copia de seguridad; si la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad es errónea (302, 402), entonces leer (304, 403) el segundo archivo desde la partición primaria.
- 2.- El método según la reivindicación 1, en donde la etapa de escribir el primer archivo en la partición primaria comprende:
- informar de una alarma común cuando ocurra un error de hardware en la partición primaria.
- 3.- El método según la reivindicación 2, en donde la etapa de escribir el primer archivo en la al menos una partición de copia de seguridad comprende:
- 15 informar de una alarma común cuando ocurra un error de hardware en la partición de copia de seguridad.
- 4.- El método según la reivindicación, 1, en donde si ocurre un error de hardware durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad entonces, con anterioridad a que el segundo archivo sea leído desde la partición primaria, el método comprende además:
- 20 una etapa de informar de una alarma común.
- 5.- El método según la reivindicación 1, en donde si ocurre un error de hardware durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, leer el segundo archivo desde la partición primaria comprende:
- informar de una alarma grave cuando ocurra un error de hardware en la lectura del segundo archivo desde la partición primaria.
- 25 6.- El método según la reivindicación 1, en donde si ocurre un error de software durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad, entonces después de que el segundo archivo haya sido leído desde la partición primaria, el método comprende además:
- una etapa de copiar el segundo archivo desde la partición primaria en la al menos una partición de copia de seguridad.
- 30 7.- Un dispositivo para leer y escribir una tarjeta de memoria, comprendiendo la tarjeta de memoria una partición primaria y al menos una partición de copia de seguridad, y comprendiendo el dispositivo:
- una unidad de escritura adaptada para escribir un primer archivo en la partición primaria y para escribir después el primer archivo en la al menos una partición de copia de seguridad, y
- 35 una unidad de lectura adaptada para leer un segundo archivo desde la al menos una partición de copia de seguridad, y si la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad es errónea, entonces la unidad está adaptada para leer el segundo archivo desde la partición primaria.
- 8.- El dispositivo según la reivindicación 7, en donde la unidad de escritura comprende:
- una primera sub-unidad de comprobación adaptada para comprobar, cuando se escribe el primer archivo, si ocurre algún error de hardware en la partición primaria y/o en la al menos una partición de copia de seguridad;
- 40 una primera sub-unidad de información adaptada para informar, cuando se escribe el primer archivo, de una alarma común si ocurre un error de hardware en la partición primaria o en la al menos una partición de copia de seguridad, y
- una segunda sub-unidad de información adaptada para informar, cuando se escribe el primer archivo, de una alarma grave si ocurre un error de hardware tanto en la partición primaria como en la al menos una partición de copia de seguridad.
- 45 9.- El dispositivo según la reivindicación 7, en donde la unidad de lectura comprende:
- una segunda sub-unidad de comprobación adaptada para comprobar, cuando se lee el segundo archivo, si ocurre algún error de hardware en la partición primaria y/o en la al menos una partición de copia de seguridad;

una tercera sub-unidad de información adaptada para informar, cuando se lee el segundo archivo, de una alarma común si ocurre un error de hardware en la partición primaria o en la al menos una partición de copia de seguridad, y

una cuarta sub-unidad de información adaptada para informar, cuando se lee el segundo archivo, de una alarma grave si ocurre un error de hardware tanto en la partición primaria como en la al menos una partición de copia de seguridad.

5

10.- El dispositivo según la reivindicación 7, en donde la unidad de lectura comprende:

una sub-unidad de copia de seguridad adaptada para copiar el segundo archivo desde la partición primaria en la al menos una partición de copia de seguridad cuando ocurra un error de software durante la lectura del segundo archivo desde la partición de copia de seguridad.

10

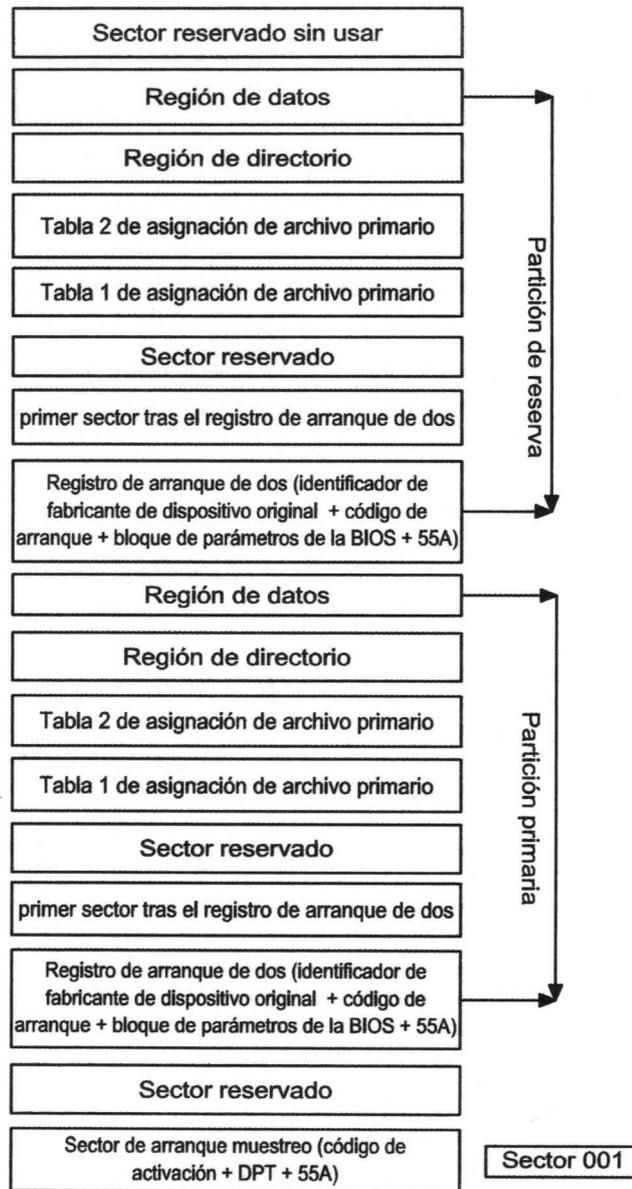


Fig 1

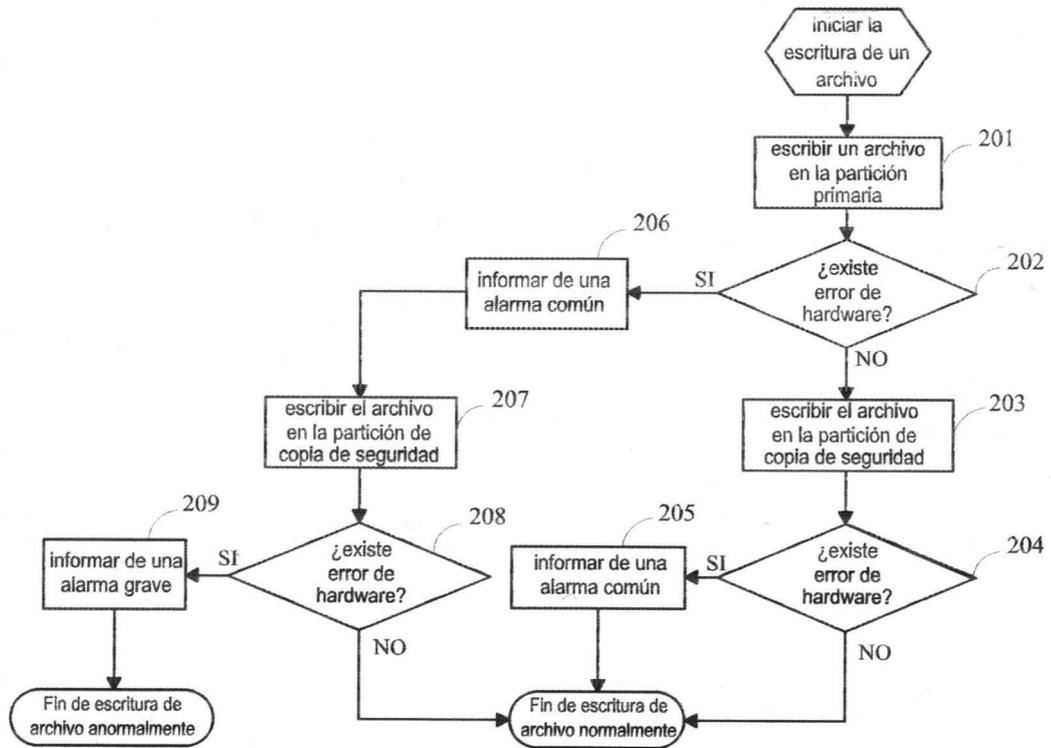


Fig 2

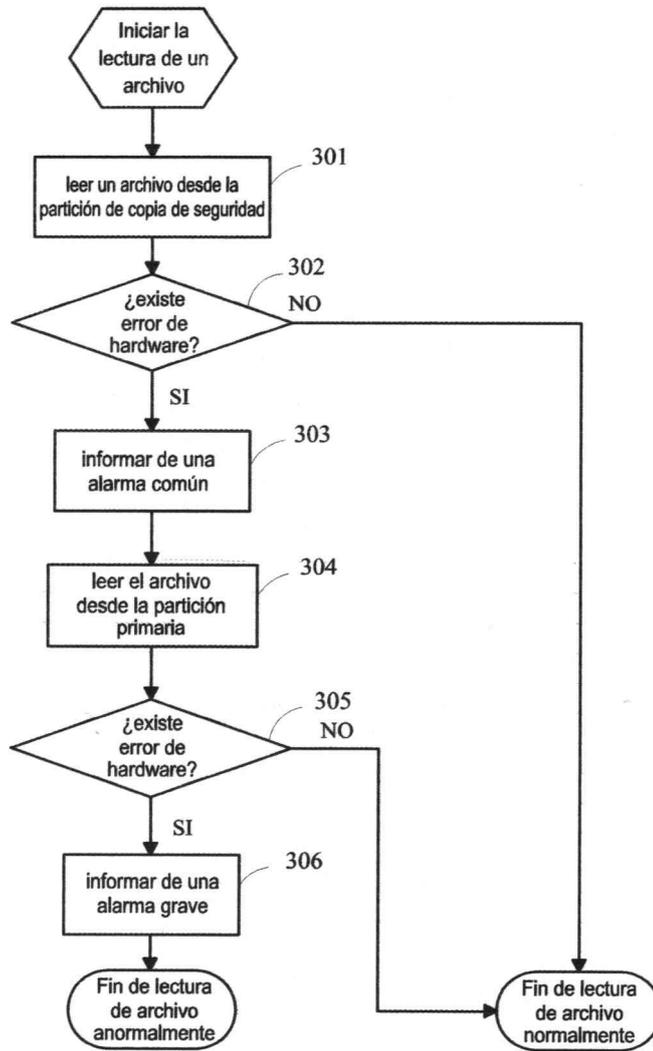


Fig 3

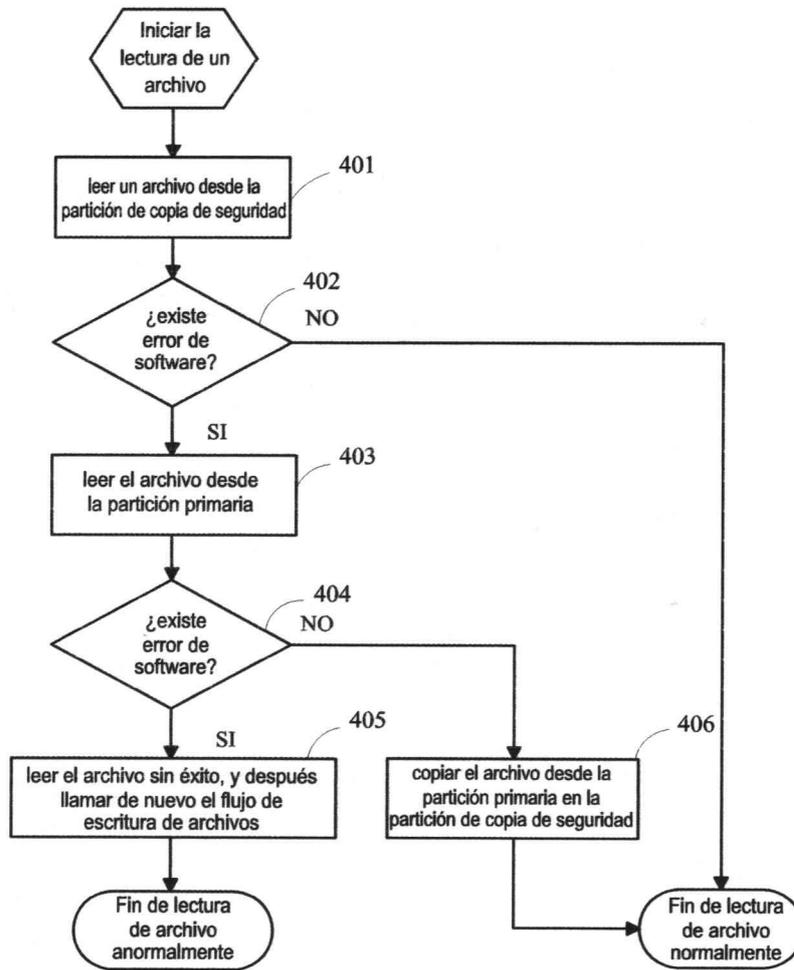


Fig 4

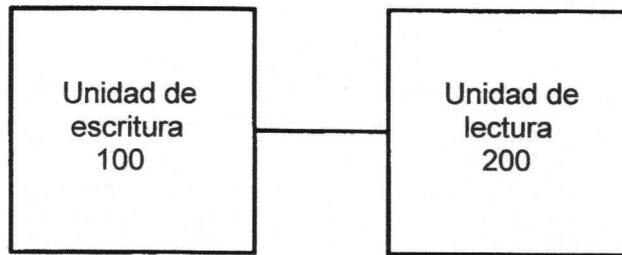


Fig 5