(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 634 990**

(51) Int. CI.:

G06F 11/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2011 PCT/US2011/040358**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2011 WO11159701**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2011 E 11796304 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2580662**

(54) Título: **Procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para copia de seguridad a nivel de imagen**

(30) Prioridad:

13.06.2011 US 201113159229
14.06.2010 US 354529 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2017

(73) Titular/es:

VEEAM SOFTWARE AG (100.0%)
Linden Park, Lindenstrasse 16
6340 Baar, CH

(72) Inventor/es:

TIMASHEV, RATMIR y
GOSTEV, ANTON

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

DESCRIPCIÓN

Procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para copia de seguridad a nivel de imagen

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con procedimientos para realizar copias de seguridad de datos de máquinas virtuales y físicas en las copias de seguridad y réplicas a nivel de imagen. En particular, la presente invención se refiere a procedimientos, sistemas y productos de programas informáticos para reducir la cantidad de datos que se necesitan que se realicen copias de seguridad o replicarse a nivel de imagen limitando el procesamiento de bloques de imágenes de disco pertenecientes a objetos de sistema de archivos que representan un valor para aplicaciones y usuarios.

Antecedentes de la invención

Las copias de seguridad a nivel de imagen usadas para la recuperación de desastres presentan nuevos retos en comparación con las copias de seguridad a nivel de sistema de archivos heredados. En particular, el tamaño de las imágenes de disco que necesitan realizar copias de seguridad requiere mucho más tiempo para realizar copias de seguridad. Las copias de seguridad de las imágenes de disco grandes también aumentan significativamente los requisitos de almacenamiento de los archivos de copias de seguridad.

En comparación con las copias de seguridad a nivel de archivo, que se establecen normalmente para realizar copias de seguridad requeridas solo a los objetos de sistema de archivos, las copias de seguridad a nivel de imagen guardan imágenes completas de los discos a los que se ha realizado una copia de seguridad. Por lo tanto, a diferencia de las copias de seguridad a nivel de archivo, las copias de seguridad a nivel de imagen convencionales normalmente incluyen bloques de datos innecesarios pertenecientes a objetos de sistema de archivos que no tienen valor para los usuarios, objetos de sistema de archivos eliminados, objetos de sistema de archivos marcados para su eliminación, espacio sin asignar y espacio no usado. Mientras que las soluciones de copias de seguridad comerciales actualmente disponibles tal como VEEAM™ Backup and Replication de Veeam Software International Ltd., son capaces de eliminar de manera eficaz los espacios en blanco (por ejemplo, usando la compresión y la de-duplicación), otros bloques de datos innecesarios mencionados anteriormente siguen procesándose como parte de una copia de seguridad a nivel de imagen. Esto ralentiza el rendimiento de las copias de seguridad y requiere espacio adicional de almacenamiento de las copias de seguridad. Por lo tanto, existe la necesidad de procedimientos para excluir datos innecesarios de las copias de seguridad a nivel de imagen.

Los procedimientos convencionales para reducir la cantidad de datos que necesitan recuperarse de un disco de origen y almacenarse en las copias de seguridad incluyen consultar una parte específica de la FAT (tabla de asignación de archivos) del sistema de archivos para identificar los bloques de disco que contienen datos eliminados. Los bloques de datos identificados se saltan durante las actividades de copias de seguridad. Por ejemplo, en sistemas que usan el sistema de archivos de nueva tecnología de Windows (NTFS) de MICROSOFT™, los bloques de datos eliminados pueden identificarse consultando y analizando una tabla de archivos maestros (MFT), que es una parte de la FAT NTFS. Algunas herramientas de recuperación de desastres actualmente disponibles, como vRanger y vReplicator de QUEST SOFTWARE™, implementan esta técnica.

Los procedimientos convencionales para la optimización de las copias de seguridad a nivel de imagen tienen inconvenientes significativos. Algunas de estas deficiencias se tratan a continuación.

En primer lugar, las técnicas de optimización de copias de seguridad convencionales no proporcionan beneficios significativos a menos que un disco que está copiando tenga una cantidad significativa de bloques con datos eliminados (es decir, bloques marcados como datos eliminados contenidos). Sin embargo, muchos discos, tales como los discos usados por servidores y ordenadores recientemente instalados con aplicaciones y objetos de sistema de archivos recién instalados, no tienen cantidades significativas de bloques con datos eliminados. De hecho, usando técnicas convencionales, se requiere un procesamiento adicional para determinar qué bloques de disco tienen datos eliminados. Este procesamiento adicional puede dar como resultado tiempos de copias de seguridad lentos.

En segundo lugar, las técnicas de optimización de copias de seguridad convencionales proporcionan poco o ningún beneficio durante las copias de seguridad “incrementales”, y solo pueden ser eficaces para copias de seguridad “completas”. Las tecnologías actualmente disponibles que facilitan las copias de seguridad incrementales eficaces, tales como el seguimiento de bloques modificados de VMware, permiten que las soluciones de copias de seguridad determinen los bloques de datos en los que los contenidos ha cambiado desde una copia de seguridad anterior, de manera que sólo se realice una copia de seguridad de esos bloques durante el ciclo de copias de seguridad incremental. Sin embargo, la eliminación de datos en sistemas de archivos como NTFS, no cambia en realidad los bloques que corresponden a los objetos de sistema de archivos eliminados, por lo que los bloques de datos no se cambian. Por lo tanto, estos bloques de datos no cambiados no serán recogidos por la CBT para su inclusión en una copia de seguridad incremental sin requerir algún procesamiento especial. Por ejemplo, los objetos de sistema de archivos NTFS ‘eliminados’ como directorios y archivos están marcados simplemente para su eliminación en la MFT hasta que se necesite el espacio de almacenamiento, momento en el que los bloques correspondientes se rellenan

con el nuevo contenido.

En tercer lugar, las técnicas de copias de seguridad convencionales proporcionan poco beneficio para las copias de seguridad incrementales, debido a la naturaleza de las cargas de trabajo de servidor modernas, que resultan en que se eliminan relativamente pocos datos, y resultan principalmente en los nuevos datos que se agregan. Esto hace que los bloques de datos eliminados se reutilicen casi instantáneamente por los nuevos datos, conduciendo a relativamente pocos beneficios de rendimiento o almacenamiento para las copias de seguridad incrementales.

En cuarto lugar, los procedimientos de copias de seguridad convencionales no son eficaces en la optimización de las copias de seguridad de sistemas de archivos que limpian nativamente (es decir, que llenan con ceros) los bloques eliminados tras la eliminación del objeto de sistema de archivos, tal como los sistemas de archivos extendidos tercero y cuarto (ext3 y ext4) de Linux.

Por último, y quizás lo más importante, las técnicas de copias de seguridad a nivel de imagen convencionales procesan y almacenan grandes cantidades de datos que no son necesarios en los archivos de copias de seguridad. Por ejemplo, los procedimientos convencionales procesan y almacenan los bloques de datos de imagen de disco que corresponden a los contenidos de los archivos de intercambio, los archivos de hibernación, los contenidos de las carpetas temporales ('temp'), las carpetas de los contenedores de reciclaje; y/o datos tales como los archivos de sistema del sistema operativo (SO) Windows que no necesitan que se copien en absoluto, o pueden restaurarse fácilmente a partir de múltiples fuentes fácilmente disponibles. Por ejemplo, ciertos objetos de sistema de archivos del SO, tales como directorios y archivos de un servidor o un ordenador, pueden restaurarse fácilmente de otros servidores o equipos similares con el mismo SO instalado. Los procedimientos convencionales de optimización de copia de seguridad a nivel de imagen no tienen en cuenta esto y, como resultado consumen tiempo y espacio de almacenamiento valioso procesando bloques de datos que corresponden a contenidos de archivos de ningún valor para los usuarios.

Por lo tanto, existe una necesidad de unas técnicas eficaces para optimizar la copia de seguridad a nivel de imagen que aborden las deficiencias de las técnicas de optimización de copia de seguridad a nivel de imagen descritas anteriormente.

El documento WO2010/038558 describe un servidor de copias de seguridad en el que se monta un volumen virtual, que se somete a copias de seguridad/restauración, un controlador de dispositivo, que filtra, basándose en la información de mapeo de datos del volumen virtual, una E/S de un sistema de archivos a un dispositivo, que se usa para realizar la lectura/escritura solo para los bloques de las partes de área de datos.

El documento EP0767431A1 describe un sistema para realizar copias de seguridad de datos de un volumen de disco de ordenador a muy alta velocidad guardando una copia de imagen lógica del volumen en un medio de copias de seguridad tal como una cinta magnética. Esta copia de imagen lógica puede restaurarse posteriormente en su totalidad en un volumen de disco con una geometría física diferente y un mapa de imperfecciones en un modo de recuperación de desastres. Además, la copia de imagen lógica en el medio de copias de seguridad también permite la restauración selectiva de archivos.

Sumario de la invención

En consecuencia, lo que se necesita son herramientas que permitan a los operadores y administradores de copias de seguridad reducir selectivamente la cantidad de datos que hay que leer de un disco de origen y almacenarse en una copia de seguridad a nivel de imagen correspondiente. Lo que más se necesita son sistemas, procedimientos y productos de programas informáticos para el procesamiento selectivo de objetos (es decir, el procesamiento selectivo de objetos) dentro de las copias de seguridad a nivel de imagen.

Las realizaciones de la presente invención incluyen procedimientos, sistemas y productos de programa de ordenador para el procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para una copia de seguridad a nivel de imagen. Como se entenderá por los expertos en la materia(s) relevante, los procedimientos descritos en el presente documento haciendo referencia a las copias de seguridad a nivel de imagen también pueden aplicarse a otras técnicas de recuperación de desastres a nivel de imagen, tales como la creación de réplicas a través de replicación y copia sencilla de imágenes.

De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un sistema para el procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para una copia de seguridad a nivel de imagen tal como se establece en la reivindicación 1. De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para el procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para una copia de seguridad a nivel de imagen de acuerdo con la reivindicación 10.

Las realizaciones de la invención consiguen al menos cinco mejoras clave más de las técnicas de optimización de copia de seguridad a nivel de imagen convencionales.

En primer lugar, en contraste con las soluciones tradicionales, las realizaciones de la presente invención no se basan en determinar y saltar el procesamiento de los bloques de datos eliminados. Esta mejora permite la reducción

de la cantidad de datos que se van a copiar durante la copia de seguridad a nivel de imagen incluso en los casos en que no hay bloques que contengan datos eliminados en el disco en el que se está realizando una copia de seguridad.

En segundo lugar, las realizaciones de la invención consiguen mejoras significativas en la velocidad de procesamiento y la reducción en el tamaño de las copias de seguridad. Las realizaciones de la invención consiguen mejoras de rendimiento de las copias de seguridad no solo para las copias de seguridad completas, sino también para las copias de seguridad a nivel de bloques de imágenes incrementales y diferenciales que realizan copias de seguridad de los objetos de sistema de archivos que se han modificado o añadido desde la última copia de seguridad.

En tercer lugar, las realizaciones de la presente invención también permiten mejoras de los sistemas de archivos que limpian nativamente (que llenan con ceros) los bloques de datos que pertenecen a los objetos de sistema de archivos eliminados, tales como, pero no limitado a, los sistemas de ficheros ext3 y ext4 de Linux.

En cuarto lugar, las realizaciones de la invención permiten el filtrado de los bloques de datos sin importancia que se procesan y se almacenan como parte de las copias de seguridad a nivel de imagen, tales como los bloques de datos ocupados por los archivos de intercambio. Esto se debe a que, de acuerdo con realizaciones de la invención, no se realizan copias de seguridad de archivos de intercambio, archivos temporales ('temp') y otros bloques de datos que no son importantes para los usuarios y las aplicaciones, incluso en los casos en que se están procesando copias de seguridad completas. Por ejemplo, las realizaciones de la presente invención filtran los archivos de paginación y de memoria virtual usados por los sistemas operativos Windows Server y Workstation y solo se copian los bloques de datos usados para las aplicaciones y que corresponden a los ejecutables de las aplicaciones.

Finalmente, en contraste con las técnicas tradicionales de copias de seguridad que solo optimizan las copias de seguridad completas, las realizaciones de la invención también optimizan las copias de seguridad incrementales y diferenciales. Esto es importante debido a que las realizaciones de la presente invención son compatibles con las herramientas de recuperación de desastres disponibles comercialmente, tales como VEEAM™ Backup and Replication de Veeam Software International Ltd., que solo requieren que se realice una copia de seguridad completa una vez, siendo siempre las copias de seguridad posteriores incrementales procesándose solo los bloques cambiados y nuevos.

Breve descripción de los dibujos/figuras

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en el presente documento y forman una parte de la memoria descriptiva, ilustran la presente invención y, junto con la descripción, sirven además para explicar los principios de la invención y para permitir que un experto en la materia relevante realice y use la invención.

La figura 1 ilustra una arquitectura de sistema para el procesamiento de copia de seguridad selectivo de objetos, de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas mediante las que se realiza el procesamiento selectivo de objetos de copia de seguridad a nivel de imagen, de acuerdo con una realización de la presente invención.
La figura 3 ilustra una interfaz gráfica de usuario (GUI) a modo de ejemplo, en la que pueden seleccionarse objetos para el procesamiento de copia de seguridad a nivel de imagen, de acuerdo con una realización de la invención.
La figura 4 representa un sistema informático de ejemplo en el que puede implementarse una realización de la presente invención.

La presente invención se describirá a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos, en general, los números de referencia iguales indican elementos idénticos o funcionalmente similares. Además, en general, el dígito(s) de más a la izquierda de un número de referencia identifica el dibujo en el que aparece primero el número de referencia.

Descripción detallada de la invención

La siguiente descripción detallada de la presente invención se refiere a los dibujos adjuntos que ilustran las realizaciones a modo de ejemplo consecuentes con esta invención. Otras realizaciones son posibles, y pueden realizarse modificaciones a las realizaciones. Por lo tanto, la descripción detallada no pretende limitar la invención. Más bien, el ámbito de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Será evidente para un experto en la materia que la presente invención, tal como se describe a continuación, puede implementarse en muchas realizaciones diferentes de software, hardware, firmware, medios legibles por ordenador no transitorios que tienen instrucciones almacenadas en el mismo, y/o en las entidades ilustradas en las figuras. Cualquier código de software real con el control especializado del hardware para implementar la presente invención no es limitante de la presente invención. Por lo tanto, el comportamiento operativo de la presente invención se describirá con el entendimiento de que son posibles modificaciones y variaciones de las realizaciones, dado el nivel de detalle presentado en el presente documento.

A menos que se indique específicamente de otra manera, un usuario, un operador de contexto, y un administrador se usan indistintamente en el presente documento para identificar a un usuario humano, un agente de software, o un grupo de usuarios y/o unos agentes de software. Además de un usuario humano que puede realizar copias de seguridad selectivas de objetos, una aplicación o un agente de software puede procesar a veces unas copias de seguridad a nivel de imagen. Por consiguiente, a menos que se indique específicamente, la expresión “operador de copias de seguridad” y los términos “administrador” y “usuario” tal como se usan en el presente documento no se limitan a un ser humano.

Como se usa en el presente documento, en una realización, el término “servidor” abarca los dispositivos informáticos que están diseñados para funcionar como uno o más de entre los servidores de archivos, servidores de correo electrónico, servidores del sistema de nombres de dominio (DNS), servidores de controlador de dominio (DC), servidores de aplicaciones, servidores de bases de datos, servidores web, servidores cortafuegos, otros servidores empresariales y servidores de apoyo. Un servidor puede comprender una o más máquinas de servidor. Un servidor puede implementarse como una recopilación de servidores tal como una granja de servidores o un clúster de servidores. Por ejemplo, los servidores web pueden ser máquinas de servidor comercialmente disponibles con una o más unidades centrales de procesamiento (CPU). Como alternativa, estos servidores web pueden comprender múltiples dispositivos informáticos y/o funcionalidades informáticas alojados en múltiples máquinas de servidor (es decir, una granja de servidores).

La presente invención se refiere a sistemas, procedimientos y productos de programas informáticos para el procesamiento selectivo de objetos de copia de seguridad a nivel de imagen.

Arquitectura del sistema de copias de seguridad selectivas de objetos

La figura 1 representa la arquitectura 100 de sistema para procesar unas copias de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos, de acuerdo con una realización de la invención. Una consola 110 de operador incluye una interfaz 115 de usuario (IU) para operadores y administradores de copias de seguridad. En una realización, la UI 115 puede mostrarse en una pantalla 430 de ordenador mostrada en la figura 4. La UI 115 puede usarse para agregar y seleccionar objetos de sistema de archivos individuales para incluirse en o excluirse de una copia de seguridad a nivel de imagen. Como se usa en el presente documento, una copia de seguridad a nivel de imagen es una copia de seguridad de las imágenes de disco de una máquina física o virtual (VM) correspondiente a un servidor o a un ordenador. Debido a que en cualquier máquina física puede realizarse una copia de seguridad a nivel de imagen (por ejemplo, aprovechando un agente), la invención se aplica a las dos copias de seguridad a nivel de imagen tanto de máquinas virtuales como físicas.

Tal como se usa en el presente documento, una “máquina virtual” (VM) es una implementación de software de una máquina tal como un servidor, ordenador, u otro dispositivo informático que soporta la ejecución de un sistema operativo (SO) completo y ejecuta programas de aplicación como una máquina física. Una VM duplica la funcionalidad de una máquina física implementada en hardware y software. Las aplicaciones de software y el sistema operativo que se ejecuta en una máquina virtual están limitados a los recursos y abstracciones proporcionados por la máquina virtual. En una realización, las máquinas virtuales (VM) pueden verse dentro de una infraestructura virtual global. De acuerdo con una realización de la invención, los objetos de sistema de archivos de copia de seguridad seleccionados para que se les realice una copia de seguridad pueden localizarse en el almacenamiento 130 de producción, que incluye uno o más discos 140 que forman unas partes de un almacenamiento de disco de producción. Como se describe con detalle a continuación, las realizaciones de la invención leen los datos 135 para que se realice la copia de seguridad, o vinculando una imagen del disco 140 a un motor 120 de copias de seguridad (en el caso de una máquina virtual) o aprovechando un agente en el interior de cada máquina procesada para obtener datos del disco 140 (en el caso de una máquina física o virtual). En el presente documento, la frase “disco de origen” se usa para referirse al almacenamiento en el almacenamiento 130 de producción a copiar, tal como el disco 140, que puede ser un disco de una máquina física o una imagen de disco de una máquina virtual.

La UI 115 también puede usarse para eliminar un objeto de sistema de archivos seleccionado anteriormente a partir de una copia de seguridad a nivel de imagen a procesar. La consola 110 de operador también puede usarse para introducir y configurar otros parámetros 125 de copia de seguridad para una copia de seguridad a nivel de imagen. Por ejemplo, en la realización a modo de ejemplo representada en la figura 3, la UI 115 puede usarse para deshabilitar el procesamiento a nivel de imagen selectivo de objetos para una copia de seguridad, para procesar todo menos un subconjunto seleccionado de objetos de sistema de archivos en una copia de seguridad o para incluir (copiar) solo los objetos de sistema de archivos seleccionados en una copia de seguridad a nivel de imagen.

En las realizaciones a modo de ejemplo ilustradas en las figuras 1 y 3, la consola 110 de operador incluye una interfaz 300 de selección de objetos de copia de seguridad para seleccionar los objetos de sistema de archivos de la máquina para realizar una copia de seguridad para una copia de seguridad a nivel de imagen de una máquina. Las selecciones de objetos de sistema de archivos a incluir y excluir se reciben por el motor 120 de copias de seguridad como parámetros 125 de copia de seguridad. De acuerdo con una realización, los objetos de sistema de archivos a incluir pueden determinarse mediante programación basándose en los objetos de sistema de archivos seleccionados a excluir. Después de adquirir los parámetros 125 de copia de seguridad, el motor 120 de copias de seguridad se

conecta al almacenamiento 130 de producción e inicia el acceso a nivel de bloque para leer los datos 135 desde el disco 140 correspondiente.

De acuerdo con una realización de la invención, el motor 120 de copias de seguridad es una aplicación que comprende unos módulos configurados para procesar una copia de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos. En la realización a modo de ejemplo representada en la figura 1, el motor 120 de copias de seguridad está configurado para recibir unos parámetros 125 de copia de seguridad de la consola 110 de operador de copias de seguridad. En una realización, los parámetros 125 de copia de seguridad recibidos se adquieren por un módulo de recepción (no mostrado). El motor 120 de copias de seguridad comprende un módulo configurado para leer los datos 135 del almacenamiento 130 de producción con el fin de recuperar y analizar la tabla 150 de asignación de archivos (FAT) del disco 140, que a su vez comprende parte del almacenamiento de disco de producción. En una realización, los datos de la FAT 150 pueden recuperarse directamente desde el almacenamiento, leyendo los bloques de datos de disco que corresponden a la localización de datos de FAT. En otra realización, los datos de FAT pueden recuperarse por un agente (no mostrado) instalado en la máquina virtual procesada o en el ordenador físico. El motor 120 de copias de seguridad comprende además un módulo configurado para crear una imagen 170 de disco reconstruida que comprende una FAT 160 de copia de seguridad modificada. El motor 120 de copias de seguridad incluye también un módulo configurado para escribir una copia de seguridad a nivel de imagen 175 en un almacenamiento 180 de archivos de copias de seguridad que corresponde a la imagen 170 de disco reconstruida. Funcionalidades y características adicionales del motor 120 de copias de seguridad se tratan a continuación haciendo referencia continuada a la figura 1.

Como se ilustra en la figura 1, el almacenamiento 130 de producción puede comprender uno o más discos 140 (o imágenes de disco - en el caso de máquinas virtuales) que corresponden a cada disco usado por el almacenamiento de disco de la máquina de producción que corresponde a una máquina que está realizando una copia de seguridad. La consola del operador puede usarse para seleccionar los objetos de sistema de archivos tales como, pero sin limitarse a, directorios, aplicaciones, archivos de datos, archivos de registro y otros objetos de sistema de archivos asociados con las aplicaciones de una máquina.

Como se usa en el presente documento, “imagen de disco” se refiere a un almacenamiento lógico que se ha abstraído y separado del almacenamiento físico, tal como un almacenamiento vinculado a la red (NAS), servidores de archivos, discos, y otros dispositivos físicos de almacenamiento. En una realización, se implementa una imagen de disco mediante lógica de almacenamiento virtual y puede verse dentro de una infraestructura virtual como un dispositivo de almacenamiento que contiene uno o más discos virtuales, que están separados de los discos físicos de almacenamiento.

En una realización, el motor 120 de copias de seguridad es una aplicación que funciona como un agente de copias de seguridad. De acuerdo con una realización, el motor 120 de copias de seguridad está configurado para recuperar bloques de disco que almacenan la tabla 150 de asignación de archivos (FAT) de los sistemas de archivos. Como se usa en el presente documento, FAT se refiere a una tabla de asignación de archivos usada en una variedad de arquitecturas de sistemas de archivos para diversos sistemas operativos (SO) y no se limita a un sistema de archivos FAT usado en MICROSOFT™ Windows. De acuerdo con una realización de la invención, los contenidos de la FAT 150 se analizan para determinar la localización (en el disco 140) de los bloques de los objetos de sistema de archivos seleccionados para su inclusión en la copia de seguridad a nivel de imagen, según se especifique por un operador de copias de seguridad que usa la consola 110 de operador De esta manera, solo los bloques del disco 140 que corresponden a los objetos de sistema de archivos seleccionados necesitan leerse desde la imagen de disco o del disco 140.

De acuerdo con una realización de la invención, se realiza una copia de los contenidos de la FAT 150 como una FAT 160 de copias de seguridad, que está opcionalmente modificada. La modificación opcional puede incluir la eliminación de referencias a objetos de sistema de archivos que se han excluido de la copia de seguridad mediante las selecciones realizadas en la consola 110 de operador. En otra implementación, la FAT 160 permanece como una copia sin modificar de la FAT 150. En este caso, ciertos archivos sin importancia, tales como archivos temporales, archivos de memoria virtual (es decir, pagefile.sys y otros archivos de paginación) y archivos de hibernación (es decir, hyberfil.sys), todavía se representarán en el sistema de archivos de la copia 175 de seguridad restaurada, pero tendrán los contenidos vacíos (bloques de datos llenados con ceros). A diferencia de las técnicas convencionales, las realizaciones de la presente invención no buscan ni procesan información de datos eliminada.

El motor 120 de copias de seguridad está configurado para reconstruir efectivamente una imagen 170 de disco reconstruida y modificada sobre la marcha, al tiempo que se comprimen y se guardan simultáneamente los datos 175 de copias de seguridad en el almacenamiento 180 de archivos de copia de seguridad. En una realización alternativa, el motor 120 de copias de seguridad replica la imagen 170 de disco reconstruida a una VM de réplica (no mostrada). Por ejemplo, la imagen 170 de disco reconstruida puede replicarse al almacenamiento de archivos remoto. El motor 120 de copias de seguridad también puede copiar la imagen 170 de disco reconstruida a otro dispositivo de almacenamiento local o remoto. Por ejemplo, en los casos donde la copia 175 de seguridad se usará para realizar una restauración sobre una réplica de una VM, tal como una VM en espera o una VM de conmutación por error, la imagen 170 de disco reconstruida se replica al almacenamiento de copias de seguridad accesible desde un ordenador central hipervisor que ejecuta una VM de réplica.

De acuerdo con una realización, se crea una imagen 170 de disco reconstruida usando los bloques de datos modificados que corresponden a la FAT 160 de copias de seguridad, y después se recuperan y se aplican solamente aquellos bloques de imagen del disco 140 que se corresponden con los objetos de sistema de archivos seleccionados para las copias de seguridad en la UI 115. En lugar de incluir todos los bloques secuenciales de la imagen 140 de disco, la imagen 170 de disco reconstruida salta los bloques que corresponden a los objetos de sistema de archivos que se seleccionaron para su exclusión basándose en los ajustes proporcionados en la UI 115 de la consola 110 de operador. De acuerdo con una realización, las exclusiones pueden estar pre-configuradas. Por ejemplo, puede estar pre-configurado que los archivos tales como los archivos de paginación y de memoria virtual (por ejemplo, los archivos de intercambio) siempre estén excluidos de las copias de seguridad.

De acuerdo con una realización, la imagen 170 de disco reconstruida se crea usando la FAT 160 de copias de seguridad, se comprime y se almacena simultáneamente en el almacenamiento 180 de archivos de copias de seguridad como datos 175 de copias de seguridad. En una realización, los bloques de datos de imagen de disco que contienen datos que se han de excluir del procesamiento se sustituyen por los bloques de datos llenados con ceros en la imagen 170 de disco reconstruida. Por lo tanto, los bloques de datos llenados con ceros se escriben en la imagen 170 de disco reconstruida en lugar de los bloques de datos reales que pertenecen a los objetos seleccionados para su exclusión en la UI 115. De esta manera, el espacio de almacenamiento necesario en el almacenamiento 180 de archivos de copias de seguridad para almacenar la imagen 170 de disco reconstruida se reduce en los casos en que los datos se comprimen y/o se de-duplican antes de guardarlos en un archivo de copias de seguridad.

En una realización de la invención, los datos 175 de copias de seguridad pueden estar disponibles para los procesos que consumen datos como un volumen local de manera que la imagen 170 de disco reconstruida puede usarse más tarde para un procesamiento, verificación y/o restauración adicional de los objetos de sistema de archivos copiados. En las realizaciones alternativas, el almacenamiento 180 de archivos de copias de seguridad se pone a disposición de los procedimientos que consumen datos como el almacenamiento remoto a través de protocolos de acceso de almacenamiento públicos o propietarios tales como, pero sin limitarse a, el sistema de archivos de red (NFS), el sistema de archivos de internet común (CIFS), y la interfaz de sistemas informáticos pequeños de Internet (iSCSI). Ejemplos de un procesamiento adicional incluyen montar una imagen 170 de disco reconstruida en un servidor como un volumen, crear, actualizar o eliminar algunos objetos de sistema de archivos usando el SO nativo y unas herramientas de terceros y confirmar los cambios en los datos 175 de copias de seguridad. Los procedimientos de ejemplo para restaurar los objetos de sistema de archivos y los elementos de una copia de seguridad a nivel de imagen se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos No. 12/901.233, presentada el 8 de Octubre de 2010 titulada “Item-Level Restoration from Image Level Backups” y la solicitud provisional de patente de Estados Unidos N.º 61/250.586, presentada el 12 de Octubre de 2009 titulada “Item Level Restoration from Image Level Backup”. Los procedimientos de ejemplo para mostrar y verificar los objetos de sistema de archivos a partir de una copia de seguridad a nivel de imagen sin extraer, descomprimir o descifrar completamente la copia de seguridad a nivel de imagen se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos N.º 12/901.233 y en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos N.º 61/302.743, presentada el 9 de febrero de 2010 y titulada “Systems, Methods, and Computer Program Products for Verification of Image Level Backups”. Los procedimientos de ejemplo para recuperar los objetos de sistema de archivos del sistema de archivos a partir de una copia de seguridad a nivel de imagen sin la necesidad de ejecutar el procedimiento de restauración en un ordenador que ejecuta un sistema operativo (SO) que soporta el tipo de sistema de archivos de disco virtual copiado en la copia de seguridad a nivel de imagen se describen en la solicitud de patente de Estados Unidos N.º 13.021.312 presentada el 4 de Febrero de 2011 y titulada “Cross-Platform Object Level Restoration From Image Level Backups” y en la solicitud de patente provisional de Estados Unidos N.º 61/302.877, presentada el 9 de febrero de 2010, y titulada “Cross-Platform Object Level Restoration From Image Level Backups”.

Procedimientos de copia de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos

La figura 2 es un diagrama 200 de flujo que ilustra las etapas mediante las que se usa un procedimiento para procesar las copias de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Más específicamente, el diagrama 200 de flujo ilustra las etapas mediante las que se realizan las copias de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos de sistema de archivos usando una imagen de disco reconstruida, tal como el disco 170 reconstruido, de acuerdo con una realización de la presente invención. La figura 2 se describe haciendo referencia continuada a la realización ilustrada en la figura 1. Sin embargo, la figura 2 no se limita a esta realización.

Como se entenderá por un experto en la materia(s) pertinente, las etapas del diagrama 200 de flujo descritas a continuación pueden realizarse a través de la ejecución de instrucciones ejecutables por ordenador que, en respuesta a la ejecución por un dispositivo informático, realice un algoritmo para crear una copia de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos.

El procedimiento comienza en la etapa 210. En una realización, una aplicación de copias de seguridad se inicia en la etapa 210. Por ejemplo, el motor 120 de copias de seguridad y la consola 110 de operador de copias de seguridad

pueden iniciarse en esta etapa. Después de que se inicie la aplicación de copias de seguridad, el procedimiento pasa a la etapa 220.

En la etapa 220, se reciben los parámetros 125 de copia de seguridad selectiva de objetos. Los parámetros 125 de copia de seguridad pueden incluir una o más máquinas físicas o virtuales (VM) para realizar copias de seguridad y una lista de objetos de sistema de archivos, o a incluir o a excluir de una copia de seguridad a nivel de imagen. Los objetos de sistema de archivos pueden incluir directorios y archivos, especificados individualmente o usando máscaras de nombre de archivo. En una realización, si se selecciona un directorio para incluirse en una copia de seguridad a nivel de imagen, todos los archivos de datos en el directorio y en los subdirectorios debajo del directorio seleccionado se seleccionan automáticamente para su inclusión en la copia de seguridad a nivel de imagen. En otra realización de la invención, si se selecciona un objeto de sistema de archivo tal como un directorio para excluirse de una copia de seguridad a nivel de imagen, no se procesarán todos los objetos de sistema de archivos dependientes, tales como los archivos dentro del directorio excluido y todos sus subdirectorios en la copia de seguridad a nivel de imagen. De acuerdo con una realización, la lista de elementos de datos a incluir en la copia de seguridad puede determinarse mediante programación basándose en uno o más elementos de datos seleccionados por el usuario a excluir de la copia de seguridad. Por ejemplo, puede determinarse mediante programación que todos los archivos o un subconjunto predeterminado de archivos, excepto para el usuario seleccionado uno o más archivos a excluir, se enumeren y se incluyen en la lista de objetos de sistema de archivos a los que se va a realizar una copia de seguridad. De acuerdo con una realización, los parámetros 125 de copia de seguridad se reciben a través de la entrada de usuario en la UI 115 dentro de la consola 110 de operador. Después de recibir los parámetros 125 de copia de seguridad, el procedimiento pasa a la etapa 230.

En la etapa 230, el motor 120 de copias de seguridad se conecta al almacenamiento 130 de producción usado por el ordenador seleccionado para realizar la copia de seguridad en la etapa 220. Como se ha tratado anteriormente haciendo referencia a la figura 1, el almacenamiento 130 de producción comprende uno o más discos 140 o imágenes de disco de la máquina a la que se va a realizar una copia de seguridad.

En la etapa 240, el motor 120 de copias de seguridad se vincula al disco 140 requerido. En esta etapa, se inicializa el acceso de lectura a nivel de bloque con el fin de ser capaz de procesar la recuperación de los bloques de datos de los objetos seleccionados en la etapa 220. En el caso del procedimiento de copia de seguridad para una máquina física, de acuerdo con una realización, puede aprovecharse un agente en el interior de la máquina física procesada para proporcionar al agente 120 de copia de seguridad los datos del disco procesado. Después de que el motor 120 de copias de seguridad se vincule al almacenamiento 130 de producción y al disco(s) 140 que contiene los objetos de sistema de archivos seleccionados, el procedimiento pasa a la etapa 250.

En la etapa 250, el motor 120 de copias de seguridad extrae los contenidos de los bloques de disco que contienen la FAT 150, y analiza los contenidos de la FAT 150 para determinar las localizaciones de los bloques de datos de todos los objetos de sistema de archivos seleccionados para realizar la copia de seguridad en la etapa 220. Después que el motor 120 de copias de seguridad analice la FAT 150, el procedimiento pasa a la etapa 260.

En la etapa 260, el motor 120 de copias de seguridad realiza una copia de los bloques de datos de la FAT 150 en la FAT 160 de copias de seguridad, y guarda los bloques de datos de la FAT 160 como parte de la imagen 170 de disco reconstruida. La etapa 260 incluye opcionalmente modificar los registros de datos de la FAT 160 para eliminar los punteros a cualquiera de los objetos de sistema de archivos no seleccionados para la copia de seguridad en la etapa 220 y guardar los bloques de datos que representan la FAT 160 en la imagen 170 de disco reconstruida después de que se haya completado la modificación.

En la etapa 265, se examina un contador de bloques de disco y se realiza una determinación en cuanto a si el bloque de disco anteriormente procesado era el último bloque del disco 140 (es decir, si se ha alcanzado el final del disco 140). La etapa 265 se realiza comparando el número de bloque actual con el número total de bloques en el disco 140. Si se determina que el último bloque no se ha procesado, el control se pasa a la etapa 270. Si se determina que se ha procesado el último bloque, se completa el procesamiento del disco 140 y se pasa el control a la etapa 290.

Como se muestra en la figura 2, las etapas 265 a 285 se repiten como un bucle o ciclo hasta que cada bloque del disco 140 se haya procesado de manera secuencial. De acuerdo con una realización, la primera vez que se realiza la etapa 265, se determina un número, N, de bloques en el disco 140, y las etapas 265 a 285 se repiten secuencialmente durante N ciclos para procesar todos los bloques del disco 140. Cuando la etapa 265 se repite posteriormente después de la ejecución inicial, el número de bloque actual (correspondiente a la etapa de ciclo actual) en el disco 140 se compara con N para determinar si se ha alcanzado el último bloque. Durante el procesamiento del bloque en las etapas 270-280, el bloque actual se busca en la FAT 150 o en la FAT 160 para ver si pertenece a un objeto de sistema de archivos que debe procesarse. De acuerdo con una realización, los contenidos de la FAT 150 o 160 pueden almacenarse en caché en una memoria (RAM) para un mejor rendimiento de búsqueda.

De acuerdo con una realización de la invención, el procesamiento de un bloque que corresponde a un objeto de sistema de archivo seleccionado se realiza completando las etapas 270-285, que se describen a continuación.

En la etapa 270, el motor 120 de copias de seguridad busca el bloque de datos actual en la FAT 150 o 160. En esta etapa, el bloque actual de la etapa 265 se busca en la FAT 150 o 160 para obtener información sobre qué objeto de sistema de archivos de este bloque pertenece al disco 140. Después de que se busque el bloque, el procedimiento pasa a la etapa 275.

En la etapa 275, se realiza la determinación en cuanto a si los contenidos del bloque buscado en la etapa 270 forman parte de un objeto de sistema de archivo seleccionado para realizarse una copia de seguridad en la etapa 220. De acuerdo con una realización, esta etapa se realiza decidiendo si los contenidos del bloque buscado en la etapa 270 corresponden a un archivo seleccionado para realizar una copia de seguridad correlacionando la localización del bloque actual (dirección) a los registros de la FAT 150 o de la FAT 160, y determinando si pertenece a un archivo seleccionado para realizarse una copia de seguridad en la etapa 220. En otra realización, la etapa 275 se realiza determinando si los contenidos del bloque no se corresponden con un objeto de sistema de archivos seleccionado para excluirse de la copia de seguridad en la etapa 220. Si se determina que los contenidos del bloque se corresponden con un objeto de sistema de archivos seleccionado para la copia de seguridad, el procedimiento pasa a la etapa 278. Si se determina que los contenidos del bloque no se corresponden con un objeto de sistema de archivos seleccionado para realizar la copia de seguridad, el procedimiento pasa a la etapa 285.

En la etapa 278, los contenidos del bloque que corresponden al bloque de lectura se recuperan desde el disco 140 al almacenamiento 130 de producción. Después de que se lean los contenidos del bloque desde el almacenamiento 130 de producción, el procedimiento pasa a la etapa 280.

En la etapa 280, los contenidos del bloque recuperados en la etapa 278 se guardan en la imagen 170 de disco reconstruida. Los contenidos de bloque se guardan en la misma posición en la imagen 170 de disco reconstruida que la posición de los contenidos en el disco o en la imagen 140 de disco del almacenamiento 130 de producción. Repitiendo las etapas 265-280, los contenidos del bloque para los archivos que se han seleccionado para procesarse en la etapa 220 se extraen del disco 140 y se guardan en la imagen 170 de disco reconstruida. Después de guardarse los contenidos del bloque en la imagen 170 de disco reconstruida, el control se pasa de nuevo a la etapa 265 de tal manera que puede procesarse el siguiente bloque en el disco.

En la etapa 285, el motor 120 de copias de seguridad escribe un bloque llenado con ceros en los datos 175 de copias de seguridad si se determina que el bloque en la etapa 275 no corresponde a un objeto de sistema de archivos seleccionado para su procesamiento. De acuerdo con una realización, esta etapa se realiza guardando el bloque de datos llenado con ceros en la imagen 170 de disco reconstruida en lugar de guardar los contenidos del bloque de la imagen 140 de disco que corresponden a un objeto de sistema de archivos no seleccionado para realizarse una copia de seguridad en la etapa de 220. La etapa 285 reduce la cantidad de tiempo necesario para procesar la copia de seguridad 175 no extrayendo los contenidos del bloque del disco 140, que no necesitan procesarse. En su lugar, la etapa 285 guarda los bloques llenados con ceros en la imagen 170 de disco reconstruida. En una realización, la etapa 285 también escribe los bloques llenados con ceros para los objetos de sistema de archivos que no se restaurarán desde la copia de seguridad, tales como, pero no limitado a, archivos temporales, archivos de memoria virtual y archivos de hibernación. De esta manera, el procedimiento ahorra espacio de almacenamiento usado para posteriormente almacenar la copia de seguridad 175 en el almacenamiento 180 de archivos de copias de seguridad sin sacrificar la utilidad de la copia de seguridad 175. Después de que el bloque de datos llenado con ceros se haya escrito en la imagen 170 de disco reconstruida, el control pasa de nuevo a la etapa 265 de tal manera que puede procesarse el siguiente bloque en el disco. En una realización, tal como cuando se realiza una copia de seguridad de las características de la solución incorporadas en la de-duplicación y/o en la compresión a nivel de bloque, el bloque de datos llenado con ceros no puede escribirse en realidad en los datos 175 de copias de seguridad, y en su lugar se escribe el puntero al bloque almacenado anteriormente.

En la etapa 290, el motor 120 de copias de seguridad se apaga y termina el procedimiento. La etapa 290 se realiza después de que se haya determinado en la etapa 265 que se ha alcanzado el último bloque del disco 140.

Interfaz de usuario de procesamiento selectivo de ejemplo

La figura 3 ilustra una interfaz gráfica de usuario (GUI), de acuerdo con una realización de la presente invención. La GUI representada en la figura 3 se describe haciendo referencia a las realizaciones de las figuras 1 y 2. Sin embargo, la GUI no se limita a esas realizaciones de ejemplo. Por ejemplo, la GUI puede ser la UI 115 dentro de la consola 110 de operador usada para seleccionar los parámetros 125 de copia de seguridad selectiva de objetos, como se describe en la etapa 220 anterior haciendo referencia a la figura 2.

Aunque en la realización a modo de ejemplo representada en la figura 3, la GUI se muestra como una interfaz que se ejecuta en un terminal de ordenador, se entiende que la GUI puede adaptarse fácilmente para ejecutarse en una pantalla de otras plataformas tales como las plataformas de dispositivos móviles que ejecutan diferentes sistemas operativos, u otra pantalla de un dispositivo informático. Por ejemplo, en una realización de la invención, la GUI ilustrada en la figura 3 puede mostrarse en un dispositivo móvil que tiene un dispositivo de entrada y una pantalla.

La figura 3 ilustra una interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad a modo de ejemplo, en la que uno o más de los objetos de sistema de archivos del sistema de archivos del almacenamiento 130 de producción de una

máquina física o virtual a realizar una copia de seguridad se pueden visualizar y seleccionar por un operador de copias de seguridad. Como se describe a continuación y se ilustra en la figura 3, la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad puede usarse para seleccionar los objetos de sistema de archivos, ya sea para su inclusión o su exclusión de los datos 175 de copias de seguridad.

De acuerdo con una realización, al hacer clic, usando un dispositivo de entrada (no mostrado), que incluye un botón 306, un operador de copias de seguridad puede navegar por una lista de objetos de sistema de archivos mostrados a partir del almacenamiento 130 de producción de la máquina seleccionada. En una realización, un operador de copias de seguridad, usando un dispositivo de entrada (no mostrado), selecciona el botón 308 Añadir para seleccionar uno o más de los objetos de sistema de archivos mostrados a incluir en la copia 175 de seguridad. Por ejemplo, a través de mover un puntero o cursor dentro de los objetos de sistema de archivos mostrados como resultado de hacer clic en el botón 306 y, seleccionando posteriormente el botón 308 Añadir, un operador de copias de seguridad selecciona uno o más objetos de sistema de archivos para procesarse del almacenamiento 130 de producción y se incluyen en la imagen 170 de disco reconstruida. De acuerdo con una realización de la presente invención, un operador de copias de seguridad puede seleccionar uno o más objetos de sistema de archivos (por ejemplo, “d:\Share\Home Folders” en la realización a modo de ejemplo de la figura 3) tecleando en el nombre(s) de objeto o navegando a la localización del objeto(s) de sistema de archivos dentro del almacenamiento 130 de producción. Un operador de copias de seguridad puede eliminar los objetos de sistema de archivos añadidos anteriormente a partir de una copia de seguridad haciendo clic en el botón 310 Eliminar.

Uno o más objetos de sistema de archivos pueden seleccionarse para su inclusión en la copia 175 de seguridad haciendo clic en los objetos de sistema de archivos mostrados dentro de la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad y haciendo clic en el botón 308 Añadir. Una vez que el operador de copias de seguridad ha terminado de seleccionar los objetos de sistema de archivos, los parámetros de copia de seguridad se guardan haciendo clic en el botón 312 OK. De acuerdo con una realización, una vez que el operador de copias de seguridad hace clic en el botón 312 OK, los parámetros 125 de copia de seguridad se guardan como ajustes de procesamiento de VM para usarse por el motor 120 de copias de seguridad. Las selecciones de objetos de sistema de archivos actuales pueden anularse haciendo clic en el botón 314 Anular.

En una realización, los objetos de sistema de archivos a excluir de la copia 175 de seguridad pueden seleccionarse haciendo clic en el botón 304 Excluir. Al hacer clic, usando un dispositivo de entrada (no mostrado), que incluye un botón 306, un operador de copias de seguridad puede navegar por una lista de objetos de sistema de archivos que se muestra del almacenamiento 130 de producción de la máquina seleccionada. El botón 308 Añadir permite a un operador de copias de seguridad añadir uno o más objetos de sistema de archivos o variables de entorno (por ejemplo, “c:\pagefile.sys”, “c\hyberfil.sys,” y “%TEMP%” en la realización de ejemplo de la figura 3) a una lista de objetos de sistema de archivos a excluir de la copia 175 de seguridad. En una realización, un operador de copias de seguridad, que usa un dispositivo de entrada (no mostrado), selecciona el botón 308 Añadir para seleccionar uno o más de los objetos de sistema de archivos mostrados a excluir de la copia 175 de seguridad. Por ejemplo, a través de mover un puntero o cursor dentro de los objetos de sistema de archivos mostrados como resultado de hacer clic en el botón 304 Excluir y posteriormente seleccionar el botón 308 Añadir, un operador de copias de seguridad selecciona uno o más objetos de sistema de archivos que no se leerán del almacenamiento 130 de producción y que deben excluirse de la imagen 170 de disco reconstruida. Un operador de copias de seguridad puede eliminar anteriormente los objetos de sistema de archivos añadidos de la lista de exclusión de copias de seguridad haciendo clic en el botón 310 Eliminar.

De acuerdo con una realización, puede seleccionarse el botón 302 Deshabilitar si el operador de copias de seguridad no desea seleccionar objetos de sistema de archivos individuales a incluir o a excluir de la copia 175 de seguridad.

Como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las figuras 1 y 2, una copia de seguridad a nivel de imagen selectiva de objetos se realiza posteriormente basándose en los parámetros 125 de copia de seguridad seleccionados y guardados en la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad. En una realización, la pantalla puede ser una pantalla 430 de ordenador mostrada en la figura 4, y la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad puede ser interfaz 402 de pantalla. De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el dispositivo de entrada puede ser, pero no se limita a, por ejemplo, una pantalla táctil, un teclado, un dispositivo señalador, una bola de seguimiento, un teclado táctil, una palanca de mando, un sistema de control activado por voz, u otros dispositivos de entrada usados para proporcionar una interacción entre un operador de copias de seguridad y la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad.

Implementación del sistema informático de ejemplo

Diversos aspectos de la presente invención pueden implementarse por software, firmware, hardware, o una combinación de los mismos. La figura 4 ilustra un sistema 400 informático de ejemplo en el que la presente invención, o partes de la misma, pueden implementarse como un código legible por ordenador. Por ejemplo, los procedimientos ilustrados en el diagrama 200 de flujo de la figura 2 pueden implementarse en el sistema 400. La arquitectura 100 de procesamiento de copias de seguridad selectiva de objetos de la figura 1 también puede implementarse en el sistema 400. Varias realizaciones de la invención se describen en términos de este ejemplo de

sistema 400 informático. Después de leer esta descripción, será evidente para un experto en la materia relevante cómo implementar la invención usando otros sistemas informáticos y/o arquitecturas informáticas.

El sistema 400 informático incluye uno o más procesadores, tal como el procesador 404. El procesador 404 puede ser un procesador de fin especial o uno de fin general. El procesador 404 está conectado a una infraestructura 406 de comunicaciones (por ejemplo, un bus o una red).

El sistema 400 informático también incluye una memoria 408 principal, preferentemente una memoria de acceso aleatorio (RAM), y también puede incluir una memoria 410 secundaria. La memoria 410 secundaria puede incluir, por ejemplo, una unidad 412 de disco duro, una unidad 414 de almacenamiento extraíble, una memoria flash, una tarjeta de memoria, y/o cualquier mecanismo de almacenamiento no volátil similar. La unidad 414 de almacenamiento extraíble puede comprender una unidad de disquete, una unidad de cinta magnética, una unidad de disco óptico, una memoria flash, o similares. La unidad 414 de almacenamiento extraíble lee y/o escribe en una unidad 418 de almacenamiento extraíble de una manera bien conocida. La unidad 418 de almacenamiento extraíble puede comprender un disquete, una cinta magnética, un disco óptico, etc., que se lee por y se escribe en la unidad 414 de almacenamiento extraíble. Como se apreciará por los expertos en la materia(s) relevante, la unidad 418 de almacenamiento extraíble incluye un medio de almacenamiento utilizable por ordenador no transitorio que tiene almacenado en el mismo software informático y/o datos.

En implementaciones alternativas, la memoria 410 secundaria puede incluir otros medios similares para permitir que los programas informáticos u otras instrucciones se carguen en el sistema 400 informático. Tales medios pueden incluir, por ejemplo, una unidad 422 de almacenamiento extraíble y una interfaz 420. Ejemplos de tales medios pueden incluir un cartucho de programa y una interfaz de cartucho (tal como la que se encuentra en los dispositivos de los videojuegos), un chip de memoria extraíble (tal como una EPROM, o una PROM) y el zócalo asociado, y otras unidades 422 de almacenamiento extraíbles e interfaces 420 que permiten que el software y los datos se transfieran desde la unidad 422 de almacenamiento extraíble al sistema 400 informático.

El sistema 400 informático puede incluir también una interfaz 424 de comunicaciones. La interfaz 424 de comunicaciones permite que el software y los datos se transfieran entre el sistema 400 informático y los dispositivos externos. La interfaz 424 de comunicaciones puede incluir un módem, una interfaz de red (tal como una tarjeta Ethernet), un puerto de comunicaciones, una ranura y una tarjeta PCMCIA, o similares.

El sistema 400 informático puede incluir además, una pantalla 430 de ordenador. De acuerdo con una realización, la pantalla 430 de ordenador, junto con interfaz 402 de pantalla, pueden usarse para mostrar la UI 115 en la consola 110 de operador. La pantalla 430 de ordenador también puede usarse para mostrar la interfaz 300 de selección de objetos de copias de seguridad representada en la figura 3.

En el presente documento, las expresiones “medio de programa informático”, “medio legible por ordenador no transitorio” y “medio utilizable en ordenador” se usan para referirse en general a medios de comunicación tales como la unidad 418 de almacenamiento extraíble, la unidad 422 de almacenamiento extraíble, y un disco duro instalado en la unidad 412 de disco duro. Un medio de programa informático, un medio de almacenamiento legible por ordenador, y un medio utilizable en ordenador también pueden referirse a memorias, tal como la memoria 408 principal y la memoria 410 secundaria, que puede ser semiconductores de memoria (por ejemplo, DRAM, etc.). Estos productos de programa informáticos son medios para proporcionar un software al sistema 400 informático.

Los programas informáticos (también llamados lógica de control informático) se almacenan en la memoria 408 principal y/o en la memoria 410 secundaria. Los programas informáticos también pueden recibirse a través de una interfaz 424 de comunicaciones. Tales programas informáticos, cuando se ejecutan, habilitan al sistema 400 informático para implementar la presente invención como se trata en el presente documento. En particular, los programas informáticos, cuando se ejecutan, permiten que el procesador 404 implemente los procedimientos de la presente invención, tales como las etapas en los procedimientos ilustrados por el diagrama 200 de flujo de la figura 2 y la arquitectura 100 de sistema de la figura 1 tratados anteriormente. En consecuencia, tales programas informáticos representan controladores del sistema 400 informático. Cuando la invención se implementa usando software, el software puede almacenarse en un producto de programa de ordenador y cargarse en el sistema 400 informático usando la unidad 414 de almacenamiento extraíble, la interfaz 420, la unidad 412 de disco duro, o la interfaz 424 de comunicaciones.

La invención también se refiere a productos de programa informáticos que comprenden un software almacenado en cualquier medio utilizable en ordenador. Este software, cuando se ejecuta en uno o más dispositivos de procesamiento de datos, hace que un dispositivo(s) de procesamiento de datos funcione como se ha descrito en el presente documento. Las realizaciones de la invención emplean cualquier medio utilizable o legible por ordenador, conocido actualmente o en el futuro. Ejemplos de medios utilizables en ordenador incluyen, pero no se limitan a, dispositivos de almacenamiento primario (por ejemplo, cualquier tipo de memoria de acceso aleatorio), dispositivos de almacenamiento secundario (por ejemplo, discos duros, disquetes, CD-ROM, discos ZIP, cintas, dispositivos de almacenamiento magnéticos, dispositivos de almacenamiento óptico, MEMS, dispositivos de almacenamiento nanotecnológico, etc.), y medios de comunicación (por ejemplo, redes de comunicación cableadas e inalámbricas, redes de área local, redes de área amplia, intranets, etc.).

CONCLUSIÓN

Si bien se han descrito anteriormente diversas realizaciones de la presente invención, debería entenderse que se han presentado solamente a modo de ejemplo, y no de limitación. Se entenderá por los expertos en la materia(s) relevante que pueden hacerse diversos cambios en la forma y los detalles en las mismas sin alejarse del ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. Debería entenderse que la invención no se limita a estos ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de procesamiento selectivo de objetos de sistema de archivos para una copia de seguridad a nivel de imagen, que comprende:

un motor (120) de copias de seguridad que incluye:

un módulo de recepción configurado para recibir parámetros (125) de copias de seguridad para la copia de seguridad a nivel de imagen, en el que los parámetros (125) de copias de seguridad incluyen al menos una selección de una máquina para realizar copias de seguridad y una selección de al menos un objeto de sistema de archivos a incluir en la copia de seguridad a nivel de imagen;
un módulo de conexión configurado para conectarse al almacenamiento (130) de producción que corresponde a la máquina seleccionada, en el que el módulo de conexión está configurado además para obtener datos de un disco (140) de origen que corresponde al seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos, y en el que el disco de origen está en el almacenamiento de producción;
un módulo de procesamiento de tabla de asignación de archivos (FAT) configurado para:

extraer unos bloques (150) de FAT del disco (140) de origen;
buscar los bloques (150) de FAT extraídos para determinar un conjunto seleccionado de bloques de datos del disco (140) de origen, en el que el conjunto seleccionado de bloques de datos se corresponde con el seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos; y
crear una FAT (160) de copias de seguridad a partir de los bloques (150) de FAT extraídos, en el que la FAT de copias de seguridad comprende solo los registros que corresponden al seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos; y

un módulo de procesamiento de bloques configurado para:

leer el conjunto seleccionado determinado de bloques de datos; y
guardar la FAT (160) de copias de seguridad y los bloques de datos leídos en una imagen (170) de disco reconstruida.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos es uno o más de entre un directorio, un grupo de directorios, una máscara de directorio, un archivo, un grupo de archivos, una máscara de archivo, y una variable de entorno.

3. El sistema de la reivindicación 1, en el que los parámetros de copias de seguridad incluyen una selección de al menos un objeto de sistema de archivos para excluir de la copia de seguridad a nivel de imagen y en el que el módulo de procesamiento de FAT está configurado además para determinar uno o más bloques de disco que corresponden al excluido al menos un objeto de sistema de archivos.

4. El sistema de la reivindicación 3, en el que el módulo de procesamiento de bloques está configurado además para omitir el procesamiento de los bloques de disco que corresponden al excluido al menos un objeto de sistema de archivos.

5. El sistema de la reivindicación 3, en el que el módulo de procesamiento de bloques está configurado además para escribir bloques de datos llenados con ceros en la imagen de disco reconstruida en lugar de los contenidos del bloque de datos que corresponden al excluido al menos un objeto de sistema de archivos.

6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo de procesamiento de bloques está configurado además para excluir objetos de sistema de archivos de la copia de seguridad a nivel de imagen que se han marcado para su eliminación.

7. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un módulo (180) de almacenamiento configurado para guardar la imagen de disco reconstruida como una copia de seguridad a nivel de imagen en un almacenamiento de archivos de copias de seguridad.

8. El sistema de la reivindicación 7, en el que el módulo (180) de almacenamiento está configurado además para:

comprimir y de-duplicar al menos uno de los bloques de la imagen de disco reconstruida; y
guardar la al menos una imagen de disco reconstruida comprimida y de-duplicada como la copia de seguridad a nivel de imagen.

9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el módulo (125) de recepción está configurado además para determinar mediante programación, basándose en una selección de uno o más objetos de sistema de archivos a excluir de la copia de seguridad a nivel de imagen, la selección del al menos un objeto de sistema de archivos a incluir en la copia de seguridad a nivel de imagen.

10. Un procedimiento para el procesamiento selectivo de objetos de los objetos de sistema de archivos para una copia de seguridad a nivel de imagen, que comprende:

recibir (220) unos parámetros (125) de copias de seguridad para una copia de seguridad a nivel de imagen, en el que los parámetros (125) de copias de seguridad incluyen una selección de una máquina para realizar copias de seguridad y una selección de al menos un objeto de sistema de archivo a incluir en la copia de seguridad a nivel de imagen;
conectar (230) con el almacenamiento (130) de producción que corresponde a la máquina seleccionada;
vincular (240) un disco (140) de origen del almacenamiento de producción correspondiente al seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos;
extraer (250) unos bloques (150) de tabla de asignación de archivos (FAT) del disco (140) de origen;
buscar (250) los bloques (150) de FAT extraídos para determinar un conjunto seleccionado de bloques de datos del disco de origen, en el que el conjunto seleccionado de bloques de datos se corresponde con el seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos;
crear (260) una FAT (160) de copias de seguridad a partir de los bloques (150) de FAT extraídos, en el que la FAT de copias de seguridad comprende solo los registros que corresponden al seleccionado al menos un objeto de sistema de archivos;
leer (278) el conjunto seleccionado determinado de bloques de datos; y
guardar (280) la FAT (160) de copias de seguridad y los bloques de datos leídos en una imagen (170) de disco reconstruida.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además guardar la imagen de disco reconstruida como una copia de seguridad a nivel de imagen en un almacenamiento (180) de archivos de copias de seguridad.

12. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además replicar la imagen de disco reconstruida en una máquina de réplica.

13. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además copiar la imagen de disco reconstruida en un dispositivo o aparato de almacenamiento de archivos de copias de seguridad remoto.

14. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además determinar mediante programación, basándose en una selección de uno o más objetos de sistema de archivos a excluir de la copia de seguridad a nivel de imagen, la selección del al menos un objeto de sistema de archivos a incluir en la copia de seguridad a nivel de imagen.

15. Un medio legible por ordenador que comprende un medio de código de programa para realizar todas las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

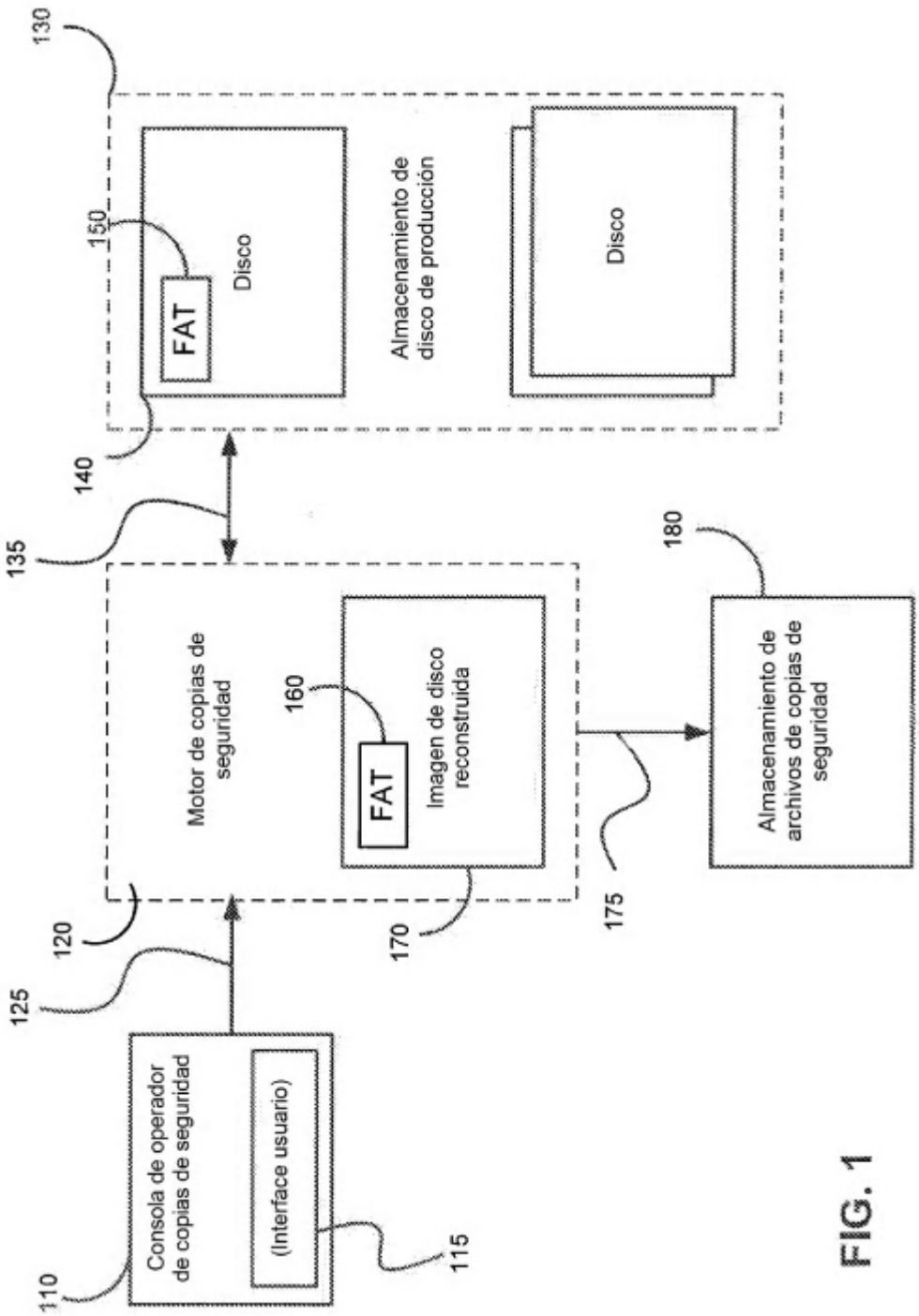
130
150
FAT
Disco
Almacenamiento de disco de producción
Disco
140
135
180
Motor de copias de seguridad
160
FAT
Imagen de disco reconstruida
Almacenamiento de archivos de copias de seguridad
120
125
170
175
Consola de operador de copias de seguridad
(Interface usuario)
110
115

FIG. 1

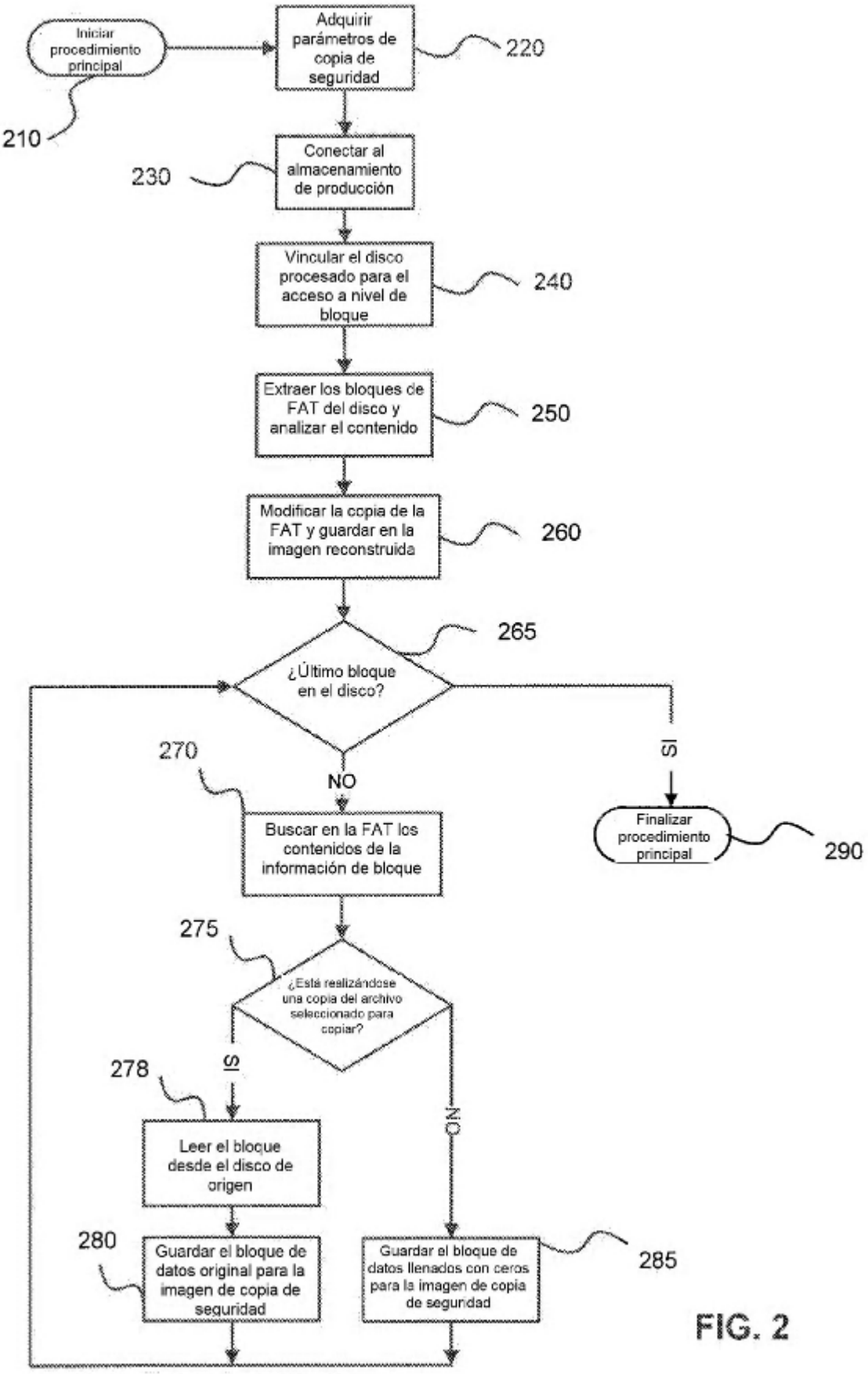
Iniciar procedimiento principal
210
Adquirir parámetros de copia de seguridad
220
Conectar al almacenamiento de producción
230
Vincular el disco procesado para el acceso a nivel de bloque
240
Extraer los bloques de FAT del disco y analizar el contenido
250
Modificar la copia de la FAT y guardar en la imagen reconstruida
260
¿Último bloque en el disco?
265
SI
Finalizar procedimiento principal
290
NO
270
Buscar en la FAT los contenidos de la información de bloque
275
¿Está realizándose una copia del archivo seleccionado para copiar?
SI
278
Leer el bloque desde el disco de origen
NO
280
Guardar el bloque de datos original para la imagen de copia de seguridad
Guardar el bloque de datos llenados con ceros para la imagen de copia de seguridad
285

FIG. 2

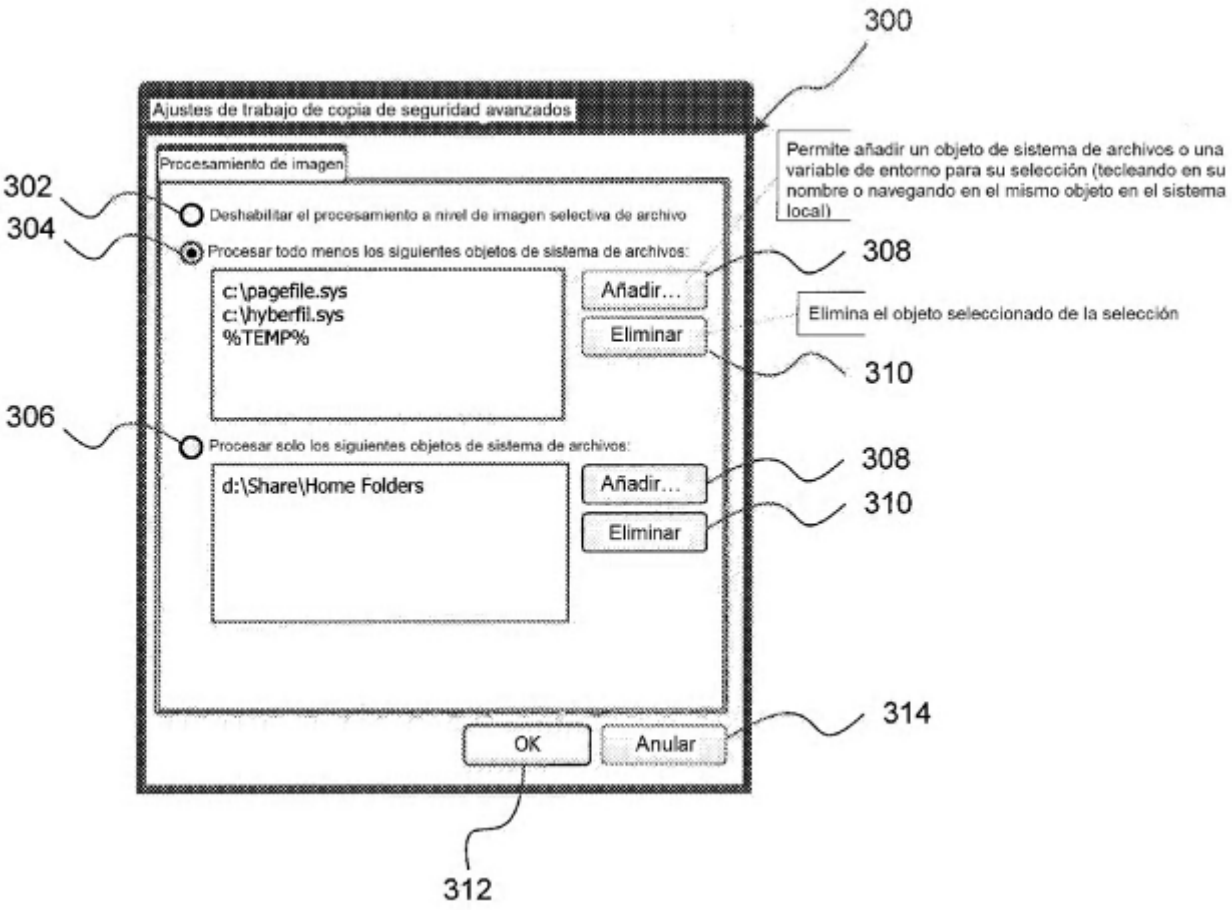
300
Ajustes de trabajo de copia de seguridad avanzados
Procesamiento de imagen
Permite añadir un objeto de sistema de archivos o una variable de entorno para su selección (tecleando en su nombre o navegando en el mismo objeto en el sistema local)
302
Deshabilitar el procesamiento a nivel de imagen selectiva de archivo
304
Procesar todo menos los siguientes objetos de sistema de archivos:
c:\pagefile.sys
c:\hyberfil.sys
%TEMP%
Añadir...
308
Elimina el objeto seleccionado de la selección
Eliminar
310
306
Procesar solo los siguientes objetos de sistema de archivos:
d:\Share\Home Folders
Añadir...
308
Eliminar
310
314
OK
Anular
312

FIG. 3

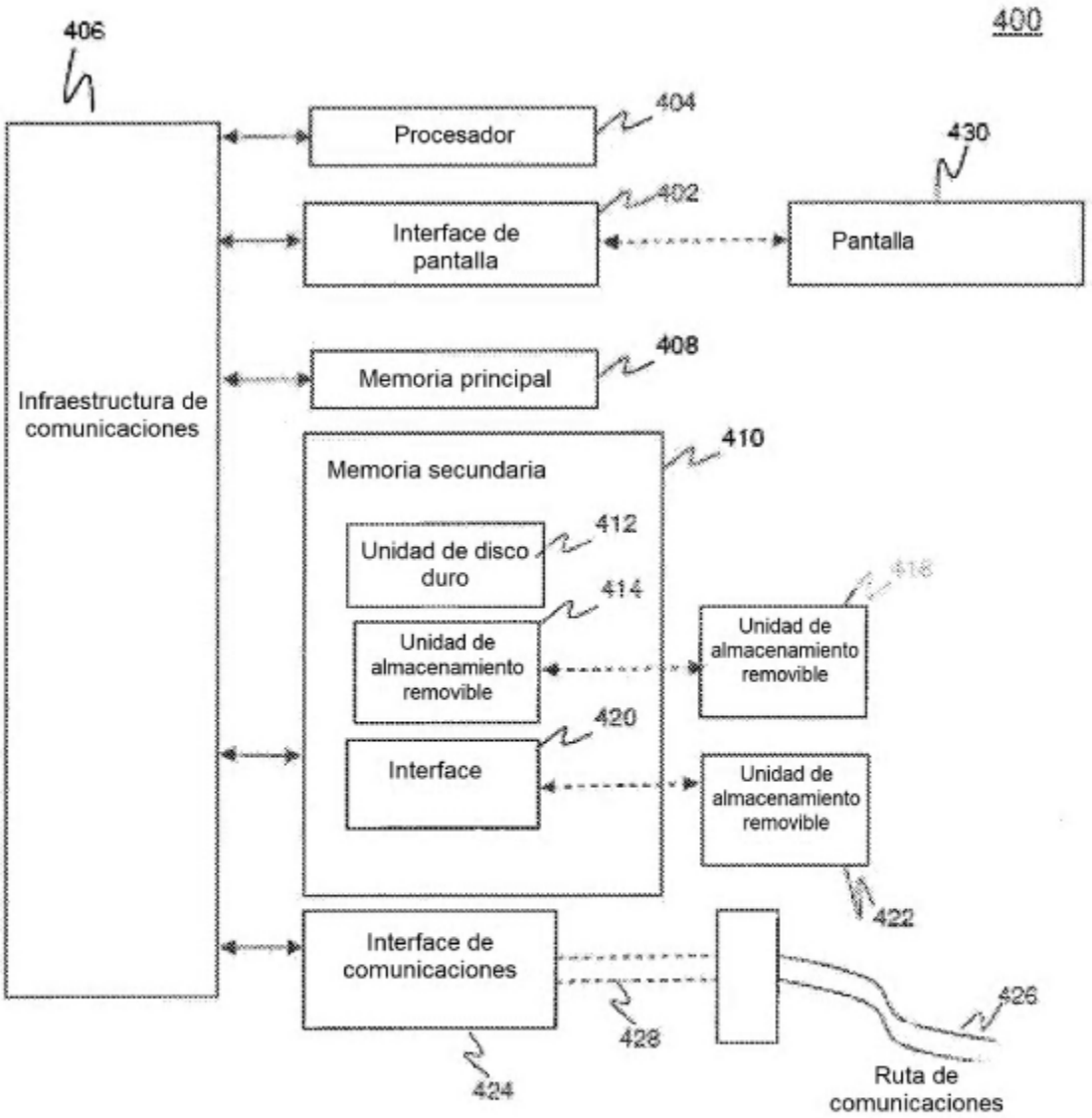
400
406
Procesador
404
430
Interface de pantalla
402
Pantalla
Infraestructura de comunicaciones
Memoria principal
408
Memoria secundaria
410
Unidad de disco duro
412
418
414
Unidad de almacenamiento removible
Unidad de almacenamiento removible
420
Interface
Unidad de almacenamiento removible
422
Interface de comunicaciones
426
428
424
Ruta de comunicaciones

FIG. 4