

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 865 575**

51 Int. Cl.:

**G06F 12/0866** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2014** **PCT/US2014/039634**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014** **WO14193862**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2014** **E 14802963 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021** **EP 3005126**

54 Título: **Sistemas de almacenamiento y memoria con alias**

30 Prioridad:

**29.05.2013 US 201361828636 P**  
**25.09.2013 US 201314036298**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la  
traducción de la patente:  
**15.10.2021**

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC**  
**(100.0%)**  
**One Microsoft Way**  
**Redmond, WA 98052 , US**

72 Inventor/es:

**TIPTON, WILLIAM R.;**  
**VERMA, SURENDRA;**  
**WANG, LANDY y**  
**SMITH, MALCOLM JAMES**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 865 575 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

Sistemas de almacenamiento y memoria con alias

## 5 Antecedentes

La memoria para un sistema informático se ha dividido tradicionalmente en memoria volátil y no volátil. La memoria volátil requiere energía para mantener los datos almacenados en ella. La memoria no volátil puede retener datos incluso cuando no está encendida. Anteriormente, los ordenadores usaban memoria volátil y no volátil porque cada una tiene ciertas ventajas. Por ejemplo, la memoria volátil suele ser mucho más rápida que la memoria no volátil, mientras que la memoria no volátil a menudo cuesta mucho menos por bit. Los avances en la tecnología de memoria no volátil están cerrando la brecha de velocidad entre la memoria volátil y no volátil, mientras que la memoria no volátil mantiene la ventaja de preservar los datos durante la pérdida de energía.

La materia reivindicada en el presente documento no se limita a las realizaciones que resuelven cualquier desventaja o que operan solo en entornos como los descritos anteriormente. Más bien, estos antecedentes solo se proporcionan para ilustrar un área de tecnología ejemplar en la que se pueden poner en práctica algunas de las realizaciones descritas en el presente documento.

El documento US 6 438 672 B1 divulga que un aparato y método de superposición de memoria flexible almacena información referenciada repetidamente, por ejemplo, variables globales comunes, segmentos de código común, rutinas de servicio de interrupción y/o cualquier otra información definible por el usuario o el sistema, en circuitos direccionables de repuesto a los que se accede mediante un solapamiento de memoria o módulo de revestimiento. El módulo de solapamiento de memoria monitoriza (o controla) el acceso a la memoria por parte de un procesador para redirigir el acceso a ciertos circuitos direccionables apropiados para proporcionar un acceso más rápido a la información del que estaría disponible en un acceso realizado desde la memoria principal. El aparato y método de superposición de memoria proporciona una conmutación de contexto eficiente, por ejemplo, durante una interrupción, permite una reducción en el tamaño de los requisitos del código de instrucción y ayuda a evitar las ocurrencias de fallos de caché y/o movimiento errático entre páginas almacenadas en caché.

El documento US 2007/033318 A1 divulga una memoria virtualmente indexada y etiquetada físicamente que tiene un tamaño de ruta de caché que puede exceder el tamaño mínimo de la tabla de páginas, de modo que las direcciones virtuales con alias VA dentro de la ruta de caché 12 se pueden asignar a la misma dirección física PA. La lógica de gestión de solapamiento 10 permite que se almacenen múltiples copias de los datos de la misma dirección física en diferentes índices virtuales dentro de la caché dentro de rutas de caché dadas o diferentes.

El documento US 5 119 290 A divulga mejoras en estaciones de trabajo que utilizan direccionamiento virtual en sistemas operativos multiusuario con cachés de escritura, incluidos los sistemas operativos que permiten que cada usuario tenga múltiples procesos activos dirigidos al soporte de direcciones de alias, es decir, dos o más direcciones virtuales que se asignan a la misma dirección física en la memoria real. Especialmente, las direcciones de alias se crean para que sus bits de dirección de orden inferior sean idénticos, módulo del tamaño de la caché (como mínimo) para los programas de usuario que utilizan direcciones de alias generadas por el núcleo, o completamente dentro del núcleo. Para direcciones de alias en el sistema operativo, en lugar de programas de usuario, que no se pueden hacer coincidir en sus bits de dirección de orden inferior. Sus páginas se asignan como páginas "No almacenar en caché" en la unidad de gestión de memoria (MMU) empleada por las estaciones de trabajo que utilizan direccionamiento virtual.

El documento US 2008/0022040 A1 divulga que el sistema de memoria caché 1 comprende: una unidad 13 de obtención de índices virtuales operable para obtener, en base a una dirección virtual, índices virtuales de una línea de caché de destino de acceso y una línea de caché que potencialmente tiene una relación de solapamiento - caché con la línea de caché de acceso - destino; una unidad de obtención de etiquetas físicas 15 operable para obtener una etiqueta física de una página física realizando la traducción de direcciones en la dirección virtual; y una unidad de comparación 16 operable para comparar una etiqueta física TAG obtenida por la unidad física de obtención de etiquetas 15 con cada pieza de información de etiqueta TAG(i) perteneciente a las líneas de caché correspondientes a los índices virtuales y salida de la matriz de etiquetas 11a basada en los índices virtuales obtenido por la unidad de obtención de índice virtual 13, y determina un acierto/error de caché. El documento US 2008/0005459 A1 divulga la realización de operaciones de datos utilizando una memoria de tercera dimensión no volátil, incluido un sistema de almacenamiento que tiene una matriz de memoria de tercera dimensión no volátil configurada para almacenar datos, los datos que incluyen una dirección que indica una ubicación de archivo en una unidad de disco y un controlador configurado para procesar una solicitud de acceso asociada con la unidad de disco, encaminándose la solicitud de acceso a la matriz de memoria de tercera dimensión no volátil para realizar una operación de datos, en la que los datos de la operación de datos se utilizan para crear un mapa de la unidad de disco. En algunos ejemplos, una dirección en la matriz de memoria de tercera dimensión no volátil proporciona un alias para otra dirección en una unidad de disco.

El documento WO 2013/048483 A1 divulga que una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM) se usa en un

sistema informático para realizar múltiples funciones en una jerarquía de almacenamiento de plataforma. La NVRAM es direccionable por bytes por el procesador y se puede configurar en una o más particiones, con cada partición implementando un nivel diferente de la jerarquía de almacenamiento de la plataforma. La NVRAM se puede utilizar como almacenamiento masivo al que se puede acceder sin un controlador de almacenamiento.

El documento US 2005/0138307 A1 divulga que se monitorizan los accesos al disco realizados durante el funcionamiento normal de una unidad de disco. Uno o más bloques de datos en la unidad de disco se identifican como candidatos para la replicación en la unidad de disco en respuesta a la supervisión. Cada uno de los bloques de datos identificados se replica en al menos otro lugar de la unidad de disco. Se describen y reivindican otras realizaciones.

## Sumario

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas. Las reivindicaciones dependientes establecen realizaciones particulares. Brevemente, los aspectos de la materia descritos en el presente documento se refieren a sistemas de almacenamiento y memoria con alias. En algunos aspectos, un controlador del sistema de archivos u otro componente puede enviar una solicitud a un controlador de memoria para crear un alias entre dos bloques de memoria. Uno de los bloques de memoria puede usarse como memoria principal mientras que el otro de los bloques de memoria puede usarse para un sistema de almacenamiento. En respuesta, el controlador de memoria puede crear un alias entre los bloques de memoria. Hasta que se corte el alias, cuando el controlador de memoria recibe una solicitud de datos del bloque en la memoria principal, el controlador de memoria puede responder con datos del bloque de memoria utilizado para el sistema de almacenamiento. El controlador de memoria también puede implementar otras acciones como se describe en el presente documento.

Este sumario se proporciona para identificar brevemente algunos aspectos de la materia que se describen más adelante en la descripción detallada. Este sumario no pretende identificar características clave o esenciales de la materia reivindicada, ni pretende ser utilizado para limitar el alcance de la materia reivindicada.

La frase "materia descrita en el presente documento" se refiere a la materia descrita en la descripción detallada a menos que el contexto indique claramente lo contrario. El término "aspectos" debe leerse como "al menos un aspecto". La identificación de aspectos de la materia que se describen en la descripción detallada no pretende identificar las características clave o esenciales de la materia reivindicada.

Los aspectos descritos anteriormente y otros aspectos de la materia descritos en el presente documento se ilustran a modo de ejemplo y no se limitan en las figuras adjuntas en las que los números de referencia similares indican elementos similares y en las que:

## Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques que representa un entorno informático de propósito general ejemplar en el que se pueden incorporar aspectos de la materia descritos en el presente documento; Las figuras 2 y 5 son diagramas de bloques que generalmente representan la memoria no volátil de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento; La figura 3 es un diagrama de bloques que generalmente representa varios estados de alias entre subbloques de los bloques de memoria de la figura 2 de acuerdo con los aspectos de la materia que se describen en el presente documento; Las figuras 4 y 6 son diagramas de bloques que generalmente representan componentes ejemplares de sistemas configurados de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento; La figura 7 es un diagrama de flujo que generalmente representa acciones ejemplares que pueden ocurrir junto con la creación de un alias desde una perspectiva de controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento; La figura 8 es un diagrama de flujo que generalmente representa acciones ejemplares que pueden ocurrir junto con la obtención de datos para un bloque con alias desde una perspectiva de controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento; y La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra acciones ejemplares que pueden ocurrir en un componente que accede a la memoria a través de un controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento.

## Descripción detallada

### Definiciones

Como se usa en el presente documento, el término "incluye" y sus variantes deben leerse como términos abiertos que significan "incluye, pero no se limita a". El término "o" debe leerse como "y/o" a menos que el contexto indique claramente lo contrario. El término "basado en" debe leerse como "basado al menos en parte en". El término "una realización" debe leerse como "al menos una realización". El término "otra realización" debe leerse como "al menos

otra realización".

Tal como se usa en el presente documento, términos tales como "un", "una" y "el/la" incluyen uno o más de los elementos o acciones indicados. En particular, en las reivindicaciones, una referencia a un artículo generalmente significa que al menos uno de tales artículos está presente y una referencia a una acción significa que se realiza al menos una instancia de la acción.

A veces en el presente documento se pueden utilizar los términos "primero", "segundo", "tercero", etc. Sin contexto adicional, el uso de estos términos en las reivindicaciones no pretende implicar un ordenamiento, sino que se utiliza con fines de identificación. Por ejemplo, las frases "primera versión" y "segunda versión" no significan necesariamente que la primera versión es la primera versión o que se creó antes de la segunda versión o incluso que la primera versión se solicita u opera antes de la segunda versión. Más bien, estas frases se utilizan para identificar diferentes versiones.

Los títulos son solo por conveniencia; la información sobre un tema determinado se puede encontrar fuera de la sección cuyo título indica ese tema.

Pueden incluirse a continuación otras definiciones, explícitas e implícitas.

## Entorno operativo ejemplar

La figura 1 ilustra un ejemplo de un entorno de sistema informático 100 adecuado en el que se pueden implementar aspectos de la materia descritos en el presente documento. El entorno del sistema informático 100 es solo un ejemplo de un entorno informático adecuado y no pretende sugerir ninguna limitación en cuanto al alcance de uso o funcionalidad de los aspectos de la materia descritos en el presente documento. Tampoco debe interpretarse que el entorno informático 100 tiene dependencia o requisito alguno relacionado con uno cualquiera o una combinación de componentes ilustrados en el entorno operativo ejemplar 100.

Los aspectos de la materia que se describen en el presente documento son operativos con muchos otros entornos o configuraciones de sistemas informáticos de propósito general o de propósito especial. Ejemplos de configuraciones, entornos o sistemas informáticos bien conocidos que pueden ser adecuados para su uso con aspectos de la materia que se describen en el presente documento incluyen ordenadores personales, ordenadores servidores, ya sea en hardware o como máquinas virtuales, dispositivos portátiles o de mano, sistemas de multiprocesador, sistemas basados en microcontroladores, decodificadores, productos electrónicos de consumo programables y no programables, PC de red, miniordenadores, ordenadores centrales, asistentes digitales personales (PDA), dispositivos de juego, impresoras, electrodomésticos, incluidos decodificadores, centro multimedia u otros electrodomésticos, dispositivos informáticos integrados o conectados a automóviles, otros dispositivos móviles, dispositivos telefónicos, incluidos teléfonos móviles, teléfonos inalámbricos y teléfonos con cable, entornos informáticos distribuidos que incluyen cualquiera de los sistemas o dispositivos anteriores, y similares. Si bien varias realizaciones pueden limitarse a uno o más de los dispositivos anteriores, el término ordenador pretende cubrir los dispositivos anteriores a menos que se indique lo contrario.

Los aspectos de la materia descritos en el presente documento pueden describirse en el contexto general de instrucciones ejecutables por ordenador, tales como módulos de programa, que se ejecutan por un ordenador. Generalmente, los módulos de programa incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares. Los aspectos de la materia descritos en el presente documento también se pueden practicar en entornos informáticos distribuidos en el que las tareas se realizan mediante dispositivos de procesamiento remoto que están conectados a través de una red de comunicaciones. En un entorno informático distribuido, los módulos de programa pueden estar ubicados en medios de almacenamiento informáticos tanto locales como remotos, incluidos dispositivos de almacenamiento de memoria.

Alternativamente o, además, la funcionalidad descrita en el presente documento se puede realizar, al menos en parte, por uno o más componentes lógicos de hardware. Por ejemplo, y sin limitación, los tipos ilustrativos de componentes lógicos de hardware que se pueden utilizar incluyen matrices de puertas programables en campo (FPGA), circuitos integrados específicos del programa (ASIC), productos estándar específicos del programa (ASSP), sistemas de sistema en un chip (SOC), dispositivos lógicos programables complejos (CPLD) y similares.

Con referencia a la figura 1, un sistema ejemplar para implementar aspectos de la materia descritos en el presente documento incluye un dispositivo informático de uso general en forma de un ordenador 110. Un ordenador puede incluir cualquier dispositivo electrónico que sea capaz de ejecutar una instrucción. Los componentes del ordenador 110 pueden incluir una unidad de procesamiento 120, una memoria del sistema 130 y uno o más buses del sistema (representados por el bus del sistema 121) que acopla varios componentes del sistema, incluida la memoria del sistema, a la unidad de procesamiento 120. El bus de sistema 121 puede ser cualquiera de varios tipos de estructuras de bus que incluyen un bus de memoria o controlador de memoria, un bus de periféricos y un bus local usando cualquiera de una variedad de arquitecturas de bus. A modo de ejemplo, y sin limitarse a ello, dichas

arquitecturas incluyen bus de arquitectura estándar industrial (ISA), bus de arquitectura de microcanal (MCA), bus ISA mejorado (EISA), bus local de la Asociación de estándares electrónicos de video (VESA), bus de interconexión de componentes periféricos (PCI) también conocido como bus Mezzanine, bus de interconexión de componentes periféricos extendido (PCI-X), puerto de gráficos avanzados (AGP) y PCI express (PCIe).

La unidad de procesamiento 120 puede estar conectada a un dispositivo de seguridad de hardware 122. El dispositivo de seguridad 122 puede almacenar y ser capaz de generar claves criptográficas que pueden usarse para proteger varios aspectos del ordenador 110. En una realización, el dispositivo de seguridad 122 puede comprender un chip de Módulo de plataforma segura (TPM), un dispositivo de seguridad TPM o similar.

El ordenador 110 incluye típicamente una variedad de medios legibles por ordenador. Los medios legibles por ordenador pueden ser cualquier medio disponible al que pueda acceder el ordenador 110 e incluye medios tanto volátiles como no volátiles, y medios extraíbles y no extraíbles. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios de almacenamiento informáticos y medios de comunicación.

Los medios de almacenamiento informáticos incluyen medios tanto volátiles como no volátiles, extraíbles y no extraíbles implementados en cualquier método o tecnología para el almacenamiento de información, como instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos. Los medios de almacenamiento de ordenador incluyen RAM, ROM, EEPROM, almacenamiento de estado sólido, memoria flash u otra tecnología de memoria, CD-ROM, discos versátiles digitales (DVD), Blu-ray Disc (BD) u otro almacenamiento en disco óptico, casetes magnéticos, cinta magnética, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para almacenar la información deseada y al que pueda acceder el ordenador 110. Los medios de almacenamiento informáticos no incluyen los medios de comunicación.

Los medios de comunicación típicamente incorporan instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa u otros datos en una señal de datos modulada como una onda portadora u otro mecanismo de transporte e incluye cualquier medio de entrega de información. El término "señal de datos modulados" significa una señal que tiene una o más de sus características establecidas o cambiadas de tal manera que codifica información en la señal. A modo de ejemplo, y no de limitación, los medios de comunicación incluyen medios cableados como una red cableada o una conexión cableada directa, y medios inalámbricos como medios acústicos, RF, infrarrojos y otros medios inalámbricos. Las combinaciones de cualquiera de los anteriores también deben incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

La memoria del sistema 130 puede incluir medios de almacenamiento informáticos en forma de memoria volátil y/o no volátil, tal como memoria de solo lectura (ROM) 131 y memoria de acceso aleatorio (RAM) 132. La memoria no volátil puede sustituirse por una parte o la totalidad de la ROM 131 y/o la RAM 132. Por ejemplo, se puede usar memoria de memristor, memoria de cambio de fase (PCM) o algún otro tipo de memoria no volátil en lugar de, o además de, la ROM 131 y/o la RAM 132.

Un sistema básico de entrada/salida 133 (BIOS), que contiene las rutinas básicas que ayudan a transferir información entre elementos dentro del ordenador 110, como durante el inicio, se almacena típicamente en la ROM 131. La RAM 132 contiene típicamente módulos de programa y/o datos que son inmediatamente accesibles y/o están siendo operados actualmente por la unidad de procesamiento 120. A modo de ejemplo, y no de limitación, la figura 1 ilustra el sistema operativo 134, los programas de aplicación 135, otros módulos de programa 136 y los datos de programa 137.

El ordenador 110 también puede incluir otros medios de almacenamiento informáticos extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles. Solo a modo de ejemplo, la figura 1 ilustra una unidad de disco duro 141 que lee o escribe en medios magnéticos no volátiles no extraíbles, una unidad de disco magnético 151 que lee o escribe en un disco magnético no volátil 152 extraíble y una unidad de disco óptico 155 que lee o escribe en un disco óptico no volátil 156 extraíble, como un CD ROM, DVD, BD u otro medio óptico.

En una implementación, se puede usar memoria de memristor, memoria de cambio de fase o algún otro tipo de memoria no volátil en lugar o además del disco duro 141.

Otros medios de almacenamiento informáticos extraíbles/no extraíbles, volátiles/no volátiles que se pueden usar en el entorno operativo ejemplar incluyen casetes de cinta magnética, tarjetas de memoria flash y otros dispositivos de almacenamiento de estado sólido, discos versátiles digitales, otros discos ópticos, cintas de video digitales, RAM de estado sólido, ROM de estado sólido y similares. La unidad de disco duro 141 puede conectarse al bus del sistema 121 a través de la interfaz 140, y la unidad de disco magnético 151 y la unidad de disco óptico 155 pueden estar conectadas al bus de sistema 121 mediante una interfaz para memoria no volátil extraíble como la interfaz 150.

Las unidades y sus medios de almacenamiento informáticos asociados, discutidos anteriormente e ilustrados en la figura 1, proporciona almacenamiento de instrucciones legibles por ordenador, estructuras de datos, módulos de programa y otros datos para el ordenador 110. En la figura 1, por ejemplo, la unidad de disco duro 141 se ilustra

almacenando el sistema operativo 144, los programas de aplicación 145, otros módulos de programa 146 y los datos de programa 147. Tenga en cuenta que estos componentes pueden ser iguales o diferentes del sistema operativo 134, programas de aplicación 135, otros módulos de programa 136 y datos de programa 137. El sistema operativo 144, los programas de aplicación 145, otros módulos de programa 146 y los datos de programa 147 reciben aquí números diferentes para ilustrar que pueden ser copias diferentes.

Un usuario puede introducir comandos e información en el ordenador 110 a través de dispositivos de entrada tales como un teclado 162 y un dispositivo señalador 161, comúnmente denominado ratón, bola de desplazamiento o panel táctil. Otros dispositivos de entrada (no mostrados) pueden incluir un micrófono (por ejemplo, para ingresar voz u otro audio), palanca de mando, panel de juegos, antena parabólica, escáner, una pantalla sensible al tacto, una tableta de escritura, una cámara (por ejemplo, para ingresar gestos u otra entrada visual), o similares. Estos y otros dispositivos de entrada a menudo se conectan a la unidad de procesamiento 120 a través de una interfaz de entrada de usuario 160 que está acoplada al bus del sistema, pero pueden estar conectados por otras estructuras de interfaz y bus, como un puerto paralelo, un puerto de juegos o un bus de serie universal (USB).

Mediante el uso de uno o más de los dispositivos de entrada identificados anteriormente, se puede establecer una interfaz de usuario natural (NUI). Una NUI puede depender del reconocimiento de voz, el reconocimiento táctil y con lápiz óptico, el reconocimiento de gestos tanto en la pantalla como junto a la pantalla, los gestos aéreos, el seguimiento de la cabeza y los ojos, la voz y el habla, la visión, el tacto, los gestos, la inteligencia artificial y similares. Algunas tecnologías NUI ejemplares que pueden emplearse para interactuar con un usuario incluyen pantallas sensibles al tacto, reconocimiento de voz y expresión, comprensión de intenciones y objetivos, detección de gestos de movimiento mediante cámaras de profundidad (como sistemas de cámaras estereoscópicas, sistemas de cámaras infrarrojas, sistemas de cámaras RGB y combinaciones de los mismos), detección de gestos de movimiento mediante acelerómetros/giroscopios, reconocimiento facial, pantallas 3D, seguimiento de la cabeza, los ojos y la mirada, realidad aumentada inmersiva y sistemas de realidad virtual, así como tecnologías para detectar la actividad cerebral utilizando electrodos de detección de campo eléctrico (EEG y métodos relacionados).

Un monitor 191 u otro tipo de dispositivo de visualización también está conectado al bus del sistema 121 a través de una interfaz, tal como una interfaz de video 190. Además del monitor, los ordenadores también pueden incluir otros dispositivos de salida periféricos tales como altavoces 197 e impresora 196, que pueden conectarse a través de una interfaz de periféricos de salida 195.

El ordenador 110 puede funcionar en un entorno de red utilizando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos, como un ordenador remoto 180. El ordenador remota 180 puede ser un ordenador personal, un servidor, un enrutador, una PC de red, un dispositivo par u otro nodo de red común, y típicamente incluye muchos o todos los elementos descritos anteriormente en relación con el ordenador 110, aunque solo una memoria el dispositivo de almacenamiento 181 se ha ilustrado en la figura 1. Las conexiones lógicas representadas en la figura 1 incluyen una red de área local (LAN) 171 y una red de área amplia (WAN) 173, pero también pueden incluir redes telefónicas, redes de campo cercano y otras redes. Estos entornos de redes son habituales en las oficinas, las redes informáticas de toda la empresa, las intranets e Internet.

Cuando se utiliza en un entorno de red LAN, el ordenador 110 se conecta a la LAN 171 a través de una interfaz de red o adaptador 170. Cuando se utiliza en un entorno de red WAN, el ordenador 110 puede incluir un módem 172 u otros medios para establecer comunicaciones a través de la WAN 173, como Internet. El módem 172, que puede ser interno o externo, puede conectarse al bus del sistema 121 a través de la interfaz de entrada de usuario 160 u otro mecanismo apropiado. En un entorno en red, los módulos de programa representados en relación con el ordenador 110, o partes del mismo, pueden almacenarse en el dispositivo de almacenamiento de memoria remoto. A modo de ejemplo, y no de limitación, la figura 1 ilustra programas de aplicación remota 185 que residen en el dispositivo de memoria 181. Se apreciará que las conexiones de red mostradas son ejemplares y se pueden utilizar otros medios para establecer un enlace de comunicaciones entre los ordenadores.

## Memoria no volátil

Como se mencionó anteriormente, se están logrando avances en la memoria no volátil. De acuerdo con los aspectos de la materia que se describen en el presente documento, se puede estructurar un sistema operativo para aprovechar estos avances. Las figuras 2 y 5 son diagramas de bloques que generalmente representan la memoria no volátil de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento. La memoria no volátil 205 puede incluir una matriz de elementos de almacenamiento de memoria a los que se puede acceder mediante direcciones. En una implementación, un dispositivo de memoria que incluye la memoria no volátil 205 puede direccionarse usando primitivas de memoria. Las primitivas de memoria utilizadas para acceder a la memoria no volátil 205 pueden ser similares o idénticas a las utilizadas para acceder a la memoria volátil como la RAM.

La memoria rápida no volátil se puede conectar a un bus de memoria. Por ejemplo, actualmente, algunos tipos de memoria no volátil funcionan de 2 a 4 veces más lentas que la RAM y un par de órdenes de magnitud más rápido que la memoria flash o el almacenamiento en disco duro. Estos tipos de memoria no volátil pueden tener baja latencia y altas tasas de transferencia de datos que pueden beneficiarse más si se conectan a un bus de memoria

que si se conectan a un bus de almacenamiento.

Como se ilustra en la figura 2, la memoria no volátil 205 se ha dividido en una región de sistema de archivos 210 y una región de memoria 211. Los tamaños ilustrados de estas regiones son solo a modo de ejemplo. En otras implementaciones, por ejemplo, estos tamaños pueden variar mucho de los tamaños mostrados en la figura 2.

Además, la memoria no volátil 205 se puede implementar usando uno o más subsistemas. Por ejemplo, cuando se alojan varios tipos de memoria no volátil en un sistema o en el que se alojan en el sistema varias unidades de memoria del mismo tipo o de diferentes tipos de memoria no volátil, el sistema puede incluir varios subsistemas para acceder a la memoria no volátil.

Aunque el término "sistema de archivos" se usa a veces en el presente documento, debe entenderse que este término es solo a modo de ejemplo y que las enseñanzas del presente documento también pueden aplicarse a otros tipos de sistemas de almacenamiento. Un sistema de almacenamiento puede incluir uno o más componentes de hardware y/o software que organizan los datos que se conservan.

El tamaño de la región de sistema de archivos 210 y el tamaño de la región de memoria 211 pueden establecerse o restablecerse, por ejemplo, durante una operación de configuración. Una operación de configuración puede ocurrir antes o después de instalar un sistema operativo para dimensionar o cambiar el tamaño de las regiones de memoria como se desee. Se puede configurar un sistema operativo para buscar datos de configuración en una ubicación predefinida de la memoria no volátil 205. Los datos de configuración pueden indicar cómo se dividirá la memoria no volátil entre los datos del sistema de archivos y la memoria disponible para otros usos.

La región de memoria 211 es una porción de la memoria no volátil 205 que se ha reservado para proporcionar memoria principal adicional para un ordenador. Esta memoria se puede utilizar en lugar de, o además de, cualquier RAM u otra memoria volátil del ordenador.

La región de sistema de archivos 210 es una porción de la memoria no volátil 205 que se ha reservado para los datos del sistema de archivos. Aunque físicamente, se puede acceder a los elementos de memoria en esta región de la misma manera que se accede a los elementos de memoria en la región de memoria 211, los componentes del sistema de archivos que actúan junto con el hardware de memoria pueden imponer ciertas reglas con respecto a estos accesos como se describe con más detalle a continuación.

En los sistemas de archivos tradicionales, un bloque de datos de un disco duro se puede copiar en la memoria principal. Una vez en la memoria principal, los datos pueden modificarse. En algún momento, el bloque de datos modificado se escribe desde la memoria principal al disco duro.

De acuerdo con los aspectos de la materia que se describen en el presente documento, un sistema de archivos puede estar estructurado para evitar algunas de las copias que se producen en los sistemas de archivos tradicionales. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 2, una aplicación puede buscar obtener datos que se encuentran en el bloque 215. En lugar de copiar los datos del bloque 215 a la memoria del bloque 216, el sistema de archivos puede solicitar que el hardware de memoria cree un alias entre el bloque 216 y el bloque 215. Cuando se crea un alias, una operación que intenta leer el bloque 216 obtiene los datos del bloque 215 excepto cuando se cumplen ciertas condiciones.

Después de que se crea un alias, una escritura en el bloque 216 hace que los datos se escriban en el bloque 216. En una implementación, el hardware de la memoria puede esperar para copiar los datos escritos en el bloque 216 al bloque 215 hasta un tiempo después de la escritura de los datos en el bloque 216. En otra implementación, el hardware de la memoria puede esperar un comando explícito del sistema de archivos antes de copiar los datos escritos en el bloque 216 en el bloque 215. Esto permite que el sistema de archivos se involucre más cuando se producen escrituras en la memoria no volátil 205.

Una vez que se ha producido una escritura en el bloque 216, pueden romperse uno o más alias del bloque 216 al bloque 215. Por ejemplo, el bloque 215 puede implementarse mediante una pluralidad de subbloques. En una implementación, un subbloque puede ser una memoria pequeña de tamaño fijo a la que se puede acceder en una arquitectura de memoria que usa la memoria no volátil 205. En una implementación, un bloque puede corresponder a una página de memoria mientras que un subbloque puede corresponder a una línea de caché.

En una implementación, cuando se establece un alias entre el bloque 216 y el bloque 215, físicamente se puede establecer un alias entre cada subbloque del bloque 216 y su correspondiente subbloque del bloque 215. Esto da como resultado una pluralidad de alias entre elementos de memoria de los bloques 216 y 215.

En una implementación, cuando se escribe en una porción del bloque 216, se pueden determinar los subbloques que incluyen la porción y se pueden cortar los alias asociados con esos subbloques. Este corte puede ocurrir en cualquier momento antes de una lectura posterior del bloque 216. Cuando se recibe una lectura posterior del bloque 216, los datos de la lectura se recuperan del bloque 215 en el que los alias no se han cortado y del bloque 216 en el

que se han cortado los alias.

En otra implementación, cuando se escribe en una porción del bloque 215, se pueden determinar los subbloques que incluyen la porción y se pueden cortar los alias asociados con esos subbloques. Este corte puede ocurrir en cualquier momento antes de una lectura posterior del bloque 216. Cuando se recibe una lectura posterior para el bloque 216, los datos para la lectura se recuperan del bloque 215 en el que los alias no se han cortado y a través del bloque 216 en el que se han cortado los alias.

Junto con la separación de un alias entre un subbloque del bloque 216 y un subbloque del bloque 215 y antes de sobrescribir los datos en el subbloque del bloque 215, los datos en el subbloque del bloque 215 se pueden conservar para que puedan ser obtenidos al acceder al subbloque correspondiente del bloque 216 (o cualquier otro subbloque que tenga un alias con el subbloque del bloque 215). Conservar los datos puede incluir, por ejemplo, copiar los datos a una ubicación asignada al bloque 216, copiar los datos a una nueva ubicación y actualizar el alias del bloque 216 para que apunte a la nueva ubicación, mantener los datos en su ubicación actual y actualizar la asignación de estructuras asociadas con el bloque 215 de modo que una lectura al bloque 215 obtenga los datos cambiados, o similares. Este comportamiento mantiene los datos que se pueden obtener a través del bloque 216 sin cambios incluso cuando cambian los datos del bloque 215.

En una implementación, cuando se escribe en una porción del bloque 215 o cuando se escribe en una porción del bloque 216, los alias se rompen como se ha descrito anteriormente. En otra implementación, los alias se rompen en respuesta a la escritura en el bloque 216, pero no en respuesta a la escritura en el bloque 215. En otra implementación, los alias se rompen en respuesta a la escritura en el bloque 215, pero no en respuesta a un intento de escritura en el bloque 216. La implementación seguida en un sistema particular puede configurarse mediante hardware o software, estar cableada o codificada, o similar.

La figura 3 es un diagrama de bloques que generalmente representa varios estados de alias entre subbloques de los bloques de memoria de la figura 2 de acuerdo con los aspectos de la materia que se describen en el presente documento. Cuando se establece un alias entre el bloque 216 y el bloque 215, esto puede provocar que se establezcan una pluralidad de alias entre los subbloques del bloque 216 y los subbloques del bloque 215. Cuando se recibe una solicitud de lectura de datos dirigida al bloque 216 en este estado, la lectura se satisface a partir de los datos en el bloque 215.

El bloque 316 representa el bloque 216 después de que se hayan escrito datos en el bloque 216. En particular, se han escrito datos en los subbloques 301-303. Junto con la escritura de datos para crear el bloque 316, se han cortado los alias para los subbloques 301-303. Una lectura dirigida al bloque 316 recuperará datos del bloque 215 en el que no se han cortado los alias y recuperará datos del bloque 316 en el que se han cortado los alias (por ejemplo, para los subbloques 301-303). Un controlador de memoria (por ejemplo, el controlador de memoria 410 de la figura 4) puede incluir circuitos para recuperar los datos de las ubicaciones apropiadas teniendo en cuenta cualquier alias que exista.

Las figuras 4 y 6 son diagramas de bloques que generalmente representan componentes ejemplares de sistemas configurados de acuerdo con aspectos de la materia descritos aquí. Los componentes ilustrados en las figuras 4 y 6 son ejemplares y no pretenden incluir todos los componentes que pueden ser necesarios o incluidos. Además, el número de componentes puede diferir en otras realizaciones sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia descrita en el presente documento. En algunas realizaciones, los componentes descritos junto con las figuras 4 y 6 pueden incluirse en otros componentes (mostrados o no mostrados) o colocarse en subcomponentes sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia de este documento. En algunas realizaciones, los componentes y/o funciones descritos junto con las figuras 4 y 6 se pueden distribuir en varios dispositivos.

La memoria caché 415 puede incluir elementos de memoria que almacenan datos de la memoria no volátil 205. En una implementación, la caché puede comprender RAM dinámica (DRAM), RAM estática (SRAM) o algún otro tipo de memoria volátil o no volátil. En algunas implementaciones, la caché 415 puede omitirse. En algunas implementaciones, puede haber más de un nivel de caché.

El controlador de memoria 410 puede incluir un circuito para acceder a datos en la memoria no volátil 205. El acceso, como se usa en el presente documento, puede incluir leer datos, escribir datos, borrar datos, actualizar datos, una combinación que incluye dos o más de los anteriores, y similares. En una implementación, el controlador de memoria 410 puede acceder a la memoria no volátil 205 utilizando únicamente la memoria caché 415. En otras palabras, en esta implementación, siempre que el controlador de memoria 410 lee o escribe, puede enviar la lectura o escritura a la caché 415. Para una lectura, la memoria caché 415 puede entonces proporcionar los datos de la memoria caché 415 si la memoria caché tiene los datos u obtener los datos de la memoria no volátil 205 y luego proporcionar los datos si la memoria caché no tiene los datos. Para una escritura, la memoria caché 415 puede almacenar los datos escritos en la memoria caché 415 y puede vaciar la memoria caché a la memoria no volátil 205 de acuerdo con las políticas de almacenamiento en memoria caché.

En otra implementación, el controlador de memoria 410 también puede actuar como un controlador para el caché



415 y puede obtener datos del caché 415 o de la memoria no volátil 205 según sea apropiado. En esta implementación, el controlador de memoria 410 también puede hacer que la caché 415 escriba datos en la memoria no volátil 205 de acuerdo con las políticas de almacenamiento en caché.

5 El controlador de memoria 410 puede incluir una interfaz mediante la cual el controlador del sistema de archivos 405 puede enviar solicitudes y recibir datos. En particular, esta interfaz puede permitir comunicaciones que incluyen lo siguiente:

10 1. Una solicitud para crear un alias para la memoria no volátil. En una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud de alias de un bloque de memoria de la memoria no volátil 205 a otro bloque de memoria de la memoria no volátil 205. Después de recibir la solicitud, en una implementación, el controlador de memoria 410 puede crear múltiples alias si el bloque con alias abarca dos o más subbloques.

15 En otra implementación, el controlador de memoria 410 solo puede crear un único alias para cada solicitud de alias. En esta implementación, se puede esperar que el controlador del sistema de archivos 405 determine cuántos alias se necesitan para un bloque de memoria dado y que se comunique con el controlador de memoria 410 para establecer cada uno de los alias.

20 2. Una solicitud para leer un bloque de memoria. En una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para leer un bloque de memoria de la memoria no volátil 205. Si el bloque incluye memoria con alias, el controlador de memoria 410 puede garantizar que los datos con alias se obtengan del bloque con alias (o una representación almacenada en caché del mismo). Si el bloque incluye memoria que no tiene alias, el controlador de memoria 410 puede asegurar que los datos con alias se obtengan de un bloque sin alias (o una representación almacenada en caché del mismo). Si un bloque solicitado incluye tanto datos con alias como datos sin alias, el controlador de memoria 410 puede combinar los datos con alias y sin alias junto con la respuesta a la solicitud.

30 3. Una solicitud para escribir en un bloque de memoria. En una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para escribir en un bloque de memoria de la memoria no volátil 205. Si el bloque de memoria tiene un alias, el controlador de memoria 410 puede asegurar que los alias se rompan según sea apropiado al menos antes de proporcionar datos en respuesta a una lectura del bloque con alias. El controlador de memoria 410 puede hacer que los datos escritos se escriban en la caché. El controlador de memoria 410 puede vaciar datos de la caché periódicamente, de acuerdo con las políticas de almacenamiento en caché o en respuesta a una orden explícita del controlador del sistema de archivos 405.

35 4. Una solicitud para copiar un bloque de la memoria no volátil a otra ubicación de la memoria no volátil. En una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir comandos de copia desde el controlador del sistema de archivos 405. En respuesta a una orden de copia, el controlador de memoria 410 puede copiar lógica o físicamente el bloque a otra ubicación de la memoria no volátil 205. Copiar físicamente el bloque a la otra ubicación puede implicar leer datos del bloque y copiar los datos leídos a la otra ubicación. Copiar lógicamente el bloque puede incluir, por ejemplo, dejar los datos en el que están, pero cambiar los elementos de asignación para que los datos se devuelvan cuando se soliciten desde la nueva ubicación.

40 Si porciones de la memoria para copiar todavía están en la memoria caché 415 y no se han vaciado a la memoria no volátil 205, esto puede manejarse de varias formas. Por ejemplo, en una implementación, el controlador de memoria 410 puede asegurar que los datos en la caché 415 se copien al bloque de destino con o sin vaciar esos datos al bloque de origen.

45 En otra implementación, el controlador del sistema de archivos 405 puede solicitar que se vacíe cualquier caché sucia involucrada en la copia antes de emitir el comando de copia.

50 5. Una solicitud para poner a cero parte o toda la memoria no volátil 205 al reiniciar. Un sistema operativo puede usar una porción de la memoria no volátil 205 como memoria principal además de o en lugar de usar RAM. Por ejemplo, el sistema operativo puede cargar código y estructuras de datos en la región de memoria 211 de la figura 2. Como la memoria no volátil 205 no pierde datos tras una pérdida de energía, este código y los datos pueden permanecer incluso después de reiniciar un ordenador que aloja la memoria no volátil 205. Tener datos en la región de memoria 211 al reiniciar puede plantear varios problemas.

55 En una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud de reinicio cero. En respuesta, el controlador de memoria 410 puede almacenar datos que indican esta solicitud y, al reiniciar, poner a cero lógica o físicamente una porción solicitada de la memoria no volátil 205 (por ejemplo, la región de memoria 211). Poner a cero lógicamente la porción solicitada puede implicar, por ejemplo, señalar que la porción solicitada está puesta a cero y luego esperar a poner a cero físicamente un bloque hasta que se reciba una solicitud de lectura o escritura para el bloque. Siempre que después del reinicio, cuando el controlador del sistema de archivos 405 solicita un bloque marcado para puesta a cero, el controlador del sistema de archivos 405 recibe ceros para un bloque puesto a cero, cualquier implementación que proporcione esta funcionalidad de puesta a cero puede usarse sin apartarse del espíritu o alcance de aspectos de la materia que se describen en el presente documento.

60 En una implementación, el controlador de memoria 410 puede usar paralelismo de hardware para poner a cero

porciones de un bloque en paralelo. Este paralelismo de hardware puede incluir uno o más elementos de circuito que pueden poner a cero varios elementos de memoria al mismo tiempo.

6. Una solicitud para cambiar el alias de un bloque que actualmente tiene un alias. Un sistema operativo u otro proceso que utiliza la memoria no volátil 205 puede, en ocasiones, querer mover un bloque en la memoria no volátil 205 a otra ubicación en la memoria no volátil 205. Esto puede plantear un problema si la memoria que se mueve está involucrada en un alias. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 5, un proceso puede solicitar que los datos del bloque de memoria 215 se muevan al bloque 505. El bloque 216 de memoria puede tener un alias para apuntar al bloque de memoria 215.

Si el alias no se cambia al nuevo bloque 505, cuando se cambian los datos en el bloque de memoria 215, una lectura de datos en el bloque de memoria 216 puede regresar con los datos cambiados. Esto puede causar problemas si, por ejemplo, el programa espera que el bloque 216 todavía tenga un alias con los datos que no han cambiado (por ejemplo, los datos del bloque 505).

Para abordar este y otros problemas, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para cambiar el alias de un bloque que actualmente tiene un alias. Por ejemplo, en una implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para cambiar el alias a la memoria dentro de un rango especificado a la memoria dentro de otro rango especificado. En esta implementación, el controlador de memoria 410 puede determinar todos los alias que apuntan al primer rango especificado y cambiar el alias de estos alias para que apunten al segundo rango especificado.

En otra implementación, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para cambiar el alias de un alias específico a una nueva ubicación. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 3 y 4, el controlador de memoria 410 puede estar estructurado para recibir una solicitud para cambiar el alias de uno de los alias para los subbloques del bloque 215. En esta implementación, cuando un sistema de archivos busca cambiar el alias de un conjunto de alias para una porción de la memoria, el controlador del sistema de archivos 405 puede incluir lógica para determinar todos los alias para la porción de la memoria junto con el envío de comandos para cambiar el alias de cada alias al controlador de memoria 410.

Volviendo a la figura 5, cuando se recibe y procesa una solicitud de cambio de alias, el alias que apuntaba previamente desde el bloque 216 al bloque 215 puede ser reemplazado por un alias que apunta desde el bloque 216 al bloque 505. Un controlador de memoria puede estar estructurado para realizar una operación de solapamiento adicional de una manera "segura". Seguro en este contexto significa que, lógicamente, la operación de solapamiento adicional se realiza antes de realizar otras operaciones que se recibieron después de la solicitud de solapamiento adicional. En una implementación, el controlador de memoria puede realizar físicamente otras operaciones siempre y cuando el controlador del sistema de archivos 405 no pueda, utilizando ningún conjunto de operaciones, detectar que la operación de solapamiento adicional se realizó fuera de orden con respecto a cuando se recibió.

Un controlador de memoria puede implementar el solapamiento adicional de otras formas sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia descritos en el presente documento. Por ejemplo, en una implementación, un controlador de memoria puede estar estructurado para recibir un comando de movimiento de bloque y puede cambiar el alias automáticamente a los alias que apuntan al bloque cuando se mueve el bloque.

En otra implementación, un controlador de memoria puede estar estructurado para recibir un comando de movimiento de bloque y puede modificar elementos de asignación internos para mover lógicamente el bloque sin copiar físicamente el bloque a otra ubicación. En algunas implementaciones, mover el bloque de esta manera puede anular la necesidad de realizar un solapamiento adicional. Por ejemplo, si un alias apunta al bloque independientemente de la información de asignación, cuando la información de asignación se cambia para mover el bloque, el alias sigue apuntando al bloque.

En otra implementación, un controlador de memoria puede estar estructurado para recibir un comando de cambio de alias que no es activado automáticamente por un comando de movimiento de bloque. En esta implementación, el controlador del sistema de archivos 405 puede solicitar explícitamente el solapamiento adicional además de solicitar el movimiento de un bloque según sea apropiado.

Los ejemplos anteriores no pretenden ser exhaustivos ni exhaustivos de las formas en que puede estructurarse un controlador de memoria para implementar un comando de cambiar el alias. Basándose en las enseñanzas del presente documento, los expertos en la técnica pueden reconocer otras implementaciones que pueden usarse sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia descritos en el presente documento.

El controlador del sistema de archivos 405 puede ser un componente de software y/o hardware que da órdenes y recibe respuestas del controlador de memoria 410. El controlador del sistema de archivos 405 puede ser parte de una pila de almacenamiento de un sistema de archivos y 405 puede comunicarse con el controlador de memoria 410 a través de un bus del sistema u otro enlace de comunicación. El controlador del sistema de archivos 405 puede proporcionar una interfaz a la pila de almacenamiento de un sistema de archivos que hace que la memoria no volátil

205 aparezca como otro almacenamiento (por ejemplo, disco duro, memoria flash, otra memoria no volátil o volátil, o similar) disponible para la pila de almacenamiento.

Aunque algunos de los ejemplos en el presente documento han descrito alias y otras acciones con respecto a la memoria no volátil, las enseñanzas del presente también pueden aplicarse a implementaciones en las que la región del sistema de archivos y la región de la memoria se implementan usando otras configuraciones de memoria. Por ejemplo, la región del sistema de archivos y/o la región de la memoria pueden implementarse con memoria volátil, no volátil o una combinación de memoria volátil y no volátil. Además, la región del sistema de archivos puede implementarse en un tipo de memoria diferente al de la región de memoria.

En estas implementaciones, las enseñanzas de este documento se pueden aplicar, por ejemplo, a alias de memoria volátil a memoria volátil, alias de memoria volátil a no volátil, alias de memoria no volátil a volátil, sistemas que tienen dos o más tipos diferentes de alias (por ejemplo, no volátil a no volátil, volátil a no volátil, etc.) y similares. Además, un controlador de memoria tal como el controlador de memoria 410 de la figura 4 puede proporcionar una interfaz que permita usar, crear, cambiar alias, etc., y realizar las otras acciones descritas en el presente documento sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia de este documento.

Volviendo a la figura 6, el controlador de memoria 605 se muestra con una interfaz 610 y circuitos ejemplares 615 - 618. En una realización, un circuito puede incluir solo componentes físicos tales como resistencias, transistores, condensadores, fuentes de tensión, fuentes de corriente, interruptores, inductores y similares. Uno o más de los componentes físicos pueden integrarse en uno o más chips. En otra realización, un circuito puede incluir componentes físicos junto con instrucciones que indican cómo deben operar los componentes físicos. Las instrucciones pueden estar codificadas en memoria volátil o no volátil.

Los circuitos del controlador de memoria 605 son ejemplares y no pretenden incluir todos los circuitos que pueden ser necesarios o incluidos. Además, el número de circuitos puede diferir en otras realizaciones sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia descritos en el presente documento. En algunas realizaciones, los circuitos descritos junto con la figura 6 pueden incluirse en otros circuitos o colocarse en subcircuitos sin apartarse del espíritu o alcance de los aspectos de la materia descrita en el presente documento.

La interfaz 610 puede incluir una estructura mediante la cual el controlador del sistema de archivos 405 puede comunicarse con el controlador de memoria 605. Por ejemplo, la interfaz 610 puede permitir que el controlador del sistema de archivos se comunice con el controlador de memoria 605 a través de señales eléctricas, ópticas u otras que codifican solicitudes y respuestas a esas solicitudes. La interfaz 610 también puede estar estructurada para permitir comunicaciones como se indica junto con la figura 4.

Por ejemplo, la interfaz 610 puede estar estructurada para recibir una solicitud para crear un alias entre un bloque de memoria del sistema de almacenamiento y un bloque de memoria principal. Puede usarse un bloque de memoria del sistema de almacenamiento, por ejemplo, para mantener los datos del sistema de almacenamiento y puede corresponder a la región de sistema de archivos 210 de la figura 2 por ejemplo. Puede usarse un bloque de memoria principal para la memoria principal del ordenador y puede corresponder a la región de memoria 211 de la figura 2.

El circuito de solapamiento 615 puede estar estructurado para crear un alias entre un bloque de memoria del sistema de almacenamiento y un bloque de memoria principal según lo solicite el controlador del sistema de archivos. Como se indicó anteriormente, la creación de un alias entre estos bloques de memoria puede incluir la creación de una pluralidad de alias entre los subbloques de estos bloques. El circuito de solapamiento 615 puede estar estructurado además para cortar un alias en un subbloque en respuesta a una solicitud para escribir en el subbloque. En una implementación, el circuito de solapamiento 615 puede esperar para cortar el alias al subbloque hasta justo antes de atender una solicitud de lectura del subbloque. El circuito de solapamiento 615 también puede estar estructurado para cambiar el alias de un bloque con alias en respuesta a una solicitud para mover el bloque con alias, por ejemplo.

El circuito de copia 616 puede estar estructurado para responder a una solicitud para copiar un bloque de memoria principal a una nueva ubicación. En una implementación, el circuito de copia 616 puede responder copiando físicamente datos en el bloque de memoria principal a la nueva ubicación. En otra implementación, el circuito de copia 616 puede copiar lógicamente los datos del bloque de memoria principal a la nueva ubicación dejando los datos en el bloque de memoria principal y actualizando los elementos de asignación como se describió anteriormente.

El circuito de puesta a cero 618 está estructurado para responder a una solicitud de puesta a cero de un rango de memoria solicitado. El rango de memoria solicitado puede incluir parte o toda la memoria utilizada para la memoria principal. En una implementación, el circuito de puesta a cero 618 puede poner a cero un rango solicitado de la memoria señalando que el rango solicitado se pone a cero. En una realización, el circuito de puesta a cero 618 puede esperar para poner a cero físicamente una porción del rango solicitado hasta que el controlador de memoria 605 reciba una solicitud de lectura o escritura para la porción. En otra realización, el circuito de puesta a cero 618 puede colocar ceros en una memoria caché de lectura en respuesta a una lectura de memoria que se ha marcado

como puesta a cero. En esta realización, es posible que el circuito de puesta a cero 618 no ponga realmente a cero físicamente el rango marcado, pero la lectura de la memoria puede devolver ceros a medida que recibe el servicio de la caché de lectura. En una implementación, el circuito de puesta a cero puede esperar a poner a cero (por ejemplo, física o lógicamente) la memoria hasta después de recibir una indicación de reinicio de un ordenador que aloja la memoria principal.

El circuito de recuperación 617 puede estar estructurado para responder a una solicitud de lectura del controlador del sistema de archivos. Cuando se han cortado algunos alias, el circuito de recuperación 617 puede responder a una solicitud obteniendo los primeros datos de los subbloques del bloque del sistema de almacenamiento en el que los alias no se han cortado y para obtener los segundos datos de los subbloques del bloque de memoria principal en el que los alias han sido cortados y luego se combinan los primeros datos y los segundos datos para responder a la solicitud de lectura.

En un ejemplo, un bloque de memoria principal puede incluir una página de memoria que puede dividirse en subbloques en el que cada subbloque corresponde a una línea de caché.

Las figuras 7 - 9 son diagramas de flujo que generalmente representan acciones ejemplares que pueden ocurrir de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento. Para simplificar la explicación, la metodología descrita junto con las figuras 7 - 9 se representa y describe como una serie de actos. Debe entenderse y apreciarse que los aspectos de la materia descritos en el presente documento no están limitados por los actos ilustrados y/o por el orden de los actos. En una realización, los actos ocurren en el orden que se describe a continuación. En otras realizaciones, sin embargo, dos o más de los actos pueden ocurrir en paralelo o en otro orden. En otras realizaciones, una o más de las acciones pueden ocurrir con otras acciones no presentadas y descritas en el presente documento. Además, no todos los actos ilustrados pueden ser necesarios para implementar la metodología de acuerdo con los aspectos de la materia descritos en el presente documento. Además, los expertos en la técnica comprenderán y apreciarán que la metodología podría representarse alternativamente como una serie de estados interrelacionados vía un diagrama de estado o como eventos.

La figura 7 es un diagrama de flujo que generalmente representa acciones ejemplares que pueden ocurrir junto con la creación de un alias desde una perspectiva de controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento. En el bloque 705 comienzan las acciones.

En el bloque 710, se recibe una solicitud para crear un alias. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 6, el controlador de memoria 605 puede recibir una solicitud de alias de un bloque de memoria a través de la interfaz 610. Esta solicitud puede provenir del controlador del sistema de archivos 405. La solicitud puede solicitar la creación de un alias entre un bloque de memoria del sistema de almacenamiento y un bloque de memoria principal.

En el bloque 715, se pueden crear uno o más alias. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 6, el circuito de solapamiento 615 puede crear un alias entre los dos bloques de memoria y/o puede crear alias entre los correspondientes subbloques de los dos bloques de memoria.

En el bloque 720, se pueden realizar otras acciones, si las hay. Otras acciones incluyen, por ejemplo, cualquiera de las acciones descritas en el presente documento con respecto a un controlador de memoria.

La figura 8 es un diagrama de flujo que generalmente representa acciones ejemplares que pueden ocurrir junto con la obtención de datos para un bloque con alias desde una perspectiva de controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento. En el bloque 805 comienzan las acciones.

En el bloque 810, se recibe una solicitud de lectura para un bloque con alias. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 2 y 6, el controlador de memoria 605 puede recibir una solicitud para leer los datos en el bloque 216. La solicitud puede provenir del controlador del sistema de archivos 405 y puede comunicarse a través de la interfaz 610.

En respuesta a la solicitud, se pueden obtener datos de un bloque o subbloques apropiados. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 3 y 6, si no se ha cortado ninguno de los alias entre los subbloques de los bloques 216 y 215, entonces el circuito de recuperación 617 puede obtener datos del bloque 215. Si se han cortado los alias como se muestra en la figura 3, entonces el circuito de recuperación 617 puede obtener los datos de los subbloques del bloque 215 en el que no se han cortado los alias y de los subbloques 301, 302 y 303, en el que se han cortado los alias.

En el bloque 820, los datos se combinan si es necesario. Si algunos de los alias de los subbloques, pero no todos, se han cortado, los datos de los subbloques que se incluyen en diferentes bloques se pueden combinar en respuesta a la solicitud. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 3 y 6, si no se ha cortado ninguno de los alias entre los subbloques de los bloques 216 y 215, entonces el circuito de recuperación 617 puede no tener necesidad de combinar subbloques de diferentes bloques de memoria; de lo contrario, el circuito de recuperación 617 puede combinar datos de los subbloques 301, 302 y 303 con datos de los subbloques del bloque 215 en el que los alias no

se han cortado.

En el bloque 825, los datos se proporcionan en respuesta a la solicitud. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 6, el controlador de memoria 605 puede proporcionar los datos al controlador del sistema de archivos 405 a través de la interfaz 610.

En el bloque 830, se pueden realizar otras acciones, si las hay.

La figura 9 es un diagrama de flujo que muestra acciones ejemplares que pueden ocurrir en un componente que accede a la memoria a través de un controlador de memoria de acuerdo con aspectos de la materia descritos en el presente documento. En el bloque 905 comienzan las acciones.

En el bloque 910, se envía una solicitud para crear un alias. Por ejemplo, refiriéndose a la figura 6, el controlador del sistema de archivos 405 puede enviar una solicitud para crear un alias entre dos bloques de memoria. Esta solicitud puede enviarse al controlador de memoria 605 a través de la interfaz 610.

En el bloque 915, después de que se haya enviado la solicitud para crear el alias, se puede enviar una solicitud para los datos con alias. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 2 y 6, el controlador del sistema de archivos 405 puede enviar una solicitud dirigida al bloque 216. Esta solicitud también puede enviarse al controlador de memoria 605 a través de la interfaz 610.

En el bloque 920, en respuesta a la solicitud, se pueden recibir datos. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 2 y 6, en respuesta a la solicitud enviada previamente, el controlador del sistema de archivos 405 puede recibir datos que se han obtenido del bloque 215.

En el bloque 925, se pueden realizar otras acciones, si las hay.

Como puede verse en la descripción detallada anterior, se han descrito aspectos relacionados con los sistemas de almacenamiento y los alias. Si bien los aspectos de la materia descritos en el presente documento son susceptibles de diversas modificaciones y construcciones alternativas, en los dibujos se muestran ciertas realizaciones ilustradas del mismo y se han descrito anteriormente en detalle. Debe entenderse, sin embargo, que no existe la intención de limitar aspectos de la materia reivindicada a las formas específicas divulgadas, sino que, por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, construcciones alternativas y equivalentes que caigan dentro del alcance de varios aspectos de la materia que se describen en el presente documento.

## REIVINDICACIONES

1. Un controlador de memoria (410), que comprende:

un circuito para acceder a datos en una memoria no volátil (205);  
una interfaz (610) estructurada para recibir una solicitud desde un controlador del sistema de archivos (405) para crear un alias entre un bloque de sistema de almacenamiento (215) de memoria y un bloque de memoria principal (216) de memoria, el bloque de memoria del sistema de almacenamiento para uso en el mantenimiento de datos del sistema de almacenamiento, el bloque de memoria principal de memoria para uso como memoria principal de un ordenador;  
un circuito de solapamiento (615) estructurado para crear el alias entre el bloque de memoria del sistema de almacenamiento y el bloque de memoria principal; y  
un circuito de recuperación (617) estructurado para obtener datos del bloque del sistema de almacenamiento en respuesta a una solicitud de lectura de datos del bloque de memoria principal siempre que no se corte el alias, en el que la memoria no volátil (205) está dividida en una región del sistema de archivos (210) y una región de memoria (211) y en el que el bloque del sistema de almacenamiento de la memoria (215) está ubicado en la región del sistema de archivos (210) y el bloque de memoria principal se encuentra en la región de la memoria (211),  
**caracterizado por que** los elementos de memoria en la región del sistema de archivos son físicamente accesibles de la misma manera que los elementos de memoria en la región de memoria, y el circuito de solapamiento está estructurado para crear un alias entre el bloque de memoria del sistema de almacenamiento y el bloque de memoria principal comprende el circuito de solapamiento estando estructurado para crear un alias de cada subbloque del bloque de memoria principal de memoria a cada subbloque correspondiente del bloque de memoria del sistema de almacenamiento y para mantener cada alias hasta que se corte.

2. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 1, en el que el circuito de recuperación (617) está además estructurado en respuesta a la solicitud de lectura para obtener primeros datos de subbloques del bloque del sistema de almacenamiento en el que no se han cortado los alias y obtener segundos datos de subbloques del bloque de memoria principal (216) en el que se han cortado los alias, estando el circuito de recuperación estructurado además para combinar los primeros datos y los segundos datos para responder a la solicitud de lectura.

3. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 1, en el que el circuito de solapamiento (615) está además estructurado para cortar un alias de un primer subbloque a un segundo subbloque en respuesta a una solicitud para escribir en el primer subbloque o para escribir en el segundo subbloque.

4. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 3, en el que el circuito de solapamiento (615) está además estructurado para cortar el alias del primer subbloque al segundo subbloque después de la solicitud de escritura y justo antes de atender una solicitud de lectura del primer subbloque.

5. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 1, que comprende además un circuito de copia (616) estructurado para responder a una solicitud para copiar el bloque de memoria principal a una nueva ubicación, el circuito de copia estructurado además para responder a una solicitud para copiar el bloque de memoria principal (216) a una nueva ubicación dejando datos en el bloque de memoria principal y cambiando los elementos de asignación para que los datos se devuelvan cuando se soliciten desde la nueva ubicación.

6. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 1, que comprende además un circuito de puesta a cero (618) estructurado para responder a una solicitud para poner a cero un rango solicitado de memoria que incluye parte o toda la memoria principal, el circuito de puesta a cero estructurado además para responder a la solicitar poner a cero un rango solicitado de la memoria marcando que el rango solicitado se pone a cero y, posteriormente, en respuesta a una solicitud de lectura que involucra el rango solicitado de memoria, colocando ceros en una caché de lectura.

7. El controlador de memoria (410) de la reivindicación 1, en el que el circuito de solapamiento (615) está además estructurado para cambiar el alias de un bloque alias en respuesta a una solicitud para mover el bloque alias.

8. Un método implementado por ordenador, comprendiendo el método:

en una interfaz de controlador de memoria de un controlador de memoria (405) adaptado para acceder a una memoria no volátil (205), recibir una solicitud de un controlador del sistema de archivos (405) para crear un alias entre un bloque de memoria del sistema de almacenamiento (215) y un bloque de memoria principal de memoria (216), el bloque de memoria del sistema de almacenamiento para usar en el mantenimiento de datos del sistema de almacenamiento, el bloque de memoria principal de memoria para usar para la memoria principal de un ordenador;  
actualizar una estructura de circuito para crear el alias entre el bloque de memoria del sistema de almacenamiento y el bloque de memoria principal; y  
en respuesta a una solicitud de datos, la solicitud indica el bloque de memoria principal de memoria, proporcionando los datos del bloque de memoria del sistema de almacenamiento en el que la memoria no volátil

se divide en una región del sistema de archivos (210) y una región de memoria (211) y en el que el bloque de memoria del sistema de almacenamiento está ubicado en la región del sistema de archivos y el bloque de memoria principal está ubicado en la región de la memoria,

**caracterizado por que** los elementos de memoria en la región del sistema de archivos son físicamente accesibles de la misma manera que los elementos de memoria en la región de la memoria y cuando se establece un alias entre el bloque de memoria principal (216) y el bloque del sistema de almacenamiento (215), físicamente se crea un alias entre cada subbloque del bloque (216) y su subbloque correspondiente del bloque (215) y para mantener cada alias hasta que se corte.

9. Un medio de almacenamiento informático que tiene instrucciones ejecutables por ordenador, que cuando se ejecutan en el controlador de memoria de la reivindicación 1 realiza acciones, que comprende:

desde un controlador del sistema de archivos de un sistema operativo, enviando una solicitud a una interfaz de un controlador de memoria (410), que está adaptado para acceder a una memoria no volátil (205), la solicitud solicita la creación de un alias entre un primer bloque de memoria (215) y un segundo bloque de memoria (216), el primer bloque de memoria para usar en el mantenimiento de datos del sistema de almacenamiento, el segundo bloque de memoria para usar como memoria principal de un ordenador;

enviar, desde el controlador del sistema de archivos (405) al controlador de memoria, una solicitud de datos, indicando la solicitud el primer bloque de memoria; y

en respuesta a la solicitud de datos, recibir, desde el controlador de memoria, datos del segundo bloque de memoria,

en el que la memoria no volátil se divide en una región del sistema de archivos (210) y una región de memoria (211) y en el que el bloque de memoria del sistema de almacenamiento está ubicado en la región del sistema de archivos y el bloque de memoria principal está ubicado en la región de la memoria,

**caracterizado por que** los elementos de memoria en la región del sistema de archivos son físicamente accesibles de la misma manera que los elementos de memoria en la región de la memoria y cuando se establece un alias entre el bloque de memoria principal (216) y el bloque del sistema de almacenamiento (215), físicamente se crea un alias entre cada subbloque del bloque (216) y su subbloque correspondiente del bloque (215) y para mantener cada alias hasta que se corte.

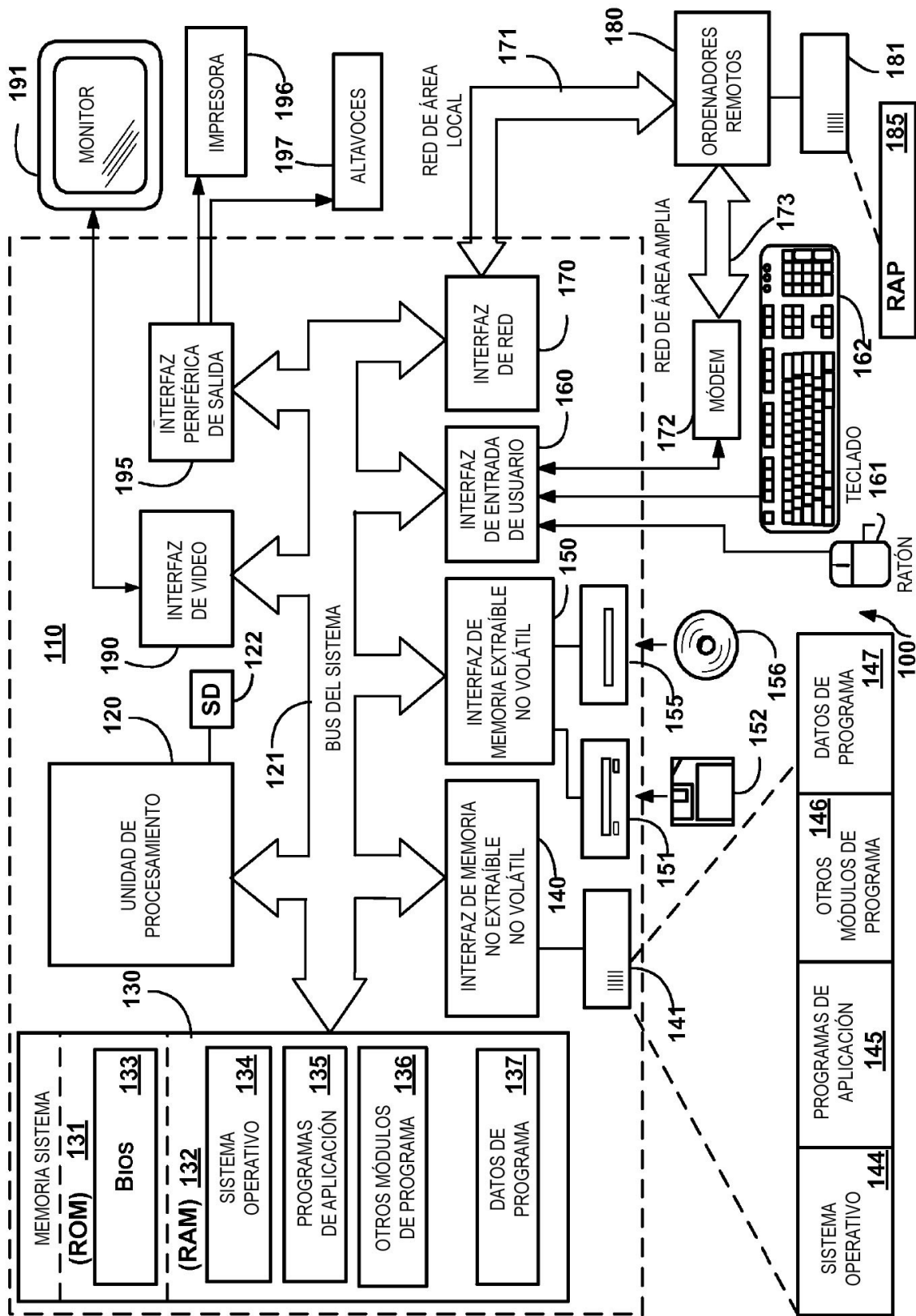
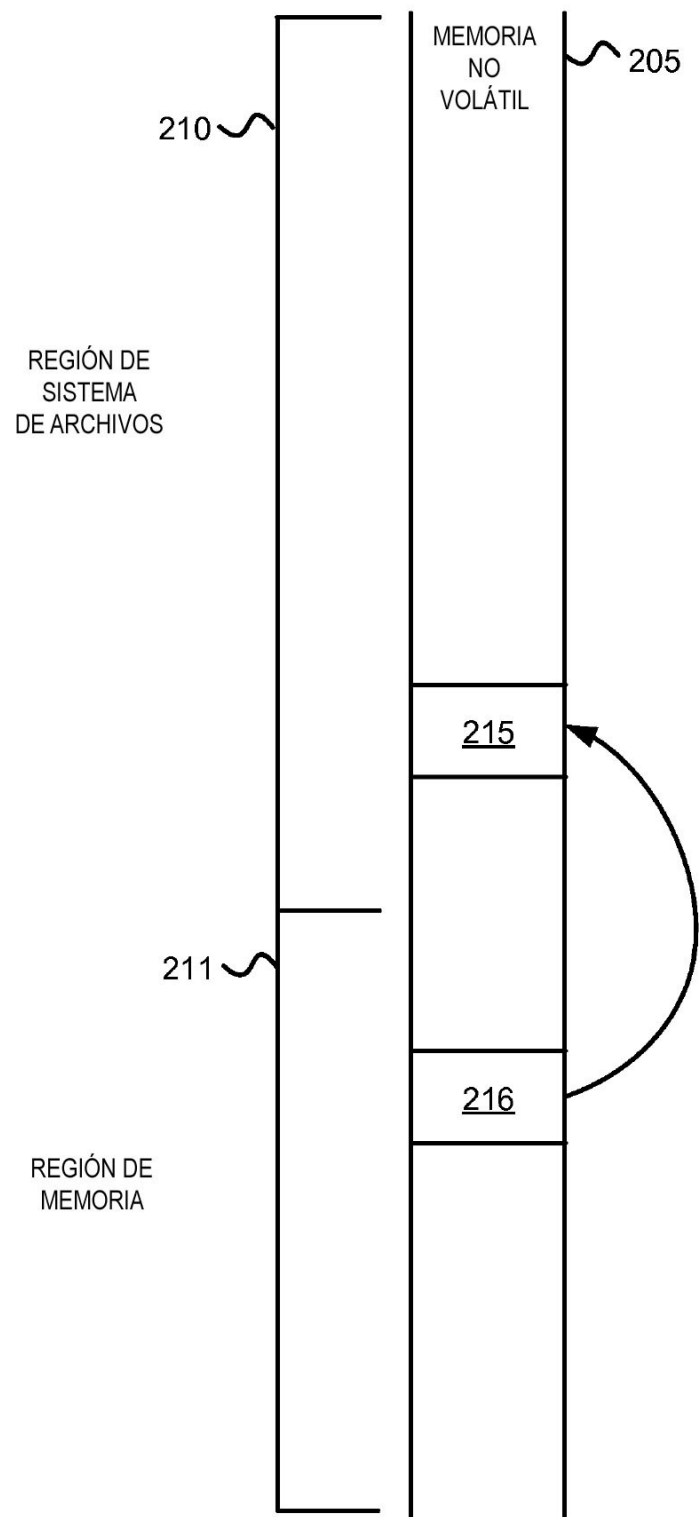
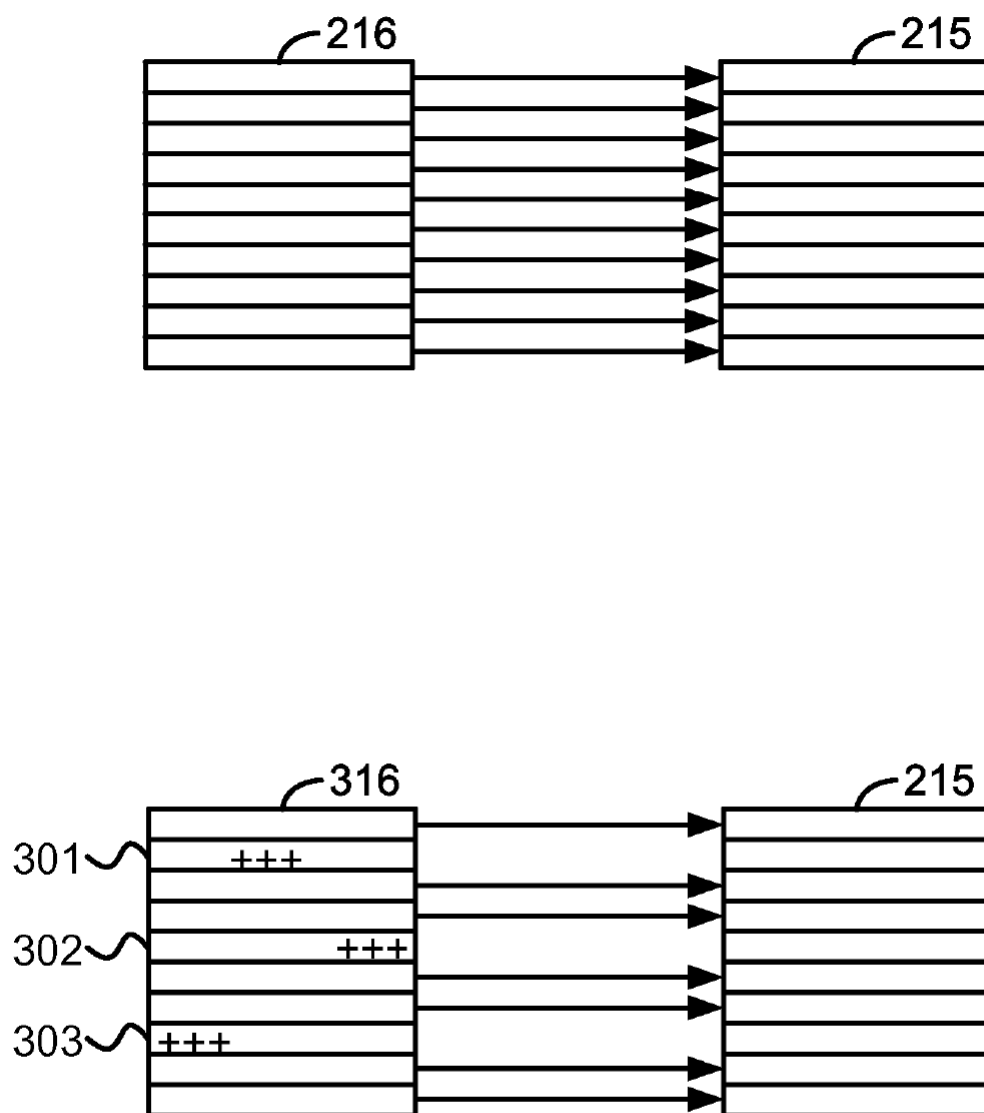


FIG. 1

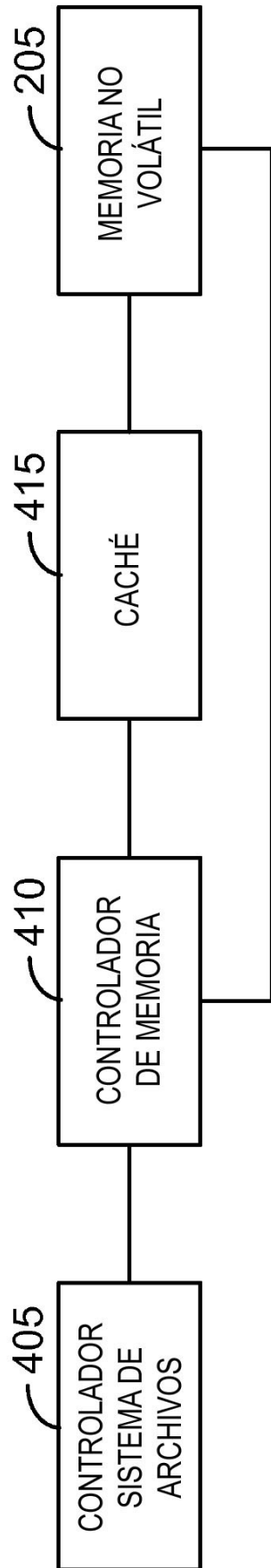




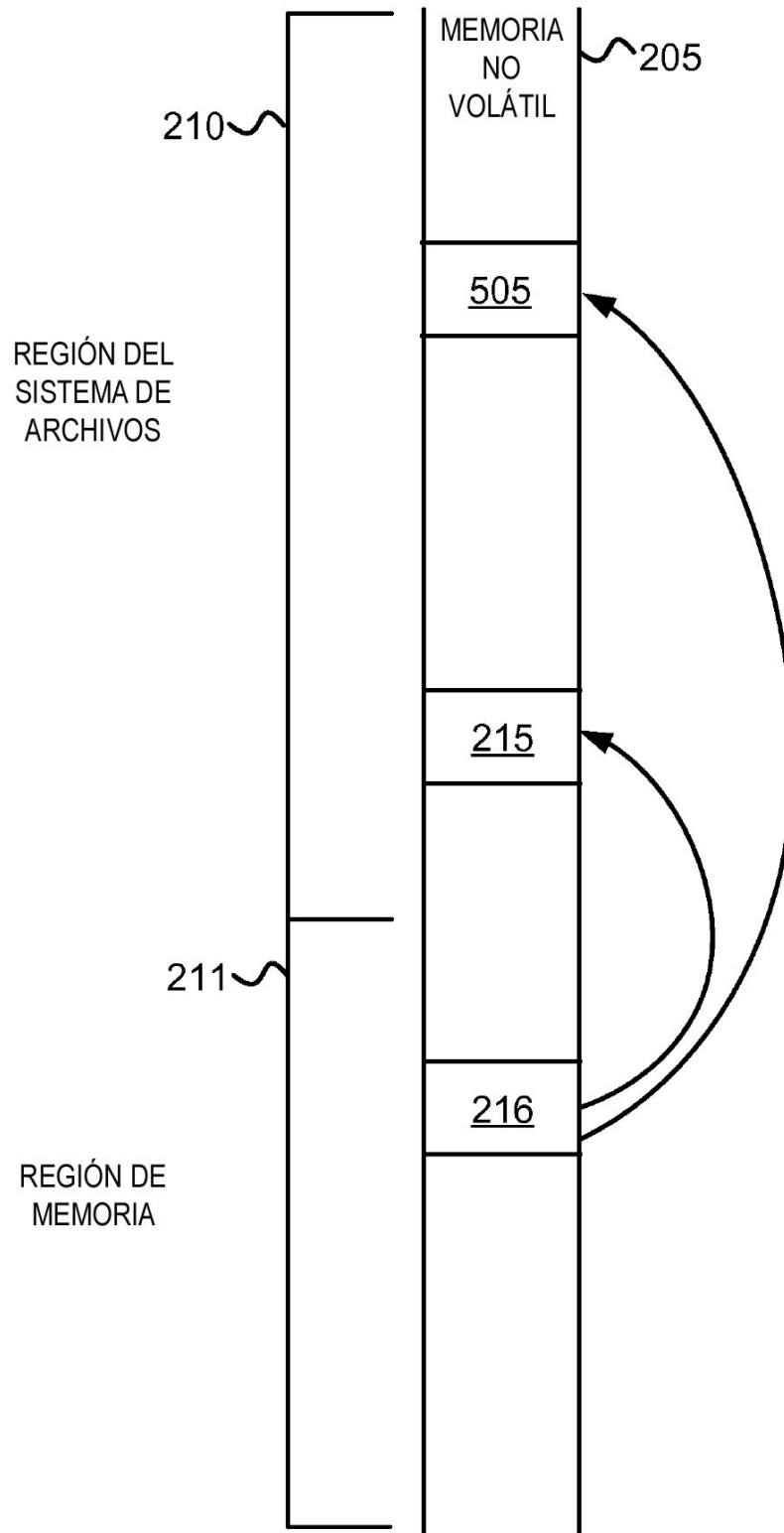
**FIG. 2**



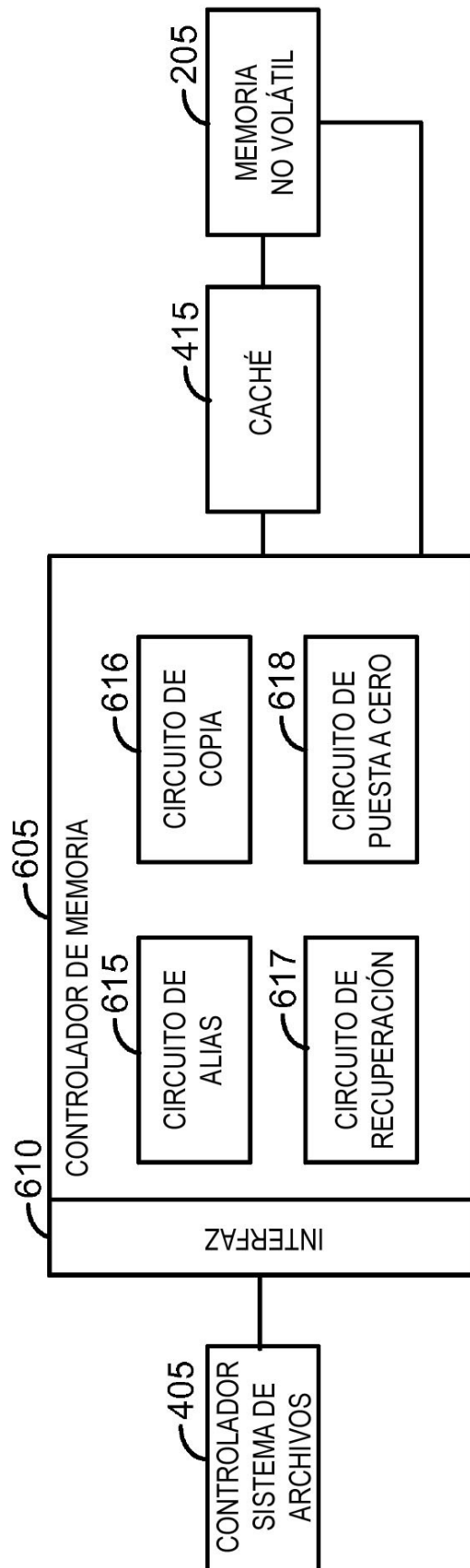
**FIG. 3**



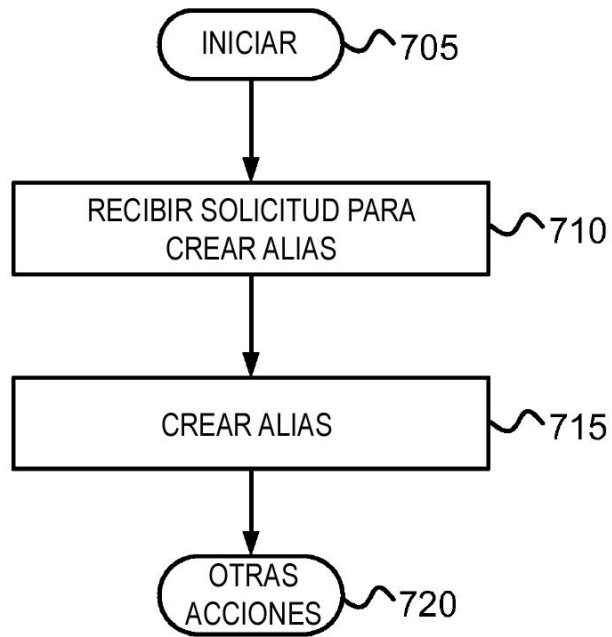
**FIG. 4**



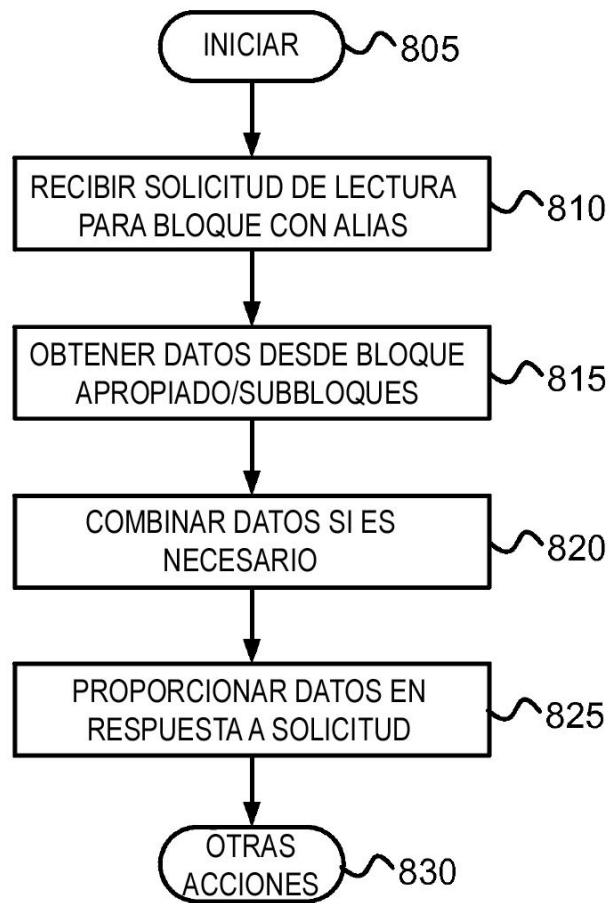
**FIG. 5**



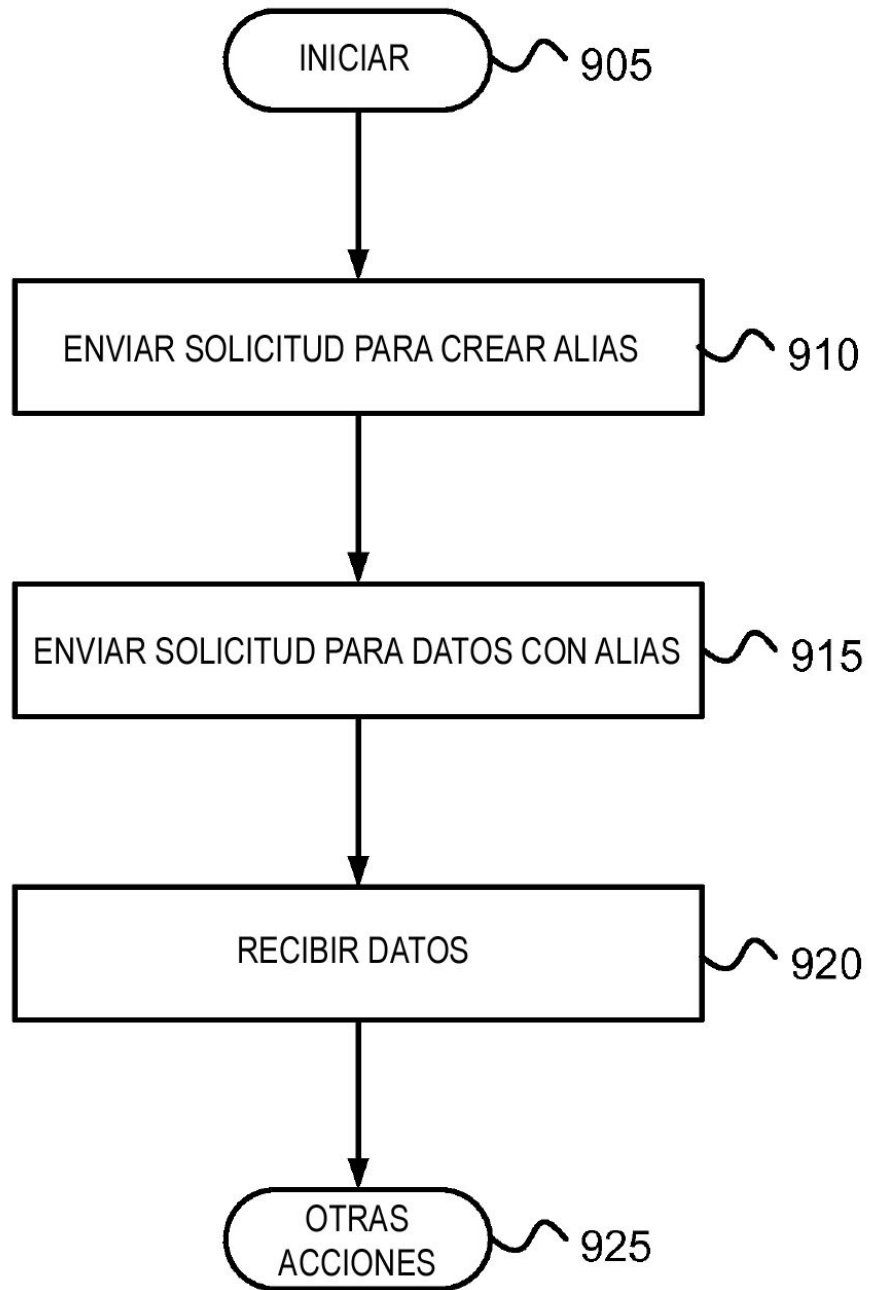
**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**