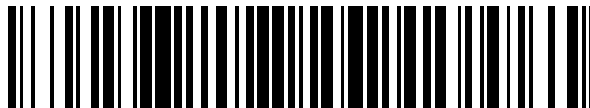


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 133**

51 Int. Cl.:

G11B 33/12 (2006.01)

G06F 1/16 (2006.01)

G11B 33/14 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

G06F 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2012 PCT/US2012/029828**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12129241**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012 E 12761434 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 2689315**

54 Título: **Sistema de almacenamiento masivo modular**

30 Prioridad:

22.03.2011 US 201113069065

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

28.12.2017

73 Titular/es:

AMAZON TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)

P.O. Box 8102

Reno, NV 89507, US

72 Inventor/es:

FRINK, DARIN, LEE y

ROSS, PETER, G.

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 648 133 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

Sistema de almacenamiento masivo modular

5 ANTECEDENTES

Organizaciones como comerciantes minoristas online, proveedores de servicios de Internet, proveedores de búsquedas, instituciones financieras, universidades y otras organizaciones de uso intensivo de informática realizan a menudo sus operaciones informáticas a partir de grandes centros de cálculo. Dichos centros de cálculo alojan y acogen una gran cantidad de equipos de servidores, redes y ordenadores para procesar, almacenar e intercambiar datos según se necesite para llevar a cabo las operaciones de una organización. Normalmente, la sala informática de un centro de cálculo incluye muchos bastidores de servidores. Cada bastidor de servidor incluye, a su vez, muchos servidores y equipos informáticos asociados.

Los sistemas informáticos incluyen normalmente una serie de componentes que generan calor residual. Dichos componentes incluyen placas de circuitos impresos, dispositivos de almacenamiento masivo, fuentes de alimentación y procesadores. Por ejemplo, algunos ordenadores con múltiples procesadores pueden generar 250 vatios de calor residual. Algunos sistemas informáticos conocidos incluyen una pluralidad de dichos grandes ordenadores de procesadores múltiples que están configurados en componentes montados en bastidores, y que posteriormente se colocan en un sistema de bastidores. Algunos sistemas de bastidores conocidos incluyen 40 de dichos componentes montados en bastidor y por tanto dichos sistemas de bastidores generarán hasta 10 kilovatios de calor residual. Por otra parte, algunos centros de datos conocidos incluyen una pluralidad de dichos sistemas de bastidores.

Algunos servidores incluyen una serie de unidades de disco duro (por ejemplo, ocho o más unidades de disco duro) para proporcionar un almacenamiento de datos adecuado. Normalmente, las unidades de disco duro para servidores son de tipo estándar listas para usar. Las unidades de disco duro estándar listas para usar ofrecen a menudo una solución rentable económicamente para las necesidades de almacenamiento ya que dichas unidades de disco duro pueden obtenerse a un coste relativamente bajo. No obstante, en diseños de servidores que usan dichas unidades de disco duro estándar, la disposición de las unidades de disco duro puede dejar una cantidad sustancial de espacio desperdiciado en el chasis del servidor. Este espacio desperdiciado, especialmente cuando se multiplica en muchos servidores en un bastidor, puede producir una capacidad de cálculo o almacenamiento inadecuada para un sistema.

Las unidades de disco duro incluyen motores y componentes electrónicos que generan calor. Parte o la totalidad de este calor debe extraerse de las unidades de disco duro para mantener el funcionamiento continuo de un servidor. La cantidad de calor generada por las unidades de disco duro en una sala de datos puede ser sustancial, especialmente si todas las unidades de disco duro están alimentadas plenamente en todo momento.

En lo que respecta a otros componentes, las unidades de disco duro fallan en ocasiones durante el servicio. Estos fallos reducen la capacidad de almacenamiento de un sistema. Para restaurar la capacidad, puede ser necesario apagar los servidores y retirarlos de un bastidor de manera que sea posible sustituir o reparar las unidades de disco duro defectuosas.

En algunos sistemas, tales como sistemas de archivo, copia de seguridad o recuperación de catástrofes, puede necesitarse una cantidad inmensa de almacenamiento, aun cuando el acceso a un elemento concreto de los datos almacenados pueda ser muy raro. A menudo se usan sistemas de cintas magnéticas para almacenar datos de archivo. Sin embargo, las unidades de cinta magnética pueden ser frágiles y sensibles ante condiciones ambientales adversas, tales como el calor y la humedad. Además, algunas unidades de cinta magnética tienen tasas de fallo relativamente altas. El documento US-2007/035.873 describe un sistema y un procedimiento para un conjunto de almacenamiento de datos en múltiples unidades de disco duro que tiene unidades dispuestas en patrón en espiga para mejorar el flujo de aire.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema que incluye un módulo de control de datos y módulos de almacenamiento de datos en un bastidor.

La FIG. 2 ilustra una realización de un sistema que incluye un módulo de control de datos y un módulo de almacenamiento de datos que tienen dispositivos de almacenamiento masivo instalados en múltiples paneles de interconexión.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una vista frontal de tres subsistemas de almacenamiento de datos en un bastidor.

5 La FIG. 4 ilustra una realización de paneles de interconexión de unidades de disco montadas en soportes almohadillados en un chasis.

La FIG. 5 ilustra una realización de purga de flujo de aire desde debajo de los paneles de interconexión del dispositivo de almacenamiento masivo.

10

La FIG. 6 ilustra una realización de un módulo de almacenamiento de datos que incluye una bandeja y refuerzos transversales para unidades de disco duro con unidades de disco duro instaladas en la bandeja.

La FIG. 7 ilustra una realización de un módulo de almacenamiento de datos que incluye una bandeja y refuerzos transversales para unidades de disco duro con las unidades de disco duro extraídas.

15

La FIG. 8 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización de un conjunto de unidades de disco duro que incluye una placa de circuito del panel de interconexión.

20 La FIG. 9 es una vista en perspectiva desde abajo de una realización de un conjunto de unidades de disco duro que incluye una placa de circuito del panel de interconexión.

La FIG. 10 ilustra una realización de una instalación de unidades de disco duro en un módulo de almacenamiento de datos.

25

La FIG. 11 ilustra una realización de un módulo que incluye un controlador de datos y múltiples paneles de interconexión de unidad de disco.

La FIG. 12 ilustra una realización de extracción de calor desde los módulos de almacenamiento de datos en un sistema de bastidor.

30

La FIG. 13 ilustra un procedimiento de suministro de almacenamiento de datos que incluye el suministro de dispositivos de almacenamiento masivo en dos o más paneles de interconexión acoplados a un chasis común.

35 Si bien la invención es susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, en los dibujos se muestran realizaciones específicas de la misma a modo de ejemplo que se describirán en detalle en la presente memoria descriptiva. No obstante, debe entenderse que los dibujos y la descripción detallada de los mismos no pretenden limitar la invención a la forma descrita en particular, sino que, al contrario, se pretende cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se sitúan dentro del espíritu y el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Los epígrafes usados en la presente memoria descriptiva persiguen solamente fines de organización y no debe entenderse que su uso limita el alcance de la descripción o de las reivindicaciones. Tal como se usa a lo largo de la presente solicitud, el término "puede" se usa en un sentido permisivo (es decir, con el significado de que tiene la posibilidad de), y no en sentido imperativo (es decir, con el significado de debe). De forma similar, los términos "incluir", "que incluye" e "incluye" significan que incluyen, pero no se limitan a.

45

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

Se describen varias realizaciones de sistemas informáticos, y sistemas y procedimientos para realizar operaciones de computación. De acuerdo con una realización, un sistema para almacenar datos incluye un bastidor, uno o más módulos de almacenamiento de datos acoplados con el bastidor y uno o más módulos de control de datos acoplados con el bastidor. Los módulos de almacenamiento de datos pueden incluir un chasis, dos o más paneles de interconexión acoplados al chasis y uno o más dispositivos de almacenamiento masivo (por ejemplo, unidades de disco duro) acoplados con los paneles de interconexión. Los módulos de control de datos pueden acceder a los dispositivos de almacenamiento masivo en los módulos de almacenamiento de datos.

50

55

De acuerdo con una realización, un módulo de almacenamiento de datos incluye un chasis, dos o más paneles de interconexión acoplados al chasis en una orientación principalmente horizontal y dos o más unidades de disco duro acopladas a cada uno de los paneles de interconexión.

60

De acuerdo con una realización, un módulo de almacenamiento de datos incluye un chasis, uno o más paneles de interconexión acoplados al chasis en una orientación principalmente horizontal, dos o más dispositivos de almacenamiento masivo acoplados a cada uno de los paneles de interconexión y uno o más pasos de aire por debajo de los paneles de interconexión. Los pasos de aire incluyen una entrada de aire y una salida de aire. El paso de aire permite que el aire se mueva desde la entrada de aire a la salida de aire para extraer calor de al menos uno de los dispositivos de almacenamiento masivo.

De acuerdo con una realización, un procedimiento de suministro de almacenamiento de datos incluye el suministro de dispositivos de almacenamiento masivo en dos o más paneles de interconexión acoplados a un chasis común.

10 Algunos de los dispositivos de almacenamiento masivo se apagan o se colocan en modo espera. Cuando es preciso acceder a los datos en uno de los dispositivos de almacenamiento masivo, el dispositivo de almacenamiento masivo se enciende o se activa desde el modo espera.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "sistema de manipulación del aire" significa un sistema que proporciona o mueve aire a, o extrae aire de, uno o más sistemas o componentes.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "dispositivo de movimiento de aire" incluye cualquier dispositivo, elemento, sistema o combinación de los mismos que puede mover aire. Los ejemplos de dispositivos de movimiento de aire incluyen ventiladores, sopladores y sistemas de aire comprimido.

20 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, un "pasillo" significa un espacio contiguo a uno o más elementos, dispositivos o bastidores.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "panel de interconexión" significa un panel o placa sobre el que pueden montarse otros componentes electrónicos, tales como dispositivos de almacenamiento masivo, placas de circuitos. En algunas realizaciones, se conectan unidades de disco duro en un panel de interconexión en una orientación generalmente perpendicular con respecto a la cara delantera del panel de interconexión. En algunas realizaciones, un panel de interconexión incluye uno o más buses de potencia que pueden transmitir energía a los componentes en el panel de interconexión, y uno o más buses de datos que pueden transmitir datos a y desde los componentes instalados en el panel de interconexión.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "ambiente" significa, con respecto a un sistema o instalación, el aire que rodea al menos a una parte del sistema o instalación. Por ejemplo, con respecto a un centro de datos, el aire ambiente puede ser aire exterior al centro de datos, por ejemplo, en o cerca de una toma de admisión de un sistema de manipulación del aire para el centro de datos.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, un "cable" incluye cualquier cable, conducción o tubería que lleve uno o más conductores y que sea flexible durante al menos una parte de su longitud. Un cable puede incluir una parte de conector, tal como una toma macho, en uno o más de sus extremos.

40 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "placa de circuito" significa cualquier placa o lámina que tiene uno o más conductores eléctricos que transmiten energía, datos o señales desde componentes en o acoplados con la placa de circuito a otros componentes en la placa o a componentes externos. En algunas realizaciones, una placa de circuito es una placa de vidrio de epóxido con una o más capas conductoras. Sin embargo, una placa de circuito puede estar hecha de cualquier combinación de materiales adecuada.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "chasis" significa una estructura o elemento que soporta otro elemento o en la que pueden montarse otros elementos. Un chasis puede tener cualquier forma o construcción, lo que incluye un armazón, una plancha, una lámina, una caja, un canal o una combinación de los mismos. En una realización, un chasis está hecho de una o más partes de lámina metálica. Un chasis para un sistema informático puede soportar conjuntos de placas de circuito, unidades de fuente de alimentación, dispositivos de almacenamiento de datos, ventiladores, cables y otros componentes del sistema informático.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "computación" incluye cualquier operación que pueda ser realizada por un ordenador, tal como cálculo, almacenamiento de datos, recuperación de datos o comunicaciones.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "sistema informático" incluye cualquiera de los diversos sistemas informáticos o componentes de los mismos. Un ejemplo de un sistema informático es un servidor montado en bastidor. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término ordenador no se limita sólo a aquellos circuitos integrados que en la técnica se refieren como ordenador, sino que en sentido extenso se refiere a un

- procesador, un servidor, un microcontrolador, un microordenador, un controlador de lógica programable (PLC), un circuito integrado específico de la aplicación y otros circuitos programables, y en la presente memoria descriptiva estos términos se usan indistintamente. En las diversas realizaciones, memoria puede incluir, pero no se limita a, un medio legible por ordenador, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM). Alternativamente, puede usarse también una memoria de sólo lectura en disco compacto (CD-ROM), un disco magnetoóptico (MOD) y/o un disco versátil digital (DVD). Además, los canales de entrada adicionales pueden incluir periféricos informáticos asociados con una interfaz del operador tales como un ratón y un teclado. Alternativamente, pueden usarse también otros periféricos informáticos que pueden incluir, por ejemplo, un escáner. Además, en algunas realizaciones, los canales de salida adicionales pueden incluir un monitor de interfaz con el operador y/o una impresora.
- 5 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "centro de datos" incluye cualquier instalación o parte de una instalación en la que se realizan operaciones informáticas. Un centro de datos puede incluir servidores dedicados a funciones específicas o múltiples funciones de servicio. Los ejemplos de operaciones informáticas incluyen tratamiento de la información, comunicaciones, pruebas, simulaciones, distribución y control de energía y control operativo.
- 10 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "módulo de centro de datos" significa un módulo que incluye, o es adecuado para alojar y/o soportar físicamente, uno o más sistemas informáticos que pueden proporcionar recursos de computación para un centro de datos.
- 20 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "dirigir" aire incluye la dirección o encauzamiento del aire, por ejemplo, a una región o un punto en el espacio. En diversas realizaciones, el movimiento de aire para dirigir aire puede ser inducido mediante la creación de una región de alta presión, una región de baja presión o una combinación de ambas. Por ejemplo, el aire puede ser dirigido hacia abajo en un chasis creando una región de baja presión en la parte inferior del chasis. En algunas realizaciones, el aire es dirigido usando álabes, paneles, láminas, deflectores, tubos u otros elementos estructurales.
- 25 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "miembro" incluye un elemento individual o una combinación de dos o más elementos (por ejemplo, un miembro puede incluir dos o más partes de láminas metálicas sujetas entre sí).
- 30 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, un "módulo" es un componente o una combinación de componentes acoplados físicamente entre sí. Un módulo puede incluir elementos funcionales y sistemas, tales como sistemas informáticos, placas de circuitos, bastidores, sopladores, conductos y unidades de distribución de energía, así como elementos estructurales, como una base, un armazón, un alojamiento o un contenedor.
- 35 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "principalmente horizontal" significa más horizontal que vertical. En el contexto de un elemento o dispositivo instalado, "principalmente horizontal" incluye un elemento o dispositivo cuya anchura instalada es mayor que su altura instalada.
- 40 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "principalmente vertical" significa más vertical que horizontal. En el contexto de un elemento o dispositivo instalado, "principalmente vertical" incluye un elemento o dispositivo cuya altura instalada es mayor que su anchura instalada. En el contexto de una unidad de disco duro, "principalmente vertical" incluye una unidad de disco duro que está instalada de manera que la altura instalada de la unidad de disco duro es mayor que la anchura instalada de la unidad de disco duro.
- 45 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, un "bastidor" significa un bastidor, contenedor, armazón u otro elemento o combinación de elementos que puede contener o soportar físicamente uno o más sistemas informáticos.
- 50 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "sala" significa una habitación o un espacio de un edificio. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "sala de ordenadores" significa una habitación de un edificio en la que funcionan sistemas informáticos, tales como servidores montados en bastidor.
- 55 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, un "espacio" significa un espacio, área o volumen.
- 60 Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "bandeja" significa cualquier elemento o combinación de elementos en los que puede apoyarse un objeto. Una bandeja puede incluir, por ejemplo, una lámina, una plancha, una plataforma, un disco, un bloque, una rejilla o una caja. Una bandeja puede ser rectangular, cuadrada, redonda o de otra forma. En algunas realizaciones, una bandeja puede estar formada por uno o más carriles.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, "amortiguador", aplicado a un elemento de soporte para otro elemento, significa que el elemento de soporte absorbe la energía mecánica y/o amortigua los golpes y/o las cargas de vibración. Un material amortiguador puede ser elástico, viscoelástico, viscoso o combinaciones de los mismos.

5 En diversas realizaciones, un sistema de almacenamiento de datos incluye uno o más módulos de almacenamiento de datos a los que se accede desde, y que están controlados por, un controlador de datos externo a los módulos de almacenamiento de datos. En algunas realizaciones, un módulo de control de datos y uno o más módulos de almacenamiento de datos acoplados al módulo de control de datos están incluidos en un bastidor. La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de un sistema que incluye un módulo de control de datos y módulos
10 de almacenamiento de datos en un bastidor. El sistema (100) incluye un bastidor (102), un módulo de control de datos (104) y módulos de almacenamiento de datos (106). El módulo de control de datos (104) y los módulos de almacenamiento de datos (106) están incluidos en bastidor (102).

Los dispositivos de almacenamiento masivo en los módulos de almacenamiento de datos (106) están acoplados con
15 el módulo de control de datos (104). El módulo de control de datos (104) puede acceder a los datos en cualquiera o en la totalidad de los dispositivos de almacenamiento masivo en los módulos de almacenamiento de datos (106a, 106b y 106c).

En diversas realizaciones, un módulo de almacenamiento de datos incluye dos o más placas de circuitos, cada una
20 de las cuales contiene, y proporciona conexiones eléctricas para, múltiples dispositivos de almacenamiento masivo. Por ejemplo, en la realización ilustrada en la FIG. 1, el módulo de almacenamiento de datos (106) incluye placas de circuito del panel de interconexión (108). Las placas de circuito del panel de interconexión (108) contienen dispositivos de almacenamiento masivo (110). Las placas de circuito del panel de interconexión (108) pueden proporcionar energía, datos y conexiones de señales para los dispositivos de almacenamiento masivo (110). En
25 diversas realizaciones, cada uno de los dispositivos de almacenamiento masivo (110) es una unidad de disco duro. En una realización, cada uno de los dispositivos de almacenamiento masivo (110) es una unidad de disco duro de 500 GB con una interfaz SATA 3Gb/s.

En la realización mostrada en la FIG. 1, cada placa de circuito del panel de interconexión (108) contiene 16
30 dispositivos de almacenamiento masivo (110). Sin embargo, un panel de interconexión puede contener un número cualquiera de dispositivos de almacenamiento masivo. En algunas realizaciones, distintos paneles de interconexión en un módulo de almacenamiento de datos contienen un número diferente de dispositivos de almacenamiento masivo.

35 El sistema (100) incluye un bus (112a, 112b y 112c). El bus (112a) acopla el módulo de control de datos (104) con el módulo de almacenamiento de datos (106a). El bus (112b) acopla el módulo de control de datos (104) con el módulo de almacenamiento de datos (106b). El bus (112c) acopla el módulo de control de datos (104) con el módulo de almacenamiento de datos (106c). Los buses (112a, 112b y 112c) pueden incluir, cada uno, uno o más cables entre el módulo de control de datos (104) y los módulos de almacenamiento de datos (106a, 106b y 106c). Cada uno de
40 los buses (112a, 112b y 112c) puede proporcionar una conexión para entrada/salida de datos entre el controlador de datos (104) y uno de los módulos de almacenamiento de datos. En algunas realizaciones, cada uno de los buses (112a, 112b y 112c) puede proporcionar E/S de datos en múltiples canales (por ejemplo, cuatro canales). Cada uno de los módulos de almacenamiento de datos (106a, 106b y 106c) puede tener asignado un identificador independiente.

45 En diversas realizaciones, el acceso y transferencia de datos entre un controlador de datos y los módulos de almacenamiento de datos en un sistema puede realizarse por medio de cualquier bus de ordenador adecuado. En algunas realizaciones, el acceso y transferencia de datos se realiza por medio de un bus Serial Attached SCSI (SAS). En algunas realizaciones, el acceso y transferencia de datos se realiza por medio de un bus Serial Advanced
50 Technology Attachment (SATA).

Las conexiones en cada uno de los módulos de almacenamiento (106a, 106b y 106c) pueden incluir paneles de interconexión encadenados en un módulo de almacenamiento de datos. Por ejemplo, tal como se ilustra en la FIG. 1, el panel de interconexión más a la izquierda está acoplado con el bus (112a) por medio de la entrada (114) en la
55 placa de circuito del panel de interconexión (108). La salida (116) en el panel de interconexión más a la izquierda está acoplada a la entrada (114) en el panel de interconexión adyacente. Cada placa de circuito del panel de interconexión (108) adicional puede encadenarse con otra placa de circuito del panel de interconexión de una forma similar, tal como se ilustra en la FIG. 1.

60 En algunas realizaciones, cada uno de los paneles de interconexión (108) incluye un chip expansor. El chip expansor

puede permitir la comunicación con los diversos dispositivos de almacenamiento masivo (110). Cada uno de los paneles de interconexión (108) puede incluir también un puerto en cascada para encadenar entre sí los paneles de interconexión (108). En algunas realizaciones, los paneles de interconexión (108) incluyen circuitos para acondicionar la energía suministrada a los dispositivos de almacenamiento masivo (110). En algunas realizaciones, los paneles de interconexión (108) pueden incluir cada uno una fuente de alimentación para los dispositivos de almacenamiento masivo (110) en el panel de interconexión.

Por motivos de claridad, los paneles de interconexión y los dispositivos de almacenamiento masivo se muestran sólo para el módulo de almacenamiento de datos (106a). Los paneles de interconexión y los dispositivos de almacenamiento masivo para los módulos de almacenamiento de datos (112b y 112c) pueden ser similares a los del módulo de almacenamiento de datos (112a).

Cada panel de interconexión puede incluir una salida para cada uno de los dispositivos de almacenamiento masivo (110) instalados. En una realización, la interfaz de entrada/salida de datos con los paneles de interconexión incluye cuatro canales. En una realización, cada uno de los dispositivos de almacenamiento masivo (110) tiene una capacidad de almacenamiento de 500 GB.

Aunque en la FIG. 1 se muestran 3 módulos, en diversas realizaciones puede acoplarse cualquier número de módulos de almacenamiento de datos con un controlador de datos.

La FIG. 2 ilustra una realización de un sistema que incluye un módulo de control de datos y un módulo de almacenamiento de datos que tienen dispositivos de almacenamiento masivo instalados en múltiples paneles de interconexión. El sistema (120) incluye un módulo de almacenamiento de datos (122) y un módulo de control de datos (124). En algunas realizaciones, el módulo de almacenamiento de datos (122) y el módulo de control de datos (124) están montados en un bastidor.

El módulo de almacenamiento de datos (122) incluye un chasis del módulo de almacenamiento de datos (126), conjuntos de almacenamiento de datos (128) y una unidad de fuente de alimentación (130). Los conjuntos de almacenamiento de datos (128) incluyen conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) y unidades de disco duro (134). Los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) pueden montarse horizontalmente en el chasis del módulo de almacenamiento de datos (126). Las unidades de disco duro (134) se instalan en los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132). Las unidades de disco duro (134) pueden instalarse en una orientación vertical. En algunas realizaciones, las unidades de disco duro (134) se instalan de manera que la altura instalada es la mayor dimensión de la unidad de disco duro.

La unidad de fuente de alimentación (130) puede acoplarse con conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132). La unidad de fuente de alimentación (130) puede suministrar energía a los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) y las unidades de disco duro (134).

El módulo de control de datos (124) incluye un chasis del módulo de control de datos (140), conjuntos de placas de circuito de control (142) y una unidad de fuente de alimentación (144). Los conjuntos de placas de circuito de control (142) y la unidad de fuente de alimentación (144) pueden montarse en el chasis del módulo de control de datos (140). Los conjuntos de placas de circuito de control (142) pueden acceder a los datos en las unidades de disco duro (134).

La unidad de fuente de alimentación (144) puede acoplarse con los conjuntos de placas de circuito de control (142). La unidad de fuente de alimentación (144) puede suministrar energía a los conjuntos de placas de circuito de control (142).

En una realización, el módulo de almacenamiento de datos (122) tiene una altura aproximada 4U y el módulo de control de datos (124) tiene una altura aproximada 1U.

En la FIG. 2, el chasis del módulo de almacenamiento de datos (126) y el chasis del módulo de control de datos (140) están representados con simples dibujos de caja por motivos de claridad. En diversas realizaciones, un chasis para un módulo puede incluir, o usarse en combinación con, diversos elementos estructurales y componentes para soporte, montaje y protección ambiental de los elementos del módulo, tal como recintos, planchas de montaje, cubiertas, paneles o carriles de montaje.

En diversas realizaciones, una unidad de computación incluye una fuente de alimentación que está conforme con el estándar reconocido en el sector. En algunas realizaciones, una fuente de alimentación para una unidad de

computación tiene un factor de forma de acuerdo con el estándar reconocido en el sector. En una realización, las unidades de fuente de alimentación (130 y 144) tienen un factor de forma 1U estándar. Los ejemplos de otros estándares para el factor de forma de una fuente de alimentación y/o una fuente de alimentación incluyen 2U, 3U, SFX, ATX, NLX, LPX o WTX.

5

En la realización mostrada en la FIG. 2, el módulo de almacenamiento de datos (122) y el módulo de control de datos (124) incluyen cada uno una unidad de fuente de alimentación y el módulo de almacenamiento de datos (122) incluye 96 unidades de disco duro. Sin embargo, un sistema informático puede tener cualquier número de unidades de disco duro, unidades de fuente de alimentación u otros componentes. En algunas realizaciones, un módulo de almacenamiento de datos o un módulo de control de datos puede tener uno o más ventiladores internos para promover el flujo de aire a través de un sistema informático. Por ejemplo, en algunas realizaciones, puede proporcionarse una fila de ventiladores a lo largo del borde posterior del módulo de almacenamiento de datos (124). En algunas realizaciones, una unidad de computación puede no tener ventiladores y/o unidades de disco. En algunas realizaciones, una fuente de alimentación puede ser externa al módulo de almacenamiento o computación. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los conjuntos de placas de circuito de control (142) del módulo de control de datos (124) pueden recibir energía de una fuente de alimentación externa al chasis del módulo de control de datos (140) (tal como una fuente de alimentación en el bastidor) y puede omitirse la unidad de fuente de alimentación (144).

10

15

20

25

En algunas realizaciones, un bastidor incluye dos o más subsistemas de almacenamiento de datos que tienen unidades de disco duro orientadas verticalmente. La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una vista frontal de tres subsistemas de almacenamiento de datos en un bastidor. El sistema (160) incluye un bastidor (162) y subsistemas de almacenamiento de datos (164). Los subsistemas de almacenamiento de datos (164) incluyen cada uno un módulo de control de datos (166) y tres módulos de almacenamiento de datos (168). En cada uno de los subsistemas de almacenamiento de datos (164), el módulo de control de datos (166) puede controlar y acceder a los datos en los módulos de almacenamiento de datos (168).

30

En algunas realizaciones, los módulos de almacenamiento de datos (166) incluyen dos o más paneles de interconexión montados horizontalmente que contienen unidades de disco duro orientadas verticalmente. Por ejemplo, los módulos de almacenamiento de datos (168) pueden incluir cada uno 6 paneles de interconexión y unidades de disco duro dispuestas tal como se describe anteriormente para el módulo de almacenamiento de datos (122).

35

En una realización, cada uno de los módulos de almacenamiento de datos (168) tiene una altura 4U y cada módulo de control de datos (166) tiene una altura 1U, para una altura total de 13U de cada subsistema y una altura total de 39U usada para el bastidor. No obstante, en diversas realizaciones, los módulos de almacenamiento de datos y los módulos de control de datos pueden tener cualquier altura adecuada.

40

Aunque en la realización mostrada en la FIG. 1, el controlador de datos se muestra en el bastidor, un controlador de datos puede estar situado en cualquier posición adecuada.

45

En algunas realizaciones, se montan paneles de interconexión para reducir o minimizar la transmisión de golpes y/o cargas de vibración entre cada unidad de disco duro y un chasis y entre las unidades de disco duro dentro de un módulo. La FIG. 4 ilustra una realización de paneles de interconexión de unidad de disco montados en soportes almohadillados en un chasis. Los soportes almohadillados (180) se proporcionan en carriles (182) en la parte inferior del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126). Los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) están montados en soportes almohadillados (180). Los soportes almohadillados (180) pueden estar hechos de un material amortiguador, tal como un material elastomérico. Los soportes almohadillados (180) pueden reducir la transmisión de golpes y/o vibraciones entre el chasis del módulo de almacenamiento de datos (126) y las unidades de disco duro (134).

50

55

En algunas realizaciones, pueden combinarse elementos de paneles de interconexión de unidad de disco y un chasis para formar un montaje en sección de caja para las unidades de disco duro. Por ejemplo, el panel inferior del chasis (184), los carriles (186) y uno o más de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) pueden combinarse para formar una sección de caja rectangular. La sección de caja puede reducir la deformación de un chasis, por ejemplo, el alabeo del panel inferior del chasis (184), que podría producirse si las unidades de disco duro (134) se instalaran directamente en el panel inferior (184) del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126). En algunas realizaciones, los carriles, soportes almohadillados, plataformas o elementos estructurales similares pueden tener múltiples funciones, que incluyen formación de la estructura de sección de caja, espacio para el paso de cables y espacio para el flujo de aire.

60

En algunas realizaciones, un sistema incluye un paso de aire por debajo de dos o más paneles de interconexión de dispositivos de almacenamiento masivo. La FIG. 5 ilustra un módulo de almacenamiento de datos que incluye elevadores. Las placas de circuito del panel de interconexión (132) pueden montarse en la placa de circuito del panel de interconexión (132). Los elevadores (198) pueden separar las placas de circuito del panel de interconexión (132) del suelo del chasis para formar un hueco (200). El hueco (200) puede definir el paso de aire (202) por debajo de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132). El paso de aire (202) puede extenderse de forma continua desde las placas de circuito del panel de interconexión (108) más delanteras a los más posteriores de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132).

Tal como se muestra en la FIG. 2, el aire puede circular a través de los orificios delanteros (204) en la parte delantera del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126). En las realizaciones mostradas en la FIG. 2, los orificios delanteros (204) están situados cerca de la parte inferior del chasis del módulo de almacenamiento de datos (204). Sin embargo, los orificios delanteros pueden estar en cualquier posición en la parte delantera de un chasis o recinto. El aire puede moverse de delante hacia atrás del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126) mediante uno o más dispositivos de movimiento de aire. Los dispositivos de movimiento de aire pueden estar situados externos al chasis del módulo de almacenamiento de datos (126), en o sobre el chasis del módulo de almacenamiento de datos (126), o ambos. El aire puede circular a través del paso de aire (202) por debajo de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) y salir a través de la parte posterior del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126).

En referencia todavía a la FIG. 2, el módulo de almacenamiento de datos (122) puede incluir una cámara de entrada de la fuente de alimentación (208) y una cámara de salida de la fuente de alimentación (210). Parte del aire en la parte delantera del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126) puede pasar a la cámara de entrada de la fuente de alimentación (208) a través de la cámara delantera de la fuente de alimentación (212) y a un alojamiento para la unidad de fuente de alimentación (130). El aire que circula a través del alojamiento de la fuente de alimentación puede salir del alojamiento y pasar a la cámara de salida de la fuente de alimentación (210). En algunas realizaciones, el aire puede ser dirigido a la parte inferior del chasis (por ejemplo, por debajo de las placas de circuito del panel de interconexión (132)).

En algunas realizaciones, el aire de la cámara de salida de la fuente de alimentación puede mezclarse con el aire que llega al chasis del módulo de almacenamiento de datos (126) antes de pasar por debajo de las placas de circuito del panel de interconexión (132). En algunas realizaciones, el aire de escape de la unidad de fuente de alimentación (144) puede segregarse del resto del aire que entra al chasis del módulo de almacenamiento de datos (130), por ejemplo, mediante un conducto que transporta el aire de escape desde la unidad de fuente de alimentación a la parte posterior del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126).

En algunas realizaciones, una fuente de alimentación está orientada en un módulo de manera que el aire de escape del módulo se dirige por debajo de los paneles de interconexión de almacenamiento masivo en un chasis. Por ejemplo, la unidad de fuente de alimentación (130) mostrada en la FIG. 2 puede hacerse girar 90 grados en sentido antihorario manera que el aire que circula a través de la unidad de fuente de alimentación sale de la unidad de fuente de alimentación cerca de la parte inferior del chasis.

En algunas realizaciones, el aire que circula por debajo de los paneles de interconexión de dispositivos de almacenamiento masivo puede purgarse en sentido ascendente de manera que se extraiga calor de los dispositivos de almacenamiento masivo. Por ejemplo, tal como se muestra en la FIG. 5, el flujo de aire puede purgarse desde debajo de los paneles de interconexión de dispositivos de almacenamiento masivo. El aire puede circular por debajo de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (132) en el paso de aire (202) entre los paneles de interconexión y la parte inferior del chasis del módulo de almacenamiento de datos (126). En cada una de las placas de circuito del panel de interconexión (132), parte del aire que circula desde la parte delantera a la parte posterior del chasis puede purgarse a través de las aberturas (216) en los conjuntos de placas de circuito de los paneles de interconexión (132) entre las unidades de disco duro (134). El aire puede ascender a través de las aberturas (216) hacia arriba a través de las superficies de unidad de disco duro (134). Parte del aire puede llegar a la parte superior del chasis. El aire que pasa en sentido ascendente sobre las unidades de disco duro (134) puede extraer calor de las unidades de disco duro (134). El aire que pasa en sentido ascendente a través de las unidades de disco duro (134) puede moverse hacia la parte posterior del chasis de almacenamiento de datos (126).

En algunas realizaciones, el tamaño y el número de aberturas en un panel de interconexión puede seleccionarse de manera que se ajuste el flujo de aire a través de las diversas unidades de disco duro en un chasis. Por ejemplo, en una realización, los orificios para los paneles de interconexión cerca de la parte posterior del chasis pueden ser

mayores que los orificios para los paneles de interconexión cerca de la parte delantera del chasis, dado que puede necesitarse un mayor flujo de aire cerca de la parte posterior del chasis debido a la presencia de aire relativamente caliente en esa parte del chasis.

5 La FIG. 6 ilustra una realización de un módulo de almacenamiento de datos que incluye una bandeja y refuerzos transversales para unidades de disco duro con las unidades de disco duro instaladas en la bandeja. El módulo de almacenamiento de datos (220) incluye un conjunto de chasis (222), una unidad de fuente de alimentación (224) y unidades de disco duro (226). El conjunto de chasis (222) incluye un panel de base (228), un alojamiento delantero (230), una bandeja (232), refuerzos transversales (234) y un panel lateral izquierdo (236). El conjunto de chasis
10 (222) puede incluir también un panel lateral derecho (el panel lateral derecho se ha omitido en la FIG. 6 con fines ilustrativos).

En la realización mostrada en la FIG. 6, se proporcionan refuerzos transversales (234) entre cada uno de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (234). Sin embargo, en otras realizaciones pueden
15 proporcionarse refuerzos transversales entre sólo algunas filas de unidades de disco duro, u omitirse en general.

En algunas realizaciones, la bandeja (232) se monta sobre en elementos amortiguadores. Por ejemplo, puede proporcionarse una serie de soportes amortiguadores entre la bandeja (232) y el panel de base (228).

20 Los refuerzos transversales (234) se montan en la bandeja (232). Las unidades de disco duro (226) se instalan en los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (225) entre los refuerzos transversales (234).

En la realización mostrada en la FIG. 6, la unidad de fuente de alimentación (224) se monta de manera que su longitud discurre transversalmente con respecto a la parte delantera del chasis (por ejemplo, en sentido longitudinal
25 de izquierda a derecha). La abertura (244) se proporciona en la parte delantera de conjunto de chasis (222). La abertura (244) puede permitir que el aire en la parte delantera de módulo de almacenamiento de datos (220) pase al paso de aire (245) formado entre el panel de base (228) y la bandeja (232). El paso de aire (245) puede discurrir por la longitud del módulo de almacenamiento de datos (220) de delante hacia atrás. El paso de aire (245) puede suministrar aire para extraer calor de las unidades de disco duro (226).

30 La FIG. 7 ilustra una realización de un módulo de almacenamiento de datos que incluye una bandeja y refuerzos transversales para unidades de disco duro con las unidades de disco duro retiradas con fines ilustrativos. Además, los miembros orientados hacia atrás de los refuerzos transversales se han omitido con fines de claridad. En algunas realizaciones, los miembros de refuerzos transversales orientados hacia atrás son idénticos a los miembros de
35 refuerzos transversales orientados hacia delante.

Los refuerzos transversales (234) incluyen bordes de guía (249). Los bordes de guía (249) incluyen aberturas (246). Los refuerzos transversales (234) pueden reforzar el conjunto de chasis (222) e inhibir el alabeo de los elementos del chasis bajo el peso de las unidades de disco duro (226). Los bordes de guía (249) pueden actuar como guías
40 para las unidades de disco duro (226). Las aberturas (246) pueden proporcionar un camino para el flujo de aire de delante hacia atrás a través de los refuerzos transversales (234) entre unidades de disco duro (226) adyacentes.

La FIG. 8 es una vista en perspectiva desde arriba de una realización de un conjunto de almacenamiento en disco que incluye una placa de circuito del panel de interconexión. La FIG. 9 es una vista en perspectiva desde abajo de
45 una realización de un conjunto de almacenamiento en disco que incluye una placa de circuito del panel de interconexión. El conjunto de almacenamiento en disco (250) incluye unidades de disco duro (226) y un conjunto de placas de circuito del panel de interconexión (225). Las unidades de disco duro (226) pueden montarse en el conjunto de placas de circuito del panel de interconexión (225) en la base (251). Los conectores (252) pueden acoplar eléctricamente las unidades de disco duro (226) con el conjunto de placas de circuito del panel de
50 interconexión (225).

Cada una de las unidades de disco duro (226) puede estar provista de un par de carriles opuestos (254). En algunas realizaciones, los carriles (254) pueden actuar como un agarre de las unidades de disco duro (226).

55 El conjunto de placas de circuito del panel de interconexión (225) puede incluir lengüetas (255) y soportes almohadillados de montaje (256). En algunas realizaciones, los soportes almohadillados de montaje (256) están hechos de un material amortiguador. En algunas realizaciones, los soportes almohadillados de montaje (256) incluyen roscas (por ejemplo, para instalar un panel de interconexión en un chasis). Las lengüetas (260) pueden acoplarse en una ranura (247) en el refuerzo transversal (234).

60

La FIG. 10 ilustra una realización de una instalación de unidades de disco duro en un módulo de almacenamiento de datos. Las lengüetas (255) en el conjunto de placas de circuito del panel de interconexión (225) pueden extenderse en ranuras correspondientes en el refuerzo transversal (234). Los soportes almohadillados (256) pueden instalarse en cavidades (262) de bandeja (232).

5

Los carriles (254) de las unidades de disco duro (226) pueden deslizarse entre los bordes de rebordes adyacentes (249). Las unidades de disco duro (226) pueden deslizarse hacia dentro y hacia fuera de la parte superior del chasis. En algunas realizaciones, los carriles (254) proporcionan aislamiento frente a golpes o vibración para las unidades de disco duro. En algunas realizaciones, por ejemplo, los carriles (254) están hechos de, o incluyen, un material

10

elastomérico, tal como caucho. El carril puede amortiguar los golpes o cargas de vibración y/o aislar una unidad determinada de la vibración de otra unidad, en el panel de interconexión, o externa al panel de interconexión.

En referencia de nuevo a la FIG. 7, durante el funcionamiento, el aire en la parte delantera del módulo de almacenamiento de datos (250) puede circular a la abertura de la fuente de alimentación (240) y la abertura (244). El

15

aire que entra a través de la abertura de la fuente de alimentación (240) puede pasar a través de un recinto para la unidad de fuente de alimentación (224). El aire puede salir del recinto de la fuente de alimentación a través del orificio (242). El aire extraído del orificio (242) de la unidad de fuente de alimentación (224) puede mezclarse con el aire que entra en el conjunto de chasis (224) a través de la abertura (244). El aire mezclado puede continuar a través del paso de aire (245). Parte del aire que se mueve de delante hacia atrás en el paso de aire (245) puede pasar a

20

través de los orificios de la bandeja (238) a la bandeja (332) y a través de las aberturas del panel de interconexión (259) (mostrado en la FIG. 9). El aire que ha sido extraído a través de los orificios de la bandeja (238) puede circular en sentido ascendente a través de las unidades de disco duro (226) y hacia atrás a través de las aberturas (246) en los refuerzos transversales (234), extrayendo así el calor de las unidades de disco duro (226). El aire puede circular a través de las aberturas (246) en los refuerzos transversales (234) hasta que llega a la parte posterior del conjunto

25

de chasis (222).

En algunas realizaciones, un módulo de almacenamiento de datos incluye un controlador de datos y dos o más paneles de interconexión que tienen múltiples dispositivos de almacenamiento masivo. El controlador de datos y los paneles de interconexión pueden estar apoyados en un chasis común. En algunas realizaciones, el módulo incluye

30

unidades de disco duro montadas en los paneles de interconexión en una orientación vertical. La FIG. 11 ilustra una realización de un módulo que incluye un controlador de datos y múltiples paneles de interconexión de unidad de disco. El módulo de almacenamiento de datos (280) incluye un controlador (282), conjuntos de almacenamiento de datos (284), unidades de fuente de alimentación (286) y un chasis (288). El controlador (282), los conjuntos de almacenamiento de datos (284) y las unidades de fuente de alimentación (286) están montados en el chasis (288).

35

Los conjuntos de almacenamiento de datos (284) incluyen conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290) y unidades de disco duro (292). Los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290) pueden montarse horizontalmente en el chasis del módulo de almacenamiento de datos (288). Las unidades de disco duro (292) se instalan en los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290). Las unidades de disco duro

40

(292) se instalan en una orientación vertical, similar a la descrita anteriormente con respecto a la FIG. 2. Cada uno de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión puede contener, y proporcionar conexiones eléctricas para, múltiples unidades de disco duro (232).

Las unidades de fuente de alimentación (286) pueden estar acopladas con los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290). Las unidades de fuente de alimentación (286) pueden suministrar energía a los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290) y a las unidades de disco duro (292).

45

En algunas realizaciones, el aire circula de delante hacia atrás en un módulo de manera que el aire corriente abajo con respecto a un conjunto de controlador o placa base circula por debajo de dos o más paneles de interconexión de

50

almacenamiento de datos masivo. Por ejemplo, tal como se muestra mediante las flechas en la FIG. 11, el aire puede pasar por los orificios delanteros (294) del chasis (288) y por encima del controlador (282). El aire corriente abajo con respecto al controlador (282) puede circular por debajo de los conjuntos de placas de circuito del panel de interconexión (290). En algunas realizaciones, el aire extraído de las unidades de fuente de alimentación (286) se mezcla con el aire corriente abajo con respecto al controlador (282) antes de pasar por debajo de los conjuntos de

55

placas de circuito del panel de interconexión (290).

La FIG. 12 ilustra una realización de extracción de calor a partir de módulos de almacenamiento de datos en un sistema de bastidores. El aire puede pasar a la sala informática (352) desde una cámara por debajo del suelo (354) por medio del orificio (380). Los ventiladores traseros (366) en la puerta de ventiladores (374) pueden extraer aire del pasillo delantero (368) en el bastidor (364), y a través de los módulos de almacenamiento de datos (360) y los

60

módulos de control de datos (362). Los ventiladores traseros (366) pueden extraer aire calentado del bastidor. El aire calentado puede pasar a la cámara del techo (356). Se proporciona un dispositivo de direccionamiento de aire (389) en la parte delantera o bastidor. El dispositivo de direccionamiento de aire (389) puede usarse para promover el flujo de aire en módulos determinados montados en el bastidor. En diversas realizaciones pueden incluirse otras disposiciones de elementos de movimiento de aire. La solicitud de patente de EE.UU. nº serie 12/646.417, "Dispositivo de direccionamiento de aire para sistema de bastidores", presentada el 23 de diciembre de 2009; la patente de EE.UU. nº serie 12/751.212, "Dispositivo de direccionamiento de aire montado en bastidor con extractor", presentada el 30 de marzo de 2010; y la solicitud de patente de EE.UU. nº serie 12/886.440, "Sistema con ventiladores c.a. montados en bastidor", presentada el 9 de septiembre de 2010, que se incorporan como referencia como si se expusieran totalmente en la presente memoria descriptiva, incluyen otras disposiciones, sistemas, dispositivos y técnicas que pueden usarse en diversas realizaciones para enfriar o montar módulos de computación, módulos de almacenamiento de datos y módulos de control de datos.

En algunas realizaciones, el almacenamiento de datos masivo se proporciona en múltiples paneles de interconexión en un chasis común. La FIG. 13 ilustra un procedimiento que proporciona almacenamiento de datos que incluye el suministro de dispositivos de almacenamiento masivo en dos o más paneles de interconexión acoplados a un chasis común. En (400), se montan dos o más paneles de interconexión de almacenamiento masivo en un chasis común. Los dispositivos de almacenamiento masivo pueden ser, por ejemplo, unidades de disco duro. Los paneles de interconexión pueden estar en orientación horizontal en el chasis. Las unidades de disco duro pueden estar en orientación vertical. En una realización, el almacenamiento de datos y el control se proporcionan en un módulo de almacenamiento de datos y un módulo de control de datos similares a los descritos anteriormente con respecto a la FIG. 2. En algunas realizaciones, los paneles de interconexión están acoplados entre sí y al menos uno de los paneles de interconexión está acoplado a un controlador de datos. El controlador de datos puede ser externo al chasis en el que se montan los paneles de interconexión.

En (402), parte o la totalidad de los dispositivos de almacenamiento masivo en los paneles de interconexión puede ponerse en funcionamiento. Por ejemplo, los dispositivos de almacenamiento masivo pueden proporcionar capacidad de almacenamiento en un centro de datos.

En (404), parte o la totalidad de los dispositivos de almacenamiento masivo en los paneles de interconexión puede apagarse o disponerse en modo espera. Los dispositivos de almacenamiento masivo apagados o en modo espera pueden considerarse en un estado de almacenamiento en frío. En (406), uno o más de los dispositivos de almacenamiento masivo que están apagados o en modo espera son activados. En (408) se accede a los datos de los dispositivos de almacenamiento masivo que han sido activados.

Cuando falla una unidad de disco duro en un módulo, el módulo puede retirarse o eliminarse de su posición instalada en un bastidor. La unidad de disco duro que ha fallado puede retirarse y sustituirse por la parte superior del módulo.

En algunas realizaciones, un módulo de computación incluye dispositivos de almacenamiento masivo que están montados en dos o más orientaciones diferentes. En una realización, una unidad de computación incluye una o más unidades de disco duro montadas en una orientación horizontal y una o más unidades de disco duro montadas en una orientación vertical.

En algunas realizaciones, las unidades de disco duro en un módulo de almacenamiento de datos son unidades de disco estándar listas para usar. Los ejemplos de factores de forma de unidades de disco duro adecuadas pueden incluir 3,5", 5,25" y 2,5". En una realización, se instala una unidad de disco duro estándar de 3,5" de manera que la altura instalada de la unidad de disco duro es la mayor dimensión.

En algunas realizaciones, los módulos de computación montados en bastidor son enfriados normalmente por un sistema de enfriamiento de aire que suministra aire al bastidor. Para extraer calor de los módulos de computación instalados en el bastidor, puede accionarse un sistema de manipulación del aire para inducir un flujo de aire en la sala de ordenadores y a través del sistema de bastidores. Cuando el aire llega a la parte delantera de cada uno de los módulos de computación, el aire puede pasar a través del chasis de los módulos de computación. Después de pasar a través del chasis, el aire calentado puede salir por la parte posterior del sistema de bastidores y circular fuera de la sala de ordenadores. En algunas realizaciones, los módulos de computación pueden ventiladores en la placa, además, o en lugar, de un sistema de refrigeración central. En algunas realizaciones, un bastidor puede tener un ventilador que suministra aire de enfriamiento a todos los módulos de computación del bastidor.

Aunque en las realizaciones descritas anteriormente, las unidades de disco duro están montadas en soportes almohadillados y carriles, en diversas realizaciones, las unidades de disco duro u otros dispositivos de

almacenamiento de datos pueden estar montados en un chasis usando otros elementos de montaje. Por ejemplo, las unidades de disco duro y/o paneles de interconexión para las unidades de disco pueden estar montados en tubos cuadrados que soportan las unidades y elevan las unidades con respecto a la parte inferior de un chasis.

- 5 En algunas realizaciones, un sistema de bastidores incluye ventiladores montados en bastidor externos a los sistemas informáticos en el bastidor. Los ventiladores montados en bastidor pueden proporcionar flujo de aire a través de los sistemas informáticos.

- 10 Por motivos de claridad, los módulos en muchas de las figuras de la presente memoria descriptiva se han mostrado con un sencillo dibujo de caja en torno a los componentes funcionales. En diversas realizaciones, un módulo o un chasis para un módulo pueden incluir un recinto, una plataforma, una plancha de montaje o una combinación de los mismos, así como otros varios elementos estructurales.

- 15 Aunque en las realizaciones descritas anteriormente, algunos de los módulos de almacenamiento de datos se han descrito como de altura 4U, los módulos en las diversas realizaciones pueden ser 3U, 4U, 6U o de cualquier otra altura o dimensión.

- 20 Aunque las realizaciones anteriores se han descrito en un detalle considerable, para los expertos en la materia serán evidentes numerosas variaciones y modificaciones una vez comprendida la descripción anterior en su totalidad. Se pretende que las reivindicaciones siguientes sean interpretadas de manera que comprendan todas estas variaciones y modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de almacenamiento de datos (220), que comprende:
- 5 un chasis (222);
- dos o más paneles de interconexión (225) acoplados con el chasis en una orientación principalmente horizontal;
- uno o más dispositivos de almacenamiento masivo (226) principalmente en vertical con cada uno de al menos uno
- 10 de los paneles de interconexión;
- uno o más pasos de aire (245) por debajo de al menos uno de los paneles de interconexión, donde al menos uno de los pasos de aire comprende una o más entradas de aire (244) y una o más salidas de aire, donde el al menos un paso está configurado de manera que permite el movimiento de aire desde la al menos una entrada de aire a al
- 15 menos una de las salidas de aire para extraer calor desde al menos uno de los dispositivos de almacenamiento masivo;
- uno o más dispositivos de movimiento de aire configurados para mover aire a través de al menos uno del uno o más
- 20 pasos de aire por debajo de los paneles de interconexión; caracterizado por
- aberturas (259) en el uno o más paneles de interconexión de manera que permite el movimiento de aire en sentido ascendente a través de una o más superficies de los dispositivos de almacenamiento masivo para extraer calor de los dispositivos de almacenamiento masivo.
- 25 2. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1, donde el uno o más paneles de interconexión comprenden dos o más paneles de interconexión acoplados al chasis, donde al menos una fila de dispositivos de almacenamiento masivo está acoplada con cada uno de los dos o más paneles de interconexión.
- 30 3. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, donde al menos uno de los dispositivos de almacenamiento masivo es una unidad de disco duro, donde al menos una de las unidades de disco duro está instalada en el panel de interconexión de tal forma que la altura instalada es la mayor dimensión de la unidad de disco duro.
- 35 4. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos uno de los dispositivos de movimiento de aire es externo al módulo de almacenamiento de datos.
5. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde al menos uno del uno o más pasos de aire por debajo de los paneles de interconexión está al menos
- 40 parcialmente corriente abajo con respecto a una o más unidades de fuente de alimentación en el chasis.
6. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una o más unidades de fuente de alimentación configuradas para suministrar energía eléctrica a unidades de disco duro en al menos dos de los paneles de interconexión, donde al menos una parte del
- 45 aire que sale de la unidad de fuente de alimentación es encauzada por debajo de al menos uno de los paneles de interconexión.
7. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 6, donde la una o más unidades de fuente de alimentación están montadas transversalmente en la parte delantera del chasis.
- 50 8. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el uno o más paneles de interconexión comprende al menos seis paneles de interconexión acoplados al chasis, donde cada uno de los paneles de interconexión soporta dos o más dispositivos de almacenamiento masivo, donde los dispositivos de almacenamiento masivo están configurados para acoplarse con un módulo de control de
- 55 datos externo al módulo de almacenamiento de datos.
9. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además uno o más elementos transversales entre al menos dos de los paneles de interconexión.
- 60 10. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 9, donde al menos uno de los

elementos transversales comprende al menos una guía para al menos uno de los dispositivos de almacenamiento masivo.

11. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 9 ó 10, donde al menos uno de los elementos transversales comprende una o más aberturas situadas al menos parcialmente entre dos dispositivos de almacenamiento masivo adyacentes en al menos uno de los paneles de interconexión, donde la una o más aberturas están configuradas de manera que permiten el paso de aire desde la parte delantera del elemento transversal a la parte trasera del elemento transversal.
- 10 12. El módulo de almacenamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además uno o más carriles de guía acoplados con al menos uno de los dispositivos de almacenamiento masivo, donde el carril de guía está configurado para acoplarse con al menos una guía en al menos uno de los elementos transversales, donde el al menos un carril de guía está configurado para aislar al menos parcialmente el dispositivo de almacenamiento masivo de cargas de vibración externas.
- 15 13. El módulo de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un chasis.
- 20 14. Un sistema para almacenar datos, que comprende:
un bastidor;
- 25 uno o más de los módulos de almacenamiento de datos según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes acoplados con el bastidor; y
- 30 uno o más módulos de control de datos acoplados con el bastidor y externos al chasis de al menos uno de los módulos de almacenamiento de datos, con cada al menos uno de los módulos de control de datos configurado para acceder a uno o más de los dispositivos de almacenamiento masivo en al menos uno de los módulos de almacenamiento de datos.

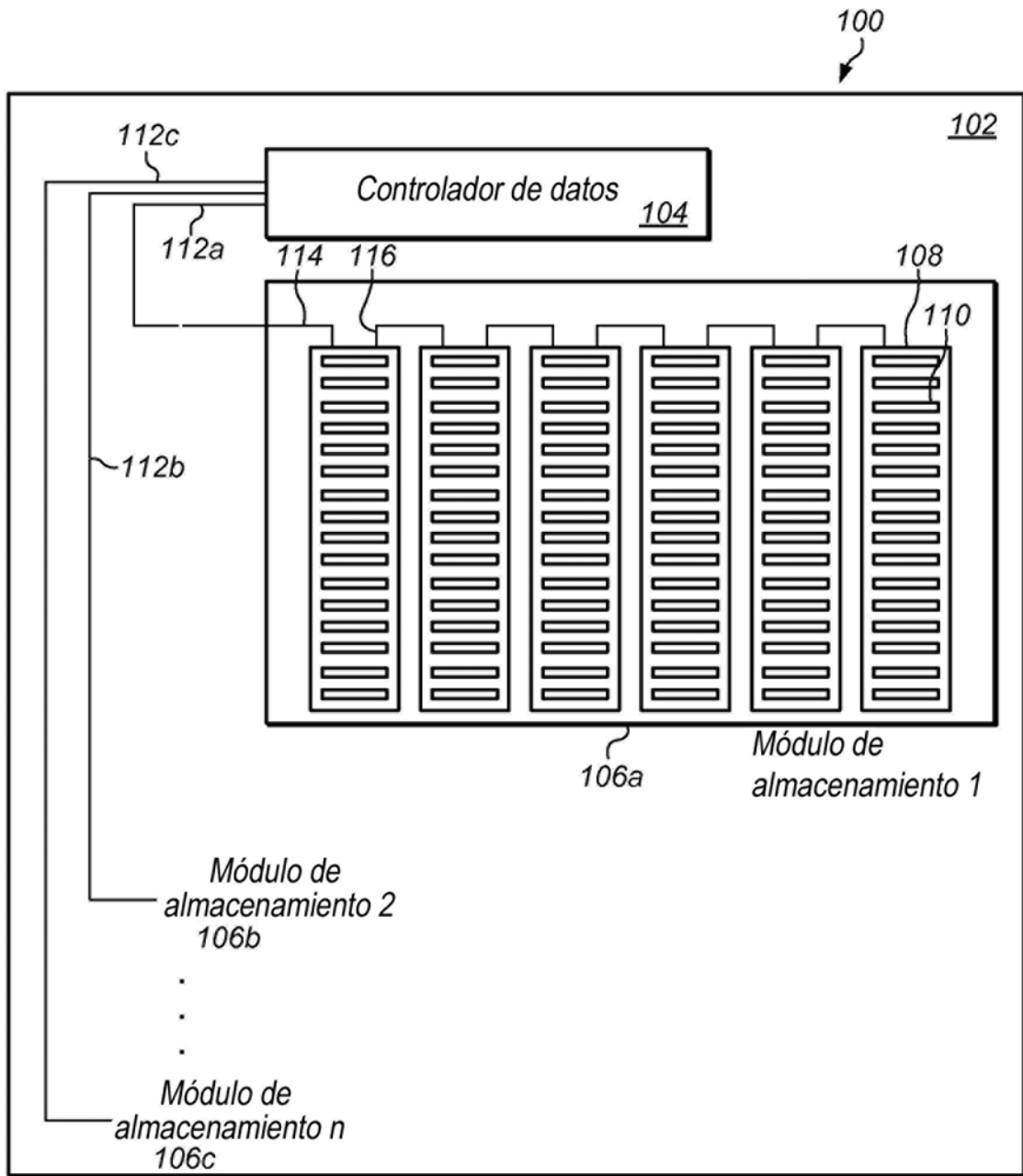


FIG. 1

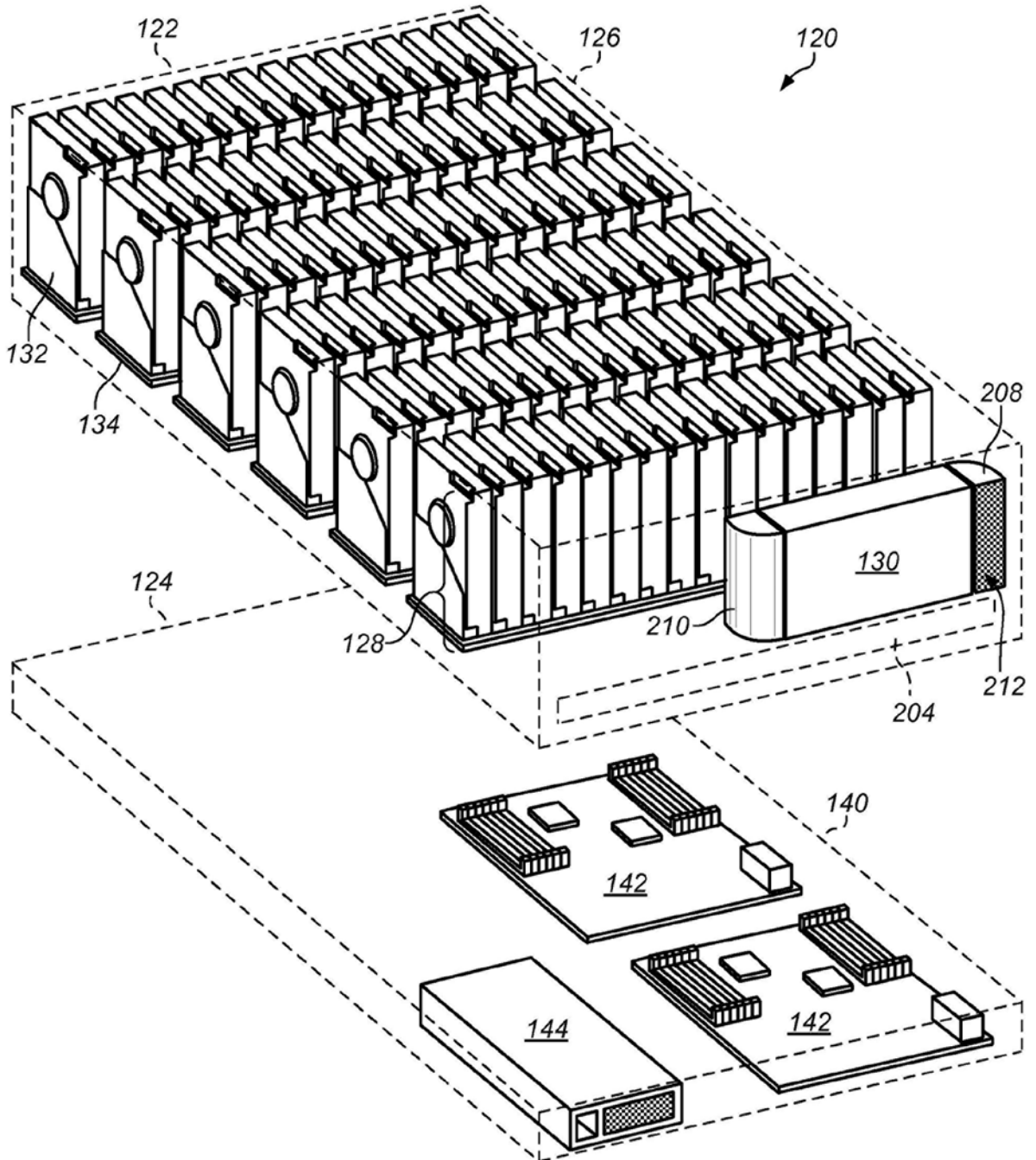


FIG. 2

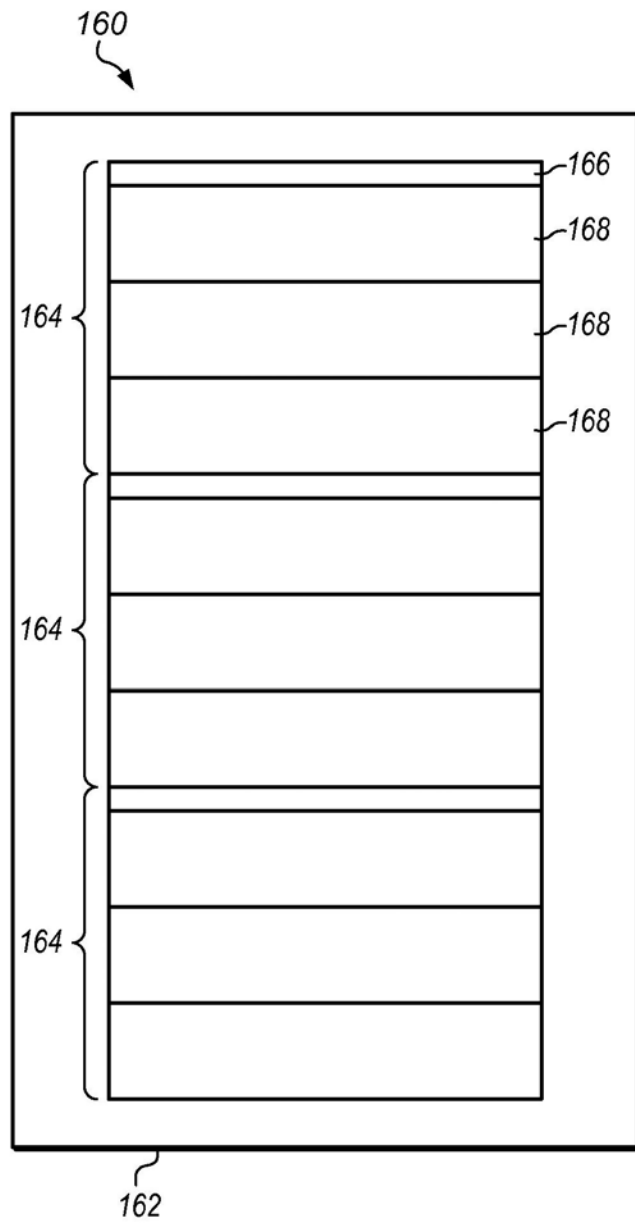


FIG. 3

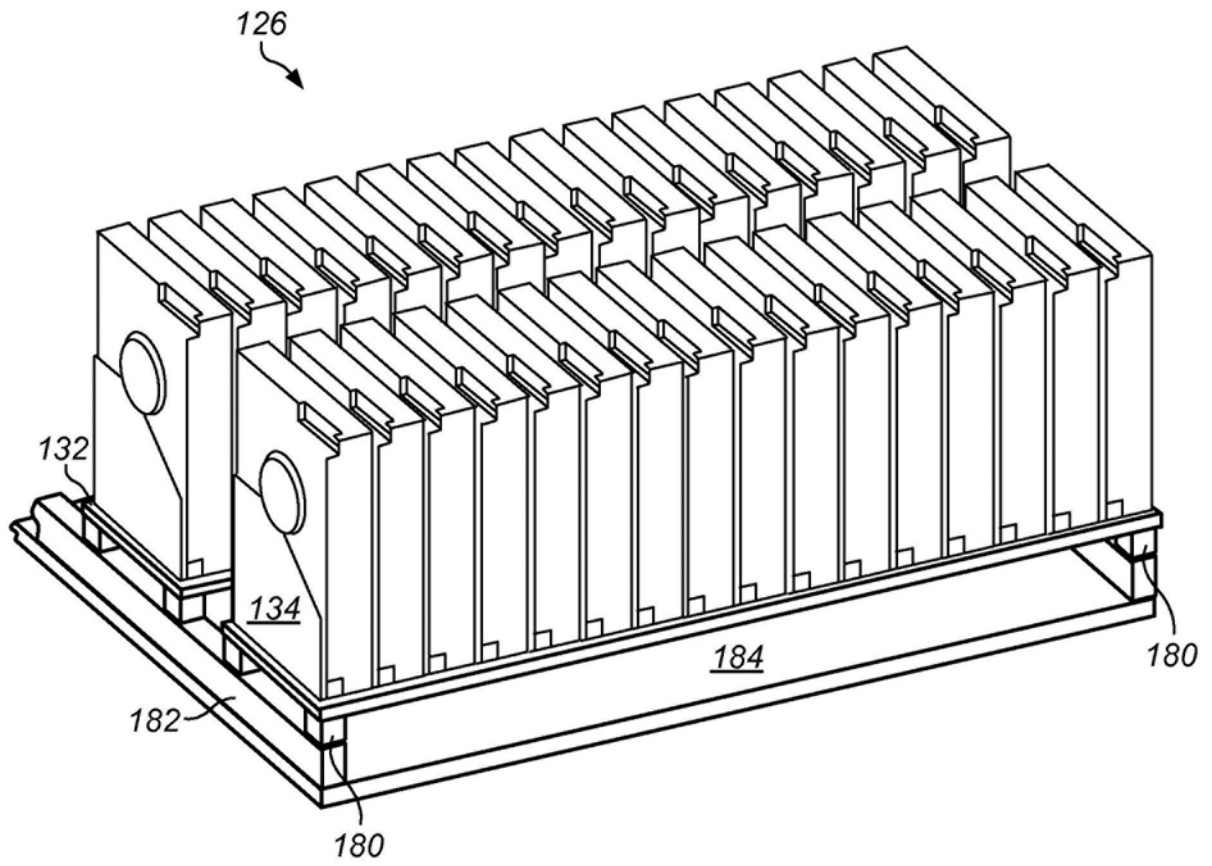


FIG. 4

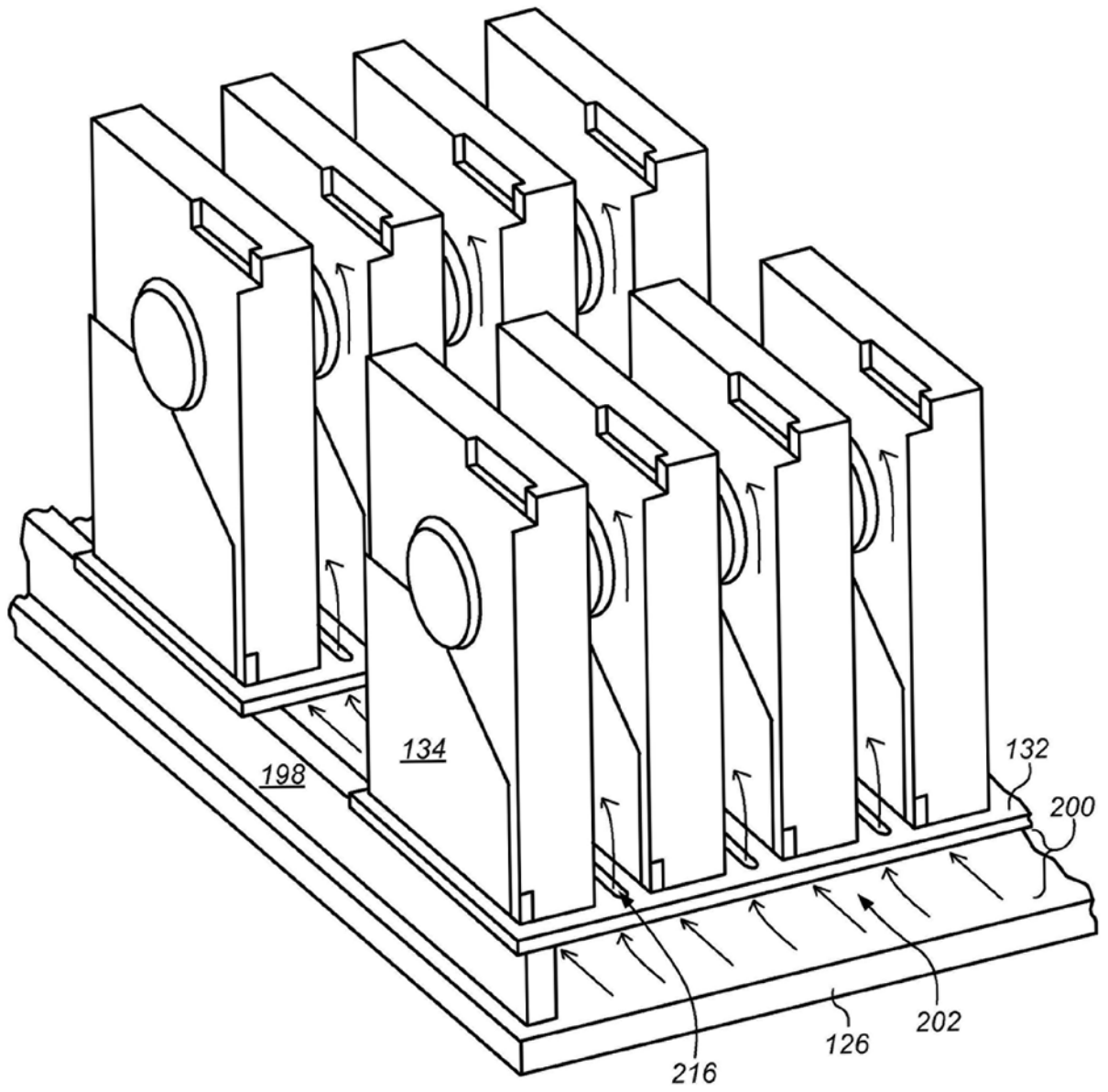
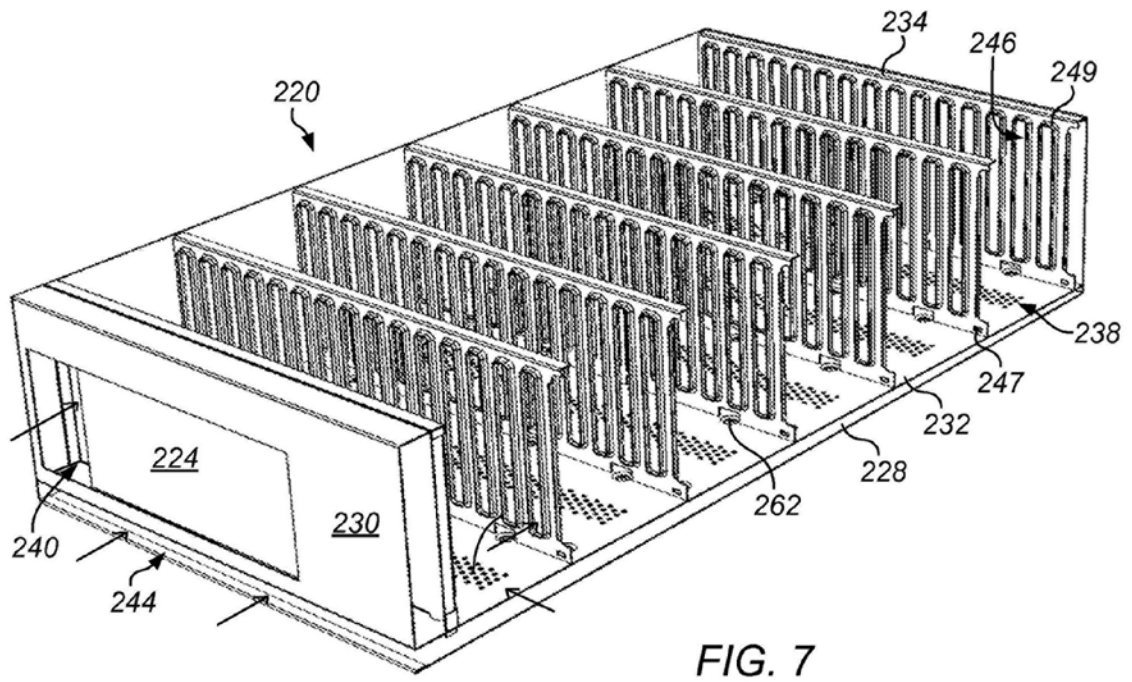
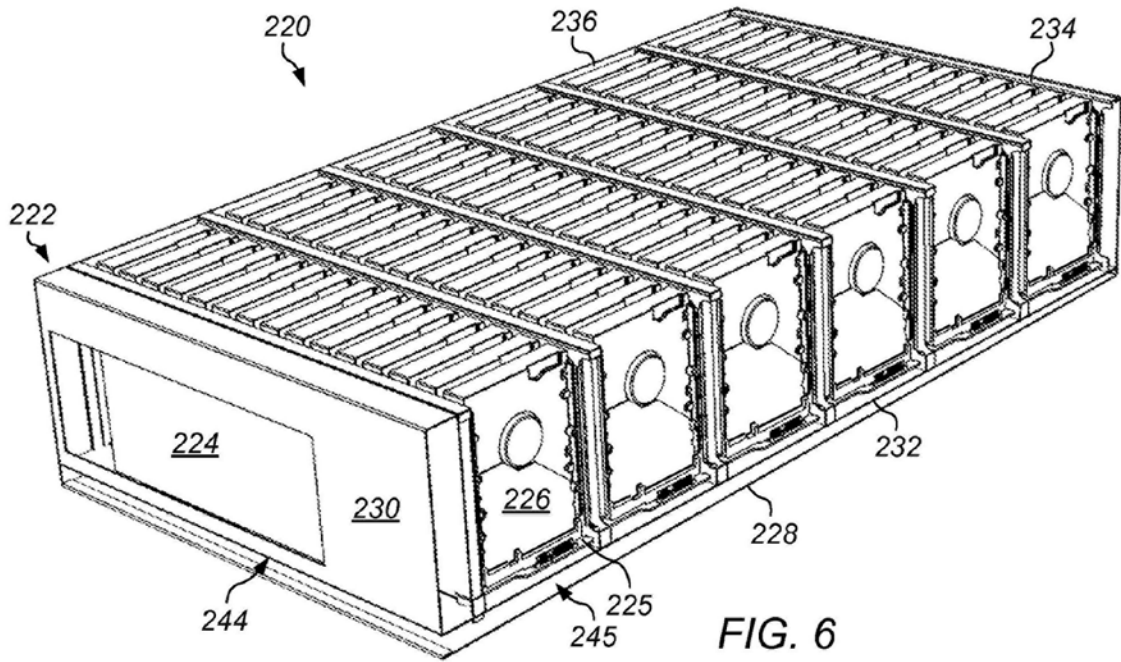
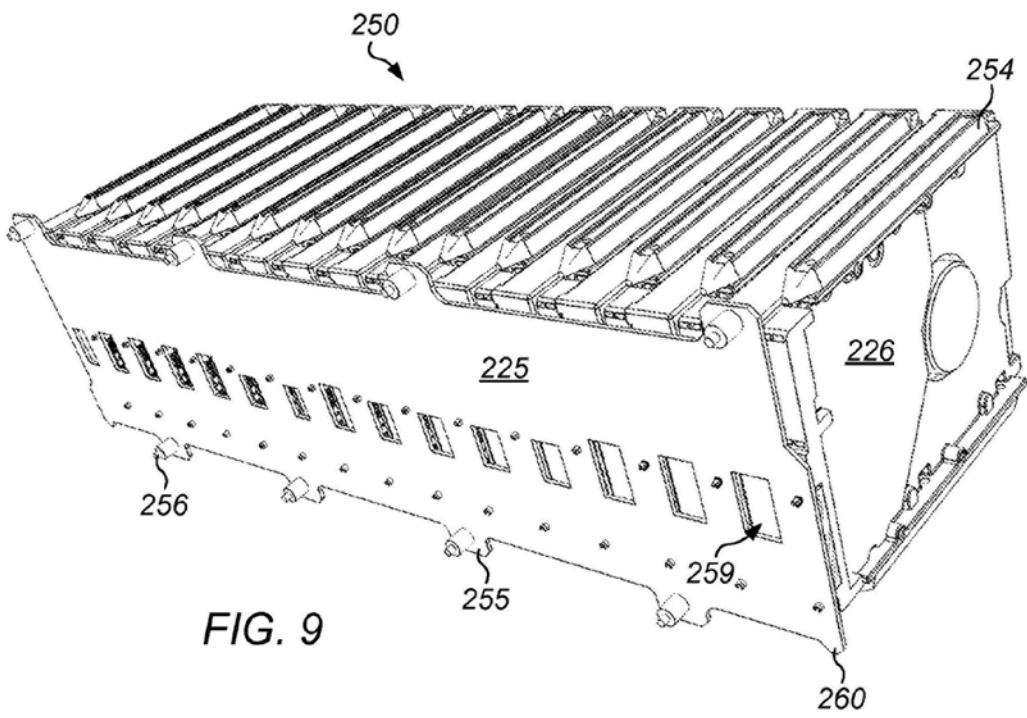
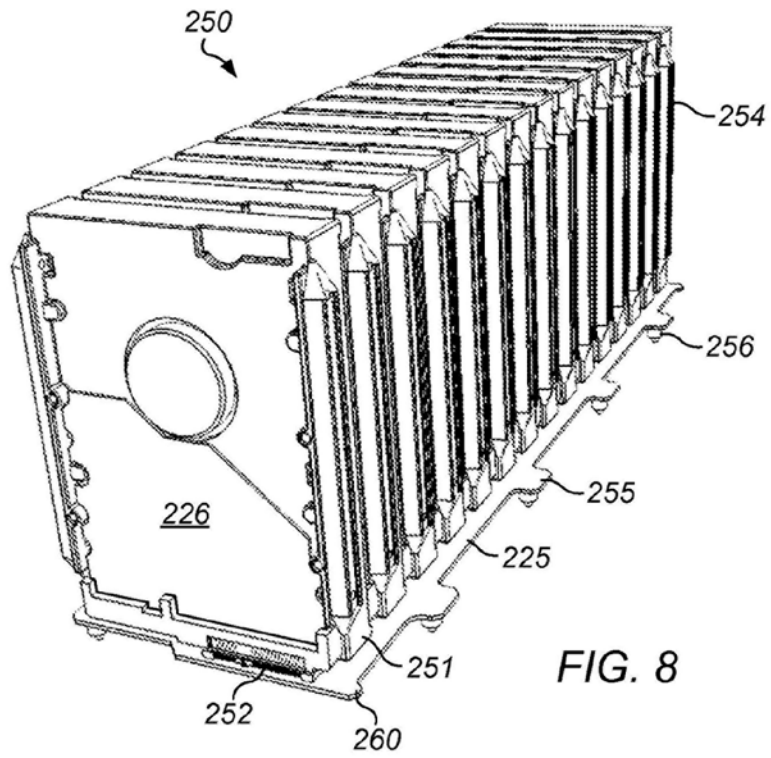


FIG. 5





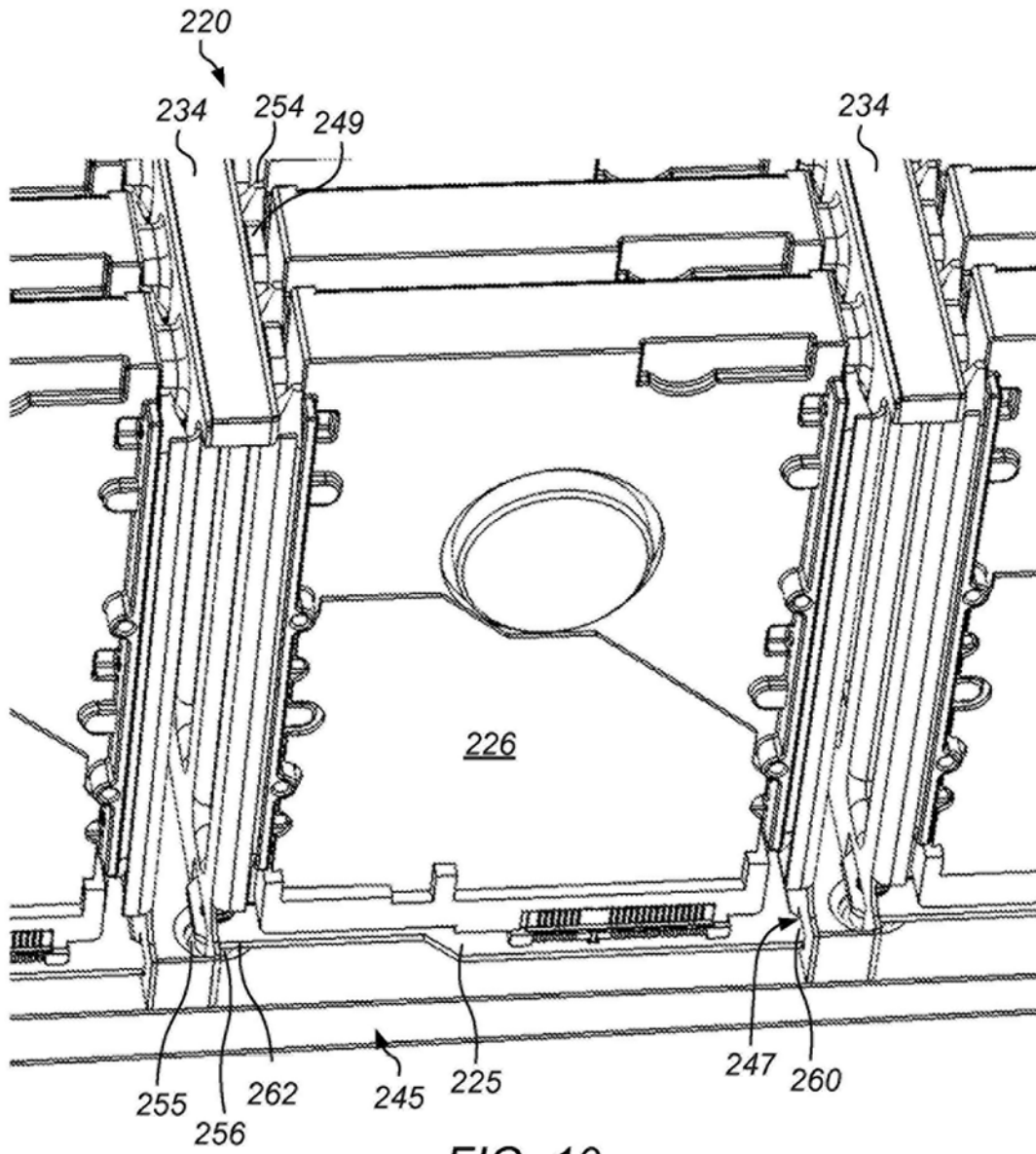


FIG. 10

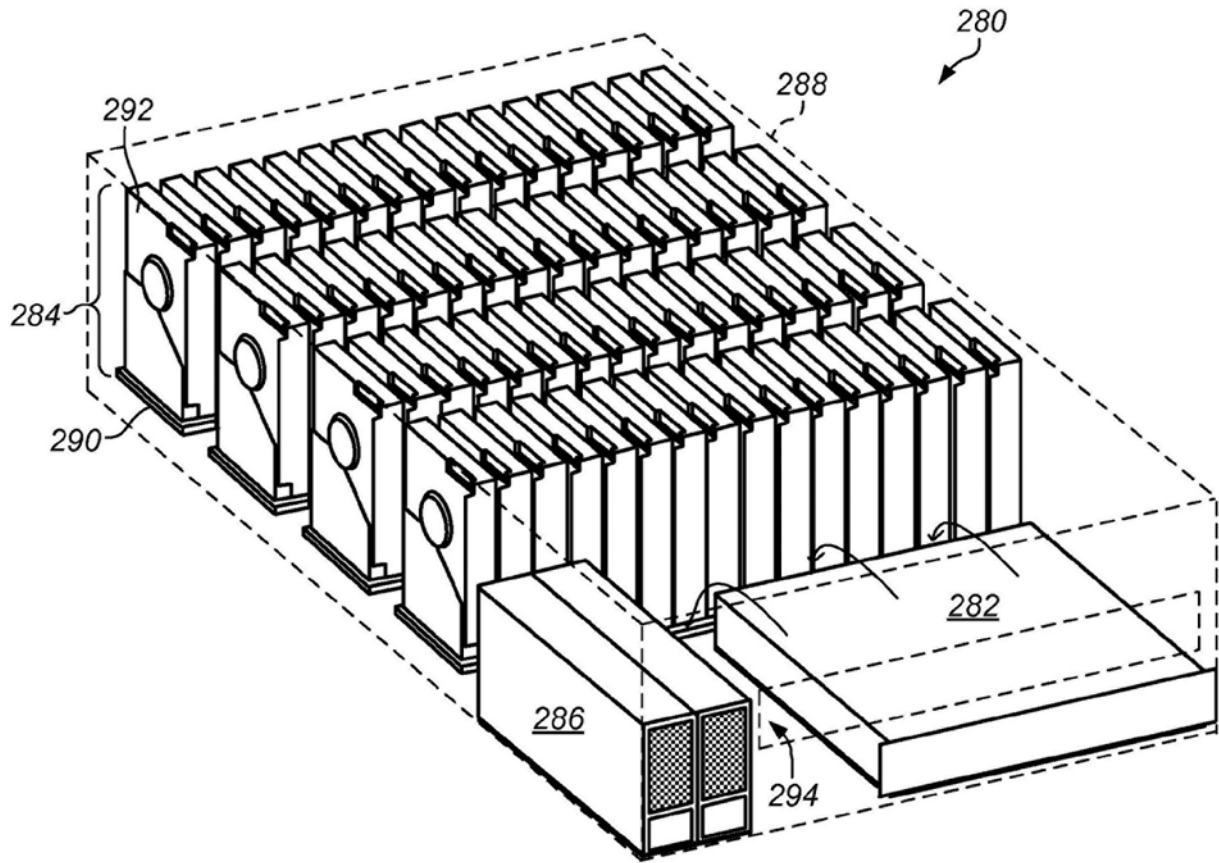


FIG. 11

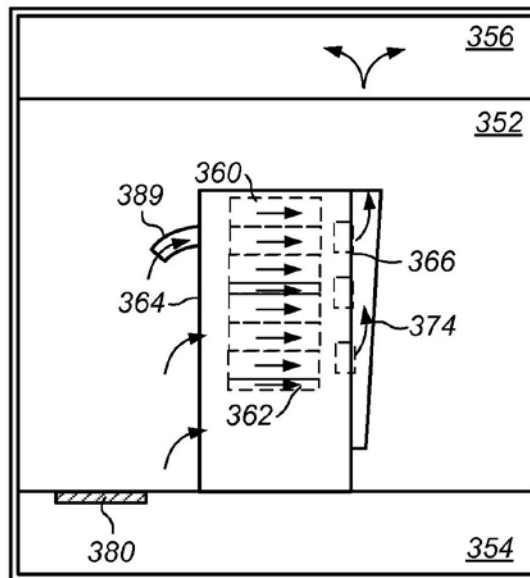


FIG. 12

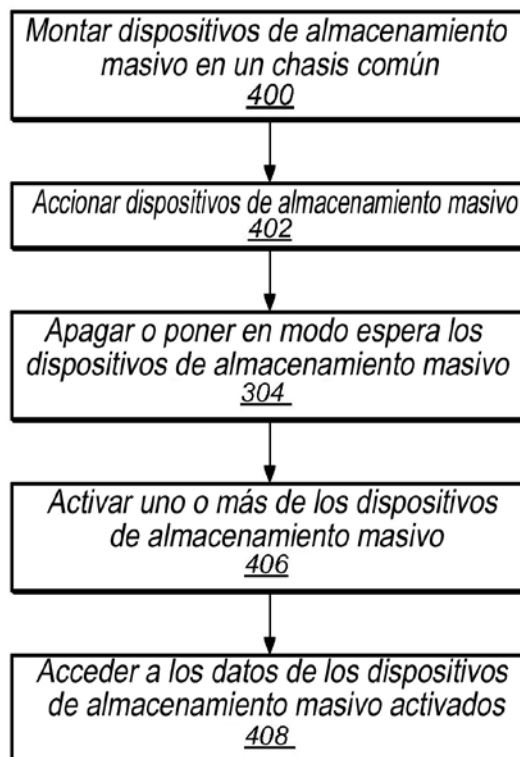


FIG. 13