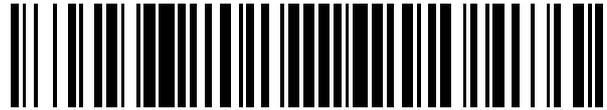


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 486**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

H05K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2011 E 11745879 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2015 EP 2604100**

54 Título: **Centro de datos con módulos de aleta**

30 Prioridad:

09.08.2010 US 853190

09.08.2010 US 853192

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

10.11.2015

73 Titular/es:

AMAZON TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)

P.O. Box 8102

Reno, NV 89507, US

72 Inventor/es:

SALPETER, ISAAC, A.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 550 486 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

Centro de datos con módulos de aleta

5 Antecedentes

10 Organizaciones tales como los minoristas en línea, los proveedores de servicios de Internet, los proveedores de búsquedas, las instituciones financieras, las universidades y otras organizaciones de informatización intensiva, a menudo realizan operaciones informáticas desde instalaciones informáticas a gran escala. Tales instalaciones informáticas alojan y dan cabida a una gran cantidad de servidores, redes y equipos informáticos para procesar, almacenar e intercambiar datos de acuerdo como sea necesario para realizar las operaciones de una organización. Normalmente, una sala de ordenadores de una instalación informática incluye muchos bastidores de servidores. Cada bastidor de servidores, a su vez, incluye muchos servidores y equipos informáticos asociados.

15 Debido a que una instalación informática puede contener un gran número de servidores, puede necesitarse una gran cantidad de alimentación eléctrica para hacer funcionar la instalación. Además, la alimentación eléctrica se distribuye a un gran número de localizaciones dispersas por toda la sala de ordenadores (por ejemplo, a muchos bastidores separados unos de otros, y a muchos servidores en cada bastidor). En general, una instalación recibe una alimentación de energía a una tensión relativamente alta. Esta alimentación de energía se reduce a una tensión inferior (por ejemplo, 110 V). Una red de cables, barras de distribución, conectores de alimentación y unidades de distribución de alimentación, se usan para entregar la alimentación a la tensión más baja a numerosos componentes específicos de la instalación.

25 Los sistemas informáticos normalmente incluyen una serie de componentes que generan calor residual. Tales componentes incluyen tarjetas 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 tales grandes ordenadores de múltiples procesadores que están configurados en componentes montados en bastidor, y a continuación se colocan posteriormente dentro de un sistema de bastidores. Algunos sistemas de bastidores conocidos incluyen 40 de tales componentes montados en bastidor y tales sistemas de bastidores generarán, por lo tanto, tanto como 10 kilovatios de calor residual. Por otra parte, algunos centros de datos conocidos incluyen una pluralidad de tales sistemas de bastidores. Algunos centros de datos conocidos incluyen métodos y aparatos que facilitan la eliminación del calor residual de una pluralidad de sistemas de bastidores, normalmente mediante la circulación de aire a través de uno o más de los sistemas de bastidor.

35 Muchos centros de datos incluyen numerosos servidores montados en bastidores en un edificio, que proporciona equipos operativos de protección. Tales edificios pueden necesitar una inversión sustancial en forma de costes de construcción, costes de mantenimiento y/o costes de alquiler. Además, se necesitan normalmente un tiempo y recursos considerables para diseñar y construir un centro de datos (o una ampliación del mismo), tender cables, instalar bastidores y sistemas de refrigeración. Se necesitan normalmente tiempo y recursos adicionales para realizar las inspecciones y obtener certificaciones y aprobaciones, tal como para los sistemas eléctricos y de HVAC.

45 La cantidad de capacidad de informatización necesaria para cualquier centro de datos determinado puede cambiar rápidamente de acuerdo con las necesidades del negocio. Muy a menudo, existe una necesidad de aumentar la capacidad de informatización en una localización. Proporcionando inicialmente una capacidad de informatización en un centro de datos, o expandiendo la capacidad existente de un centro de datos (por ejemplo, en la forma de servidores adicionales), es intensivo en recursos y puede llevar muchos meses para realizarse.

50 La localización de averías, la reparación o la sustitución de los servidores en un centro de datos en una base de servidor por servidor pueden ser un trabajo intensivo y costoso. En algunos casos, un centro de datos puede tener múltiples tipos de servidores y múltiples tipos de bastidores, algunos de los cuales pueden tener diferentes requisitos de alimentación, disposiciones de refrigeración, y topologías de red, etc., que pueden dar lugar a una menor utilización del espacio del centro de datos.

55 Muchos centros de datos se basan en sistemas de aire forzado y aire acondicionado para mantener las temperaturas y otras condiciones ambientales en el centro de datos dentro de los límites aceptables. Los costes iniciales y periódicos de la instalación y del funcionamiento de estos sistemas pueden agregar un coste sustancial y una complejidad a las operaciones del centro de datos.

60 El documento US 5.822.551 divulga un ejemplo de un sistema informático que incluye una placa posterior, una segunda placa posterior conectada a la primera placa posterior pasiva a través de un conector y una pluralidad de ranuras periféricas localizadas en la segunda placa posterior y conectadas al bus periférico. El documento US 2008/244052 divulga un chasis de sistema, que incluye múltiples bahías de chasis configuradas para recibir o un servidor blade convencional simple o un blade adaptador. Ni el documento US 5.822.551, ni el documento US 2008/244052, se preocupan de los problemas descritos anteriormente que están asociados con la instalación y el funcionamiento de un centro de datos.

Sumario

La invención actualmente reivindicada se define en las reivindicaciones.

5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una realización de un centro de datos que incluye unos módulos de aleta en un módulo base.

La figura 2 es una vista parcialmente en despiece que ilustra una realización de un módulo de aleta y un receptáculo para el módulo de aleta.

10 La figura 3 ilustra una vista lateral en sección transversal de un módulo de aleta que incluye unos conjuntos de placa base en los lados izquierdo y derecho de un compartimento plegable de acuerdo con una realización.

La figura 4 ilustra una vista lateral en sección transversal de un módulo de aleta que incluye una sola fila de conjuntos de placa base en un compartimento de acuerdo con una realización.

15 La figura 5 ilustra una vista lateral en sección transversal de una realización de un módulo de aleta que incluye una placa base montada en un lado de una aleta.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un sistema que tiene cuatro módulos informáticos que pueden acoplarse entre sí de extremo a extremo para formar una unidad de tamaño convencional para su envío.

20 La figura 7 ilustra una realización de un sistema que tiene un armazón de caja que contiene un módulo base y unos módulos de aleta.

La figura 8 ilustra una vista superior de un sistema que tiene un armazón de caja que contiene un módulo base y módulos de aleta.

La figura 9 ilustra una vista de extremo de un sistema que tiene un armazón de caja que contiene un módulo base y unos módulos de aleta.

25 La figura 10 ilustra una realización de un sistema de tratamiento de aire que mueve el aire entre los módulos de aleta de una unidad informática.

La figura 11 ilustra una realización de una unidad informática que incluye un ventilador de a bordo para mover el aire a través de los módulos de aleta en la unidad informática.

30 La figura 12 ilustra una realización de una unidad informática con unos módulos de ventilador montados en un módulo base que tiene una columna central.

La figura 13 ilustra una realización de la retirada de un módulo de aleta de una unidad informática.

La figura 14 ilustra una realización de unas unidades informáticas en una caseta.

La figura 15 ilustra una realización de la provisión de unos recursos informáticos que usan unidades informáticas que tienen módulos de aleta.

35 La figura 16 ilustra una retirada y sustitución de módulos de aleta individuales para mantener un nivel mínimo de capacidad disponible deseado en un centro de datos.

Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se muestran a modo de ejemplo unas realizaciones específicas de la misma en los dibujos y se describirán en el presente documento en detalle. Sin embargo, debería entenderse que los dibujos y la descripción detallada de la misma no están destinados a limitar la invención a la forma específica descrita, sino que por el contrario, la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la presente invención como se define por las reivindicaciones adjuntas. Los títulos usados en el presente documento son solo con fines de organización y no están destinados a usarse para limitar el alcance de la descripción o las reivindicaciones. Como se usa en toda esta solicitud, la palabra "puede" se usa en un sentido permisivo (es decir, lo que significa que tiene el potencial para), más que en un sentido obligatorio (es decir, debe significar). Del mismo modo, las palabras "incluyen", "incluyendo", e "incluye" significan que se incluye, pero no limitado a.

50 Descripción detallada de las realizaciones

De acuerdo con una realización, un sistema para proporcionar una capacidad de informatización incluye un módulo base y dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base. Al menos uno de los módulos de aleta incluye una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a las aletas. Al menos una de las aletas a las que se acoplan los sistemas informáticos se extiende desde el módulo base de tal manera que la aleta tiene una orientación principalmente vertical. Un bus de alimentación eléctrica en el módulo base suministra alimentación a los sistemas informáticos de los módulos de aleta. En diversas realizaciones, la ubicación de funcionamiento para el sistema puede estar en el interior, puertas afuera, o en una caseta limitada.

60 De acuerdo con una realización, un sistema para proporcionar capacidad de informatización incluye un módulo base y dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base. Los módulos de aleta pueden ser unidades reemplazables de campo. Al menos uno de los módulos de aleta incluye una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a las aletas. Al menos una de las aletas a la que se acoplan los sistemas informáticos se extiende desde el módulo base de tal manera que la aleta tiene una orientación principalmente vertical.

65 De acuerdo con una realización, un método de proporcionar capacidad de informatización incluye instalar dos o más módulos de aleta en un módulo base para formar una unidad. Los módulos de aleta se extienden desde el módulo

base de tal manera que los módulos de aleta tienen una orientación principalmente vertical. La unidad, con los módulos de aleta instalados en el módulo base, se transporta a un centro de datos y se coloca en una localización en un centro de datos. Los sistemas informáticos se hacen funcionar para realizar operaciones informáticas en el centro de datos.

5 De acuerdo con una realización, un sistema para proporcionar capacidad de informatización incluye un módulo base y dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base. Al menos uno de los módulos de aleta incluye una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a las aletas. Las aletas forman un compartimento para los sistemas informáticos para proteger el al menos un sistema informático de las condiciones ambientales. El sistema está configurado para funcionar en un entorno al aire libre.

10 De acuerdo con una realización, un sistema para proporcionar capacidad de informatización incluye un módulo base y dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base. Al menos uno de los módulos de aleta incluye una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a las aletas. Las aletas forman un compartimento para los sistemas informáticos para proteger el al menos un sistema informático de las condiciones ambientales. Los módulos de aleta pueden ser unidades reemplazables de campo.

15 De acuerdo con una realización, un método de proporcionar capacidad de informatización incluye instalar uno o más módulos de aleta en un módulo base para formar una unidad. Los módulos de aleta protegen los sistemas informáticos en los módulos de aleta de tal manera que los sistemas informáticos pueden hacerse funcionar en un entorno al aire libre. Los sistemas informáticos se hacen funcionar para realizar operaciones informáticas con la unidad en una localización al aire libre.

20 Como se usa en el presente documento, un "pasillo", significa un espacio al lado de uno o más bastidores.

25 Como se usa en el presente documento, "ambiente" se refiere a una condición al aire libre en la localización de un sistema o centro de datos. Una temperatura ambiente puede tomarse, por ejemplo, en o cerca de una campana de admisión de un sistema de tratamiento de aire.

30 Como se usa en el presente documento, "informático" incluye todas las operaciones que pueden realizarse por un ordenador, tales como cálculos, almacenamiento de datos, recuperación de datos, o comunicaciones.

35 Como se usa en el presente documento, "centro de datos" incluye cualquier instalación o parte de una instalación en la que se realizan las operaciones informáticas. Un centro de datos puede incluir servidores dedicados a funciones específicas o que sirven para múltiples funciones. Ejemplos de operaciones informáticas incluyen el procesamiento de la información, las comunicaciones, las simulaciones, y el control operativo.

40 Como se usa en el presente documento, "sala de ordenadores" significa una habitación de un edificio en el que se hacen funcionar los sistemas informáticos, tales como los servidores montados en bastidores.

45 Como se usa en el presente documento, "sistema informático" incluye cualquiera de los diversos sistemas o componentes informáticos de los mismos. Un ejemplo de un sistema informático es un servidor montado en un bastidor. Como se usa en el presente documento, el término ordenador no se limita solo a aquellos circuitos integrados a los que se hace referencia en la técnica como un ordenador, sino que en términos generales se refiere a un procesador, un servidor, un microcontrolador, un microprocesador, un controlador lógico programable (PLC), un circuito integrado de aplicación específica, y otros circuitos programables, y estos términos se usan de manera intercambiable en el presente documento. En las diversas realizaciones, la memoria puede incluir, pero no está limitada a, un medio legible por ordenador, tal como una memoria de acceso aleatorio (RAM). Como alternativa, pueden usarse también un disco compacto de memoria de solo lectura (CD-ROM), un disco magneto-óptico (MOD), y/o un disco versátil digital (DVD). Además, los canales de entrada adicionales pueden incluir periféricos informáticos asociados con una interfaz de operador, tal como un ratón y un teclado. Como alternativa, pueden usarse también otros periféricos informáticos, por ejemplo, un escáner. Además, en las algunas realizaciones, los canales de salida adicionales pueden incluir un monitor de interfaz de operador y/o una impresora.

50 Tal como se usa en el presente documento, un "unidad de campo reemplazable" de un sistema significa una unidad que puede reemplazarse del sistema mientras el sistema está en el campo, tal como en un centro de datos o en otra localización en el que el sistema está en funcionamiento.

55 Como se usa en el presente documento, "aleta" significa un elemento estructural, o una combinación de elementos estructurales, que pueden extenderse desde una base de soporte. Una aleta puede tener cualquier forma o construcción, incluyendo una placa, y una lámina, un armazón, un canal, o una combinación de los mismos. En algunas realizaciones, una aleta puede ser una combinación de elementos estructurales, tales como los lados izquierdo y derecho de una "concha de almeja". En algunas realizaciones, una aleta se extiende en una dirección perpendicular a un plano del elemento base al que está montado. Una aleta puede, sin embargo, extenderse en cualquier ángulo en relación a un elemento base. Una aleta puede estar en un plano vertical cuando se instala o en un plano no vertical. En ciertas realizaciones, una aleta puede estar soportada en más de uno de sus extremos en

una condición completamente instalada. Por ejemplo, una aleta puede estar soportada sobre una base en un extremo inferior de la aleta y estar soportada por un carril en el extremo superior de la aleta. En algunas realizaciones, una aleta puede conducir el calor lejos de los componentes de producción de calor montados en la aleta.

5 Como se usa en el presente documento, "módulo de aleta" significa un módulo que incluye una o más aletas. Un módulo de aleta puede incluir componentes adicionales, tales como unos conjuntos de placas de circuitos, unos servidores, unas unidades de disco duro, unos disipadores de calor, unas fuentes de alimentación, unos conectores, unos cables, y unas empaquetaduras.

10 Como se usa en el presente documento, "dispersión de calor", aplicado a un elemento, a una parte de un elemento, o a una combinación de elementos, significa que el elemento(s) o una parte del elemento puede dispersar el calor o transferir el calor lejos de un componente de producción de calor. Una parte de un elemento que dispersa calor puede solaparse con otras partes que difunden calor del elemento.

15 Como se usa en el presente documento, un "módulo" es un componente o una combinación de componentes acoplados físicamente entre sí. Un módulo puede incluir elementos y sistemas funcionales, tales como unos sistemas informáticos, unos servidores, unas unidades de discos duros, unas fuentes de alimentación, unos ventiladores y unos sistemas de control, así como unos elementos estructurales, tales como unos armazones, unos alojamientos, o unos contenedores. En algunas realizaciones, un módulo está prefabricado en una localización fuera de las instalaciones de un centro de datos.

20 Como se usa en el presente documento, "unidad de distribución de alimentación" se refiere a cualquier dispositivo, módulo, componente, o a una combinación de los mismos, que puede usarse para distribuir la alimentación eléctrica. Los elementos de una unidad de distribución de alimentación pueden incorporarse dentro de un solo componente o conjunto (tal como un transformador y una unidad de distribución de alimentación de bastidor alojados en un compartimento común), o pueden distribuirse entre dos o más componentes o conjuntos (tales como un transformador y una unidad de distribución de alimentación de bastidor cada uno alojados en un compartimento separado, y los cables asociados, etc.)

30 Como se usa en el presente documento, un "espacio" significa un espacio, área o volumen.

35 Como se usa en el presente documento, con respecto a la orientación de un elemento, "principalmente vertical" significa que el elemento se orienta más vertical que horizontal.

40 En algunas realizaciones, los sistemas informáticos, tal como los servidores de un centro de datos, se proporcionan en módulos de aleta en un módulo base común. Los módulos de aleta pueden proporcionar protección del medio ambiente y un entorno de funcionamiento estable a los sistemas informáticos. En algunas realizaciones, un sistema que incluye módulos de aleta se localiza fuera de un edificio. La figura 1 ilustra una realización de un centro de datos que incluye unos módulos de aleta en un módulo base. El sistema 100 incluye un módulo base 102, unos módulos de aleta 104, y un armazón 106. El armazón 106 puede ser un armazón de caja abierta. Los módulos de aleta 104 se acoplan al módulo base 102 en los receptáculos 108. Cada uno de los módulos de aleta 104 incluye unos sistemas informáticos 110.

45 En algunas realizaciones, la forma de sistema 100 está de acuerdo con una unidad convencional para el envío en contenedores. En una realización, el sistema 100 tiene dimensiones y puntos de unión en conformidad con una unidad equivalente de veinte pies ("TEU") convencional. En una realización, el módulo base 102 del sistema 100 puede tener toda la anchura y la longitud de una TEU convencional.

50 El sistema 100 puede ser adecuado para el envío como una unidad. Pueden proporcionarse lonas impermeables, paneles, u otras cubiertas para garantizar o sellar la unidad para su envío. En algunas realizaciones, las cubiertas proporcionadas para el envío de una unidad informática se retiran antes de que la unidad informática se ponga en servicio. En algunas realizaciones, el sistema 100 está diseñado para sobrevivir al menos un envío transoceánico unidireccional más un trayecto de camión/ferrocarril intermodal desde el punto de fabricación/montaje hasta su destino. El sistema 100 puede estar diseñado para resistir al menos un trayecto más de camión/ferrocarril hasta un depósito de mantenimiento/refabricación.

60 El módulo base 102 incluye un chasis 114, un sistema de distribución de alimentación 116, y un bus de datos 118. Cada uno de los receptáculos 108 en el chasis 114 del módulo base 102 puede recibir uno de los módulos de aleta 104.

65 El sistema de distribución de alimentación 116 puede distribuir la alimentación de la alimentación eléctrica a los sistemas informáticos 110 y a otros componentes eléctricos en los módulos de aleta 104. El sistema de distribución de alimentación 116 incluye un panel de interfaz de alimentación 118, unas líneas de alimentación de entrada del módulo base 120, una fuente de alimentación ininterrumpida 122, unas unidades de distribución de alimentación 124, unos buses de alimentación 126 y unas fuentes de alimentación 128. Las líneas de alimentación de entrada del

módulo base 120 puede acoplarse con las líneas eléctricas externas al sistema 100 en el panel de interfaz de alimentación 118. Las líneas de alimentación de entrada del módulo base 120 pueden suministrar electricidad al bus de electricidad 126 a través de la fuente de alimentación ininterrumpida 122 y las unidades de distribución de alimentación 124. Las fuentes de alimentación 128 pueden recibir alimentación desde el bus de alimentación 126 y suministrar alimentación a las cargas eléctricas en los módulos de aleta 104, tales como los sistemas informáticos 110. En algunas realizaciones, las fuentes de alimentación tienen una salida de alimentación de CC, por ejemplo, de acuerdo con una ATX convencional. En algunas realizaciones, el sistema de distribución de alimentación 116 incluye interruptores de circuito (por ejemplo, en las unidades de distribución de alimentación 124). Los conectores pueden estar sellados del medio ambiente. En algunas realizaciones, el sistema 100 está certificado como una unidad (por ejemplo, con certificación UL). En algunas realizaciones, los módulos individuales (tales como los módulos de aleta 102 o el módulo base 104) están certificados como una unidad (por ejemplo, con certificación UL).

Aunque solo se muestra una UPS en la figura 1, un sistema puede tener, en algunas realizaciones, más de una UPS (por ejemplo, dos UPS). En ciertas realizaciones, un módulo base puede no tener una UPS. Además, un sistema puede incluir cualquier número de unidades de distribución de alimentación, buses de alimentación y fuentes de alimentación. En algunas realizaciones, diversos elementos del sistema de distribución de alimentación, tales como las UPS, las unidades de distribución de alimentación, y las fuentes de alimentación, pueden estar localizados fuera de un módulo base. En ciertas realizaciones, la alimentación eléctrica se puede encaminar desde una fuente externa en uno o más módulos de aleta a través de conectores montados en el compartimento para el módulo de aleta. En algunas realizaciones, la alimentación eléctrica y/o los datos pueden pasar directamente a los módulos de aleta sin que se encaminen a través del módulo base.

En algunas realizaciones, el sistema 100 puede aceptar un intervalo de tensiones y corrientes de entrada. En una realización, el sistema 100 se suministra con una tensión de 480 V. En ciertas realizaciones, la alimentación se suministra a los módulos de aleta 104 a través de una caída de sobrecarga y un conector. El sistema 100 puede incluir un transformador que transforma la alimentación de entrada desde un nivel de tensión a otro nivel.

En ciertas realizaciones, un módulo base puede incluir múltiples buses de alimentación y/o de red independientes y/o unos sistemas de distribución de alimentación. Por ejemplo, cada fila de módulos de aleta puede tener su propio sistema de distribución de alimentación independiente y su propio bus de red. En algunas realizaciones, el chasis 114 forma un compartimento sellado para los elementos funcionales del módulo base 102, tal como el bus de alimentación 126. En diversas realizaciones, el módulo base 102 es adecuado para el funcionamiento en un entorno al aire libre.

El bus de datos 127 puede acoplarse con líneas de datos externas en el panel de interfaz de datos 129. El bus de datos puede transmitir datos entre sistemas externos y sistemas informáticos 110 en los módulos de aleta 104.

Aunque en la realización mostrada en la figura 1, el bus de datos 127 y el bus de alimentación 126 están en el módulo base 102, en diversas realizaciones, los datos y la alimentación o ambos para un módulo de aleta pueden estar localizados fuera de un módulo base. Por ejemplo, en una realización, los datos pueden proporcionarse por medio de un bus de datos que se extiende a lo largo de la parte superior del sistema 100. El bus de datos puede extenderse, por ejemplo, en una bandeja a lo largo de la parte superior del armazón 106. En ciertas realizaciones, las conexiones de datos para un módulo de aleta pueden incluir uno o más conectores de fibra multi-par resistentes a la intemperie, tal como un conector Corning OptiTap MT de 12 pares, o a través de un módulo de bus o a través de un conector independiente directamente sobre una aleta. Las conexiones pueden ser ópticas, conductoras (tal como el cobre), o una combinación de las mismas.

La figura 2 es una vista parcialmente en despiece que ilustra una realización de un módulo de aleta y un receptáculo para el módulo de aleta en un módulo base. El módulo de aleta 104 incluye unos sistemas informáticos 110, unos elementos de aleta izquierdos 132, unos elementos de aleta derechos 134, y la empaquetadura 136. Los sistemas informáticos 110 están acoplados a cada uno del elemento de aleta izquierdo 132 y del elemento de aleta derecho 134. El elemento de aleta izquierdo 132 puede acoplarse con el elemento de aleta derecho 134 para formar un compartimento, por ejemplo, en una disposición plegable. El elemento de aleta izquierdo 132 y el elemento de aleta derecho 134 pueden acoplarse entre sí de cualquier manera. En algunas realizaciones, el elemento de aleta izquierdo 132 y el elemento de aleta derecho 134 se acoplan con medios de sujeción tales como tornillos, pernos, ganchos, o clips. La empaquetadura 136 puede proporcionar un sello ambiental en la unión entre el elemento de aleta izquierdo 132 y el elemento de aleta derecho 134.

Cada uno de los sistemas informáticos 110 incluye un conjunto de placa base 140 y unos dispositivos de almacenamiento masivo 142. Los dispositivos de almacenamiento masivo 142 pueden ser, por ejemplo, unas unidades de disco duro o unas unidades de estado sólido. Cada uno de los conjuntos de placa base 140 incluye una placa base 144, una unidad de procesamiento central 146, y unos módulos de memoria 148. El conjunto de placa base 140 puede acoplarse al elemento de aleta derecho 134 en las protuberancias 150. En algunas realizaciones, las protuberancias 150 son térmicamente conductoras. Las protuberancias 150 pueden alejar el calor del conjunto de placa base 140.

El elemento de aleta izquierdo 132 y el elemento de aleta derecho 134 pueden producirse de cualquier manera, incluyendo por colada, moldeo o mecanizado. En algunas realizaciones, el elemento de aleta izquierdo 132 y el elemento de aleta derecho 134 pueden formarse a partir de una chapa de metal. El chasis puede producirse como una sola parte (por ejemplo, una pieza de chapa metálica), o puede ser un conjunto de partes. Los elementos de aleta pueden colarse o laminarse con aletas de menor superficie para una mayor disipación de calor desde los elementos de aleta al aire circundante. En algunas realizaciones, las aletas de superficie pueden estar soldadas, latonarse o atornillarse al cuerpo principal de un elemento de aleta. En ciertas realizaciones, una aleta puede estar contorneada para que coincida con las localizaciones de los componentes de producción de calor. Por ejemplo, en una realización, una aleta puede estamparse a partir de chapa de metal con contornos que coincidan con las localizaciones de los componentes de producción de calor en una placa base cuando la placa base está acoplada a la aleta.

En la realización ilustrada en la figura 2, los sistemas informáticos 110 y sus conjuntos de placa base asociados 140 están dispuestos en una matriz de dos por tres en una disposición en general coplanar, en cada una de las mitades derecha e izquierda del módulo de aleta. Un módulo de aleta puede, sin embargo, incluir cualquier número de sistemas informáticos, en cualquier disposición. En diversas realizaciones, los sistemas informáticos pueden estar dispuestos en una disposición de dos por cuatro, o en una disposición de tres por cuatro, o en una disposición de uno por N. En ciertas realizaciones, los conjuntos de placa base se pueden apilar uno sobre el otro en un módulo de aleta.

Un módulo de aleta 104 puede acoplarse en el receptáculo 108 del módulo base 102. En algunas realizaciones, el módulo de aleta 104 puede fijarse al módulo base 102, tal como con tornillos, pernos, ganchos, clips, u otros medios de sujeción. En ciertas realizaciones, uno o más de los módulos de aleta 104 de un sistema están fijados en o cerca de la parte superior de los módulos de aleta 104 (por ejemplo, a los elementos superiores del armazón 106 mostrado en la figura 1) para una estabilidad adicional.

El módulo de aleta 104 incluye unas mitades de conector de alimentación 152 y una mitad de conector de datos 154. El módulo base 102 incluye unas mitades de conector de alimentación 156 y una mitad de conector de datos 158. Como el módulo de aleta 104 está instalado en el receptáculo 108 del módulo base 102, las mitades de conector de alimentación 152 en el módulo de aleta 102 pueden acoplarse con las mitades de conector de alimentación 156 en el módulo base 102, y la mitad de conector de datos 154 en el módulo de aleta 104 puede acoplarse a la mitad de conector de datos 158 en el módulo base 102. En ciertas realizaciones, se incluye un mecanismo de acoplamiento en el módulo base 102 y/o en el módulo de aleta 104 para aplicar una fuerza para acoplar las mitades de conector de acoplamiento entre sí.

En la realización ilustrada en la figura 2, las conexiones de alimentación y de datos se hacen con conectores de acoplamiento ciego en la localización de montaje del módulo de aleta 104 en el módulo base 102. En otras realizaciones, las conexiones de alimentación y/o de datos entre un módulo de aleta y otros elementos pueden hacerse en otra localización. Por ejemplo, puede proporcionarse un receptáculo para las conexiones de cable en uno o más lados del elemento de aleta izquierdo 132 o del elemento de aleta derecho 134, tal como a través de unos conectores sellados al medio ambiente. En algunas realizaciones, los conectores de alimentación y/o de datos pueden ser conectores de bloqueo positivo.

En algunas realizaciones, un módulo de aleta incluye un módulo de conversión de alimentación, por ejemplo, para convertir la tensión de 480 V a una tensión de CA o CC más baja. En algunas realizaciones, un módulo de aleta puede incluir un módulo de enrutamiento de red y/o un módulo de conmutación. Estos módulos pueden proporcionarse en un conjunto de placa de circuito dedicado, o incluidos en una placa de circuito con otras funciones, tal como la placa base 144.

La figura 3 ilustra una vista lateral en sección transversal de un módulo de aleta que incluye unos conjuntos de placa base en los lados izquierdo y derecho de un compartimento plegable de acuerdo con una realización. El módulo de aleta 200 incluye un elemento de aleta izquierdo 204 y un elemento de aleta derecho 206. El elemento de aleta izquierdo 204 puede acoplarse con el elemento de aleta derecho 206 para formar un compartimento en una disposición plegable, similar a la descrita anteriormente en relación con la figura 2. La empaquetadura 207 puede proporcionarse entre el elemento de aleta izquierdo 204 y el elemento de aleta derecho 206. Los conjuntos de placa base 208 puede montarse al elemento de aleta izquierdo 204 y al elemento de aleta derecho 206 en unos separadores 210. Los dispositivos de almacenamiento masivo 209 pueden montarse en el elemento de aleta izquierdo 204 y en el elemento de aleta derecho 206. El elemento de aleta izquierdo 204 y el elemento de aleta derecho 206 incluyen unas protuberancias de dispersión de calor 212. El elemento de aleta izquierdo 204 y el elemento de aleta derecho 206 puede producirse de tal manera que las protuberancias de dispersión de calor conforme a y/o que se corresponden con los componentes de producción de calor seleccionados en los conjuntos de placa base 208. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 3, una de las protuberancias de dispersión de calor 212 puede extenderse para ponerse en contacto con la unidad de procesamiento central 214. Las protuberancias de dispersión de calor 212 pueden eliminar el calor producido durante el funcionamiento de la unidad de procesamiento central 214 y rechazar el calor del módulo de aleta 200 al aire ambiente.

En algunas realizaciones, los sistemas de montaje de placas de un módulo de aleta tienen en cuenta las características de expansión térmica de las aletas y/o las tolerancias de fabricación en los elementos de aleta y en otros elementos. La figura 4 ilustra una vista lateral en sección transversal de un módulo de aleta que incluye una sola fila de conjuntos de placa base en un compartimento de acuerdo con una realización. El módulo de aleta 220 incluye un elemento de aleta izquierdo 222 y un elemento de aleta derecho 224. La empaquetadura 226 se proporciona entre el elemento de aleta izquierdo 222 y el elemento de aleta derecho 224. La placa base 228 se monta en el elemento de aleta izquierdo 222 en unos separadores 230. Los conjuntos de placa base para uno o más sistemas informáticos adicionales pueden acoplarse al elemento de aleta izquierdo 222. En algunas realizaciones, los conjuntos de placa base adicionales están en un plano común con el conjunto de placa base 228, con el fin de formar una fila o matriz de conjuntos de placa base 228. Las protuberancias de dispersión de calor 232 en el elemento de aleta izquierdo 222 pueden extenderse al componente de producción de calor 234.

Una almohadilla de interfaz térmica 236 puede proporcionarse en la protuberancia de dispersión de calor 238 del elemento de aleta derecho 224. Cuando el elemento de aleta derecho 224 está acoplado al elemento de aleta izquierdo 236, la almohadilla de interfaz térmica 236 puede comprimirse entre el componente de producción de calor 240 en el conjunto de placa base 228 y la protuberancia de dispersión de calor 238 del elemento de aleta derecho 224. La almohadilla de interfaz térmica 236 puede estar fabricada de un material elástico. La compresión de la almohadilla de interfaz térmica 236 puede establecerse a una baja resistencia térmica entre el componente de producción de calor 240 y la protuberancia de dispersión de calor 238, facilitando de este modo la eliminación del calor a partir del componente de producción de calor 240.

La figura 5 ilustra una vista lateral en sección transversal de una realización de un módulo de aleta que incluye una placa base montada en un lado de una aleta. El módulo de aleta 260 incluye una aleta 262. Los conjuntos de placa base 264 están acoplados a la aleta 262. El módulo de aleta 260 puede acoplarse a un módulo base, tal como el módulo base 102 descrito anteriormente en relación con la figura 1.

En algunas realizaciones, los módulos de aleta específicos pueden tener funciones especializadas y dedicadas dentro del sistema. Por ejemplo, en la realización ilustrada en la figura 1, cada módulo de aleta quinto en cada fila puede ser un módulo de red, o cada módulo de aleta cuarto en cada fila puede ser un módulo conmutador. Los módulos de aleta de función especializada pueden proporcionar servicios a los módulos de aleta cerca del módulo especializado.

En algunas realizaciones, una unidad informática que incluye un módulo base y unos módulos de aleta instalados pueden certificarse como una unidad. En algunas realizaciones, cada módulo, antes de su envío a la ubicación, puede precertificarse por un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional. En ciertas realizaciones, una unidad informática puede ser catalogada UL y/o catalogada ETL. Una unidad informática, o partes de una unidad informática, pueden ser ETL SEMKO, CE/ETSI, o estampada UL. En algunas realizaciones que tienen una unidad certificada, se reducirá el alcance de una inspección de un centro de datos o de un edificio que aloja un centro de datos.

En algunas realizaciones, pueden acoplarse dos o más módulos para formar una unidad que esté en conformidad con una unidad convencional para el envío en contenedores. La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un sistema que tiene cuatro módulos informáticos que pueden acoplarse entre sí de extremo a extremo para formar una unidad de tamaño convencional. El sistema 280 incluye unos módulos informáticos 282. Cada uno de los módulos informáticos 282 incluye un módulo base 284. Unos módulos de aleta 286, y el armazón 288. Los módulos de aleta 286 pueden estar montados en un módulo base 284. El módulo base 284 puede proporcionar alimentación eléctrica y/o datos a los módulos de aleta 286. El módulo base 284 puede incluir buses de alimentación y buses de datos similares a los descritos anteriormente en relación con la figura 1. Cuando se acoplan entre sí, los cuatro módulos informáticos combinados 282 pueden tener una forma que esté en conformidad con una unidad convencional para el envío en contenedores. En una realización, los módulos informáticos 282 se combinan para formar una unidad que tiene una forma que está en conformidad con una unidad equivalente de veinte pies ("TEU") (tal como dentro de la envoltura 291 mostrada en la figura 6).

En algunas realizaciones, algunos o todos los módulos informáticos pueden acoplarse físicamente entre sí. En ciertas realizaciones, los módulos informáticos pueden sujetarse entre sí, tal como con pernos o pasadores. En otras realizaciones, sin embargo, los módulos informáticos pueden no sujetarse entre sí, sino que simplemente se colocan unos junto a otros. En algunas realizaciones, los módulos que son adyacentes pueden incluir elementos de alineación tales como rieles, pasadores, o llaves. En ciertas realizaciones, uno o ambos de los dos módulos informáticos que son adyacentes, pueden incluir elementos de sellado de tal manera que se fabrica un sello automáticamente entre los elementos que son adyacentes cuando se acoplan entre sí (tal como entre los módulos base adyacentes).

En ciertas realizaciones, los módulos de un sistema informático modular pueden estar separados unos de otros. Las conexiones entre los módulos pueden hacerse con conductos adecuados, tubos para conductos, cables eléctricos, buses, etc.

En las realizaciones ilustradas en la figura 6, los módulos informáticos 282 se colocan en línea unos con los otros. En otras realizaciones, sin embargo, los módulos informáticos pueden tener diferentes formas, y estar dispuestos de diferentes maneras, por ejemplo, en una matriz de dos por dos de módulos informáticos.

5 La figura 7 ilustra una realización de un sistema que tiene un armazón de caja que contiene un módulo base y unos módulos de aleta. La figura 8 ilustra una vista superior del sistema mostrado en la figura 7. La figura 9 ilustra una vista de extremo del sistema mostrado en la figura 7. El sistema 300 incluye un módulo base 102, unos módulos de aleta 104, y un armazón de caja 302. El módulo base 102 y los módulos de aleta 104 puede ser similares a los descritos anteriormente en relación con la figura 1. En algunas realizaciones, el sistema 300 puede tener una forma en conformidad con una unidad equivalente de veinte pies convencional.

10 El armazón de caja 302 incluye unos elementos inferiores 304, unos vástagos 306, unos elementos superiores 308 y unos elementos transversales 310. El módulo base 102 puede soportarse en los elementos inferiores 304. Los elementos transversales 310 pueden proporcionar un refuerzo estructural al armazón 302, por ejemplo, durante el transporte del sistema 300. En algunas realizaciones, el sistema 300 puede incluir unos paneles exteriores sobre cualquiera o todos los lados del armazón de caja (los paneles no se muestran en las figuras 7-9 por fines ilustrativos). En algunas realizaciones, los paneles exteriores pueden proporcionar protección del medio ambiente al módulo base 102 y/o a los módulos de aleta 104 durante el envío del sistema 300. Los paneles exteriores pueden retirarse cuando el sistema 300 se pone en funcionamiento.

15 En diversas realizaciones, el calor puede rechazarse a partir de los componentes de producción de calor en las aletas de los módulos de aleta. Las aletas pueden llevar el calor desde los componentes de producción de calor a las superficies externas de las aletas. En algunas realizaciones, el calor puede eliminarse de los módulos de aleta sin ningún tipo de refrigeración por aire forzado. El calor puede transferirse desde las aletas de un módulo de aleta, por ejemplo, por convección y radiación natural. Eliminando el calor a través de las aletas y rechazando el calor al aire ambiente puede eliminarse la necesidad de sistemas de tratamiento de aire, sistemas de agua enfriada, y/o los sistemas de HVAC, reduciendo de este modo el coste y la complejidad de un sistema. En ciertas realizaciones, sin embargo, un sistema puede proporcionar un enfriamiento de aire forzado de los módulos de aleta.

20 La figura 10 ilustra una realización de un sistema de tratamiento de aire que mueve el aire entre los módulos de aleta de una unidad informática. El sistema 320 incluye una unidad informática 322 y un sistema de tratamiento de aire 324. La unidad informática 322 incluye un módulo base 326, unos módulos de aleta 328, un armazón 330 y una cámara 332. La unidad informática 322 puede descansar en un suelo técnico 334. La unidad informática 322 puede estar dentro de la envoltura TUE 323.

25 El sistema de tratamiento de aire 324 incluye un sistema soplador 339, un soplador 340, una cámara de subsuelo 342, unas rejillas de piso elevado 344 y un sistema de control 346. El sistema de control 346 puede usarse para hacer funcionar el sistema soplador 339 para presurizar la cámara de subsuelo 342 con respecto a la presión del aire ambiente en el módulo informático 322. El aire puede pasar desde la cámara de subsuelo 342 a través de las rejillas de piso elevado 344 y los conductos 350 en el módulo base 326, y pasar por los espacios entre los módulos de aleta 328. El calor de los módulos de aleta 328 puede rechazarse en el aire que pasa hacia arriba a lo largo de los módulos de aleta. El aire puede pasar a través de los respiraderos de cámara 352 y por la cámara 332. El aire de la cámara 332 puede regresar al sistema soplador 339, rechazarse al aire exterior, o una combinación de ambos. En ciertas realizaciones, la cámara 332 puede omitirse y el aire que pasa resurge de entre los módulos de aleta 328 y se disipa (por ejemplo, en un entorno al aire libre).

30 La figura 11 ilustra una realización de una unidad informática que incluye un ventilador de a bordo para mover el aire a través de los módulos de aleta en la unidad informática. La unidad informática 360 incluye un módulo base 102, unos módulos de aleta 104, unos paneles laterales 362, una cámara 364, y un ventilador 366. La unidad informática 322 puede estar dentro de la envoltura TEU 323. Los paneles laterales 362 incluyen unas lamas 368. El ventilador 366 puede hacerse funcionar para extraer el aire del módulo informático 360 a través de las lamas 368. El aire puede pasar a lo largo de los módulos de aleta 104, eliminando el calor de los módulos de aleta. El aire puede pasar hacia arriba a través de los respiraderos 370 y de la cámara 364. El aire puede descargarse de la cámara 364 a través de los respiraderos 372.

35 En ciertas realizaciones, un sistema puede mover el aire a través de un compartimento de un módulo de aleta para enfriar los sistemas informáticos del módulo de aleta. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, pueden incluirse los respiraderos de entrada y salida en el elemento de aleta izquierdo 132 y/o en el elemento de aleta derecho 134, mostrado en la figura 2. Los respiraderos pueden permitir que el aire pase a través del interior del compartimento para enfriar los componentes de producción de calor en el módulo de aleta 104.

40 En ciertas realizaciones, los componentes de refrigeración de un subsistema de tratamiento de aire pueden estar acoplados a un sistema de control. El sistema de control puede medir condiciones tales como la temperatura, la presión, la tasa de flujo y la humedad de flujo del sistema y ajustar los parámetros del sistema de refrigeración del sistema, tales como la velocidad del ventilador, la fuente de aire, la refrigeración mecánica basándose en las

condiciones medidas. Los dispositivos en los subsistemas de tratamiento de aire pueden controlarse de manera automática, de manera manual, o una combinación de las mismas.

En ciertas realizaciones, un sistema de control para enfriar un sistema incluye al menos un controlador lógico programable. El PLC puede, entre otras cosas, abrir y cerrar compuertas en los sistemas de tratamiento de aire basándose en las señales de orden de un operador para canalizar el flujo de aire a través de un módulo de centro de datos según sea necesario para las condiciones de funcionamiento predominantes. Como alternativa, el PLC puede modular las compuertas entre las posiciones completamente abierta y completamente cerrada para modular el flujo de aire.

En diversas realizaciones, el funcionamiento de uno o más subsistemas de tratamiento de aire de un sistema de refrigeración puede controlarse en respuesta a una o más condiciones. Por ejemplo, el controlador puede programarse para cambiar la fuente de aire de un subsistema de tratamiento de aire desde el aire de retorno al aire exterior cuando se cumplen una o más condiciones predeterminadas, tales como la temperatura y la humedad.

La figura 12 ilustra una realización de una unidad informática con módulos de ventilador montados en un módulo base que tiene una columna central. La unidad informática 400 incluye un módulo base 402 y unos módulos de aleta 404. El módulo base 402 incluye una columna central 406. El sistema de distribución de alimentación 408 puede encaminarse a través del módulo base 402 para proporcionar la alimentación a los módulos de aleta 404.

En algunas realizaciones, una unidad informática incluye unos puntos de unión para facilitar la colocación de la unidad informática. Puede usarse una grúa de pórtico, por ejemplo, para mover las unidades desde una zona de carga a una posición operativa abierta o viceversa, lo que puede permitir un empaquetamiento más denso de las unidades dentro de un centro de datos.

En algunas realizaciones, los módulos de aleta pueden extraerse de manera individual de una unidad informática. La figura 13 ilustra una realización de la retirada de un módulo de aleta de una unidad informática. La unidad informática 410 incluye un módulo base 102 y unos módulos de aleta 104. El módulo base 102 y los módulos de aleta 104 pueden ser similares a los descritos anteriormente en relación con la figura 1. El dispositivo de instalación/retirada 412 puede usarse para retirar o instalar los módulos de aleta del módulo base 102. En algunas realizaciones, el dispositivo de instalación/retirada 412 puede incluir una plataforma rodante para ayudar a mover los módulos de aleta 102.

En algunas realizaciones, una unidad informática que incluye un módulo base y unos módulos de aleta puede funcionar en un entorno al aire libre. El módulo base y los módulos de aleta pueden estar en compartimentos separados que sean adecuados para la exposición a un ambiente exterior. En algunas realizaciones, los elementos de un módulo de aleta y/o de un módulo base están contenidos en un compartimento sellado. En ciertas realizaciones, los módulos base y los módulos de aleta de una unidad informática puede estar sellados al clima y purgados con nitrógeno para su funcionamiento al aire libre. Por ejemplo, el interior del módulo de aleta 104 mostrado en la figura 2 puede purgarse con nitrógeno y sellarse antes de que se ponga en funcionamiento. Los materiales pueden seleccionarse para resistir las condiciones ambientales durante la vida útil del diseño de la unidad. Puede proporcionarse un acceso adecuado para el equipo de manipulación de contenedores alrededor de la unidad.

En algunas realizaciones, las unidades informáticas pueden hacerse funcionar en una caseta limitada y/o en un ambiente parcialmente protegido. Por ejemplo, una unidad informática puede hacerse funcionar dentro de un cobertizo de postes u otra estructura simple para limitar la exposición a la precipitación y proporcionar una capa adicional de control de acceso. En algunas realizaciones, pueden incluirse ventiladores en una caseta para proporcionar una presión positiva en una o más zonas del edificio y podría necesitarse una presión negativa en otras, para asegurar un flujo de aire adecuado. La figura 14 ilustra una realización de unas unidades informáticas en una caseta. Las unidades informáticas 420 se colocan en el suelo del cobertizo de postes 422. El cobertizo de postes 422 incluye un techo 424. El cobertizo de postes 422 puede proporcionar una protección parcial de las unidades informáticas 420 durante el funcionamiento de las unidades informáticas. Por ejemplo, el cobertizo de postes 422 puede evitar la lluvia en los módulos de aleta y/o en los módulos base de las unidades informáticas 420. En algunas realizaciones, los módulos de aleta y/o los módulos base de las unidades informáticas 420 pueden incluir una protección del ambiente adicional, tales como un compartimento (sellado o sin sellar), para protegerles contra la condensación, etc., en los sistemas informáticos de un módulo de aleta.

La figura 15 ilustra una realización para proporcionar unos recursos informáticos usando unas unidades informáticas que tengan unos módulos de aleta. En 500, se selecciona una ubicación para proporcionar unos recursos informáticos con unas unidades informáticas, tal como el sistema 100 descrito anteriormente en relación con la figura 1. En algunas realizaciones, la ubicación es una localización al aire libre. En otras realizaciones, la ubicación es una localización interior, tal como el interior de un almacén. En algunas realizaciones, la ubicación es una localización al aire libre que incluye una caseta, tal como un cobertizo de postes.

- En 502, se determina la capacidad de informatización necesaria para un centro de datos. En 504, se determina una cantidad de unidades informáticas para un sistema informático a partir de la capacidad de informatización necesaria. En 506, los módulos de aleta están instalados en un módulo base para formar una unidad informática. El número de módulos de aleta instalados puede, en diversas realizaciones, depender de la cantidad de capacidad necesaria para un centro de datos. En algunas realizaciones, las unidades informáticas pueden ser unidades listas para usarse preensambladas. En algunas realizaciones, las unidades informáticas, o partes de las unidades informáticas se prefabrican en un sola localización, tal como en una fábrica, y se transportan a una ubicación del centro de datos en otra localización. En ciertas realizaciones, sin embargo, todas o algunas partes de las unidades informáticas para un centro de datos pueden montarse en la ubicación del centro de datos.
- En 508, las unidades informáticas se envían a la ubicación. En algunas realizaciones, cada unidad informática se transporta como una TEU. En algunas realizaciones, dos o más unidades informáticas pueden acoplarse entre sí para formar una TEU. Los módulos pueden enviarse como una unidad combinada. Como alternativa, cada uno de los módulos informáticos puede enviarse por separado.
- En 510, las unidades informáticas pueden estar conectadas a la alimentación eléctrica en el centro de datos. En algunas realizaciones, la alimentación eléctrica puede proporcionarse a través de los cables de alimentación externos conectados a un sistema de distribución de alimentación en un módulo base de una unidad informática.
- En 512, el sistema informático modular puede hacerse funcionar para proporcionar unos servicios informáticos para un centro de datos. En algunas realizaciones, uno o más de los módulos de aleta pueden servir como semillas. La semilla o semillas pueden permitir el arranque previo inicial a través de un dispositivo de almacenamiento local (como una unidad flash USB). Como alternativa, un módulo de aleta semilla podría contener al menos una imagen de SO precargada capaz de buscar, descifrar, y ejecutar una imagen de arranque previa cifrada a través de una red IP multisalto, por ejemplo, de S3. Todos los sistemas en cada aleta pueden ser capaces de un arranque de red para el aprovisionamiento inicial. Pueden proporcionarse switches de alimentación operados de manera remota en el módulo base para alimentar o no los módulos de aleta individuales o las placas base individuales dentro de cada módulo de aleta.
- En 514, puede monitorizarse un nivel de capacidad disponible para las unidades informáticas. La capacidad disponible puede estar basada en la cantidad de recursos disponibles tal como un porcentaje de la capacidad total de un sistema. Por ejemplo, en el contexto de una unidad informática, la capacidad disponible puede ser el número de servidores realmente disponibles para realizar unas operaciones informáticas como un porcentaje de la capacidad total de servidores en la unidad informática. Por ejemplo, si una unidad informática 120 tiene unos servidores, pero existen servidores que funcionan en solamente 90 de las ranuras en la unidad informática, entonces la capacidad disponible de la unidad informática puede ser del 75 %. Como otro ejemplo, si un módulo de aleta tiene 6 servidores, pero solo dos de los servidores están funcionando, entonces la capacidad disponible del módulo de aleta puede ser del 33 %. En ciertas realizaciones, un sistema puede monitorizarse de otras maneras, tales como el porcentaje de la capacidad de informatización total que se usa realmente.
- En 516, si la capacidad disponible de la unidad informática cae por debajo de un nivel predeterminado, la unidad informática puede ponerse fuera de línea, retirarse y reemplazarse. Por ejemplo, la unidad informática puede ponerse fuera de línea, retirarse y reemplazarse si la capacidad disponible cae por debajo del 70 %. En algunas realizaciones, la unidad sustituida puede ser una TEU. En algunas realizaciones, todo el mantenimiento de una unidad informática se realiza a nivel de depósito (por ejemplo, realizado en una instalación de depósito y no en el centro de datos). En algunas realizaciones, cada módulo de aleta es una unidad de campo reemplazable. En algunas realizaciones, los componentes internos de un módulo de aleta (tales como los sistemas informáticos 110 en el módulo de aleta 104 descritos anteriormente con relación a la figura 2), pueden ser inaccesibles para el personal de mantenimiento de campo.
- En algunas realizaciones, los componentes de un módulo de aleta, tales como los sistemas informáticos 110, pueden ser inaccesibles con el fin de mantener los componentes en un entorno sellado. Un entorno sellado puede, por ejemplo, permitir que los sistemas funcionen en un entorno de caseta limitado y/o al aire libre.
- En algunas realizaciones, todos los componentes de una unidad informática (tal como la totalidad de los componentes en el sistema 100 descritos anteriormente con relación a la figura 1) pueden ser inaccesibles para el personal de mantenimiento de campo.
- En realizaciones en las que el módulo informático acoplado físicamente a otros módulos (por ejemplo, como parte de una TEU), el módulo informático a reemplazarse puede separarse de las otras unidades en el centro de datos.
- La figura 16 ilustra una retirada y sustitución de unas unidades de módulo de aleta individuales para mantener un nivel mínimo deseado de capacidad disponible. En 540, el sistema se hace funcionar para realizar las operaciones informáticas. En 542, puede monitorizarse un nivel de capacidad disponible para uno o más de los módulos de aleta. En 544, si la capacidad disponible para un módulo de aleta individual cae por debajo de un nivel predeterminado, el módulo de aleta individual puede ponerse fuera de línea, retirarse y reemplazarse.

En otra realización, pueden reemplazarse o añadirse uno o más módulos de aleta a una unidad informática si la capacidad disponible para la unidad informática cae por debajo de un nivel predeterminado. Por ejemplo, si la capacidad disponible en una unidad informática cae por debajo de 70 %, los módulos de aleta en el nivel más bajo de la capacidad disponible (por ejemplo, teniendo múltiples posiciones de servidores que han fallado) pueden sustituirse por unos módulos de aleta que tengan un mayor nivel de capacidad disponible, y/o por unos módulos de aleta que puedan instalarse en las ranuras vacías de la unidad informática.

Aunque en las realizaciones mostradas en la figura 1, el módulo base está localizado por debajo de los módulos de aleta que están montados en el mismo, un módulo base puede estar en cualquier posición con respecto a los módulos de aleta. Además, los módulos de aleta pueden extenderse en cualquier dirección a partir de un módulo base. Por ejemplo, como se ilustra en la figura 12, los módulos de aleta pueden extenderse de manera lateral desde una columna central de un módulo base.

Aunque las realizaciones anteriores se han descrito con un detalle considerable, numerosas variaciones y modificaciones serán evidentes para los expertos en la materia una vez que la divulgación anterior se aprecie completamente. Se pretende que las siguientes reivindicaciones sean interpretadas para abarcar todas estas variaciones y modificaciones.

Otras realizaciones de la invención se divulgan en las siguientes cláusulas numeradas:

1. Un sistema para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

un módulo base que comprende un bus de alimentación eléctrica; y
 dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a al menos una de las aletas, en el que al menos una de las aletas a la que están acoplados los dos o más sistemas informáticos está configurada para extenderse desde el módulo base de tal manera que la aleta tenga una orientación principalmente vertical,
 en el que el bus de alimentación eléctrica está configurado para suministrar alimentación a al menos un sistema informático de al menos uno de los módulos de aleta.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos está configurado para ser una unidad de campo reemplazable.

3. El sistema de la cláusula 2, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos comprende un compartimento que aloja a los dos o más sistemas informáticos de tal manera que los dos o más sistemas informáticos en el compartimento son inaccesibles para el personal de servicio de campo.

4. El sistema de la cláusula 1, en el que al menos una de las aletas de al menos uno de los módulos de aleta está configurada para conducir el calor lejos de al menos un sistema informático acoplado a la aleta.

5. El sistema de la cláusula 1, en el que al menos una de las aletas de al menos uno de los módulos de aleta está acoplada al módulo base en una orientación sustancialmente vertical.

6. El sistema de la cláusula 1, en el que el módulo base comprende una columna central, en el que al menos una de las aletas de al menos uno de los módulos de aleta se extiende al menos parcialmente de manera lateral a partir de la columna central del módulo base.

7. El sistema de la cláusula 1, en el que al menos uno de los módulos de aleta es un módulo de función especial.

8. El sistema de la cláusula 1, en el que al menos uno de los módulos de aleta está configurado para servir como una semilla para inicializar el funcionamiento de los sistemas informáticos en dos o más de los módulos de aleta del sistema.

9. El sistema de la cláusula 1, en el que cada uno de al menos dos de los sistemas informáticos comprende cada uno una placa base, en el que al menos dos de las placas base para los sistemas informáticos están separadas entre sí en un lado de una de las aletas del módulo de aleta.

10. El sistema de la cláusula 1, en el que el módulo base comprende un bus de datos, en el que el bus de datos está configurado para transferir datos entre al menos uno de los módulos de aleta y al menos uno de los otros módulos de aleta o al menos un componente externo al sistema.

11. El sistema de la cláusula 1, que comprende además uno o más ventiladores configurados para mover el aire a lo largo al menos de una aleta en al menos uno de los módulos de aleta.

12. El sistema de la cláusula 1, en el que el módulo base y los módulos de aleta están en una forma conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.

13. El sistema de la cláusula 1, que comprende además al menos un módulo base adicional y al menos un módulo de aleta adicional acoplado a el al menos un módulo base adicional, en el que el módulo base y el al menos un módulo base adicional están configurados para acoplarse entre sí.

14. El sistema de la cláusula 1, que comprende además al menos un módulo base adicional y al menos un módulo de aleta adicional acoplado a el al menos un módulo base adicional, en el que el módulo base y el al menos un módulo base adicional están configurados para acoplarse entre sí de tal manera que los módulos combinados tienen una forma conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.

15. El sistema de la cláusula 1, que comprende además al menos un armazón alrededor de al menos una parte de los módulos de aleta.

16. El sistema de la cláusula 15, en el que el armazón está configurado para permitir que uno o más de los módulos de aleta se retiren del módulo base como una unidad de campo reemplazable.

17. El sistema de la cláusula 1, que comprende además al menos un dispositivo de instalación/extracción de módulo de aleta configurado para retirar al menos uno de los módulos de aleta del módulo base.

18. Un sistema para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

un módulo base; y

dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a al menos una de las aletas, en el que al menos una de las aletas a la que están acoplados los dos o más sistemas informáticos está configurada para extenderse desde el módulo base de tal manera que la aleta tenga una orientación principalmente vertical,

en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos está configurado para ser una unidad de campo reemplazable.

19. El sistema de la cláusula 18, en el que una o más aletas de al menos uno de los módulos de aleta forma al menos un compartimento parcial para al menos uno de los sistemas informáticos.

20. El sistema de la cláusula 19, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende un primer elemento de aleta y un segundo elemento de aleta, en el que el al menos uno de los sistemas informáticos está entre el primer elemento de aleta y el segundo elemento de aleta, en el que el primer elemento de aleta y el segundo elemento de aleta se combinan para encerrar al menos parcialmente el al menos un sistema informático.

21. Un método para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

instalar dos o más módulos de aleta en un módulo base para formar una unidad, en el que los módulos de aleta están configurados para extenderse desde el módulo base de tal manera que al menos uno de los módulos de aleta tenga una orientación principalmente vertical, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende dos o más sistemas informáticos;

transportar la unidad, con los módulos de aleta instalados en el módulo base, a un centro de datos;

colocar la unidad en una localización en un centro de datos; y

hacer funcionar al menos uno de los sistemas informáticos para realizar operaciones informáticas en el centro de datos.

22. El método de la cláusula 21, en el que la unidad tiene una forma conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.

23. El método de la cláusula 21, que comprende además:

acoplar al menos un módulo de aleta a el al menos un módulo base adicional para formar una unidad adicional; y

acoplar al menos un módulo base adicional al módulo base para formar una unidad combinada.

24. El método de la cláusula 23, en el que la unidad combinada está conforme con una norma para los contenedores de envío, en el que transportar la unidad comprende transportar la unidad combinada al centro de datos, comprendiendo el método además desacoplar la al menos una unidad adicional de la unidad en el centro de datos antes de colocar la unidad o la unidad adicional en funcionamiento en el centro de datos.

25. El método de la cláusula 21, que comprende además suministrar alimentación a al menos uno de los sistemas informáticos en al menos uno de los módulos de aleta a través del módulo base.

26. El método de la cláusula 21, que comprende además:

monitorizar un nivel de la capacidad disponible en los sistemas informáticos de uno o más de los módulos de aleta; y
retirar y reemplazar un módulo de aleta cuando el nivel de la capacidad disponible del módulo de aleta cae por debajo de un nivel predeterminado.

27. El método de la cláusula 21, que comprende además:

monitorizar un nivel de la capacidad disponible en los sistemas informáticos en la unidad; y
retirar y reemplazar la unidad cuando el nivel de la capacidad disponible de la unidad cae por debajo de un nivel predeterminado.

28. El método de la cláusula 21, en el que al menos una aleta de al menos uno de los módulos de aleta está configurada para extraer el calor lejos de uno o más componentes de producción de calor en al menos uno de los sistemas informáticos, comprendiendo el método además, forzar el aire a través de la al menos una aleta para eliminar el calor de la al menos una aleta.

29. Un sistema para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

un módulo base; y
dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a al menos una de las aletas, en el que una o más de las aletas están configuradas para formar un compartimento para al menos uno de los sistemas informáticos para proteger el al menos un sistema informático de las condiciones ambientales, en el que el sistema está configurado para funcionar en un entorno al aire libre.

30. El sistema de la cláusula 29, en el que el sistema está configurado para funcionar de manera continua sin refrigeración de aire forzado.

31. El sistema de la cláusula 29, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos está configurado para ser una unidad de campo reemplazable.

32. El sistema de la cláusula 31, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos comprende un compartimento que aloja los dos o más sistemas informáticos de tal manera que los dos o más sistemas informáticos en el compartimento son inaccesibles para el personal de servicio de campo.

33. El sistema de la cláusula 29, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende un compartimento sellado que comprende al menos una de las aletas, en el que el compartimento sellado aloja al menos uno de los sistemas informáticos.

34. El sistema de la cláusula 33, que comprende además al menos un fluido inerte en el compartimento sellado.

35. El sistema de la cláusula 29, en el que al menos una de las aletas de al menos uno de los módulos de aleta está configurada para conducir el calor lejos de al menos un sistema informático acoplado a la aleta.

36. El sistema de la cláusula 29, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende un primer elemento de aleta y un segundo elemento de aleta, en el que al menos uno de los sistemas informáticos está entre la primera aleta y la segunda aleta, en el que la primera aleta y la segunda aleta se combinan para al menos parcialmente encerrar a el al menos un sistema informático.

37. El sistema de la cláusula 29, en el que el módulo base comprende un bus de alimentación eléctrica, en el que el bus de alimentación eléctrica está configurado para suministrar alimentación a al menos un sistema informático de al menos uno de los módulos de aleta.

38. El sistema de la cláusula 37, en el que el módulo base comprende un compartimento sellado, en el que el compartimento sellado aloja el bus de alimentación eléctrica.

39. El sistema de la cláusula 29, en el que el módulo base comprende un bus de alimentación eléctrica, que comprende además al menos un conector de alimentación de acoplamiento ciego configurado para acoplarse eléctricamente a al menos un sistema informático en al menos un módulo de aleta al módulo base.

40. El sistema de la cláusula 29, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende además al menos un conector de sellado, en el que el al menos un conector de sellado está configurado para proporcionar una conexión de datos o una conexión de alimentación a al menos un sistema informático en el módulo de aleta.
- 5 41. Un sistema para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:
- un módulo base; y
dos o más módulos de aleta acoplados al módulo base, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende una o más aletas y dos o más sistemas informáticos acoplados a al menos una de las aletas, en el que una o más de las aletas están configuradas para formar un compartimento para al menos uno de los sistemas informáticos para proteger el al menos un sistema informático de las condiciones ambientales, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más sistemas informáticos está configurado para ser una unidad de campo reemplazable.
- 10
42. El sistema de la cláusula 41, en el que el sistema está configurado para funcionar de manera continua sin refrigeración de aire forzado.
- 15
43. El sistema de la cláusula 41, que comprende además al menos una caseta a lo largo de al menos una parte de los módulos de aleta y al menos una parte del módulo base.
- 20
44. Un método para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:
- instalar uno o más módulos de aleta que comprenden uno o más sistemas informáticos en un módulo base para formar una unidad, en el que al menos uno de los módulos de aleta está configurado para proteger al uno o más sistemas informáticos de tal manera que los sistemas informáticos pueden hacerse funcionar en un ambiente al aire libre; y
hacer funcionar al menos uno de los sistemas informáticos para realizar operaciones con la unidad en una localización al aire libre.
- 25
45. El método de la cláusula 44, que comprende además:
- transportar la unidad, con los módulos de aleta instalados en el módulo base, a la localización al aire libre; y
colocar la unidad, con la aleta instalada en el módulo base, en la localización al aire libre.
- 30
46. El método de la cláusula 45, en el que la unidad tiene una forma conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.
- 35
47. El método de la cláusula 44, que comprende además suministrar alimentación a al menos uno de los sistemas informáticos en al menos uno de los módulos de aleta a través del módulo base.
- 40
48. El método de la cláusula 44, que comprende además:
- monitorizar un nivel de la capacidad disponible en los sistemas informáticos para uno o más de los módulos de aleta; y
retirar y reemplazar un módulo de aleta cuando el nivel de la capacidad disponible para el módulo de aleta caiga por debajo de un nivel predeterminado.
- 45
49. El método de la cláusula 44, que comprende además:
- monitorizar un nivel de la capacidad disponible en los sistemas informáticos en la unidad; y
retirar y reemplazar la unidad cuando el nivel de la capacidad disponible para la unidad caiga por debajo de un nivel predeterminado.
- 50

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

5 un módulo base (102) que comprende un bus de alimentación eléctrica (126); y
 dos o más módulos de aleta (104) acoplados al módulo base, en el que al menos uno de los módulos de aleta
 comprende uno o más elementos de aleta (132, 134) y dos o más sistemas informáticos (110) acoplados a al
 menos uno de los elementos de aleta, en el que al menos uno de los elementos de aleta al que están acoplados
 10 los dos o más sistemas informáticos está configurado para extenderse desde el módulo base de tal manera que
 el elemento de aleta tenga una orientación vertical,
 en el que el bus de alimentación eléctrica está configurado para suministrar alimentación eléctrica a al menos un
 sistema informático de al menos uno de los módulos de aleta, y
 en el que el módulo base y los módulos de aleta forman una unidad combinada en una forma y tienen unas
 15 dimensiones y unos puntos de unión conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.

2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el al menos un módulo de aleta que comprende los dos o más
 sistemas informáticos está configurado para ser una unidad de campo reemplazable.

3. El sistema de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que al menos uno de los elementos de aleta de al
 20 menos uno de los módulos de aleta está acoplado al módulo base.

4. El sistema de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el módulo base comprende una columna central,
 en el que al menos uno de los elementos de aleta de al menos uno de los módulos de aleta se extiende de manera
 25 lateral desde la columna central del módulo base.

5. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los módulos de aleta
 está configurado para servir como una semilla para inicializar el funcionamiento de los sistemas informáticos en dos
 o más de los módulos de aleta del sistema.

6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de al menos dos de los
 30 sistemas informáticos comprende cada uno una placa base, en el que al menos dos de las placas base para los
 sistemas informáticos están separadas una de la otra en un lado de uno de los elementos de aleta del módulo de
 aleta.

7. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo base comprende un bus de
 35 datos, en el que en el bus de datos está configurado para transferir datos entre al menos uno de los módulos de
 aleta y al menos otro módulo de aleta o al menos un componente externo al sistema.

8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos uno de los elementos de aleta
 40 al que están acoplados los dos o más sistemas informáticos forma un compartimento para los sistemas informáticos
 para proteger los sistemas informáticos de las condiciones ambientales.

9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un módulo
 45 base adicional y al menos un módulo de aleta adicional acoplado a el al menos un módulo base adicional, en el que
 el módulo base y el al menos un módulo base adicional están configurados para acoplarse entre sí.

10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un módulo
 50 base adicional y al menos un módulo de aleta adicional acoplado a el al menos un módulo base adicional, en el que
 el módulo base y el al menos un módulo base adicional están configurados para acoplarse entre sí de tal manera
 que los módulos combinados tengan una forma conforme con al menos una norma para los contenedores de envío.

11. Un método para proporcionar capacidad de informatización, que comprende:

55 instalar dos o más módulos de aleta en un módulo base para formar una unidad, en el que los módulos de aleta
 están configurados para extenderse desde el módulo base de tal manera que al menos uno de los módulos de
 aleta tiene una orientación vertical, en el que al menos uno de los módulos de aleta comprende uno o más
 elementos de aleta (132, 134), dos o más sistemas informáticos (110) acoplados a al menos uno de los
 elementos de aleta, en el que el módulo base comprende un bus de alimentación eléctrica (126) que está
 60 configurado para suministrar alimentación eléctrica a al menos un sistema informático de al menos uno de los
 módulos de aleta y en el que el módulo base y los módulos de aleta forman una unidad combinada en una forma
 y tienen unas dimensiones y unos puntos de unión conforme con al menos una norma para los contenedores de
 envío;
 transportar la unidad, con los módulos de aleta instalados en el módulo base, a un centro de datos;
 65 colocar la unidad en una localización en un centro de datos; y
 hacer funcionar al menos uno de los sistemas informáticos para realizar operaciones informáticas en el centro de
 datos.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende además:

acoplar al menos un módulo de aleta a el al menos un módulo base adicional para formar una unidad adicional; y
acoplar al menos un módulo base adicional al módulo base para formar una unidad combinada.

5 13. El método de la reivindicación 12, en el que la unidad de transporte comprende transportar la unidad combinada al centro de datos, comprendiendo además el método desacoplar la al menos una unidad adicional de la unidad en el centro de datos antes de colocar la unidad o la unidad adicional en funcionamiento en el centro de datos.

10 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende además el suministro de alimentación eléctrica a al menos uno de los sistemas informáticos en al menos uno de los módulos de aleta a través del módulo base.

15 15. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además:

monitorizar un nivel de capacidad disponible en los sistemas informáticos para uno o más de los módulos de aleta; y
retirar y reemplazar un módulo de aleta cuando el nivel de capacidad disponible para el módulo de aleta caiga por debajo de un nivel predeterminado.

20

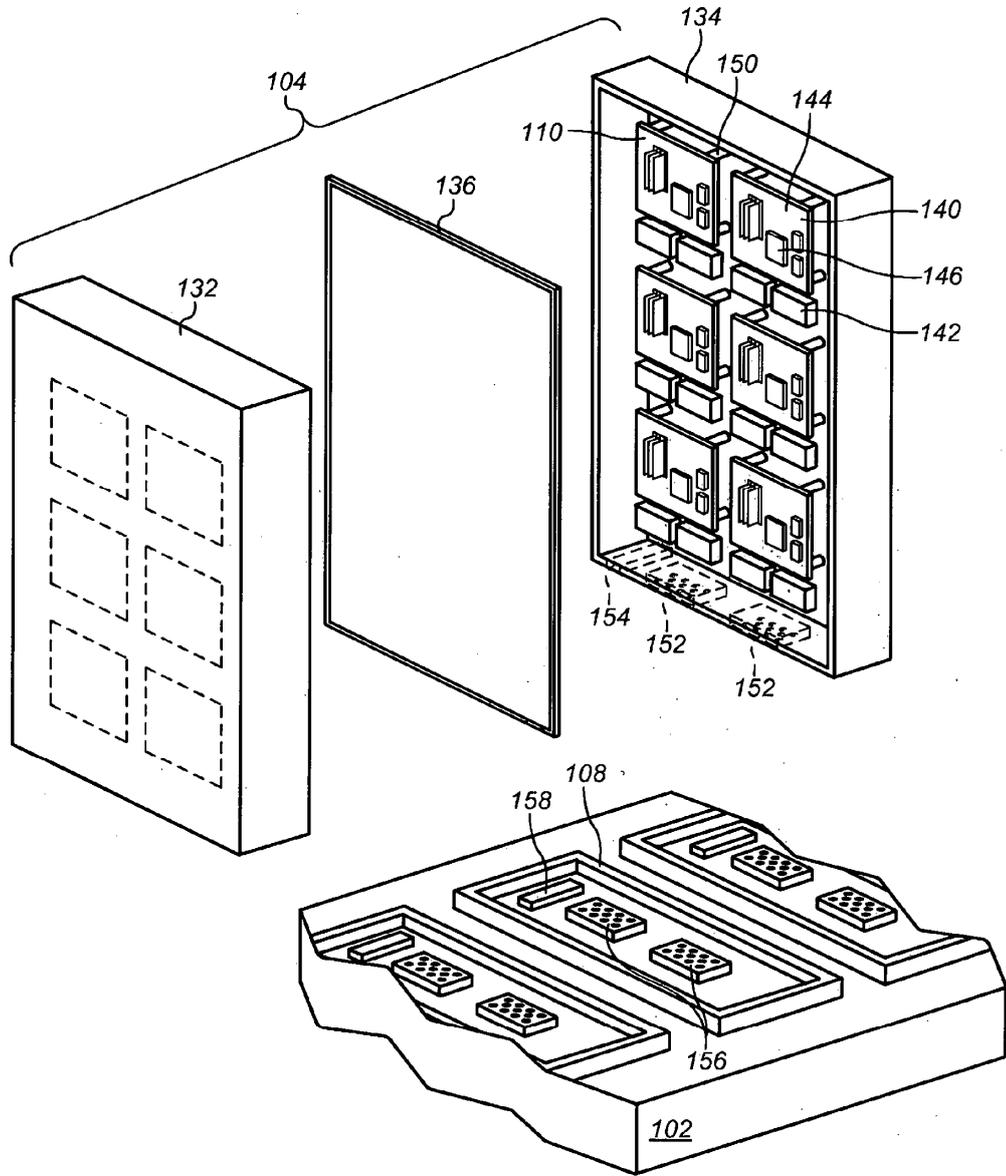


FIG. 2

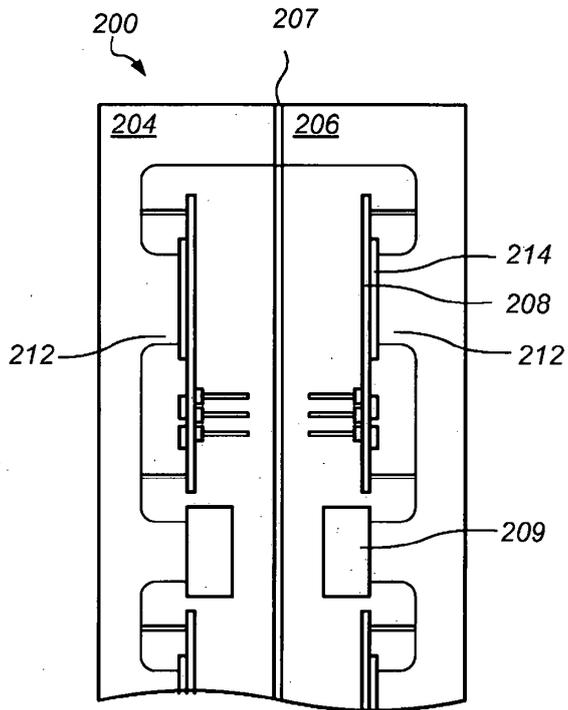


FIG. 3

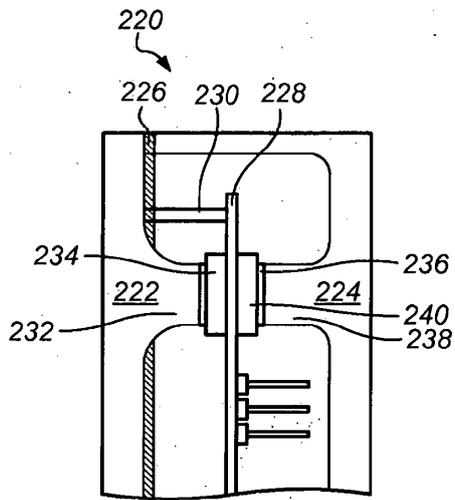


FIG. 4

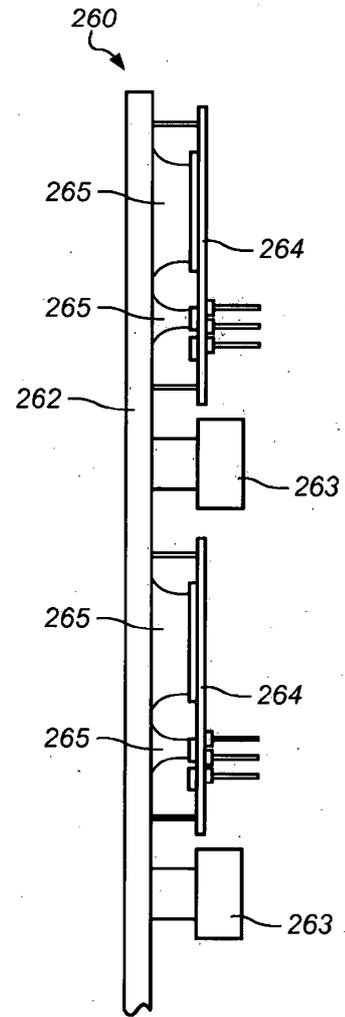


FIG. 5

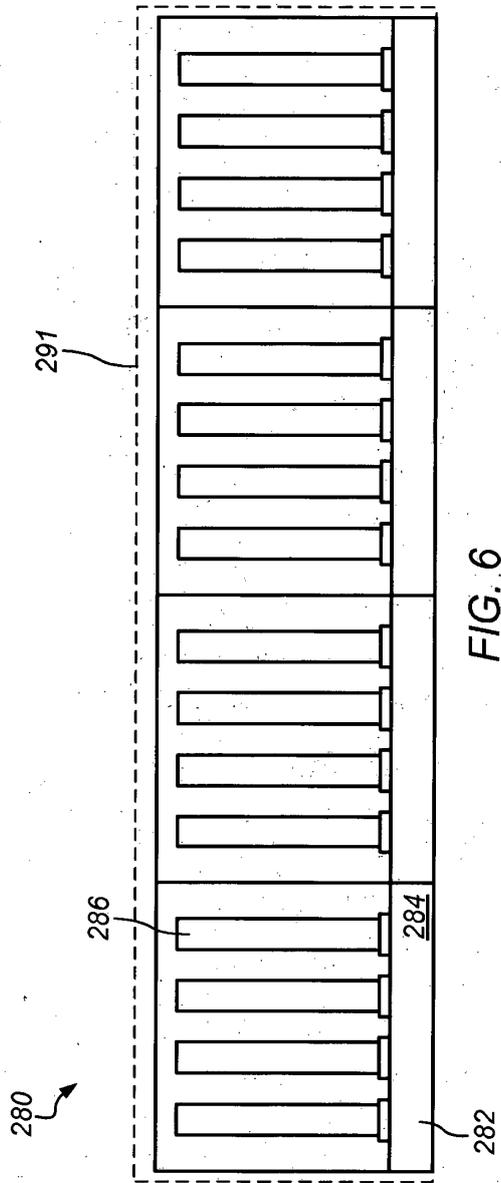


FIG. 6

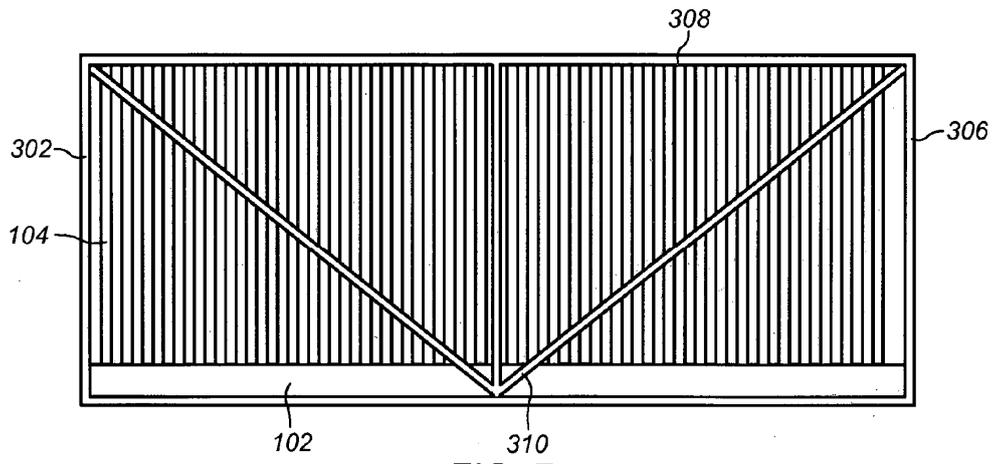


FIG. 7

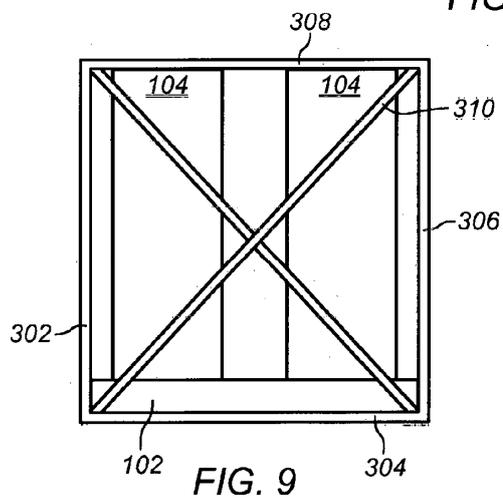


FIG. 9

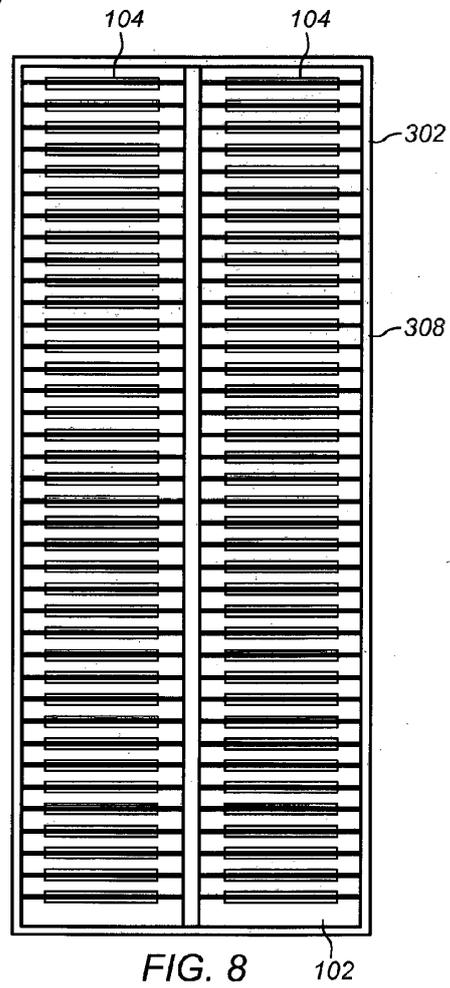


FIG. 8

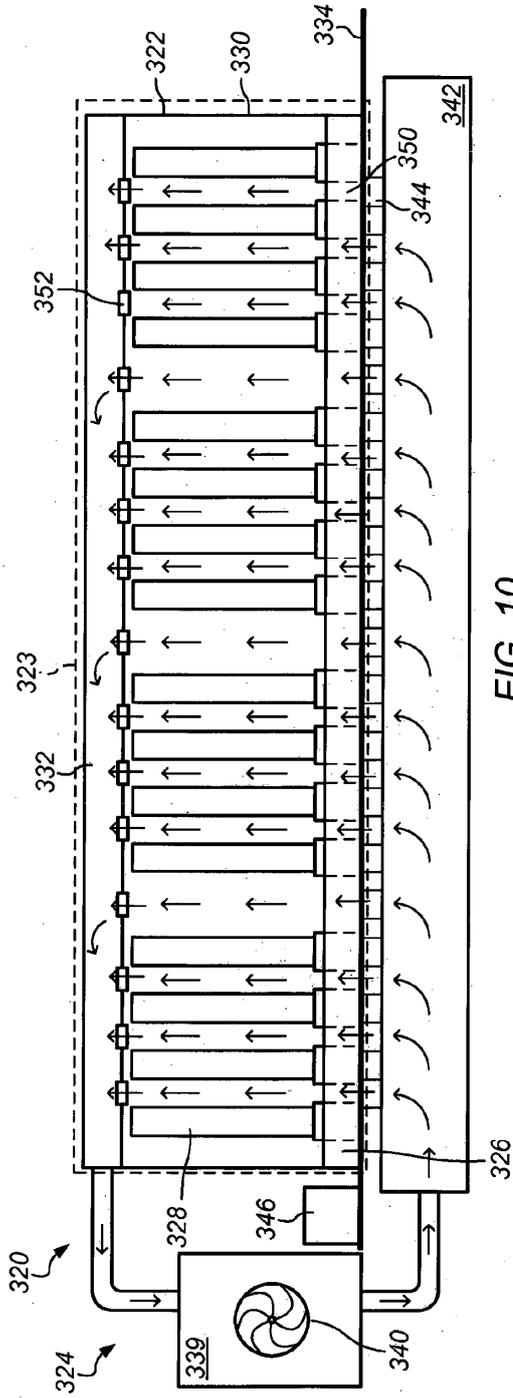


FIG. 10

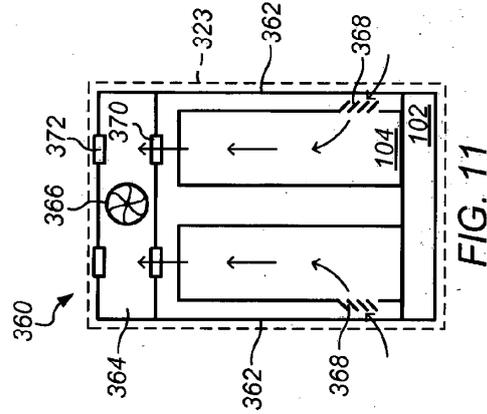


FIG. 11

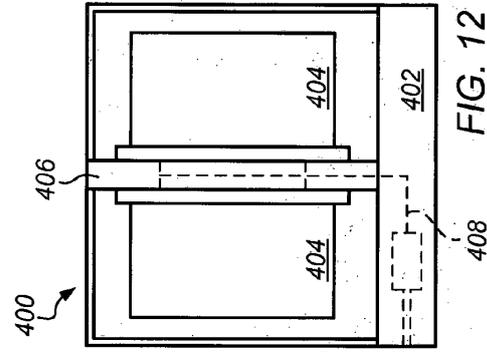


FIG. 12

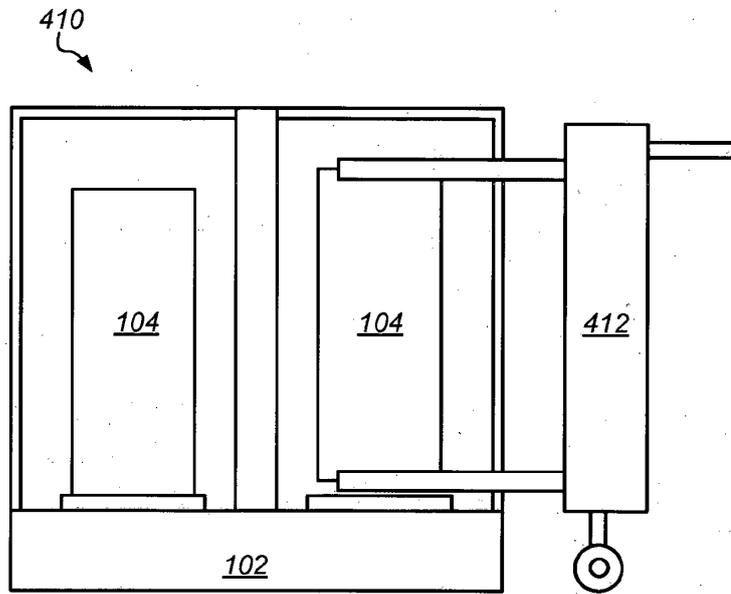


FIG. 13

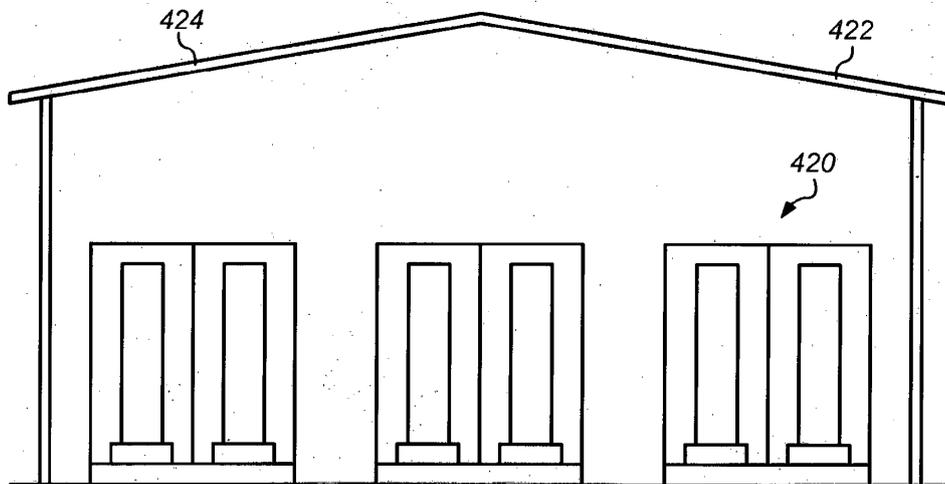


FIG. 14

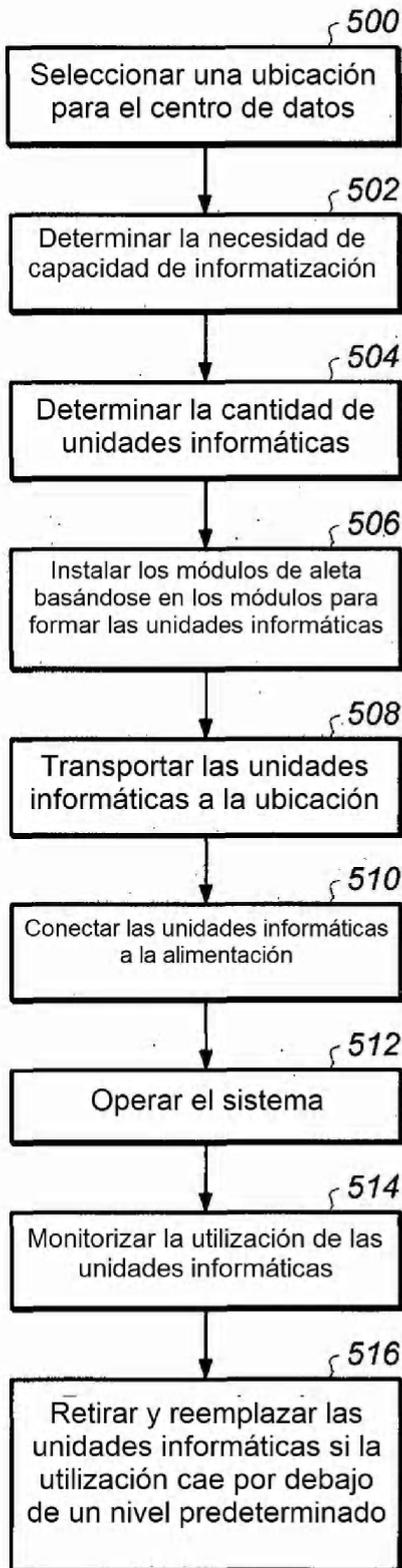


FIG. 15

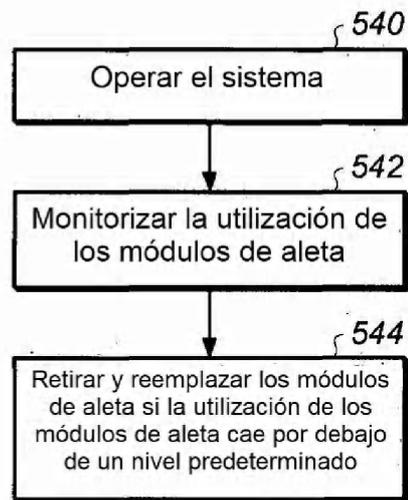


FIG. 16