

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 159**

51 Int. Cl.:

A47B 81/00	(2006.01)
G11B 33/02	(2006.01)
A47B 57/30	(2006.01)
H05K 7/18	(2006.01)
H05K 7/14	(2006.01)
A47B 47/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2014 PCT/US2014/066648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015 WO15077468**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014 E 14864682 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3082506**

54 Título: **Aparato y método para almacenamiento y montaje de equipamiento**

30 Prioridad:
20.11.2013 US 201361906566 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2020

73 Titular/es:
**ARA USA LLC (100.0%)
3515 Airway Drive, Suite 202
Reno, NV 89511, US**

72 Inventor/es:
FRANKLIN, BARRETT W.

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 749 159 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

Aparato y método para almacenamiento y montaje de equipamiento

5 **Antecedentes****1. Campo técnico**

10 La presente divulgación se refiere a una estantería de alta densidad y sistemas de almacenamiento de equipamiento y gestión de almacenamiento de equipamiento y más particularmente al almacenamiento de equipamiento electrónico y no electrónico.

2. Exposición de la técnica relacionada

15 Los centros de datos están diseñados y construidos para optimizar los requisitos de energía y enfriamiento para una pluralidad de componentes eléctricos tales como fuentes de alimentación, unidades de memoria, dispositivos de red y servidores. Desde su introducción en los centros de datos, la mayoría de estos dispositivos eléctricos se han adaptado para caber en el chasis de electrodoméstico de montaje en bastidor. Los chasis de electrodoméstico de montaje en bastidor normalmente están construidos de chapa metálica de acero que añade peso y masa considerables al
20 componente eléctrico general. En los centros de datos, el chasis de aparato de acero que aloja los componentes eléctricos se monta en bastidores de equipamiento estandarizados.

En general, los bastidores de equipamiento se producen en tamaños estándar, tales como "de altura completa" que tienen aproximadamente seis pies (1,83 m) de altura, o bastidores "de media altura" que tienen aproximadamente
25 tres pies (0,91 m) de altura. Los bastidores de equipamiento están diseñados para recibir aparatos electrónicos de altura variable en función de una escala estandarizada denominada "Unidad *rack* (bastidor, en inglés)", "RU" o "U", una unidad de medida igual a 1,75 pulgadas (44,45 mm). De este modo, un bastidor de equipamiento estándar de 1 U o veintinueve de 2 U. La pieza de montaje en bastidor de 19 pulgadas (482,6 mm) incluye dos tiras metálicas paralelas (comúnmente denominadas "postes", "monturas de panel" y "rieles de bastidor") que se encuentran en vertical. Los
30 postes tienen un ancho de 0,625 pulgadas (15,88 mm) y están separados por una distancia de 17,75 pulgadas (450,85 mm) para el montaje del chasis de equipamiento electrónico, lo que proporciona de este modo un ancho de unión del aparato de plano frontal de 19 pulgadas (482,6 mm) y limita efectivamente el ancho máximo del equipamiento a 17,75 pulgadas (450,85 mm) con una altura mínima de 1 U o 1,75 pulgadas (44,45 mm).

Conocidos inicialmente como "bastidores de relés", los bastidores de equipamiento fueron adaptados por la industria informática a partir de bastidores de equipamiento de señalización y conmutación de 19 pulgadas (482,6 mm) introducidos originalmente por la industria ferroviaria y de telecomunicaciones a finales del siglo XIX. Los bastidores de equipamiento inicialmente incluían dos postes y, por lo tanto, se conocen comúnmente como "bastidores de dos
40 postes". Para alojar componentes electrónicos más grandes, se implementaron dos conjuntos de bastidores para soportar la parte frontal y trasera del chasis de equipamiento electrónico más grande y se conocen como "bastidores de cuatro postes". Los centros de datos heredados se construyeron comúnmente en una estructura de suelo elevada que soporta baldosas extraíbles cuadradas de 24 pulgadas (609,6 mm). En última instancia, los bastidores de equipamiento de cuatro postes se integraron en armarios de caja de acero con un ancho estandarizado de 24 pulgadas (600-610 mm) que también se alinea con el diseño de las baldosas elevadas. Los bastidores de equipamiento heredado tienen normalmente una profundidad de 800 mm o 1000 mm, aunque las profundidades específicas varían de un fabricante a otro. Los bastidores de cuatro postes estándar de la industria que se encuentran comúnmente en los centros de datos de hoy en día normalmente están encerrados en un armario de acero y se posicionan en filas en
50 centros de 24 pulgadas (609,6 mm).

Una dificultad de este sistema de armario de bastidor es que el armario normalmente se envía ensamblado con un coste de envío significativo a una altura estándar fija para que quepa en posición vertical a través de la puerta promedio. Este diseño de bastidor de equipamiento heredado limita efectivamente la utilización del espacio horizontal y vertical en el centro de datos. Requiere que cada pila de 17,75 pulgadas (45,09 cm) de ancho del chasis de
55 equipamiento ocupe un ancho de espacio de suelo horizontal de 24 pulgadas (609,6 mm), y limita la utilización del espacio vertical a la altura del diseño de bastidor de equipamiento estático, no a la altura del techo o el potencial de densidad de equipamiento del centro de datos.

Existen muchas otras dificultades dentro de las arquitecturas actuales de armarios de bastidor. Si bien el armario de bastidor normal está hecho de una construcción de marco de caja de acero o aluminio para resistencia para manejar las cargas estáticas de los equipamientos montados en bastidores heredados, los enfoques de diseño actuales añaden un ancho y una masa significativos al perfil frontal y al hueco que ocupa el armario de bastidor sin abordar los requisitos adicionales de carga dinámica de los equipamientos modernos de alta densidad, específicamente en regiones geográficas potencialmente de alta actividad sísmica. Las limitaciones de diseño actuales no solo afectan el tamaño, sino también la masa total de los sistemas de armarios de bastidor existentes, lo que impacta significativamente el uso de material y la utilización del espacio en el suelo sin cumplir con los requisitos de carga dinámica potencial en áreas
65

sísmicamente activas. Por el contrario, los bastidores actuales validados y diseñados sísmicamente para satisfacer los requisitos modernos de carga dinámica amplían aún más el uso de masa y material de la construcción de cajas de acero o aluminio. Esto añade aún más peso, masa y coste para el armario de bastidor, sin reducir el hueco ocupado total ni aumentar la utilización del espacio en el centro de datos moderno.

5 Aunque ha cambiado mucho en cuanto a equipamiento de computación y telecomunicaciones en las últimas décadas, ha habido relativamente pocos cambios en el diseño de bastidores de equipamiento y para abordar mejor las densidades y eficiencias de los componentes electrónicos modernos y cómo se utilizan. Esto no solo afecta el tamaño, sino también la masa total de los sistemas de armarios de bastidor existentes, impactando significativamente el uso
10 de material y la utilización del espacio de suelo. A medida que los centros de datos adoptan la virtualización y la computación en la nube para lograr mayores niveles de eficiencia utilizando grandes series de equipamientos densos y homogéneos de bajo consumo, la técnica actual de equipamientos de armario de bastidor limita significativamente los diseños de centros de datos más eficientes, así como la utilización del espacio en las instalaciones existentes.

15 El documento US2003062326 divulga un bastidor de cuatro columnas que incluye un primer bastidor que tiene un par de columnas verticales conectadas por un primer elemento transversal, y un segundo bastidor que tiene un par de columnas verticales conectadas por un segundo elemento transversal. Los bastidores primero y segundo están conectados por un elemento de ajuste. El elemento de ajuste tiene un primer extremo unido al primer elemento transversal del primer bastidor y un segundo extremo unido al segundo elemento transversal del segundo bastidor.

20 El documento US6257427 divulga una plataforma de tipo de ensamblaje modular con medios de retención a prueba de terremotos, particularmente para baterías de almacenamiento y similares, que comprende una estructura de soporte (1) provista de placas laterales de soporte (2) unidas por largueros (3, 5) que forman una región para soportar baterías de almacenamiento y similares, y un marco de retención (10) que está soportado por la estructura de soporte
25 (1) y se puede asegurar contra una parte media de la extensión vertical de las baterías de almacenamiento soportadas por los largueros.

Sumario

30 La presente divulgación proporciona un conjunto tal y como se detalla en la reivindicación 1. Las características ventajosas se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un aspecto, se proporciona un sistema de almacenamiento para el montaje de equipamiento. El sistema de almacenamiento incluye una pluralidad de elementos laterales estructurales verticales posicionados en las
35 esquinas del sistema de almacenamiento. El sistema de almacenamiento también incluye una pluralidad de elementos estructurales horizontales acoplados a la pluralidad de elementos laterales estructurales verticales, teniendo cada uno de los elementos estructurales horizontales una pluralidad de esquinas, acoplándose cada esquina de cada elemento estructural horizontal a uno de los elementos laterales estructurales verticales. Cada elemento lateral estructural vertical es una extrusión que tiene una longitud seleccionada para alojar una altura deseada en una instalación en la que está instalado el sistema de almacenamiento.

40 En algunas realizaciones ejemplares, el equipamiento es equipamiento electrónico. En algunas realizaciones ejemplares, el sistema de almacenamiento tiene un ancho de 480 mm a 500 mm, y el equipamiento montado en el sistema de almacenamiento tiene un ancho estándar de aproximadamente 450 mm.

45 En algunas realizaciones ejemplares, el sistema de almacenamiento comprende una pluralidad de conjuntos de estructura acoplados entre sí. En algunas realizaciones ejemplares, la pluralidad de conjuntos de estructura están acoplados uno al lado del otro. Cada conjunto de estructura puede incluir cuatro elementos laterales estructurales verticales acoplados a al menos dos elementos estructurales horizontales. Cada elemento estructural horizontal puede
50 incluir al menos un orificio de acoplamiento modular utilizado para acoplar la pluralidad de conjuntos de estructura entre sí.

55 En algunas realizaciones ejemplares, el sistema de almacenamiento comprende además al menos un accesorio acoplado al sistema de almacenamiento. Cada elemento estructural horizontal puede incluir al menos un orificio de acoplamiento de accesorio estructural utilizado para acoplar el accesorio al sistema de almacenamiento.

60 En algunas realizaciones ejemplares, el accesorio comprende un subsistema de adaptador sísmico para proteger el sistema de almacenamiento del daño asociado con la actividad sísmica. El subsistema de adaptador sísmico se puede acoplar a al menos uno de los elementos estructurales horizontales. El subsistema de adaptador sísmico puede incluir una pluralidad de bases de adaptador sísmico acopladas al sistema de almacenamiento. El subsistema de adaptador sísmico puede incluir al menos una riostra de adaptador sísmico acoplada a un par de bases de adaptador sísmico. El par de bases de adaptador sísmico se puede acoplar a un par respectivo de conjuntos de estructura que se acoplan conjuntamente en el sistema de almacenamiento, de modo que el al menos una riostra de adaptador sísmico se extienda desde uno de los pares de conjuntos de estructura hasta el otro de los pares de conjuntos de estructura.
65 Cada conjunto de estructura puede incluir cuatro elementos laterales estructurales verticales acoplados a al menos dos elementos estructurales horizontales. La pluralidad de conjuntos de estructura se puede acoplar uno al lado del

otro. Cada elemento estructural horizontal puede incluir al menos un orificio de acoplamiento modular utilizado para acoplar la pluralidad de conjuntos de estructura entre sí.

5 En algunas realizaciones ejemplares, el subsistema de adaptador sísmico comprende al menos una placa de adaptador sísmico acoplada al sistema de almacenamiento.

10 En algunas realizaciones ejemplares, cada elemento estructural horizontal incluye una pluralidad de orificios de acoplamiento de módulo utilizados para alinear y acoplar el elemento estructural horizontal a un elemento lateral estructural vertical.

15 En algunas realizaciones ejemplares, cada elemento estructural horizontal incluye una característica de montaje de modo que al menos uno de un plano superior e inferior de un primer conjunto de estructura pueda acoplarse a al menos uno de un plano superior y plano inferior de un segundo conjunto de estructura, de modo que los conjuntos de estructura primero y segundo se apilen en el sistema.

Breve descripción de los dibujos

20 Las características y ventajas anteriores así como otras tantas resultarán evidentes a partir de la descripción más particular de los aspectos preferentes, tal y como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia similares hacen referencia a partes iguales en las diferentes vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, poniéndose el énfasis, en general, en la ilustración de los principios de la invención.

25 La FIG. 1 incluye una vista esquemática en perspectiva de un conjunto de estructura de bastidor de bloque de construcción, de conformidad con algunas realizaciones.

Las FIG. 2A, 2B y 2C incluyen una vista esquemática en perspectiva, una vista frontal esquemática y una vista lateral esquemática, respectivamente, de un conjunto de estructura de bastidor de bloque de construcción, de conformidad con algunas realizaciones.

30 La FIG. 2D incluye una vista esquemática en perspectiva de dos conjuntos de estructura de bastidor de bloque de construcción apilados y acoplados en una columna vertical, de conformidad con algunas realizaciones.

35 La FIG. 3A incluye una vista esquemática en sección transversal de un elemento lateral estructural vertical extrudido de un conjunto de estructura de bastidor, tomada a lo largo de la línea A-A' de la FIG. 3B o la línea A-A' de la FIG. 3C, de conformidad con algunas realizaciones.

La FIG. 3B incluye una vista esquemática en perspectiva de un elemento lateral estructural vertical extrudido de un conjunto de estructura de bastidor, tal y como se ilustra en la FIG. 3A, de conformidad con algunas realizaciones.

40 La FIG. 3C incluye una vista esquemática en perspectiva de un elemento lateral estructural vertical extrudido de un conjunto de estructura de bastidor, tal y como se ilustra en la FIG. 3A, de conformidad con algunas realizaciones.

45 La FIG. 4A incluye una vista esquemática en perspectiva de un elemento estructural horizontal de un conjunto de estructura de bastidor, de conformidad con algunas realizaciones.

La FIG. 4B incluye una vista despiezada esquemática en perspectiva de un elemento estructural horizontal de un conjunto de estructura de bastidor con monturas opcionales, de conformidad con algunas realizaciones.

50 Las FIG. 5A, 5B y 5C incluyen vistas esquemáticas en perspectiva de una pluralidad de conjuntos de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados, de conformidad con algunas realizaciones.

La FIG. 6 incluye una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de chasis de ordenador de montaje en bastidor de 3 U al que se puede aplicar el sistema de la divulgación, de conformidad con algunas realizaciones.

55 Las FIGs. 7A, 7B y 7C incluyen una vista esquemática en perspectiva, una vista frontal esquemática y una vista lateral esquemática, respectivamente, de un conjunto de estructura de bastidor de bloque de construcción equipado con una pluralidad de chasis de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplares, de conformidad con algunas realizaciones.

60 La FIG. 8 incluye una vista esquemática en perspectiva de dos conjuntos de estructura de bastidor de bloque de construcción apilados y acoplados en una columna vertical equipada con una pluralidad de chasis de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplares, de conformidad con algunas realizaciones.

Descripción detallada

65 La presente divulgación se refiere a estanterías de alta densidad y sistemas de almacenamiento de equipamiento y

gestión de almacenamiento de equipamiento. Específicamente, la presente divulgación se refiere a una estructura de bastidor de bloque de construcción de espacio altamente eficiente, integrada estructuralmente y diseñada sísmicamente para almacenar equipamiento electrónico y no electrónico. Los sistemas de la divulgación pueden interconectarse mecánicamente y adaptarse para altos niveles de resistencia de carga dinámica en un formato superior de espacio eficiente.

De conformidad con algunas realizaciones, una estructura de bastidor de bloque de construcción modular comprende elementos laterales estructurales verticales, que pueden estar hechos mediante un proceso de extrusión u otro proceso de fabricación. Los elementos laterales estructurales verticales se pueden cortar a medida para optimizar eficientemente la altura de techo vertical disponible de una instalación determinada en la que se va a instalar el sistema. Los elementos laterales estructurales verticales se implementan para aguantar y transferir la carga vertical de una pluralidad de chasis de equipamiento electrónico o no electrónico montado sobre riel de bastidor o directamente en bastidor de una manera muy eficiente en cuanto al espacio. En algunas realizaciones ejemplares, los elementos laterales estructurales verticales también pueden contener una característica para recibir tornillos autorroscantes para permitir el acoplamiento directo del chasis del equipamiento electrónico, eliminando de ese modo la necesidad de rieles de bastidor. En algunas realizaciones ejemplares, los elementos laterales estructurales verticales son simétricos, lo que da como resultado que solo se requiera una parte para todas las orientaciones en un conjunto dado. Esta simetría en los elementos laterales estructurales verticales mejora aún más la eficiencia de fabricación de la estructura de bloque de construcción global del sistema de la divulgación.

La estructura de bloque de construcción modular de la divulgación también comprende una pluralidad de elementos estructurales horizontales. Los elementos estructurales horizontales pueden incluir patrones de montaje simétricos predeterminados en los planos superior e inferior de los elementos estructurales horizontales para permitir un acoplamiento estructural eficiente cuando se apila opcionalmente una pluralidad de estructuras de bloque de construcción, tal y como se describe a continuación en detalle, y para un anclaje estructural eficiente en la base cuando sea necesario. Los elementos estructurales horizontales pueden incluir patrones de montaje simétricos predeterminados en los planos laterales de los elementos estructurales horizontales que permiten el acoplamiento eficiente de los elementos laterales estructurales verticales, y para montar una pluralidad de monturas opcionales montados lateralmente al elemento estructural horizontal, y acoplar una pluralidad de estructuras de bloque de construcción modulares una al lado de la otra.

Los elementos estructurales horizontales pueden incluir patrones de montaje simétricos predeterminados en los planos frontal y trasero de los elementos estructurales horizontales que permiten el acoplamiento eficiente de una pluralidad de monturas opcionales, tales como, rieles de bastidor de montaje del chasis del equipamiento, soportes de anclaje sísmico y kits de arriostamiento sísmico. En algunas realizaciones ejemplares, los kits de arriostamiento sísmico se pueden añadir eficientemente de manera gradual para cumplir con el peso del equipamiento y los requisitos sísmicos de un peso de configuración dado, en una ubicación geográfica dada. Una pluralidad de rieles de montaje de equipamientos opcionales, sistemas de estante, sistemas de gestión de cables, puertas de seguridad y otras características, que pueden ser, por ejemplo, metal formado en láminas y/o piezas que pueden formarse por extrusión, moldeo u otro proceso, también se pueden unir a los patrones de montaje simétricos predeterminados para cumplir con los requisitos individuales de cualquier implementación dada.

De acuerdo con algunas realizaciones ejemplares, una estructura de bastidor de bloque de construcción puede enviarse opcionalmente como componentes individuales a un sitio de instalación y ensamblarse en el sitio eficientemente. Los elementos laterales estructurales verticales se pueden precortar opcionalmente para optimizar la altura de techo de una instalación. También, o como alternativa, los elementos laterales estructurales verticales se pueden cortar a medida en el sitio en la instalación, y/o se pueden cortar a pedido en una línea de ensamblaje de fábrica. La flexibilidad del sistema de divulgación aumenta la optimización del sitio y las opciones de configuración de empleo a la vez que disminuye los costes de fabricación. Los módulos de estructura de bastidor de bloque de construcción también se pueden ensamblar previamente y cargar con equipamientos electrónicos y no electrónicos integrados con una altura y peso óptimos, lo que facilita el envío global multimodal de bloques de equipamientos totalmente integrados que luego se pueden apilar a la altura deseada en una instalación dada, lo que permite una mayor eficiencia de fabricación, eficiencia de envío y eficiencia de implementación en el sitio. La estructura de bloque de construcción de alta densidad resultante se puede adaptar eficientemente para maximizar la altura y densidad óptimas para una instalación dada. La estructura también se puede adaptar estructuralmente mediante el uso de kits de arriostamiento sísmico opcionales para cumplir con los requisitos sísmicos de una instalación para una ubicación geográfica dada. De acuerdo con realizaciones ejemplares, el módulo de estructura de bloque de construcción se puede configurar simétricamente para acoplarse a otros módulos de estructura de bloque de construcción uno al lado del otro en el mismo plano, y opcionalmente apilarse y acoplarse en columnas verticales con un mínimo esfuerzo mecánico.

La FIG. 1 incluye una vista esquemática en perspectiva de un conjunto de estructura de bastidor de bloque de construcción, de conformidad con algunas realizaciones. Las FIGs. 2A, 2B y 2C incluyen una vista esquemática en perspectiva, una vista frontal esquemática y una vista lateral esquemática, respectivamente, de un conjunto de estructura de bastidor de bloque de construcción, de conformidad con algunas realizaciones. Con referencia a las FIGs. 1 y 2A-2C, el conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción forma parte de un sistema para

almacenar equipamiento electrónico y/o no electrónico de manera estructuralmente integrada y altamente eficiente en cuanto al espacio. Tal y como se muestra, cuatro elementos laterales estructurales verticales 101 están acoplados a una pluralidad de elementos estructurales horizontales 102 por una pluralidad de sujeciones en las uniones de acoplamiento 402 para formar el conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción. En algunas realizaciones ejemplares, los elementos laterales estructurales verticales 101 pueden formarse por extrusión, lo que aumenta de este modo la eficiencia y la rentabilidad del proceso de fabricación. En algunas realizaciones particulares, los elementos laterales estructurales verticales 101 pueden ser de metal extrudido, tal como aluminio extrudido u otro material similar. En algunas realizaciones alternativas, los elementos laterales estructurales verticales 101 pueden formarse mediante algún otro proceso de fabricación, como el estampado, moldeo o formando de otro modo acero o fibra de carbono u otro material similar. Debido a la implementación simétrica de elementos laterales estructurales verticales 101, todos los elementos laterales estructurales verticales 101 utilizan una parte común en la presente realización. De manera similar, debido al diseño simétrico de los elementos estructurales horizontales 102, todos los elementos estructurales horizontales utilizan una parte común en la presente realización. Por lo tanto, los elementos laterales estructurales verticales 101 y los elementos estructurales horizontales 102 son económicos de fabricar, dado que representan elementos singulares necesarios para implementar todos los elementos laterales estructurales verticales y todos los elementos estructurales horizontales, respectivamente.

Las FIGs. 3A, 3B y 3C incluyen una vista transversal esquemática y dos vistas esquemáticas en perspectiva, respectivamente, de un elemento lateral estructural vertical extrudido ejemplar 101 ilustrado en las FIGS. 1, 2A, 2B y 2C, de acuerdo con algunas realizaciones. Con referencia continuada a las FIGs. 1 y 2A-2C, en algunas realizaciones ejemplares, los elementos laterales estructurales verticales 101 tienen una longitud que se puede seleccionar de acuerdo con la altura deseada del conjunto 100 en la instalación en la que se instala el conjunto 100. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los elementos laterales estructurales verticales 101 pueden cortarse a medida para optimizar la altura de techo vertical disponible de una instalación dada. Los elementos laterales estructurales verticales 101 están diseñados para aguantar y transferir la carga vertical de una pluralidad de módulos de equipamientos electrónicos o no electrónicos montados sobre rieles o estantes. Tal y como se ilustra en la vista en sección transversal de la FIG. 3A, el elemento lateral estructural vertical 101 puede incluir un canal 305 receptor de tornillo autorroscante formado en los bordes delanteros frontal y posterior del elemento lateral estructural vertical 101 para permitir la unión directa opcional del equipamiento de chasis de ordenador y otras monturas opcionales con el uso de tornillos autorroscantes. Se puede utilizar una pluralidad de orificios 310 de acoplamiento de módulo en el elemento lateral estructural vertical 101 para alinear y acoplar el elemento lateral estructural vertical 101 al elemento estructural horizontal 102 para formar el conjunto 100 de estructura modular de bloque de construcción.

En general, la presente descripción es aplicable a un conjunto 100 de estructura de bloque de construcción que tenga cualquier altura, ancho y profundidad seleccionados. Sin embargo, en algunas realizaciones ejemplares particulares tal y como se ilustra en 2A, 2B y 2C, la altura Y de cada módulo 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción es de 1,5 metros, lo que proporciona 30 U de almacenamiento de equipamiento que puede apilarse y acoplarse a otro conjunto 100 de 30 U de 1,5 metros, tal y como se ilustra en la FIG. 2D, para un sistema 250 que tiene una altura vertical total de 3,0 metros y 60 U de almacenamiento de equipamiento en cada columna vertical, con un ancho X de 480 mm a 500 mm en la presente realización para alojar el chasis de equipamiento heredado de 17,75 pulgadas (450,85 mm), y una profundidad Z de 800 a 1220 mm. De acuerdo con algunas realizaciones ejemplares, se pueden hacer ajustes, por ejemplo, en el ancho X y la profundidad Z del elemento estructural horizontal 102 para facilitar el equipamiento diseñado para el chasis del equipamiento de 23 pulgadas (58,42 cm), o para alcanzar cualquier otro ancho o profundidad del equipamiento si no se requiere el montaje del chasis del equipamiento heredado.

La FIG. 4A incluye una vista esquemática en perspectiva de un elemento estructural horizontal de un conjunto de estructura de bastidor, de conformidad con algunas realizaciones. La FIG. 4B incluye una vista despiezada esquemática en perspectiva de un elemento estructural horizontal de un conjunto de estructura de bastidor con monturas opcionales, de conformidad con algunas realizaciones.

Con referencia a las FIGs. 2A, 4A y 4B, los elementos estructurales horizontales 102 pueden incluir características de montaje simétricas predeterminadas 440 en el plano superior e inferior del conjunto 100 de estructura de bloque de construcción para permitir un acoplamiento estructural eficiente cuando una pluralidad de conjuntos 100 de estructura de bloque de construcción se apilan opcionalmente, o para un anclaje estructural eficiente en la parte inferior o base del conjunto 100 cuando sea necesario. Se puede utilizar una pluralidad de orificios 410 de acoplamiento de módulo situados en patrones simétricos en los planos laterales del elemento estructural horizontal 102 para alinear y acoplar el elemento lateral estructural vertical 101 al elemento estructural horizontal 102 para formar el conjunto 100 de estructura modular de bloque de construcción. Se puede utilizar una pluralidad de orificios 430 de acoplamiento de monturas laterales situadas en patrones simétricos en los planos laterales del elemento estructural horizontal 102 para unir eficientemente monturas opcionales, tales como, por ejemplo, kits de riel de estante. Se puede utilizar una pluralidad de orificios 450 de acoplamiento de monturas estructurales frontal y trasera situadas en patrones simétricos en los planos frontal y trasero del elemento estructural horizontal 102 para unir eficientemente monturas estructurales opcionales, tales como, por ejemplo, una placa de anclaje sísmico 103 y soporte 104 del kit de adaptador sísmico. Una pluralidad de otras monturas opcionales, tales como, por ejemplo, rieles de montaje de equipamientos, sistemas de gestión de cables, puertas de seguridad, distribución de energía y otras piezas formadas de chapa metálica, extrudidas, moldeadas o formadas de otro modo también se pueden unir a los patrones de montaje simétricos

predeterminados 450 para cumplir con los requisitos individuales de cualquier implementación dada. Se puede utilizar una pluralidad de orificios 420 de acoplamiento de módulo situados en patrones simétricos en los planos laterales del elemento estructural horizontal 102 para permitir el acoplamiento eficiente de una pluralidad de conjuntos 100 de estructura de bloque de construcción uno al lado del otro para formar el sistema de estructura integrado estructuralmente.

La FIG. 2D incluye una vista esquemática en perspectiva de dos conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción apilados y acoplados en un sistema 250 de columna vertical, de conformidad con algunas realizaciones ejemplares. Con referencia a las FIGs. 2A-2D, se pueden apilar conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción individuales para aumentar la eficiencia de fabricación del equipamiento, facilitar el envío multimodal internacional y acelerar el empleo en el sitio, reduciendo de este modo el coste en toda la cadena de suministro. Al utilizar las características 440 de montaje simétricas predeterminadas para alinear verticalmente y acoplar el conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción en las características 440 de montaje simétricas predeterminadas, los conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados verticalmente se convierten en una columna 250 de estructura de bastidor integrada estructuralmente.

La FIG. 5A incluye una vista esquemática en perspectiva de una pluralidad de conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados en un sistema 300 de estructura de bastidor, de conformidad con algunas realizaciones. Con referencia a las FIGS. 1, 2A-2C, 3A-3C, 4A, 4B y 5A, los elementos estructurales horizontales 102 transfieren cargas dinámicas desde los elementos laterales estructurales verticales 101 a través de la estructura de interbloqueo de conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados. La estructura de interbloqueo de los conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados ilustrados en la FIG. 5A se crea mediante el acoplamiento de una pluralidad de conjuntos 100 de estructura de bloque de construcción modulares conjuntamente en las uniones de acoplamiento 402 de cada elemento estructural horizontal 102. De acuerdo con las realizaciones ejemplares, el enlace de los elementos laterales estructurales verticales comunes 101 a través de los elementos estructurales horizontales de interbloqueo 102 permite elementos laterales verticales estrechos eficientes en cuanto a espacio 101 que recuperan gran parte del espacio perdido en el ancho de las arquitecturas de armario de bastidor de marco de caja normales sin comprometer las capacidades de carga sísmica dinámica. De acuerdo con las realizaciones, el elemento lateral vertical estrecho estructural eficiente 101, reforzado estructuralmente por las uniones de acoplamiento 402 de los elementos estructurales horizontales 102, permite conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción modulares tan estrechos como 480-500 mm que contienen equipamientos de chasis de montaje en bastidor estándar de 450 mm. Esto representa un aumento de densidad de más del 20 % en comparación con los bastidores de equipamientos estándar de 24 pulgadas (609,6 mm) de ancho. Se pueden lograr aumentos de densidad adicionales de 2-30 % extendiendo la longitud de los elementos laterales estructurales verticales 101 para optimizar mejor el espacio libre vertical en un centro de datos. De acuerdo con las realizaciones ejemplares, estos dos aspectos de la presente divulgación utilizados juntos pueden lograr aumentos de densidad superiores al 20-50% en el centro de datos promedio sobre los bastidores de equipamiento de 24 pulgadas (609,6 mm) de ancho y 42 U estándar.

Las FIGs. 5B y 5C incluyen vistas esquemáticas en perspectiva adicionales de conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción acoplados a los sistemas 400 y 500 de estructura de bastidor, respectivamente, con kits de adaptador sísmico ejemplares instalados. Los elementos estructurales sísmicos de los sistemas 400 y 500 de estructura de bloque de construcción se pueden dividir en al menos dos conjuntos de características estructuralmente complementarias. Tal y como se ilustra en las FIGs. 2A-2C, por ejemplo, los elementos laterales estructurales verticales 101, que tienen un diseño plano delgado, cuando se acoplan a elementos laterales estructurales horizontales 102, hacen que la estructura 100 de bastidor de bloque de construcción sea rígida en los ejes Y y Z, mientras se mantiene un espacio ocupado excepcionalmente estrecho para el conjunto de estructura 100 de bastidor de bloque de construcción en el eje X. Los kits de arriostamiento sísmico ilustrados en las FIGS. 5B y 5C pueden montarse opcionalmente en una pluralidad de orientaciones graduales en las superficies frontal y posterior de los elementos laterales estructurales horizontales 102, lo que refuerza de ese modo el conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción en los ejes X e Y de una manera altamente eficiente en cuanto a espacio, externamente a la masa del equipamiento electrónico y no electrónico.

Las FIGs. 5B y 5C ilustran soportes de adaptador sísmico 104 acoplados al elemento lateral estructural horizontal 102. Se pueden acoplar dos riostras 105 de adaptador sísmico a los soportes de adaptador sísmico 104 para cumplir los requisitos de carga dinámica para una aplicación específica y una región sísmica. La FIG. 5C ilustra un ejemplo de dos kits de adaptador sísmico con la adición de tres soportes de adaptador sísmico 104 acoplados a elementos estructurales horizontales 102, con dos riostras 106 de adaptador sísmico adicionales acopladas al conjunto adicional de soportes de adaptador sísmico 104 para cumplir requisitos de carga dinámica gradualmente mayores y posibles requisitos sísmicos más estrictos para una región geográfica con mayor actividad sísmica.

La FIG. 6 incluye una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de chasis de ordenador de montaje en bastidor de 3 U al que se puede aplicar el sistema de la divulgación, de conformidad con algunas realizaciones. Con referencia a la FIG. 6, un chasis 200 de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplar 200 se instalaría e integraría convencionalmente en un bastidor de ordenador heredado de 24 pulgadas (609,6 mm) después de que el bastidor de ordenador se instalase en el lugar de instalación. Esto normalmente se conoce como "montar en bastidor y apilar" en

la industria de centros de datos. Una desventaja de este enfoque es que la integración en el sitio requiere mucho trabajo y requiere una pluralidad de habilidades especializadas para realizarse en el sitio a un coste elevado para el cliente final.

- 5 Las FIGS. 7A, 7B y 7C incluyen una vista esquemática en perspectiva, una vista frontal esquemática y una vista lateral esquemática, respectivamente, de un conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción equipado con una pluralidad de chasis 200 de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplares, de conformidad con algunas realizaciones. La FIG. 8 incluye una vista esquemática en perspectiva de dos conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción equipados con una pluralidad de chasis 200 de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplares, y apilados y acoplados en la columna 600 de estructura de bastidor de bloque de construcción vertical.

15 Con referencia a las FIGs. 7A-C y 8, una integración de una pluralidad de chasis de equipamiento, tales como el chasis 200 de ordenador de montaje en bastidor de 3 U ejemplar ilustrado en la FIG. 6, la puede realizar el fabricante opcionalmente en el sitio o como alternativa antes de la entrega en el suelo de una fábrica, y luego enviarla a la ubicación de instalación como una unidad totalmente integrada. La ventaja de este último enfoque es que los servicios de instalación, integración e incluso configuración previa se pueden realizar antes de la entrega a un coste mucho menor, luego se envía de manera más rentable a la ubicación final en una unidad de envío mucho más modal que un bastidor normal de 42 U y 24 pulgadas (609,6 mm). Entonces, los conjuntos 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción integrados pueden anclarse opcionalmente, apilados y acoplados a una columna 600 de estructura de bastidor de bloque de construcción de altura óptima. Esta solución opcional no solo reduce el coste de integración y facilita el envío, también permite la máxima utilización del espacio vertical en la instalación, por ejemplo, centro de datos. En algunas realizaciones ejemplares, una pluralidad de columnas 600 de estructura de bastidor de bloque de construcción se puede acoplar entonces una al lado de la otra en filas reforzadas sísmicamente integradas estructuralmente tal y como se ilustra en 5A-5C.

25 Debido al diseño simétrico del conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción, tales kits de adaptador sísmico se pueden añadir a la parte frontal de la unidad, a la parte trasera de la unidad, o a ambas. Esto crea un enfoque de arriostramiento sísmico altamente eficiente que se puede añadir gradualmente a los conjuntos 100 de estructura de bastidor de equipamiento de manera rentable, sin aumentar la masa espacial de la estructura de bloque de construcción en los ejes Z e Y. Esto permite que la densidad del equipamiento aumente más del 25-50 %, mientras aumentan las capacidades de carga dinámica 100-200 % sobre bastidores de equipamiento de 24 pulgadas (609,6 mm) de 42 U.

30 En algunas realizaciones ejemplares, el conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción de la divulgación se puede ensamblar previamente y enviar opcionalmente a una ubicación de instalación. Como alternativa, los componentes individuales del conjunto 100 de estructura de bastidor de bloque de construcción pueden enviarse a una ubicación de ensamblaje o a una ubicación de instalación, y luego ensamblarse en la ubicación de ensamblaje o ubicación de instalación. Los elementos laterales se pueden precortar opcionalmente de antemano para optimizar la altura del techo de una instalación, o se pueden cortar a medida en la ubicación. Una pluralidad de monturas opcionales que incluyen rieles de montaje de equipamiento, sistemas de estante, sistemas de gestión de cables, puertas de seguridad y otras piezas de chapa metálica, extrudidas o moldeadas también se pueden unir para cumplir con los requisitos especiales de cualquier implementación dada.

35 De acuerdo con algunas realizaciones, se puede construir un sistema de almacenamiento de equipamiento de marco de estante modular estructuralmente integrado de acuerdo con las necesidades específicas de un usuario que utilice mejor la capacidad de la instalación dada. Los sistemas, los módulos y los métodos descritos en el presente documento proporcionan un enfoque eficiente para almacenar equipamiento y reducir los costes de infraestructura. La flexibilidad y escalabilidad de los métodos, módulos y sistemas de marco de estante modulares estructuralmente integrados, descritos en el presente documento satisfacen esas necesidades, así como otras.

45 Por ejemplo, en algunas realizaciones, debido a que el sistema estructuralmente integrado es modular, los conjuntos de estructura de bloque de construcción pueden equiparse previamente con equipamiento y gestión de cables, y luego enviarse a una ubicación dada. Allí se pueden apilar y acoplar de forma modular sin la necesidad de una infraestructura de bastidor de equipamiento existente, u opcionalmente se pueden montar en bastidores de equipamiento existentes. Adicionalmente, esta modularidad ayuda en la tarea de reubicar físicamente el equipamiento al eliminar la necesidad de extraer componentes individuales.

50 Aunque la presente invención se ha descrito de conformidad con las realizaciones mostradas, un experto en la materia reconocerá fácilmente que podría haber variaciones en las realizaciones y esas variaciones estarían dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, los módulos de marco de estante descritos en detalle anteriormente podrían acoplarse utilizando otro método o utilizando formas geométricas alternativas a las descritas anteriormente, o la altura y el ancho de los elementos pueden variar según las necesidades del usuario. Es más, aunque se describe un número finito de estanterías de alta densidad y sistemas de almacenamiento de equipamiento en relación con las realizaciones, está claro que cualquier número o incluso un sistema de almacenamiento de equipamiento y estanterías de alta densidad podría utilizarse de acuerdo con la divulgación. Por consiguiente, un experto en la materia puede hacer muchas modificaciones sin alejarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de bastidor de almacenamiento electrónico modular sísmico (100) para montar equipamiento electrónico, que comprende:
- 5 una pluralidad de elementos laterales estructurales verticales (101);
una pluralidad de elementos estructurales horizontales (102) acoplados a la pluralidad de elementos laterales estructurales verticales (101), teniendo cada uno de los elementos estructurales horizontales (102) una cara frontal, una cara trasera, una primera cara lateral y una segunda cara lateral, en donde la pluralidad de elementos
10 estructurales horizontales (102) incluyen al menos un primer elemento estructural horizontal, un segundo elemento estructural horizontal y un tercer elemento estructural horizontal en donde la segunda estructura horizontal está situada entre las estructuras horizontales primera y tercera del conjunto de bastidor de almacenamiento (100), y en donde
- 15 un primer elemento lateral estructural vertical (101) está acoplado a cada uno de los elementos estructurales horizontales (102) en las primeras caras laterales respectivas y posicionado proximal a la cara frontal, y un segundo elemento lateral estructural vertical (101) está acoplado a cada uno de los elementos estructurales horizontales (102) en las primeras caras laterales respectivas y posicionado proximal a la cara trasera, y un tercer elemento lateral estructural vertical (101) está acoplado a cada uno de los elementos estructurales
20 horizontales (102) en las segundas caras laterales respectivas y posicionado proximal a la cara trasera, y un cuarto elemento lateral estructural vertical (101) está acoplado a cada uno de los elementos estructurales horizontales (102) en las segundas caras laterales respectivas y posicionado proximal a la cara frontal;
- 25 una primera placa de anclaje sísmico (103) acoplada a la cara frontal del primer elemento estructural horizontal entre el primer elemento lateral estructural vertical y el cuarto elemento lateral estructural vertical; y uno o más kits de adaptador sísmico que comprenden una pluralidad de soportes de adaptador sísmico (104) y al menos dos riostras sísmicas (105), en donde cada soporte de adaptador sísmico (104) está configurado para montaje en una superficie frontal de una placa de anclaje sísmico (103) o unas caras frontal o posterior de un elemento estructural horizontal (102),
30 en donde un primer kit de adaptador sísmico comprende una primera riostra sísmica (105) adaptada para acoplarse entre un primer soporte de adaptador sísmico (104) y un segundo soporte de adaptador sísmico (104), donde en el primer soporte de adaptador sísmico (104) está acoplado a la primera placa de anclaje sísmico (103) proximal al primer elemento lateral estructural vertical, y en donde el segundo soporte de adaptador sísmico (104) está acoplado al segundo elemento estructural horizontal proximal al cuarto elemento lateral estructural vertical, y el
35 primer kit de adaptador sísmico comprende además una segunda riostra sísmica (105) adaptada para acoplarse entre el segundo soporte de adaptador sísmico (104) y un tercer soporte de adaptador sísmico (104), en donde el tercer soporte de adaptador sísmico (104) está acoplado al tercer elemento estructural horizontal proximal al primer elemento lateral estructural vertical.
- 40 2. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, en donde cada elemento lateral estructural vertical (101) es una extrusión que tiene una longitud seleccionada para alojar una altura deseada en una instalación en la que está instalado el conjunto de bastidor de almacenamiento (100).
- 45 3. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, en donde: el conjunto de bastidor de almacenamiento (100) tiene un ancho de 480 mm a 500 mm; y el equipamiento montado en el conjunto de bastidor de almacenamiento tiene un ancho estándar de aproximadamente 450 mm.
- 50 4. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, en donde un primer conjunto de los elementos laterales estructurales verticales (101), elementos estructurales horizontales (102) y al menos uno de los uno o más kits de adaptador sísmico están configurados para ser ensamblados en una columna, comprendiendo el conjunto de bastidor además una pluralidad de columnas acopladas conjuntamente.
- 55 5. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 4, en donde cada columna comprende cuatro de la pluralidad de elementos laterales estructurales verticales (101) acoplados a al menos dos de la pluralidad de elementos estructurales horizontales (102).
6. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 4, en donde la pluralidad de columnas están acopladas conjuntamente una al lado de la otra o apiladas verticalmente.
- 60 7. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 4, en donde uno o más de los elementos estructurales horizontales (102) en cada columna incluye al menos un orificio de acoplamiento modular utilizado para alinear y acoplar la pluralidad de columnas conjuntamente.
- 65 8. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, que comprende además al menos un accesorio acoplado al conjunto de bastidor de almacenamiento (100).

9. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 8, en donde cada elemento estructural horizontal (102) incluye al menos un orificio de acoplamiento de accesorio estructural utilizado para acoplar el accesorio al conjunto de bastidor de almacenamiento.
- 5 10. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 4, en donde cada columna comprende cuatro elementos laterales estructurales verticales (101) acoplados a al menos dos elementos estructurales horizontales (102).
- 10 11. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, en donde cada lado de cada elemento estructural horizontal (102) incluye una pluralidad de orificios de acoplamiento modulares utilizados para alinear y acoplar un elemento estructural horizontal (102) respectivo a un elemento lateral estructural vertical (101) respectivo.
- 15 12. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 4, en donde cada elemento estructural horizontal (102) incluye una característica de montaje de modo que al menos uno de un plano superior o un plano inferior de una primera columna configurada para acoplarse a al menos uno de un plano superior o un plano inferior de una segunda columna, de modo que la primera y la segunda columna se apilen en el conjunto de bastidor de almacenamiento.
- 20 13. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, en donde el primer elemento estructural horizontal (102) incluye al menos una característica de montaje configurada para el anclaje estructural del conjunto de bastidor de almacenamiento.
- 25 14. El conjunto de bastidor de almacenamiento (100) según la reivindicación 1, que comprende además un segundo kit de adaptador sísmico, en donde el segundo kit de adaptador sísmico comprende una tercera riostra sísmica (105) adaptada para acoplarse entre un cuarto soporte de adaptador sísmico (104) y un quinto soporte de adaptador sísmico (104), y en donde el cuarto soporte de adaptador sísmico (104) está acoplado a una segunda placa de anclaje sísmico (103) acoplada a la cara trasera del primer elemento estructural horizontal (102) entre el segundo elemento lateral estructural vertical (101) y el tercer elemento lateral estructural vertical (101) proximal al segundo elemento lateral estructural vertical (101), y en donde el quinto soporte de adaptador sísmico (104) está acoplado al segundo elemento estructural horizontal (102) proximal al tercer elemento lateral estructural vertical (101), y el segundo kit de adaptador sísmico comprende además una cuarta riostra sísmica (105) adaptada para acoplarse entre el quinto soporte de adaptador sísmico (104) y un sexto soporte de adaptador sísmico (104) que está acoplado al tercer elemento estructural horizontal (102) proximal al segundo elemento lateral estructural vertical (101).
- 30

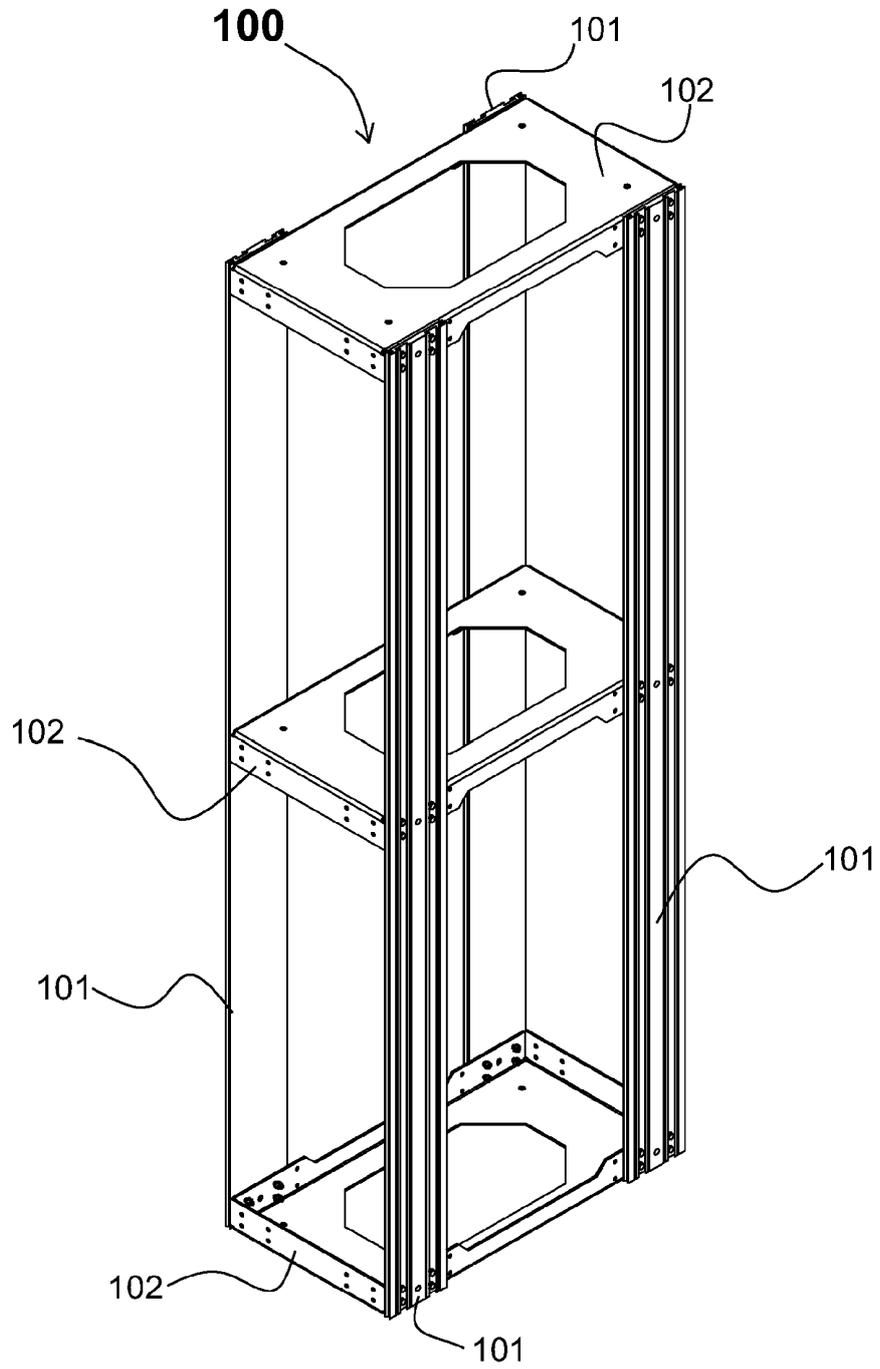
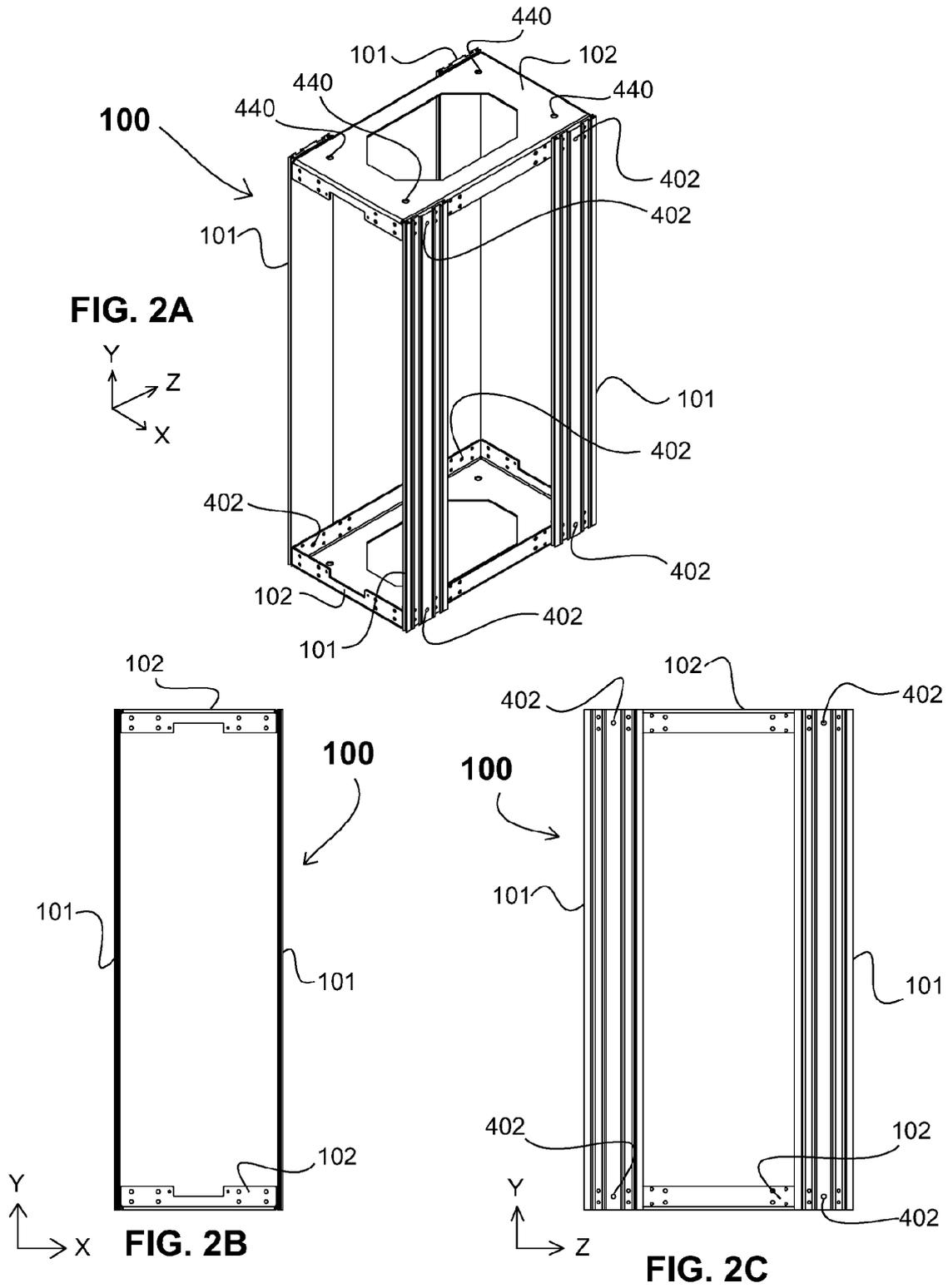
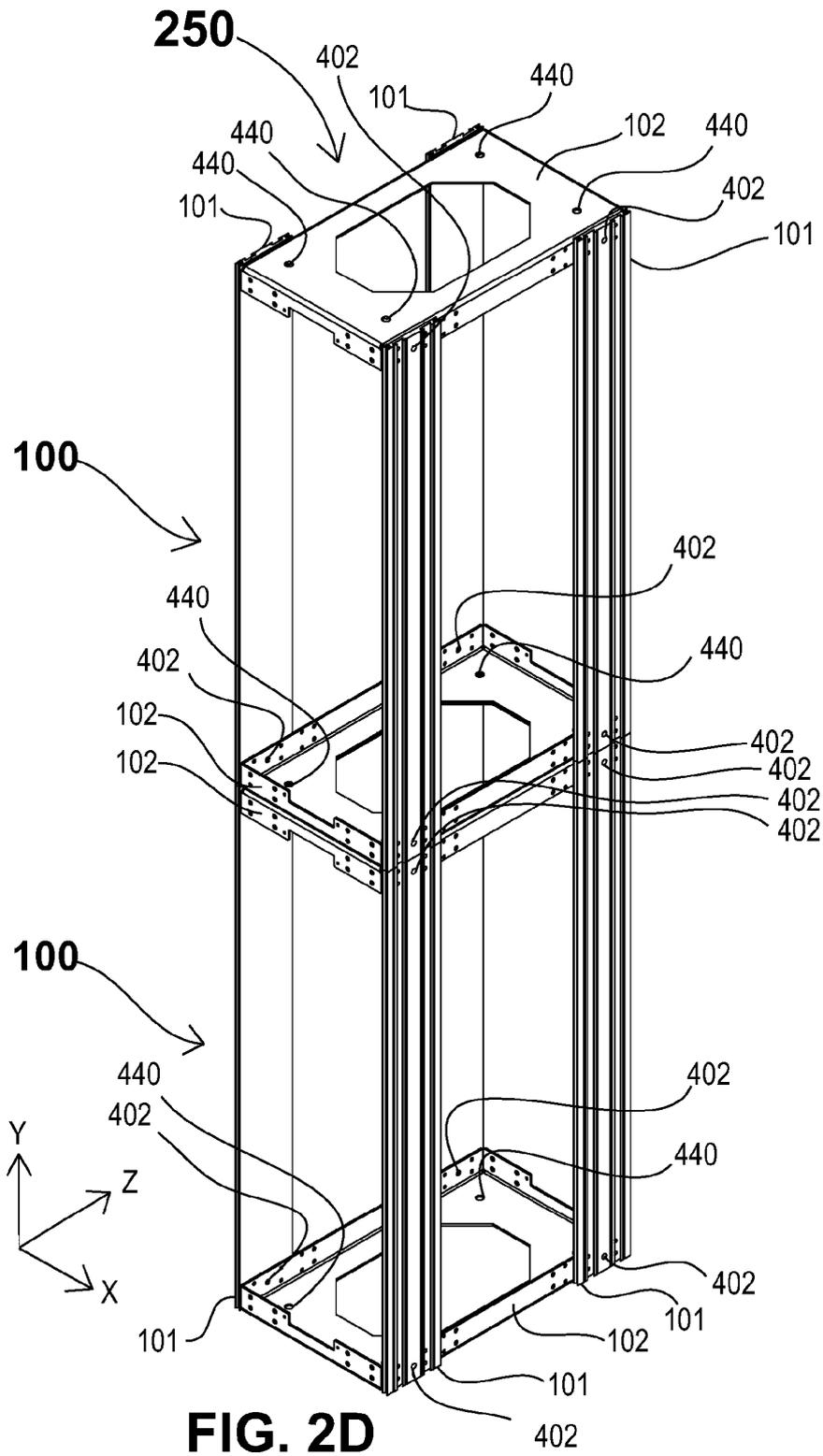


FIG. 1





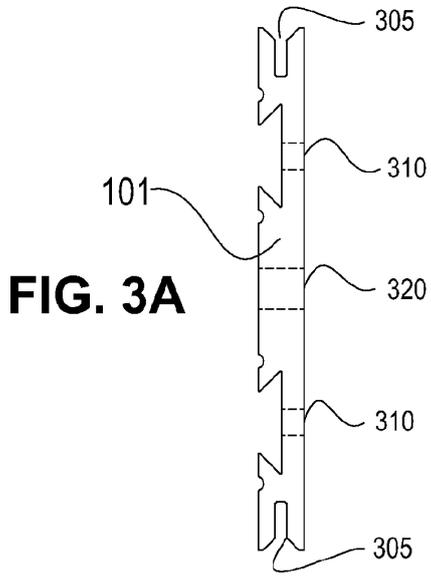


FIG. 3A

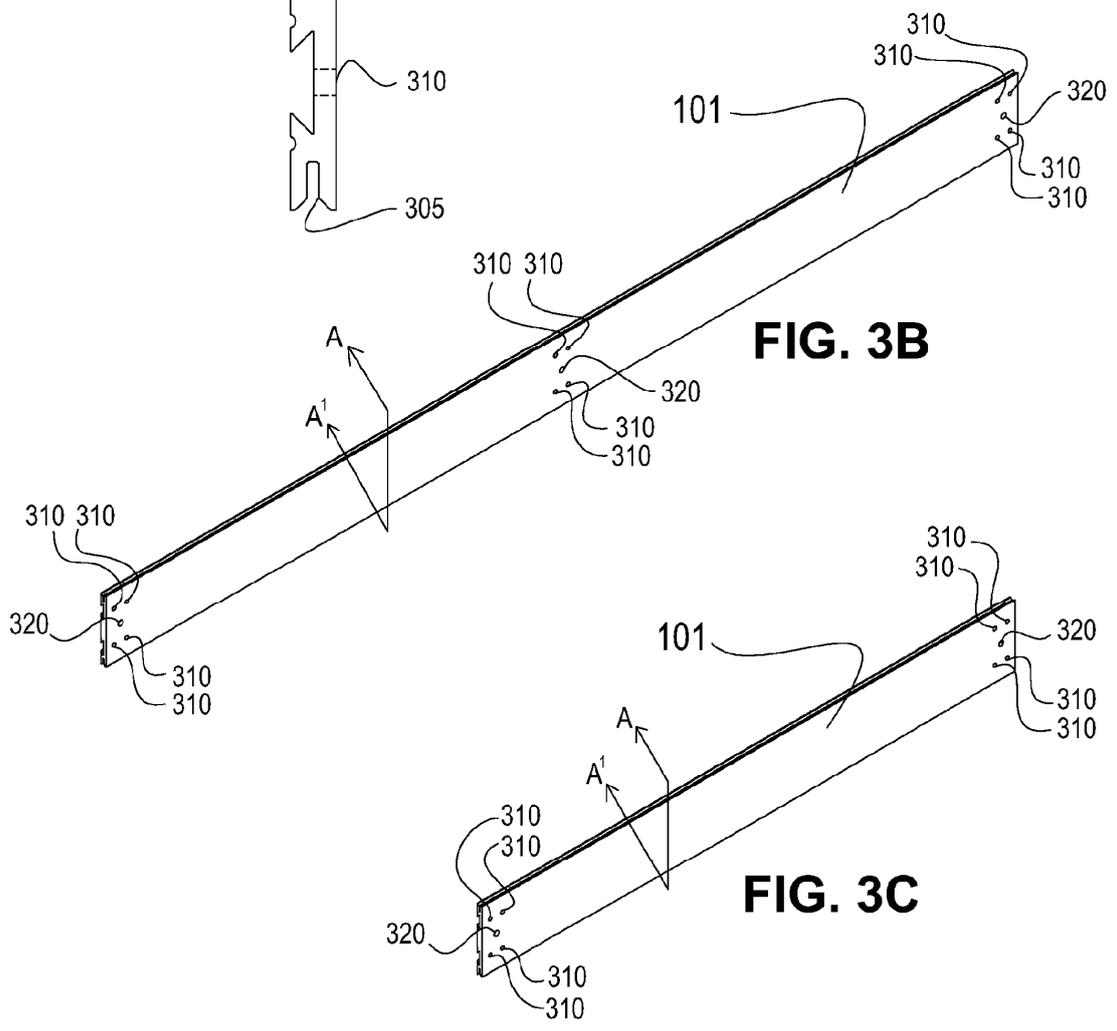
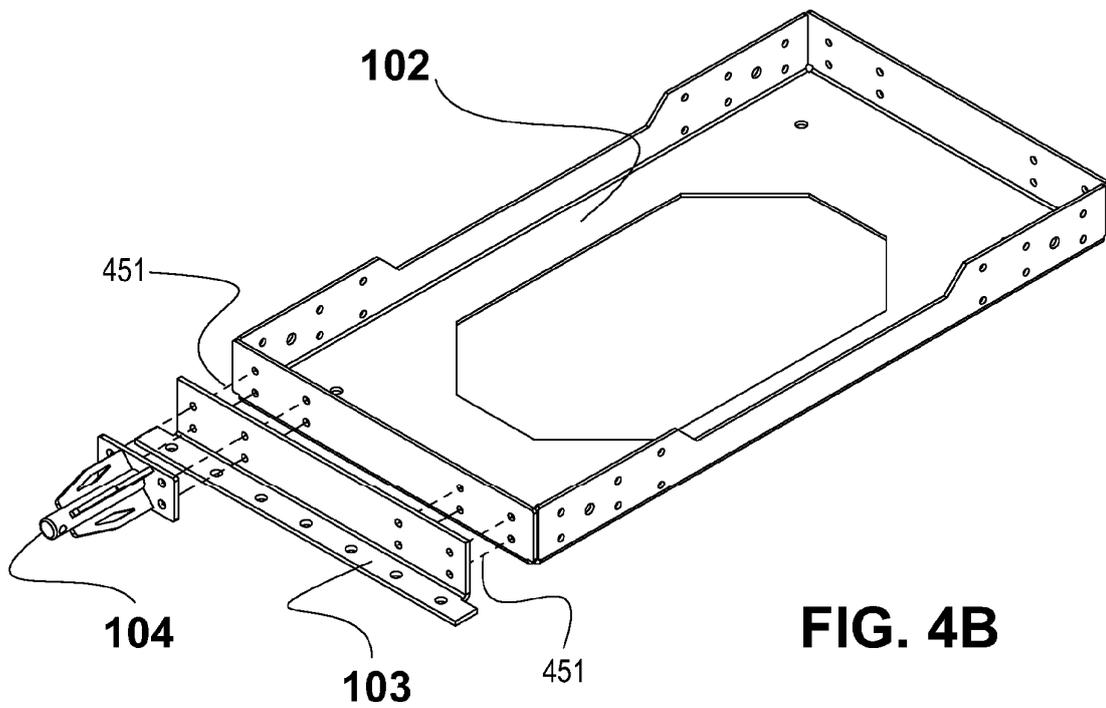
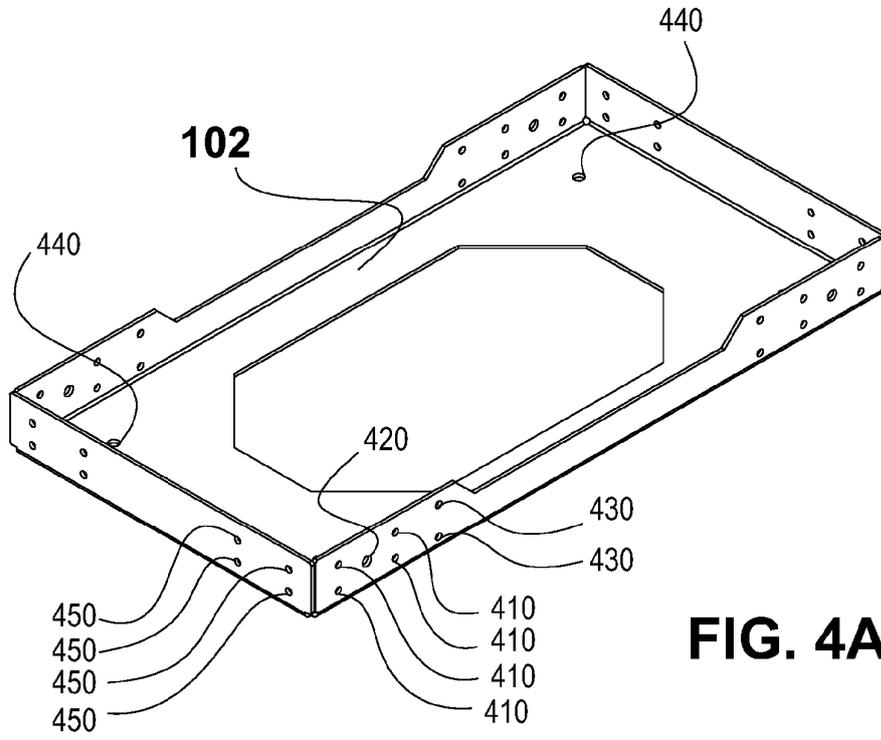


FIG. 3B

FIG. 3C



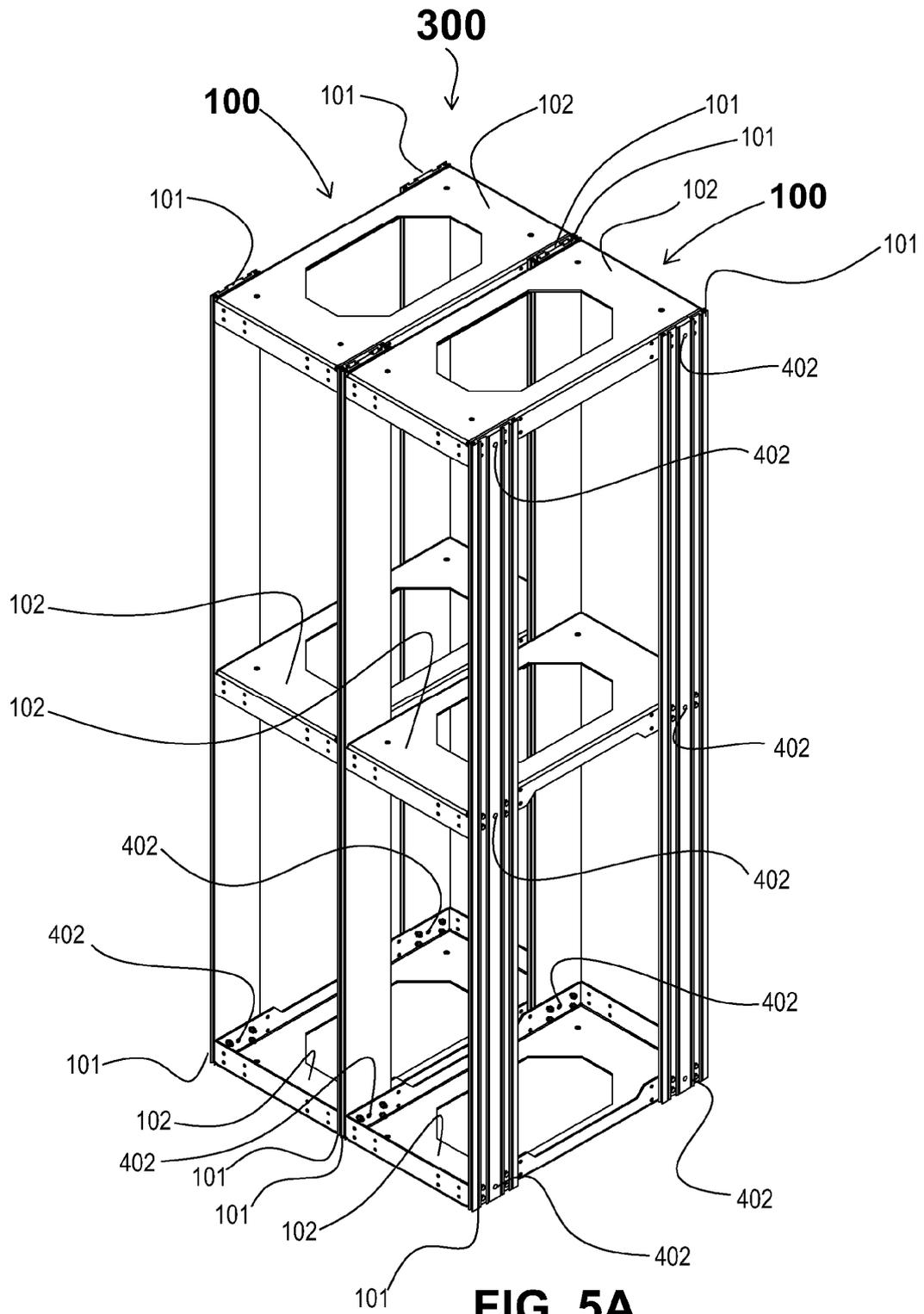


FIG. 5A

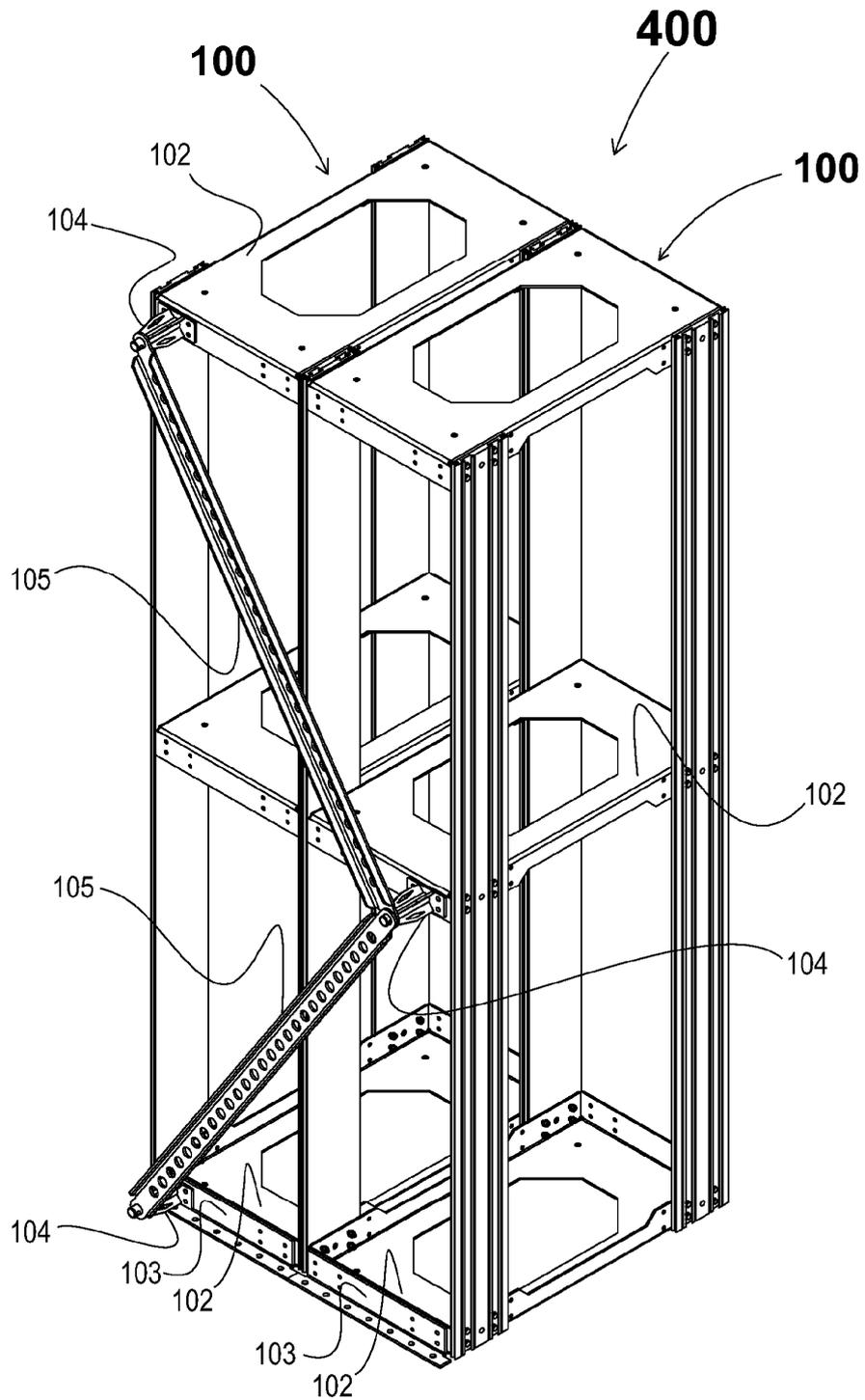


FIG. 5B

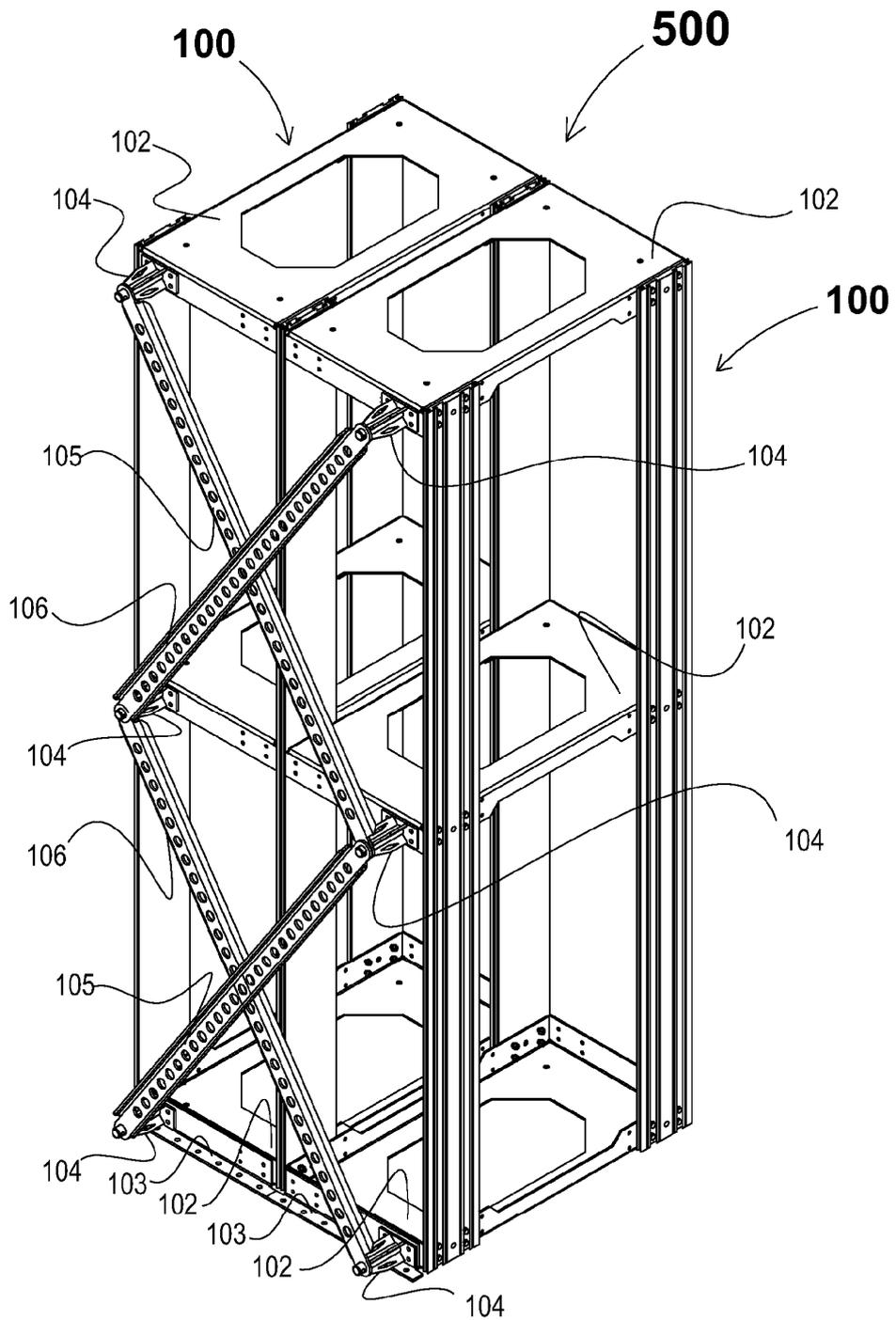


FIG. 5C

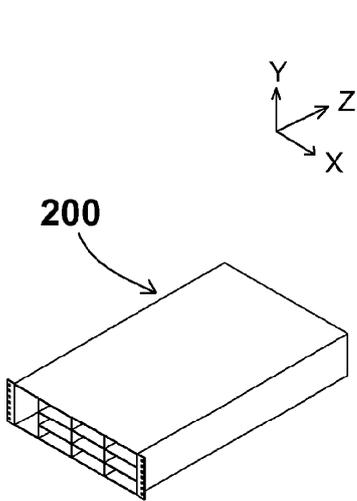


FIG. 6

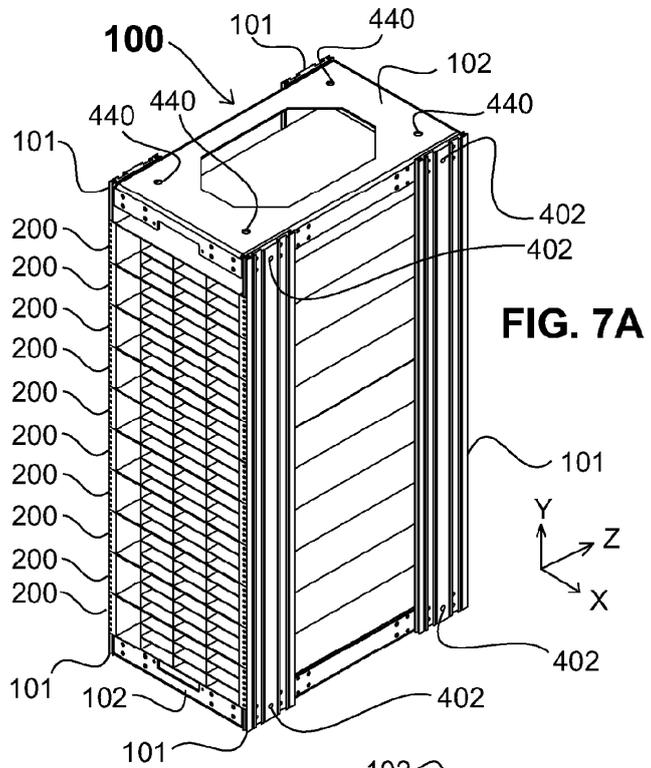


FIG. 7A

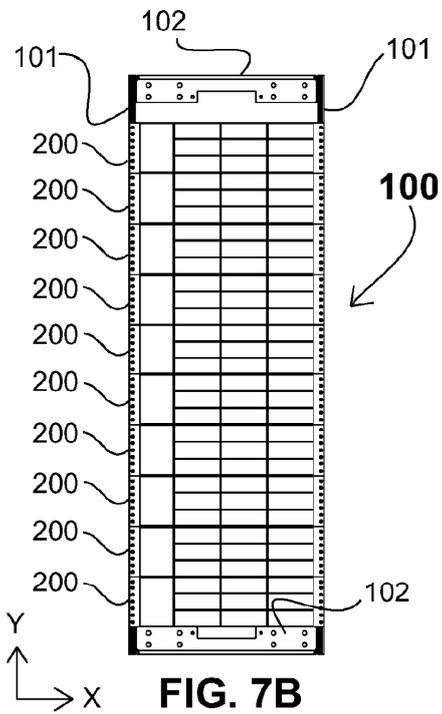


FIG. 7B

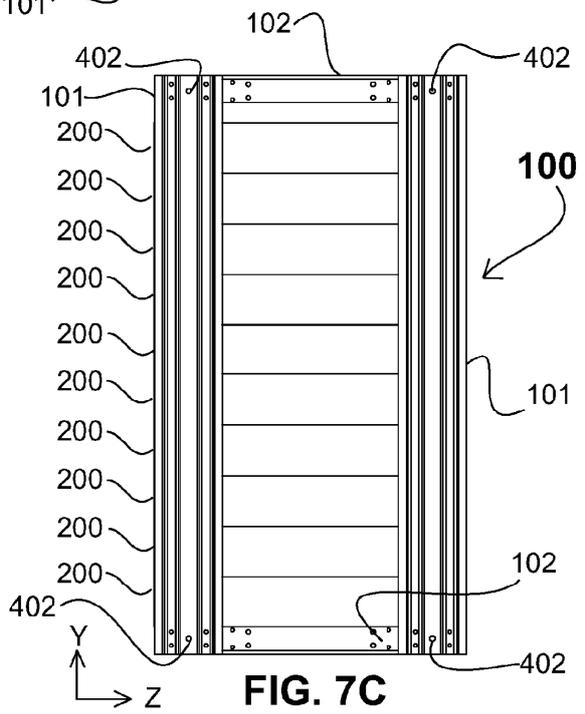


FIG. 7C

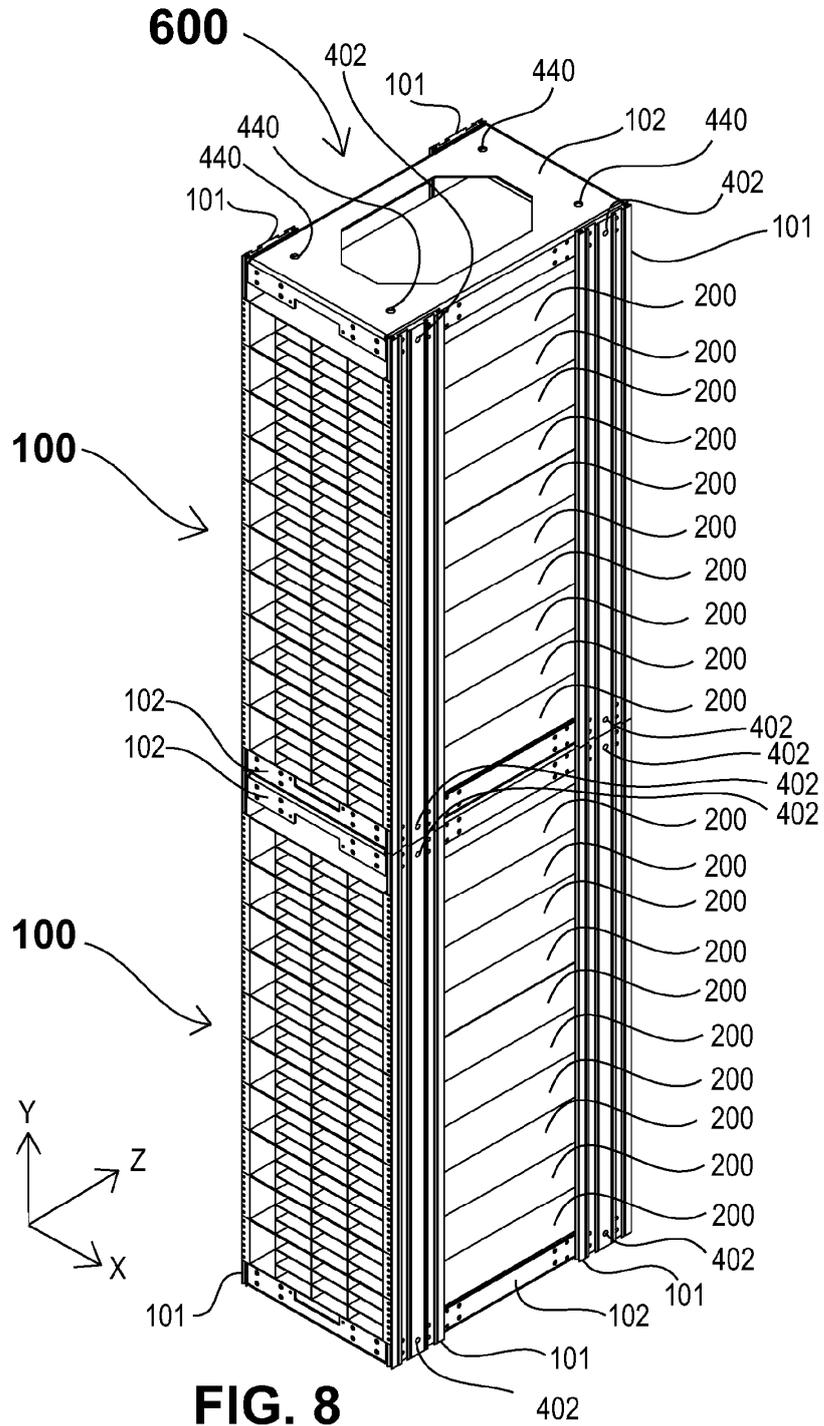


FIG. 8