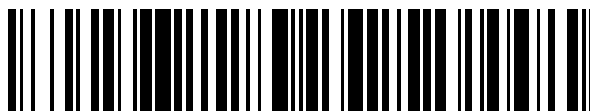


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 454**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

E04C 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2016** E 16196202 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020** EP 3163994

54 Título: **Sistema de contención de aire para centro de datos**

30 Prioridad:

30.10.2015 US 201514928236

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

17.08.2020

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC IT CORPORATION
(100.0%)
132 Fairgrounds Road
West Kingston, RI 02892, US**

72 Inventor/es:

**RIMLER, BARRY;
BERGESCH, JOSEPH H.;
JIANG, YUCHUN y
BROWN, STEVEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 779 454 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de contención de aire para centro de datos

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente descripción se refiere a bastidores y recintos, y más particularmente a un sistema de contención de aire para centro de datos que proporciona una solución integrada para soportar tuberías, red de conductos, canaletas y bandejas para cables que contienen conductores, cables y otros medios de transporte de electricidad, energía térmica, datos y otros medios transferibles.

Discusión de la técnica relacionada

- 10 Para controlar el flujo de aire por todo un centro de datos y optimizar el flujo de aire a través de los bastidores de equipos provistos en el centro de datos, puede ser deseable contener el aire en pasillos calientes y fríos para conservar energía y reducir el costo de enfriamiento mediante la gestión del flujo de aire. Como resultado, se han desarrollado sistemas de contención de pasillo caliente para contener y gestionar el aire dentro del pasillo caliente. También se han desarrollado sistemas de contención de aire frío.

- 15 Las estructuras y métodos predominantes para la contención de aire dentro de los centros de datos se limitan a estructuras de contención que son autoportantes o están soportadas por otros equipos de centros de datos, por ejemplo, bastidores de equipos. Estas estructuras de contención tienen disposiciones limitadas o nulas para soportar el peso de otras tuberías, conductos, cableado y hardware relacionados y necesarios del centro de datos. Los métodos predominantes para instalar tales equipos incluyen colgar los equipos de estructuras elevadas asociadas con el centro de datos, situar los equipos sobre bastidores informáticos y armarios para equipos, o instalar el equipo debajo de un piso accesible, separado del piso estructural del edificio.

- 20 Se sabe que los equipos informáticos mantenidos en un centro de datos u otro entorno informático dedicado casi siempre requerirán enfriamiento dedicado adicional para complementar el enfriamiento típico de confort del edificio para mantener una temperatura apropiada del aire de entrada para los equipos informáticos. A lo largo de los años, las tecnologías y metodologías de enfriamiento de los centros de datos han adoptado muchas formas y han evolucionado a medida que también ha cambiado la forma en que se diseñan, despliegan y mantienen los centros de datos.

- 25 Históricamente, un método de enfriamiento de centro de datos ha sido el enfriamiento por debajo del piso, en el cual grandes acondicionadores de aire de la sala de ordenadores (CRAC) o unidades de tratamiento de aire de la sala de ordenadores (CRAH) se colocan en el perímetro de la sala y fuerzan el aire enfriado debajo del piso elevado y hacia una cámara de distribución de aire, ya que las baldosas se sostienen a una distancia de 0,30 a 0,91 metros (12 a 36 pulgadas) de una base o piso de la habitación. Baldosas perforadas situadas estratégicamente delante de los bastidores de equipos que sostienen los equipos informáticos permiten que este aire escape de la cámara de distribución de aire e inunde el área delante del bastidor de equipos con la temperatura apropiadamente enfriada. El aire de retorno, ahora calentado desde el equipo informático, finalmente regresa a la unidad CRAC y el ciclo comienza nuevamente. Este método no estaba rígidamente vinculado a una metodología de despliegue informático en particular, ya que las baldosas perforadas podrían sustituirse delante de cualquier bastidor.

- 30 Un avance en la gestión térmica de centros de datos fue el enfriamiento de acoplamiento compacto (también conocido como "enfriamiento en fila"), en el que los CRAC y CRAH ya no se situaban a lo largo de un perímetro de la sala, sino que se colocaban directamente contra los equipos informáticos alojados en bastidores, generalmente dispuestos en fila. Esta metodología de enfriamiento requería un despliegue más rígido de los equipos informáticos, porque el enfriamiento de acoplamiento corto era más efectivo en las disposiciones de pasillo caliente y pasillo frío.

- 35 La contención de pasillos ahora forma parte de una estrategia de despliegue informático y enfriamiento común, en la cual los pasillos caliente y frío mencionados anteriormente podrían estar físicamente contenidos para evitar la mezcla de aire de retorno caliente y aire de suministro frío. Mezclar aire caliente con aire frío hace que el sistema de enfriamiento del centro de datos funcione de manera menos eficiente. Sin embargo, las metodologías de enfriamiento han cambiado poco. Actualmente, el suministro de aire o el retorno de aire desde un pasillo contenido emplea sistemas completamente desacoplados en los que la red de conductos que mueve el aire está suspendida de la propia infraestructura del edificio y el sistema de contención es en gran medida ciego al transporte de aire a través de la red de conductos.

- 40 Además, se emplean bandejas para cables para crear un camino y proporcionar protección a los conductores instalados entre los puntos de terminación, y son una alternativa a los conductos eléctricos. Las bandejas para cables generalmente pueden incluir un conjunto o una estructura soldada empleada para soportar el cableado eléctrico empleado para distribución de energía y comunicaciones. Las bandejas para cables tradicionales pueden incluir partes inferiores macizas, o estar construidas en un estilo de canasta de metal. Otras bandejas para cables incluyen una bandeja de "escalera" en la que los cables están soportados por barras que se parecen a los peldaños de una escalera.

Otras realizaciones de bandejas para cables pueden incluir cubiertas macizas o ventiladas que ofrecen protección a los cables contra los tipos de riesgos que se consideran más probables durante la instalación y durante la vida útil de los cables situados dentro de la bandeja. La publicación de patente US 2010/188816 A1 discute información que es útil para comprender los antecedentes de la invención.

5 Compendio de la invención

Un aspecto de la presente descripción está dirigido a un sistema de contención de aire configurado para abarcar un pasillo definido por filas de bastidores. En una realización, el sistema de contención de aire comprende una estructura de marco que incluye dos marcos extremos provistos en extremos respectivos del sistema de contención de aire, y al menos dos vigas horizontales, una para cada lado del sistema de contención de aire, asegurada de manera liberable a los marcos extremos. La estructura de marco es ajustable para lograr una altura, longitud y anchura deseadas según se requiera para una aplicación particular del sistema de contención de aire.

Las realizaciones del sistema de contención de aire pueden incluir además un conjunto en voladizo asegurado de manera liberable a postes verticales de los marcos extremos a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. El conjunto en voladizo puede estar configurado para soportar diversos tipos de equipos. El conjunto en voladizo puede incluir dos brazos asegurados de manera liberable a los postes verticales de los marcos extremos, y al menos un travesaño asegurado de manera liberable a los brazos de modo que el al menos un travesaño se extienda entre los brazos. El conjunto en voladizo puede estar configurado para soportar un armario de red. Cada marco extremo puede incluir dos postes verticales y al menos un travesaño asegurado de manera liberable a los postes a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. Cada extremo del al menos un travesaño puede incluir un conector configurado para ser asegurado de manera liberable a uno de los dos postes verticales y para variar una longitud del travesaño. Cada viga horizontal puede ser asegurada de manera liberable a los postes a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. Cada viga horizontal se puede extender y retraer para lograr una longitud deseada. Cada viga horizontal puede incluir una viga externa, una viga interna y elementos de sujeción para conectar la viga externa a la viga interna. Cada viga horizontal puede incluir además un separador unido a la viga interna cuando se conecta la viga externa a la viga interna. Cada viga horizontal puede incluir además una pista que está asegurada a la viga externa y una tira de cepillo que está asegurada a la pista. El sistema de contención de aire puede comprender además al menos una ventana de acceso. El sistema de contención de aire puede comprender además un conjunto de marco de puerta provisto en un extremo del sistema de contención de aire. El conjunto de marco de puerta puede comprender dos soportes verticales y un soporte horizontal. El conjunto de fama de puerta puede estar configurado para soportar una o más puertas que proporcionen acceso al pasillo. El sistema de contención de aire puede comprender además varios paneles ciegos asegurados de manera liberable a la estructura de marco para encerrar el pasillo.

Otro aspecto de la descripción está dirigido a un kit para un sistema de contención de aire configurado para abarcar un pasillo definido por filas de bastidores. En una realización, el kit comprende una estructura de marco que incluye dos marcos extremos configurados para proporcionarse en los extremos respectivos del sistema de contención de aire, y al menos dos vigas horizontales, una para cada lado del sistema de contención de aire, configuradas para ser aseguradas de manera liberable a los marcos extremos. El kit comprende además un conjunto en voladizo configurado para ser asegurado de manera liberable a los marcos extremos a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los marcos extremos, estando configurado además el conjunto en voladizo para soportar diversos tipos de equipos.

Las realizaciones del kit pueden incluir además ventanas de acceso, paneles ciegos y conjuntos de marcos de puertas. El kit puede comprender además un sistema de conductos de aire configurado para ser soportado por la estructura de marco. Cada marco extremo puede incluir incluye dos postes verticales y al menos un travesaño configurado para ser asegurado de manera liberable a los postes a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. Cada viga horizontal puede estar configurada para ser asegurada de manera liberable a los postes a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. Cada viga horizontal puede estar configurada para extenderse y retraerse para alcanzar una longitud deseada.

Otro aspecto más de la descripción está dirigido a un sistema de conductos de aire configurado para ser empleado con un sistema de contención de aire que abarca un pasillo definido por filas de bastidores. En una realización, el sistema de conductos de aire comprende una pluralidad de paneles de techo soportados por el sistema de contención de aire, una pluralidad de bordillos de soporte montados en los paneles de techo, estando configurada la pluralidad de bordillos de soporte para soportar la red de conductos colocada en los bordillos de soporte, la red de conductos colocada en la pluralidad de bordillos de soporte, y una pluralidad de paneles asegurados a los bordillos de soporte para crear una cámara de distribución de aire debajo de la red de conductos.

Las realizaciones del sistema de conductos de aire pueden incluir además la cámara de distribución de aire que permite que la red de conductos suministre selectivamente aire frío al pasillo o extraiga aire caliente del pasillo. Cada panel de techo puede ser de construcción rectangular y estar configurado para extenderse a través de una parte superior de una estructura de marco del sistema de contención de aire. Cada panel de techo puede incluir una serie de aberturas para permitir que el aire fluya entre la cámara de distribución de aire y el pasillo. Cada bordillo de soporte puede ser una estructura curva y está colocado para extenderse sobre dos paneles de techo adyacentes. Cada bordillo de soporte puede incluir una superficie de soporte que está curvada para recibir un perfil de la red de conductos

- soportada por los bordillos de soporte. La pluralidad de bordillos de soporte puede incluir una primera serie de bordillos de soporte colocados en los paneles de techo a lo largo de un lado de los paneles de techo y una segunda serie de bordillos de soporte colocados en los paneles de techo a lo largo de un lado opuesto de los paneles de techo. La primera y la segunda serie de bordillos de soporte pueden estar configuradas para complementarse entre sí para crear una cuna que reciba la red de conductos. La pluralidad de paneles puede incluir paneles ciegos asegurados a la pluralidad de paneles de techo y la pluralidad de bordillos de soporte. Los paneles ciegos pueden estar configurados para encerrar los lados de la cámara de distribución de aire. La pluralidad de paneles puede incluir además tapas de extremo aseguradas a los paneles de techo y los bordillos de soporte. Las tapas de extremo pueden estar configuradas para encerrar los extremos de la cámara de distribución de aire.
- Otro aspecto de la descripción está dirigido a un método de instalación de un sistema de conductos de aire que comprende: asegurar paneles de techo en la parte superior de una estructura de marco de un sistema de contención de aire; asegurar bordillos de soporte en los paneles del techo; asegurar paneles a los bordillos de soporte; y colocar la red de conductos en los bordillos de soporte. Los paneles del techo, los paneles y la red de conductos crean una cámara de distribución de aire que permite que la red de conductos suministre aire frío selectivamente al pasillo o expulse el aire caliente del pasillo.
- Las realizaciones del método pueden incluir además asegurar una primera serie de bordillos de soporte a los paneles de techo a lo largo de un lado de los paneles de techo y asegurar una segunda serie de bordillos de soporte a los paneles de techo a lo largo de un lado opuesto de los paneles de techo. Las dos series de bordillos de soporte pueden estar configuradas para complementarse entre sí para crear una cuna que reciba la red de conductos.
- Un aspecto adicional de la descripción está dirigido a un método de suministro o extracción selectiva de aire desde un pasillo definido por un sistema de contención de aire. En una realización, el método comprende uno de los siguientes: para la contención de pasillos fríos, suministrar aire frío a la red de conductos desde una fuente de aire frío, suministrar el aire frío a una cámara de distribución de aire definida por paneles de techo, red de conductos y paneles dispuestos entre la red de conductos y los paneles del techo, y pasar el aire frío al pasillo a través de difusores provistos en los paneles del techo; y para la contención del pasillo caliente, pasar aire cálido desde los equipos informáticos en el pasillo a través de difusores provistos en paneles de techo, que contienen el aire cálido en la cámara de distribución de aire y extraer el aire cálido de la red de conductos de regreso a la fuente de enfriamiento.
- Otro aspecto de la descripción está dirigido a un kit para un sistema de conductos de aire configurado para ser empleado con un sistema de contención de aire que abarca un pasillo definido por filas de bastidores. En una realización, el kit comprende una pluralidad de paneles de techo soportados por el sistema de contención de aire, una pluralidad de bordillos de soporte montados en los paneles de techo, estando configurada la pluralidad de bordillos de soporte para soportar la red de conductos colocada en los bordillos de soporte, y una pluralidad de paneles asegurados a los bordillos de soporte para crear una cámara de distribución de aire debajo de la red de conductos cuando la red de conductos está colocada en los bordillos de soporte. La cámara de distribución de aire permite que la red de conductos suministre selectivamente aire frío al pasillo o extraiga aire caliente del pasillo.
- Las realizaciones del kit incluyen además configurar cada panel de techo para que sea de construcción rectangular y esté configurado para extenderse a través de una parte superior de una estructura de marco del sistema de contención de aire. Cada bordillo de soporte puede ser una estructura curva y está colocado para extenderse sobre dos paneles de techo adyacentes. Cada bordillo de soporte puede incluir una superficie de soporte que está curvada para recibir el perfil de la red de conductos soportada por los bordillos de soporte. Puede colocarse una serie de bordillos de soporte en los paneles de techo a lo largo de un lado de los paneles de techo y otra serie de bordillos de soporte colocarse en los paneles de techo a lo largo de un lado opuesto de los paneles de techo. Las dos series de bordillos de soporte pueden estar configuradas para complementarse entre sí para crear una cuna que reciba la red de conductos. La pluralidad de paneles puede incluir paneles ciegos asegurados a los paneles del techo y a los bordillos de soporte, estando configurados los paneles ciegos para encerrar los lados de la cámara de distribución de aire. La pluralidad de paneles puede incluir además tapas de extremo aseguradas a los paneles de techo y los bordillos de soporte. Las tapas de extremo pueden estar configuradas para encerrar los extremos de la cámara de distribución de aire.
- Otro aspecto de la descripción está dirigido a una bandeja para cables configurada para organizar los conductores y cables empleados asociados con el sistema de contención de aire y los bastidores de equipos desplegados dentro del sistema de contención de aire. En una realización, la bandeja para cables comprende una pared inferior, una primera pared lateral asegurada a lo largo de un borde de la pared inferior, y una segunda pared lateral asegurada a lo largo de un borde opuesto de la pared inferior. Una de la primera pared lateral y la segunda pared lateral está perforada para permitir que se monte una caja en la pared lateral.
- Las realizaciones de la bandeja para cables pueden incluir además una cubierta opcional para encerrar y proteger el contenido soportado por la bandeja para cables y una tapa de extremo opcional para encerrar un extremo de la bandeja para cables. La pared inferior y la otra de la primera pared lateral y la segunda pared lateral pueden ser fabricadas de chapa metálica maciza o perforada, plástico o material compuesto, o una combinación de estos materiales. La bandeja para cables puede estar diseñada para emplearse con un conjunto en voladizo u otras estructuras adecuadas, e incluye guías y soportes para cables y conductores, mientras se cambian las elevaciones. La pared inferior incluye al

menos un extremo curvo para adaptarse a los cambios de elevación. Al menos una de la primera pared lateral y la segunda pared lateral pueden incluir aberturas formadas en la misma a intervalos a lo largo de una longitud de la pared lateral para permitir que los cables pasen a través de un canal central de la bandeja para cables definida entre las dos paredes laterales. La primera pared lateral y la segunda pared lateral pueden estar configuradas cada una para recibir una placa de cubierta lateral, que está construida de chapa metálica maciza, perforada, plástico o material compuesto sobre la cual se pueden montar cajas de conexiones o cajas de tomas de corriente de tamaño comercial común.

La presente descripción se comprenderá más completamente después de una revisión de las siguientes figuras, la descripción detallada y las reivindicaciones.

10 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos, cada componente idéntico o casi idéntico que se ilustra en diversas figuras está representado por un número similar. Por fines de claridad, no todos los componentes pueden etiquetarse en cada dibujo. Para una mejor comprensión de la presente descripción, se hace referencia a las figuras que se incorporan en la presente memoria como referencia y en las que:

15 la FIG. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de contención de aire de centro de datos de una realización de la presente descripción;

la FIG. 2A es una vista en perspectiva de un marco extremo soldado de una estructura de marco del sistema de contención de aire;

20 la FIG. 2B es una vista en perspectiva de un marco extremo ensamblado de una estructura de marco del sistema de contención de aire;

la FIG. 2C es una vista en perspectiva del marco extremo ensamblado en un estado parcialmente ensamblado;

la FIG. 2D es una vista en perspectiva de los componentes del marco extremo ensamblado;

la FIG. 3A es una vista en perspectiva de una viga horizontal construida como un componente de longitud variable, compatible con la estructura de marco del sistema de contención de aire;

25 la FIG. 3B es una vista en perspectiva en sección de la viga horizontal;

la FIG. 3C es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la viga horizontal;

la FIG. 4 es una vista en perspectiva de la estructura de marco en un estado parcialmente ensamblado;

la FIG. 5 es una vista en perspectiva de un conjunto en voladizo montado en la estructura de marco;

30 la FIG. 6 es una vista en perspectiva de un armario de red que está configurado para ser soportado por el conjunto en voladizo;

la FIG. 7 es una vista en perspectiva de una ventana de acceso del sistema de contención de aire;

la FIG. 8 es una vista en alzado de un conjunto de marco de puerta del sistema de contención de aire;

la FIG. 9 es una vista en perspectiva de armarios de transición del sistema de contención de aire;

35 la FIG. 10 es una vista en perspectiva del sistema de contención de aire que tiene paneles ciegos para encerrar un pasillo;

la FIG. 11 es una vista en perspectiva de la estructura de marco que soporta un sistema de conductos de aire de una realización de la presente descripción;

la FIG. 12 es una vista en perspectiva del sistema de conductos de aire con un conducto de aire retirado;

la FIG. 13 es una vista en perspectiva de un panel de techo del sistema de conductos de aire;

40 la FIG. 14A es una vista en perspectiva de una bandeja para cables de una realización de la presente descripción;

la FIG. 14B es una vista en perspectiva de una bandeja para cables de otra realización de la presente descripción; y

la FIG. 14C es una vista en perspectiva de una bandeja para cables de otra realización de la presente descripción.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

45 Solo con fines ilustrativos, y no para limitar la generalidad, la presente descripción se describirá ahora en detalle con referencia a las figuras adjuntas. Esta descripción no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la

disposición de componentes establecidos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La descripción es capaz de otras realizaciones y de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras. Además, la fraseología y la terminología empleadas en esta memoria tienen fines descriptivos y no deberían considerarse limitativas. El uso de "que incluye", "que comprende", "que tiene", "que contiene", "que implica" y variaciones de los mismos en la presente memoria pretende englobar los elementos enumerados a continuación y equivalentes de los mismos, así como elementos adicionales.

Un centro de datos típico puede estar diseñado para alojar varios bastidores de equipos, que están diseñados para alojar equipos electrónicos que incluyen, pero no están limitados a equipos de procesamiento de datos, de redes y de telecomunicaciones. Cada bastidor de equipos puede estar configurado para incluir un marco o carcasa adaptado para soportar los equipos electrónicos. La carcasa incluye una parte frontal, una parte posterior, lados opuestos, un parte inferior y una parte superior. La parte frontal de cada bastidor de equipos puede incluir una puerta frontal para permitir el acceso al interior del bastidor de equipos. Los lados del bastidor de equipos pueden incluir uno o más paneles para encerrar la región interior del bastidor. La parte posterior del bastidor de equipos también puede incluir uno o más paneles o una puerta trasera para proporcionar acceso al interior del bastidor de equipos desde la parte posterior del bastidor. En ciertas realizaciones, los paneles laterales y traseros, así como la puerta delantera y la puerta trasera, pueden fabricarse de chapa metálica perforada, por ejemplo, para permitir que el aire entre y salga de la región interior del bastidor de equipos. En otras realizaciones, la puerta delantera puede incluir un panel extraíble.

Los bastidores de equipos son de construcción modular y están configurados para hacerse rodar dentro y fuera de su posición, por ejemplo, dentro de una fila del centro de datos. Una vez en posición, los equipos electrónicos pueden colocarse en la región interior del bastidor de equipos. Por ejemplo, los equipos pueden situarse en estanterías aseguradas dentro de la región interior del bastidor de equipos. Los cables que proporcionan comunicación eléctrica y de datos pueden proporcionarse a través de la parte superior del bastidor de equipos, ya sea a través de una cubierta (o "techo") en la parte superior del bastidor de equipos que tiene aberturas formadas en el mismo o a través de una parte superior abierta del bastidor de equipos.

Como se discutió anteriormente, los centros de datos pueden estar configurados con filas de bastidores de equipos dispuestos de modo que se introduce aire frío en los bastidores desde un pasillo frío y se extrae aire cálido o caliente de los bastidores a un pasillo caliente. En una realización, los bastidores de equipos pueden estar dispuestos en dos filas con las partes frontales de los bastidores de equipos en una fila cercana dispuestos hacia adelante y las partes posteriores de los bastidores de equipos en una fila lejana dispuestos hacia atrás. Sin embargo, como se indicó anteriormente, en un centro de datos típico, puede haber múltiples filas de bastidores de equipos en las que las filas pueden estar dispuestas con las partes frontales de los bastidores de equipos una frente a otra para definir el pasillo frío y con las partes posteriores de los bastidores de equipos una frente a otra para definir el pasillo caliente. En otras configuraciones, el pasillo caliente o frío puede estar dispuesto entre una pared y una fila de bastidores de equipos. Por ejemplo, una fila de bastidores de equipos puede estar separada de una pared con las partes posteriores de los bastidores de equipos mirando hacia la pared para definir un pasillo caliente entre la pared y la fila de bastidores de equipos.

Para abordar la acumulación de calor y los puntos calientes dentro del centro de datos o la sala de equipos, y para abordar los problemas de control climático dentro del centro de datos o la sala en general, se puede proporcionar un sistema de enfriamiento. En una configuración, el sistema de enfriamiento se puede proporcionar como parte de la infraestructura del centro de datos. En otra configuración, el sistema de enfriamiento del centro de datos puede complementarse con las unidades CRAC y/o CRAH descritas anteriormente. Con otra configuración más, se puede proporcionar un sistema de enfriamiento modular en el que los bastidores de enfriamiento modulares están intercaladas dentro de las filas de bastidores de equipos.

En una realización, se puede proporcionar un sistema de gestión para controlar y visualizar las condiciones de los bastidores de equipos, incluyendo los bastidores de enfriamiento. El sistema de gestión puede funcionar de forma independiente para controlar el funcionamiento del equipo y los bastidores de enfriamiento, y puede estar configurado para comunicarse con un administrador de red de nivel superior o con un sistema de gestión asociado con el centro de datos. En ciertas circunstancias, puede ser deseable controlar el flujo de aire dentro de los pasillos fríos y calientes, y en particular en los pasillos calientes. Por lo general, el calor generado por los componentes electrónicos alojados dentro de los bastidores de equipos se expulsa por la parte posterior de los bastidores de equipos hacia los pasillos calientes. Puede ser deseable contener el aire caliente para el acondicionamiento mediante una unidad de enfriamiento, tal como la unidad de enfriamiento modular descrita anteriormente.

Al menos algunas realizaciones de la presente descripción están dirigidas a un sistema de contención de aire de centro de datos que incluye una estructura de marco que es fácil de ensamblar y proporciona una unidad única e integrada que encierra el pasillo mientras facilita el transporte de los equipos de enfriamiento, eléctricos y de comunicación/redes. En una realización, el sistema de contención de aire incluye una estructura de marco que tiene marcos extremos y marcos transversales que pueden ensamblarse fácilmente sin el uso de herramientas. El sistema de contención de aire incluye además brazos en voladizo que soportan equipos, incluyendo bandejas para cables diseñadas específicamente para soportar cables. El sistema de contención de aire incluye además un soporte de conductos de aire que está integrado con paneles de tejado o techo.

Con referencia ahora a los dibujos, y más particularmente a la FIG. 1, se ilustra una porción de un centro de datos, indicado en general en 10. En particular, un pasillo 12 está ubicado entre dos filas de bastidores de equipos. La FIG. 1 ilustra una sola fila de bastidores de equipos, cada uno indicado en 14. Como se muestra, la fila de bastidores 14 de equipos está colocada de modo que las partes frontales de los bastidores de equipos estén orientados hacia afuera. De manera similar, una segunda fila de bastidores de equipos (no mostrada por claridad) puede estar colocada en un lado opuesto del pasillo 12 de modo que las partes frontales de los bastidores de equipos miren hacia afuera y las partes posteriores de los bastidores de equipos miren a las partes posteriores de la fila de bastidores 14 de equipos. Solo a modo de ejemplo, la fila de bastidores 14 de equipos incluye cinco bastidores de equipos; sin embargo, las filas de bastidores de equipos pueden incluir cualquier cantidad de bastidores de equipos. En ciertas realizaciones, uno o más bastidores 14 de equipos pueden ser reemplazados por un bastidor de enfriamiento para proporcionar enfriamiento al pasillo 12.

En una realización, las filas de bastidores 14 de equipos pueden estar dispuestas de modo que el aire caliente se expulse a través de las partes posteriores de los bastidores de equipos hacia el pasillo 12. A la inversa, las filas de bastidores 14 de equipos pueden estar dispuestas de modo que el aire frío se deposite en el pasillo 12 a través de uno o más sistemas de conductos de aire. Como se muestra en la FIG. 1, el aire es capaz de escapar del pasillo 12 por encima de los bastidores 14 de equipos. Como es bien sabido, el aire cálido sube, creando así una situación en la que el techo del centro de datos 10 puede calentarse demasiado. Esta situación puede afectar negativamente al control climático dentro del centro de datos 10. Un sistema de contención de aire de una realización de la presente descripción está diseñado para controlar el flujo de aire cálido dentro del centro de datos 10, y dentro del espacio entre los bastidores 14 de equipos. El sistema de contención de aire está configurado además para adaptarse eficientemente a equipos de enfriamiento, eléctricos y de comunicación/redes.

La porción del centro de datos 10 mostrada en la FIG. 1 incluye un sistema de contención de aire, indicado en general en 16, de una realización de la presente descripción. Como se muestra, el sistema de contención de aire 16 incluye una estructura de marco 18, un conjunto de marco de puerta 20 y dos conjuntos en voladizo, cada uno indicado en 22. La estructura de marco 18 puede consistir en una estructura soldada o conjunto que consiste en estructuras soldadas, elementos de sujeción, extrusiones separados (de plástico, aluminio y otros materiales) diseñados para soportar el peso, los momentos y la geometría de los componentes del sistema de contención de aire, incluyendo paneles, puertas, cierres, paneles de techo y otros accesorios que proporcionan contención de aire dentro del pasillo 12. La estructura de marco 18 está configurada además para soportar los diversos medios de transporte, los medios dentro de los medios de transporte, y los equipos y accesorios del centro de datos incluidos baterías, recintos especializados, equipos electrónicos, equipos de extinción de incendios, accesorios de iluminación y otros equipos de centros de datos, dentro de la estructura de marco.

Las realizaciones del sistema de contención de aire 16 permiten que los bastidores 14 de equipos y otros equipos de pie, rodantes o transportables de otro modo puedan hacerse rodar, insertarse o moverse y retirarse de otro modo dentro y fuera de la estructura de marco del sistema de contención de aire, sin ser obstruidos por tuberías, red de conductos, canaletas que contienen conductores, cables y otros medios de transporte de electricidad, energía térmica, datos y otros medios transferibles, que deberán ser soportados por la estructura de marco. En ciertas realizaciones, el sistema de contención de aire 16 puede incluir medios de transporte que son específicos de la arquitectura del centro de datos, incluyen conductos eléctricos, tuberías de extinción de incendios, tuberías de agua refrigerada, conductos de aire de "suministro" y/o "retorno" y otras guías, canales, o canaletas similares, están destinados a unirse a la estructura de marco en lugar de a la estructura elevada del edificio. Por ejemplo, la estructura de marco 18 puede modificarse para soportar tuberías de agua refrigerada. Una realización de la descripción, que se discutirá con mayor detalle a continuación, está dirigida a un conducto de aire que está soportado por el sistema de contención de aire 16.

Como se muestra en la FIG. 1, la estructura de marco 18 incluye dos marcos extremos, cada uno indicado en 24, que pueden ser un marco extremo soldado o un marco extremo ensamblado. Los marcos extremos 24 están provistos en extremos respectivos del sistema de contención de aire. Con referencia adicional a las FIG. 2A-2D, cada marco extremo 24 incluye dos postes 26, 28 verticales y dos travesaños 30, 32. En ciertas realizaciones, los postes 26, 28 y los travesaños 30, 32 pueden ser formas laminadas o extruidas que crean colectivamente una estructura vertical fuerte.

Como se muestra en la FIG. 2A, en una realización, los postes 26, 28 y los travesaños 30, 32 están soldados entre sí. Como se muestra en las FIG. 2B-2D, en otra realización, los travesaños 30, 32 del marco extremo 24 ensamblado pueden incluir conectores 34 que están diseñados para ser asegurados de manera liberable por elementos de sujeción mecánicos, tales como tornillos y tuercas para metales. En una realización, los conectores 34 pueden ser asegurados a los travesaños 30, 32 de tal manera que varíen las longitudes de los travesaños para cambiar la anchura del marco extremo 24. Los travesaños 30, 32 y los conectores 34 pueden estar provistos de una serie de aberturas que se corresponden entre sí para variar la longitud de los travesaños al unir los conectores a los travesaños.

Como se muestra, cada poste 26, 28 vertical puede incluir una serie de aberturas que permiten que el travesaño 30 sea asegurado de manera liberable a los postes a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes. Se pueden emplear elementos de sujeción para asegurar los travesaños 30, 32 a los postes 26, 28. La realización ensamblada del marco extremo 24 permite que el marco extremo se envíe y almacene en una configuración compacta. Los postes 26, 28 del marco extremo 24 pueden incluir pies que permiten que el marco extremo permanezca verticalmente cuando se coloca en posición vertical. La disposición es tal que el marco extremo 24 puede ensamblarse

empleando herramientas simples con un número mínimo de personal.

Con referencia adicional a las FIG. 3A-3C, la estructura de marco incluye además varias vigas horizontales, p. ej., cuatro, cada una indicada en general en 36. Las vigas horizontales 36 están unidas a los marcos extremos 24, ya sea integralmente o como subconjuntos montables de longitud fija o variable. El número y la frecuencia de colocación de las vigas horizontales 36 están relacionados con las alturas de los marcos extremos 24 y los requisitos de los subconjuntos accesorios que se aplicarán al sistema de contención de aire 16. En una realización, la viga horizontal 36 puede ser un miembro de longitud fija. En otra realización, que se ilustra en las FIG. 3A-3C, la viga horizontal 36 puede ser un miembro de longitud variable. Cuando se emplea una viga de longitud variable, la viga horizontal 36 incluye una viga externa 38, una viga interna 40 y elementos de sujeción, que se emplean para conectar la viga externa a la viga interna. Puede proporcionarse un espaciador 42, y unirse a la viga interna 40 cuando la viga interna está unida a la viga externa 38. La viga horizontal 36 incluye además una ventana y una pista de cepillo 44 que está asegurada a la viga externa 38 y una tira de cepillo 46 que está asegurada a la pista. La tira del cepillo 46 está colocada para acoplarse a los bastidores de equipos informáticos, p. ej., los bastidores 14 de equipos, que se hacen rodar dentro de la estructura de marco 18 para ayudar a contener el aire dentro del pasillo 12. La tira del cepillo 46 se proporciona para sellar o contener de otro modo el aire dentro sistema de contención de aire 16 cuando está completamente ensamblado con los bastidores 14 de equipos.

La FIG. 4 ilustra las vigas horizontales 36 unidas a los marcos extremos 24. Como se muestra, los postes 26, 28 verticales de los marcos extremos 24 incluyen cada uno una serie de aberturas que permiten que las vigas horizontales 36 se aseguren de manera liberable a los postes a una elevación deseada, permitiendo así que se varíe una altura efectiva de la estructura de marco. Con la provisión de los travesaños 30, 32 ajustables de los marcos extremos 24 y las vigas horizontales 36 ajustables, la estructura de marco 24 es configurable para lograr una altura, longitud y anchura deseadas según sea necesario para la aplicación particular del sistema de contención de aire 16. Los marcos extremos 24 y las vigas horizontales 36 pueden ensamblarse con el uso de herramientas y personal mínimos. Se pueden emplear elementos de sujeción adecuados para asegurar de manera liberable las vigas horizontales 36 a los postes 26, 28 verticales de los marcos extremos 24.

Con referencia a la FIG. 5, se muestra que el conjunto en voladizo 22 está asegurado de manera liberable a los postes 26, 30 verticales de los marcos extremos 24 de la estructura de marco 18. El conjunto en voladizo 22 está configurado para soportar diversos tipos de equipos, tales como canales de barras colectoras eléctricas, unidades de distribución de energía eléctrica, bandejas para fibra óptica, bandejas para cables de red y otros medios de transporte. Como se muestra, en una realización, el conjunto en voladizo 22 incluye dos brazos, cada uno indicado en 48, y varios travesaños, cada uno indicado en 50. Los brazos 48 están configurados para ser asegurados de manera liberable a los postes 26, 28 verticales de los marcos extremos 24 mediante elementos de sujeción a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes verticales. Los travesaños 50 están asegurados a los brazos 48 también mediante elementos de sujeción. La FIG. 5 ilustra el conjunto en voladizo 22 que soporta un canal de barras colectoras eléctricas y una bandeja para fibra óptica. El conjunto de voladizo 22 también puede soportar otros objetos.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 6, el conjunto en voladizo 22 puede estar configurado para soportar equipos de comunicación, como un armario de red 52. En algunas realizaciones, los armarios de red 52 están diseñados para colgarse debajo del conjunto en voladizo 22 y pueden instalarse para acomodar equipos de red que podrían ser inconvenientes para ubicar dentro de los bastidores informáticos o armarios informáticos. El armario de red 52, que está suspendido del conjunto en voladizo 22 y completamente desacoplado de los bastidores 14 de equipos informáticos que se colocan debajo del conjunto en voladizo, permite una solución en la que toda la red del centro de datos puede ser equipada y configurada previamente antes de que el cálculo y almacenamiento entre en centro de datos 10. En una realización, el armario de red 52 incluye cuatro ganchos, cada uno indicado en 54, que están configurados para colgarse en los travesaños 50 del conjunto en voladizo 22. La FIG. 6 ilustra el armario de red 52 que puede emplearse para la instalación de conmutadores de red u otros accesorios compatibles con el espacio.

Con referencia adicional a la FIG. 7, el sistema de contención de aire 16 incluye además varias ventanas de acceso, cada una indicada en general en 56 en las FIG. 1 y 5, que permite el acceso a las partes superiores de los bastidores 14 de equipos que se han hecho rodar al interior de la estructura de marco 18. Como se muestra, la ventana de acceso 56 incluye un marco 58 rectangular y puede estar configurado con dos cristales de ventana separados, cada uno indicado en 60, que están diseñados para deslizarse uno con respecto al otro para permitir la entrada y salida a través de la ventana de acceso. Las ventanas de acceso 56 proporcionan un medio para realizar el ensamblaje, el mantenimiento y las operaciones en los equipos adyacentes al pasillo contenido sin la necesidad de alcanzar los bastidores instalados. Durante la contención del pasillo, cada ventana de acceso 56 está colocada normalmente en una posición cerrada. Como se muestra en las FIG. 1 y 5, se muestran dos ventanas de acceso 56 ensambladas en la estructura de marco 18, con cada ventana de acceso en una posición cerrada.

Con referencia a la FIG. 8, como se mencionó anteriormente, el sistema de contención de aire incluye además al menos un conjunto de marco de puerta 20 provisto en un extremo del conjunto. FIG. 8 ilustra un conjunto de marco de puerta 20; sin embargo, debería entenderse que un extremo opuesto del pasillo 12 puede estar provisto de otro conjunto de marco de puerta. El conjunto de marco de puerta 20 incluye dos soportes verticales 62, 64 y un soporte horizontal 66. El conjunto de marco de puerta 20 está configurado para soportar una o más puertas que proporcionan acceso al pasillo 12. En ciertas realizaciones, una sola puerta puede estar articulada en uno de los soportes verticales

62, 64 del conjunto de marco de puerta 20 o puede ocupar una abertura de marco de puerta 68 por medio de láminas superpuestas de material flexible, tal como puertas de tiras. En otras realizaciones, las puertas pueden ser puertas plegables en díptico, que se instalan en pares en los soportes verticales 62, 64. En otras realizaciones, las puertas pueden deslizarse horizontalmente, ya sea apoyadas desde arriba en pistas provistas en el soporte horizontal 66 o en pistas en el piso, o una combinación de ambos. Alternativamente, la puerta puede estar configurada como una puerta basculante. El conjunto de marco de puerta 20 está configurado con múltiples ubicaciones de montaje para puertas opcionales.

Con referencia a la FIG. 9, en ciertas realizaciones, el sistema de contención de aire 16 puede incluir además dos armarios de transición, cada uno indicado en 70, provistos adyacentes a postes 26, 28 verticales respectivos del marco extremo 24 y los soportes verticales del conjunto de marco de la puerta, aunque el conjunto de marco de puerta no se muestra en esta figura de dibujo. Cada armario de transición 70 es una estructura en forma de caja configurada para soportar importantes equipos de activación, control y distribución eléctricos y mecánicos. Por ejemplo, cada armario de transición 70 puede estar configurado para soportar tableros de paneles eléctricos, controladores de interruptor de transferencia automática ("ATS"), pantallas electrónicas para mostrar información y ajustes de parámetros, una interfaz hombre-máquina ("HMI"), interruptores de control y actuadores, equipos de control de acceso, equipos de detección y extinción de incendios y otros accesorios eléctricos, electrónicos, neumáticos o similares. La FIG. 9 ilustra cada armario de transición 70 que tiene instalados tableros de paneles eléctricos, con las secciones de control en espera de la instalación de controles.

Con referencia a la FIG. 10, el sistema de contención de aire 16 puede incluir además varios paneles ciegos, cada uno indicado en 72, asegurados de manera liberable a la estructura de marco 18 (p. ej., postes 26, 28 verticales de los marcos extremos 24 y a las vigas horizontales 36 de la estructura de marco) para encerrar el pasillo 12. Como se muestra, cada panel ciego 72 puede fabricarse a partir de material claro, translúcido o transparente en marcos que se montan en la estructura de marco 18 en ubicaciones donde los bastidores 14 de equipos no están presentes para mantener la separación característica térmica prevista del pasillo contenido. Los paneles ciegos 72 pueden fabricarse alternativamente de material opaco. Los paneles ciegos 72 pueden dimensionarse en función de las dimensiones del espacio del bastidor destinado a "ocultarse" o ser un componente de tamaño variable capaz de expandirse o reducirse a conveniencia. Los paneles ciegos 72 pueden incorporar dispositivos integrales de iluminación, detección de presión o de temperatura que realzan la apariencia visual o funcionalidad de los paneles ciegos.

En ciertas realizaciones, los paneles ciegos 72 pueden estar acompañados y asegurados en su lugar con un hardware único que establece la profundidad de inserción de los bastidores adyacentes en la fila de bastidores 14 de equipos, asegura el panel ciego en la parte superior y ajusta el panel ciego a una orientación vertical verdadera con ajustadores horizontales. Cada panel ciego 72 puede estar configurado, a través de un riel de detención inferior, para proporcionar una superficie vertical para cumplir con los bastidores 14 de equipos insertados que pueden sellarse, y una superficie horizontal que puede aceptar una membrana de sellado con el piso. En esta configuración, cada panel ciego 72 puede proporcionar un mayor grado de contención de aire dentro de la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16 que el obtenido previamente.

Las realizaciones del sistema de contención de aire 16 incluyen además proporcionar el sistema como un kit para ser ensamblado e instalado por el usuario final. Tal kit puede estar configurado para incluir una estructura de marco 18 que tiene dos marcos extremos 24 en forma desmontada y dos o más (p. ej., cuatro) vigas horizontales ajustables 36. El kit puede estar configurado además para incluir uno o más conjuntos en voladizo 22, cada uno con dos brazos 48 y varios travesaños 50. El kit puede estar configurado además para incluir varias ventanas de acceso 56, varios paneles ciegos 72 y uno o dos conjuntos de marco de puerta 20. Como se discutirá en mayor detalle a continuación, el kit adicional puede estar configurado para incluir un sistema de conductos de aire, que está soportado por la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16. El kit puede incluir componentes y accesorios adicionales, como elementos de sujeción y conectores.

Otras realizaciones del sistema de contención de aire 16 pueden incluir conjuntos de techo que tienen paneles de tejado o techo para contener el aire dentro del pasillo 12. Los conjuntos de techo pueden estar configurados para permitir selectivamente que un sistema de rociadores rocíe agua o alguna otra sustancia ignífuga en el pasillo 12. Los conjuntos de techo también pueden estar configurados con materiales de transmisión de luz, incluyendo vidrio, plástico y otros materiales similares. En otras realizaciones, como se discute en la presente memoria, la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16 permite que el sistema de contención de aire tenga una altura mayor o menor, para su instalación en edificios de diferentes alturas de techo. Como se discute en la presente memoria, los marcos extremos 24 y las vigas horizontales 36 de la estructura de marco pueden diseñarse para tener una longitud mayor o menor, para su instalación en salas de datos de longitud impredecible y espaciado de pasillo transversal. La estructura de marco 18 y los diversos accesorios (p. ej., los conjuntos en voladizo 22, las ventanas de acceso 56 y los paneles ciegos 72) del sistema de contención de aire 16 pueden ensamblarse sin el uso de herramientas o con un uso mínimo de herramientas por un número mínimo de personal. En una realización, las partes componentes de la estructura de contención de aire 18 pueden fabricarse, casi en su totalidad, de piezas de acero de bajo costo.

Debería entenderse que el sistema de contención de aire 16 de las realizaciones de la presente descripción puede emplearse para contención de pasillos calientes o para contención de pasillos fríos. El sistema de contención de aire 16 proporciona una estructura de soporte independiente sobre la cual se puede implementar una variedad de equipos.

Por ejemplo, el sistema de contención de aire 16 puede emplearse con aires acondicionados elevados (montados elevados sobre el sistema de contención de aire), con aires acondicionados montados en el piso (situados dentro del sistema de contención de aire), con aires acondicionados por conductos (aires acondicionados remotos conectados al sistema de contención de aire por conductos), y/o con aire suministrado por debajo de un piso de acceso. Por ejemplo, la FIG. 1 ilustra dos conductos de aire 74, 76 montados en la parte superior de la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16.

El sistema de contención de aire 16 está diseñado para simplificar el diseño de nuevos edificios de centros de datos, para eliminar o al menos reducir una dependencia de la estructura de un edificio para soportar los medios de transporte descritos anteriormente, para eliminar o al menos reducir una necesidad de usar equipos del centro de datos (p. ej., bastidores 14 de equipos) para soportar los medios de transporte, para permitir una reutilización de estructuras que pueden no estar diseñadas originalmente para uso del centro de datos, y/o para ahorrar un negocio del centro de datos, tiempo y dinero en la construcción o el equipamiento de un centro de datos. El sistema de contención de aire 16 puede ensamblarse con un número mínimo de herramientas, por un número mínimo de personal.

Con referencia a la FIG. 11, el sistema de contención de aire 16 puede estar configurado además con un sistema de conductos de aire, indicado en general en 80, que está diseñado específicamente para soportar un conducto de aire 82, a veces denominado "red de conductos", para crear un sistema de flujo de aire totalmente integrado que contenga el aire y distribuya el aire. El sistema 80 de conductos de aire es de construcción modular, lo que permite a una sola persona o personal mínimo instalar los componentes del sistema de conductos de aire con facilidad. En una realización, los componentes del sistema 80 de conductos de aire crean una cámara de distribución de aire, que permite que la red de conductos 82 se desacople para suministrar selectivamente aire frío al pasillo 12 o expulsar aire caliente del pasillo. El sistema 80 de conductos de aire es escalable por que los componentes del sistema de conductos de aire se pueden añadir a la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16 dependiendo del tamaño de la estructura de marco. En ciertas realizaciones, todos los componentes principales del sistema 80 de conductos de aire pueden estar hechos de acero laminado de diferentes calibres. Los conductos de aire 82 pueden ser una red de conductos en espiral que está comúnmente disponible a través de las cadenas de suministro normales.

Como se muestra en la FIG. 11, el sistema 80 de conductos de aire incluye varios componentes básicos que se ensamblan juntos para formar el sistema. En la realización mostrada, el sistema 80 de conductos de aire incluye varios paneles de techo, cada uno indicado en 84, que, en una realización, es un panel de chapa metálica rectangular que se extiende a través de una parte superior de la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16 y es asegurado a la estructura de marco por émbolos y elementos de sujeción. Por ejemplo, cada panel de techo 84 puede incluir un émbolo que se extiende hacia fuera desde un borde periférico del panel, con el émbolo siendo recibido dentro de una abertura formada en la estructura de marco 18 una vez que el panel de techo está situado correctamente en la estructura de marco. Como se muestra en la FIG. 11, hay cinco paneles de techo 84 que se extienden desde un lado de la estructura de marco 18 hasta un lado opuesto de la estructura de marco a través del pasillo 12. Sin embargo, se puede proporcionar cualquier número de paneles de techo 84 para un sistema dado, con cada panel de techo estando montado en la estructura de marco 18 individualmente. Como se discutirá a continuación, cada panel de techo 84 puede fabricarse con una serie de ranuras o aberturas, denominadas en conjunto "difusor" o "difusores", que se cortan en el panel para permitir que el aire fluya desde y hacia el pasillo 12)

Con referencia adicional a la FIG. 12, que muestra el sistema 80 de conductos de aire con la red de conductos 82 retirada, el sistema de conductos de aire incluye además varios bordillos de soporte, cada uno indicado en 86, que están montados en los paneles de techo 84 para soportar la red de conductos colocada en los bordillos de soporte. Como se muestra, en una realización, cada bordillo de soporte 86 es una estructura de chapa metálica curva que se extiende sobre dos paneles de techo adyacentes 84 para ir a parar inmediatamente por encima de nervios de refuerzo en el borde de cada panel. Cada bordillo de soporte 86 incluye una superficie de soporte 88 que está curvada para recibir el perfil de la red de conductos soportada por los bordillos de soporte.

Como se muestra, una serie de bordillos de soporte 86 están colocados en los paneles de techo 84 a lo largo de un lado del sistema 80 de conductos de aire. Hay otra serie de bordillos de soporte 86 colocados en los paneles de techo 84 a lo largo de un lado opuesto de la estructura de marco 18. La serie de bordillos de soporte 86 están configurados para complementarse entre sí para crear una cuna que recibe la red de conductos 82. Los bordillos de soporte 86 en el extremo de los paneles de techo 84 no se extienden sobre el borde, sino que se están situados completamente en la superficie del panel de techo, al ras con el borde del panel del techo. Los bordes de soporte 86 están dimensionados y conformados para soportar la red de conductos 82 del tamaño apropiado para la aplicación particular. En algunas realizaciones, los bordillos de soporte 86 están contruidos de manera similar uno con respecto al otro, independientemente de dónde esté colocado el bordillo de soporte en el panel de techo 84. En una realización, los bordillos de soporte 86 están fabricados de chapa metálica y pueden ser asegurados a los paneles de techo por soldadura o por elementos de sujeción.

El sistema 80 de conductos de aire incluye además varios paneles ciegos, cada uno indicado en 90, que están diseñados para capturar aire debajo de la red de conductos 82 cuando están completamente ensamblados. La FIG. 12 ilustra dos paneles ciegos 90 para cada panel de techo 84. Como se muestra, los paneles ciegos 90 están asegurados a los bordillos de soporte 86 por elementos de sujeción. En una realización, los paneles ciegos 90 también pueden estar fabricados de chapa metálica. La disposición es tal que los paneles ciegos 90 sellan el espacio abierto

entre los bordillos de soporte 86, impidiendo la fuga de aire cuando la red de conductos 82 está colocada en la superficie de soporte 88 de los bordillos de soporte 86. Sin embargo, a diferencia de los bordillos de soporte 86, los paneles ciegos 90 son sensible a la posición, ya que los paneles ciegos más cortos deberían emplearse entre los bordillos de soporte más cercanos al extremo.

5 El sistema 80 de conductos de aire incluye además tapas de extremo, cada una indicada en 92, que se proporcionan en los extremos de los paneles ciegos 90 para completar el sellado de una cámara de distribución de aire 94 definida por los paneles de techo 84, los paneles ciegos, las tapas de extremo y la red de conductos 82 cuando la red de conductos está en su lugar en los bordillos de soporte 86. En una realización, cada tapa de extremo 92 es un panel de chapa metálica que está doblado para encajar sobre los bordillos de soporte 86 en cada extremo, y asegurado a los bordillos de soporte mediante elementos de sujeción para que sellar eficazmente la cámara de distribución de aire 94 cuando la red de conductos 82 está en su lugar. La tapa de extremo 92 tiene una porción recortada que coincide con el perfil de la red de conductos 82 cuando está soportada por los bordillos de soporte 86.

10 Con referencia a la FIG. 13, para lograr el flujo de aire entre los conductos de aire 82 y el pasillo 12, cada panel de techo 84 incluye una serie de ranuras o aberturas 96 formadas en el panel de techo, que crean un difusor para cada panel de techo. La red de conductos 82 puede tener aberturas similares formadas en la misma que crean flujo de aire entre la red de conductos y el pasillo 12. Los tamaños y las formas de las aberturas 96 en los paneles del techo 84 pueden modificarse dependiendo de los requisitos de flujo de aire entre los conductos de aire 82 y el pasillo 12.

15 En una determinada realización, como se discute en la presente memoria, los componentes del sistema 80 de conductos de aire están fabricados de chapa metálica y están destinados a funcionar con un sistema de contención de aire construido expresamente, como el sistema de contención de aire 16. El sistema 80 de conductos de aire es fácilmente escalable con la unidad base como un único panel de techo 84 como se muestra en la FIG. 13. En una realización, el sistema 80 de conductos de aire puede proporcionarse sin ensamblar, y puede ser instalado con herramientas estándar por un número mínimo de personal. Junto con el sistema de contención de aire 16, el sistema 80 de conductos de aire está destinado a funcionar como una solución de contención de aire que proporciona gestión de aire a los pasillos de los bastidores 14 de equipos.

20 Durante la instalación, los paneles de techo 84 se bajan cada uno sobre la parte superior de la estructura de marco 18 construida expresamente del sistema de contención de aire 16. Los paneles de techo 84 pueden ser construidos para incluir émbolos en cada extremo del panel de techo para asegurar el panel a la estructura de marco 18, teniendo la estructura de marco aberturas para recibir los émbolos en las mismas. A medida que se instalan paneles de techo adyacentes 84, los bordillos de soporte 86 se atornillan (o sueldan) en su lugar en los paneles de techo con elementos de sujeción. Cuando todos los paneles de techo 84 y los bordillos de soporte 86 están instalados, los paneles ciegos 90 se sujetan a los bordillos de soporte con elementos de sujeción. Las tapas de extremo 92 se aseguran en cada extremo del sistema 80 de conductos de aire a los bordillos de soporte 86 con elementos de sujeción. Una vez completamente ensamblada para lograr la configuración mostrada en la FIG. 11, la red de conductos 82, con el corte apropiado que permite el flujo de aire hacia la cámara de distribución de aire 94, se hace rodar sobre cada lado de los paneles ciegos 90 y descansa en su lugar en la cuna formada por los bordillos de soporte redondeados 86.

25 Durante el funcionamiento, para la contención del pasillo frío, el aire frío entra en la red de conductos 82 desde un CRAC o CRAH. El aire frío inunda la cámara de distribución de aire 94 (es decir, la región hermética formada por los paneles de techo 84, los paneles ciegos 90, las tapas de extremo 92 y la red de conductos 82) y pasa a través de los difusores 96 formados en los paneles de techo, que están dimensionados en función de la carga de enfriamiento anticipada, y entra en el pasillo frío, proporcionando aire de suministro frío a los equipos informáticos alojados dentro de los bastidores 14 de equipos. Para la contención del pasillo caliente, el aire cálido de los equipos informáticos alojados por los bastidores 14 de equipos, contenido en el "pasillo caliente", pasa a través de los difusores 96 en los paneles de techo 84, y entra en la cámara de distribución de aire 94 (de nuevo, es decir, la región hermética formada por los paneles de techo, los paneles ciegos 90, las tapas de extremo 92 y la red de conductos 82) Desde allí, el aire entra en la red de conductos 82 soportada por los bordillos de soporte 86 y se mueve a través de la red de conductos de regreso al CRAC o CRAH para enfriamiento.

En ciertas realizaciones, los paneles de techo 84 pueden estar provistos de ajustadores de difusor integrados para que los difusores 96 se puedan abrir menos o más dependiendo del suministro de enfriamiento sobre el terreno.

30 Por lo tanto, debería observarse que el sistema 80 de conductos de aire y el sistema de contención de aire 16 conjuntamente eliminan o al menos reducen la complejidad y la dificultad de instalar una red de conductos suspendida del techo del edificio. El sistema 80 de conductos de aire y el sistema de contención de aire 16 simplifican aún más la distribución del aire de suministro de manera uniforme en un pasillo 12, y eliminan la rigidez de las instalaciones de redes de conductos existentes, en el sentido de que un tamaño de la cámara de distribución de aire 94 se puede ajustar mediante una combinación simple de los paneles ciegos 90 y bordillos de soporte 86. El sistema 80 de conductos de aire y el sistema de contención de aire 16 están diseñados para acoplar estrechamente tres sistemas de contención de pasillo, distribución de aire y soporte de red de conductos, simplificando de ese modo el enfriamiento de los equipos informáticos soportados por los bastidores 14 de equipos. En ciertas realizaciones, el sistema 80 de conductos de aire puede ensamblarse y montarse empleando un número mínimo de personal. El sistema 80 de conductos de aire emplea un sistema escalable que permite que se añadan tantos paneles de techo 84 a la estructura

de marco 18 del sistema de contención de aire 16 como la propia estructura de marco pueda permitir.

Para organizar los conductores y cables empleados asociados con el sistema de contención de aire 16 y los bastidores 14 de equipos desplegados dentro del sistema de contención de aire, el conjunto en voladizo 22 puede emplearse para soportar bandejas para cables diseñadas para soportar tales cables y conductores. El estado de la técnica del diseño de la bandeja para cables proporciona de manera adecuada el soporte y el enrutamiento de los cables, pero sistemáticamente no aborda la colocación, la organización o los medios de soporte de las cajas de conexiones, las tomas de corriente u otros accesorios que se requieren en el extremo de los cables llevados por la bandeja para cables. La organización y colocación de estas partes relacionadas generalmente se deja al ingenio de los profesionales que instalan bandejas para cables y las partes relacionadas, y da como resultado métodos inconsistentes y generalmente ineficientes que consumen un tiempo considerable y requieren el uso de hardware intermedio. Las realizaciones de las bandejas para cables descritas en la presente memoria proporcionan una bandeja para cables que permite específicamente la fijación y el soporte directo de cajas eléctricas, paneles de conexión de comunicaciones y otras piezas y conjuntos comerciales eléctricos y de comunicaciones de uso corriente de "tamaño comercial" solo con elementos de sujeción comunes. La bandeja para cables se puede emplear en los tipos más comunes de conjuntos de cables instalados en bandejas para cables, especialmente cables blindados, y funciona excepcionalmente bien adaptada a las prácticas de instalación comunes.

Con referencia a las FIG. 14A-14C, en la presente memoria se muestran y describen tres realizaciones de una bandeja para cables. La FIG. 14A ilustra una bandeja para cables, indicada en general en 100, que puede fabricarse de chapa metálica maciza o perforada, plástico o material compuesto, o una combinación de estos materiales. La bandeja para cables 100 está diseñada para emplearse con el conjunto de voladizo 22 u otras estructuras adecuadas asociadas con la estructura de marco 18 del sistema de contención de aire 16, y puede incluir guías y soportes para cables y conductores, mientras se cambian las elevaciones. Como se muestra, la bandeja para cables 100 incluye una pared inferior o placa base 102 y dos paredes laterales 104, 106 aseguradas a la pared inferior a lo largo de los bordes largos de la pared inferior. La bandeja para cables 100 puede incluir además una cubierta opcional (no mostrada) para encerrar el contenido soportado por la bandeja para cables y proteger el contenido del polvo y/o daño mecánico. También se puede proporcionar una tapa de extremo opcional 108 para encerrar un extremo de la bandeja para cables 100. Se puede proporcionar otra tapa de extremo en el extremo opuesto de la bandeja para cables 100.

La pared inferior 102 puede estar configurada con extremos curvos para adaptarse a cambios de elevación o con extremos planos. La bandeja para cables 100 mostrada en la FIG. 14A tiene un extremo curvo 110 y un extremo plano 112. Las paredes 104, 106 laterales están aseguradas a la pared 102 inferior mediante tornillos, soldadura u otros medios. Como se muestra, las paredes 104, 106 laterales tienen aberturas ovales, cada una indicada en 114, formadas en las mismas a intervalos a lo largo de las longitudes de las paredes laterales para permitir que los cables pasen por el canal central de la bandeja para cables 100 para entrar en una cavidad definida entre las dos paredes laterales. Las paredes 104, 106 laterales están diseñadas para recibir placas de cubierta lateral de bandeja para cables, que están construidas de chapa metálica maciza o perforada, plástico o material compuesto sobre el cual se pueden montar cajas de conexiones o cajas de tomas de corriente de tamaño comercial común.

De manera similar, la FIG. 14B ilustra una bandeja para cables, indicada en general en 120, que tiene una pared 122 inferior y dos paredes 124, 126 laterales. Como se muestra, la pared 122 inferior tiene extremos planos, y una pared lateral, p. ej., la pared 126 lateral, está provista de aberturas ovaladas, cada una indicada en 128, formadas en la misma a intervalos a lo largo de la pared lateral para permitir que los cables pasen por el canal central de la bandeja para cables para entrar en la cavidad definida entre las dos paredes laterales. Puede estar provista una placa de cubierta 130 en la pared lateral (pared 126 lateral) para montar componentes en la pared lateral, estando la placa de cubierta provista de aberturas más pequeñas 132 para permitir que los cables entren en la bandeja para cables 120. La otra pared lateral, p. ej., la pared 124 lateral, está diseñada para recibir una placa de cubierta 134, que está construida de chapa metálica maciza o perforada, plástico o material compuesto, y diseñada para montar componentes en la pared lateral.

La FIG. 14C ilustra una bandeja para cables, indicada en general en 140, que tiene una pared inferior (no designada), dos paredes laterales (estando designada la pared 142 lateral) y una cubierta 144 para encerrar el contenido soportado por la bandeja para cables y proteger el contenido del polvo y/o daño mecánico. Un extremo de la pared inferior está configurado con un extremo curvo para adaptarse a los cambios de elevación. Como se muestra, la pared 142 lateral tiene varias ranuras, cada una indicada en 148, formadas en la misma a intervalos a lo largo de las longitudes de la pared lateral para permitir que los cables pasen por el canal central de la bandeja para cables 140 para entrar en una cavidad definida entre las dos paredes laterales. Las paredes laterales están construidas de chapa metálica perforada, plástico o material compuesto sobre las cuales se pueden montar cajas de conexiones o cajas de tomas de corriente de tamaño comercial común, cada una indicada en 150. Como se muestra, se permite que los cables que salen del canal central de la bandeja para cables 140 entren en las cajas de conexiones o cajas de tomas de corriente de tamaño comercial 150 desde una parte posterior o desde un lateral por las ranuras 148 en las paredes laterales y/o las placas de cubierta de la bandeja para cables.

Las bandejas para cables 100, 120, 140 de las realizaciones de la presente descripción están destinadas para su uso con cables revestidos de metal (tipo MC) u otros cables blindados o conjuntos de cables, cables de bandeja con una designación TC (cable de bandeja) y otros cables que pueden considerarse adecuados para el uso de circuitos

5 derivados por equipos montados en bastidor. Las bandejas para cables son adecuadas para cables de red y otros cables de comunicación que se extienden entre bastidores 14 de equipos en el sistema de contención de aire 16, o bastidores de equipos en el sistema de contención de aire y otros puntos de terminación dentro del centro de datos. Las bandejas para cables están diseñadas para instalarse en el conjunto en voladizo descrito en la presente memoria, y pueden dimensionarse para adaptarse al uso previsto.

10 Las bandejas para cables de las realizaciones de la presente descripción están destinadas específicamente a ser construidas de chapa metálica, plástico u otros materiales que pueden estar perforados o no perforados, pero tienen la característica general de no requerir perforación para ensamblar la(s) bandeja(s) o conectar subconjuntos, componentes o piezas elegidos por otros y suministrados por terceros. Tales piezas de terceros incluyen cajas eléctricas, clips, colgadores u otros accesorios de tamaño comercial, ya sea empleados en el ensamblaje y colocación de la(s) bandeja(s), o el desarrollo y terminación de circuitos derivados.

15 Habiendo descrito así al menos una realización de la presente descripción, a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente diversas alternaciones, modificaciones y mejoras. Tales alteraciones, modificaciones y mejoras están destinadas a estar dentro del alcance de la descripción. Por consiguiente, la descripción anterior es solo a modo de ejemplo y no pretende ser limitativa. El límite de la descripción se define solo en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de contención de aire (16) configurado para abarcar un pasillo (12) definido por filas de bastidores (14), comprendiendo el sistema de contención de aire (16):

5 una estructura de marco (18) que incluye dos marcos extremos (24) provistos en extremos respectivos del sistema de contención de aire (16), y al menos dos vigas horizontales (36), una para cada lado del sistema de contención de aire (16), aseguradas de manera liberable a los marcos extremos (24), siendo ajustable la estructura de marco (18) para lograr una altura, longitud y anchura deseadas según se requiera para una aplicación particular del sistema de contención de aire (16),

caracterizado por que

10 cada viga horizontal (36) está asegurada de manera liberable a postes (26, 28) del marco extremo (24) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes (26, 28), está configurada para extenderse y retraerse para lograr una longitud deseada e incluye

una viga externa (38) que tiene un canal abierto formado en la misma,

15 una viga interna (40) recibida dentro del canal abierto de la viga externa (38), un espaciador (42) unido a la viga interna (40) cuando se conecta la viga externa (38) a la viga interna (40), y elementos de sujeción accesibles desde el canal abierto de la viga externa (38) para conectar la viga externa (38) a la viga interna (40).

2. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 1, en donde cada marco extremo (24) incluye dos postes (26, 28) verticales y al menos un travesaño (30) asegurado de manera liberable a los postes (26, 28) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes (26, 28).

20 3. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 2, en donde cada extremo del al menos un travesaño (30) incluye un conector (34) configurado para ser asegurado de manera liberable a uno de los dos postes verticales (26, 28) y para variar una longitud del travesaño (30).

25 4. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 1, en donde cada viga horizontal (36) incluye además una pista (44) que está asegurada a la viga externa (38) y una tira de cepillo que está asegurada a la pista (44).

5. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 2, que comprende además un conjunto en voladizo (22) asegurado de manera liberable a postes (26, 28) verticales de los marcos extremos (24) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes (26, 28), estando configurado el conjunto en voladizo (22) para soportar diversos tipos de equipos.

30 6. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 5, en donde el conjunto en voladizo (22) incluye dos brazos (48) asegurados de manera liberable a los postes (26, 28) verticales de los marcos extremos (24), y al menos un travesaño (50) asegurado de manera liberable a los brazos (48) de modo que el al menos un travesaño (50) se extienda entre los brazos (48).

35 7. El sistema de contención de aire (16) de la reivindicación 1, que comprende además un conjunto de marco de puerta (20) provisto en un extremo del sistema de contención de aire (16), el conjunto de marco de puerta (20) incluye dos soportes verticales (62, 64) y un soporte horizontal (66), estando configurado el conjunto de marco de puerta (20) para soportar una o más puertas que proporcionan acceso al pasillo (12).

8. Un kit para un sistema de contención de aire (16) configurado para abarcar un pasillo (12) definido por filas de bastidores (14), comprendiendo el kit:

40 una estructura de marco (18) que incluye dos marcos extremos (24) configurados para proporcionarse en extremos respectivos del sistema de contención de aire (16), y al menos dos vigas horizontales (36), una para cada lado del sistema de contención de aire (16), configuradas para ser aseguradas de manera liberable a los marcos extremos (24); y

45 un conjunto en voladizo (22) configurado para ser asegurado de manera liberable a los marcos extremos (24) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los marcos extremos (24), estando configurado además el conjunto en voladizo (22) para soportar diversos tipos de equipos,

caracterizado por que

50 cada viga horizontal (36) está configurada para ser asegurada de manera liberable a postes (26, 28) del marco extremo (24) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes (26, 28), está configurada para extenderse y retraerse para lograr una longitud deseada, e incluye una viga externa (38) que tiene un canal abierto formado en la misma, una viga interna (40) configurada para ser recibida dentro del canal abierto de la viga externa (38), un espaciador (42) para ser unido a la viga interna (40) cuando se

conecta la viga externa (38) a la viga interna (40), y elementos de sujeción accesibles desde el canal abierto de la viga externa (38) para conectar la viga externa (38) a la viga interna (40).

- 5 9. El kit de la reivindicación 8, en donde cada marco extremo (24) incluye dos postes (26, 28) verticales y al menos un travesaño (30) configurado para ser asegurado de manera liberable a los postes (26, 28) a una elevación deseada a lo largo de las longitudes de los postes (26, 28).
10. El kit de la reivindicación 8, que comprende además un conjunto de marco de puerta (20) configurado para ser ensamblado en un extremo del sistema de contención de aire (16).
11. El kit de la reivindicación 8, que comprende además un sistema (80) de conductos de aire configurado para ser soportado por la estructura de marco (18).
- 10 12. El kit de la reivindicación 8, en donde cada viga horizontal (36) incluye además una pista (44) que está asegurada a la viga externa (38) y una tira de cepillo que está asegurada a la pista (44).

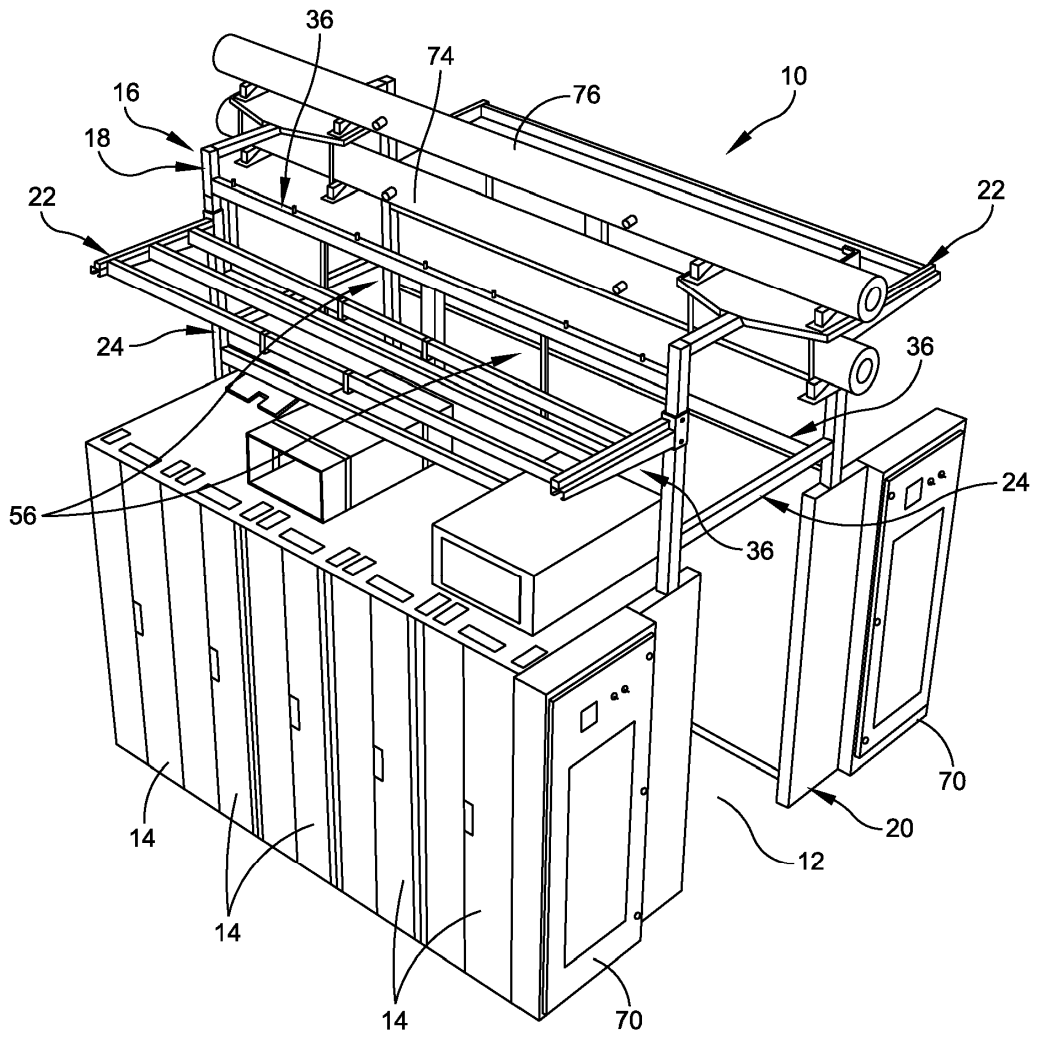


FIG. 1

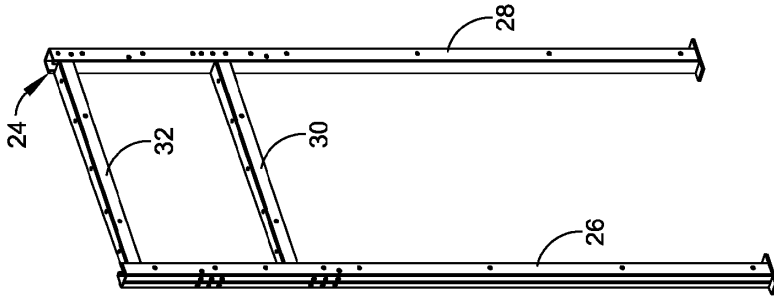


FIG. 2A

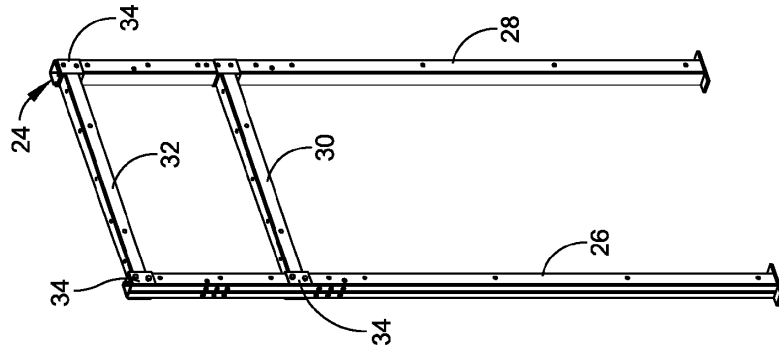


FIG. 2B

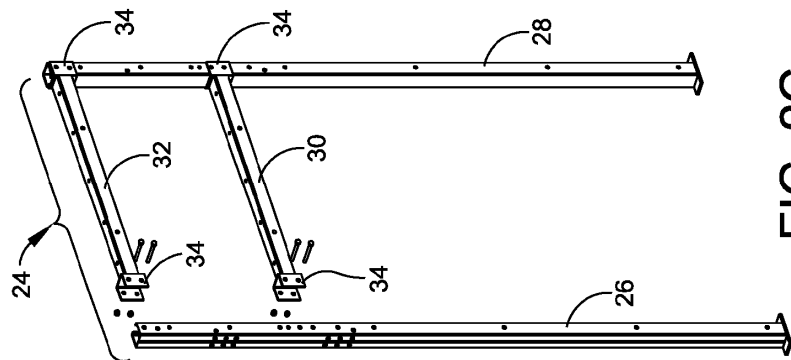


FIG. 2C

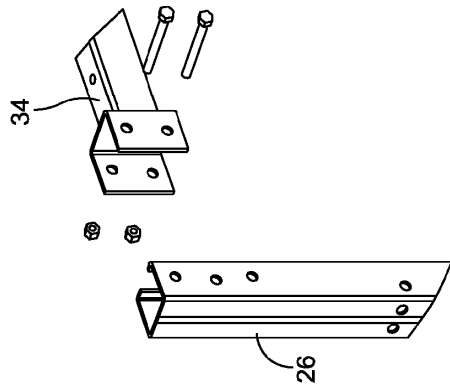
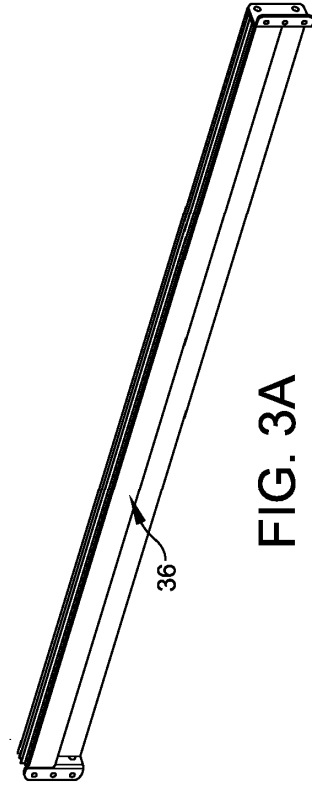
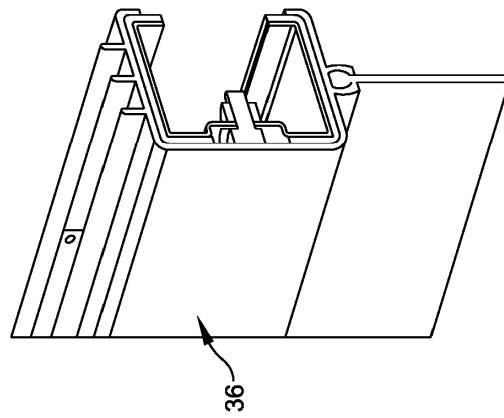
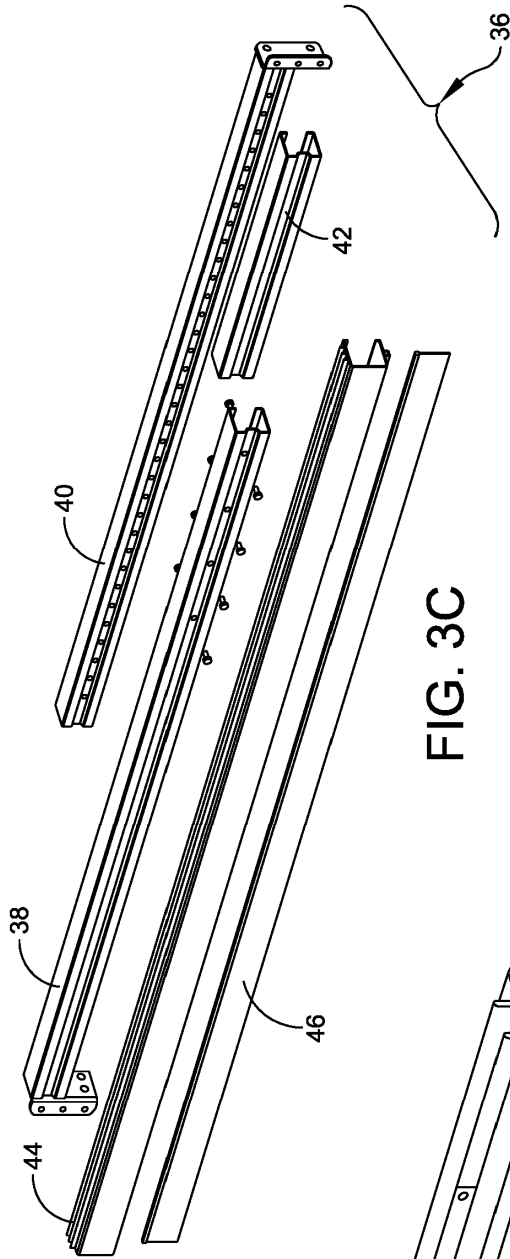


FIG. 2D



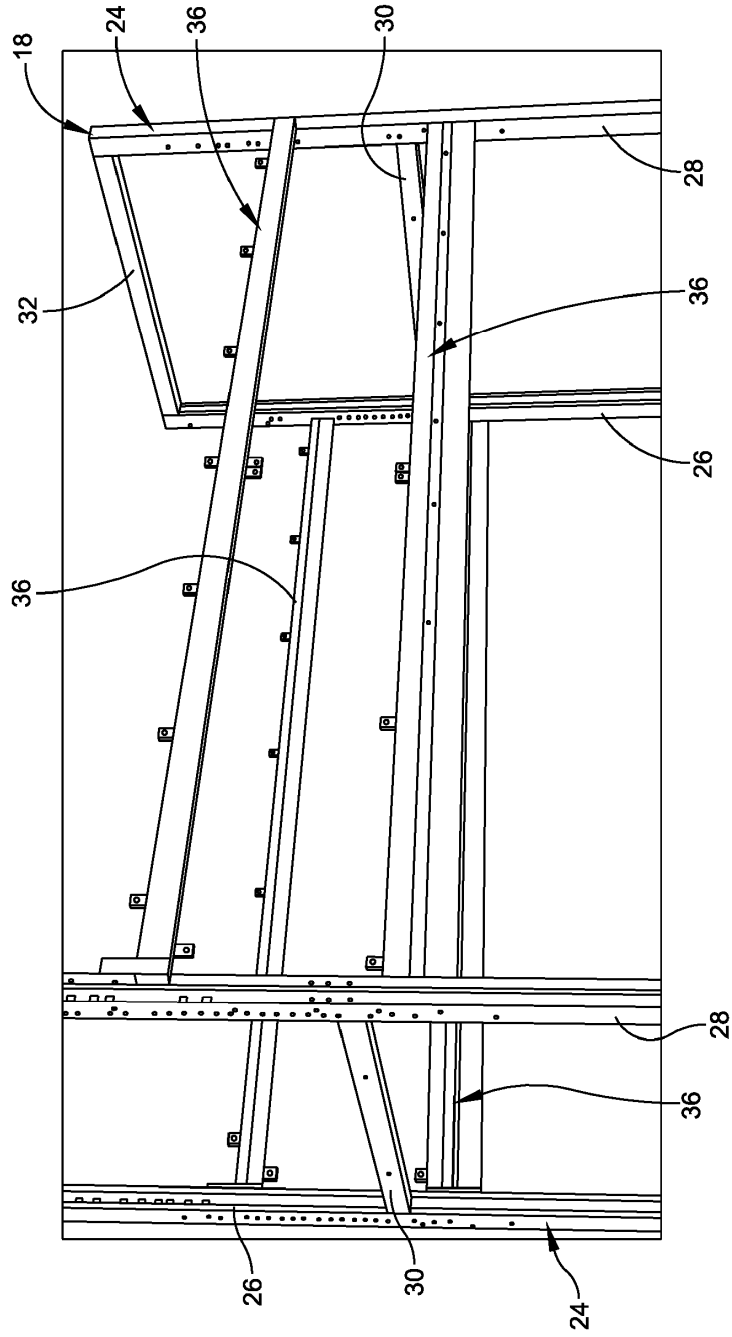


FIG. 4

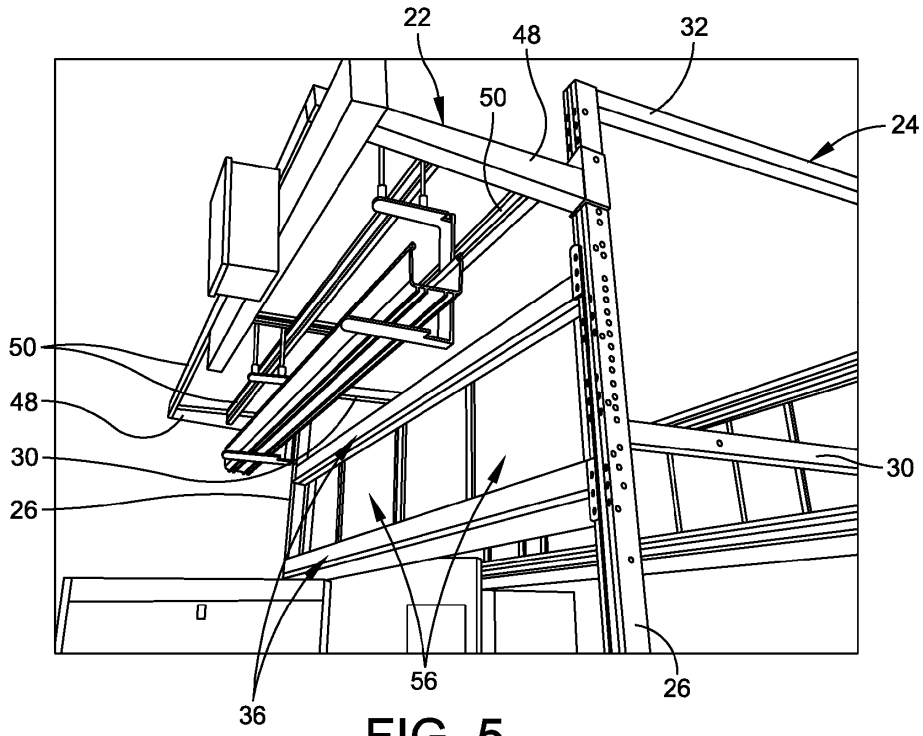


FIG. 5

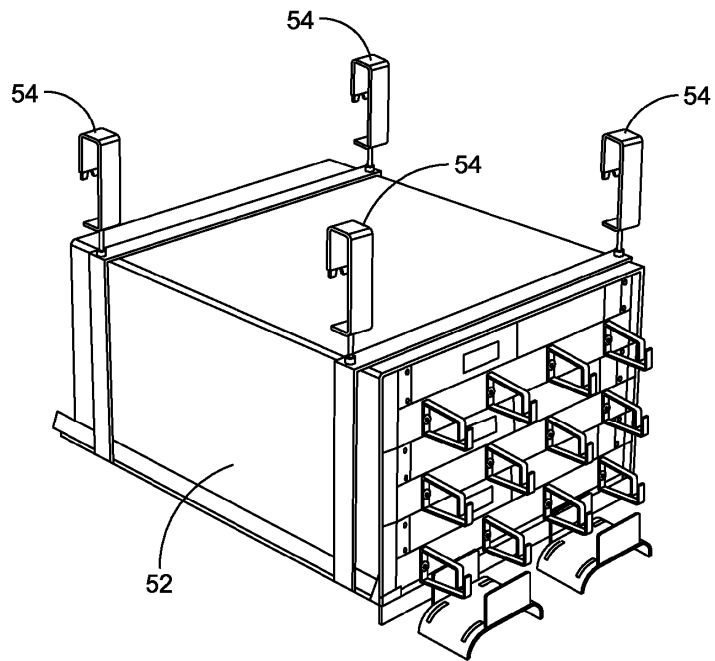


FIG. 6

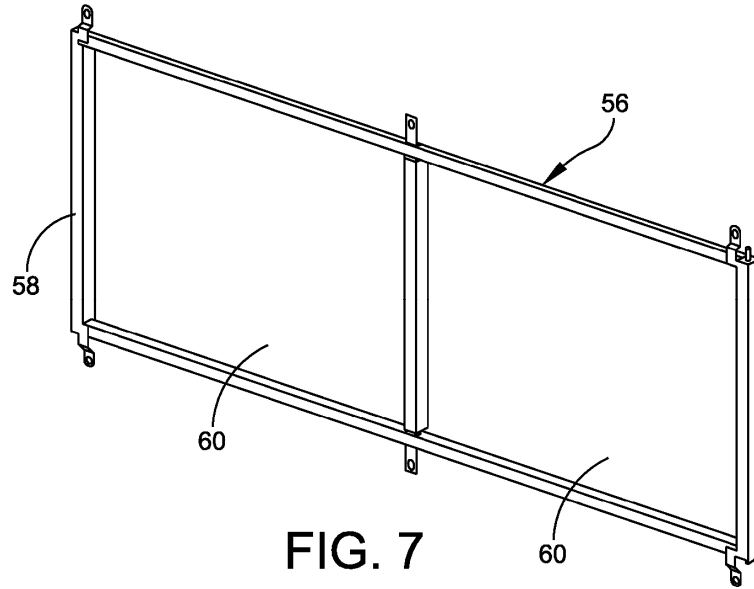


FIG. 7

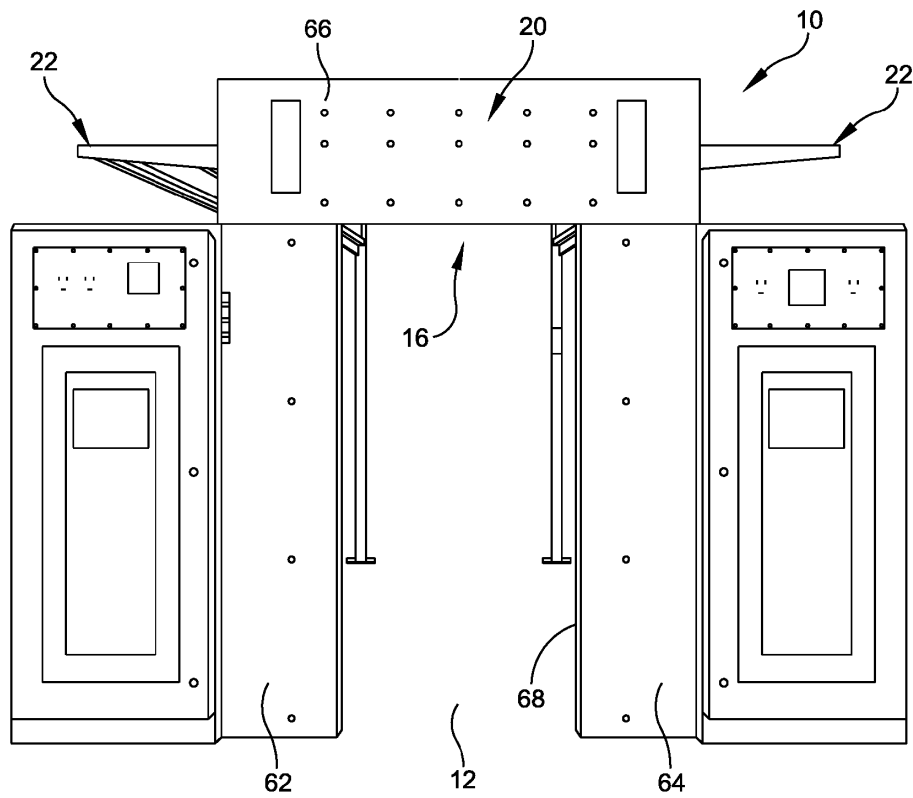


FIG. 8

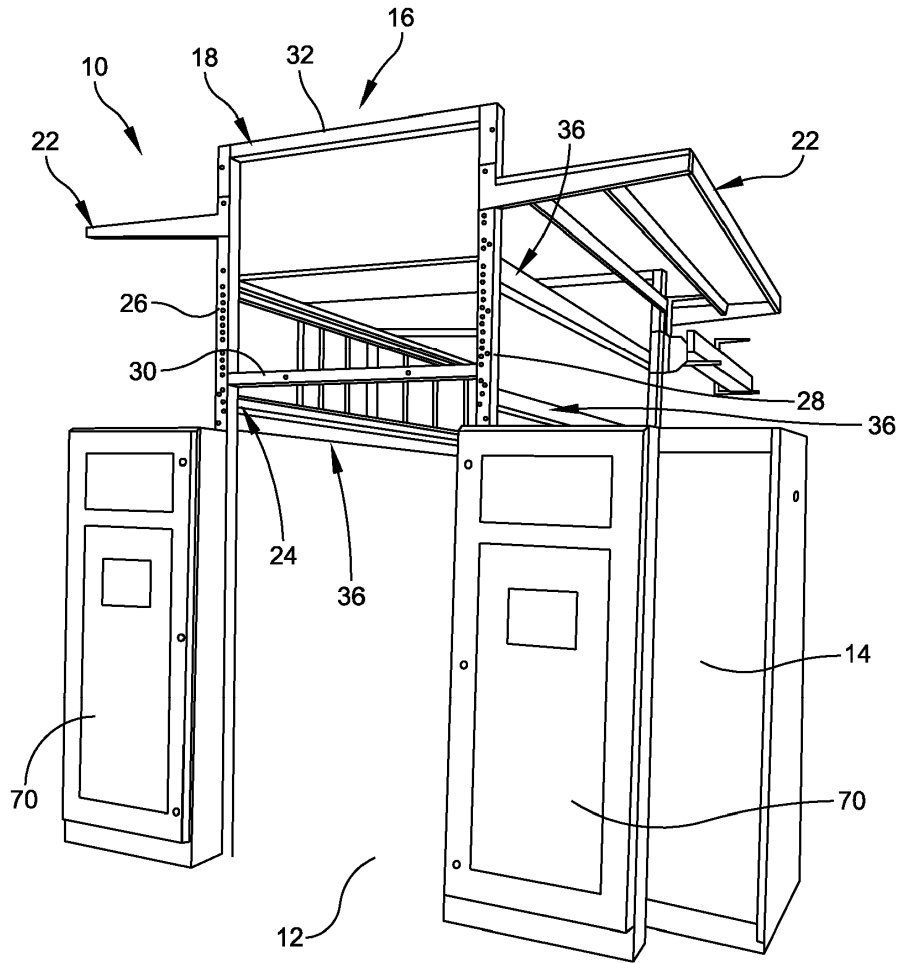


FIG. 9

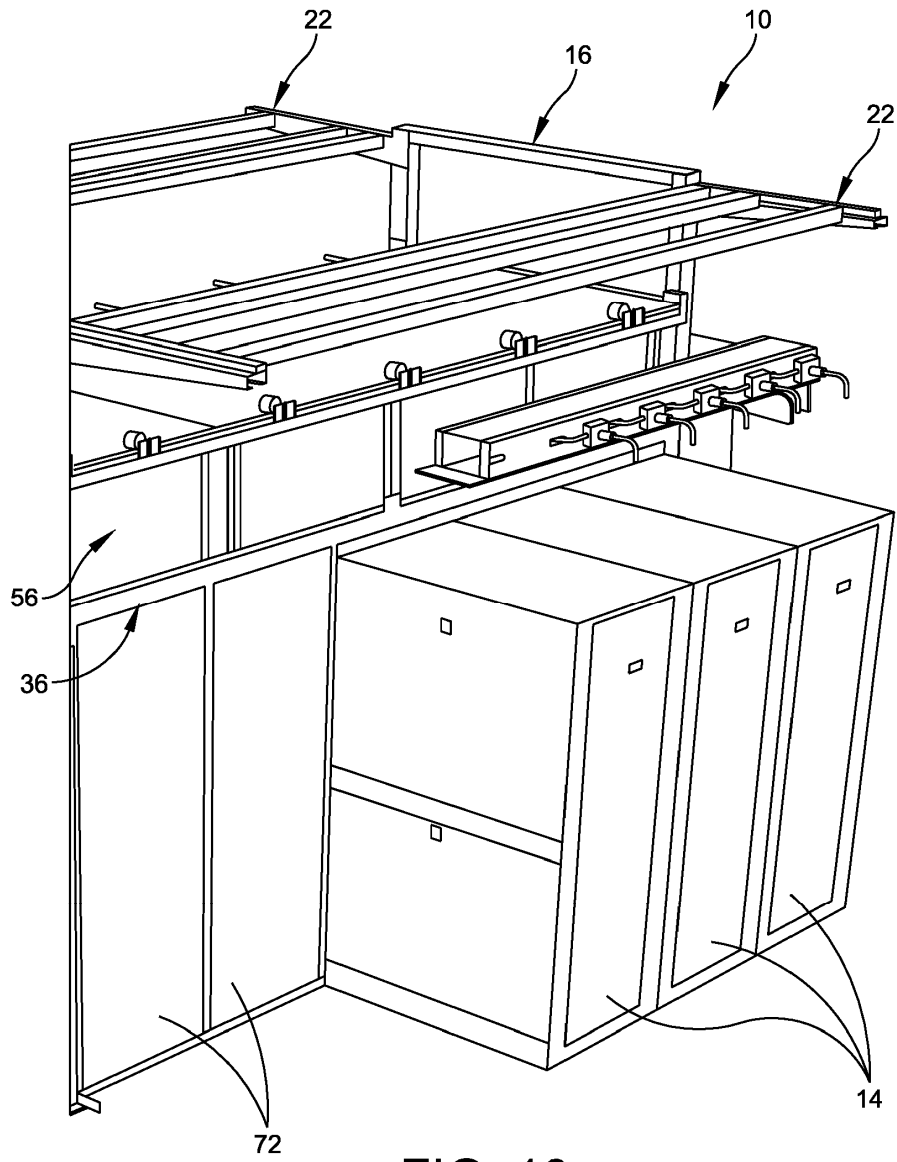


FIG. 10

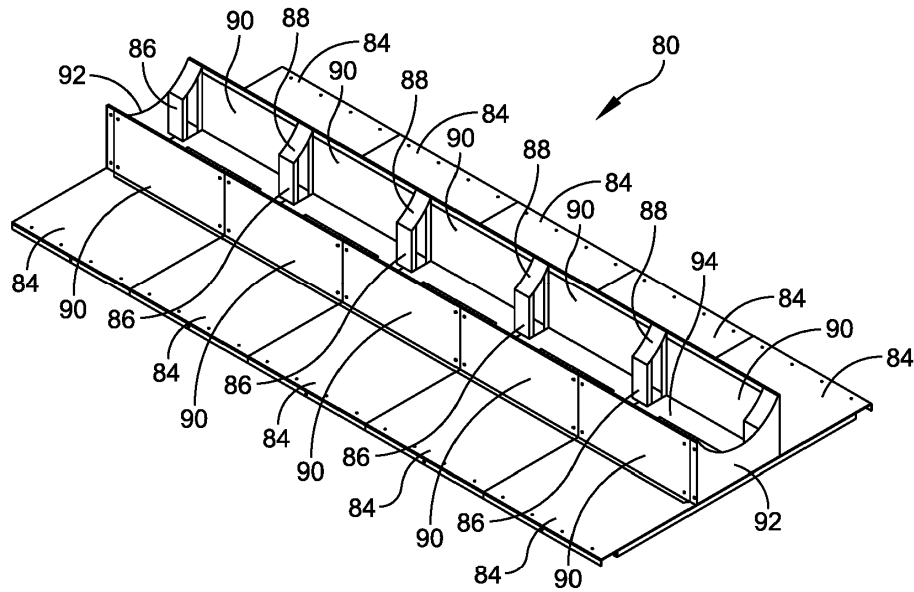


FIG. 12

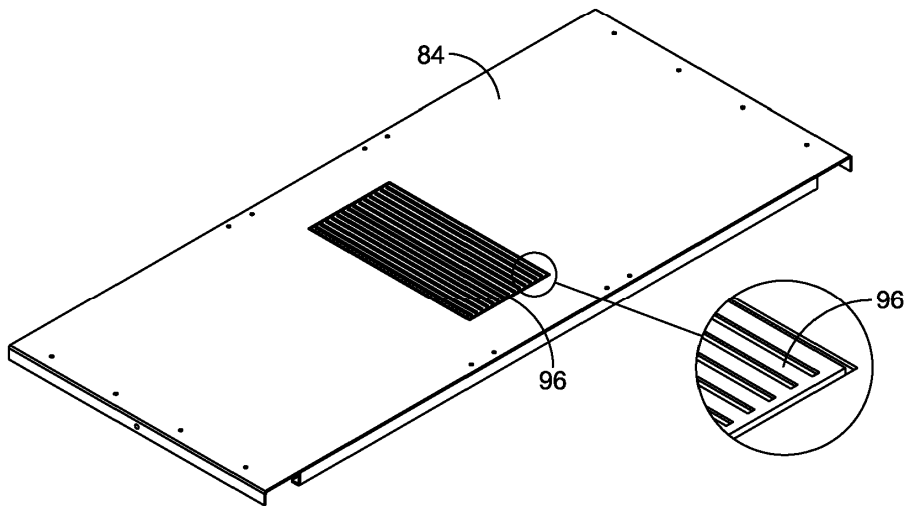


FIG. 13

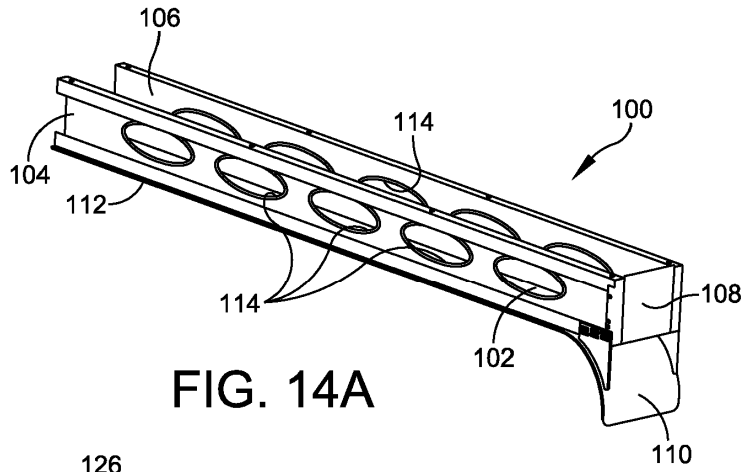


FIG. 14A

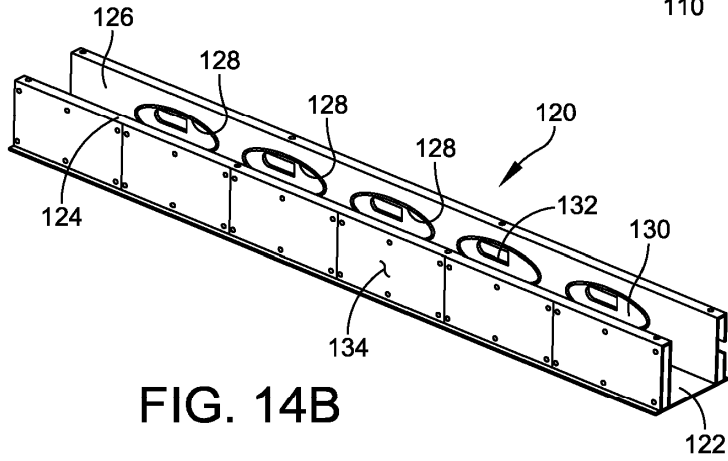


FIG. 14B

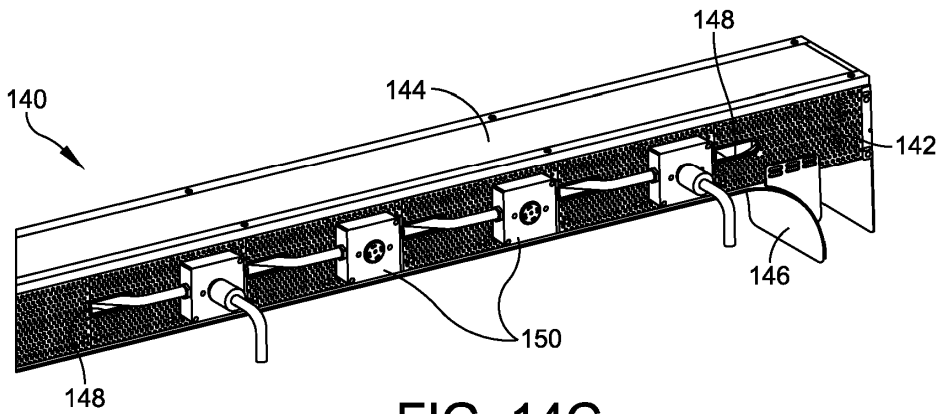


FIG. 14C