

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 351**

51 Int. Cl.:

H05K 5/00 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

F24F 7/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2006 E 06751774 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 1882402**

54 Título: **Aislamiento de pasillo frío**

30 Prioridad:

17.05.2005 US 131503

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

05.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VANGILDER, JAMES y
GERMAGIAN, MARK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 547 351 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

Aislamiento de pasillo frío

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los equipos de la tecnología de las comunicaciones y de la información se montan normalmente en bastidores o cofres. Los bastidores y cofres de los equipos se utilizan para poder contener y disponer los equipos de la tecnología de las comunicaciones e información, tales como los servidores, CPU, equipos de interconexión de redes en pequeñas zonas así como también en las salas de equipos y en los grandes centros de datos. Un bastidor estándar incluye típicamente unos raíles de montaje frontal en los cuales se montan y se apilan verticalmente múltiples unidades de equipos, tales como los servidores, dentro del bastidor. Un bastidor estándar puede estar poco poblado o en forma densa con una variedad de distintos componentes, incluyendo los componentes de distintos fabricantes.

Los equipos de la tecnología de las comunicaciones y de la información se montan en una gran parte en bastidores, consumiendo energía eléctrica y generando calor. El calor generado colectivamente en los bastidores de equipos altamente empaquetados puede tener efectos adversos sobre el rendimiento, fiabilidad y vida útil del equipamiento en los bastidores. En consecuencia, los sistemas de refrigeración de aire son con frecuencia una parte del diseño de un centro de datos eficiente. En particular, muchos sistemas de acondicionamiento de aire (por ejemplo, sistemas de refrigeración, tales como los descritos en la patente de los EE.UU. numero 6374627, incluyen un suelo elevado para facilitar las funciones de refrigeración y circulación del aire en el sistema. Estos sistemas utilizan típicamente baldosas montadas en el suelo abierto y rejillas en el suelo, baldosas perforadas y rejillas en el suelo, o conductos de ventilación para suministrar aire frío dentro de la sala o en los bastidores desde el conducto de aire dispuesto por debajo del suelo elevado de una sala de equipos. Las baldosas perforadas están localizadas típicamente en frente de los bastidores y cofres de los equipos. El aire frío circula desde la parte inferior del suelo elevado desde el lado frontal de los bastidores o cofres del equipo.

El equipamiento montado en los bastidores se enfría con frecuencia mediante el aire que circula a lo largo de un lateral frontal o el lado interno de aire de un bastidor, a través del bastidor, y hacia fuera o lado de salida del bastidor. Con frecuencia, el régimen del flujo de aire a través de los componentes de generación de calor dentro del bastidor depende de la dimensión y de la velocidad de uno o más ventiladores situados dentro del equipo. En consecuencia, la capacidad del flujo de aire para transferir el calor al exterior desde los componentes sensibles al calor dependerá en gran medida de la temperatura de entrada del aire.

Una configuración común del equipo en un centro de datos tiene dispuestos los bastidores en filas, en donde los lados de entrada de las filas están dispuestos cara con cara. Las rejillas o las baldosas perforadas están localizadas en la estructura del suelo elevado entre dos caras de las filas. Esta configuración se denomina comúnmente como un "pasillo frío" porque el aire frío del sistema de refrigeración de aire circula a través del suelo elevado, a través de las baldosas perforadas y dentro de un "pasillo" entre las filas. El aire frío es entonces absorbido en el equipo montado en el bastidor, y expulsado al espacio situado por detrás o por encima de las filas (típicamente un "pasillo caliente").

En un esfuerzo para proporcionar una temperatura del aire de entrada que sea suficiente para enfriar adecuadamente grandes cantidades de componentes montados en el bastidor, la capacidad de un acondicionador de aire del centro de datos puede proporcionar una combinación de aire frío a un régimen de flujo elevado. Tales acondicionadores de aire de alta capacidad utilizan con frecuencia unos sistemas de humidificación / des-humidificación para controlar la humedad del aire en el centro de datos. Tales sistemas de humidificación / des-humidificación pueden ser costosos de instalar y de mantener.

El documento US-A-2004/0218355 describe un sistema para su uso en un centro de datos, un método de enfriamiento y un sistema de centro de datos de acuerdo con la porción de pre-caracterización de las reivindicaciones 1 y 24 adjuntas a esta memoria.

SUMARIO DE LA INVENCION

En general, en un aspecto, la invención proporciona un sistema para su uso en un centro de datos, el sistema que comprende: una pluralidad de bastidores configurados para albergar componentes montados en bastidores, cada uno de los bastidores teniendo una cara frontal a la toma de aire, en donde la pluralidad de bastidores está dispuesta en una primera fila y en una segunda fila horizontalmente desplazadas entre sí de manera que las caras frontales de los bastidores de la primera fila están enfrentadas a las caras frontales de los bastidores de la segunda fila para definir un pasillo frío entre las caras frontales, en donde la primera fila incluye una primera sección y una segunda sección; un mecanismo de entrega de aire frío configurado para entregar aire frío al pasillo frío; y una primera pantalla que se extiende al menos parcialmente entre la cara frontal de un primer bastidor en la primera fila y la cara frontal de un primer bastidor en la segunda fila, y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío, en donde el aire dentro del pasillo frío es relativamente más frío que el aire localizado dentro del centro de datos pero fuera del pasillo frío; caracterizado por que: la primera sección está separada de la segunda sección; y el sistema comprende además una segunda pantalla dispuesta al menos parcialmente entre la

primera sección y la segunda sección y configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío.

5 Las implementaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características. La primera pantalla es una puerta que se extiende sustancialmente a lo largo de un hueco entero entre la primera fila y la segunda fila. La puerta incluye una ventana. La puerta está conectada de manera pivotante con la primera fila, y está aferrada de manera liberable a la segunda fila cuando la puerta está en una posición cerrada. El sistema además incluye un riel acoplado a un extremo de la primera fila, en donde la puerta se une de manera deslizable con el riel, y se aferra de manera liberable a la segunda fila cuando la puerta está en una posición cerrada. La puerta está hecha de un material flexible.

10 También, las implementaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características. La primera pantalla está acoplada de manera pivotante al primer bastidor de la primera fila. La altura de la primera pantalla es sustancialmente similar a la altura de la primera fila. El sistema incluye una tercera pantalla que se extiende al menos parcialmente entre una cara frontal de un segundo bastidor de la primera fila y una cara frontal de un segundo bastidor de la segunda fila y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío. El sistema incluye además una tercera pantalla que se extiende al menos parcialmente entre la cara frontal del primer bastidor de la primera fila y la cara frontal del primer bastidor de la segunda fila y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío. La longitud combinada de la primera pantalla y la segunda pantalla abarca sustancialmente la distancia total entre la primera fila y la segunda fila.

15 También, las implementaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características. El sistema incluye además una tercera pantalla dispuesta cerca de la parte alta de la cara frontal de la primera fila, la tercera pantalla extendiéndose al menos parcialmente a lo largo de la longitud de la primera fila y estando configurada para inhibir el flujo sobre la parte alta de la primera fila y dentro del pasillo frío. La primera pantalla comprende un material flexible. La segunda pantalla es una pantalla que se extiende de manera sustancial a lo largo de un hueco entero entre la primera sección y la segunda sección.

20 En general, en otro aspecto, la invención proporciona un método para enfriar el equipo electrónico contenido en bastidores en un centro de datos, el método comprende: proporcionar aire frío a una primera zona entre dos filas de bastidores, incluyendo una primera fila y una segunda fila que es sustancialmente paralela a la primera fila con una cara frontal de al menos uno de los bastidores de la primera fila encarando hacia una cara frontal de al menos uno de los bastidores de la segunda fila; inhibir el aire frío que sale horizontalmente desde la primera región a través de un primer hueco entre un primer bastidor de la primera fila y un primer bastidor de la segunda fila; expulsar el aire caliente procedente del equipo electrónico fuera de al menos uno de los bastidores en al menos una de las filas; e inhibir el aire caliente que horizontalmente entra desde la primera zona a través del hueco; caracterizado por: inhibir el aire frío que sale horizontalmente desde la primera zona a través de un segundo hueco entre una primera sección de la primera fila y una segunda sección de la primera fila; inhibir el aire caliente que entra horizontalmente desde la primera zona a través del segundo hueco; y permitir a una persona el acceso a la primera zona a través del primer o segundo hueco.

25 Las implementaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características. El método además incluye inhibir el aire frío que sale desde la primera zona a una segunda zona por encima de la primera fila y la segunda fila. El método además incluye expulsar el aire caliente fuera del centro de datos. Permitir el acceso incluye permitir selectivamente a la persona el acceso a la primera zona a través del primer hueco.

30 Las implementaciones de la invención pueden incluir una o más de las siguientes características. La puerta incluye una porción translúcida. El panel de conexión incluye una porción translúcida. El sistema incluye además un techo que cubre sustancialmente el área común. El techo se puede abrir de manera selectiva. El sistema incluye además al menos una sección del techo conectada cerca de una parte alta de al menos uno de los bastidores de equipos, donde la sección del techo está configurada y dispuesta para inhibir el flujo de aire desde por encima de al menos uno de los bastidores de equipos en el área común. La sección del techo se extiende desde la cara frontal de por lo menos un bastidor de equipos sobre al menos una porción del área común. El sistema además incluye por lo menos un panel de conexión adicional, donde cada panel está conectado por lo menos a uno de los bastidores de equipos y configurado para inhibir el flujo de aire horizontal dentro o fuera del área común. Los bastidores de equipos están dispuestos en una disposición de herradura rodeando el área común, y la puerta está dispuesta a lo largo de la abertura de la disposición de herradura y configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro o fuera del área común.

35 De acuerdo con las implementaciones de la invención, una o más de las siguientes capacidades pueden ser provistas. Los centros de datos existentes pueden ser fácilmente modificados de acuerdo con la invención. Diferentes necesidades de enfriamiento de centros de datos particulares pueden ser incorporadas. Pueden ser inhibidas mezclas de aire frío y aire caliente expulsado en un centro de datos. Una sala de datos puede ser modificada de acuerdo con la invención con poca o ninguna modificación a su estructura, por ejemplo, alumbrado de centros de datos, sistemas de rociado, sistemas de seguridad, etc. La eficiencia del enfriamiento de los centros de datos puede ser mejorada. Pueden realizarse centros de datos con más alta capacidad en relación con las

disposiciones de centros de datos tradicionales. La distribución de enfriamiento horizontal y/o vertical puede ser más uniforme en relación con sistemas anteriores. El rendimiento del enfriamiento puede ser menos dependiente de las ubicaciones de las instalaciones de los bastidores, y se pueden utilizar más ubicaciones de las instalaciones de los bastidores que en centros de datos anteriores.

Estas y otras capacidades de la invención, junto con la propia invención, se comprenderán mejor en su totalidad después de una revisión de las siguientes figuras, descripción detallada, y las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista en perspectiva simplificada de un centro de datos.

La figura 2 es una vista en alzado lateral simplificado del centro de datos mostrado en la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de flujo de bloques de un proceso para obstaculizar el flujo de aire horizontal dentro y fuera de un pasillo frío.

La figura 4 es una vista en alzado lateral simplificada de otra realización de un centro de datos.

La figura 5 es una vista en perspectiva simplificada de un centro de datos con un panel en la mitad de la fila en una fila de bastidores.

La figura 6 es una vista en perspectiva simplificada de un centro de datos con una configuración de pasillo ancho.

La figura 7 es una vista en perspectiva simplificada de un centro de datos con pantallas en el techo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las realizaciones de la invención proporcionan técnicas para inhibir que el aire caliente pueda quedar arrastrado dentro de un pasillo frío en un centro de datos. Por ejemplo, un centro de datos contiene un sistema de enfriamiento de aire y una estructura de suelo elevado. La estructura de suelo elevado está configurada para permitir el suministro de aire frío dentro del centro de datos a través de baldosas perforadas en el suelo. Los bastidores del equipo electrónico están dispuestos en filas en ambos lados de las baldosas perforadas, de forma que el lado frontal de una fila esté enfrentado al lado frontal de otra fila con las baldosas perforadas en un pasillo entre las caras frontales de las filas. La pantalla se extiende entre las filas para restringir el flujo de aire dentro y fuera del pasillo entre las caras frontales de las filas. Dentro del alcance de la invención se encuentran otras realizaciones.

Con referencia a la figura 1, un centro de datos (10) incluye una sala (11), un suelo elevado (12), un sub-suelo (13), un sistema de enfriamiento de aire (14), dispositivos de monitorización de la temperatura (16, 17), dos conjuntos de bastidores de los equipos (21) dispuestos en dos filas (22, 24), componentes electrónicos (20) en los bastidores (21), baldosas perforadas (26), y pantallas (28). Aunque se muestran solo dos filas (22, 24) en la figura 1, la sala (11) incluye más filas de bastidores (21) tal como se muestra en la figura 2 expuesta más adelante. Para el soporte del suelo elevado (12) se encuentran unos elementos verticales de soporte (30) de una resistencia suficiente para soportar los bastidores del equipo (21). Las filas (22, 24) tienen unos lados de entrada frontales (32) y unos lados de salida posteriores (34). Se forma un pasillo frío (40) entre las dos filas (22, 24) y por encima de las baldosas perforadas (26), de forma que el lado de entrada (32) de la primera fila (22) se enfrente al lado de entrada (32) de la segunda fila (24). Las baldosas perforadas (26) están hechas de un material resistente para poder soportar al personal, no mostrado, para que pueda andar en el pasillo (40), por ejemplo para la realización de las funciones de servicio y mantenimiento. Preferiblemente, el sistema de aire acondicionado (14) está configurado para absorber el aire de una zona superior (41) del centro de datos (10), y para forzar el aire frío entre el suelo elevado (12) y el sub-suelo (13), y a través de las baldosas perforadas (26). Los sensores de la temperatura de aire opcionales (16) en el pasillo frío (40) monitorizan y registran la temperatura del aire en el pasillo frío (40).

Con referencia también a la figura 2, el centro de datos (10) incluye dos pares de filas (22, 24) de bastidores (21), aunque pueden utilizarse centros de datos con más o menos filas de bastidores. Los pasillos fríos (40) están formadas entre cada par de filas (22, 24) y por encima de las baldosas perforadas (26) de forma tal que el lado de entrada (32) de las primeras filas (22) se enfrente al lado de entrada (32) de las segundas filas (24). El sistema de enfriamiento de aire (14) incluye un filtro de aire (92), un filtro de salida (94), serpentines de enfriamiento (96) y un ventilador (98). El sistema de enfriamiento de aire (14) fuerza el aire frío (50) al interior de los pasillos fríos (40) limitados por las filas (22, 24) de los bastidores (21) y las pantallas (28).

Las pantallas (28) están configuradas para obstaculizar que el aire entre o salga horizontalmente de los pasillos fríos (40). En este caso, las pantallas (28), que son aproximadamente de la misma altura que las filas, están fijadas a los extremos (82, 84) de cada par de filas (22, 24). Las pantallas (28) se extienden desde las caras frontales (32) de cada una de las filas (22, 24) hacia la fila opuesta (24, 22). Las pantallas (28) pueden posicionarse y configurarse para poder permitir unas líneas claras de visión dentro de los pasillos fríos (40). En este caso, las pantallas (28) se extienden solo parcialmente entre las filas (22, 24), dejando un espacio libre entre las pantallas (28) para permitir la visión del pasillo frío (40) desde el exterior del pasillo frío (40). Alternativa o adicionalmente, una o más de las pantallas (28) pueden incluir una ventana o bien otro mecanismo para permitir la visión del pasillo frío (40).

Las pantallas (28) pueden estar dispuestas entre un par de filas (22, 24) sin estar fijadas a las filas (22, 24). Por ejemplo, las pantallas pueden conectarse (28) al suelo elevado (12) directamente, o por medio de una base portátil que sea capaz de soportar la pantalla (28) en la posición deseada. Las pantallas (28) pueden estar fijadas a las filas

(22, 24) en varios sitios y de distintas maneras. Por ejemplo, las pantallas (28) pueden fijarse en los extremos (82, 84) de las filas (22, 24) o desplazadas desde los extremos (82, 84) de las filas (22, 24), por ejemplo, hacia dentro de los extremos (82, 84). Las pantallas (28) no necesitan tener la misma configuración o posición en ambos extremos (82, 84) de las filas (22, 24). Las pantallas (28) pueden montarse en las filas (22, 24) con bisagras para permitir que las pantallas (28) pivoten/oscilen dentro o alejándose desde los pasillos fríos (40). Dos pantallas (28) pueden estar montadas de forma similar en las filas opuestas (22, 24) para crear una puerta oscilante entre un par de filas (22, 24). Las bisagras pueden acomodar pantallas (28) con juntas flexibles (por ejemplo, bisagras de viviendas, en donde la bisagra es una porción flexible de la pantalla (28)). Las pantallas (28) pueden estar montadas también sobre unas pistas para crear una puerta deslizante entre un par de filas (22, 24).

Las pantallas (28) pueden estar construidas en una diversidad de formas y con una amplia variedad de materiales. Por ejemplo, las pantallas (28) pueden estar hechas de un material sólido tal como el plástico, madera, metal, o bien una combinación de los mismos, por ejemplo, configuradas como cortinas. Además de ello, no todas las pantallas (28) en el centro de datos (10) necesitan estar configuradas de forma similar. Las pantallas (28) pueden ser también flexibles, por ejemplo, hechas de metal delgado, plástico delgado, o tela, o bien una combinación de dichos materiales. Las pantallas (28) pueden ser también flexibles, por ejemplo, hechas de metal delgado, plástico delgado, o tela, o bien una combinación de los mismos. Las pantallas (28) pueden estar hechas de una combinación de material sólido y flexible tal como un cuadro sólido que soporte un centro flexible, o bien una barra sólida de soporte de una cortina flexible.

En el funcionamiento, con referencia a la figura 3, con referencia adicional a la figura 1, y la figura 2, el proceso (200) para el enfriamiento del centro de datos (10) incluye las etapas mostradas. El proceso (200), no obstante, es solo a modo de ejemplo no siendo limitante. El proceso (200) puede estar alterado, por ejemplo, teniendo etapas añadidas, eliminadas o reconfiguradas.

En la etapa (210), el sistema de enfriamiento de aire (14) proporciona aire frío (50) al área entre el suelo elevado (12) y el sub-suelo (13). El sistema de enfriamiento de aire (14) propulsa el aire frío (50) a través de las baldosas perforadas (26) y dentro del pasillo frío (40). Pueden utilizarse otros sistemas de enfriamiento para proporcionar aire frío entre las filas (22, 24) (por ejemplo, las unidades de enfriamiento montadas en los bastidores, o bien una unidad portátil tal como el sistema de enfriamiento del aire autocontenido APC NETWORK AIR™).

En la etapa (220) el aire frío (50) entra en el pasillo frío (40) desde las baldosas perforadas (26). Las pantallas (28) proporcionan resistencia a los componentes de circulación horizontal del aire frío (50) en el pasillo frío (40). Las pantallas (28) dificultan que el aire frío (50) pueda salir horizontalmente del pasillo frío (40). Las pantallas (28) ayudan a dirigir/guiar el flujo del aire frío (50) en una dirección vertical. Los componentes de circulación hacia el exterior de aire frío (50) en el pasillo frío (40) están unidos y redireccionados por las flechas (22, 24) y las pantallas (28).

En la etapa (230), los ventiladores en los bastidores (21) y/o los ventiladores internos en los componentes electrónicos (20) localizados en los bastidores (21) absorben aire para enfriar sus componentes internos. Los ventiladores están configurados y dispuestos para absorber el aire frío (50) dentro del lado de la entrada (32) de las filas (22, 24) de forma tal que el aire pase a través de los componentes electrónicos (20) y que se eleve en su temperatura. El aire más caliente respectivamente (52) es expulsado a través de los lados de escape (34) de retorno a la sala (11) del centro de datos (10) según lo indicado por las flechas (52).

En la etapa (240), una porción del aire caliente respectivo (56) es arrastrada por el aire frío (50) alrededor de los lados de las flechas (82, 84). Las pantallas (28) dificultan que el aire más caliente (56) pueda entrar horizontalmente en el pasillo frío (40). Las pantallas (28) proporcionan resistencia a los componentes de circulación horizontal del aire caliente respectivo (56). Las pantallas (28) ayudan a dirigir/guiar el flujo del aire más caliente respectivo (56) en una dirección vertical. Las filas (22, 24) y las pantallas (28) dificultan la mezcla del aire más caliente (56) con el aire frío (50) en el pasillo frío (40).

En la etapa (250), el aire más caliente respectivo (56) es absorbido dentro del sistema de enfriamiento de aire (14) para convertirlo en aire frío (50). En otros procesos, el aire más caliente (56) puede ser expulsado del centro de datos (10) para ser reemplazado por aire frío fresco (50).

Con referencia a la figura 4, el centro de datos (70) es similar al centro de datos (10) mostrado en la figura 2. En el centro de datos (70), no obstante, se dispone una pantalla al final de las filas (22, 24) que es una puerta pivotante (60) que se extiende a través substancialmente del espacio libre total entre las filas (22, 24). La puerta (60) está configurada para dificultar que el aire salga o entre horizontalmente en el pasillo frío (40). En este caso (60) la puerta que es aproximadamente de la misma altura que las filas (22, 24) está fijada al extremo de cada fila (22, 24), aunque puede disponerse en cualquier parte. La puerta (60) se extiende a través de una anchura del pasillo frío (40) entre las filas (22, 24), y está conectada de manera pivotante a la fila (22) y está enganchada en forma liberable a la fila (24) cuando está en posición de cerrada, tal como se indica. La puerta (60) incluye una ventana (62) para permitir la visión del pasillo frío (40) desde el exterior del pasillo frío (40) mientras que la puerta (60) está cerrada. La ventana (62) está posicionada preferiblemente aproximadamente al nivel del ojo de la mayor parte de la gente, por ejemplo,

extendiéndose desde unos 60" por encima del suelo elevado (12) hasta al menos unos 72" por encima del suelo elevado (12).

5 Con referencia a la figura 5, un centro de datos (100) es similar al centro de datos (70) mostrado en la figura 4. En el centro de datos (100) no obstante una pantalla (110) en las filas intermedias está dispuesta entre dos bastidores (21) en la primera fila. La pantalla (110) en la parte media de la fila está configurada para dificultar que el aire pueda circular introduciéndose o saliendo del pasillo frío (40). En este caso, la pantalla (110) de la mitad de la fila, que es aproximadamente de la misma altura que la primera fila (22), está fijada a las caras frontales (32) de dos de las pantallas (21) en la primera fila (22), aunque puede disponerse en cualquier parte en la primera o segunda fila (22, 24) (por ejemplo, una posición entre la cara frontal (32) y el lado de salida (34) de los bastidores (21) en la primera o segunda fila (22, 24). La pantalla (110) de la mitad de la fila puede incluir una ventana o par translúcida para permitir la visión del pasillo frío (40) desde el exterior del pasillo frío (40). Esta pantalla (110) de la fila intermedia ayuda a dificultar el flujo horizontal dentro o fuera del pasillo frío (40), y ayuda a completar la fila (22) como un sustituto de uno o más bastidores (21).

15 Con referencia a la figura 6, el centro de datos (120) es similar al centro de datos (100) mostrado en la figura 5. En el centro de datos (120), no obstante, la primera y segunda filas (22, 24) están dispuestas a una distancia mayor entre sí que en el centro de datos (100). Dos pantallas (114) están dispuestas en los extremos de la primera y segunda filas (82, 84) y se extienden a través substancialmente del espacio libre completo entre las filas (22, 24). Las pantallas (114) están configuradas para dificultar que el aire horizontalmente pueda entrar o salir del pasillo frío (40). Las pantallas (114) están aproximadamente a la misma altura que las filas (22, 24) y están fijadas a los extremos de cada una de las filas (82, 84). En este caso, las pantallas (114) están construidas con un único material sólido aunque son aceptables otras configuraciones, por ejemplo, incluyendo unos materiales flexibles y particiones (por ejemplo, una sección de la puerta para permitir el acceso al pasillo frío (40)).

20 Una puerta (64) está dispuesta entre los bastidores (21) en la primera fila (22). La puerta (64) esta configurada para dificultar que el aire pueda circular horizontalmente, entrando o saliendo del pasillo frío (40). En este caso, la puerta (64), que es aproximadamente de la misma altura que la primera fila (21), está fijada a las caras frontales (32) de dos de los bastidores (21), aunque pueden disponerse en cualquier parte (por ejemplo, el lado de salida (34) de las filas (22, 24)). La puerta (64) incluye una ventana (66) que permita la visión del pasillo frío (40) desde el exterior del pasillo frío (40).

25 Con referencia a la figura 7, el centro de datos (140) es similar al centro de datos (100) mostrado en la figura 5. El centro de datos (140) no obstante incluye dos pantallas (142) dispuestas en las partes superiores de las filas (22, 24). Las pantallas (142) están fijadas a la parte superior cerca de la cara frontal (32) de los bastidores (21) en una orientación substancialmente vertical, de forma tal que las pantallas (142) impidan que el aire circule horizontalmente más caliente respectivamente (56) que es arrastrado sobre las partes superiores de las filas (22, 24) pueda entrar en el pasillo frío (40). Las pantallas (142) están posicionadas para dirigir el aire más caliente (56) respectivamente en una dirección vertical hacia arriba. Las pantallas (142) pueden extenderse substancialmente a través de la distancia entre la parte superior de las caras frontales (32) de la primera y segunda filas (22, 24), para formar un techo sobre un pasillo frío (40). Las pantallas (142) pueden conectarse (por ejemplo, de manera pivotante) a los bastidores (21) y configuradas para inhibir la mezcla del aire frío (50) con el aire mas caliente respectivamente (56) mientras que permita que la infraestructura del centro de datos tal como el alumbrado y los sistemas de supresión (por ejemplo, dispositivos de rociado o bien otros agentes de extinción de fuegos). Las pantallas (142) pueden construirse como una pieza continua para extenderse en la longitud de cada fila (22, 24), o las pantallas (142) pueden comprender una colección de segmentos, por ejemplo, con cada segmento conectado de manera pivotante conectado a un bastidor (21).

30 Otras realizaciones de las pantallas se encuentran dentro del alcance de la invención. Las realizaciones adicionales de las pantallas incluyen, aunque sin limitación, unas combinaciones de puertas oscilantes únicas, puertas de doble oscilación (estilo de salón), puertas deslizantes, y puertas deslizantes dobles. Los conjuntos de las puertas incluyen configuraciones manuales y automáticas, así como también materiales opacos y translúcidos. Además de ello, las pantallas pueden ser paneles, cortinas o bien conjuntos de pantallas portátiles. Las dimensiones de las pantallas no están limitadas a la altura y ancho del pasillo frío, por ejemplo, puertas mitad y bastidores de servicio integrados pueden considerarse también. Además de ello, la pantalla única puede configurarse también en uno o en ambos extremos de las filas (22, 24). En otros ejemplos, uno de los extremos (82, 84) de las filas (22, 24) puede instalarse contra una pared en un centro de datos, para crear un único punto de acceso al pasillo frío (40). El acceso al pasillo frío (40) puede restringirse al personal que un estado de seguridad apropiado (por ejemplo, un sistema de identificación electrónico, combinación mecánica, o bien otros conjuntos de cerrojos y claves). Las pantallas pueden disponerse a través del punto de acceso único. En otros conjuntos, los bastidores adicionales (21) están dispuestos entre las filas (22, 24) en el extremo del pasillo frío (40) para crear una configuración del tipo de herradura. Una o más pantallas pueden disponerse entre las filas (22, 24) en el extremo libre de la configuración en herradura.

35 En otras realizaciones, las pantallas pueden instalarse sobre pistas que están fijadas en uno o en ambos extremos (82, 84) de las filas (22, 24). Las pantallas pueden moverse longitudinalmente a lo largo de las pistas, incrementando por tanto la longitud de la pantalla dispuesta en el pasillo frío (40). Como otro ejemplo, las pistas pueden extenderse

5 a través del pasillo frío (40) y a lo largo de los extremos (82, 84) de las filas (22, 24). Pueden montarse dos pantallas sobre la pista y configurarse para mover/deslizar en las direcciones opuestas incrementando por tanto o disminuyendo la dimensión de la entrada al pasillo frío (40). Además de ello, una pantalla puede tener una configuración de acordeón y disponerse entre cualquiera o en ambos extremos (82, 84) de las filas (22, 24). Esta pantalla puede extenderse a través de una porción del espacio libre de las filas (22, 24) y preferiblemente a través en su totalidad del espacio libre.

10 Habiendo descrito por tanto al menos una realización ilustrativa de la invención, varias alteraciones, modificaciones y mejoras podrán surgir por parte de los técnicos especializados en la técnica. En consecuencia, la descripción anterior es solamente a modo de ejemplo y no pretende limitar. El límite de la invención está definido solo en las reivindicaciones siguientes y en las equivalentes de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (100, 120) para utilizar en un centro de datos (10), el sistema que comprende:
 - 5 una pluralidad de bastidores (21) configurados para albergar componentes (20) montados en bastidores, cada uno de los bastidores (21) teniendo una cara frontal (32) para tomar aire, en donde la pluralidad de bastidores (21) está dispuesta en una primera fila (22) y en una segunda fila (24) desplazadas horizontalmente entre sí de manera que las caras frontales de los bastidores (21) en la primera fila (22) están enfrentando las caras frontales de los bastidores (21) de la segunda fila (24) para definir un pasillo frío (40) entre las caras frontales,
 - 10 en donde la primera fila (22) incluye una primera sección y una segunda sección; un mecanismo de entrega de aire frío (14) configurado para entregar aire frío al pasillo frío; y una primera pantalla (28, 60, 114) que se extiende al menos parcialmente entre la cara frontal de un primer bastidor (21) en la primera fila (22) y la cara frontal de un primer bastidor (21) en la segunda fila (24), y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío (40), en donde el aire dentro del pasillo frío (40) es relativamente más frío que el aire situado dentro del centro de datos (10) pero fuera del pasillo frío;

caracterizado por que:

 - 20 la primera sección está separada de la segunda sección; y el sistema comprende además una segunda pantalla (110, 64) dispuesta al menos parcialmente entre la primera sección y la segunda sección y configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío (40).
 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que la primera pantalla es una puerta que se extiende sustancialmente a lo largo de un hueco entero entre la primera fila y la segunda fila .
 3. El sistema de la reivindicación 2, en el que la puerta incluye una ventana.
 4. El sistema de la reivindicación 2, en el que la puerta está conectada de manera pivotante con la primera fila, y está aferrada de manera liberable a la segunda fila cuando la puerta está en una posición cerrada.
 5. El sistema de la reivindicación 2, que comprende además un riel acoplado a un extremo de la primera fila, en donde la puerta se une de manera deslizante con el riel, y se aferra de manera liberable a la segunda fila cuando la puerta está en una posición cerrada.
 6. El sistema de la reivindicación 5, en el que la puerta comprende un material flexible.
 7. El sistema de la reivindicación 1, en donde la primera pantalla está acoplada de manera pivotante al primer bastidor de la primera fila.
 8. El sistema de la reivindicación 7, en donde una altura de la primera pantalla es sustancialmente similar a una altura de la primera fila.
 9. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una tercera pantalla (28, 112, 114) que se extiende al menos parcialmente entre una cara frontal de un segundo bastidor de la primera fila y una cara frontal de un segundo bastidor de la segunda fila y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío.
 10. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además una tercera pantalla que se extiende al menos parcialmente entre la cara frontal del primer bastidor de la primera fila y la cara frontal del primer bastidor de la segunda fila y que está configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío.
 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que una longitud combinada de la primera pantalla y la segunda pantalla abarca sustancialmente la distancia total entre la primera fila y la segunda fila.
 12. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además una cuarta pantalla (142) dispuesta cerca de la parte alta de la cara frontal de la primera fila, la tercera pantalla extendiéndose al menos parcialmente a lo largo de la longitud de la primera fila y estando configurada para inhibir el flujo sobre la parte alta de la primera fila y dentro del pasillo frío.
 13. El sistema de la reivindicación 1, en el que la primera pantalla comprende un material flexible.
 14. El sistema de la reivindicación 1, en el que la segunda pantalla es una puerta que se extiende de manera sustancial a lo largo de un hueco entero entre la primera sección y la segunda sección.
 15. El sistema (100, 120) de la reivindicación 1, que comprende además:

- un panel de conexión (28, 60, 114) conectado entre un primer y un segundo bastidor de la pluralidad de bastidores y configurado para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío;
- 5 al menos una puerta (60) acoplada entre al menos dos bastidores de la pluralidad de bastidores y configurada para permitir el acceso selectivo al pasillo frío y para inhibir el flujo de aire horizontal dentro y fuera del pasillo frío.
16. El sistema de la reivindicación 15, en el que la puerta incluye una porción translúcida.
- 10 17. El sistema de la reivindicación 15, en el que el panel de conexión incluye una porción translúcida.
18. El sistema de la reivindicación 15, que comprende además un techo (142) que cubre sustancialmente el pasillo frío.
- 15 19. El sistema de la reivindicación 18, en el que el techo se puede abrir de manera selectiva.
20. El sistema de la reivindicación 15, que comprende además al menos una sección del techo conectada cerca de una parte alta de al menos uno de los bastidores, en donde la sección del techo está configurada y dispuesta para inhibir el flujo de aire desde por encima de al menos uno de los bastidores dentro del pasillo frío.
- 20 21. El sistema de la reivindicación 20, en el que sección del techo se extiende desde la cara frontal de por lo menos un bastidor sobre al menos una porción del pasillo frío.
- 25 22. El sistema de la reivindicación 15, que comprende además al menos un panel de conexión adicional, en donde cada panel está conectado por lo menos a uno de la pluralidad de los bastidores y configurado para inhibir el flujo de aire horizontal dentro o fuera del pasillo frío.
- 30 23. El sistema de la reivindicación 15, en el que la pluralidad de bastidores está dispuesta en una disposición de herradura rodeando el pasillo frío, y la puerta está dispuesta a lo largo de la abertura de la disposición de herradura y configurada para inhibir el flujo de aire horizontal dentro o fuera del pasillo frío.
24. Un método para enfriar el equipo electrónico contenido en bastidores (21) en un centro de datos (100, 120) mediante el sistema de la reivindicación 1, el método comprende:
- 35 proporcionar aire frío a una primera zona entre dos filas de bastidores (21), incluyendo una primera fila (22) y una segunda fila (24) que es sustancialmente paralela a la primera fila (22), con una cara frontal (32) de al menos uno de los bastidores (21) de la primera fila (22) encarando hacia una cara frontal de al menos uno de los bastidores (21) de la segunda fila (24);
- 40 inhibir el aire frío que sale horizontalmente desde la primera región a través de un primer hueco entre un primer bastidor (21) de la primera fila (22) y un primer bastidor (21) de la segunda fila (24);
- expulsar el aire caliente procedente del equipo electrónico fuera de al menos uno de los bastidores (21) en al menos una de las filas (22, 24); e
- inhibir el aire caliente que horizontalmente entra desde la primera zona a través del primer hueco;
- 45 **caracterizado por:**
- inhibir el aire frío que sale horizontalmente desde la primera zona a través de un segundo hueco entre una primera sección de la primera fila (22) y una segunda sección de la primera fila (22);
- 50 inhibir el aire caliente que entra horizontalmente desde la primera zona a través del segundo hueco; y permitir a una persona el acceso a la primera zona a través del primer o segundo huecos.
25. El método de la reivindicación 24, que comprende además inhibir el aire frío que sale desde la primera zona a una segunda zona por encima de la primera fila y la segunda fila.
26. El método de la reivindicación 24, que comprende además expulsar el aire caliente fuera del centro de datos.
- 55 27. El método de la reivindicación 24, en el que permitir el acceso incluye permitir selectivamente a la persona el acceso a la primera zona a través del primer hueco.

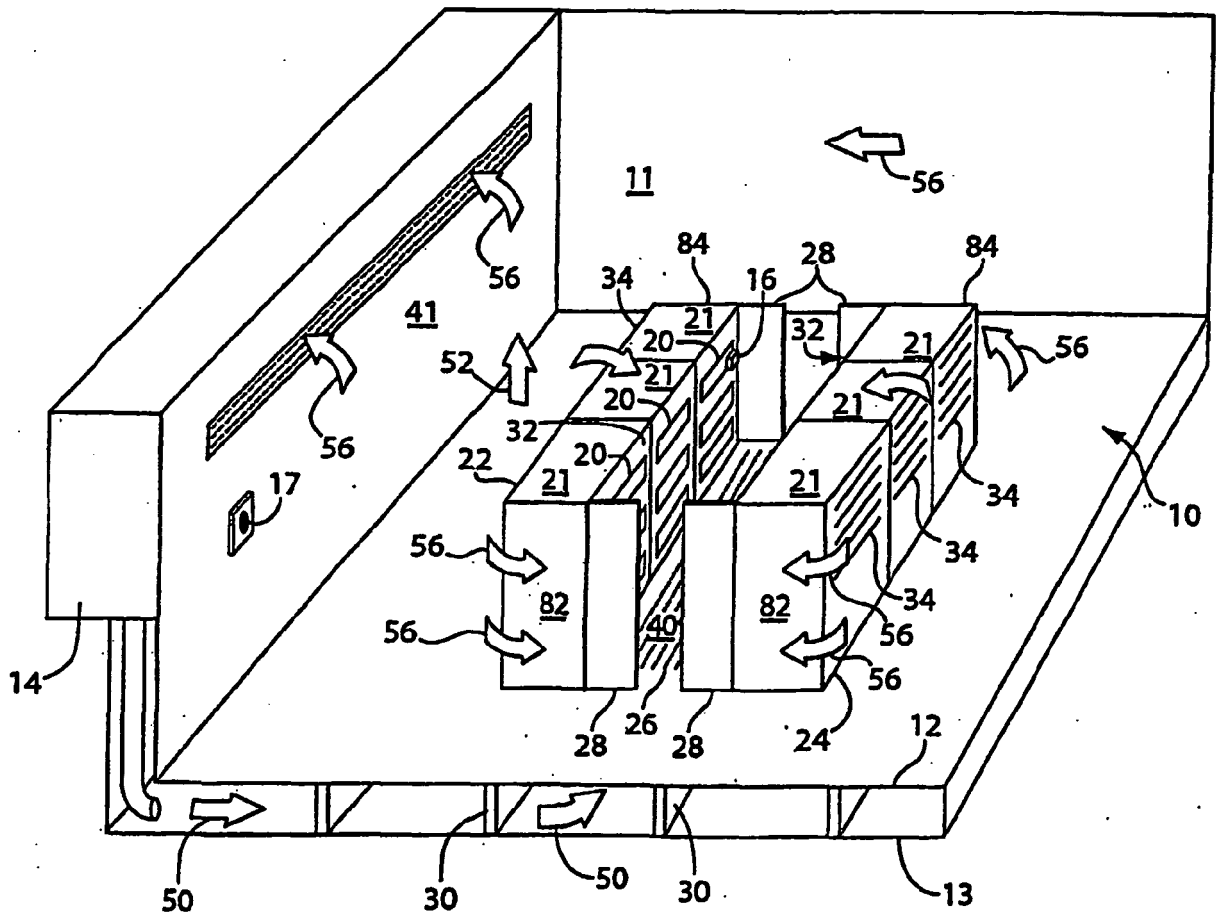


Fig. 1

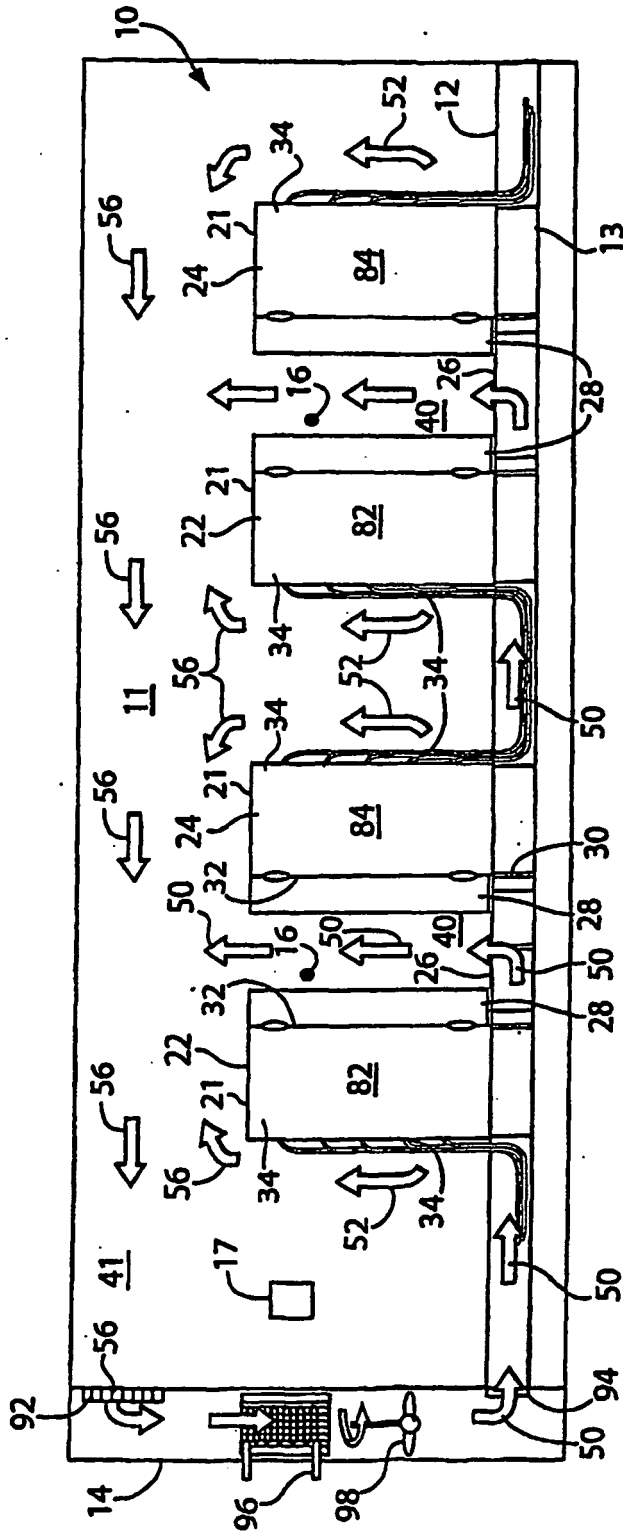


Fig. 2

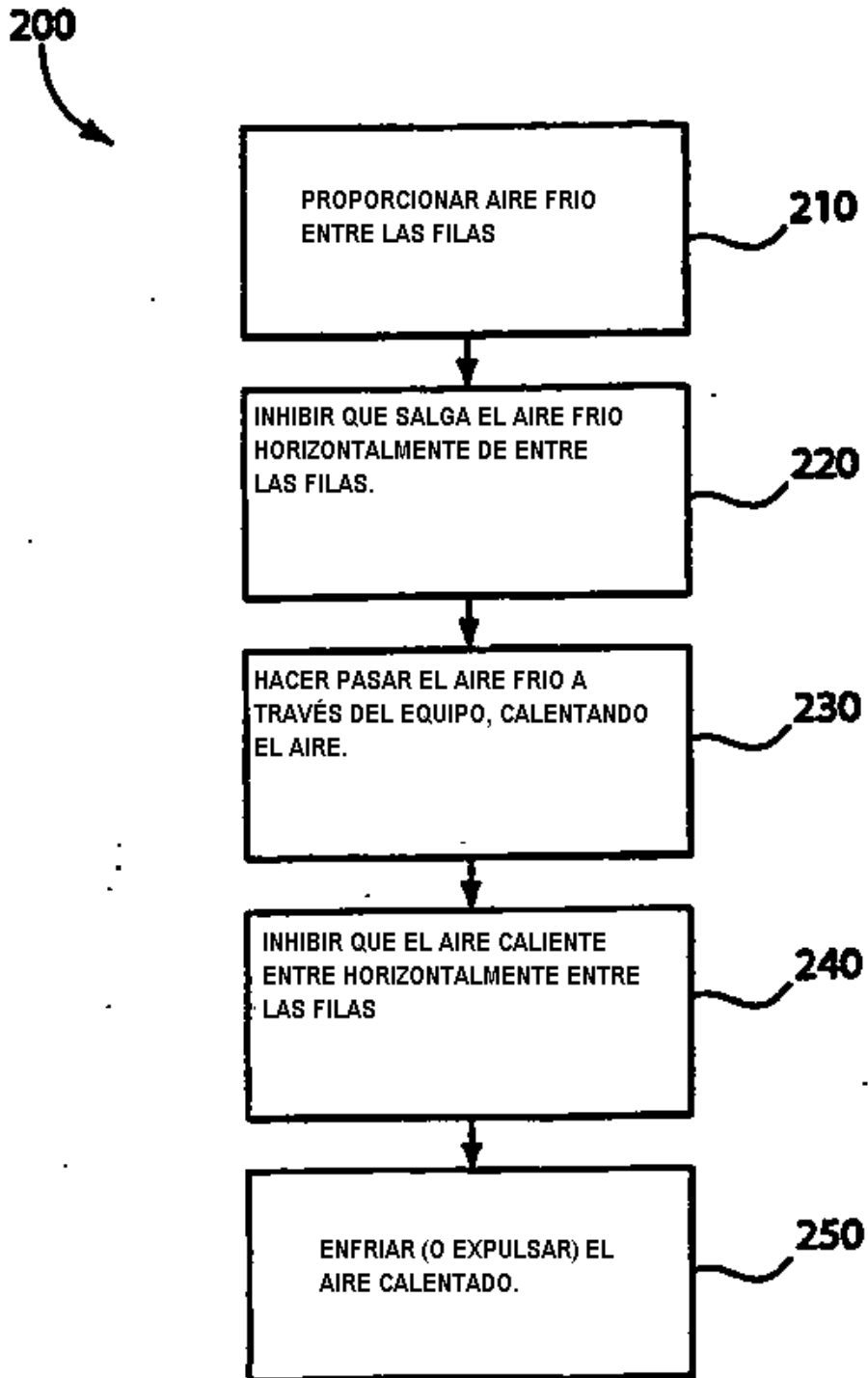


Fig. 3

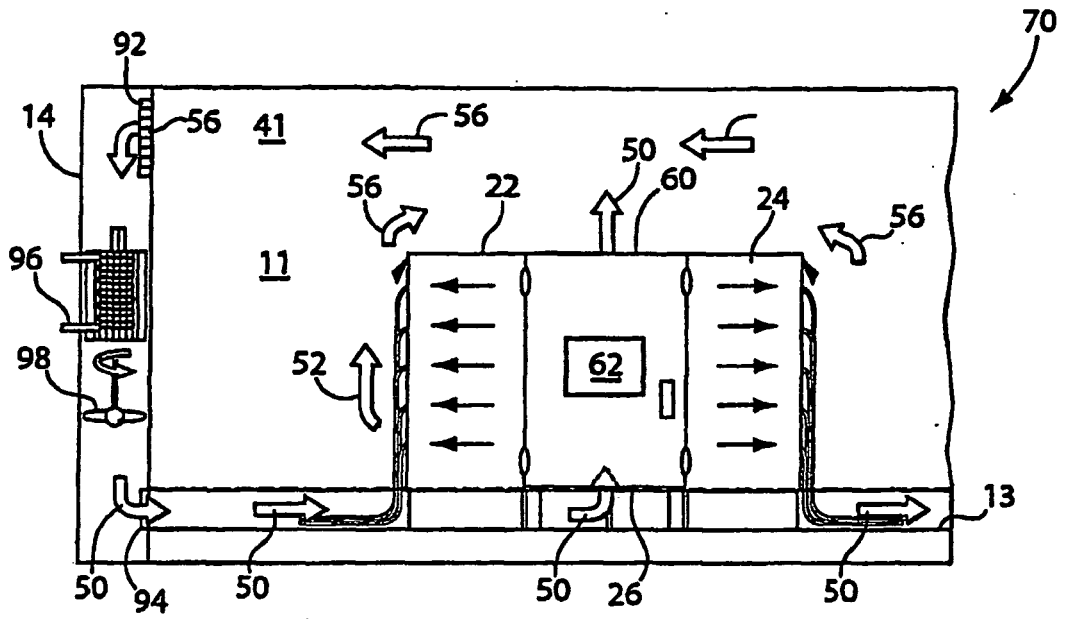


Fig. 4

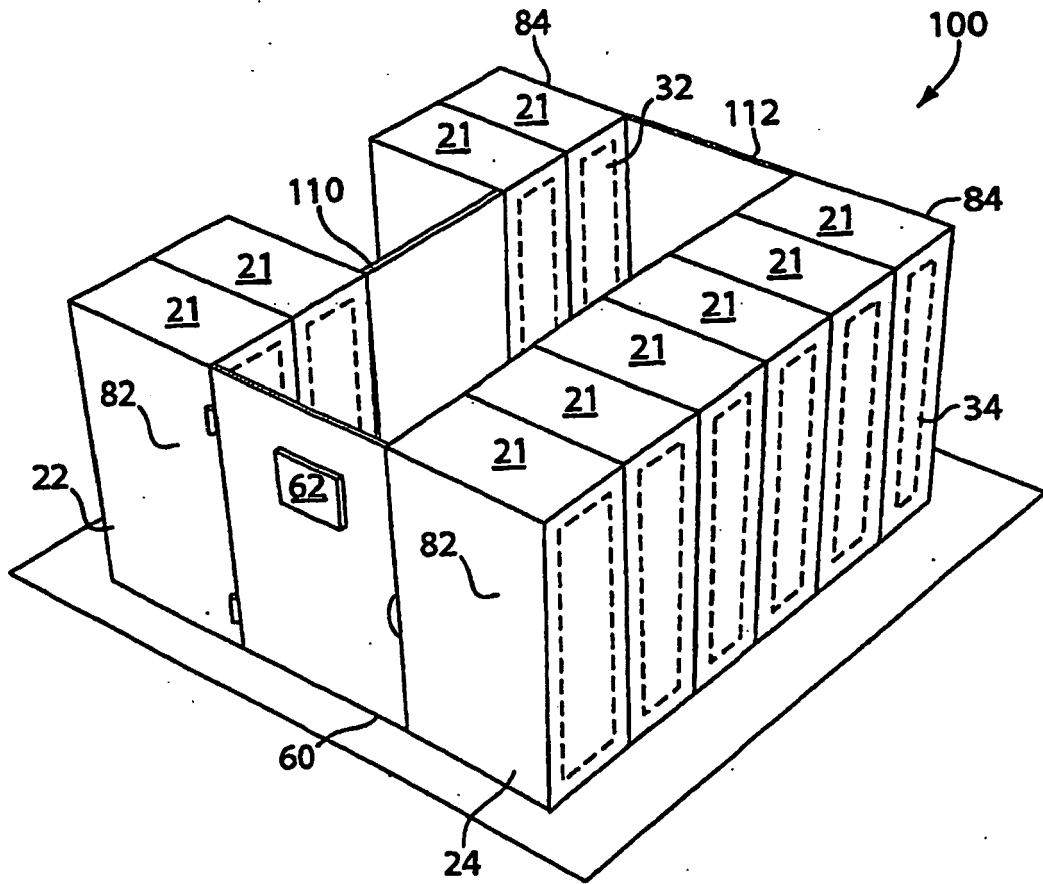


Fig. 5

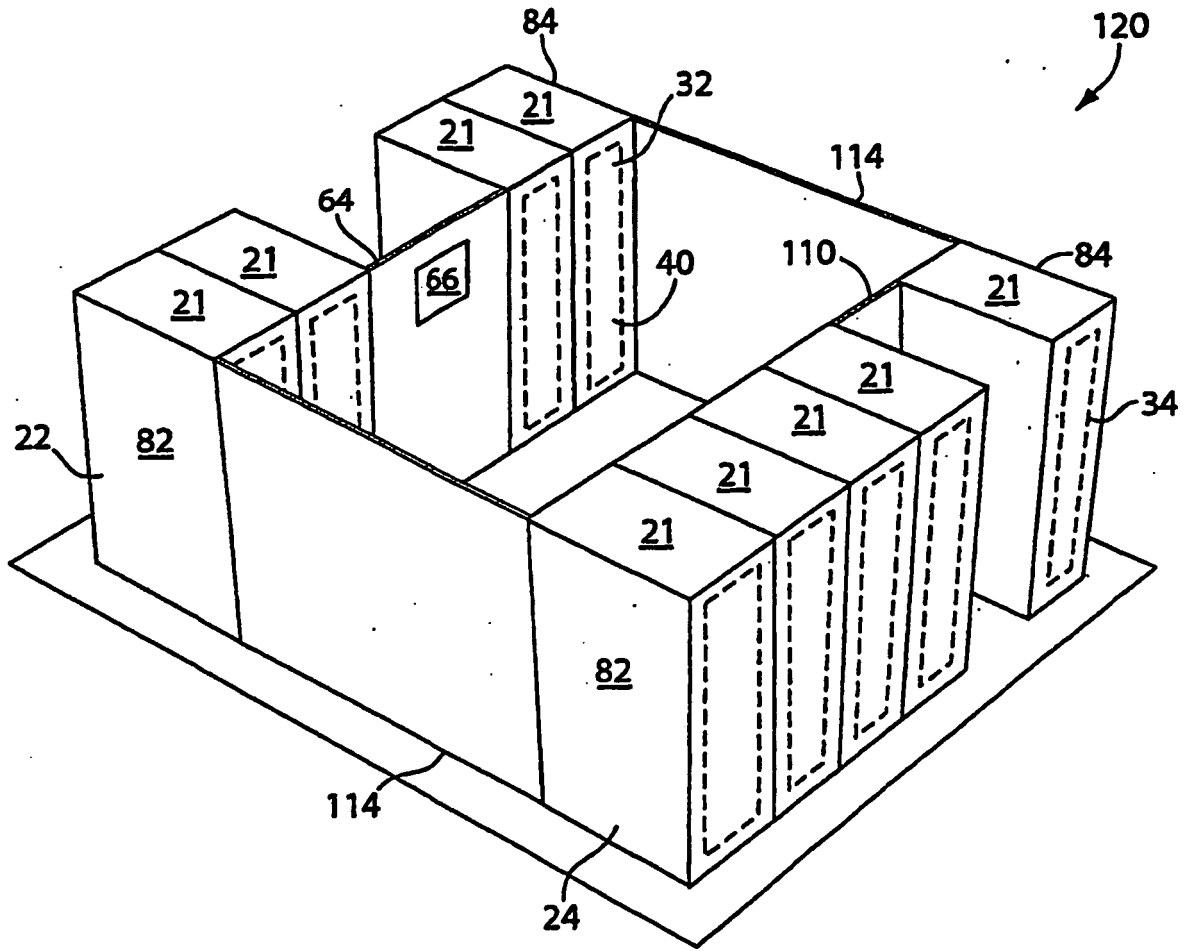


Fig. 6

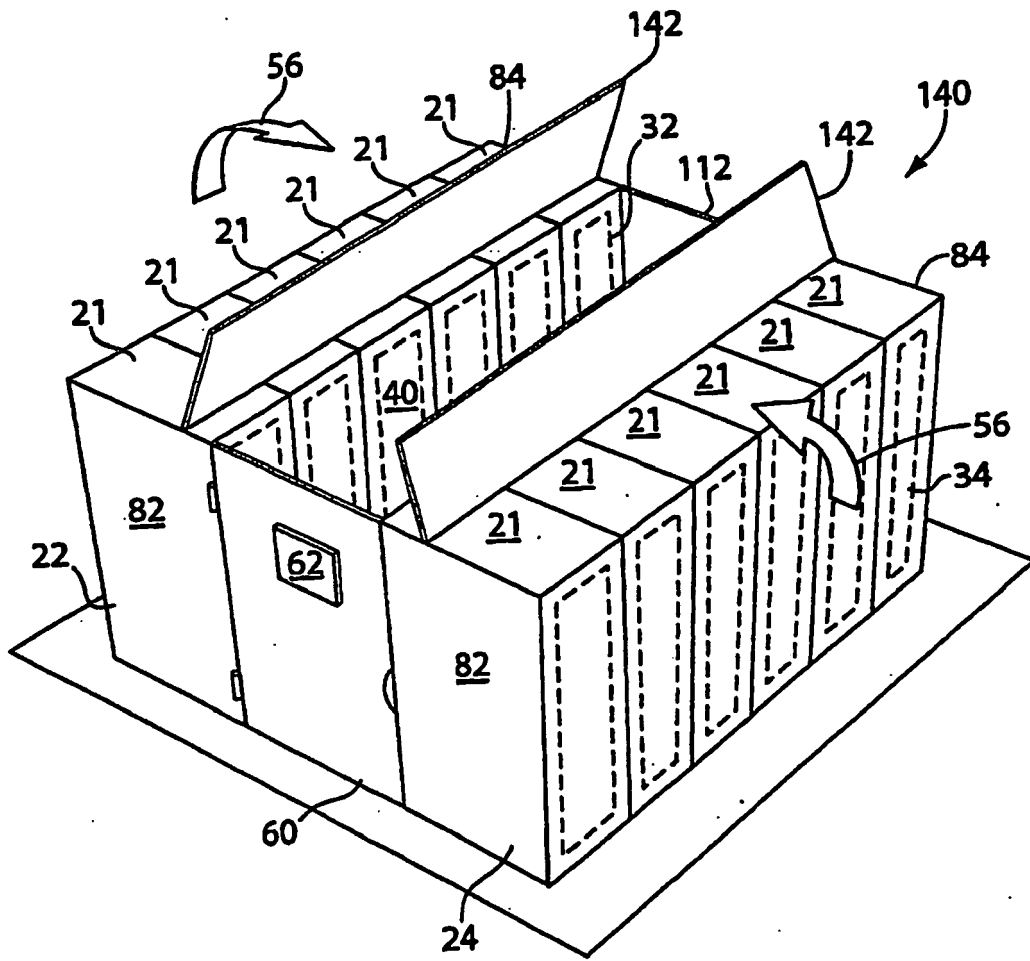


Fig. 7