

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 480**

51 Int. Cl.:

H05K 7/14 (2006.01)

E04H 5/00 (2006.01)

E04H 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2012 E 12164758 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2523537**

54 Título: **Unidad modular para la construcción de centros de datos informáticos**

30 Prioridad:

12.05.2011 FR 1154122

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

19.03.2014

73 Titular/es:

**IP ENERGY (100.0%)
Avenue d'Arménie 6 Parc de Bompertuis
13120 Gardanne, FR**

72 Inventor/es:

FEBVRE, RÉMY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 449 480 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

Unidad modular para la construcción de centros de datos informáticos.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere al ámbito general de las unidades modulares para la construcción de centros de datos informáticos.

10 Hoy día, los centros de datos son el motor y el soporte de una informática que, de ahora en adelante, está en el corazón de la economía. Hoy día, los riesgos de diseño deben reducirse al máximo. La protección de los centros de datos es un reto de la mayor importancia. Esta protección debe integrar los aspectos tanto físicos como informáticos.

15 Desde un punto de vista físico, la alta densidad de los materiales informáticos obliga a una instalación en edificios que presenten una resistencia mecánica suficiente. Sin embargo, hoy día los servidores se instalan a menudo en locales cualesquiera dedicados a oficinas y no dedicados a alojar materiales informáticos. Tales locales no suelen ser adecuados para soportar las importantes masas que representan los servidores y otros materiales informáticos. Hoy día, existe una necesidad de edificios dedicados.

20 En paralelo a la necesaria gestión de los riesgos y exigencias del ámbito, se observan necesidades informáticas en constante aumento. En efecto, con la virtualización, se observa un aumento exponencial de la densidad de potencia. Por otro lado, se sabe que algunos de los retrasos acumulados en el uso de la virtualización van a provocar una recuperación que incrementará de manera muy importante la demanda de centros de datos.

25 La externalización de los centros de datos es cada vez más frecuente, lo que se traduce en la dispersión internacional de los sistemas de información, con los consiguientes problemas de seguridad, y en importantes gastos de gestión. Por lo tanto, existe una necesidad de soluciones locales. Lo que también permite construir una sala de informática de acuerdo con la ubicación de las conexiones a la red.

30 Por otro lado, las paradas de centros de datos son particularmente críticas y se observa, hoy día, que la norma se establece al 99,99 % de disponibilidad del centro de datos, es decir 52 minutos de indisponibilidad al año. Además, la disponibilidad debe poder permanecer en el tiempo. Sin embargo, la disponibilidad debe coincidir con un precio aceptable para ser viable y poder extenderse a numerosas aplicaciones.

35 Actualmente, las evoluciones de los centros de datos suponen realizar previamente el análisis de riesgos personalizado y el establecimiento del informe de previsión para las futuras necesidades con respecto al funcionamiento presente. Esto es un proceso costoso y no evita sistemáticamente tener que ampliar el centro de datos después de su puesta en producción.

40 En efecto, los centros de datos deben responder a las necesidades específicas de cada una de las entidades explotadoras. Es imperativo adaptarse al contexto de las entidades explotadoras. Así, es poco deseable implementar una sala demasiado grande donde el aire acondicionado precisa demasiada potencia cuando la necesidad es moderada. Esto ocasiona gastos muy importantes no justificados aunque, en tal caso, quede garantizada la posibilidad de hacer evolucionar el centro de datos.

45 Hoy día, para ampliar la superficie de un centro de datos en producción, las indisponibilidades del centro de datos suelen ser ineluctables.

50 Por lo tanto, existe una importante necesidad de diseños de centros de datos que incluyan medios de protección y de construcción no destructivos para la explotación informática. Así, la invención responde a estas exigencias de explotación que hacen necesarias las posibilidades de evolución rápida y sin intervención exterior en los elementos en producción.

55 Habida cuenta de que, a pesar de todo, todavía se tiene una visión poco clara de las futuras necesidades informáticas, es razonable construir salas ajustadas a las necesidades. En cambio, esto perjudica al carácter evolutivo de la construcción. Por lo tanto, existe una necesidad de capacidad evolutiva de las salas de informática que permita optimizar los costes.

60 Una infraestructura mal optimizada genera un exceso de consumo perjudicial, especialmente en términos de aire acondicionado. La invención se inscribe en la necesidad de un diseño ecoenergético previamente pensado, que ajuste el tamaño de los centros de datos y permita su evolución. Así, algunos especialistas de los centros de datos se interesaron por el uso de unidades modulares del tipo contenedor para el transporte de mercancía o caseta de obra.

65 Por lo general, dichas unidades modulares son en forma de paralelepípedo. Hasta ahora, existe una pluralidad de soluciones para la realización de salas de informática a partir de una unidad modular.

Por ejemplo, el documento US 7 278 273 describe la creación de centros de datos informáticos a partir de módulos longitudinales unidos en sus extremos por módulos transversales. En dichos módulos, los equipos informáticos están instalados clásicamente a lo largo de las paredes en la dirección longitudinal de las unidades modulares. El espacio obtenido es complejo y el uso de módulos transversales es necesario en cuanto haya que instalar un módulo adicional. Por lo tanto, la construcción es compleja.

El documento US 2005/0235671 describe el uso de una pluralidad de hileras de estantes para alojar equipos informáticos en un local rectangular. En este documento, los estantes se colocan de manera transversal con respecto al eje longitudinal del local. Este documento se interesa por la circulación del aire en el seno de un local informático pero no prevé el ensamblaje de varios locales que comprendan equipos informáticos.

El documento WO 2010/0132896 describe, a su vez, el uso de unidades modulares en algunas de las cuales se eliminaron las paredes laterales para poder formar una gran sala de informática a partir de varios módulos. No se prevé ninguna evolución del tamaño de la sala de informática así construida. La figura 5 de este documento muestra la implantación de los estantes de manera clásica en una gran sala de informática. Los accesos humanos se distribuyen en la periferia de la sala así obtenida.

Por último, el documento US 2009/229194 describe un módulo en forma de paralelepípedo en el que los estantes se instalaron en dirección longitudinal, tal como se puede ver en las figuras 4A, 4B y 11. Las figuras 17, 21 y 22 muestran el acoplamiento de varias unidades modulares. Se ve que las paredes de las unidades modulares se eliminaron por completo en el seno de la sala de informática así obtenida. Por lo tanto, este documento es comparable al anterior.

El documento WO2011/038348 divulga una unidad modular en forma de paralelepípedo para la construcción de centros de datos informáticos, que comprende las características del preámbulo de la reivindicación 1.

En estos dos últimos documentos, la sala se diseña desde un principio con la instalación de los módulos. Para añadir una unidad modular, la ruptura de las condiciones interiores de la sala es imprescindible para cortar la pared de uno de los módulos en producción, antes de colocar otro módulo adyacente. Clásicamente, esto supone la parada de los sistemas informáticos inicialmente en funcionamiento para realizar la adición de otro módulo. Luego es imprescindible cortar la pared del primer módulo para abrir el acceso entre ambos módulos.

Así, con ninguno de los dispositivos conocidos se prevé el simple acoplamiento de dos módulos. Además, se observa que ninguno de los sistemas descritos en la técnica anterior prevé la adición de módulos a otro módulo en producción. La adición de un módulo sólo puede hacerse con degradación de la situación en el seno del primer módulo en términos de polvo y/o de condiciones de temperatura y presión. Esto es muy perjudicial porque la parada de los equipos informáticos en el seno de un centro de datos, aunque necesaria, resulta problemática.

Hasta ahora, no se conoce ningún sistema que permita el acoplamiento en caliente de varias unidades modulares, para formar un centro de datos informáticos ampliado, sin tener que detener los equipos informáticos en funcionamiento en el módulo inicial.

Objeto y resumen de la invención

Por lo tanto, la presente invención tiene por principal objeto paliar los inconvenientes de las unidades modulares conocidas por la técnica anterior y proponer una unidad modular para la construcción de centros de datos informáticos en forma de paralelepípedo, estando dicha unidad destinada a ser instalada sola o asociada a otras unidades modulares idénticas mediante acoplamiento lateral realizado en la longitud de las unidades modulares, comprendiendo dicha unidad, en el seno de su espacio interior, por lo menos una hilera de estantes aptos para alojar equipos informáticos activos y pasivos, realizándose dicha hilera en el ancho de la unidad modular y definiendo así por lo menos un número de pasillos paralelos igual al número de hileras más una, estando dichos pasillos separados por la(s) correspondiente(s) hilera(s), comprendiendo la unidad modular, además, tantas aberturas laterales como pasillos a uno y otro lado de la unidad modular, siendo dichas aberturas aptas para estar equipadas con un dispositivo de apertura/cierre que permite el acceso humano al pasillo correspondiente o con un dispositivo de obturación desmontable después del acoplamiento a otra unidad modular y después de la unión de ambas unidades modulares, para poder abrir la circulación por los dos pasillos correspondientes de las dos unidades modulares acopladas que comunican a continuación una con otra.

Las unidades modulares, o módulos, según la invención están diseñadas para poder instalarse sin distinción, solas o en combinación con otras unidades, sin ninguna modificación estructural y, de ser necesario, por simple desmontaje de paredes amovibles situadas en aberturas dispuestas al efecto, dicho desmontaje efectuándose tras acoplamiento y unión de las dos unidades.

El uso de dispositivos de obturación que puedan quitarse después del acoplamiento de dos unidades modulares para formar pasillos entre las hileras de estantes, permite ampliar un centro de datos informáticos sin tener que parar

los equipos informáticos ya instalados en la primera unidad modular.

En efecto, el hecho de prever expresamente paredes amovibles después del acoplamiento a una unidad modular, permite sacar dichas paredes de obturación sin introducir polvo ni modificar las condiciones climáticas en el seno del primer módulo.

Con la invención se posibilita la puesta en condiciones climáticas de la segunda unidad modular acoplada a la primera antes de proceder al desmontaje de los dispositivos de obturación, el desmontaje abre entonces los pasillos en el seno del centro de datos informáticos.

El ensamblaje de dos unidades modulares se hace por yuxtaposición de los lados de dos unidades modulares. Luego se realiza el sellado completo de la segunda unidad modular, antes de abrir los nuevos pasillos que resultan del ensamblaje, desmontando sus dispositivos de obturación. Así, una característica esencial de la invención es que las paredes del primer módulo en producción puedan retirarse después del acoplamiento y sellado.

Este empalme intermodular permite el acoplamiento, incluso durante la fase de producción del primer módulo. Así, a partir de una pluralidad de unidades modulares, se puede obtener una verdadera sala de informática que cumpla con las exigencias y buenas prácticas de los centros de datos y hacerla evolucionar en caso de necesidad.

En efecto, para obtener una sala de informática, se conoce también el hecho de proveer módulos de tipo contenedor, de alimentación, sistema de refrigeración, sistema contra incendios, sistema de aire, supervisión, seguridad de acceso así como de infraestructuras específicas de los sistemas de información.

Por lo tanto, el objeto de la invención permite ampliaciones del centro de datos de manera muy flexible y adaptables de manera casi infinita, sin tener que parar una unidad modular en producción.

Así, en unos meses pueden realizarse implementaciones rápidas y evolutivas. En efecto, la realización de la invención permite no afectar a la producción gracias al concepto de elementos de obturación que se pueden retirar en caliente. Así, la invención permite tomar decisiones rápidas de implementación de centros de datos a menor coste. Con la invención, la puesta a disposición de la sala de informática es muy rápida, mientras que los medios de puesta en producción se sitúan alrededor de los 4 a 6 meses, frente a los de 15 a 18 meses como mínimo actualmente. Además, ya que la invención abre pasillos paralelos en la sala de informática obtenida, permite una muy buena utilización del espacio.

La invención responde perfectamente a las necesidades actuales y futuras de la informática. Además, se puede trasladar parcial o totalmente el edificio en caso de necesidad. La invención presenta pues la ventaja de ser a la vez una solución que se puede implementar y transportar rápidamente.

Al evitar la construcción de salas sobredimensionadas en previsión de futuras evoluciones, la invención permite optimizar asimismo el consumo energético. La invención responde también a los principios "PLUG & PLAY" reconocidos como particularmente ventajosos en numerosos ámbitos. En el marco de la invención, este principio consiste en un ensamblaje en caliente de los sucesivos módulos. La invención es efectivamente un concepto llave en mano optimizado que permite un diseño industrializado. Esto reduce considerablemente las fases de ingeniería y generación de pliegos de condiciones a la vez que cumple con las exigencias del estado de la técnica en materia de centros de datos.

La invención también permite una estética adaptable a medida a cada entorno arquitectónico gracias a revestimientos exteriores realizados con materiales muy diversos comercializados por varios fabricantes. Dichos revestimientos pueden fijarse fácilmente en las paredes exteriores de cada unidad.

Gracias a la capacidad evolutiva y flexibilidad accesible, la invención permite tener una perspectiva de gestión y explotación evolutiva y eso a partir del diseño original. La invención protege las inversiones mediante el concepto de pago a la extensión. En efecto, es posible hacer evolucionar rápidamente las dimensiones del centro de datos a partir de 15 m².

La personalización posibilitada por la invención es máxima para los anfitriones. La facturación de la instalación de la sala de informática depende de las características solicitadas por cada cliente. La invención permite reducir las primeras inversiones masivas para la construcción de un centro de datos. En cambio, sigue teniendo una rapidez de implementación muy grande y, por lo tanto, una rápida recuperación de la inversión.

La invención también permite montar y adaptar el centro de datos sin intervención exterior, lo que ofrece una autonomía muy grande. La invención permite asociar fuerte industrialización y gran flexibilidad. Así, el centro de datos se adecua lo más posible a las necesidades de los clientes. Además, cada unidad modular puede personalizarse así como cada estante instalado en el seno del módulo. Los gastos totales resultan sensiblemente reducidos.

5 En efecto, el número de unidades modulares puede aumentarse según las necesidades, pueden implementarse salas privadas y protegidas, también pueden instalarse salas comunes con zonas de densidad de potencia diferentes. La solución no presenta ninguna limitación específica respecto al tamaño de servidores y ofrece pues una universalidad que permite alojar cualquier tipo de servidor.

10 También se observa que la invención permite el uso de unidades modulares para funciones dedicadas, además de las unidades modulares que comprenden hileras de estantes aptas para alojar los equipos informáticos. Dichas unidades modulares específicas podrán dedicarse, en particular, a la potencia, a la fabricación de frío, a una unidad de control y vigilancia, etc. Estas funciones podrán implementarse en módulos de principio de montaje, módulos de montaje intermedio y módulos de fin de montaje.

15 La invención permite obtener una gran eficiencia energética y mantener siempre la superficie y potencia más adaptadas. La invención permite la instalación de capacidades de refrigeración adaptadas de 3 a 40 vatios por estante y una gran capacidad evolutiva en términos de potencia eléctrica hasta 4 X 32 amperios/estante. Lo que permite optimizar los gastos energéticos.

20 La invención ofrece una verdadera recuperación de la inversión desde el punto de vista de los gastos de explotación ya que permite optimizarlos, conocerlos y controlarlos desde un principio.

Según una característica ventajosa, la unidad modular presenta un dimensionamiento exterior en forma de paralelepípedo que cumple, por lo menos en longitud, con uno de los estándares dimensionales vigentes en materia de contenedores para el transporte de mercancías o de casetas de obra.

25 Esta característica autoriza el transporte con facilidad de las unidades modulares según la invención por camión, barco, etc., al igual que se transportan los contenedores o casetas según uno de los estándares existentes.

30 En particular, los formatos podrán ser de unos 10, 20, 30 ó 40 pies, tal como se conoce para los módulos de casetas de obra o los contenedores para el transporte de mercancías, que son contenedores con destinos múltiples. Por consiguiente, la realización de la invención permite proponer, en particular, unidades modulares de unos diez a cuarenta metros cuadrados que pueden ensamblarse en caliente para crear grandes conjuntos. Típicamente, cuanto más larga sea la unidad modular, más importante será el número de aberturas a uno y otro lado de las unidades modulares.

35 Según una característica preferente de la invención, los dispositivos de obturación son desmontables desde el interior de la unidad modular.

40 Esta característica permite acoplar el segundo módulo y luego sacar los dispositivos de obturación de la primera unidad modular desde el interior de ésta después del sellado. En efecto, ya que el primer módulo, o conjunto de primeros módulos, ya en producción es necesariamente accesible para una persona, el desmontaje del dispositivo de obturación resulta necesariamente posible. Esto es particularmente útil cuando la unidad añadida está desprovista de dispositivos de apertura/cierre de acceso humano y sólo posee dispositivos de obturación en la cara opuesta a la cara acoplada. Esto también es útil desde el punto de vista de la seguridad, ya que se evita la posibilidad de vandalismo por desmontaje malintencionado de los dispositivos de obturación, desde el exterior de la unidad modular. Por lo tanto, esta característica es particularmente ventajosa y preferente habida cuenta de las anteriores ventajas aunque puedan implementarse otras realizaciones. Según estas otras realizaciones, los dispositivos de obturación podrían ser, entre otras cosas, amovibles tanto desde el exterior como desde el interior.

50 Según una característica particular, la(s) hilera(s) es(son) tal(es), que los pasillos se abren uno a otro, definiendo así un solo espacio térmico continuo y confinado.

55 Esta característica garantiza la obtención de un espacio frío único en la sala de informática obtenida. Esto es interesante, especialmente en caso de uso de puertas frías. En efecto, todos los pasillos de la unidad modular son entonces pasillos fríos. La característica de pasillos abiertos uno a otro permite la misma gestión de las condiciones climáticas en el seno del módulo, o ensamblaje de módulos, para la totalidad del espacio interior. Esta característica permite la puesta en común de los sistemas climáticos para el conjunto de los pasillos. Así, la invención es muy eficaz también en caso de uso de dispositivos de refrigeración llamada de "puertas frías" directamente integrados en los estantes, detrás de los servidores que echan el aire calentado hacia estos dispositivos que pueden ser pasivos o activos (con o sin ventilación integrada).

60 Según una característica ventajosa, la(s) hilera(s) es(son) tal(es) que los pasillos están aislados uno de otro, definiendo así los pasillos espacios térmicos distintos.

65 Esta característica permite definir varios espacios térmicos en el seno de la unidad modular y optimizar así, en caso de necesidad, la gestión térmica en el seno del centro de datos.

Según una realización preferente, los equipos informáticos están colocados en los estantes de modo que los pasillos estén de forma alterna calientes y fríos en la longitud de la unidad modular.

5 En efecto, se conoce el hecho de que, en ausencia de dispositivos de refrigeración específicos en los estantes, resulta particularmente ventajoso el uso de pasillos calientes y fríos de forma alterna. Típicamente, en ausencia de puertas frías en los estantes, el uso de pasillos calientes y fríos permite efectivamente la optimización de la gestión térmica en el seno de los centros de datos.

10 Se observa también que la invención permite mantener de manera directa y muy sencilla, sin acondicionamiento específico, la alineación de los pasillos fríos y calientes durante la evolución del centro de datos por acoplamiento de unidades modulares complementarias. Esto es muy ventajoso.

15 La invención, que radica en un concepto de prolongación de pasillos transversales al eje longitudinal de las unidades modulares, permite así una gestión de aire para los estantes. Esto permite facilitar la implementación de los módulos desde el punto de vista de la gestión climática. La obtención de los pasillos calientes y fríos cumple así directamente con las buenas prácticas de los centros de datos. Las tres características anteriores muestran que la construcción de centros de datos con módulos según la invención permite una elección de tecnologías de refrigeración muy libres y óptimas según las necesidades y la evolución de las tecnologías. Así, la capacidad evolutiva y adaptabilidad de la construcción según la invención tiene en cuenta la evolución de los medios de disipación térmica y las características de las máquinas, por ejemplo cuando éstas efectúan una refrigeración lateral (puertas frías u otras).

La invención se refiere asimismo a un procedimiento de construcción de un centro de datos informáticos evolutivo, que comprende las siguientes etapas:

- 25
- instalación de una primera unidad modular según la invención, estando las aberturas de dicha unidad provistas, en un lado, de dispositivos de apertura/cierre, y en el otro, de dispositivos de obturación desmontables;
 - puesta en atmósfera conveniente del espacio interior de la primera unidad modular;
 - instalación y arranque de equipos informáticos;
- 30

realizándose las siguientes etapas de acuerdo con las necesidades de evolución del centro de datos, sin tener que interrumpir el funcionamiento de los equipos informáticos instalados en la primera unidad modular ya instalada y ensamblada:

- 35
- colocación de una segunda unidad modular según la invención, que presenta el mismo número de aberturas que la primera unidad, lateralmente contra la cara de la primera unidad modular provista de dispositivos de obturación, estando esta segunda unidad modular provista, en la cara opuesta a la cara colocada contra la primera unidad modular, de dispositivos de obturación o de dispositivos de apertura/cierre;
 - acoplamiento de las dos unidades modulares con unión de las dos caras colocadas una contra otra;
 - interconexión de las redes eléctricas, hidráulicas y de control de las dos unidades sin detener el funcionamiento de las unidades ya en funcionamiento;
 - desmontaje de los dispositivos de obturación antes o después de una puesta en atmósfera conveniente del espacio interior de la segunda unidad modular.
- 40
- 45

50 Dicho procedimiento de construcción utiliza las características de las unidades modulares según la invención para permitir la construcción de centros de datos evolutivos con reactividad, fiabilidad, flexibilidad, eficacia y profesionalidad.

55 En efecto, la invención permite garantizar una alta disponibilidad al mantener uno o varios módulos en producción mientras se hace evolucionar el tamaño del centro de datos. La invención garantiza así la seguridad del funcionamiento a la vez que garantiza la máxima capacidad evolutiva del centro de datos.

Así, el diseño, la construcción y la ampliación de los centros de datos se realizan optimizando los parámetros ecológicos y económicos.

60 Por último, la invención se refiere a un centro de datos informáticos realizado según un procedimiento de la invención a partir de unidades modulares según la invención, presentando dicho centro de datos una pluralidad de pasillos paralelos transversales a los ejes longitudinales de las unidades modulares, abriéndose dichos pasillos a través de las aberturas de las unidades modulares desprovistas de dispositivos de obturación y de dispositivos de apertura/cierre.

65

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción realizada a continuación, en referencia a los dibujos adjuntos que ilustran un ejemplo de realización desprovisto de cualquier carácter limitativo. En las figuras:

- 5 – las figuras 1A a 1C muestran una unidad modular según la invención, respectivamente en vista desde arriba, vista en perspectiva lateral izquierda y lateral derecha y vista en detalle;
- 10 – la figura 2 muestra un ensamblaje de dos unidades modulares según la invención, después del acoplamiento;
- la figura 3 muestra otro ensamblaje, esta vez de tres unidades modulares según la invención;
- 15 – la figura 4 muestra un detalle del montaje de un dispositivo de obturación en el perímetro de una abertura de una unidad modular según la invención.

Descripción detallada de una forma de realización

La figura 1A muestra un módulo 1 provisto de tres aberturas ODa, ODb y ODc en su lado derecho, referencia D, y tres aberturas OGa, OGb y OGc en su lado izquierdo, referencia G.

Las aberturas de la unidad modular 1 están obturadas por dispositivos de obturación amovibles, referencia 11, en el lado derecho D.

25 En el lado izquierdo G, las aberturas están provistas de dispositivos de apertura/cierre que permiten el acceso humano 12. Típicamente, estos dispositivos de apertura/cierre 12 son puertas, en este caso puertas que se abren hacia el exterior de la unidad modular 1.

30 La unidad modular 1 comprende dos hileras R11 y R12 de estantes, o "racks" en inglés, aptas para alojar equipos informáticos activos y/o pasivos. Estas hileras R11 y R12 son transversales con respecto al eje longitudinal de la unidad modular 1. Estas hileras definen tres pasillos A1a, A1b, A1c entre ellas y las paredes delanteras y traseras de la unidad modular 1.

35 La figura 1B muestra el lado izquierdo G de la unidad modular 1 con las tres puertas 12.

La figura 1C muestra el lado derecho D de la unidad modular 1 con los dispositivos de obturación 11. El procedimiento de construcción según la invención consiste en colocar otra unidad modular 2, dotada de aberturas idénticas, contra este lado derecho D.

40 Este lado derecho D presenta orificios 13 para el paso de cables y/o un circuito de agua situados en los pasillos formados por las hileras. Dichos orificios 13 se colocan de tal modo que se encuentran por debajo del suelo que se extiende por debajo de las puertas 12. Ventajosamente, dichos orificios 13 están obturados cuando la unidad modular 1 se utiliza sola. Se abren al acoplar las unidades. Así, ventajosamente, están previstos en ambos lados de los módulos. Están destinados a ponerse cara a cara durante el acoplamiento a otro módulo.

45 Preferentemente, su abertura se realiza después del acoplamiento, gracias a un acceso por debajo de las baldosas del suelo por ejemplo. Eventualmente, pueden abrirse también antes del acoplamiento, ya que la introducción de polvo resulta menos crítica en las circulaciones eléctricas e hidráulicas que en los servidores. Podrán instalarse otros orificios específicos con dispositivos de obturación amovibles, por ejemplo para el paso de los cables de conexión a la red. Ya que estos orificios desembocarán en el interior de la sala de informática, los dispositivos de obturación serán amovibles después del acoplamiento de las unidades modulares.

50 La figura 2 muestra dos unidades modulares 1 y 2 acopladas. Este acoplamiento se realizó por colocación de la unidad modular 2 contra la pared D de la unidad modular 1 representada en la figura 1.

55 La unidad modular 2 comprende hileras transversales R21 y R22 que definen tres pasillos A21, A22 y A23.

60 Preferentemente, antes de colocarse contra el lado derecho D de la unidad 1, la unidad modular 2 presenta aberturas laterales libres en su cara izquierda G y comprende en su cara derecha D dispositivos de obturación 11 idénticos a aquellos representados en la figura 1. Una vez acoplados los dos módulos, las uniones se realizan en el perímetro de las unidades modulares 1 y 2 para garantizar la estanqueidad entre ambos módulos. Ventajosamente, se integrarán juntas en las caras de los módulos destinados a ensamblarse. Durante el acoplamiento de los módulos, estas juntas se comprimen debido al apriete una contra otra de las caras de los dos módulos. Típicamente, este apriete se garantiza por medio de tornillos y pernos.

65 A continuación, los dispositivos de obturación 11 de la unidad modular 1 se desmontan desde el interior. Este

desmontaje puede producirse después de una puesta en atmósfera conveniente en el seno de la unidad modular 2 o generar su puesta en atmósfera, por mezcla con el aire contenido en la unidad modular 1 a la que se abre la unidad 2.

5 Los pasillos se abren y se prolongan directamente. Los pasillos A1a, A2a se ponen uno a continuación de otro. Lo mismo ocurre para los pasillos A1b, A2b y los pasillos A1c, A2c.

10 En la realización presentada, se instalan transversalmente dos hileras. Esto da como resultado $2+1=3$ pasillos. Según los principios de la invención, cada cara tiene tres aberturas laterales. Se obtienen así tres pasillos donde, en caso de necesidad, podrán circular operarios.

15 Es de notar aquí que la invención puede realizarse a partir de dos aberturas. Con unidades modulares más largas, podrá utilizarse un mayor número de aberturas. Así, para módulos según la invención, se prevén de tres a ocho aberturas, lo que genera otros tantos pasillos en el seno de la sala de informática obtenida.

Con tres aberturas laterales en cada cara de la unidad modular, en caso de alternancia del uso de pasillos calientes y fríos, se garantiza la presencia de dos pasillos calientes laterales y de un pasillo frío central, lo que es conocido por ser particularmente interesante para la gestión térmica de las salas de informática.

20 Ventajosamente, se observa que la puerta central presenta un ancho superior al de las puertas laterales. En efecto, en caso de instalar tres puertas 12 en la unidad modular 1, dicha puerta central servirá para llevar servidores a los estantes, por lo tanto es necesario poder pasar los dispositivos útiles para transportarlos. Así, típicamente, la puerta central presentará un ancho superior o igual a un metro mientras que las puertas laterales presentarán un ancho de unos 90 cm. En efecto, los pasillos laterales no sirven para la circulación de los materiales sino para mantener las conexiones en caso de necesidad y a veces para mantener la termicidad. En todo caso, los pasillos permiten colocar en estantes los equipos informáticos y los pasillos que permiten acceder a la parte trasera de los equipos son compatibles, en cada unidad modular según la invención, con las recomendaciones de explotación de los centros de datos.

30 La figura 3 muestra una ampliación del centro de datos de la figura 2 con una tercera unidad modular.

35 Esta ampliación se realiza con ayuda de una tercera unidad modular provista de dispositivos de apertura/cierre que permiten el acceso humano en su lado derecho D y que presentan aberturas libres en su lado izquierdo G. Este lado G que presenta aberturas libres se coloca contra el lado derecho D de la unidad 2 cuyas aberturas están provistas de dispositivos de obturación 11, tal como se puede ver en la figura 2.

40 Tras el sellado, los dispositivos de obturación 11 se desmontan desde el interior de la sala de informática previamente formada por las unidades 1 y 2. Entonces se obtiene la prolongación de los tres pasillos de la sala de informática de la figura 2.

El lado derecho D de la tercera unidad modular 3 comprende puertas 12 que permiten la entrada de un operario, sin distinción por un lado u otro del centro de datos informáticos así obtenido, es decir por la unidad modular 1 o por la unidad modular 3.

45 En este caso se observa pues que el tercer módulo 3 podría colocarse eventualmente contra el módulo 2 con dispositivos de obturación 11 en su lado izquierdo G. El desmontaje de estos dispositivos de obturación puede hacerse pues desde el interior del módulo 3.

50 La realización de la invención precisa la presencia de aberturas alineadas de una y otra parte de cada unidad y situadas en los mismos lugares de una unidad a otra, para poder colocarse cara a cara. Esto asegura la posibilidad de abrir pasillos paralelos y extender así las salas de informática a voluntad.

55 En caso de tener que ampliar la sala obtenida en la figura 3, se colocará una cuarta unidad modular con aberturas libres contra las puertas 12. Tras acoplamiento y unión de las unidades, las puertas asumirán una función separadora en la sala así obtenida o las puertas se desmontarán para abrir totalmente el pasillo.

60 Se ve que la alineación de los estantes de manera transversal con respecto al eje longitudinal de las unidades modulares es particularmente pertinente desde el punto de vista de la construcción del centro de datos así obtenido. En efecto, al final se obtiene la alineación de los estantes, separados solamente por las paredes de las unidades modulares situadas entre las aberturas.

65 El uso de unidades modulares que comprenden, de un lado, las puertas 12 desmontables desde el exterior y, del otro lado, paredes amovibles 11 amovibles desde el interior, permite así la instalación sucesiva de varias unidades modulares y la fabricación de un solo tipo de unidad modular para acceder a esta flexibilidad.

Se entiende que la invención permite una evolución según la que el cliente paga conforme se amplía la sala de

informática, dicha ampliación realizándose a partir de unidades modulares estandarizadas según la invención.

5 Esto permite un enfoque evolutivo de las salas de informática y correspondientes infraestructuras con gran flexibilidad y gran adaptabilidad. En el seno de las unidades modulares pueden implantarse cabinas de almacenamiento de 600 ó 800 mm. Actualmente, la invención posibilita el suministro de hasta 240 Kilovatios/sección de 15 m². Este valor puede evolucionar, especialmente según los intercambiadores aire/agua disponibles.

10 En una realización particular de la invención, la anchura mínima de un módulo es de 2400 mm, de tal modo que se obtiene 4x600 ó 3x800 en cada hilera. En efecto, las anchuras de 600 y 800 mm son las anchuras estándar actuales de los estantes sabiendo que otras dimensiones son posibles según los fabricantes.

15 La figura 4 muestra un detalle de la instalación de los dispositivos de obturación 11. En este caso se ve que el dispositivo de obturación 11 comprende una patilla en forma de escuadra 11a que viene a cubrir un montante, referencia M, que corre por el perímetro de las aberturas OG y OD.

Este montante M puede utilizarse sin distinción para instalar el bastidor del dispositivo de apertura/cierre que permite el acceso humano 12 o el dispositivo de obturación 11.

20 En este caso se ve que la patilla 11a permite instalar tornillos que atraviesan dicha patilla y se introducen en el montante M para mantener en posición el dispositivo de obturación 11.

En este caso se observa que el dispositivo de obturación 11 será desmontable sólo desde el interior de la unidad modular 1.

25 Cada pasillo define así una compartimentación. Así, en caso de necesidad, cada pasillo puede ser aislado de los otros, por ejemplo para crear espacios térmicos distintos. La posibilidad de crear fácilmente pasillos separados desde un punto de vista térmico permite la realización, de forma alterna, de pasillos calientes y fríos, lo que permite la gestión óptima del aire a la vez que una implementación facilitada de la sala de informática. En efecto, es fácil aislar los pasillos uno de otro mediante la instalación de elementos de separación por encima de las hileras de los módulos según la invención.

35 Ventajosamente, en caso de instalar tres pasillos, tal como se representa en la figura 3, el pasillo frío AF es el pasillo central y presenta una anchura de 1200 mm y los pasillos calientes AC son laterales y presentan una anchura mínima de 800 mm para poder trabajar cómodamente. Estos dimensionamientos están indicados en los ejemplos de realización mostrados en las figuras anteriores.

Además, el mantenimiento del aislamiento térmico y de la protección contra incendios está perfectamente garantizado ya que las unidades modulares presentan estas características.

40 Al posibilitar la interconexión de nuevos módulos sin interrupción de la producción, la invención evita la apertura al aire libre de las unidades modulares en producción, lo que evita la introducción de aire exterior no filtrado. Así, ningún polvo ni otro cuerpo extraño se introducen en el centro de datos durante la instalación de los sucesivos módulos y la seguridad física del centro de datos está garantizada.

45 Típicamente, las distribuciones de cables se harán según características conocidas, por la parte superior de los estantes mediante el espacio que permanece entre estos últimos y el techo o por debajo del suelo. Los cables en cuestión son de tipo alimentación y red de telecomunicación. Ventajosamente, las unidades modulares según la invención comprenden a tal efecto orificios 13, tal como se ha descrito anteriormente.

50 Podrán implementarse unidades modulares dedicadas al final de la serie de módulos o contra las caras laterales de los módulos para controlar la potencia eléctrica, su distribución, la instalación de un generador eléctrico, el aire acondicionado, así como otras demandas específicas que determinados clientes pudieran formular. De ser necesario, podrá implementarse un módulo que forme un recinto de entrada a un conjunto de módulos.

55 Por último, se observa que distintas realizaciones son posibles según los principios de la invención. En particular, se indica que las unidades modulares también podrán apilarse una sobre otra y formar varios pisos de salas de informática. Entre las aberturas previstas según la invención, también podrán colocarse dispositivos de obturación adaptados que respondan a los principios de la invención, es decir el plegado después de acoplamiento a otro módulo, para poder abrir tramos adicionales en las caras laterales y facilitar el paso de los cables e interconexiones corrientes fuertes/corrientes débiles, manteniendo la continuidad de los estantes según la invención. Además, los tramos adicionales plegables podrán permitir la instalación de estantes separadores adicionales en la continuidad de los pasillos.

REIVINDICACIONES

1. Unidad modular (1) para la construcción de centros de datos informáticos en forma de paralelepípedo, estando dicha unidad (1) destinada a ser instalada sola o asociada a otras unidades modulares idénticas (2, 3) mediante acoplamiento lateral realizado en la longitud de las unidades modulares (1, 2, 3), comprendiendo esta unidad (1), en el seno de su espacio interior, por lo menos una hilera de estantes (R11, R12) aptos para alojar equipos informáticos activos y pasivos, estando esta hilera (R11, R12) realizada en la anchura de la unidad modular (1) y definiendo así por lo menos un número de pasillos (A1a, A1b, A1c) paralelos igual al número de hileras más una, estando estos pasillos (A1a, A1b, A1c) separados por la(s) o dicha(s) hilera(s) (R11, R12), caracterizada porque la unidad modular (1) comprende, además, tantas aberturas laterales (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) como pasillos (A1a, A1b, A1c) a uno y otro lado de la unidad modular (1), y porque estas aberturas (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) son aptas para estar equipadas con un dispositivo de apertura/cierre (12) que permite el acceso humano al pasillo correspondiente, o con un dispositivo de obturación (11) desmontable después del acoplamiento a otra unidad modular (2) y después de la unión de ambas unidades modulares (1, 2), para poder abrir la circulación por los dos pasillos correspondientes (A1a, A2a, A1b, A2b, A1c, A2c) de las dos unidades modulares (1, 2) acopladas que están entonces a continuación una de la otra.
2. Unidad modular según la reivindicación 1, caracterizada porque presenta un dimensionamiento exterior en forma de paralelepípedo que cumple, por lo menos en longitud, uno de los estándares dimensionales vigentes en materia de contenedores para el transporte de mercancías o de casetas de obra.
3. Unidad modular según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque los dispositivos de obturación (11) son desmontables desde el interior de la unidad modular (1).
4. Unidad modular según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la o las hileras (R11, R12, R21, R22) es(son) tal(es) que los pasillos (A1a, A2a, A1b, A2b, A1c, A2c) se abren unos a otros, y definen así un solo espacio térmico continuo y confinado.
5. Unidad modular según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la o las hileras (R11, R12, R21, R22) es(son) tal(es) que los pasillos (A1a, A2a, A1b, A2b, A1c, A2c) están aislados unos de otros, definiendo así los pasillos (A1a, A2a) (A1b, A2b) (A1c, A2c) espacios térmicos distintos.
6. Unidad modular según la reivindicación 5, caracterizada porque los equipos informáticos están colocados en los estantes de modo que los pasillos sea de forma alterna calientes y fríos (AC, AF) en la longitud de la unidad modular (1).
7. Unidad modular según la reivindicación 6, caracterizada porque la distribución de las aberturas laterales (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) es tal, que, en longitudes sucesivas de 5 a 7 metros, el número de aberturas laterales es de tres.
8. Procedimiento de construcción de un centro de datos informáticos evolutivo, que comprende las siguientes etapas:
- instalación de una primera unidad modular (1) según una de las reivindicaciones anteriores, estando las aberturas laterales (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) de esta unidad (1) provistas, en un lado, de dispositivos de apertura/cierre (12), y en el otro, de dispositivos de obturación (11) desmontables;
 - puesta en atmósfera conveniente del espacio interior de la primera unidad modular (1);
 - instalación y arranque de equipos informáticos;
- las siguientes etapas se realizan de acuerdo con las necesidades de evolución del centro de datos, sin tener que interrumpir el funcionamiento de los equipos informáticos instalados en la primera unidad modular (1) ya instalados y ensamblados:
- colocación de una segunda unidad modular (2) según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta el mismo número de aberturas (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) que la primera unidad (1), lateralmente contra la cara de la primera unidad modular (1) provista de dispositivos de obturación (11), estando esta segunda unidad modular (2) provista, en la cara opuesta a la cara colocada contra la primera unidad modular (1), de dispositivos de obturación (11) o de dispositivos de apertura/cierre (12);
 - acoplamiento de las dos unidades modulares (1, 2) con unión a nivel de las dos caras colocadas una contra otra;
 - interconexión de las redes eléctricas, hidráulicas y de control de las dos unidades sin interrumpir el funcionamiento de la unidad ya en funcionamiento;

- desmontaje de los dispositivos de obturación (11) antes o después de una puesta en atmósfera conveniente del espacio interior de la segunda unidad modular (2).
- 5 9. Centro de datos informáticos que comprende una pluralidad de unidades modulares según una de las reivindicaciones 1 a 7 y obtenido según el procedimiento de la reivindicación 8, presentando este centro de datos una pluralidad de pasillos (A1a, A2a, A1b, A2b, A1c, A2c) paralelos transversales a los ejes longitudinales de las unidades modulares (1, 2, 3), estando estos pasillos (A1a, A2a, A1b, A2b, A1c, A2c) abiertos a través de las aberturas (ODa, ODb, ODc, OGa, OGb, OGc) de las unidades modulares (1, 2, 3) desprovistas de dispositivos de obturación (11) y de dispositivos de apertura/cierre (12).
- 10

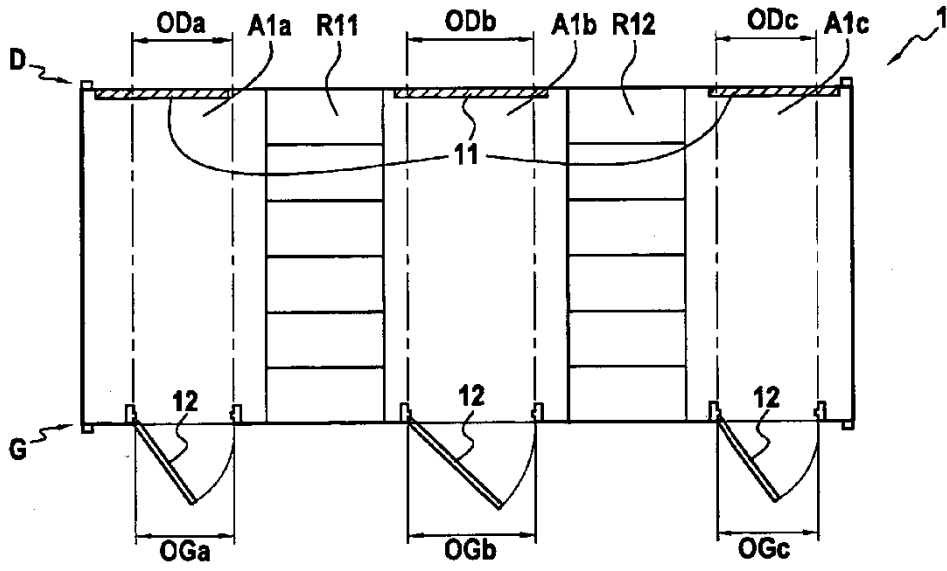


FIG. 1A

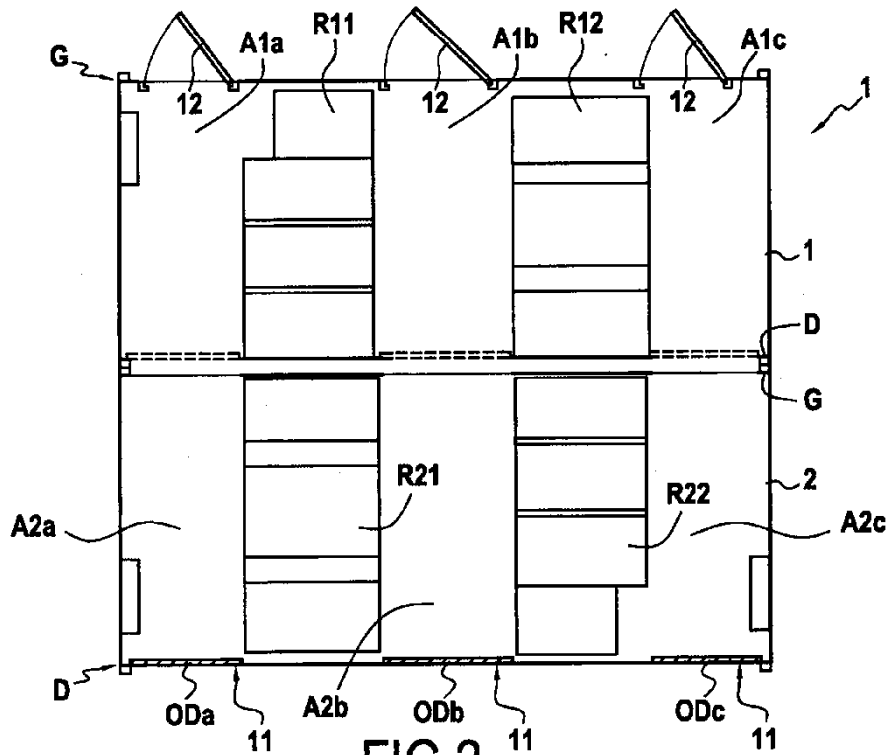
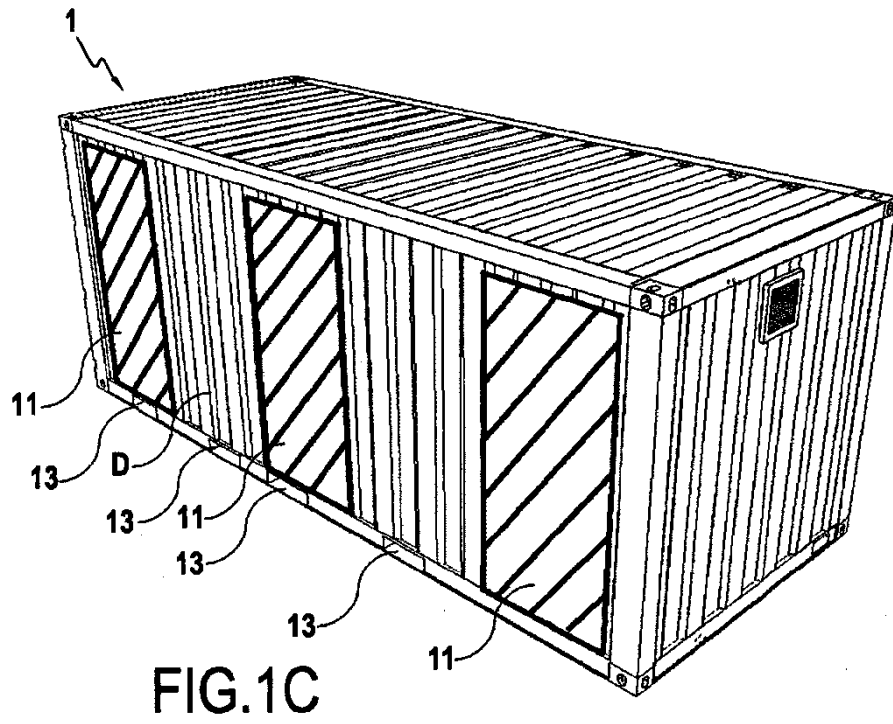
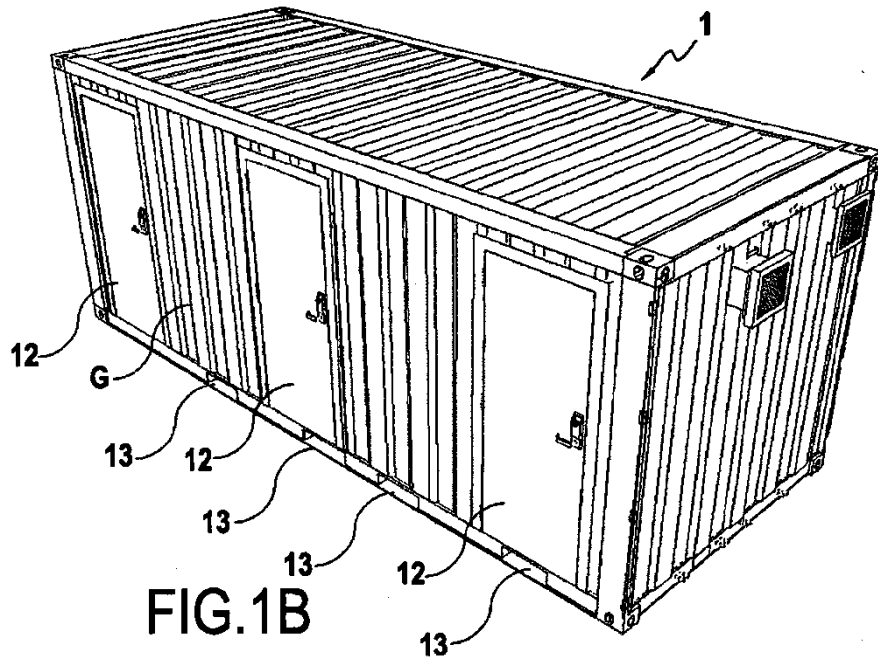


FIG. 2



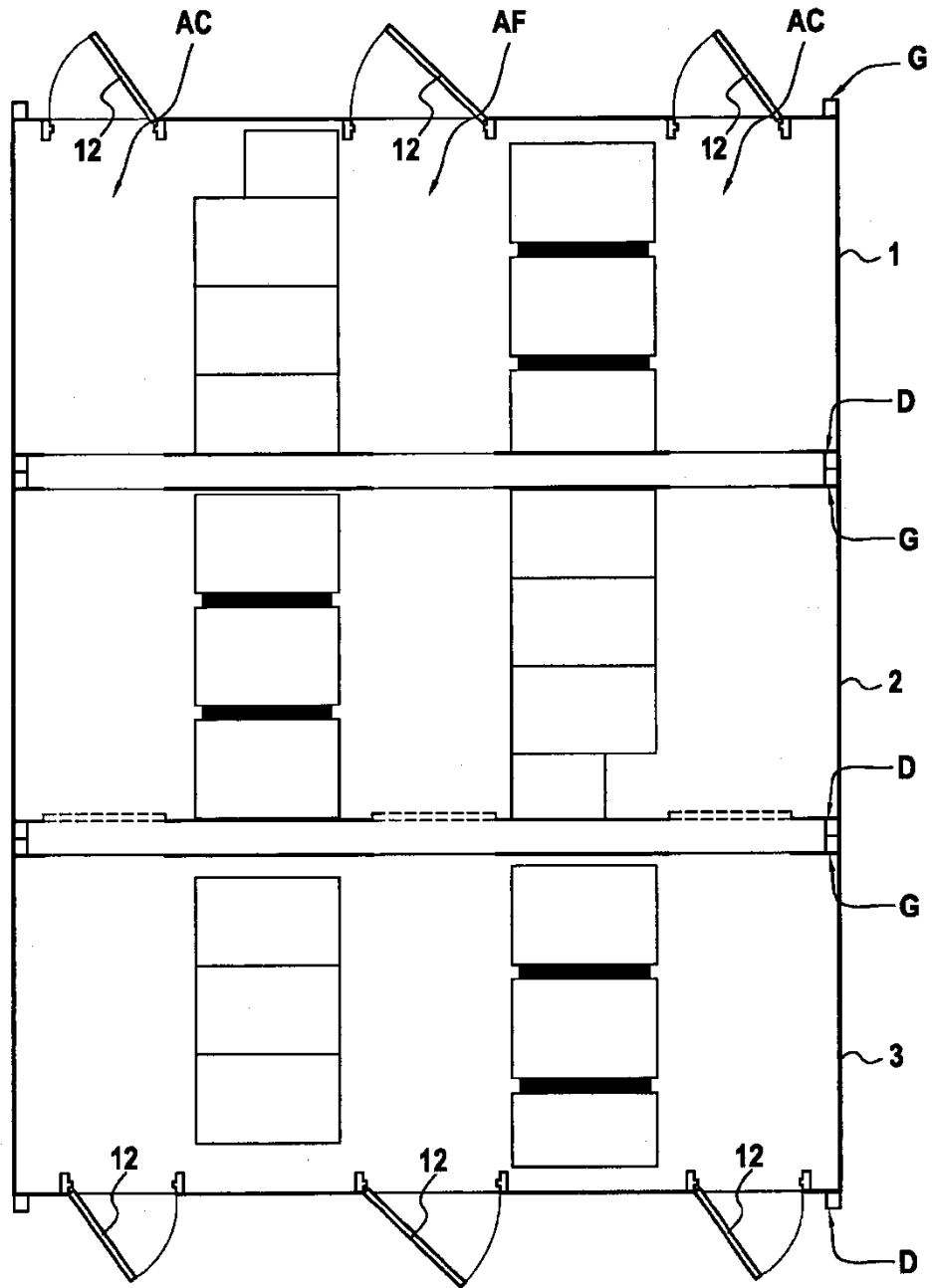


FIG.3

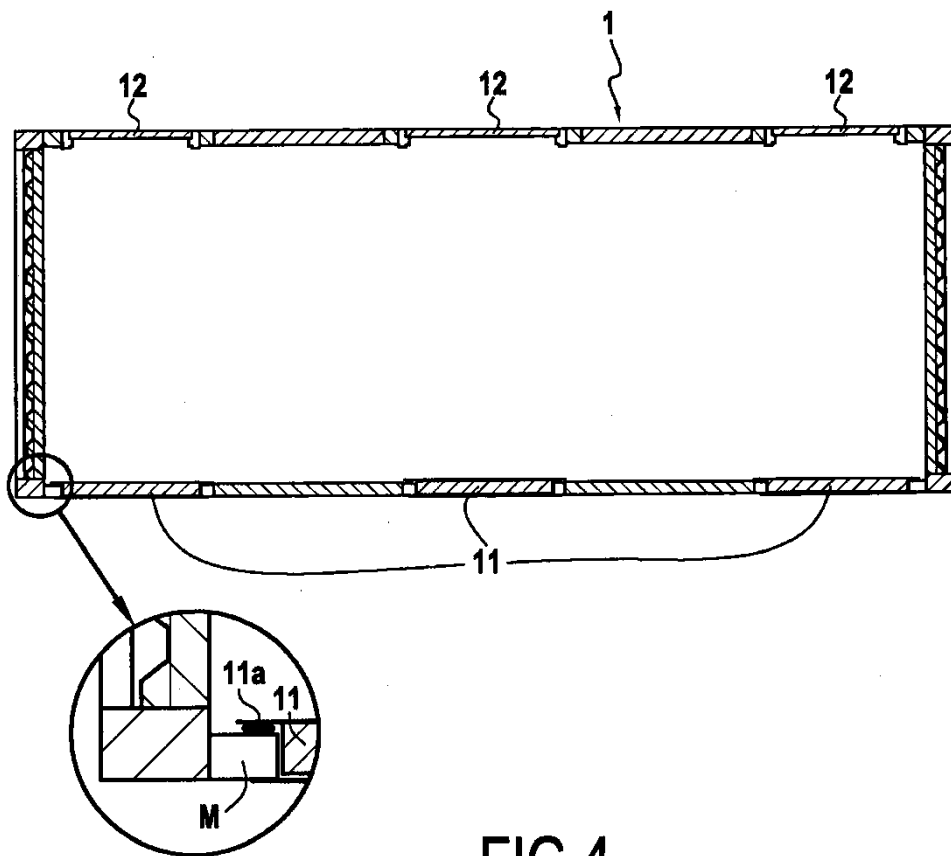


FIG.4