

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 798**

51 Int. Cl.:

B01D 46/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2009** **E 09702167 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2013** **EP 2247363**

54 Título: **Filtro de aire**

30 Prioridad:

17.01.2008 GB 0800824

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

28.11.2013

73 Titular/es:

**4ENERGY LIMITED (100.0%)
Block B, Phase 2 Debdale Lane Debdale
Industrial Estate Keyworth
Nottinghamshire NG12 5HN, GB**

72 Inventor/es:

**TINDALE, PATRICK y
REDSHAW, STUART PETER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 431 798 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

Filtro de aire

Campo de la invención

La invención se refiere a filtros de aire para su uso en la ventilación y control de temperatura de, por ejemplo, recintos de equipamiento eléctrico.

Antecedentes

Los recintos de equipamiento eléctrico requieren típicamente ventilación para permitir que el equipamiento expulse el calor residual a un entorno externo para evitar un sobrecalentamiento. En aplicaciones donde el equipamiento eléctrico se va a usar en lugares remotos, por ejemplo, en estaciones base de telecomunicaciones de radio móvil, el equipamiento se deja típicamente sin supervisión durante mucho tiempo. Para asegurar que la temperatura del equipamiento se mantiene en un intervalo preferido de temperatura, normalmente se requieren aparatos adicionales de ventilación y refrigeración. Dependiendo de la complejidad, estos aparatos de refrigeración consumen energía, que es cara y a veces tiene un suministro limitado, y también requieren mantenimiento para evitar las costosas repercusiones en caso de avería.

En una estación base de telecomunicaciones de radio típica, el equipamiento eléctrico que opera las señales de radiofrecuencia (RF) se mantiene dentro de un armario ventilado, que se mantiene dentro de una sala de equipamiento cerrada herméticamente para protegerse de las condiciones externas. A menudo, los ventiladores dentro del armario hacen circular aire a través del equipamiento eléctrico para proporcionar refrigeración, y la temperatura del aire dentro de la sala de equipamiento se mantiene a través del uso de una unidad de aire acondicionado, que expulsa el calor residual generado por el equipamiento eléctrico al entorno externo. La unidad de aire acondicionado debe funcionar para mantener la temperatura del interior de la sala en un intervalo deseado, para garantizar que el equipamiento de la sala funciona de manera fiable. Esto emplea una cantidad significativa de energía además de la requerida para hacer funcionar el propio equipamiento eléctrico.

A menudo, es necesaria una fuente de alimentación de reserva en forma de un armario de baterías (típicamente baterías de plomo-ácido) en caso de una interrupción de la energía eléctrica en la sala de equipamiento. Dichas baterías también necesitan mantenerse en un intervalo de temperatura deseado, siendo este intervalo generalmente más riguroso que el del equipamiento eléctrico. Por consiguiente, en una sala de equipamiento típica, la unidad de aire acondicionado a menudo funciona para mantener un intervalo de temperatura interna que depende de los requerimientos de las baterías más que del equipamiento eléctrico, que por lo general sea capaz de funcionar a temperaturas más elevadas sin ningún problema. Esto implica que la unidad de aire acondicionado tiene que trabajar más de lo estrictamente necesario para mantener un funcionamiento correcto de todo el equipamiento de la sala.

En climas moderados como el de Reino Unido, la proporción de energía de refrigeración y energía del equipamiento es aproximadamente 1 a 4. De forma que, si los aparatos eléctricos usan 4 kW, el sistema de refrigeración requerirá típicamente 1 kW. En climas más cálidos, esta proporción puede reducirse a 1 a 3 o incluso a 1 a 2. Obviamente en verano el consumo diario real puede ser mucho más elevado pero estas cargas se compensan en cierta medida en invierno.

Por consiguiente, una unidad de aire acondicionado en una sala de equipamiento típica puede funcionar hasta con 1 kW, en comparación con la energía de funcionamiento de los otros aparatos eléctricos de hasta 4 kW. Este requerimiento puede reducirse proporcionando una refrigeración independiente de la reserva de baterías, permitiendo que la temperatura interna de la sala alcance una temperatura máxima superior. Por ejemplo, garantizando que la sala entera se mantiene a una temperatura inferior a 20 °C para adaptarse a los requerimientos de las baterías se tenderá a usar sustancialmente más energía que permitiendo que la temperatura máxima alcance los 35 °C, cuando a esta temperatura la mayoría del equipamiento eléctrico seguirá funcionando sin problemas. Sin embargo, esto no elimina la necesidad del aire acondicionado en dichas salas, ya que todavía se necesitará cierta refrigeración para evitar que la temperatura máxima se supere en ciertas condiciones.

Un problema adicional del uso de unidades de aire acondicionado en salas de equipamiento, particularmente cuando dichas salas se encuentran en lugares remotos, es el del mantenimiento y la reparación. Si una unidad de aire acondicionado se rompe mientras se está usando, el equipamiento eléctrico sufre un riesgo de avería y debe llamarse a un ingeniero especialista (normalmente diferente del ingeniero del equipamiento eléctrico) para arreglar la unidad. Esto puede añadirse sustancialmente al coste de mantenimiento de dichas salas de equipamiento. También podría no saberse, cuando por ejemplo una sala de equipamiento proporciona una indicación automática de avería, qué ha provocado la avería. Por consiguiente, podría llamarse a un ingeniero de equipamiento eléctrico cuando lo que se requiere es un ingeniero de aire acondicionado. De este modo, las múltiples visitas pueden añadirse adicionalmente a los costes de la operación de mantenimiento.

Un enfoque común alternativo es, en lugar de mantener la sala de equipamiento cerrada herméticamente y refrigerada, mantener un flujo de aire elevado en la sala mediante un ventilador grande dispuesto para hacer pasar

el aire a través de las aberturas de ventilación provistas en la sala. Sin embargo, para mantener un intervalo de temperatura deseado y para minimizar un diferencial de temperatura entre el interior y el exterior de la sala, se necesita un flujo de aire elevado, requiriendo un ventilador grande y potente. Además, el aire que se introduce en la sala tenderá a introducir suciedad y polvo del entorno externo a la sala, por lo que el flujo de aire necesitará filtrarse.

Añadir filtros implicará inevitablemente el requerimiento de mantener las visitas para revisar y reemplazar los filtros de forma que pueda mantenerse un flujo de aire suficientemente elevado. Por consiguiente, reemplazar simplemente el aire acondicionado por la refrigeración por ventilador no soluciona completamente el problema de requerir visitas de mantenimiento independientes, ni de forma necesaria reduce sustancialmente los requerimientos energéticos de la sala, ya que los ventiladores grandes requieren potencias de entrada elevadas. Los flujos de aire elevados también tienden a arrastrar más suciedad y polvo provocando que en ocasiones los filtros se obstruyan.

Una alternativa mejorada al uso de aire acondicionado o ventiladores grandes es dirigir el calor generado por el equipamiento eléctrico de la sala al entorno externo, por ejemplo usando conductos de extracción que se extienden desde los armarios del equipamiento hasta la pared exterior de la sala. El aire que se introduce en el armario del equipamiento mediante un ventilador interno puede extraerse posteriormente al entorno externo de forma más directa, reduciendo el calor de la sala debido al calor generado por el equipamiento eléctrico. Esto implica una necesidad mucho más reducida de flujo de aire en la sala. Los ventiladores más pequeños, con requerimientos de energía mucho más reducidos, pueden usarse posteriormente para extraer el aire de la sala, reemplazando el aire a través de las aberturas de entrada de la sala.

Sin embargo, la solución anterior no elimina la necesidad de las visitas de mantenimiento, ya que se seguirán requiriendo los filtros de aire en las aberturas de entrada de la sala, y estos necesitarán reemplazarse ocasionalmente.

Es un objeto de la invención solucionar uno o más de los problemas mencionados anteriormente.

Los documentos JP55137019, JP57199024, JP56168229, JP50084876 y JP48072767 desvelan diversas formas de filtros usando fibras unidas a un material base, estando los filtros en forma de placas superpuestas o en forma de rollos.

Sumario de la invención

De acuerdo con la invención se proporciona una sala de equipamiento que comprende un filtro de aire, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Un pasaje de entrada de aire está dispuesto para montarlo y permitir que el aire fluya verticalmente hacia arriba a través del pasaje de entrada de aire de forma que las partículas arrastradas se eliminan mediante las cerdas del pasaje de entrada, permitiendo que las partículas se desprendan del pasaje de entrada a través de la acción de la gravedad.

El filtro de aire preferentemente tiene una zona de entrada que es sustancialmente más grande que la zona de salida, de forma que el aire se introduce a través del pasaje de entrada y pasa por las cerdas a velocidad baja, para evitar que las partículas arrastradas pasen por las cerdas y se desprendan del filtro de aire por la acción de la gravedad.

Las ventajas de la invención incluyen una o más de las siguientes:

i) no se requieren partes móviles en el filtro de aire, reduciendo la necesidad de mantenimiento;

ii) el filtro de aire está dispuesto para su auto-limpieza, reduciendo adicionalmente los requerimientos de mantenimiento debido a la falta de necesidad de reemplazar los filtros;

iii) el filtro de aire permite un requerimiento de energía mucho más reducido para ventilar y refrigerar, permitiendo una diferencia inferior de temperatura entre el interior y el exterior de la sala de equipamiento para un flujo de aire dado o un flujo de aire reducido para la misma diferencia de temperatura; y

iv) el filtro de aire puede reajustarse a las salas de equipamiento existentes, reemplazando de forma eficaz las unidades de aire acondicionado existentes (siempre que se realicen otras modificaciones).

Descripción detallada

A continuación la invención se describirá a modo de ejemplo y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 ilustra en sección transversal esquemática una sala de equipamiento que tiene refrigeración de aire;

La figura 2 ilustra una vista parcial isométrica y esquemática de un filtro de aire ejemplar;

La figura 3 ilustra una representación en sección transversal esquemática de un pasaje de entrada de un filtro de aire ejemplar;

La figura 4 ilustra una vista transversal esquemática de una configuración alternativa de un filtro de aire ejemplar;

La figura 5 es una vista en perspectiva de un cuerpo del filtro de aire ejemplar;

La figura 6a es una vista en alzado del cuerpo del filtro de aire;

La figura 6b es una vista lateral del cuerpo del filtro de aire;

La figura 7 es un diagrama esquemático de una sala de equipamiento que comprende una disposición de entrada del filtro de aire ejemplar; y

La figura 8 es un diagrama esquemático adicional de una sala de equipamiento que comprende una disposición de entrada del filtro de aire ejemplar.

En la figura 1 se ilustra una vista en sección transversal esquemática de una sala 110 de equipamiento que comprende un filtro 111 de aire ejemplar. El filtro 111 de aire se proporciona en forma de un recinto 112 montado en la pared, con una salida 113 de aire que se extiende en un volumen 115 interno de la sala 110, y una entrada 116 de aire más ancha configurada para permitir que el aire se introduzca desde el entorno 117 externo a través de un conducto comprendiendo en serie un pasaje 118 de entrada y un pasaje 120 de salida que se extiende entre la entrada 116 y la salida 113 del filtro 111 de aire, con la dirección del flujo de aire indicada mediante flechas 119.

El filtro 111 de aire está preferentemente montado en la sala 110 de forma que el pasaje 118 de entrada se oriente para permitir que el flujo de aire 119 ascienda verticalmente a través del pasaje 118 de entrada y después descienda verticalmente a través de un pasaje 120 de salida de aire hacia la salida 113 de aire. El pasaje 120 de salida se proporciona preferentemente dentro del pasaje 118 de entrada, como se muestra con más detalle a continuación, aunque también son posibles otras disposiciones.

Dentro del volumen 115 interno de la sala 110 se muestra un recinto 121 de equipamiento electrónico. Se proporciona una abertura 122 de ventilación de entrada para permitir que el aire se introduzca desde el volumen 115 interno en el recinto 121, el flujo de aire se indica por las flechas 123. Una abertura 124 de ventilación adicional se proporciona para permitir que el aire salga del recinto 121 de equipamiento y se introduzca en un conducto 125 de extracción de aire a través de una campana 126 en la parte superior del recinto 121. Un ventilador 127 de extracción expulsa el aire del conducto 125 y del entorno 117 externo. Por tanto, el ventilador 127 proporciona una fuerza impulsora, en forma de un vacío parcial creado dentro del volumen 115 interno, para introducir el aire desde el entorno 117 externo al volumen 115 interno a través del filtro 111 de aire. Siempre que la sala 110 esté de otro modo suficientemente cerrada herméticamente, el ventilador 127 solo puede proporcionar todo el flujo de aire a través de la sala 110 requerido para proporcionar la refrigeración del volumen 115 interno y del equipamiento dentro del recinto 121. Ya que el aire del recinto 121 de equipamiento impide que recircule dentro del volumen 115 interno, el requerimiento para la refrigeración dentro de la sala 110 se reduce, en comparación con las soluciones convencionales que implican el aire acondicionado de todo el volumen 115 interno.

Se proporciona un medio 128 de filtración dentro del filtro 111 de aire que se extiende a través del mismo y que llena al menos una parte del pasaje 119 de entrada. El medio 128 de filtración comprende cerdas que se extienden desde una pared del conducto a través de al menos una parte del pasaje 119 de entrada para eliminar las partículas arrastradas del aire que pasa a través del conducto. A continuación se describen con mayor detalle disposiciones preferidas de las cerdas.

Preferentemente el pasaje 120 de salida tiene un calibre más pequeño que el del pasaje 119 de entrada, de forma que la velocidad a la que el aire fluye dentro del filtro de aire es lo suficientemente baja para impedir que la suciedad y los residuos pasen a través del pasaje de salida, y para que, por el contrario, se desprendan fuera de la entrada 116 o al menos que el medio de filtración los atrape. Preferentemente, la zona de sección transversal del conducto se reduce desde un máximo en la entrada 116 hasta un mínimo en la salida 113, correspondiendo a un aumento en la velocidad del aire a través del filtro 111 desde un mínimo en la entrada 116 hasta un máximo en la salida 113.

En la figura 2 se ilustra una disposición preferida de los pasajes 118, 120 de entrada y salida que conjuntamente comprenden el conducto que se extiende entre la entrada 116 y la salida 113 del filtro 111 de aire. En la figura 2, se encuentran múltiples pasajes 120 de salida proporcionados mediante una pluralidad de secciones 211 tubulares en una disposición paralela. Los múltiples pasajes 120 de salida se conectan entre sí hacia la salida del filtro de aire (no visible en la figura 2) mediante un colector 210 de escape. El aire fluye hacia arriba, indicado mediante flechas 119, a través del pasaje 118 de entrada, alrededor y entre las secciones 211 tubulares y a través del medio de filtración (no mostrado), después hacia abajo a través de los múltiples pasajes 120 de salida, a través del conducto 210 de escape y hacia la salida del filtro 111 de aire.

En la figura 3 se muestra una vista en sección transversal esquemática a lo largo de los pasajes 118, 120 de entrada y salida del filtro 111 de aire de la figura 2. Una disposición de las cerdas 310 se extiende desde una pared interna del recinto 112 alrededor del pasaje 118 de entrada y desde las paredes externas de cada una de las secciones 211 a-d tubulares que forman los pasajes 120 a-d de salida. Las cerdas 310 se extienden preferentemente a lo largo de todo el pasaje 118 de entrada de forma que el flujo de aire a través del pasaje 118 se ve obligado a desplazarse a un ritmo constante a través del pasaje 118 de entrada.

La definición del término “cerdas” como se usa en el presente documento, pretende abarcar las fibras compuestas de un material flexiblemente elástico y que están unidas a un extremo de un material base. Las cerdas unidas a dicho material base están preferentemente juntas en forma de alfombra, de forma que las cerdas sean

independientes del material base en cualquier orientación. La alfombra está preferentemente en forma de césped artificial que está formado de fibras poliméricas, típicamente del orden de varios centímetros de largo, entrelazadas entre sí y unidas a una esterilla engomada y flexible. Las cerdas pueden estar en forma de hebras individuales o pueden estar fibriladas para proporcionar múltiples extremos desde cada punto de unión de la cerda, por lo que se aumenta la capacidad de filtro de las cerdas.

Como se muestra en la figura 3, las cerdas 310 se extienden en una dirección sustancialmente radial en relación a las paredes del conducto, sobre al menos una parte del pasaje 118 de entrada. Las cerdas de la figura 3 se muestran extendiéndose radialmente desde la superficie interna del recinto 112 y desde las superficies externas de las secciones 211 a-d tubulares para atravesar el pasaje 118 de entrada. Son posibles disposiciones alternativas donde las cerdas se extienden desde la superficie interna del recinto, por ejemplo, junto con un solo pasaje de salida, o desde la o las superficies externas de la o las secciones tubulares, dependiendo del tamaño del filtro 111 de aire.

Las cerdas se orientan en posición transversal a la dirección general del flujo de aire a través del pasaje de entrada, y preferentemente en aproximadamente 90 grados a la dirección del flujo de aire. Como el aire pasa verticalmente dentro del filtro 111 y a través del pasaje 118 de entrada, la suciedad y los residuos pasan con el aire quedándose fuera antes de pasar a través del pasaje 118 de entrada a través de la acción de la gravedad. De este modo, la suciedad acumulada se desprenderá gradualmente fuera del filtro 111 debido a la gravedad, y contra la dirección del flujo de la entrada de aire. Por lo tanto, la suciedad es capaz de salir completamente del filtro durante una operación normal.

El tamaño global del filtro 111 de aire se determinará en gran parte mediante la limitación en la velocidad del flujo de aire a través del pasaje 118 de entrada, que a su vez depende de los requerimientos de refrigeración de la sala 110 de equipamiento. Para una sala de equipamiento típica, por ejemplo para usarla en una estación base de telecomunicaciones de radio, la velocidad de entrada del flujo de aire no supera típicamente 1 m/s a través del pasaje de entrada. Esta es considerablemente más baja que la velocidad típica de 5 m/s o más para un filtro de aire convencional, por ejemplo usado junto con un ventilador grande de flujo másico. Sin embargo, donde los requerimientos de espacio son más importantes, pueden requerirse flujos de aire más elevados siempre que todavía sea posible la filtración. En dichas situaciones el filtro de aire descrito en el presente documento puede usarse como un prefiltro en un sistema general que tiene niveles superiores de filtración aguas abajo, por ejemplo, en un sistema que no ha dirigido el flujo de aire en armarios 121 de equipamiento dentro de la sala 110.

Aunque las realizaciones preferidas del filtro 111 de aire se limpian por sí mismas eficazmente en circunstancias normales, las realizaciones alternativas pueden comprender otros medios de limpieza del medio de filtración dentro del pasaje 118 de entrada. Una de dichas realizaciones se ilustra, en una vista transversal esquemática, en la figura 4. El filtro 411 de aire comprende un sistema de drenaje de agua en el que el agua (por ejemplo de la lluvia) pasa a través de un techo 420 inclinado y perforado, permitiendo que el agua pase a través del pasaje 418 de entrada y dentro de un desagüe 430. Se proporciona un colector 440 de agua para impedir que el aire se introduzca a través del desagüe 430.

La Figura 4, que no pertenece a la invención de la reivindicación 1, también ilustra una disposición para el medio de filtración en el pasaje de entrada de aire, que en este caso se proporciona mediante alfombras de cerdas (no mostradas con claridad) unidas a paneles 450 orientados verticalmente. El pasaje 419 de salida de aire se dispone sobre un lateral del recinto 412. En un uso normal, el aire se introduce en el filtro 411 a través del techo 420, que desciende verticalmente a través de las alfombras de cerdas dispuestas entre y alrededor de los paneles 450 y, posteriormente asciende a través del pasaje 419 de salida, saliendo a través de la salida 413. La suciedad y los residuos atrapados por las cerdas se lavan de forma intermitente a través del pasaje 418 de entrada y dentro del desagüe 430.

Las disposiciones de los paneles que proporcionan soporte a las alfombras de cerdas, como se muestra en la figura 4, pueden usarse alternativamente junto con las realizaciones de los filtros de aire dispuestos para operar como se describe en relación a las figuras 1 a 3, es decir, donde el aire asciende verticalmente a través del pasaje de entrada.

En las figuras 5, 6a y 6b se ilustran las vistas laterales, en alzado y en perspectiva respectivamente de un cuerpo ejemplar para un filtro de aire de acuerdo con la invención. El cuerpo 50 del filtro está en forma de un componente moldeado de una sola pieza, por ejemplo fabricado mediante vacío formado de un material polimérico como el ABS. El material del que se realiza el cuerpo 50 es preferentemente resistente al calor y retardante del fuego y es capaz de soportar temperaturas y condiciones medioambientales extremas.

El cuerpo 50 está provisto de una parte 52 embreada para montar el filtro de aire en una pared externa de una sala de equipamiento tal como una cabina de telecomunicaciones, y se proporciona con una serie de puntos 54 de montaje para montar los paneles dentro del volumen interno del cuerpo 50 del filtro, teniendo los paneles cerdas dispuestas en los mismos para atrapar las partículas que pasan a través del filtro.

Una entrada 51 se define mediante una parte angular del cuerpo 50 del filtro, a lo largo del que se proporciona una variedad de orificios de entrada para permitir la entrada del aire. La entrada es angular para aumentar la zona en sección transversal de la entrada, por lo que reduce la velocidad de entrada del aire y mejora la capacidad del filtro para capturar las partículas. Un ángulo preferido entre el plano de la entrada 51 de aire y la parte trasera del cuerpo del filtro, o la dirección de desplazamiento del aire a través del cuerpo principal del filtro de aire, es de aproximadamente 45 grados.

Puede proporcionarse una ventana 53 de visualización, situada hacia la parte superior del cuerpo para permitir la inspección del volumen interno. Esto permite inspeccionar el grado en el que las partículas se están eliminando. Si las cerdas visibles a través de la ventana de visualización están limpias, el filtro todavía está operativo, incluso si las cerdas inferiores que son visibles a través de la entrada 51 de aire no están limpias, siempre que, por supuesto, el filtro no esté bloqueado. Con el paso del tiempo, ya que el material seco se acumula en las partes inferiores de las cerdas, este material acumulado tenderá a desprenderse del filtro e impedir que este se bloquee. Sin embargo, en algunas circunstancias, por ejemplo en entornos extremadamente sucios y con polvo, el filtro puede necesitar una limpieza ocasional, que puede llevarse a cabo retirando el filtro del armario donde está montado y lavar las partes del filtro para retirar todo el material acumulado.

En la figura 7 se ilustra un diagrama esquemático de una forma alternativa de sala 110 de equipamiento equipada con un filtro 70 de aire ejemplar que comprende un cuerpo 50 del filtro como se ha descrito anteriormente. El aire se introduce en el filtro 70 a través de la entrada 51 angular en la dirección indicada por la flecha 75. El filtro 70 de aire, montado en la pared externa del recinto, comprende un número de placas 71 que tienen cerdas que se extienden exteriormente, estando las placas 71 montadas dentro el cuerpo 50 y alineadas verticalmente, es decir, sustancialmente en la dirección del flujo de aire a través del filtro 70. Una salida 73 de aire se extiende dentro del volumen 115 interno de la sala 110, permitiendo que el aire se introduzca en la sala verticalmente hacia abajo, en la dirección indicada por la flecha 76.

Como en otras realizaciones, la entrada 51 de aire tiene una sección transversal sustancialmente mayor que la salida 73 de aire, provocando una velocidad reducida de entrada de aire que permite que el filtro de aire capture más partículas del aire que se está introduciendo a través del filtro.

Puede proporcionarse un panel 72 aislante en una superficie interna del cuerpo de filtro de aire, que sirve para dos fines principales. En primer lugar, el grosor del panel 72 aislante permite el alojamiento de diferentes tipos de medios de filtro para montarse en los paneles 71 de filtro. En segundo lugar, el panel 72 aislante reduce el calor del entorno externo, en particular el que proviene de la captación solar, transmitiéndose a través del aire que pasa a través del filtro. El panel aislante puede estar en forma de una lámina de poliestireno rígida y expandida con una cara de papel de aluminio, como se usa comúnmente en el aislamiento de edificios.

En la realización mostrada en la figura 7, el aire pasa a través del filtro ascendiendo verticalmente y después se introduce en el volumen 115 interno de la sala 110 descendiendo verticalmente. Esto tiene la ventaja de que, en caso necesario, un espacio adicional permite la interacción con aparatos de refrigeración adicionales. Como se muestra en la figura 8, un evaporador 81 puede conectarse a la salida 73 de aire entre la salida y el suelo de la sala 110, para proporcionar una refrigeración adicional al aire que se introduce en la sala. El evaporador 81 se conecta a una unidad de intercambiador de calor (no mostrada) montada externamente, que se sitúa preferentemente fuera de la entrada 51 de aire. Para maximizar la eficacia de refrigeración, el evaporador 81 tiene una abertura 82 de salida que tiene una zona más grande que la salida 73 del filtro de aire de forma que el aire se ralentiza después de pasar a través del filtro y antes de introducirse en el volumen 115 interno de la sala 110. Esto permite un periodo más largo para que el calor se extraiga del aire mientras pasa a través del evaporador 81. Una refrigeración excesiva del aire provoca un desperdicio de energía, por lo que el evaporador 81 está configurado preferentemente para funcionar solo cuando se excede el umbral de temperatura del aire predeterminado en la sala 110.

También pueden añadirse filtros adicionales a la salida 73 de aire si fuera necesario un grado más preciso de filtración, por ejemplo para filtrar finas partículas a escala micrón que no se eliminan por el filtro 70. Puede añadirse un filtro de aire adicional en línea con la salida, opcionalmente junto con un evaporador 82.

Otras realizaciones están dentro del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una sala (110) de equipamiento que comprende un filtro (111) de aire, comprendiendo el filtro (111) de aire un conducto que forma un pasaje (118, 120) que se extiende entre una entrada (116) y una salida (113) del filtro (111) de aire, en la que el conducto comprende un pasaje (118) de entrada en serie con un pasaje (120) de salida, estando revestido el pasaje (118) de entrada con cerdas (310) que se extienden desde una pared del conducto a lo largo del pasaje (118) de entrada sobre al menos una parte de una longitud del mismo, en el que las cerdas están orientadas en posición transversal a la dirección general del flujo de aire a través del pasaje de entrada, estando dispuesto el pasaje (118) de entrada para permitir que el aire se introduzca en la sala de equipamiento ascendiendo verticalmente a través del pasaje (118) de entrada desde un entorno (117) externo y hacia el interior (115) de la sala (110), y las cerdas están configuradas para eliminar las partículas arrastradas por el aire que pasa a través del conducto y permiten la retirada de las partículas arrastradas para que se desprendan del pasaje (118) de entrada a través de la acción de la gravedad, por lo que la suciedad es capaz de salir completamente del filtro durante una operación normal.
2. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 1 en la que el pasaje (120) de salida tiene un calibre menor que el del pasaje (118) de entrada.
3. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 2 en la que el pasaje (118) de entrada rodea el pasaje (120) de salida.
4. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 2 o la reivindicación 3 en la que una zona en sección transversal del conducto se reduce desde un máximo en la entrada (116) hasta un mínimo en la salida (113) del filtro (111) de aire.
5. La sala (110) de equipamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en la que el pasaje (118) de entrada comprende cerdas (310) que se extienden de forma radial hacia fuera desde una pared del conducto sobre al menos una parte del pasaje (118) de entrada.
6. La sala (110) de equipamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en la que el pasaje (118) de entrada comprende cerdas (310) que se extienden de forma radial hacia dentro desde una pared del conducto sobre al menos una parte del pasaje (118) de entrada.
7. La sala (110) de equipamiento de cualquier reivindicación precedente en la que las cerdas (310) se proporcionan mediante un revestimiento de césped artificial en al menos una parte del conducto.
8. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 2 en la que el pasaje (118) de entrada tiene una zona de flujo de aire que es al menos dos veces más grande que una zona de flujo de aire más pequeña del pasaje (120) de salida.
9. La sala (110) de equipamiento de cualquier reivindicación precedente en la que las cerdas (310) se extienden lateralmente a lo largo del pasaje (118) de entrada.
10. La sala (110) de equipamiento de cualquier reivindicación precedente en la que las cerdas (310) atraviesan el pasaje (118) de entrada.
11. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 9 en la que las cerdas (310) se extienden en una dirección ortogonal respecto a una dirección de flujo de aire a través del pasaje (118) de entrada.
12. La sala (110) de equipamiento de cualquier reivindicación precedente en la que las cerdas (310) se extienden desde una o más placas (71) dispuestas dentro del conducto.
13. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 12 en la que una o más placas (71) están alineadas con una dirección del flujo de aire a través del conducto.
14. La sala (110) de equipamiento de la reivindicación 1 que comprende un evaporador (81) conectado en línea con la salida (73) del filtro (70) de aire y configurado para refrigerar el aire que pasa desde el filtro de aire a un volumen interno de la sala de equipamiento.

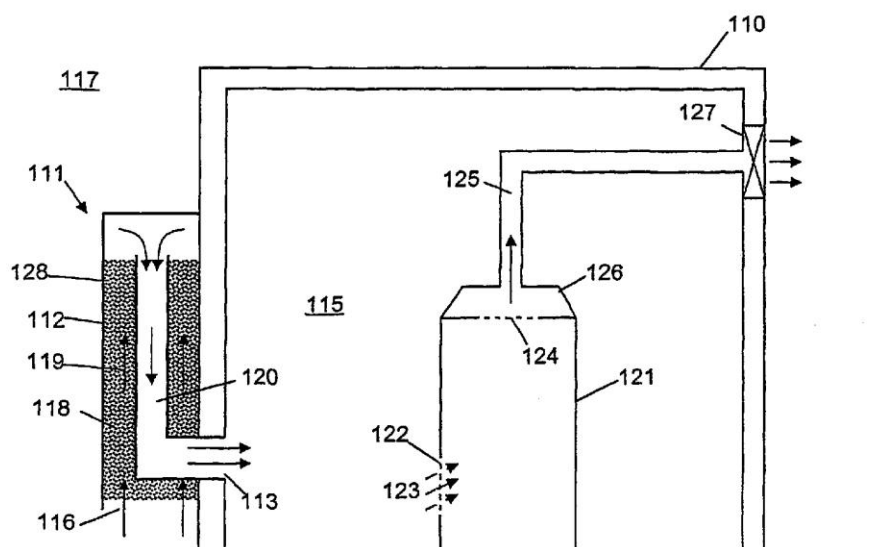


Fig. 1

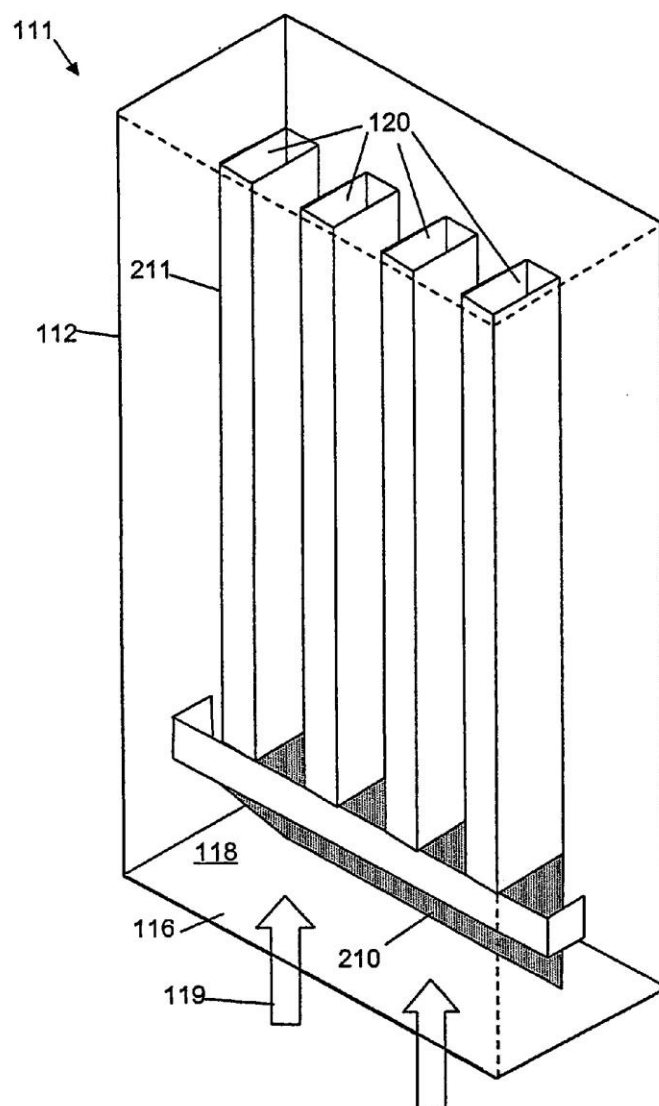


Fig. 2

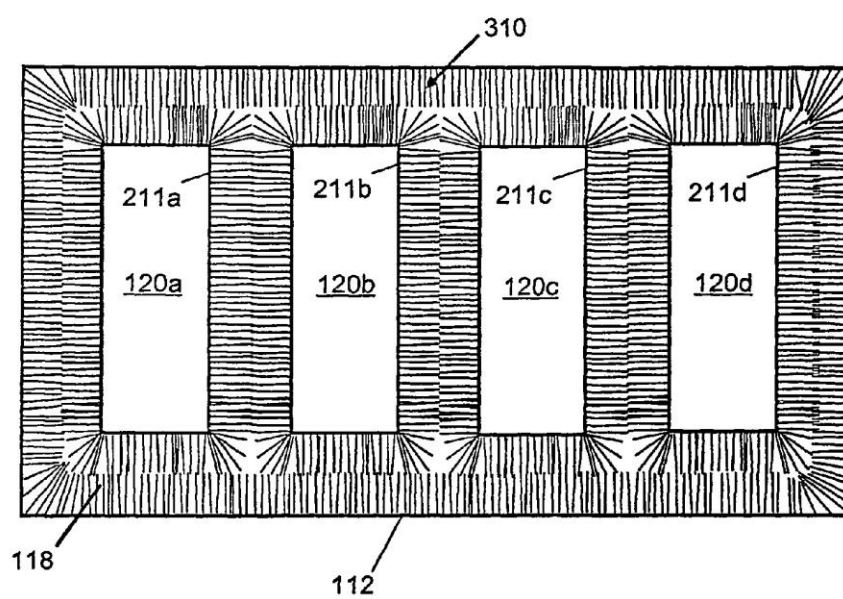


Fig. 3

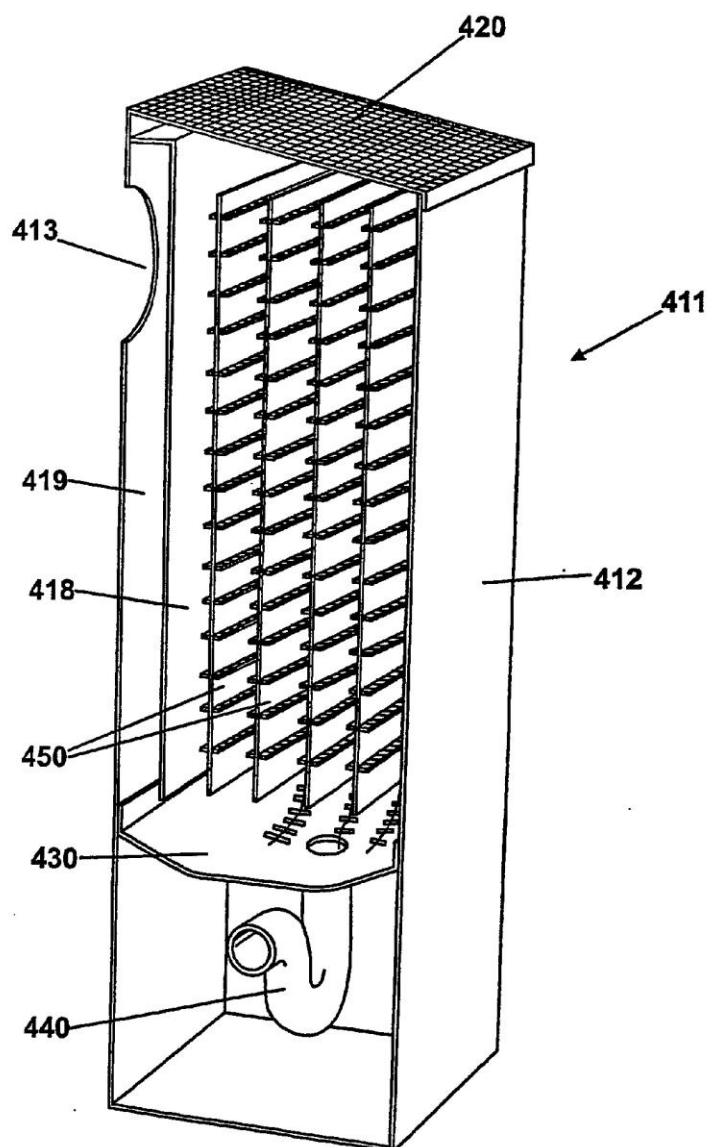


Fig. 4

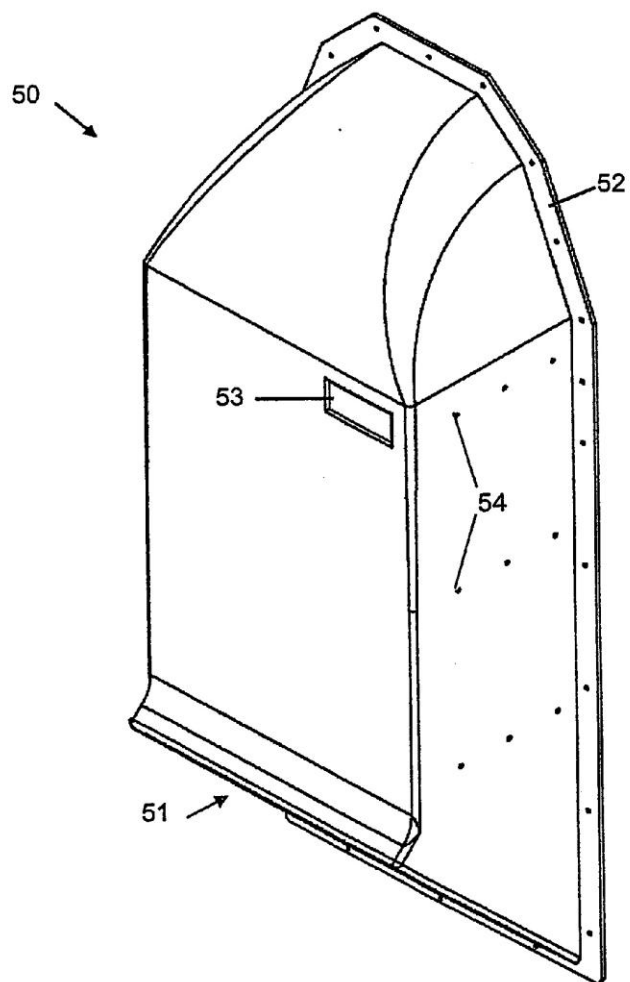


Fig. 5

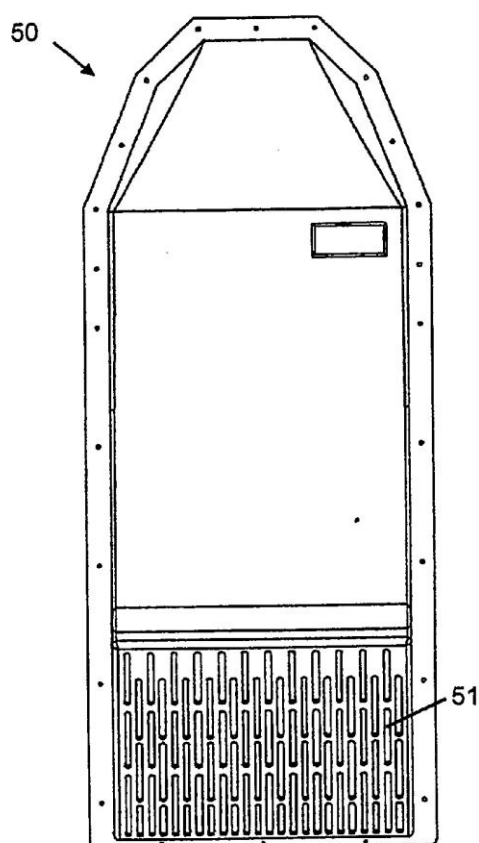


Fig. 6a

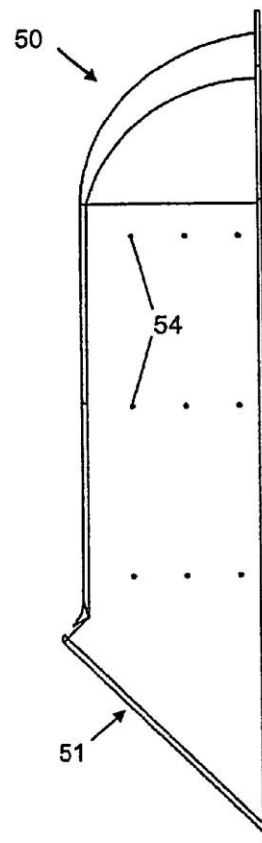


Fig. 6b

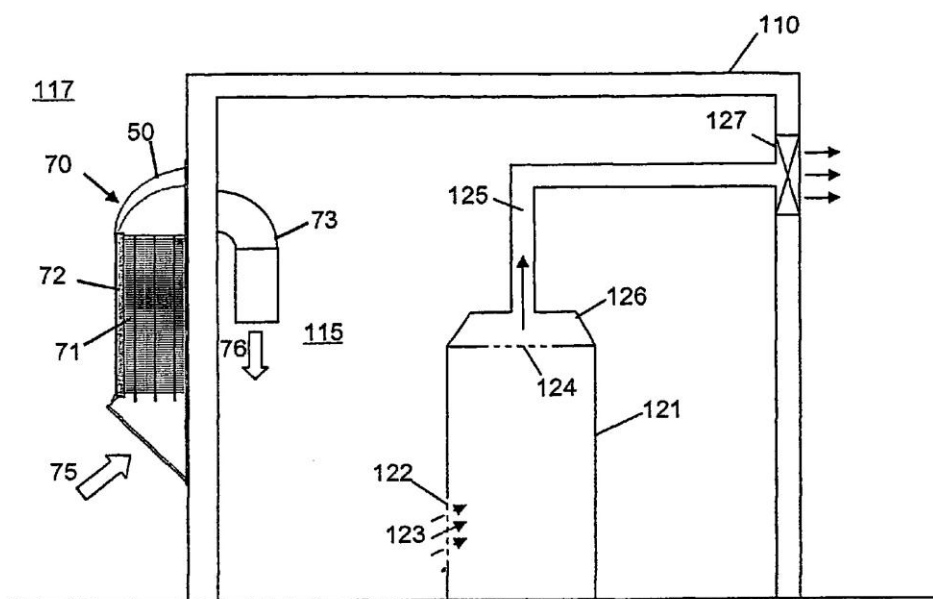


Fig. 7

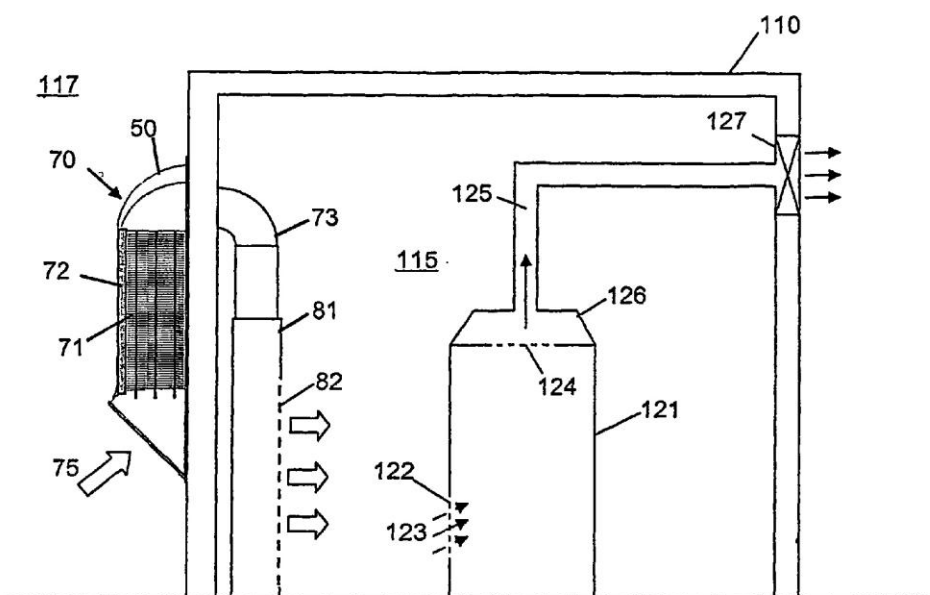


Fig. 8