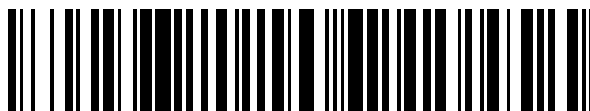


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 623**

51 Int. Cl.:

**F24F 11/02** (2006.01)

**F24F 11/00** (2006.01)

**F24F 13/04** (2006.01)

**F24F 3/044** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2009 E 09005824 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2246634**

54 Título: **Refrigeración libre directa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.11.2014**

73 Titular/es:

**STULZ GMBH (100.0%)  
Holsteiner Chaussee 283  
D-22457 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**SEELIGER, RENE**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 522 623 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**

Refrigeración libre directa

5 La presente invención se refiere a una cámara de mezcla para la regulación de temperatura con un cuerpo base a través del cual se puede conducir al menos una corriente de aire y en el que está dispuesto al menos un equipo de filtro a través del cual se puede conducir la corriente de aire, realizándose la guía de la corriente de aire mediante una disposición de válvulas con al menos una válvula. Además, la invención se refiere a una instalación para la regulación de temperatura, así como a un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de este tipo.

10 Por el estado de la técnica se conocen cámaras de mezcla para la regulación de temperatura. Además, por el estado de la técnica se conocen instalaciones para la regulación de temperatura para distintas aplicaciones. Una posibilidad de aplicación para tales instalaciones es la climatización de salas individuales o de edificios enteros. En particular, para la climatización de centros de procesamiento de datos se requieren instalaciones para la regulación de temperatura, ya que mediante el funcionamiento de instalaciones informáticas, por ejemplo instalaciones de servidor, se produce una generación de calor considerable. El calor producido por las instalaciones de servidor debe evacuarse necesariamente de la sala en la que están las instalaciones de servidor, porque las temperaturas de funcionamiento máximas para tales instalaciones de servidor se sitúan en el intervalo de 35 °C, que se alcanzan y se superan en un breve periodo de tiempo si no se transporta al exterior el calor producido por los servidores.

20 Por el documento DE 199 04 667 se conoce una instalación para la regulación de temperatura de un edificio. La instalación mostrada en dicho documento comprende un climatizador que comprende un circuito de refrigerante mediante el cual se posibilita una refrigeración indirecta por medio del refrigerante del edificio o de salas individuales. Una refrigeración de este tipo es ventajosa en particular en el sentido de que se pueden respetar muy bien el intervalo permitido de humedad relativa del aire y la temperatura deseada. La refrigeración de la instalación mostrada se realiza dependiendo de la temperatura exterior como refrigeración libre indirecta en invierno, como refrigeración activa en verano o bien como libre indirecta en combinación con una refrigeración activa en entretiempo. Sin embargo, debido a la elevada demanda energética de una refrigeración indirecta, una refrigeración de este tipo es de costes muy altos.

30 Por el documento WO-94/25805-A se conoce una instalación de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

35 Por ello, el objetivo de la presente invención es facilitar una cámara de mezcla para la regulación de temperatura que posibilite una buena regulación de temperatura con un consumo de energía reducido. Otro objetivo de la invención es facilitar una instalación para la regulación de temperatura, así como un procedimiento para el funcionamiento de una instalación para la regulación de temperatura.

40 De acuerdo con la invención, para conseguir el objetivo, en una cámara de mezcla del tipo mencionado al principio está previsto que la disposición de válvulas comprenda al menos tres válvulas que sean controlables dependiendo de un parámetro, en particular dependiendo de un parámetro ambiental, y que la disposición de válvulas comprenda una válvula de aire exterior y una válvula de aire circulante y una válvula de mezcla de aire.

45 Mediante el empleo de tres válvulas son posibles muchos estados de funcionamiento distintos de la cámara de mezcla, por lo cual la cámara de mezcla es ajustable de manera mucho más individual a distintos estados de funcionamiento y exigencias. Por lo tanto, es posible disminuir la demanda energética, ya que pueden efectuarse ajustes individuales para puntos de funcionamiento individuales, de modo que puede elegirse respectivamente el estado de funcionamiento que tiene una demanda energética mínima en este punto de funcionamiento. Un parámetro ambiental preferente es la temperatura, por ejemplo la temperatura exterior. Adicionalmente o como alternativa, otros parámetros ambientales tales como la carga de partículas del aire o la humedad del aire también son imaginables como parámetros de los cuales depende el control de la disposición de válvulas.

50 A partir de las reivindicaciones dependientes se infieren perfeccionamientos y configuraciones ventajosos de la invención.

55 En una configuración ventajosa podrían estar previstos dos equipos de filtro a través de los cuales se puede conducir la corriente de aire. Un equipo de filtro podría comprender un único tipo de filtro o una combinación de filtros, por ejemplo dos, tres o más tipos de filtro que serían atravesados por la corriente de aire uno tras otro. En una forma de realización preferente, uno de los equipos de filtro podría comprender un filtro de la clase de filtro G4 y el otro equipo de filtro, una combinación de dos filtros de las clases de filtro G4 y F7. Una corriente de aire de fuera del edificio en el que se encuentra el centro de procesamiento de datos podría entrar entonces a través de la combinación de los filtros G4 y F7 para que, al principio, el filtro G4 realizara una limpieza general y, posteriormente, el filtro F7 filtrara partículas finas de la corriente de aire. En el caso de una corriente de aire que alcanza la cámara de mezcla desde el centro de procesamiento de datos, es suficiente la filtración de partículas finas por parte de un filtro F7, ya que ese aire ya se ha limpiado.

65 En el marco de otra configuración ventajosa, la disposición de válvulas podría estar diseñada de tal manera y/o ser

controlable de tal manera, dependiendo del parámetro, que la corriente de aire pasara por uno o ambos equipos de filtro. Si la corriente de aire solo pasa por un equipo de filtro, esto significa que se produce un intercambio de aire del 100 % entre la sala que debe atemperarse y la zona exterior o bien que se produce un funcionamiento de aire circulante. En particular en los casos en los que la corriente de aire pasa por un equipo de filtro que solo presenta un tipo de filtro, la mayoría de las veces la caída de la presión es claramente menor que cuando la corriente de aire debe pasar por una combinación de filtros. Esto conduce a su vez a un ahorro de energía, ya que además, por ejemplo en un ventilador, no es necesario generar la presión de nuevo. Si pasan corrientes de aire por ambos equipos de filtro, se trata de un funcionamiento mixto en el que se produce tanto un intercambio de aire con el aire exterior como una circulación de aire circulante dentro de la sala que debe refrigerarse. El control de la disposición de válvulas podría realizarse de manera particularmente fácil mediante un microcontrolador.

Para mejorar la regulación de temperatura, podría estar asignado al cuerpo base un compresor mediante el cual en determinados estados de funcionamiento, por ejemplo a temperaturas del aire afluente, también denominado aire exterior, que están por encima de 17 °C. A partir de 25 °C podría producirse una refrigeración activa mediante el compresor, mientras que en el intervalo por encima de 17 °C y por debajo de 25 °C solo podría producirse un funcionamiento mixto de refrigeración activa y directa, por lo cual podrían disminuirse, a su vez, los costes de energía. Por debajo de 17 °C es posible una refrigeración libre directa, de modo que la demanda energética puede disminuirse claramente y, aun así, pueden respetarse los valores límite de la norma ASHRAE TC 9.9 - 2008. Mediante la utilización de la refrigeración libre puede garantizarse una elevada eficiencia energética, ya que no surgen pérdidas de energía, por ejemplo debido a intercambiadores de calor adicionales. En este caso, el compresor podría estar tanto integrado en el cuerpo base como dispuesto como componente independiente en el cuerpo base. Sin embargo, fundamentalmente el sistema podría estar refrigerado por agua o por aire.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se propone una instalación para la regulación de temperatura en la que están previstas varias cámaras de mezcla que están dispuestas paralelamente entre sí. Como en la instalación de acuerdo con la invención no es necesario ningún diseño hidráulico tal como tuberías, bombas o grifería, se da una muy buena escalabilidad de la instalación, de modo que la misma puede ampliarse o reducirse en todo momento con medios sencillos en función de las exigencias. Por ello, además, los costes de inversión son menores en comparación con sistemas conocidos con refrigeración libre indirecta.

En otra configuración ventajosa podría estar previsto al menos un equipo de ventilador. Este equipo de ventilador podría estar fuera de la sala que debe refrigerarse, por ejemplo al aire libre, para mejorar el transporte del aire caliente al exterior. En particular a temperaturas exteriores por encima de 17 °C podría producirse un transporte adicional de calor al exterior de este tipo mediante el equipo de ventilador.

La invención se refiere también a un procedimiento de una instalación de este tipo para la regulación de temperatura en el que la disposición de válvulas se controla de tal manera que, dependiendo de un parámetro, en particular dependiendo de la temperatura, la corriente de aire pasa por uno o ambos equipos de filtro. Para controlar la disposición de válvulas podría usarse de manera ventajosa un software correspondiente. Mediante el procedimiento de acuerdo con la invención puede garantizarse una elevada eficiencia energética, ya que no surgen pérdidas de energía, por ejemplo debido a intercambiadores de calor adicionales.

A continuación se describe la invención mediante un ejemplo de realización que está representado esquemáticamente en el dibujo. A este respecto, son:

- La **Figura 1**, una representación esquemática de una cámara de mezcla de acuerdo con la invención;
- La **Figura 2**, una representación esquemática de una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un primer estado de funcionamiento;
- La **Figura 3**, una representación esquemática de una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un segundo estado de funcionamiento;
- La **Figura 4**, una representación esquemática de una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un tercer estado de funcionamiento;
- La **Figura 5**, una representación esquemática de una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un cuarto estado de funcionamiento; y
- La **Figura 6**, una representación esquemática de una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un quinto estado de funcionamiento.

En la **Figura 1** hay un ejemplo de realización de una cámara de mezcla 20 de acuerdo con la invención representado esquemáticamente. La cámara de mezcla 20 presenta un cuerpo base 1 que comprende una disposición de válvulas y dos equipos de filtro 2, 3, presentando la disposición de válvulas una válvula de aire exterior 4, una válvula de aire circulante 5 y una válvula de mezcla de aire 6. El equipo de filtro 2 comprende un filtro G4 7 que está dispuesto en sentido del flujo de las corrientes de aire que pasan por el equipo de filtro 2 delante de un filtro F7 8. El aire exterior AU, así como, si se produce un precalentamiento del filtro, el aire precalentado UM1 pasan por el equipo de filtro 2 si están abiertas la válvula de aire exterior 4 correspondiente y, dado el caso, la válvula de mezcla de aire 6. El segundo equipo de filtro 3 comprende un filtro G4 9 por el que pasa una corriente de aire UM2 en los estados de funcionamiento en los que se produce un funcionamiento de aire circulante. En este

estado de funcionamiento, la corriente de aire UM2 circula dentro de la sala que debe refrigerarse, que en este ejemplo de realización es un centro de procesamiento de datos. Adicionalmente, al cuerpo base 1 de la cámara de mezcla 20 está adosado un componente independiente en el que está dispuesto un compresor 10 de tal manera que el cuerpo base 1 y el componente están en una unión de flujo.

5 El sistema de funcionamiento de la cámara de mezcla 20 dentro de una instalación también de acuerdo con la invención está mostrado en las **Figuras 2 a 6**, que representan cinco estados de funcionamiento distintos de la instalación para la regulación de temperatura de un centro de procesamiento de datos. El centro de procesamiento de datos presenta una pluralidad de servidores 30 que producen calor durante el funcionamiento. Además, en el  
10 muro exterior del centro de procesamiento de datos se encuentran válvulas de ventilación 40 para el libre intercambio de aire entre el aire ambiental del centro de procesamiento de datos y el aire exterior del entorno fuera del edificio en el que se encuentra el centro de procesamiento de datos. En este ejemplo de realización, la temperatura del aire ambiental dentro del centro de procesamiento de datos debe regularse a 27 °C.

15 En la **Figura 2** está mostrada una instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura del centro de procesamiento de datos en un primer estado de funcionamiento. Este estado de funcionamiento existe a una temperatura exterior que es igual o superior a 25 °C. A una temperatura exterior tan elevada, la instalación para la regulación de temperatura se acciona en el denominado funcionamiento de aire circulante y de compresor. Como el compresor 10 está en funcionamiento, esto significa que se produce una refrigeración activa del centro de  
20 procesamiento de datos. Las flechas rellenas simbolizan en este caso corrientes de aire calientes, mientras que las flechas no rellenas simbolizan corrientes de aire frías. En este estado de funcionamiento, la válvula de aire exterior 4, así como la válvula de mezcla de aire 6 están cerradas, y la válvula de aire circulante 5 está abierta. En consecuencia, una corriente de aire UM2 circula desde los servidores 30 al interior de la cámara de mezcla 20, pasa por el filtro F7 9 y se evacua al entorno a través de equipos de ventilador 11. En función del gradiente de  
25 temperatura entre la temperatura del aire ambiental en el centro de procesamiento de datos y la temperatura exterior, también es posible un intercambio de aire menor debido al gradiente de temperatura entre el aire ambiental y el aire exterior. Estas corrientes de aire reducidas están representadas mediante flechas discontinuas.

30 La **Figura 3** muestra la instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura en un segundo estado de funcionamiento que existe a una temperatura exterior por encima de 17 °C y por debajo de 25 °C. En este estado de funcionamiento se produce un intercambio de aire del 100 % dentro del centro de procesamiento de datos, por lo que la válvula de aire exterior 4 está abierta y la válvula de aire circulante 5 y la válvula de mezcla de aire 6 están cerradas. En consecuencia, la corriente de aire AU entra por el filtro G4 7 y el filtro F7 8 del equipo de filtro 2 a la cámara de mezcla 20 y sale del centro de procesamiento de datos a través de las válvulas de ventilación 40. Para  
35 refrigerar suficientemente el centro de procesamiento de datos, además de la refrigeración directa mediante el intercambio de aire se acciona el compresor 11, mediante el cual se produce adicionalmente una refrigeración activa del centro de procesamiento de datos. Además, mediante los equipos de ventilador 11 se evacua una corriente menor de aire caliente.

40 En la **Figura 4** se representa un tercer estado de funcionamiento de la instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura. Este estado de funcionamiento en el que se produce una refrigeración libre directa únicamente mediante un intercambio de aire del 100 % es posible a una temperatura exterior de 17 °C. En consecuencia, la corriente de aire AU entra por el filtro G4 7 y el filtro F7 8 del equipo de filtro 2 a la cámara de mezcla 20 y sale del centro de procesamiento de datos a través de las válvulas de ventilación 40. En este estado de  
45 funcionamiento no se produce un funcionamiento del compresor 10 o de los equipos de ventilador 11.

La instalación de acuerdo con la invención para la regulación de temperatura puede accionarse en un cuarto estado de funcionamiento en el funcionamiento mixto con aire circulante. Este estado de funcionamiento está representado en la **Figura 5**. En el ejemplo de realización descrito en el presente documento, este estado de funcionamiento está  
50 ajustado a una temperatura exterior desde 0 °C hasta menos de 17 °C. En este estado de funcionamiento, que está mostrado más en detalle en la **Figura 5**, la válvula de aire exterior 4 y la válvula de mezcla de aire 6 están abiertas, mientras que la válvula de aire circulante 5 está cerrada.

55 Si la temperatura exterior es inferior a 0 °C, la instalación para la regulación de temperatura se acciona en un quinto estado de funcionamiento, tal como está mostrado en la **Figura 6**. En el caso de este estado de funcionamiento, también se trata de un funcionamiento mixto con aire circulante y precalentamiento del filtro. En este caso, el aire exterior AU que entra desde el entorno a la cámara de mezcla 20 por la válvula de aire exterior 4 se precalienta mediante el aire ambiental calentado por el servidor 30, que entra por la válvula de mezcla de aire 6 a la cámara de mezcla 20. En consecuencia, la válvula de aire exterior 4 y la válvula de mezcla de aire 6 están abiertas en este  
60 estado de funcionamiento, mientras que la válvula de aire circulante 5 está cerrada. Además, el aire caliente sale al entorno por las válvulas de ventilación 40. En consecuencia, en los estados de funcionamiento mostrados en las **Figuras 5 y 6** se produce una refrigeración libre directa particularmente eficiente energéticamente del centro de procesamiento de datos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Cámara de mezcla para la regulación de temperatura con un cuerpo base (1) a través del cual se puede conducir al menos una corriente de aire y en el que está dispuesto al menos un equipo de filtro (2, 3), a través del cual se puede conducir la corriente de aire, realizándose la guía de la corriente de aire mediante una disposición de válvulas con al menos una válvula y comprendiendo la disposición de válvulas al menos tres válvulas (4, 5, 6) que son controlables dependiendo de un parámetro, en particular dependiendo de un parámetro ambiental, **caracterizada por que** la disposición de válvulas comprende una válvula de aire exterior (4) y una válvula de aire circulante (5) y una válvula de mezcla de aire (6).
- 10 2. Cámara de mezcla para la regulación de temperatura de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada por que** están previstos dos equipos de filtro (2, 3) por los cuales se puede conducir la corriente de aire.
- 15 3. Cámara de mezcla para la regulación de temperatura de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada por que** la disposición de válvulas está diseñada de tal manera y/o es controlable de tal manera dependiendo del parámetro que la corriente de aire pasa por uno o ambos equipos de filtro (2, 3).
- 20 4. Cámara de mezcla para la regulación de temperatura de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** un compresor (10) está asignado al cuerpo base (1).
- 25 5. Instalación para la regulación de temperatura, **caracterizada por que** están previstas varias cámaras de mezcla (20) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores que están dispuestas paralelamente entre sí.
- 30 6. Instalación para la regulación de temperatura de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** están previstos equipos de ventilador (11).
7. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación para el atemperado de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la disposición de válvulas se controla de tal manera que la corriente de aire pasa por uno o ambos equipos de filtro (2, 3) dependiendo de un parámetro, en particular dependiendo de la temperatura.

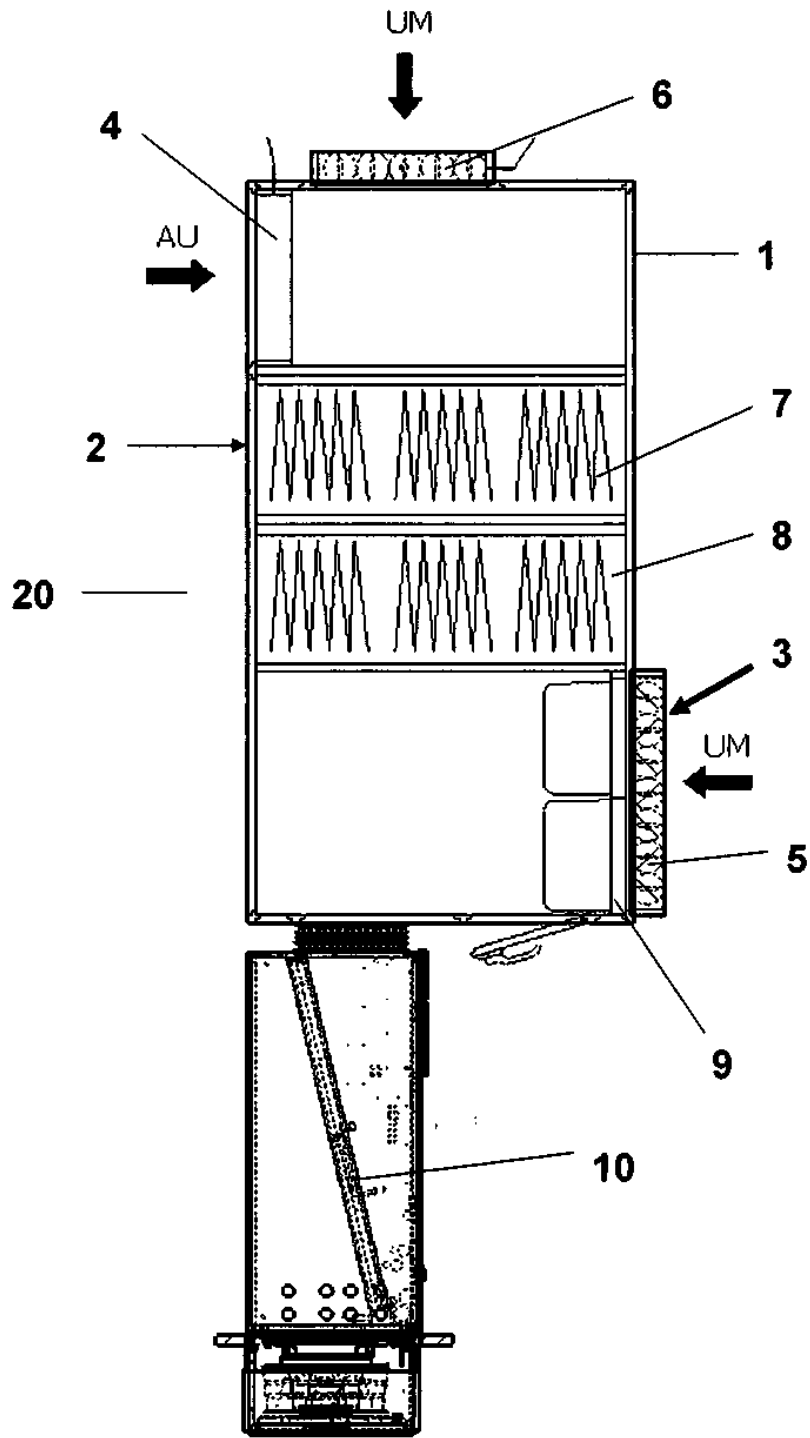


FIG 1

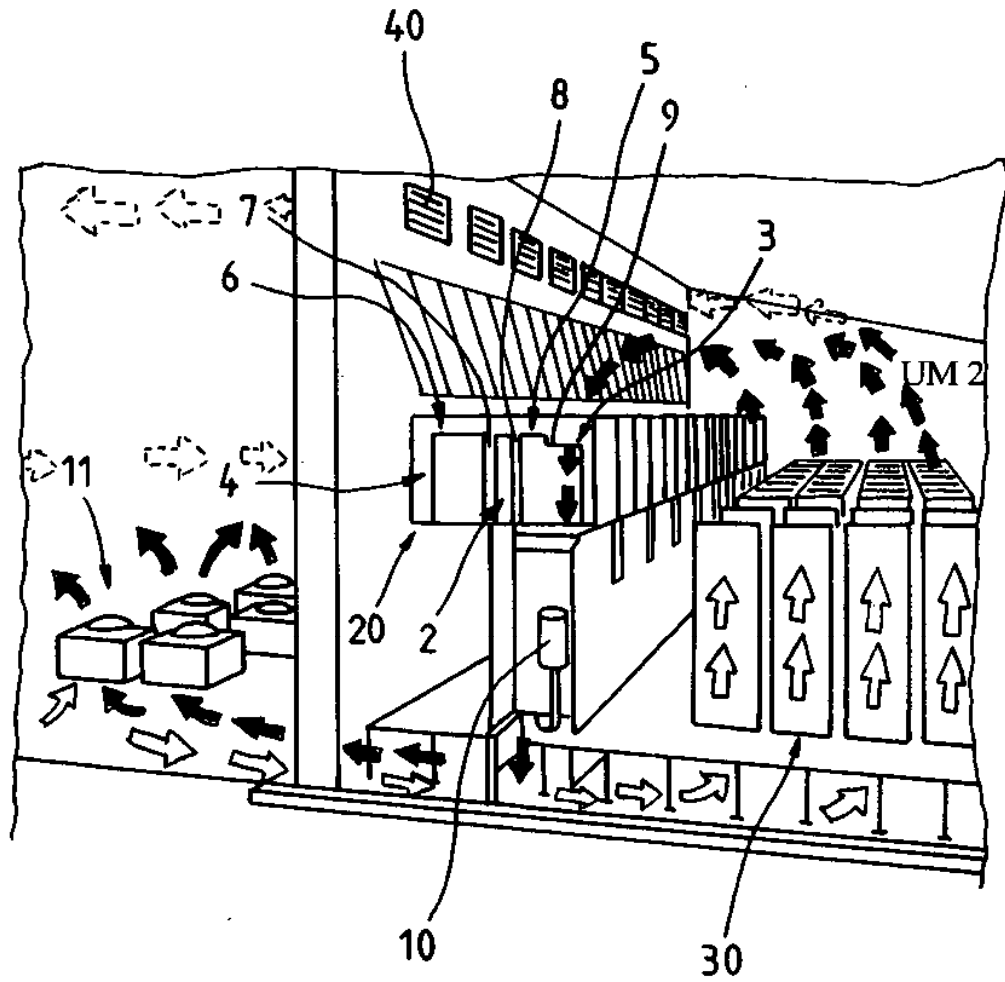


Fig. 2

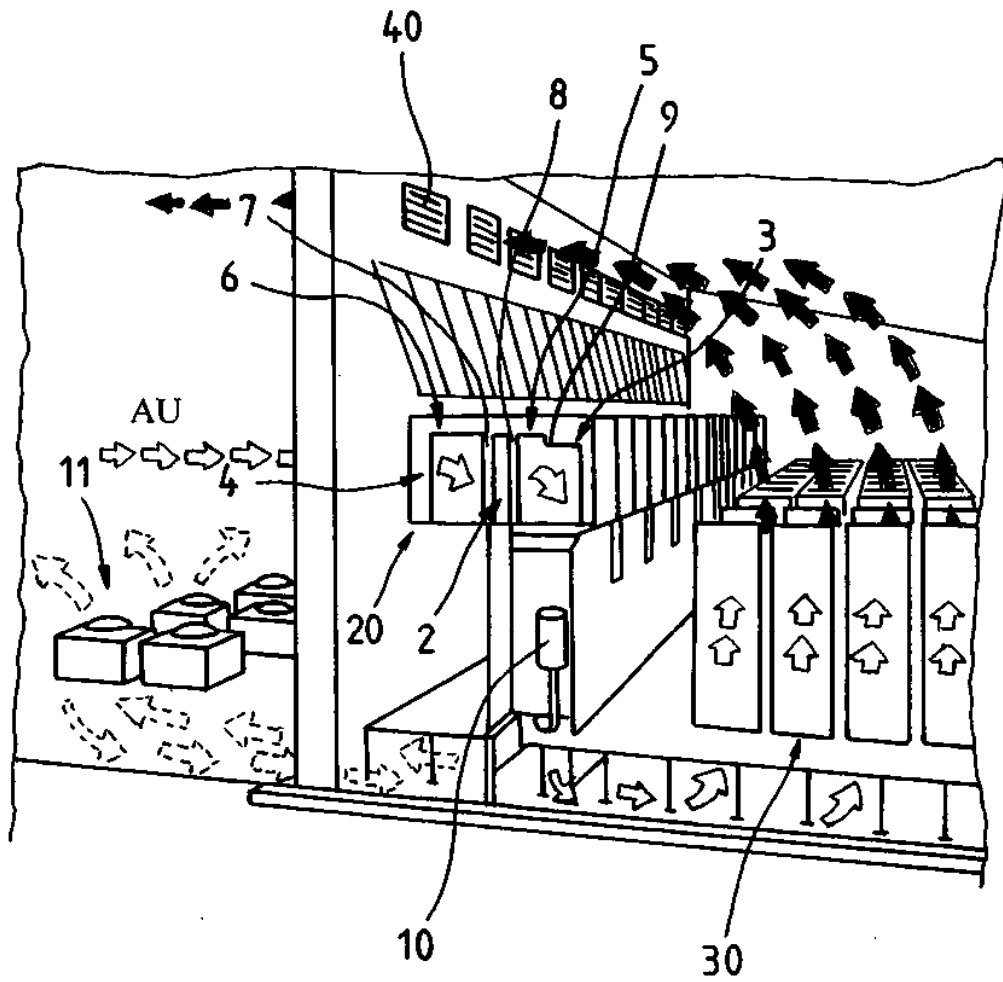


Fig. 3



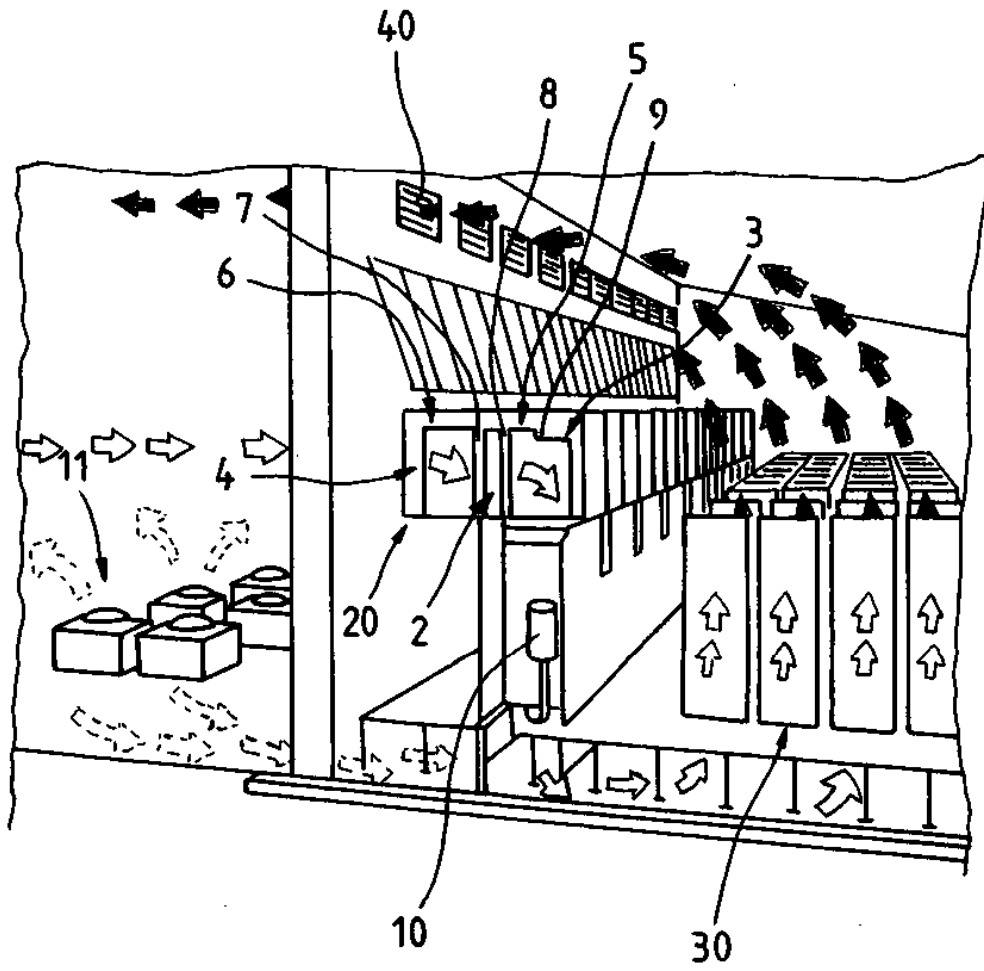


Fig. 4

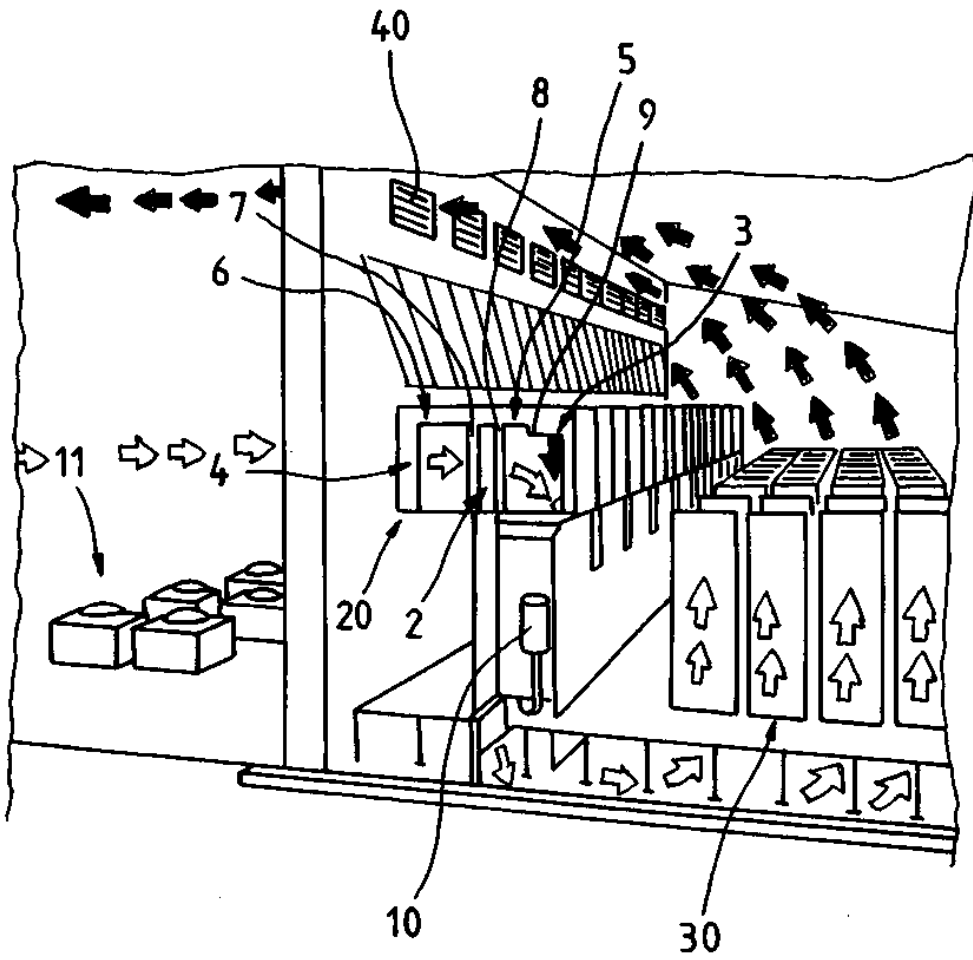


Fig. 5

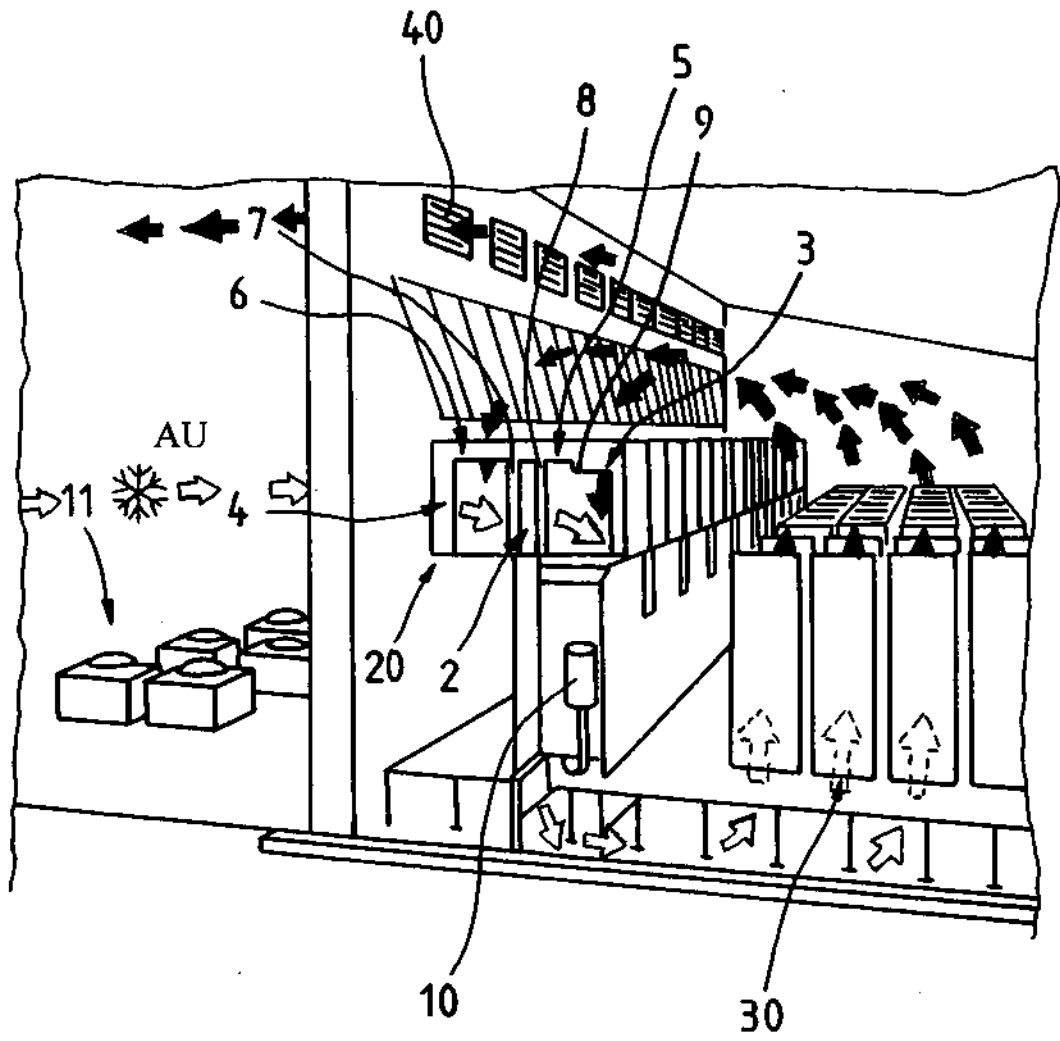


Fig. 6