



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 555**

51 Int. Cl.:
H05K 7/20 (2006.01)
F28D 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07115828 .1**
96 Fecha de presentación : **06.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1903849**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.03.2008**

54 Título: **Aparato y método para refrigerar un espacio dentro de una centralita de datos mediante aire de recirculación.**

30 Prioridad: **06.09.2006 NL 1032450**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.10.2011

73 Titular/es: **KYOTOCOOLING INTERNATIONAL B.V.**
Tuinlaan 90
3111 AW Schiedam, NL

72 Inventor/es: **Matser, Pedro;**
Van Dijk, Marcel;
Lodder, Robbert Mees y
Schaap, Wolter

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 366 555 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

Aparato y método para refrigerar un espacio dentro de una centralita de datos mediante aire de recirculación.

5 La invención se refiere a un aparato y a un método para refrigerar un espacio dentro de una centralita de datos utilizando aire de recirculación, de tal manera que dicho espacio es acondicionado con respecto a la humedad y la temperatura del aire y dentro de él se ha dispuesto un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones.

10 Las centralitas de datos son generalmente conocidas y, por lo común, comprenden al menos un espacio en el que se ha dispuesto un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones, tal como una computadora, un servidor o un equipo de red. Para un funcionamiento adecuado del equipo, son importantes una temperatura y una humedad del aire adecuadas y estables. Una temperatura de funcionamiento adecuada para el dispositivo se encuentra comprendida entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 25°C, y una humedad adecuada del aire está comprendida entre aproximadamente el 45% y aproximadamente el 55%. A la vista de la producción de calor del equipo de ICT y/o de
15 telecomunicaciones, es deseable refrigerar el espacio con el fin de mantener el espacio a una temperatura y una humedad del aire estables. Una centralita de datos se encuentra, por lo común, en funcionamiento las 24 horas del día, los siete días de la semana, y, por lo tanto, el equipo de ICT y/o de telecomunicaciones debe ser refrigerado de forma prácticamente continua. Los espacios acondicionados dentro de las centralitas de datos son accesibles por las personas y, para este propósito, son ventilados.

20 Para refrigerar el espacio, este está provisto, habitualmente, de un suelo elevado bajo el cual es impulsada o soplada una corriente de aire frío. A través de unas aberturas existentes en el suelo, la corriente de aire es soplada al interior del espacio. En la parte superior del espacio, la corriente de aire, calentada, es extraída y, tras su enfriamiento, la corriente de aire enfriada es soplada de nuevo bajo el suelo elevado. De esta forma, la corriente de
25 aire se hace recircular al interior del espacio.

La corriente de aire es enfriada por medio de una unidad de enfriamiento, por lo común, una unidad de enfriamiento por compresión en la que se comprime un refrigerante. La corriente de aire calentada cede su calor al refrigerante o a un líquido de enfriamiento que funciona como medio intermedio. Habitualmente, se utiliza agua como medio
30 intermedio para transportar el calor liberado fuera del espacio.

El equipo de ICT y/o de telecomunicaciones se coloca, por lo común, en un armario de sistema. Los armarios de sistema conocidos pueden ser refrigerados de una manera vertical o de una manera horizontal. Con la refrigeración de una manera vertical, un flujo de aire frío es soplado al interior del armario de sistema por el fondo del mismo y, a
35 continuación, por medio de ventiladores, se transporta hacia arriba, a lo largo del recorrido que refrigera el equipo. Una desventaja de ello es que la corriente de aire frío se calienta gradualmente, de tal manera que la corriente de aire en la región superior del armario de sistema está más caliente que la corriente de aire en la región inferior del armario de sistema. Debido a este calentamiento gradual de la corriente de aire dentro del armario de sistema para la refrigeración del equipo, solo puede colocarse dentro del armario de sistema una cantidad limitada de equipo, de
40 tal manera que no es posible utilizar todo el armario de sistema.

Con la refrigeración de una manera horizontal, la corriente de aire enfriada se hace pasar horizontalmente a través del equipo instalado en el armario de sistema, por medio de unos ventiladores del equipo de ICT y/o de telecomunicaciones. La corriente de aire calentada abandona el armario de sistema por la parte trasera. Una
45 desventaja de ello es que la corriente de aire calentada de un armario de sistema puede mezclarse con la corriente de aire enfriada de otro armario de sistema. Otra desventaja de la refrigeración vertical es que el flujo de aire enfriado puede mezclarse con aire calentado sin refrigerar equipo alguno.

La refrigeración mediante la recirculación de aire de un espacio acondicionado con respecto a la humedad y a la temperatura del aire, en el interior de una centralita de datos en la que se ha instalado un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones, no se realiza de un modo eficiente de la manera conocida. Habitualmente, la corriente de aire es enfriada hasta una temperatura que es considerablemente más baja que la temperatura de funcionamiento. Por otra parte, se hace uso de unidades de refrigeración relativamente complejas y la refrigeración implica muchas
50 pérdidas. Como consecuencia de ello, se requiere mucha energía y los costes de electricidad de una centralita de datos son elevados. Especialmente en el caso de una centralita de datos de gran tamaño, los costes del consumo de energía, en consecuencia, ascienden a una parte considerable de los costes de funcionamiento totales de la centralita de datos. Puesto que el refrigerante es, típicamente, un agente propelente, en el caso de fuga del refrigerante desde la unidad de refrigeración, el agente propelente puede terminar en la atmósfera, lo que tiene un impacto en el medioambiente. Por otra parte, como consecuencia del uso de agua para disipar el calor liberado desde el espacio, están presentes unos conductos de agua dentro del espacio. Estos pueden empezar a tener fugas y, entonces, constituir un peligro para el equipo de ICT y/o de telecomunicaciones dispuesto dentro del espacio.

El documento US 6.684.853 describe el uso de intercambiadores de calor de aire a aire para la refrigeración por medio de aire de recirculación, de casetas o cabinas, armarios y recintos con equipo que genera calor y que no
65 requiere ventilación, tal como equipo electrónico. Se indica que el intercambiador de calor de aire a aire puede ser,

entonces, del tipo de placas o de tubos, y que no se utilizan intercambiadores de calor de tipo rotativo debido a lo difícil que es garantizar que no haya fugas entre las corrientes de aire.

5 El documento US 2003/005003 describe una centralita de datos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, en la cual el aire que ha sido calentado por el equipo de la centralita de datos transmite sus calorías a un fluido de refrigeración que circula dentro de conductos. Por otra parte, se describe un sistema de gestión de flujo de aire para una centralita de datos de Internet, mediante el cual se suministra aire de refrigeración frío a los procedimientos de datos que general calor, de forma independiente a través de un corredor frío.

10 El documento WO 03/073012 describe un aparato de refrigeración para refrigerar un espacio que contiene electrónica que genera calor. El aparato de refrigeración tiene un modo de refrigeración en el que la refrigeración se realiza utilizando aire de recirculación. En este modo, el aire de recirculación es enfriado de una manera convencional por medio de un evaporador.

15 El documento US 6.004.384 describe un aparato para extraer humedad de una corriente de aire o de gas mediante el uso de una rueda dispuesta de forma rotativa y con un material absorbente de la humedad regenerable.

El documento US 5.649.428 divulga un sistema para enfriar aire de recirculación, que incluye una rueda de calor.

20 El propósito de la invención consiste en proporcionar un aparato del tipo mencionado en el párrafo inicial de la presente memoria, que, aunque conserve las ventajas antes mencionadas, pueda eludir las desventajas anteriormente referidas.

25 A tal fin, la invención proporciona una centralita de datos que incluye un aparato para la refrigeración, por medio de aire de recirculación, de un espacio acondicionado con respecto a la humedad y a la temperatura del aire, dentro de una centralita de datos en la que se ha dispuesto un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones, de acuerdo con la reivindicación 1.

30 La invención reivindicada está basada en el hallazgo de que, para la recirculación de aire de refrigeración dentro de una centralita de datos, es específicamente una rueda de calor, esto es, un intercambiador de calor de aire a aire del tipo rotativo, lo que puede emplearse de forma satisfactoria. Precisamente con la rueda de calor, puede conseguirse una gran capacidad de refrigeración para una centralita de datos, al tiempo que, sorprendentemente, no se presentan fugas en absoluto que causen problema alguno para tales aplicaciones.

35 En ninguna de las referencias se ha mencionado o sugerido la invención reivindicada. Por el contrario, el documento US 6.664.653, en realidad, apunta lejos de esta invención.

40 Al proporcionar un intercambiador de calor de aire a aire diseñado como una rueda de calor, ya no se requiere hacer uso alguno de una compleja unidad de refrigeración con refrigerante y de todo medio intermedio, de manera que la refrigeración se lleva a cabo de un modo más eficiente. Esto puede dar como resultado un ahorro considerable de energía y, por tanto, de costes. También, el impacto medioambiental se ve reducido, puesto que se necesita menos energía.

45 Puesto que ya no es necesario ningún refrigerante, el impacto medioambiental –resultante de la fuga de agente propelente–, se ve también reducido.

50 Una ventaja de la rueda de calor como cuerpo de intercambio de calor es la manera eficiente en que se produce la transferencia de calor de la primera corriente de aire a la segunda corriente de aire. Por otra parte, el transporte de humedad entre la primera y la segunda corrientes de aire puede ser mínimo, de tal modo que la humedad del aire de la primera corriente de aire permanece aproximadamente igual. Para un enfriamiento prácticamente continuo del aire de recirculación en el espacio contenido en la centralita de datos, puede utilizarse una rueda de calor de una manera particularmente eficiente. Por otra parte, la temperatura de la primera corriente de aire enfriada puede ser aproximadamente igual a la temperatura de funcionamiento. En una región con un tipo de clima comparable al de los Países Bajos, y cuando se utiliza un flujo de aire exterior como segunda corriente de aire, puede utilizarse la rueda de calor en funcionamiento ininterrumpido, durante aproximadamente el 80% del tiempo. Solo durante el 20% restante puede la corriente de aire exterior ser demasiado caliente y puede ser necesaria una refrigeración adicional limitada, suplementaria a la refrigeración con la rueda de calor. Se destaca que, dentro de este contexto, se entiende que una rueda de calor quiere decir un intercambiador de calor de aire a aire provisto de un cuerpo de intercambio de calor con forma de placa, dispuesto de forma rotativa. El cuerpo de intercambio de calor es, de preferencia, sustancialmente de metal. El cuerpo de intercambio de calor se extiende entonces, preferiblemente, a través de una partición o división entre dos cámaras de aire a través de las cuales son guiadas, respectivamente, las primera y segunda corrientes de aire. El cuerpo de intercambio de calor tiene, preferiblemente, forma de disco y puede, opcionalmente, estar provisto de perforaciones. Por elegancia, el cuerpo de intercambio de calor se dispone horizontalmente. Lo que puede conseguirse entonces es que las dimensiones del cuerpo de intercambio de calor no requieran una altura de construcción mayor que la altura de un estante de almacenamiento convencional.

60

65

Puede conseguirse, por ejemplo, una gran capacidad de refrigeración al hacer la rueda de calor de un diseño de grandes dimensiones o al utilizar una pluralidad de ruedas de calor más pequeñas. La velocidad de rotación de una rueda de calor grande puede mantenerse baja durante una parte considerable del tiempo, al tiempo que puede conseguirse, con todo, una capacidad de refrigeración suficiente y pueden limitarse las fugas.

De preferencia, la primera corriente de aire refrigerada por el intercambiador de calor de aire a aire es suministrada al equipo de forma independiente de la corriente de aire calentada por el equipo. Esto evita que la primera corriente de aire calentada se mezcle con el aire de refrigeración, de tal manera que la temperatura de la corriente de aire enfriada por el intercambiador de calor de aire a aire puede ser aproximadamente igual a la temperatura de funcionamiento deseada. Esto tiene como resultado un ahorro de energía adicional y, por tanto, de costes.

En otra realización ventajosa, la segunda corriente de aire es suministrada desde el exterior del espacio acondicionado. Esta puede consistir, por ejemplo, en aire procedente de otro espacio dentro de la centralita de datos, o aire exterior. Al hacer uso, por ejemplo, de aire exterior, el aire de recirculación puede ser enfriado de una manera ventajosa.

La invención se refiere, de manera adicional, a un método de refrigeración, por medio de aire de recirculación, de un espacio acondicionado respecto a la humedad y la temperatura del aire, dentro de una centralita de datos en la que está instalado un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones, así como al uso de una rueda de calor para enfriar un aire de recirculación de un espacio acondicionado con respecto a la humedad y la temperatura del aire, perteneciente a una centralita en la que se ha dispuesto un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones. Realizaciones ventajosas adicionales de la invención se han recogido en las reivindicaciones dependientes. La invención se elucidará con referencia a una realización proporcionada a modo de ejemplo, que se representa en los dibujos. En los dibujos:

La Figura 1 muestra una vista esquemática de un espacio provisto de un equipo;

La Figura 2 muestra una vista esquemática de un intercambiador de calor de aire a aire diseñado como una rueda de calor.

Es de destacar que las figuras son solo representaciones esquemáticas de una realización preferida de la invención que se describe únicamente a modo de realización ejemplar y no limitativa. En las figuras, las partes similares o correspondientes se han designado con los mismos números de referencia.

En la Figura 1 se muestra un espacio acondicionado 1 del interior de una centralita de datos. En el espacio 1 reinan una temperatura y una humedad del aire estables. De preferencia, la humedad del aire está comprendida entre el 45% y el 55%. Dentro del espacio 1 se ha dispuesto un equipo 2 de ICT o de telecomunicaciones. El equipo 2 produce calor y es, por tanto, refrigerado mediante el uso de una corriente de aire que recircula dentro del espacio 1. De preferencia, la temperatura de funcionamiento del equipo está comprendida entre 20°C y 25°C. Para el propósito de la recirculación y el enfriamiento del aire, el espacio 1 está provisto de un suelo elevado 3.

El equipo 2 comprende, por ejemplo, un equipo informático, de red o de servidor y está dispuesto, preferiblemente, dentro de un armario 14 de sistema. En esta realización proporcionada a modo de ejemplo, los armarios 14 de sistema están provistos de una parte frontal o delantera 4 a la que se suministra una primera corriente de aire enfriado, y de una parte posterior o trasera 5 a lo largo de la cual se extrae una primera corriente de aire calentada. El equipo 2 tiene una parte frontal 16 situada de cara a la parte frontal 4 del armario 14 de sistema, así como una parte trasera 17 situada de cara a la parte trasera 5 del armario 14 de sistema.

Al objeto de impedir que el flujo de aire calentado se mezcle con la primera corriente de aire enfriada, los armarios 14 de sistema tienen sus partes frontales 4 situadas unas cara a otras, a fin de formar con ello un 'corredor frío' 6. En esta realización proporcionada a modo de ejemplo, el corredor frío 6 está cerrado por unas paredes laterales y un techo 7, a fin de crear con ello un espacio cerrado dentro del espacio 1, y para separar completamente el primer aire calentado de la primera corriente de aire enfriado. El primer aire calentado es enfriado por medio de un dispositivo de enfriamiento 8, y la primera corriente de aire enfriada es solada, con ello, por debajo del suelo elevado 3.

La recirculación de la primera corriente de aire en el interior del espacio 1 tiene lugar como sigue. Una primera corriente de aire enfriada 9 es impulsada o soplada bajo el suelo elevado 3. Adyacentes a las partes frontales 4 de los armarios 14 de sistema, existen unas aberturas en el suelo a través de las cuales es soplada la primera corriente de aire enfriada 9. La primera corriente de aire enfriada 9 es suministrada a las partes frontales 4 de los armarios 14 de sistema y, a continuación, es arrastrada a la parte trasera 5 por medio de los ventiladores del equipo 2, dispuestos dentro del armario 14 de sistema. Por el camino, el equipo 2 es refrigerado, como resultado de lo cual la primera corriente de aire enfriada se calienta, y la primera corriente de aire sale de los armarios 14 de sistema por la parte trasera 5, en forma de una primera corriente de aire calentada 10. Al pasar a través del armario 14 de sistema, la primera corriente de aire enfriada 9 se habrá calentado aproximadamente de 6°C a 12°C en promedio, con lo que se convierte en una primera corriente de aire calentada 10. La primera corriente de aire calentada 10 se encuentra

fuera del corredor frío 6 y no puede mezclarse con la primera corriente de aire enfriada 9 debido al techo 7. Como consecuencia de ello, no se producen ninguna pérdida y la primera corriente de aire enfriada 9 puede ser presentada al equipo 2 a la temperatura de funcionamiento del equipo 2, entre 20°C y 25°C. La primera corriente de aire enfriada 9 que sale de una abertura de salida 19 del dispositivo de enfriamiento 8, es así suministrada de forma independiente, por medio de un conducto de suministro 15, a la parte frontal 16 del equipo 2. La primera corriente de aire calentada 10 es extraída del espacio 1 cerca del techo, a través de un conducto de descarga, no mostrado, y suministrada a una abertura de entrada 18 del dispositivo de enfriamiento. La primera corriente de aire recircula, por tanto, en el espacio 1, mientras que, en esta realización proporcionada a modo de ejemplo, la primera corriente de aire enfriada 9 está separada de la primera corriente de aire calentada 10.

El dispositivo de enfriamiento 8 se ha diseñado como un intercambiador de calor de aire a aire 8, diseñado como un intercambiador de calor al que se suministra la primera corriente de aire calentada 10. En el intercambiador de calor de calor de aire a aire 8, la primera corriente de aire calentada 10 es enfriada utilizando una segunda corriente de aire independiente 12. De preferencia, tal como se muestra en la Figura 1, la segunda corriente de aire 12 es suministrada desde fuera de espacio 1. En una realización ventajosa, la segunda corriente de aire 12 consiste en aire exterior. En el intercambiador de calor de aire a aire 8, la primera corriente de aire 10 y la segunda corriente de aire 12 permanecen separadas una de otra y, por tanto, no se produce ninguna mezcla o sustancialmente ninguna mezcla de las primera y segunda corrientes de aire.

La Figura 2 muestra una vista esquemática de un intercambiador de calor de aire a aire 8. El intercambiador de calor de aire a aire 8 está provisto de un cuerpo de intercambio de calor con forma de placa 13, por ejemplo, una placa sustancialmente metálica con pequeñas aberturas a través de las cuales puede desplazarse el aire. La placa puede tener cualquier forma, pero es, preferiblemente, rectangular o circular. El cuerpo de intercambio de calor 13 puede también haberse diseñado como un disco con forma de placa arrollado a partir de una placa de metal corrugado.

El cuerpo de intercambio de calor 13 está dispuesto a rotación y se desplaza sucesivamente a través de la primera corriente de aire calentada 10 y la segunda corriente de aire enfriada 12. El cuerpo de intercambio de calor 13 se extiende a través de una partición o división entre dos cámaras de aire, a través de la cual son guiadas, respectivamente, la primera corriente de aire 10, 11 y la segunda corriente de aire 12. Opcionalmente, pueden haberse proporcionado unos cepillos, los cuales impiden que se haga pasar aire a través de la partición, conjuntamente con la rueda calentada, de tal manera que pueden limitarse las fugas. Si se desea, opcionalmente, puede proporcionarse una cámara de mezcla dentro de la partición entre las cámaras de aire, a fin de impedir un intercambio indeseado entre las corrientes de aire tal como, por ejemplo, la entrada de humedad o la pérdida de humedad.

Cuando el cuerpo de intercambio de calor 13 se desplaza a través de la primera corriente de aire calentada 10, el cuerpo de intercambio de calor 13 es calentado y la primera corriente de aire calentada 10 se enfría hasta convertirse en una primera corriente de aire enfriada. A continuación, el cuerpo de intercambio de calor 13, calentado, se desplaza a través de la segunda corriente de aire entrante 12, fría, como resultado de lo cual la segunda corriente de aire 12 es calentada hasta convertirse en una corriente de aire saliente, caliente, y el cuerpo de intercambio de calor 13 se enfría.

En una rueda de calor, el cuerpo de intercambio de calor 13 se ha diseñado como una delgada rueda circular de metal, provista de unas pequeñas aberturas a través de las cuales puede desplazarse el aire. Una ventaja de la rueda de calor es que la transferencia de humedad entre las primera y segunda corrientes de aire puede ser mínima, de tal manera que la humedad del aire de la primera corriente de aire 9 y, por tanto, la humedad del aire dentro del espacio 1, permanecen sustancialmente sin cambios. La construcción de la rueda de calor no se explicará con más detalle aquí, puesto que es bien conocida por los expertos de la técnica. Un ejemplo de la construcción de una rueda de calor se describe en la publicación "*Hovel Rotary Heat Exchanger for Heat Recovery in Ventilation Systems*" ("Intercambiador de calor rotativo de caseta para la recuperación de calor en sistemas de ventilación"), HW 60aE1, 11/2002, según se encuentra disponible en www.hoval.com, de Hovalwerk AG, en particular, en la página 8 de la publicación.

Si la segunda corriente de aire 12 es una corriente de aire exterior, esta puede utilizarse, por ejemplo, hasta una temperatura de entrada de 18°C para un enfriamiento completo de la primera corriente de aire calentada, a 22°C. Puesto que el equipo contenido en el espacio situado dentro de la centralita de datos necesita ser refrigerado de una forma sustancialmente continua y, puesto que la temperatura del aire exterior, incluyendo las noches en países de un clima del tipo de los Países Bajos, es más baja que 18°C durante un promedio del 80% del tiempo, la rueda de calor puede ser instalada para refrigerar la centralita de datos durante tanto como el 80% del tiempo sin refrigeración adicional. Para el 20% del tiempo restante, la temperatura de la corriente de aire exterior será a menudo tal, que es necesaria una refrigeración adicional. Puede realizarse una refrigeración adicional con cualquier otro tipo de dispositivo de refrigeración. De una forma respetuosa con el medioambiente, puede llevarse a cabo una refrigeración adicional, por ejemplo, por medio de un almacenamiento en el suelo, de tal manera que el aire es arrastrado desde un espacio intermedio frío, bajo el terreno.

5 Puesto que se necesita un dispositivo de refrigeración 8 para la refrigeración de la primera corriente de aire dentro de un espacio acondicionado 1 situado en el interior de una centralita de datos, de una forma prácticamente continua –las 24 horas del día, los siete días de la semana–, el uso de un intercambiador de calor de aire a aire y, en particular, de una rueda de calor, resulta extremadamente eficiente, ya que no se utiliza ningún refrigerante ni líquido de refrigeración. Puede conseguirse de esta forma un considerable ahorro en el consumo de energía y, por tanto, en los costes de electricidad. Asimismo, existe un menor impacto ambiental debido a la ausencia de un refrigerante perjudicial para el medioambiente y como consecuencia del menor consumo de energía.

10 Siempre y cuando la demanda de refrigeración permanezca sustancialmente sin cambios –por ejemplo, en la medida en que permanezca activa la misma cantidad de equipo 2 contenido en el espacio–, y la temperatura de la segunda corriente de aire 12 se encuentre prácticamente inalterada, el caudal de flujo de la primera corriente de aire 9 y de la segunda corriente de aire 12 permanecerán, del mismo modo, sustancialmente sin cambios, ya que la demanda de refrigeración depende de la cantidad de calor que se está produciendo por el equipo 12. Al producirse un cambio en la demanda de refrigeración, por ejemplo, al estar activo más o menos equipo 2 en el interior del espacio 1, el caudal de flujo de la primera corriente de aire 9, 10 puede ser modificado. Si la temperatura de la segunda corriente de aire entrante 12 cambia, por ejemplo, debido a que el entorno se pone más caliente o más frío, también el caudal de flujo de la segunda corriente de aire 12 puede ser ajustado. Como el caudal de flujo de la segunda corriente de aire 12 puede ser ajustado, es posible garantizar que la temperatura de la primera corriente de aire enfriada 9 permanece sustancialmente sin cambios. De esta forma, el caudal de flujo de la segunda corriente de aire 12 depende de la diferencia de temperaturas entre la segunda corriente de aire 12 y la primera corriente de aire 10. El caudal de flujo puede ser entonces controlado dependiendo de la temperatura deseada de la primera corriente de aire enfriada, por ejemplo, 22°C. El caudal de flujo puede ser controlado, por ejemplo, mediante el ajuste de la velocidad de rotación de la rueda de calor. En un tipo de clima como el de los Países Bajos, la velocidad de rotación puede ser baja durante una gran parte del tiempo.

25 La rueda de calor, cuando se dispone horizontalmente, puede ser soportada, opcionalmente, para impedir que se doble, por ejemplo, utilizando rodillos de soporte.

30 Será evidente que la invención no está limitada a las realizaciones proporcionadas a modo de ejemplo que aquí se representan. Por ejemplo, el dispositivo de refrigeración puede disponerse dentro del espacio o fuera de él, o bien – como se muestra en la Figura 1– en parte en interior del espacio y en parte fuera de él. También, el dispositivo de enfriamiento puede disponerse fuera de la centralita de datos. Si el dispositivo de enfriamiento se dispone fuera del espacio, la primera corriente de aire calentada será transportada, por ejemplo, hasta el intercambiador de calor de aire a aire a través de un techo del espacio. La refrigeración adicional puede realizarse de diversas maneras, por ejemplo, mediante un enfriamiento adiabático o por medio de una refrigeración por líquido convencional. Tales variantes serán evidentes para los expertos de la técnica y se entiende que se encuentran comprendidas en el ámbito de la invención, tal y como se establece en las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una centralita de datos que comprende un espacio (1) acondicionado con respecto a la humedad y la temperatura del aire, en el que se ha dispuesto un equipo (2) de ICT y/o de telecomunicaciones, y un aparato que refrigera el espacio (1) utilizando aire de recirculación, **caracterizado por que** el aparato comprende un intercambiador de calor de aire a aire (8) del tipo rotativo, diseñado como una rueda de calor, de tal manera que se suministra aire de recirculación calentado por el equipo, como una primera corriente de aire (10), al intercambiador de calor de aire a aire, y de modo que la primera corriente de aire es enfriada utilizando una segunda corriente de aire independiente (12).
- 10 2.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la primera corriente de aire (9) enfriada por el intercambiador de calor de aire a aire (8) es suministrada al equipo (2) independientemente de la primera corriente de aire (10) calentada por el equipo (2).
- 3.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la cual la segunda corriente de aire (12) es suministrada desde el exterior del espacio acondicionado (1).
- 15 4.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la segunda corriente de aire (12) es aire exterior.
- 5.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el intercambiador de calor de aire a aire (8) está dispuesto fuera del espacio (1).
- 6.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el intercambiador de calor de aire a aire está dispuesto fuera de la centralita de datos.
- 20 7.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la rueda de calor (8) comprende un cuerpo de intercambio de calor con forma de placa (13) que se desplaza sucesivamente a través de la primera corriente de aire (10) y de la segunda corriente de aire (12).
- 25 8.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 8, en la cual el cuerpo de intercambio de calor (13) se extiende a través de una partición o división existente entre dos cámaras, cámaras a cuyo través son guiadas, respectivamente, las primera y segunda corrientes de aire.
- 9.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la primera corriente de aire, enfriada, es introducida dentro del espacio a través de un suelo (3), y la primera corriente de aire, calentada, (10) es extraída del espacio (1) a través de un techo (7).
- 30 10.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la primera corriente de aire, enfriada, (9) se suministra por una parte delantera o frontal (16) del equipo (2), y la primera corriente de aire, calentada, (10) se extrae por una parte posterior o trasera (17) del equipo (2).
- 35 11.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la primera corriente de aire, enfriada, (9) se suministra desde una abertura de salida (19), a través de un conducto de suministro (15), de forma independiente de la primera corriente de aire calentada (10), a la parte frontal (16) del equipo (2).
- 12.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el aparato de enfriamiento está provisto de una abertura de salida (19) y de un conducto de suministro (15) conectado a la misma, el cual suministra la primera corriente de aire enfriada (9), preferiblemente como corriente de aire independiente, al equipo (2) que se ha de refrigerar.
- 40 13.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el aparato de enfriamiento está provisto de una abertura de entrada (18) y de un conducto de descarga conectado a la misma, el cual descarga la primera corriente de aire calentada desde el espacio (1) que se ha de refrigerar.
- 45 14.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el equipo (2) se ha dispuesto dentro del espacio, en el interior de la centralita de datos, de tal manera que las partes frontales se encuentran de cara unas a otras.
- 15.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 14, en la cual las partes frontales (16) del equipo (2) están situadas en un espacio sustancialmente cerrado dentro de la centralita de datos, al cual se suministra la primera corriente de aire enfriada (9).
- 50 16.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 15, en la cual la primera corriente de datos calentada (10) es descargada al exterior del espacio cerrado, por las partes traseras (17) del equipo (2).
- 17.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el caudal

de flujo de la primera corriente de aire (9, 10) es ajustable.

18.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual la temperatura de la primera corriente de aire enfriada (9) es mayor o igual que 20°C.

5 19.- La centralita de datos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual el aparato comprende una refrigeración adicional para suplementar la refrigeración por medio del intercambiador de calor de aire a aire (8).

20.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 19, en la cual la refrigeración adicional comprende un almacenamiento en el suelo.

10 21.- La centralita de datos de acuerdo con la reivindicación 19, en la cual la refrigeración adicional comprende una refrigeración de una manera adiabática.

15 22.- Un método de refrigeración por medio de aire de recirculación, de un espacio (1) acondicionado con respecto a la humedad y la temperatura del aire, contenido dentro de una centralita de datos en la que se ha instalado un equipo de ICT y/o de telecomunicaciones, según el cual una corriente de aire (10) calentada por el equipo (2) es suministrada como una primera corriente de aire (10) a un intercambiador de calor de aire a aire (8) del tipo rotativo, diseñado como rueda de calor, en el cual la primera corriente de aire (9) es enfriada utilizando una segunda corriente de aire independiente (12).

23.- Un método de refrigeración de un espacio acondicionado contenido en una centralita de datos, de acuerdo con la reivindicación 22, en el cual, dependiendo de la demanda de refrigeración del equipo (2), se ajusta el caudal de flujo del aire de recirculación.

20 24.- Un método de refrigeración de un espacio acondicionado contenido en una centralita de datos, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 21-23, en el cual, dependiendo de la diferencia de temperaturas entre la primera corriente de aire calentada (10) y la segunda corriente de aire (12), se ajusta el caudal de flujo de la segunda corriente.

25 25.- Uso de un intercambiador de calor de aire a aire del tipo rotativo, diseñado como una rueda de calor, para enfriar aire de recirculación de un espacio (1) acondicionado con respecto a la humedad y la temperatura del aire, perteneciente a una centralita de datos en la que se ha dispuesto un equipo (2) de ICT y/o de telecomunicaciones.

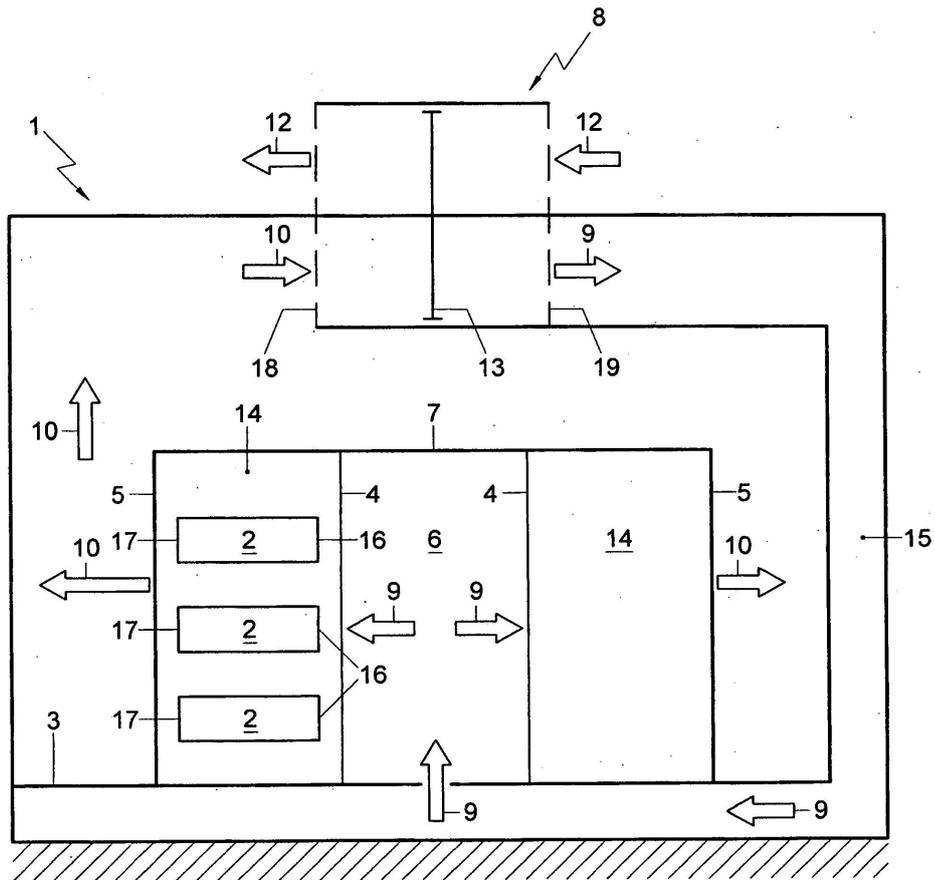


Fig. 1

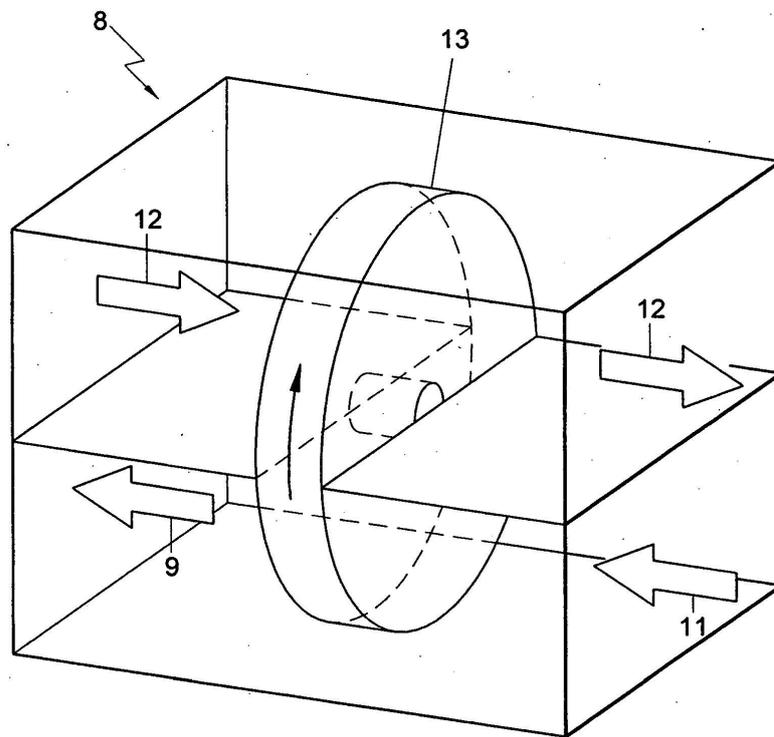


Fig. 2