(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 509 219**

(51) Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)
F24F 7/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2010** **E 10196058 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2339909**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para reducir el consumo de energía de un centro que consta de unos equipos que consumen mucha energía**

(30) Prioridad:

22.12.2009 FR 0959429
19.02.2010 FR 1051219

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.10.2014

(73) Titular/es:

ATRIUM DATA (100.0%)
14 Rue de Berri
75008 Paris, FR

(72) Inventor/es:

DERNIS, MICHEL y
DUFLOS, THIERRY

(74) Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

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).

ES 2 509 219 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para reducir el consumo de energía de un centro que consta de unos equipos que consumen mucha energía

Sector de la técnica

La invención pretende reducir el consumo de energía de un centro que consta de unos equipos que consumen mucha energía, como unos equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones, esto es el consumo de energía vinculado al acondicionamiento de aire que requiere el funcionamiento de un centro de este tipo. Dicho centro es, por ejemplo, un centro de tratamiento de datos (conocido habitualmente con el nombre de centro de datos o *data center*). Sin embargo, la invención se aplica a cualquier otro tipo de centro que consta de unos equipos que consumen mucha energía.

De manera más particular, la invención tiene por objeto, en primer lugar, un centro, como un centro de tratamiento de datos, que consta al menos de una sala principal en la que se encuentran una multitud de hileras de bastidores sobre los cuales se instalan una multitud de equipos funcionales que consumen mucha energía que tiene, por una parte, unos pasos de entrada de aire situados funcionalmente en el lado de su cara delantera y unos pasos de salida de aire situados en el lado de su cara trasera y, por otra parte, unos medios de enfriamiento mediante ventilación asociados a los pasos de entrada y de salida de aire. La invención tiene por objeto, en segundo lugar, una chimenea de extracción de aire caliente, especialmente diseñada para integrarse en dicho centro. La invención tiene por objeto, en tercer lugar, un procedimiento de acondicionamiento de aire de dicho centro.

Estado de la técnica

Dicho centro de tratamiento de datos ocupa, según su importancia, una o varias salas, e incluso la totalidad de las salas (habitualmente llamadas « salas informáticas ») de un inmueble. Dicha sala (denominada de aquí en adelante y por convención en el marco de la invención « sala principal ») está equipada con una multitud de muebles que forman unos bastidores (habitualmente llamados « bastidores » o « racks »), sobre los cuales se instalan -apoyados, fijados..., en caso necesario apilados, superpuestos...- los armarios de los equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones diseñados para el funcionamiento de los diferentes servicios albergados en el centro (dichos equipos que consumen mucha energía se denominan de aquí en adelante y por convención en el marco de la invención « equipos funcionales »). Estos equipos funcionales constan de numerosas conexiones eléctricas, de telecomunicaciones o de transmisiones de datos diseñadas para asociarse a las conexiones correspondientes previstas en la sala principal. Por ejemplo, en una realización posible, los bastidores están a su vez cableados para permitir el cableado de los equipos funcionales.

Las salas principales permiten alojar un gran número de equipos funcionales en una superficie de suelo dada. En funcionamiento, dichos equipos funcionales generan una cantidad apreciable de calor que se debe evacuar con el fin de que el funcionamiento de los equipos funcionales no se vea afectado. Para ello, dicho equipo funcional está provisto de uno o de varios pasos de entrada de aire de ventilación situados funcionalmente en el lado de una de sus caras -la cara delantera- y de uno o de varios pasos de salida de aire situados en el lado de otra de sus caras, opuesta a la anterior -la cara trasera-. Dicho equipo funcional está provisto, por una parte, de unos medios de enfriamiento mediante ventilación asociados a los pasos de entrada y de salida. Por ejemplo, y sin que esto sea limitativo, dichos medios de enfriamiento incluyen unos ventiladores adaptados, en combinación con los pasos de entrada y de salida de aire, para que pase por el equipo funcional aire de ventilación templado que enfría el equipo funcional, al menos evacua el calor que produce durante su funcionamiento, evacuándose a continuación el aire así calentado.

Tradicionalmente, bastidores como los que se han considerado con anterioridad están en formato 19 chips (pero pueden estar en otro formato) y constan de unas estructuras portadoras, de unos paneles laterales y de unas disposiciones como cajones, correderas, paneles, pasacables, puertas delantera y/o trasera..., adaptadas para permitir la instalación -apoyo, fijación..., apilamiento, superposición...- y el cableado de los equipos funcionales. Sin embargo, estos bastidores también pueden ser específicos de un sistema construido por los fabricantes de equipos (grandes servidores, calculadores, unidades de almacenamiento de datos...) y aunque identificados como equipo de tipo « standalone » permanecen en esta aplicación considerada del mismo modo que los bastidores anteriormente mencionados.

Por otra parte, la mayoría de las veces, los bastidores constan de unos pasos de entrada de aire situados funcionalmente en el lado de una de sus caras -la cara delantera- y de unos pasos de salida de aire situados en el lado de su otra cara -la cara trasera- y/o en el lado de su cara superior (a veces llamada « tejado de bastidor »), en caso necesario con unas puertas delantera y/o trasera. Estos bastidores están dispuestos y estructurados de tal modo que los armarios de los equipos funcionales forman unas pilas simples. Se disponen y ubican para formar unas hileras simples separadas por unos pasillos delanteros y unos pasillos traseros, de tal modo que prepara un acceso para cada armario de equipo funcional.

Dicho acceso es necesario para colocar y retirar, respectivamente, los armarios de los equipos funcionales, así como para las ramificaciones eléctricas e informáticas o de telecomunicaciones, pero también para el ajuste, el control, y por último para la ventilación.

Por otra parte, el centro de tratamiento consta de unos medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar en las caras delanteras de los equipos funcionales aire filtrado cuyo caudal, la temperatura T_2 -por ejemplo del orden de 21 ºC- y el grado higrométrico se mantienen o están comprendidos en los intervalos de caudales, de temperaturas y de grados higrométricos adaptados para el funcionamiento óptimo de los equipos funcionales.

En determinadas realizaciones, los bastidores se apoyan sobre un falso suelo sobreelevado, que prepara un espacio para el paso y la distribución de los cables eléctricos y electrónicos o de telecomunicaciones, pero también para la circulación y la distribución del aire de ventilación. En otras realizaciones, este espacio de circulación, de distribución y de paso está colocado en la parte superior, en el techo.

Históricamente, los equipos se implantaban en las salas en función de la configuración y de las necesidades, sin preocuparse por el impacto energético. El acondicionamiento de aire de la sala se realizaba la mayoría de las veces por medio de armarios con flujo inverso que toma el aire ambiente y/o en los falsos suelos y que insufla aire fresco en los falsos suelos con sobrepresión. Por medio de unas baldosas perforadas y/o de unas rejillas regulables distribuidas por la sala se disipa el aire fresco por la sala para mantener una temperatura ambiente en las condiciones indicadas previamente.

De ahí en adelante, los equipos se han implantado en hileras, como se ha indicado más arriba, en particular de acuerdo con una estructura repetitiva cara delantera /cara trasera - cara delantera/ cara trasera. El acondicionamiento de aire se realizaba la mayoría de las veces por medio de armarios de flujo inverso como se ha indicado con anterioridad. Esta solución ha encontrado rápidamente sus límites debido a la existencia de puntos calientes, como consecuencia del aumento de la potencia de los centros de tratamiento de datos.

A continuación, los equipos se han implantado espalda con espalda para formar unos pasillos fríos y unos pasillos calientes, desembocando todas las caras delanteras de los equipos de dos hileras a ambos lados de un pasillo frío y desembocando todas las caras traseras de los equipos de dos hileras a ambos lados de un pasillo caliente. Con dicha disposición, se ha podido considerar que ya no era decisivo pretender una temperatura media de 21 ºC, sino tener en los pasillos fríos una temperatura mantenida a 21 ºC o 22 ºC, mientras que se podía aceptar tener en los pasillos calientes una temperatura que puede alcanzar los 35 ºC, en función de las características de los equipos instalados.

Se ha propuesto perfeccionar esta disposición confinando los pasillos fríos por medio de puertas dispuestas en los extremos de los pasillos fríos y de una cubierta dispuesta por encima. Esta disposición permite conservar el frío y evitar que se pierda.

Uno de los problemas cruciales de dichos centros es la importancia del consumo energético eléctrico (algunos estiman que en los países más desarrollados, los centros de tratamiento de datos consumen un alto porcentaje del consumo energético total). Este consumo es elevado por numerosas razones. Por una parte, la densidad de los equipos funcionales tiende a aumentar y estos equipos en funcionamiento consumen mucha energía, mientras que la demanda de potencia de cálculo tiene a crecer. Por otra parte, el funcionamiento óptimo de los equipos funcionales supone que estos se alimentan con aire filtrado cuyo caudal, temperatura y grado higrométrico se mantienen o están comprendidos en unos intervalos de caudales, de temperaturas y de grados higrométricos adaptados. Teniendo en cuenta el calor generado por los equipos funcionales cuando están en funcionamiento, ha sido preciso prever unos dispositivos de acondicionamiento de aire cada vez más potentes, que a su vez cada vez consumen más energía. De este modo, se estima que la parte principal del consumo total de energía de un centro de tratamiento de datos, quitando el consumo de energía de los equipos informáticos electrónicos y de telecomunicaciones, tiene como origen el acondicionamiento de aire.

El consorcio GRID GREEN ha diseñado un indicador de rendimiento energético de los centros de tratamiento de datos: el PUE (acrónimo de Power Usage Effectiveness). Este indicador mide el ratio entre el gasto energético total de un centro de tratamiento de datos y aquel específico de sus equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones. Por ejemplo, un PUE de 2 significa que el centro de tratamiento de datos considerado en su conjunto consume dos veces más energía que los equipos que este alberga. Los miembros del consorcio GRID GREEN tienen como objetivo alcanzar un PUE de 1,6 a finales del año 2009.

Los documentos US 2009/0254763 y US 2009/0251860 plantean el problema del control del consumo energético de un centro de tratamiento de datos. Con esta finalidad, describen un centro de tratamiento de datos que consta de unas unidades de recurso que incluyen unos medios de entrada de aire y unos medios de salida de aire y que incluyen un grupo de módulos de tratamiento de datos que comprenden el mínimo de componentes adaptados para realizar las funciones principales de estos módulos, un sistema de circulación de aire configurado para recibir y suministrar aire exterior no acondicionado a las unidades de recurso. Este sistema de circulación de aire consta de un sistema de ventilación configurado para dirigir el aire caliente procedente de las salidas de aire hacia las entradas

de aire, de tal modo que en las entradas de aire, el aire caliente se mezcle con el aire exterior no acondicionado. En una realización, se prevé que las unidades de recurso se apilen en forma de una torre vertical más que se yuxtapongan horizontalmente. En este caso, se prevé una chimenea de extracción del aire caliente ya sea mediante tiro natural, ya sea mediante un tiro asistido por medio de ventiladores.

Las soluciones propuestas por estos documentos no son plenamente satisfactorias.

El espacio que se deja libre alrededor de los equipos es demasiado reducido, en particular para el paso de los cables, pero también para permitir colocar y retirar, respectivamente, los armarios de los equipos, o garantizar las modificaciones de disposición o de ramificación que puedan ser necesarias. La disposición propuesta parece, por lo tanto, ser adecuada solo con unos equipos específicos, lo que limita de forma considerable las ventajas y el alcance.

Con la disposición descrita en estos documentos, el aire fresco llega a una primera cara de los equipos, a continuación se calienta al atravesar estos equipos y se expulsa a continuación desde la segunda cara de los equipos para que lo recuperen los ventiladores en posición superior. El aire fresco que entra en el módulo que alberga los bastidores puede atravesar hacia arriba la primera cara o el costado de los bastidores y mezclarse con el aire caliente expulsado desde la segunda cara. Este fenómeno se incrementa ya que el aire pasa allí donde la pérdida de carga es menor y donde los ventiladores crean una depresión, que tiende a aspirar no solo el aire caliente expulsado sino también el aire fresco. El efecto de tiro se reduce por el hecho de que el aire caliente expulsado se mezcla con el aire más fresco mal canalizado. Además, el tiro no se puede calificar de natural a consecuencia de la presencia de los ventiladores. El aire expulsado por los ventiladores es una mezcla de aire caliente y de aire fresco. Por último, los ventiladores son a su vez también consumen mucha energía.

Todo esto, combinado, perjudica la eficacia y la eficiencia de la disposición.

Lo mismo sucede debido a los numerosos obstáculos con los que se encuentra el flujo de aire, a través del falso suelo, luego las entradas de aire, lo que aumenta las pérdidas de carga y exige prever unos ventiladores más potentes, que consumen un extra de energía y degradan el PUE.

Lo mismo sucede en el caso en el que se prevé que las unidades de recurso se apilan en forma de una torre vertical más que yuxtapuestas horizontalmente, ya que entonces las pérdidas de carga aumentan y los ventiladores deben funcionar de forma permanente. Aunque se prevea en esta disposición que una o varias turbinas se puedan montar dentro de la chimenea, esta solución es puramente teórica y no corresponde a ninguna realización concreta.

Lo mismo sucede en el caso en el que se prevé calentar el aire fresco conducido si es demasiado frío, ya que entonces el aire caliente llega en un volumen reducido por la parte superior de tal modo que los equipos funcionales situados hacia la parte superior reciben un aire demasiado caliente y los situados hacia abajo un aire demasiado frío, no garantizándose una buena mezcla del aire y un control suficiente de la temperatura del aire enviado hacia los equipos. Por otra parte, si el aire llega sin ningún tratamiento, para los equipos funcionales situados en la base de los bastidores, por ejemplo, puede encontrarse una temperatura inferior a la del punto de rocío del aire ambiente y crear condensación ya sea en los bastidores o peor aún en el interior de los equipos funcionales conectados. Por el contrario, no se ha propuesto ninguna solución si el aire que llega se encuentra a una temperatura demasiado elevada para cumplir con su función de enfriamiento.

El documento US 7 529 086 también plantea el problema de la eficacia y de la eficiencia de la climatización y del acondicionamiento de aire de los centros de tratamiento de datos. Este documento prevé que dos hileras de bastidores se disponen de acuerdo con una estructura cara delantera / cara trasera - cara trasera / cara delantera. Una cámara que consta de un tejado y que se extiende entre las dos hileras de bastidores garantiza la recogida del aire caliente procedente de las caras traseras. Este aire caliente atraviesa unas unidades de enfriamiento de aire, liberándose el aire enfriado de este modo en la sala en la que se encuentran las hileras de bastidores. La disposición es tal que el aire que se encuentra dentro de la cámara se mantiene a una presión sustancialmente igual a la del aire que se encuentra fuera de la cámara. También se prevé conducir aire fresco a las caras delanteras de la multitud de hileras de bastidores.

La solución que propone este documento vuelve a tratar la temperatura del aire en el pasillo caliente para expulsarlo en la sala informática con una temperatura adaptada. Esta solución no se puede considerar como que pueda aportar una contribución significativa al problema planteado, ya que las unidades de enfriamiento de aire consumen energía y son complementarias a los armarios de climatización habitualmente instalados en las salas y aun consumen más energía puesto que deben tratar aire más caliente si los equipos producen más calor, o si deben tratar aire cuya conducción a los equipos puede no ser necesaria. De igual modo, esta solución exige un funcionamiento permanente de las unidades de enfriamiento de aire lo que representa un consumo adicional de energía que afecta al PUE.

Una solución cercana a la anterior, pero sin cámara de confinamiento caliente, se describe en el documento US 2009/0207567 relativo a una disposición que funciona también según el principio de un circuito cerrado que no aprovecha el aire exterior.

El documento US 2009/0210096 describe una disposición en la cual las hileras de bastidores se apoyan en un falso suelo. Esta disposición prevé la utilización del aire exterior cuando su temperatura y su tasa de humedad están dentro de los intervalos de funcionamiento de los equipos. El aire exterior se toma directamente en los climatizadores. Esta solución permite no enfriar el aire en un intervalo de tiempo importante, pero sin embargo utiliza de forma permanente el ventilador de los climatizadores con los sobreconsumos vinculados a las pérdidas de carga debidas a la existencia de un falso suelo, a la estructura de sujeción de la que este consta, a la presencia de cables y de canalizaciones que obstruyen el espacio que se encuentra bajo el falso suelo.

Es importante señalar que cuanto mayor es la potencia térmica que hay que disipar, más fresco debe ser el volumen de aire que hay que aportar. El volumen de aire así insuflado en el falso suelo, cuando se utiliza esta solución, aumenta proporcionalmente con la potencia que hay que disipar. Al realizarse de forma definitiva el falso suelo con la puesta en servicio del centro de tratamiento de datos, la pérdida de carga que representan los falsos suelos y los cables que se van instalando progresivamente, aumenta progresivamente con la tasa de ocupación del centro de tratamiento de datos y de la evolución de la potencia térmica que hay que disipar, siendo proporcional la pérdida de carga a la velocidad del aire insuflado y al tamaño del falso suelo.

El estado de la técnica también comprende los documentos DE 20 2004 003309, DE 10 2007 051048, US 2006/0168975, US 2009/0241578 y US 2007/0171613, la realización del Yokohama Third Center de la empresa Hitachi Data Systems Corporation que permite alcanzar un PUE de 1,6 combinando un conjunto de medios como un centro de control integrado, un simulador termo hidráulico que optimiza el enfriamiento, una terraza ajardinada que da sombra en la cual está situado el centro de tratamiento de datos...

El documento DE 20 2004 tiene por objeto una disposición que consta de un cárter de doble pared, cerrado por arriba, por abajo y por los lados, dentro del cual están alojados unos componentes electrónicos y a través de cuya pared frontal perforada se insufla aire frío, el cual circula alrededor de los componentes electrónicos para enfriarlos, evacuándose el aire caliente por efecto del enfriamiento fuera del cárter por medio de ventiladores que están montados en la pared trasera del cárter, caracterizado por que el aire caliente, recogido en un colector montado en la pared trasera del cárter se evacúa y se transfiere por medio de uno o de varios orificios realizados en dicho colector. Los lados cerrados del cárter se unen formando un círculo y, por lo tanto, forman un cilindro de doble pared. El conjunto del colector de aire en la pared trasera y la pared interior se realiza geométricamente de tal modo que tiene una propiedad de amortiguación del ruido de los ventiladores.

El documento DE 10 2007 051 048 tiene por objeto una instalación con unas fuentes de calor distribuidas por el espacio, que están provistas de un sistema de enfriamiento, que consta de un espacio de montaje que presenta un eje vertical central, dentro del cual están dispuestas las fuentes de calor, de una abertura central de evacuación de aire de rotación simétrica alrededor del eje vertical central, que está realizada en una pared superior del espacio de montaje, y de una unidad que forma una chimenea que desemboca en la abertura central de evacuación de aire y cuyo volumen interior se realiza con una rotación simétrica con respecto al eje vertical central. La pared superior está inclinada y la altura entre un fondo del espacio de montaje y la pared superior aumenta en dirección hacia la abertura de evacuación de aire.

Hablando de forma general, el problema subyacente a la invención es, por lo tanto, reducir de forma muy significativa el consumo de energía de un centro de tratamiento de datos y de manera más especial reducir la parte del consumo de energía teniendo el acondicionamiento de aire como origen.

De manera más especial, el problema es superar de las soluciones conocidas que implican tener falsos suelos. Superar las soluciones conocidas que se basan en el principio de un circuito cerrado en el que se enfría el aire caliente para volver a inyectarlo o en el principio de una extracción asistida. Superar soluciones que conducen a importantes pérdidas de carga.

El problema subyacente a la invención es el poder reducir de forma muy significativa el consumo de energía de un centro de tratamiento de datos -o similar-, esto es el consumo de energía vinculado al acondicionamiento de aire que exige el funcionamiento de dicho centro, sean cuales sean los equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones del centro, y sin que sea necesario adaptarlos y sin aportar restricciones de funcionamiento contrarias al funcionamiento del centro y respetando en cada país las normas relacionadas con la seguridad de las personas en caso de evacuación por incendio (zonas demasiado cerradas, callejón sin salida...), de accesibilidad a los equipos (apilamiento de módulos que limitan la accesibilidad a determinados equipos), de compartimentación cortafuegos (aumento de las zonas de detección y de extinción de incendios) y a las normativas específicas en cada país relacionadas con la seguridad en general.

El problema subyacente a la invención es alcanzar estos resultados de forma económica en términos de inversión y de explotación, y de forma segura.

Objeto de la invención

Para ello, la invención tiene por objeto una chimenea de extracción de aire caliente especialmente diseñada para integrarse en un centro de tratamiento de datos.

El centro de tratamiento de datos, consta de al menos una sala principal en la que se encuentran una multitud de hileras de bastidores sobre los cuales se instalan una multitud de equipos funcionales que consumen mucha energía, como unos equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones, que tiene, por una parte, unos pasos de entrada de aire situados funcionalmente en el lado de su cara delantera y unos pasos de salida de aire situados en el lado de su cara trasera y, por otra parte, unos medios de enfriamiento mediante ventilación asociados a los pasos de entrada y de salida.

Este centro es tal que:

- la disposición de los bastidores y de los equipos funcionales es tal que un par al menos de dos hileras adyacentes, cuyas caras espalda con espalda de los equipos funcionales son las caras traseras, define un pasillo caliente limitado por estas caras traseras y en el que son accesibles los pasos de salida de aire, en el cual el aire está caliente, a una temperatura T_3 superior a la temperatura T_2 del aire templado que se encuentra en la parte de la sala principal exterior al o a los pasillos calientes, y desde la cual son accesibles las caras delanteras y los pasos de entrada de aire;
- se prevén unos medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a las caras delanteras de los equipos funcionales aire filtrado cuyo caudal, la temperatura T_2 y el grado higrométrico se mantienen o están comprendidos en los intervalos de caudales, de temperaturas y de grados higrométricos adaptados al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales;
- el o los pasillos calientes forman parte de una o de varias cámaras de confinamiento de aire caliente aisladas de la parte de la sala principal exterior a esta o estas cámaras de confinamiento.

Este centro es tal que los medios de los medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a los equipos funcionales aire cuyo caudal se mantiene en el intervalo de caudales adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales comprenden al menos una sala de mezcla de aire y la combinación de los medios de enfriamiento mediante ventilación de los equipos funcionales y de unos medios de convección natural que equipan el centro, tales que la chimenea de extracción de aire caliente carece de ventiladores de extracción de aire caliente y/o de ventiladores de conducción de aire fresco.

La chimenea consta de:

- un conducto con longitud y sección adaptadas para maximizar la circulación del aire por convección natural;
- una entrada de extracción aguas arriba de aire adaptada para comunicar con la al menos una cámara de confinamiento;
- una salida aguas abajo de descarga del aire hacia el exterior de la al menos una sala principal;
- al menos una válvula de aire caliente dispuesta en el conducto en una ubicación destinada para, una vez instalada la chimenea en su ubicación en el centro, encontrarse en la al menos una sala principal o en la al menos una sala de mezcla, estando la abertura y el cierre de la válvula de aire caliente controlados mediante unos medios de regulación térmica asociados a unos medios de medición de temperatura del aire de la sala principal.

De acuerdo con una realización, la chimenea de extracción de aire caliente consta de:

- al menos una válvula de aire caliente dispuesta en el conducto en una ubicación diseñada para, una vez instalada la chimenea en su ubicación en el centro, encontrarse en la al menos una sala principal,
- y al menos una válvula de aire caliente dispuesta en el conducto en una ubicación diseñada para, una vez instalada la chimenea en su ubicación en el centro, encontrarse en la al menos una sala de mezcla.

De acuerdo con una realización, el conducto tiene una sección transversal interior cuya superficie es la más grande hacia la entrada de extracción aguas arriba de aire y cuya superficie es la más pequeña hacia la salida de descarga aguas abajo de aire hacia el exterior de la al menos una sala principal.

De acuerdo una realización, la chimenea consta, además, de unos medios de fijación a la al menos una cámara de confinamiento y/o al techo de la al menos una sala principal y/o al suelo de la al menos una sala de mezcla y/o al techo de la al menos una sala de mezcla y/o al techo de la sala caliente de mezcla.

De acuerdo con una realización, el conducto consta de un revestimiento de aislamiento térmico.

De acuerdo con una realización, la chimenea consta de dos tramos distintos separados, un tramo aguas arriba que tiene la entrada de extracción aguas arriba y una salida intermedia aguas abajo, y un tramo aguas abajo que tiene una entrada intermedia aguas arriba y la salida de descarga aguas abajo.

Descripción de las figuras

A continuación se describen varias formas de realización de la invención por medio de los dibujos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en sección en un plano vertical de un centro de tratamiento de datos de acuerdo con la invención según una realización posible, ilustrando también esta vista esquemática una chimenea que entra en la realización de dicho centro y el procedimiento de acondicionamiento de aire de un centro;
- la figura 2 es una vista esquemática en sección en un plano vertical de un centro de tratamiento de datos de acuerdo con la invención según otra realización posible.

Descripción detallada de la invención

La invención se refiere a un centro 1 que consta de unos equipos 2 que consumen mucha energía, como unos equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones. Dicho centro es, por ejemplo, un centro de tratamiento de datos, pero la invención se aplica a cualquier tipo de centro que consta de unos equipos 2 que consumen mucha energía.

La invención tiene de manera más especial por objeto el propio centro 1, una chimenea de extracción de aire caliente 3 de la cual está provisto y el procedimiento de acondicionamiento de aire de dicho centro, infiriéndose este de la estructura y de la funcionalidad del centro 1 y de la chimenea 3. La invención permite reducir el consumo de energía vinculado al acondicionamiento de aire que requiere la explotación de dicho centro 1.

Un centro 1 consta de una o de varias salas principales 4, como unas salas informáticas.

Dicha sala principal 4 está limitada por un suelo 4a y la mayoría de las veces un falso suelo 4b situado por encima, con entre ellos un espacio 4c, unas paredes o tabiques 5 y un techo 6. Esta forma y delimita un espacio interno 7.

En este espacio 7 están dispuestas, apoyándose en el falso suelo 4b, varias hileras de bastidores 8 sobre los cuales se instalan los equipos funcionales que consumen mucha energía 2, la mayoría de las veces numerosos. En las realizaciones que se ilustran en las figuras, se representan de forma esquemática dos bloques que simbolizan dos hileras de bastidores 8 y de equipos funcionales 2.

Por ejemplo, en el caso de un centro 1 de tratamiento de datos, estos equipos funcionales 2 son unos equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones.

Una hilera de bastidores 8 y de equipos funcionales 2 presentan en un lado una cara delantera 9 y en el lado opuesto, una cara trasera 10.

Unos pasos de entrada de aire 9a están situados funcionalmente en el lado de la cara delantera 9. Unos pasos de salida de aire 10a situados en el lado de su cara posterior 10.

Los bastidores 8, los equipos 2, constan de unos medios 11 de enfriamiento mediante ventilación asociados a los pasos de entrada y de salida 9a, 10a, representados de forma meramente simbólica. De manera tradicional, estos medios 11 de enfriamiento mediante ventilación son de tipo dinámico, como unos ventiladores integrados en los bastidores 8, en los equipos 2, o de tipo estático, como unos pasos perfilados que forman un venturi.

De acuerdo con una disposición conocida, dos hileras adyacentes 12a, 12b de bastidores 8 y de equipos funcionales 2 son paralelos entre sí y sus caras espalda con espalda son las caras traseras 10.

Dicha disposición permite definir un pasillo 13, limitado por las caras traseras 10 enfrentadas. Se sobreentiende que la mayoría de la veces se prevén varios pasillos calientes 13, en particular dispuestos en paralelo los unos a los otros, dándose únicamente esta disposición a título ilustrativo y en modo alguno limitativo.

El pasillo 13 se califica de caliente por la razón de que la temperatura del aire que se encuentra dentro -T_3- es superior a la temperatura -T_2- del aire templado que se encuentra en la parte 14 de la sala principal 4 exterior a los pasillos calientes 13.

La parte 14 forma un espacio exterior a los bastidores 8 y equipos funcionales 2 dentro del cual puede encontrarse y circular el aire a temperatura -T_2-. Esta parte 14 está situada delante de las caras delanteras 9 y los pasos 9a de entrada de aire que, de este modo, son respectivamente accesibles desde y desembocan en la parte 14. Esta parte 14 también está situada por encima de los bastidores 8 cuyas caras superiores (o tejados) 15 están separadas por debajo del techo 6.

Por su parte, las caras traseras 10 están situadas en y son accesibles por los pasillos calientes 13 en donde desembocan los pasos 10a de salida de aire.

Los pasillos calientes 13 forman parte de una o de varias cámaras de confinamiento de aire caliente 16, aisladas de

la parte 14, la cual es exterior a esta o estas cámaras de confinamiento 16.

Una chimenea de extracción de aire caliente 3 tiene, por una parte, una entrada de extracción aguas arriba 17a que comunica con una cámara de confinamiento 16. Esta tiene, por otra parte, una salida de descarga aguas abajo 17b de descarga del aire que proviene de la chimenea 3 hacia el exterior de la sala principal 4. Esta salida de descarga aguas abajo 17b está situada en el exterior del centro 1, por ejemplo en la parte superior en una zona despejada para no obstaculizar la descarga.

La cámara de confinamiento 16 está cerrada por encima del pasillo caliente 13 por la chimenea de extracción de aire caliente 3 que en esta zona forma un colector que consta de la entrada de extracción aguas arriba 17a.

La cámara de confinamiento 16 está cerrada en cada uno de sus extremos, con previsión de una puerta 18 situada en cada uno de los extremos de las hileras de bastidores 8. Cuando el centro 1 está en funcionamiento, las puertas 18 están normalmente cerradas. Estas se abren temporalmente para permitir entrar o salir del pasillo caliente 13 correspondiente, cuando es necesario acceder a las caras traseras 10 de los equipos funcionales 2 que se encuentran dentro.

La cámara de confinamiento 16 también está cerrada, en caso necesario, entre unos equipos funcionales 2 instalados cuando uno u otros elementos funcionales 2 no están todavía instalados entre sí, con previsión de al menos un plastrón, por ejemplo situado en la cara delantera 9.

El centro 1 también consta de unos medios de acondicionamiento de aire. Estos medios de acondicionamiento de aire tienen como función, por imperativos técnicos, modificar, controlar o regular las condiciones climáticas del aire atmosférico de las salas principales 4.

De manera más precisa, estos medios de acondicionamiento de aire se seleccionan, calculan, realizan, controlan y regulan de tal modo que procuren a las caras delanteras 9 y a los pasos de entrada de aire 9a de los equipos funcionales 2 aire filtrado cuyo caudal, la temperatura T_2 y el grado higrométrico se mantienen o están comprendidos en los intervalos de caudales, de temperaturas y de grados higrométricos adaptados para el funcionamiento óptimo de los equipos funcionales 2.

En efecto, se establece que el acondicionamiento del aire ambiente de los equipos funcionales 2 de los centros de tratamiento de datos es un factor clave determinante para el funcionamiento óptimo de estos equipos 2 y, por lo tanto, del propio centro 1.

Por ejemplo, el intervalo de temperaturas T_2 solicitado es del orden de 21 ºC, que puede tener unas bajas tolerancias de +/- 1 ºC o más amplias en función de las especificidades de los equipos 2, y la humedad relativa debe ser del orden de un 50 % y un 60 % o un 35-70, también según las situaciones.

De acuerdo con la invención, los medios de los medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a los equipos funcionales 2 aire cuyo caudal se mantiene en el intervalo de caudales adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales 2 están formados por la combinación de los medios 11 de enfriamiento y por unos medios 19 de convección natural que equipan el centro 1. Con dicha realización, el centro 1 puede carecer de ventiladores de extracción de aire caliente y/o de ventiladores de conducción de aire fresco, distintos de los que están eventualmente provistos los equipos funcionales 2.

En unas condiciones óptimas de funcionamiento los medios de los medios de aire adaptados para procurar a los equipos funcionales 2 aire cuyo caudal se mantiene en el intervalo de caudales adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales 2 solo comprenden sustancialmente la combinación de los medios 11 a 19.

Los medios de acondicionamiento de aire comprenden una o varias salas de mezcla de aire 20.

Dicha sala de mezcla 20 está limitada por un suelo 21a, unas paredes o tabiques 21b y un techo 21c. Esta forma y delimita un espacio interno 22.

La sala de mezcla 20 consta de una o de varias aberturas de conducción de aire exterior 23, por ejemplo realizadas en sus paredes o tabiques 21b. Estas aberturas 23 tienen unas grandes dimensiones, de tal modo que no obstaculizan la conducción de aire exterior. Estas aberturas 23 están equipadas con filtros 23a adaptados a la calidad del aire requerido para la sala principal 4. Estos filtros 23a están a su vez sobredimensionados para minimizar la pérdida de carga que estos ocasionan y, por lo tanto, no obstaculizar la conducción de aire exterior, mediante convección natural.

Las aberturas 23 están adaptadas y tienen como función garantizar mediante convección natural y únicamente por este medio, una conducción de aire exterior a temperatura variable T_1 en la sala de mezcla 20.

La temperatura T_1 depende, obviamente, de las condiciones climáticas en el exterior del centro 1.

El espacio interno 22 de la sala de mezcla 20 constituye un volumen de mezcla de aire.

Además, se prevén unos medios 24, de los que se tratará a continuación, adaptados para producir en la sala de mezcla 20 aire a la temperatura T_2, sea cual sea la temperatura T_1. Para ello, se añade en la sala de mezcla una cantidad adecuada de aire a una temperatura superior a la temperatura T_1, o a una temperatura inferior a la temperatura T_1. Esta adición de aire se controla y se regula en función de las necesidades de aire a la temperatura T_2 de los equipos funcionales 2 que se encuentran en la sala principal 4.

Por una parte, la sala de mezcla 20 tiene unas dimensiones y una capacidad de mezcla y, por otra parte, las aberturas 23 tiene unas dimensiones determinadas de tal modo que permite, a partir del flujo de aire conducido a la temperatura T_1 y del flujo de aire añadido a temperatura superior o inferior a T_1, producir un flujo de mezcla de aire a la temperatura T_2, que es la adaptada al flujo máximo estimado o deseado de aire a temperatura T_2 para alimentar la al menos una sala principal 4.

Se realizan uno o varios pasos de comunicación 25 entre la o las salas de mezcla 20 y la o las salas principales 4.

Estos pasos de comunicación 25 están adaptados y tienen como función garantizar mediante convección natural y únicamente por este medio, el paso del aire a temperatura T_2 producido en la sala de mezcla 20 en la parte 14 de la sala principal 4.

Para ello, los pasos de comunicación 25 están situados fuera de la o de las cámaras de confinamiento 16.

La sala de mezcla está cerrada, con la excepción de las aberturas 23, los pasos 25 y las aberturas, orificios de ventilación o similares que forman parte de los medios 24 para producir en la sala de mezcla 20 aire a la temperatura T_2.

La o las chimeneas 3 están adaptadas y tienen como función garantizar mediante convección natural y únicamente por este medio, la extracción del aire caliente a temperatura T_3 de la o de las cámaras de confinamiento 16, y a continuación expulsarlo al exterior de la sala principal 4 y al exterior del centro 1.

Con las disposiciones anteriores, se crea un circuito abierto de aire entre, aguas arriba, la o las aberturas de conducción de aire exterior 23 y, aguas abajo, la o las salidas aguas abajo de descarga 17b.

La disposición respectiva de la sala principal 4, de la sala de mezcla 20, de las aberturas 23 y de los pasos 25 puede ser objeto de varias realizaciones.

Por ejemplo, por una parte, según los casos, se realiza un paso de comunicación 25 en el techo 6 (figura 1) o en una pared 5 (figura 2) de una sala principal 4, fuera de cualquier chimenea de extracción de aire caliente 3. Por otra parte, según los casos, se realiza un paso de comunicación 25 en un suelo 21a (figura 1) o en una pared 21b (figura 2) de una sala de mezcla 20.

De manera preferente, una sala de mezcla 20 está situada cerca de una sala principal 4. De manera más precisa, una sala de mezcla 20 linda con una sala principal 4.

Según los casos, una sala de mezcla 20 está situada por encima (figura 1) o al lado (figura 2) de una sala principal 4.

De este modo, en el caso de la figura 1, el paso de comunicación 25 se realiza, por una parte, en el techo 6 de la sala principal 4 y, por otra parte, en el suelo 21a de la sala de mezcla 20, estando situada la sala de mezcla 20 por encima de, y de manera más particular justo por encima de la sala principal 4. El conducto 3a de la chimenea de extracción de aire caliente 3 atraviesa entonces la sala de mezcla 20 y consta de un revestimiento de aislamiento térmico 3b.

En el caso de la figura 2, el paso de comunicación 25 se realiza, por una parte, en una pared 5 de la sala principal 4 y, por otra parte, en una pared 21b de la sala de mezcla 20, estando situada la sala de mezcla 20 al lado de, y de manera más particular justo al lado de la sala principal 4.

Se describen a continuación los medios 24 para producir en la sala de mezcla 20 aire a la temperatura T_2, sea cual sea la temperatura T_1, mediante la adición de aire a una temperatura superior o inferior a la temperatura T_1.

En una realización, los medios 24a para producir aire a la temperatura T_2 mediante la adición de aire a temperatura superior a T_1 comprenden una o varias válvulas de aire caliente 26a asociadas a la chimenea de extracción de aire caliente 3. Una o dichas válvulas de aire caliente 26a están situadas en la sala de mezcla 20. La apertura y el cierre de las válvulas de aire caliente 26a están controladas por unos medios de regulación térmica 27a asociados a unos medios de medición de temperatura del aire 28a.

En una realización, los medios 24a solo comprenden sustancialmente e incluso están formados de manera más particular por las válvulas de aire caliente 26a en cuestión y los medios 27a y 28a.

En otra realización posible, los medios 24a comprenden, o solo comprenden sustancialmente, e incluso de manera más particular están formados por unas válvulas de aire caliente 26b asociadas también a la chimenea de extracción de aire caliente 3, pero situados en la sala principal 4, en su parte 14.

Como anteriormente, la apertura y el cierre de estas válvulas de aire caliente 26b están controladas por los medios de regulación térmica 27a asociados a unos medios de medición de temperatura del aire 28a.

En otra realización posible, los medios 24a comprenden sustancialmente, y de manera más particular están formados por, las válvulas de aire caliente 26a situadas en la sala de mezcla 20 y las válvulas de aire caliente 26b situadas en la sala principal 4, con los medios 27a y 28a asociados.

Los medios 24b para producir aire a la temperatura T_2 mediante la adición a temperatura inferior a T_1 comprenden uno o varios climatizadores de aire 29, situados en una de las o en las salas de mezcla 20.

El funcionamiento de los climatizadores 24b está controlado por los medios de regulación térmica 27a asociados a los medios de medición de temperatura del aire 28a.

En una realización, los medios 24b solo comprenden sustancialmente e incluso de manera más particular están formados por el climatizador 29 en cuestión y los medios 27a y 28a.

Los medios de los medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a los equipos funcionales aire cuyo grado higrométrico se mantiene en el intervalo de grados higrométricos adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales comprende unos medios humidificadores / deshumidificadores 30 tales que producen en la o en las salas de mezcla 20, de forma alterna o acumulativa, en la o en las salas principales aire con el grado hidrométrico deseado. Para ello, añaden aire humidificado o añaden aire deshumidificado al flujo de aire conducido por las aberturas 23, en función de la humedad relativa de este y de la humedad relativa deseada para el aire que se dirige hacia la parte 14 de la o de las salas principales 4.

Estos medios humidificadores / deshumidificadores 30 pueden estar acoplados, asociados o integrados en el climatizador 29.

El funcionamiento de los medios humidificadores / deshumidificadores 30 está controlado por unos medios de regulación higrométrica 27b asociados a los medios de medición de la higrometría del aire 28b.

Los medios de regulación térmica 27a pueden estar asociados a los medios de regulación higrométrica 27b en un armario de regulación.

Los medios de medición de temperatura del aire 28a pueden estar asociados a los medios de medición de la higrometría del aire 28b en un equipo de medición.

De acuerdo con un desarrollo, (figura 2) el centro 1 consta, además, de unos medios 31 de asistencia a la convección natural asociados funcional y estructuralmente a la o a las chimeneas de extracción de aire caliente 3.

En la realización de la figura 1, los medios 31 de asistencia a la convección natural son un dispositivo de aspiración estática o estato-dinámica montado en la salida de descarga aguas abajo 17b de la chimenea de extracción de aire caliente 3.

Se entiende por dispositivo de aspiración estática de asistencia a la convección natural, un dispositivo que no consta de ninguna pieza en movimiento y no consume energía producida para ello. Dicho dispositivo puede estar formado, por ejemplo, por unos pasos perfilados que forman un venturi. Se entiende por dispositivo de aspiración estato-dinámico de asistencia a la convección natural, un dispositivo que consta de una o de unas piezas en movimiento bajo el efecto de las condiciones aerólicas (viento, presión....), pero que no consume energía producida para ello. Dicho dispositivo puede estar formado por ejemplo por una turbina.

A continuación se hace referencia a la figura 2 que ilustra otra realización posible de los medios 31 de asistencia a la convección natural.

En esta realización, los medios 31 comprenden la chimenea de extracción de aire caliente que consta de dos tramos distintos separados, esto es un tramo aguas arriba 32a y un tramo aguas abajo 32b.

El tramo aguas arriba 32a consta de la entrada de extracción aguas arriba 17a y de una salida intermedia aguas abajo 33a.

El tramo aguas abajo 32b consta de una entrada intermedia aguas arriba 33b y de la salida de descarga aguas abajo 17b.

De manera preferente, los dos tramos 32a y 32b están separados axialmente de tal modo que el aire que sale de la salida intermedia aguas abajo 33a se mezcle de forma eficaz con el aire de la sala caliente de mezcla 34 antes de que entre en la entrada intermedia aguas arriba 33b.

En la realización considerada, los medios 31 también comprenden una o varias salas calientes de mezcla de aire 34.

Dicha sala caliente de mezcla 34 está adaptada para que el aire que se encuentra dentro esté a una temperatura T_4, superior a la temperatura T_3.

Además, dicha sala caliente de mezcla 34 se realiza con la chimenea de extracción de aire caliente 3 en dos tramos 32a y 32b de tal modo que se interponga entre estos dos tramos 32a y 32b.

De este modo, la salida intermedia aguas abajo 33a y la entrada intermedia aguas arriba 33b están situadas y desembocan en la sala caliente de mezcla 34, la cual está cerrada con la excepción de la salida intermedia aguas abajo 33a y de la entrada intermedia aguas arriba 33b.

Los medios 31 también comprenden, asociados a la o a las salas calientes de mezcla 34, unos medios 35 adaptados para subir de T_3 a T_4 la temperatura del aire que se encuentra en la o en las salas calientes de mezcla 34.

En la realización de la figura 2, estos medios 35 son estáticos en el sentido de que no constan de piezas en movimiento y no consumen energía producida para ello. Dichos medios 35 pueden comprenden o estar formados por unos medios de calentamiento de origen solar.

Para ello, se prevén, por ejemplo, una o unas paredes de vidrio o similar 36 en las paredes 37a o la cubierta de techo 37b de una sala caliente de mezcla 34. De este modo, dicha sala caliente de mezcla 34 forma una especie de vidriera calentada por el sol, lo que permite calentar el aire que se encuentra dentro. Por consiguiente, la convección natural que existía ya en ausencia de los medios 31 se encuentra ayudada, asistida y reforzada por la presencia de estos medios.

Por supuesto, se pueden combinar los medios 31 de asistencia a la convección natural de tipo aspiración estática o estato-dinámica de acuerdo con la realización de la figura 1 y los medios 31 de calentamiento de origen solar de acuerdo con la realización de la figura 2.

Una sala caliente de mezcla 34 está de manera preferente situada en alto, por ejemplo por encima de una sala de mezcla 20 (figura 1) o por encima de una sala principal 4 (figura 2).

De acuerdo con otro desarrollo, el centro 1 consta, además, de uno o varios dispositivos de recuperación de la energía 38 del aire caliente extraído por la o por las chimeneas de extracción de aire caliente 3.

Dicho dispositivo de recuperación de energía 38 está situado al menos en parte dentro del conducto 3a de la chimenea de extracción de aire caliente 3.

En la realización de la figura 1, el dispositivo de recuperación de energía 38 está situado hacia la salida de descarga aguas abajo 17b. De manera más precisa, puede encontrarse en una sala caliente de mezcla 34.

En la realización de la figura 2, el dispositivo de recuperación de energía 38 está situado hacia la salida intermedia aguas abajo 33a. Como anteriormente, puede encontrarse en una sala caliente de mezcla 34.

Dicho dispositivo de recuperación de energía 38 es, por ejemplo, del tipo que consta de unas palas que hace girar el flujo de aire, montadas en un rotor de un generador de corriente eléctrica.

La chimenea de extracción de aire caliente 3 se realiza para maximizar la convección natural buscada. La longitud y la sección del conducto 3a se determinan en consecuencia. En particular, en las realizaciones representadas en las figuras 1 y 2, el conducto 3a tiene una sección transversal interior cuya superficie es más grande hacia la entrada de extracción aguas arriba 17a y cuya superficie es más pequeña hacia la salida de descarga aguas abajo 17b.

De acuerdo con las realizaciones, la chimenea de extracción de aire caliente 3 consta de una o varias válvulas 26a, de una o varias válvulas 26b, de una o varias válvulas 26a y 26b.

Dicha chimenea de extracción de aire caliente 3 consta, además, de unos medios de fijación 39 a la o a las cámaras

de confinamiento 16, al techo 6, al suelo 21a, al techo 21c, al techo 37b.

Como se ha indicado, el conducto 3a de la chimenea de extracción de aire caliente 3 consta de manera ventajosa de un revestimiento de aislamiento térmico 3b, sobre todo si la chimenea de extracción de aire caliente 3 atraviesa la sala de mezcla 20.

Como se ha indicado, en una realización posible, la chimenea de extracción de aire caliente 3 consta de dos tramos diferentes separados, un tramo aguas arriba 32a y un tramo aguas abajo 32b.

El procedimiento de acondicionamiento de aire del centro 1 se infiere de la propia estructura del centro.

Para garantizar un caudal de aire en el intervalo de caudales adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales 2, se aplican combinados unos medios 11 de enfriamiento mediante ventilación de los equipos funcionales 2 y unos medios 19 de convección natural que equipan el centro 1.

Además, se conduce aire exterior a temperatura T_1 a una sala de mezcla 20 mediante convección natural, se mezcla el aire exterior así conducido con una cantidad adecuada de aire a temperatura superior a T_1 o con una cantidad adecuada de aire a temperatura inferior a T_1 y se produce de este modo aire a la temperatura T_2; se conduce el aire a la temperatura T_2 desde la sala de mezcla 20 a la parte 14 de una sala principal 4; se extrae el aire caliente de la cámara de confinamiento 16 mediante convección natural y se expulsa el aire extraído.

Hecho esto, se realiza un circuito abierto de aire entre la abertura de conducción de aire 23 la salida de descarga aguas abajo del aire caliente 17b, a través de los pasos de entrada de aire 9a y los pasos de salida de aire 10a y los medios 11 de enfriamiento.

Según los casos se conduce el aire a la temperatura T_2 de la sala de mezcla 20 a la parte 14 de la sala principal 4 mediante un movimiento generalmente descendente y/o un movimiento generalmente horizontal, en todo caso un movimiento distinto de un movimiento generalmente ascendente desde el suelo 4a o desde el falso suelo 4b de la sala principal 4.

De acuerdo con una realización, para mezclar el aire exterior conducido a la sala de mezcla 20 con una cantidad adecuada de aire a temperatura superior a T_1, se extrae una cantidad adecuada de aire caliente extraída de una cámara de confinamiento 16 mediante convección natural.

En caso necesario, se asiste de forma estática a la convección natural dentro de la chimenea de extracción de aire caliente 3.

En caso necesario, se conduce aire caliente de una cámara de confinamiento 16 mediante convección natural por un tramo aguas arriba 32a de una chimenea de extracción de aire caliente 3, se conduce el aire que se encuentra en una sala caliente de mezcla 34 a una temperatura T_4, superior a la temperatura T_3, se extrae el aire caliente de la sala caliente de mezcla 34 mediante convección natural, y se expulsa el aire extraído por el tramo aguas abajo 32b de la chimenea de extracción de aire caliente 3.

En caso necesario, se recupera energía del aire caliente extraído por una chimenea de extracción de aire caliente 3.

REIVINDICACIONES

1. Chimenea de extracción de aire caliente (3), especialmente diseñada para integrarse en un centro (1), como un centro (1) de tratamiento de datos, que consta de al menos una sala principal (4) en la que se encuentran una multitud de hileras de bastidores (8) en los cuales se instalan una multitud de equipos funcionales (2) que consumen mucha energía, como unos equipos electrónicos, informáticos o de telecomunicaciones, que tiene, por una parte, unos pasos de entrada de aire (9a) situados funcionalmente en el lado de su cara delantera (9) y unos pasos de salida de aire (10a) situados en el lado de su cara trasera (10) y, por otra parte, unos medios (11) de enfriamiento mediante ventilación asociados a los pasos de entrada y de salida (9a, 10a), centro en el cual:

- la disposición de los bastidores (8) y de los equipos funcionales (2) es tal que un par al menos de dos hileras adyacentes (12a, 12b), cuyas caras espalda con espalda de los equipos funcionales (2) son las caras traseras (10), define un pasillo caliente (13) limitado por estas caras traseras (10) y en el que son accesibles los pasos de salida de aire (9b), en el cual el aire está caliente, a una temperatura T_3 superior a la temperatura T_2 del aire templado que se encuentra en la parte (14) de la sala principal (4) exterior al o a los pasillos calientes (13), y desde la cual son accesibles las caras delanteras (9) y los pasos de entrada de aire (9a);
- se prevén unos medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a las caras delanteras (9a) de los equipos funcionales (2) aire filtrado cuyo caudal, temperatura T_2 y grado higrométrico se mantienen o están comprendidos en los intervalos de caudales, de temperaturas y de grados higrométricos adaptados al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales (2);
- el o los pasillos calientes (13) forman parte de una o de varias cámaras de confinamiento de aire caliente (16) aisladas de la parte (14) de la sala principal (4) exterior a esta o estas cámaras de confinamiento (16),
- los medios de los medios de acondicionamiento de aire adaptados para procurar a los equipos funcionales (2) aire cuyo caudal se mantiene en el intervalo de caudales adaptado al funcionamiento óptimo de los equipos funcionales (2) comprenden al menos una sala de mezcla de aire (20) y la combinación de los medios (11) de enfriamiento mediante ventilación de los equipos funcionales (2) y de medios (19) de convección natural que equipan el centro (1), tales que el centro (1) carece de ventiladores de extracción de aire caliente y/o de ventiladores de conducción de aire fresco, distintos de los que están provistos los equipos funcionales (2);

constando la chimenea de:

- un conducto (3a) con longitud y sección adaptadas para maximizar la circulación del aire mediante convección natural;
- una entrada de extracción aguas arriba de aire (17a) adaptada para comunicar con la al menos una cámara de confinamiento (16);
- una salida de descarga aguas abajo (17b) de aire hacia el exterior de la al menos una sala principal (4);
- al menos una válvula de aire caliente (26b, 26a) dispuesta en el conducto (3a) en una ubicación destinada para, una vez instalada la chimenea (3) en su ubicación en el centro (1), encontrarse en la al menos una sala principal (4) o en la al menos una sala de mezcla (20), estando la apertura y el cierre de la válvula de aire caliente (26b, 26a) controlados mediante unos medios de regulación térmica (27a) asociados a unos medios de medición de temperatura del aire (28a) de la sala principal.

2. Chimenea de extracción de aire caliente (3), de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** consta de:

- al menos una válvula de aire caliente (26b) dispuesta en el conducto (3a) en una ubicación diseñada para, una vez instalada la chimenea (3) en su ubicación en el centro (1), encontrarse en la al menos una sala principal (4),
- y al menos una válvula de aire caliente (26a) dispuesta en el conducto (3a) en una ubicación diseñada para, una vez instalada la chimenea (3) en su ubicación en el centro (1), encontrarse en la al menos una sala de mezcla (20).

3. Chimenea de extracción de aire caliente (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada porque** el conducto (3a) tiene una sección transversal interior cuya superficie es la más grande hacia la entrada de extracción aguas arriba de aire (17a) y cuya superficie es la más pequeña hacia la salida de descarga aguas abajo (17b) de aire hacia el exterior de la al menos una sala principal (4).

4. Chimenea de extracción de aire caliente (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** consta, además, de unos medios (39) de fijación a la al menos una cámara de confinamiento (16) y/o al techo (6) de la al menos una sala principal (4) y/o al suelo (21a) de la al menos una sala de mezcla (20) y/o al techo (21c) de la al menos una sala de mezcla (20) y/o al techo (37b) de la sala caliente de mezcla (34).

5. Chimenea de extracción de aire caliente (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el conducto (3a) consta de un revestimiento de aislamiento térmico (3b).

6. Chimenea de extracción de aire caliente (3) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** consta de dos tramos distintos separados, un tramo aguas arriba (32a) que tiene la entrada de extracción aguas arriba (17a) y una salida intermedia aguas abajo (33a), y un tramo aguas abajo (32b) que tiene una entrada intermedia aguas arriba (33b) y la salida de descarga aguas abajo (17b).

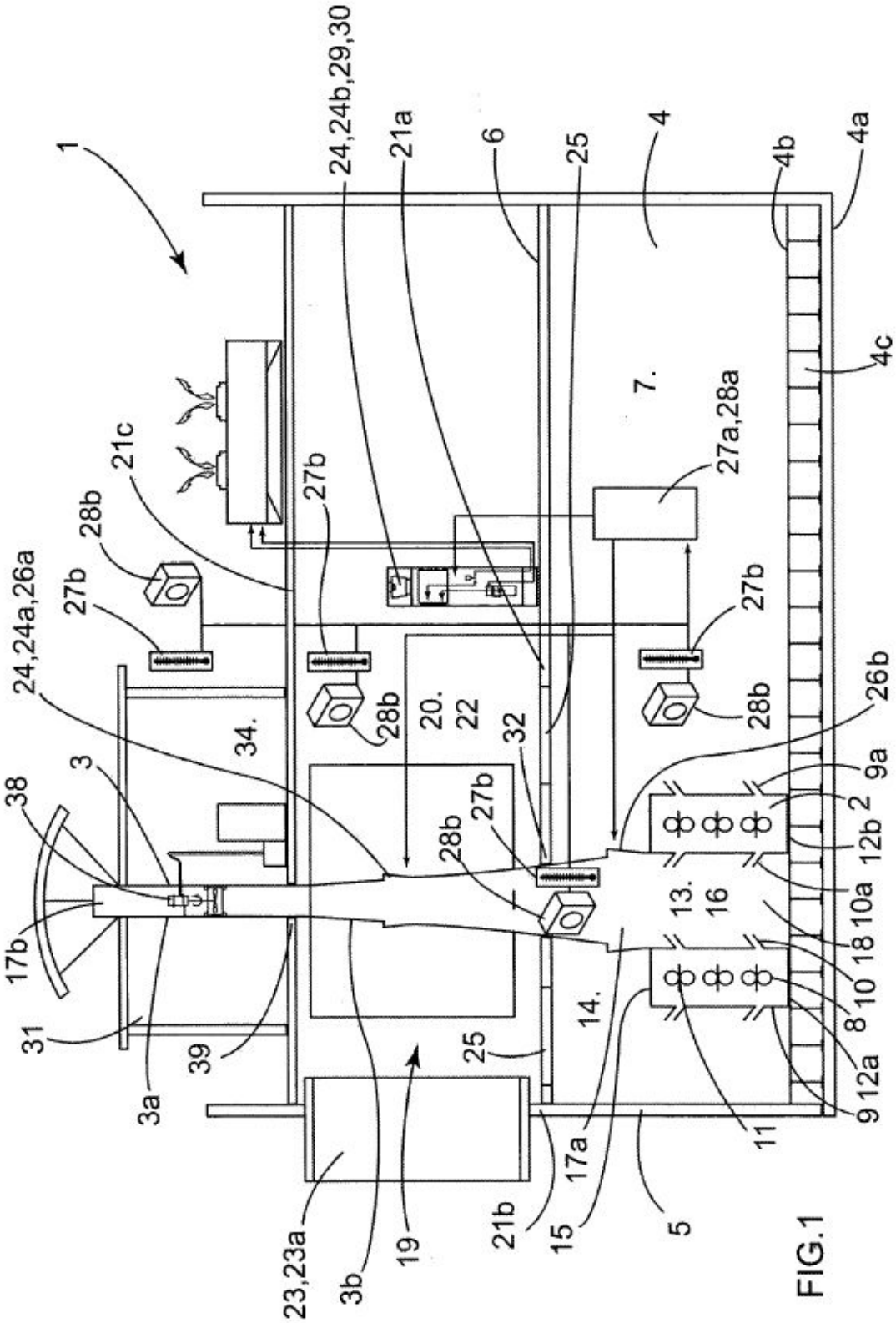
1
24,24b,29,30
21a
6
25
4
4b
4a
4c
7.
27a,28a
21c
28b
27b
24,24a,26a
34.
20.
22
32
26b
9a
2
12b
10a
18
10
8
12a
9
11
5
17a
15
21b
19
3b
23,23a
3a
39
31
17b
38
3
13.
16
14.

FIG.1

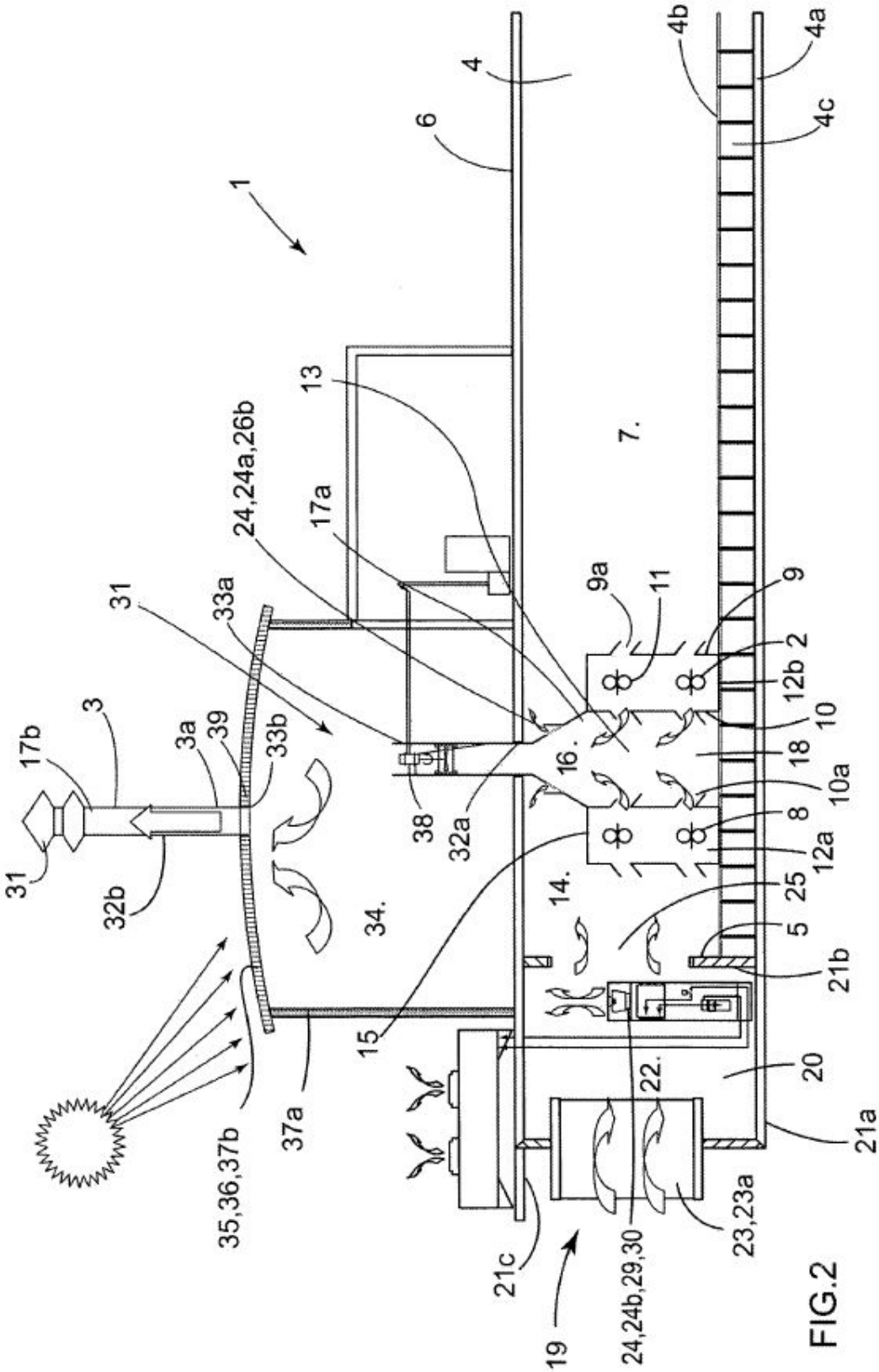
1
4
6
4b
4a
4c
13
7.
24,24a,26b
17a
9a
11
9
2
12b
10
10a
8
12a
25
5
21b
20
21a
23,23a
24,24b,29,30
22.
21c
19
15
14.
16.
32a
38
18
31
33a
3
17b
3a
39
33b
31
32b
34.
35,36,37b
37a

FIG.2