

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 854 074**

51 Int. Cl.:

**H05K 7/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2018** E 18158426 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2020** EP 3370491

54 Título: **Disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores, dispuesto en una sala**

30 Prioridad:

**03.03.2017 DE 102017104538**

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

**20.09.2021**

73 Titular/es:

**INNOVIT AG (100.0%)  
Schloss Heiligenberg  
64342 Seeheim-Jugenheim, DE**

72 Inventor/es:

**TENNIGKEIT, JÖRG**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 854 074 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

Disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores, dispuesto en una sala

5

La invención se refiere a una disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores, dispuesto en una sala. En particular, la invención se refiere a la disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar varios armarios de servidores, que están colocados en una sala para el procesamiento de datos en una o varias filas de tal manera que delante y detrás de cada fila de armarios de servidores están formados pasillos correspondientes en forma de por lo menos un pasillo frío y por lo menos un pasillo caliente. En un pasillo frío se introduce aire frío. Desde un pasillo frío se conduce el aire frío para la refrigeración de los servidores dispuestos en los armarios de servidores y/u otros posibles aparatos de tecnología de la información (habitualmente electrónicos) a través de los armarios de servidores a un pasillo caliente. A este respecto, un pasillo frío se encuentra con frecuencia en el lado delantero de los armarios de servidores y es, con ello, un pasillo en el sentido más estricto, por el que también puede pasar una persona. Un pasillo caliente se encuentra habitualmente en el lado trasero opuesto de los armarios de servidores (y es entonces igualmente un pasillo en el sentido más estricto). Alternativa o complementariamente, un pasillo caliente también puede estar dispuesto por encima de los armarios de servidores y/o encontrarse solo en forma de un canal de aire de escape.

10

15

20

Por el documento EP 3 113 592 A1, se conoce un mecanismo de guiado de climatización de armario, estando dispuestos en un armario para la disposición de servidores un marco delantero y un marco trasero. El marco delantero sirve para alimentar aire al armario y el marco trasero para descargar aire que sale del armario. Además, está previsto un mecanismo de refrigeración, que comprende un canal de aire de alimentación, un canal de aire de escape y un dispositivo de refrigeración, suministrándose aire caliente al dispositivo de refrigeración y generando el dispositivo de refrigeración aire frío. El dispositivo de refrigeración está conectado a través del canal de aire de alimentación con el marco delantero y el marco trasero está conectado con el canal de aire de escape, de modo que tiene lugar una climatización del armario utilizando el dispositivo de refrigeración.

25

30

En el caso de la disposición según la invención que se describe aún más detalladamente a continuación se trata en el caso de un pasillo caliente y un pasillo frío preferentemente de pasillos en el sentido más estricto, que se extienden delante de, detrás de o junto a armarios de servidores y por los que puede transitar una persona.

35

Con el término "sala" quieren decirse en la presente memoria espacios separados de la atmósfera, tales como, por ejemplo, una habitación dentro de un edificio o un contenedor o una sala de un contenedor.

40

Por la práctica, se conocen las denominadas disposiciones de refrigeración en fila, en las que dentro de filas de armarios de servidores se sitúan dispositivos de refrigeración entre dos armarios de servidores. Dichas disposiciones de refrigeración en fila presentan la desventaja de que demandan espacio útil para armarios de servidores. Alternativa o complementariamente, los dispositivos de refrigeración también pueden estar dispuestos al final de una fila de armarios de servidor o de un pasillo frío e introducir mediante soplado aire o bien directamente en el pasillo frío de una sala o bien a través de un canal adicional al pasillo frío. También en el caso de esta disposición, las disposiciones de refrigeración demandan espacio útil dentro de la fila de armarios de servidores o en el pasillo frío.

45

De la práctica se conocen también disposiciones de refrigeración con los denominados dobles fondos. En el caso de estas disposiciones de refrigeración se guía aire frío a través de un canal de refrigeración construido por debajo del fondo transitable y se introduce en un pasillo frío. Aunque estas disposiciones de refrigeración no demandan superficie de armario de servidores y, por consiguiente, ningún espacio útil, presentan la desventaja de que su construcción es compleja y cara, puesto que tiene que diseñarse y dimensionarse para los dispositivos de centros de computación que presentan en la mayoría de los casos un peso elevado. Además, son necesarias medidas de monitorización y de extinción adicionales relativas a la protección contra incendios.

50

55

La invención se basa en el objetivo de poner a disposición una disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores dispuesto en una sala, que no demanda ninguna superficie de armario de servidores adicional, puede construirse de manera económica y hacerse funcionar de manera eficiente.

60

Según una disposición según la invención de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores, dispuesto en una sala está previsto por lo menos un pasillo frío dispuesto en un primer lado del armario de servidores y está previsto un pasillo caliente dispuesto en un segundo lado del armario de servidores. En el caso del primer lado y del segundo lado puede tratarse en particular de el/los lado(s) delantero(s) y el/los lado(s) trasero(s) de un armario de servidores o varios armarios de servidores.

65

A este respecto, para refrigerar dicho por lo menos un armario de servidores en el lado de techo de la sala está previsto por lo menos un canal de aire de alimentación, que suministra aire de refrigeración al pasillo frío, con por lo menos una abertura de flujo de entrada que guía desde el canal de aire de alimentación al pasillo frío. En el pasillo caliente está previsto en el lado de techo de la sala una canal de aire de escape que transporta aire desde

el pasillo caliente con por lo menos una abertura de aire de escape que guía desde el pasillo caliente al canal de aire de escape. Además, el canal de aire de alimentación está conectado con un conducto de aire de alimentación para una refrigeración libre directa, y en el canal de aire de alimentación, en el canal de aire de escape o en por lo menos un canal de conexión que guía desde el canal de aire de escape hasta el canal de aire de alimentación está dispuesto por lo menos un dispositivo de refrigeración. En el caso del armario de servidores, se trata en particular de un armario, que está previsto para la instalación de sistemas de tecnología de la información, de PED, de red y/o de telecomunicación.

Dichos armarios de servidores pueden comprender en particular un cuerpo, que comprende unos medios para alojar un dispositivo de retención o un dispositivo de retención para alojar y conectar con sistemas de tecnología de la información, de PED, de red y/o de telecomunicación de tamaños estándar normalizados. Tales medios pueden ser, por ejemplo, chapas de acero ranuradas o perforadas, que posibilitan la inserción, el atornillado u otras conexiones de dispositivos de retención conocidos para armarios de servidores. En el momento de la solicitud, los formatos estándar para los sistemas mencionados anteriormente eran, en particular, 19 pulgadas y 21 pulgadas. Sin embargo, otros formatos, que pasen a ser actuales debido a tamaños de carcasa variables, están también comprendidos por la presente divulgación. En el caso de dispositivos de retención en relación con armarios de servidores en el sentido de la invención, el formato mencionado anteriormente de 19 pulgadas o 21 pulgadas se refiere en particular a la anchura del dispositivo de retención correspondiente, que posibilita la instalación de cualquier aparato del formato correspondiente. La profundidad del (respectivo) armario de servidores puede variar. Profundidades de construcción frecuentes son 60 cm, 80 cm, 100 cm y 120 cm. Preferentemente, todos los armarios de servidores presentan en una fila la misma profundidad de construcción, para que mediante el lado delantero y trasero de armarios de servidores dispuestos en una fila se obtenga como resultado, respectivamente, una pared de delimitación de superficie plana para el pasillo caliente o pasillo frío. La invención no está limitada a las profundidades de construcción mencionadas anteriormente.

Por un dispositivo de refrigeración en el sentido de la invención debe entenderse cada dispositivo, que está configurado para refrigerar aire que fluya a través del mismo. La utilización de un dispositivo de refrigeración, en cuyo caso puede tratarse, por ejemplo, de un aparato de climatización, un aparato de generación de frío mecánico o un intercambiador de calor, presenta (en particular cuando el dispositivo de refrigeración está dispuesto en el canal de aire de alimentación) la ventaja de que este también es adecuado para la refrigeración adicional mediante aire del entorno no refrigerado, antes de que el aire entre en el pasillo frío. Además, un dispositivo de refrigeración de este tipo también es adecuado para refrigerar de nuevo aire del pasillo caliente o del canal de aire de escape, que se transporta de vuelta al canal de aire de alimentación y, a continuación, suministrarlo de nuevo al pasillo frío (funcionamiento de aire de circulación).

Según una disposición según la invención, tanto por lo menos un canal de aire de alimentación como por lo menos un canal de aire de escape está instalado en el lado de techo de una sala. Con ello quiere decirse que el aire se introduce respectivamente desde el lado superior en el pasillo frío o se evacúa hacia el lado superior del pasillo caliente. El dispositivo de refrigeración dispuestos en el canal de aire de alimentación, en el canal de aire de escape o en por lo menos un canal de conexión que guía desde el canal de aire de escape hasta el canal de aire de alimentación está dispuesto igualmente en el lado de techo. Esto presenta varias ventajas en comparación con las disposiciones expuestas al principio, conocidas del estado de la técnica. Por un lado, no se necesita superficie de armario de servidores para la disposición de dispositivos de refrigeración. Además, tampoco son necesarias medidas constructivas en el lado de fondo, especiales, que provocarían costes adicionales. Además, con la disposición según la invención es posible beneficiarse del principio físico, de que aire más frío en comparación con el entorno se mueve debido a la gravedad hacia abajo hacia el fondo. La disposición en el lado de techo del canal de aire de alimentación presenta, en este sentido, la ventaja de que el flujo de salida del aire de refrigeración se respalda debido a la gravedad.

El aire es conducido a continuación a través de los armarios de servidores hasta un segundo lado del armario de servidores en el pasillo caliente, en particular, hasta un lado trasero del armario de servidores. En la disposición según la invención, en el pasillo caliente es posible beneficiarse a su vez del principio físico, de modo que aire más caliente en comparación con el entorno asciende. Con ello, el aire en el pasillo caliente se mueve también sin ventiladores adicionales hacia arriba hacia las aberturas de aire de escape.

Finalmente, debe remitirse además a que la disposición según la invención presenta la ventaja con respecto a soluciones conocidas de que dos sistemas de refrigeración independientes están dispuestos en una zona de una sala, que habitualmente no se aprovecha para otros elementos o funciones. Además, se obtienen como resultado las ventajas de acción físicas explicadas anteriormente.

Con respecto a las dos posibilidades de refrigeración existentes independientemente entre sí, se remite además a que por una refrigeración libre directa en el sentido de la invención se entiende en particular la utilización de aire del entorno no refrigerado. Por aire del entorno no refrigerado se entiende en particular aire externo atmosférico, que se introduce a través de un canal de aire de alimentación desde una pared externa de un edificio, de un contenedor o de otra construcción hasta el espacio dispuesto en el mismo de la disposición, en particular, en el pasillo frío. Sin embargo, aire del entorno en el sentido de la invención también puede ser aire de una sala separada

de la sala que, por ejemplo, debido a su situación (por ejemplo, sótano) o debido a unidades técnicas ya presentes (por ejemplo, una sala completamente climatizada o refrigerada, en la que no se encuentran los armarios de servidores) puede poner a disposición una cantidad de aire suficiente, que puede introducirse a través del canal de aire de alimentación sin refrigeración adicional en el pasillo frío. Es importante que el aire sea conducido a través de un canal de aire de alimentación hasta el armario de servidores, que salva una cierta distancia entre el armario de servidores y el entorno, desde el que se succiona el aire. Preferentemente, el canal de aire de alimentación presenta un aislamiento. Con la palabra "no refrigerado" en el sentido de la invención quiere decirse que se succiona aire desde un entorno separado del armario de servidores y se conduce sin refrigeración adicional a través de un canal de aire de alimentación hasta la sala.

Por sistemas de refrigeración en el sentido de la invención se entienden aquellos dispositivos que son aptos para refrigerar aire indirecta o directamente. Estos son en particular intercambiadores de calor, tales como, por ejemplo, intercambiadores de calor de aire-agua, aparatos de refrigeración con compresor(es) y evaporador(es) o también depósitos, de cuyas grandes cantidades pueden extraerse energía de refrigeración o agentes de refrigeración. El aprovechamiento de un depósito de frío puede considerarse, por ejemplo, en una instalación industrial, en la que debido al proceso están disponibles grandes cantidades de frío para el funcionamiento continuo de un intercambiador de calor. Sin embargo, un depósito de frío de este tipo puede ser también un río, un mar o un sótano de edificio grande.

Según la invención, varios armarios de servidores están dispuestos en una fila y varios dispositivos de refrigeración están dispuestos en varios canales de conexión, que guían, cada uno de ellos, desde el canal de aire de escape hasta el canal de aire de alimentación, estando dispuestos los dispositivos de refrigeración igualmente en una fila directamente sobre los armarios de servidores. Así, también en el caso de filas más largas con un gran número de armarios de servidores con dispositivos de refrigeración compactos, puede tener lugar una refrigeración eficiente y optimizada en cuanto al espacio constructivo de los armarios de servidores. En particular, en este caso (en una vista desde arriba) se obtiene como resultado una estructura de tipo conductora con un canal de aire de alimentación que se extiende en paralelo al pasillo frío, un canal de aire de escape que discurre en paralelo al canal de aire de alimentación, dispuesto sobre el pasillo caliente, y canales de conexión que se extienden a modo de brotes entre el canal de aire de escape y el canal de aire de alimentación.

Por motivos de completitud se indica que en lugar de un gran número de brotes (es decir, dos o más brotes) también puede estar previsto solo un canal de conexión de gran superficie entre el canal de aire de escape y el canal de aire de alimentación.

Sin embargo, la previsión de muchos canales de conexión individuales presenta con respecto a esto la ventaja de que pueden tomarse medidas de guiado de aire y de control por zonas, para poder adaptar la demanda de refrigeración por la longitud de pasillo caliente y frío de diferentes aparatos y/o armarios de servidores. Así, por ejemplo, en secciones con una alta demanda de refrigeración puede conducirse un mayor flujo volumétrico desde el canal de aire de alimentación hasta el canal de aire de escape que, en secciones con una demanda de refrigeración menor, en particular, al estar adaptadas las secciones de flujo de las aberturas de flujo de entrada y/o de las aberturas de aire de escape en su tamaño a la demanda.

En una forma de realización práctica, para la refrigeración libre directa están previstos por lo menos un conducto de aire de alimentación y por lo menos un conducto de aire de escape, estando previstas en el conducto de aire de alimentación una compuerta cortafuegos de aire de alimentación y en el conducto de aire de escape una compuerta cortafuegos de aire de escape, para en caso necesario poder cerrar completamente el conducto de aire de alimentación y el conducto de aire de escape. Esta forma de realización es ventajosa en particular en relación con aquellos dispositivos de refrigeración que pueden hacerse funcionar en un funcionamiento de aire de circulación sin vías de aire necesarias hasta la atmósfera. Estos son, en particular, dispositivos de refrigeración en forma de aparatos de tipo *split* con por lo menos un evaporador dispuesto en la sala y por lo menos un compresor dispuesto en el lado externo de un edificio, contenedor u otra construcción. Igualmente pertenecen a estos dispositivos de refrigeración intercambiadores de calor de aire-agua, en los que el aire puede utilizarse en el funcionamiento de aire de circulación, así como dispositivos de refrigeración, que actúan juntamente con depósitos de frío dispuestos dentro del edificio, contenedor u otra construcción.

Una ventaja importante en relación con una disposición de este tipo con compuertas cortafuegos es que la refrigeración de los armarios de servidores también se garantiza además cuando, debido a un incendio del edificio o debido a otras situaciones, que requieren o recomiendan un accionamiento de las compuertas cortafuegos, ocurre que se cierran las compuertas cortafuegos.

En una forma de realización práctica adicional de una disposición según la invención, en el canal de aire de alimentación están dispuestas varias aberturas de flujo de entrada, presentando por lo menos una abertura de flujo de entrada un dispositivo de control de cantidad de aire. Preferentemente, cada abertura de flujo de entrada presenta un dispositivo de control de cantidad de aire. Con un dispositivo de control de cantidad de aire quiere decirse, en particular, dispositivos que posibilitan variar la sección transversal de flujo de la abertura de flujo de entrada para, en caso necesario, aumentar o reducir el flujo de aire a través de una abertura de flujo de entrada. A

este respecto, se remite en particular a laminillas cuyo ángulo puede ajustarse. En particular, pueden utilizarse dispositivos de control de cantidad de aire con una posición completamente cerrada con una orientación de laminillas en perpendicular al sentido de flujo y una posición completamente abierta con una orientación de laminillas en paralelo al sentido de flujo.

5

La utilización de dispositivos de control de cantidad de aire puede ser ventajosa, por ejemplo, cuando el desarrollo de calor y la potencia de refrigeración necesaria correspondiente a ello presentan una magnitud diferente o varían en los armarios de servidores individuales. En este caso, mediante un control o ajuste adecuado del dispositivo de control de cantidad de aire puede optimizarse cada armario de servidores o diferentes grupos de armarios de servidores, al adaptarse las secciones transversales de flujo en relación con las demandas de refrigeración. A este respecto, la adaptación o el ajuste puede tener lugar de manera manual, semiautomática o completamente automática.

10

En este contexto se remite en particular a que mediante una adaptación de las secciones transversales de flujo también puede considerarse el efecto de que la presión del aire detrás de un medio de transporte de aire disminuye con una distancia creciente con respecto al medio de transporte de aire. Si, a pesar de ello, debe transportarse un flujo de aire uniforme a través de una pluralidad de aberturas de flujo de entrada, este puede conseguirse con ayuda de los dispositivos de control de cantidad de aire, porque las secciones transversales de flujo con una distancia creciente con respecto al medio de transporte de aire se ajustan con un mayor tamaño tal, que se obtiene como resultado un flujo de aire, respectivamente, de la misma magnitud a través de las respectivas aberturas de flujo de entrada.

15

20

Lo anterior es válido de manera análoga también para una forma de realización práctica adicional de una disposición según la invención, en la que en el canal de aire de escape están dispuestas varias aberturas de aire de escape y por lo menos una abertura de aire de escape presenta un dispositivo de control de cantidad de aire. También en esta forma de realización se prefiere que cada abertura de aire de escape presente un dispositivo de control de cantidad de aire. Mediante la combinación de dispositivos de control de cantidad de aire en la zona de las aberturas de aire de escape y de las aberturas de flujo de entrada pueden conseguirse también efectos adicionales, por ejemplo, corrientes longitudinales, para generar dentro del pasillo frío y/o dentro del pasillo caliente aire que fluye en paralelo a la dirección de las filas de armarios de servidores. Esto puede provocarse, en particular, porque una abertura de aire de escape que se corresponde con una abertura de flujo de entrada no está dispuesta o abierta sobre una línea de conexión en perpendicular a la fila de armarios de servidores, sino solo con un desfase en la dirección longitudinal, de modo que el aire tiene que moverse obligatoriamente también en la dirección longitudinal, para llegar a la siguiente (y, por consiguiente, correspondiente) abertura de aire de escape.

25

30

35

Muchos aparatos electrónicos instalados en armarios de servidores necesitan aire, que cumple determinados requisitos en cuanto a la temperatura y/o la humedad del aire. Estos pueden ser, en particular, el mantenimiento de una temperatura máxima (por ejemplo, 35°C, 40°C o 45°C), el mantenimiento de una temperatura mínima (por ejemplo, por lo menos 5°C o 10°C) y/o el mantenimiento de valores para la humedad del aire (por ejemplo, entre el 30% y el 55% de humedad relativa del aire).

40

Para poder cumplir dichos requisitos de manera fiable, puede ser ventajoso que en una disposición según la invención el canal de aire de escape esté conectado a través de un canal de derivación con el canal de aire de alimentación y esté prevista por lo menos una cámara de mezclado, para poder reunir (y opcionalmente también acondicionar) un flujo de aire fresco y un flujo de aire de escape para el flujo de entrada en el canal de aire de alimentación.

45

Con respecto a la reunión y el acondicionamiento de aire de escape y aire fresco en la cámara de mezclado se remite en particular a que pueden estar previstas compuertas, para poder controlar sin escalones el flujo de entrada de aire fresco y/o aire de escape en la cámara de mezclado o en el canal de aire de alimentación.

50

Preferentemente, una disposición según la invención se hace funcionar exclusivamente a través de la refrigeración libre directa, hasta que el aire que se alimenta a través del conducto de aire de alimentación presenta una temperatura dentro de un intervalo de temperatura teórico y, por consiguiente, o bien puede introducirse sin mezclarse directamente en el pasillo frío o bien puede llevarse mediante el mezclado de aire de escape a un intervalo de temperatura (y dado el caso, también a un estado de humedad del aire) adecuado.

55

En este contexto se remite además a una posibilidad opcional para controlar o hacer funcionar una disposición según la invención de una manera especialmente eficiente energéticamente. Para la mayoría de los armarios de servidores hay especificaciones de cómo puede ser como máximo la diferencia de temperatura entre el pasillo caliente y el pasillo frío, por ejemplo, 10°K o 15°K. Una refrigeración debida de armarios de servidores puede variarse en particular con ayuda de la cantidad de aire y de la diferencia de temperatura entre el pasillo frío y el pasillo caliente. Esto significa que una demanda de refrigeración aumentada puede considerarse o bien porque se aumenta la cantidad de aire transportada por tiempo y/o bien porque se aumenta la diferencia de temperatura entre el pasillo caliente y el pasillo frío (dentro de límites admisibles) mediante la reducción de la temperatura en el pasillo frío.

65

En una forma de realización especialmente eficiente energéticamente de una disposición según la invención, tanto en el pasillo caliente como en el pasillo frío está dispuesto, respectivamente, por lo menos un sensor de temperatura y monitoriza de manera continua las temperaturas que reinan. En cuanto se establece una variación de la demanda de refrigeración, un control de energía comprueba cuál es la variante más económica para la adaptación a la demanda de refrigeración (teniendo en cuenta parámetros adicionales que reinen actualmente (por ejemplo, la temperatura del aire externo atmosférico para la refrigeración libre directa en la zona de una compuerta de mezclado de aire de alimentación)). Basándose en este resultado se adapta entonces la cantidad de aire por tiempo y/o la relación de aire externo con respecto a aire de escape, siempre que una refrigeración puede tener lugar exclusivamente a través de la refrigeración libre directa. En cuanto tiene que activarse el dispositivo de refrigeración, con ayuda del control de energía se monitoriza adicionalmente qué combinación de dispositivo de refrigeración, refrigeración libre directa y medio de transporte de aire posibilita la refrigeración adecuada a la demanda más económica de los armarios de servidores. En este punto se remite explícitamente a un procedimiento de funcionamiento correspondiente de una disposición según la invención para el funcionamiento eficiente energéticamente de un sistema según la invención.

En una forma de realización práctica adicional de una disposición según la invención, por lo menos una válvula antirretorno está dispuesta en el canal de aire de escape, en el canal de conexión, en el canal de derivación y/o en el canal de aire de alimentación de tal manera que se contrarresta una corriente de aire desde el canal de aire de alimentación a través del canal de conexión o desde el canal de derivación al canal de aire de escape por medio de la válvula antirretorno. En el caso de una válvula antirretorno de este tipo puede tratarse, en particular, de una compuerta antirretorno, que puede abrirse de manera pivotante en un sentido y, en el otro sentido, bloquea un flujo de fluido. Como válvula antirretorno son igualmente adecuadas válvulas antirretorno u otras formas constructivas de válvulas antirretorno.

Si está previsto por lo menos un dispositivo de control para ajustar la sección transversal de flujo de por lo menos una abertura de salida y/o el control de por lo menos una compuerta de mezclado de una cámara de mezclado en función de parámetros de control y/o parámetros de regulación determinados con ayuda de sensores, pueden dimensionarse corrientes de aire individuales, en particular, corrientes de aire que fluyen en la dirección transversal desde el canal de aire de alimentación al pasillo frío a través de los armarios de servidores y al pasillo caliente hasta el canal de aire de escape, de manera adecuada a la demanda y dinámica.

Las secciones transversales de flujo de las aberturas de salida (y, dado el caso, también de las aberturas de flujo de entrada o por lo menos de una abertura de flujo de entrada) pueden tener lugar en particular con ayuda de dispositivos de control de cantidad de aire correspondientes. A este respecto, se remite de nuevo en particular a laminillas cuyo ángulo puede ajustarse que (accionadas a través del control) pueden llevarse a una posición completamente cerrada con una orientación de laminillas en perpendicular al sentido de flujo y una posición completamente abierta con una orientación de laminillas en paralelo al sentido de flujo.

En una forma de realización práctica adicional de una disposición según la invención está previsto por lo menos un primer dispositivo de monitorización para la refrigeración libre directa y un segundo dispositivo de monitorización para el dispositivo de refrigeración, por medio de los que se monitoriza independientemente entre sí la temperatura en el canal de aire de alimentación. Esto presenta la ventaja de que están previstos dos dispositivos de monitorización independientes entre sí, para activar bajo demanda el dispositivo de refrigeración. Mediante dichos dispositivos de monitorización puede aumentarse la seguridad de una disposición según la invención, en particular, cuando cada dispositivo de monitorización está acoplado con un dispositivo de activación, que posibilita una activación del dispositivo de refrigeración.

La seguridad de una disposición según la invención puede aumentarse adicionalmente si se prevé un dispositivo de monitorización maestro con un conmutador bimetálico, que está acoplado funcionalmente con dicho por lo menos un dispositivo de refrigeración de tal manera que al alcanzar o superar una temperatura máxima se activa dicho por lo menos un dispositivo de refrigeración. Un dispositivo de monitorización maestro de este tipo presenta la ventaja adicional de que este está realizado de manera meramente controlada por temperatura independientemente de la funcionalidad de un conmutador electrónico.

Para, a pesar de la instalación en el lado de techo de dispositivos de refrigeración, en particular, cuando tales dispositivos de refrigeración producen potencialmente condensado por lo menos en ciertos estados de funcionamiento, aumentarlo adicionalmente, en una forma de realización práctica adicional dicho por lo menos un dispositivo de refrigeración está rodeado por una primera cuba de condensado y por una segunda cuba de condensado de tal manera que el condensado que gotea o se escurre debido a la gravedad es recogido, en primer lugar, por la primera cuba de condensado y es guiado a un canal de salida y, en el caso de un funcionamiento incorrecto del primer canal de salida, el condensado se desborda desde la primera cuba de condensado a la segunda cuba de condensado y es guiado desde la misma hasta un canal de salida. Mediante un sistema de cubas doble de este tipo puede garantizarse que, en el caso de una producción de condensado aumentada y/o de un canal de salida obstruido, no pueda llegar nada de líquido desde arriba hacia los armarios de servidores.

La seguridad puede aumentarse adicionalmente al instalarse por lo menos un sensor en la primera cuba de condensado y/o en la segunda cuba de condensado, para en el caso de una alteración poder emitir un mensaje de aviso acústico, háptico y/o de otro tipo (por ejemplo, por correo electrónico, SMS, etc.). En particular, entonces se garantiza que en el momento de la emisión de un mensaje de aviso hay todavía un sistema completamente funcional, de modo que prácticamente puede descartarse un daño de los contenidos del armario de servidores.

Formas de realización prácticas y ventajas adicionales de la invención se describen a continuación en relación con los dibujos. Muestran:

la figura 1, una representación esquemática de tres filas de armarios de servidores con un pasillo frío formado entremedias y un pasillo caliente en una vista desde arriba,

la figura 2, las filas de armarios de servidores de la figura 1 con una disposición según la invención en una vista desde delante según la flecha II en la figura 1,

la figura 3, solo la fila de armarios de servidores central de la figura 1 con una representación esquemática de una disposición según la invención de un sistema de refrigeración en una vista desde arriba,

la figura 4, la disposición de la figura 3 con representación del guiado de aire en un primer modo de funcionamiento,

la figura 5, la disposición de la figura 3 con representación del guiado de aire en un segundo modo de funcionamiento y

la figura 6, una representación esquemática de un dispositivo de refrigeración de una disposición según la invención con una primera cuba de condensado y una segunda cuba de condensado en una vista lateral.

La figura 1 muestra un gran número de armarios de servidores 10 en una representación esquemática desde arriba. Los armarios de servidores 10 están dispuestos en tres filas 12a, 12b, 12c en una sala (en este caso: sala de servidores) de un edificio, no representándose las paredes de la sala de servidores y del edificio en las figuras. La figura 2 muestra las filas 12a, 12b, 12c con los armarios de servidores 10 en una vista desde delante según la flecha II en la figura 1.

Como puede reconocerse en la figura 2, en el ejemplo de realización mostrado entre las filas 12a y 12b está formado un denominado pasillo caliente 14, que se extiende desde el fondo 16, sobre el que están colocados los armarios de servidores 10, hasta un canal de aire de escape 18 instalado en el lado de techo.

De manera análoga a esto, entre las filas 12b y 12c con armarios de servidores 10 está formado un pasillo frío 20, que se extiende desde el fondo 16 hasta un canal de aire de alimentación 22.

En la figura 2, también puede reconocerse que un canal de derivación 24 discurre en la zona delantera sobre la fila 12b, que conecta el canal de aire de escape 18 con el canal de aire de alimentación 22.

Por motivos de completitud se indica que en la figura 1 no se representa la zona por encima de los armarios de servidores 10 con el canal de aire de alimentación 22, el canal de aire de escape 18 y el canal de derivación 24, así como elementos adicionales instalados en el lado de techo. Por tanto, en la figura 1 está libre la visión desde arriba a través del pasillo caliente 14 o pasillo frío 20 directamente hasta el fondo 16.

Igualmente se indica que no es necesariamente obligatorio que los lados inferiores del canal de aire de escape 18 y del canal de aire de alimentación 22 (como se representa en la figura 2) terminen a ras con los lados superiores de los armarios de servidores 10. También es posible disponer el canal de aire de alimentación 22 y el canal de aire de escape 18 de otra manera, en particular, más altos. En este caso se prefiere utilizar como elementos de guiado de aire elementos de separación aislante de pasillo, para evitar que pueda fluir aire más allá de los armarios de servidores 10 a otro pasillo. En la disposición a ras representada resulta ventajoso que no se necesite ningún elemento de guiado de aire adicional (elementos de separación aislante de pasillo) lateralmente por encima de los armarios de servidores 10.

Una disposición completa según la invención 26 solo en relación con la fila central 12b de las figuras 1 y 2 en una vista esquemática desde arriba se representa en la figura 3. En esta representación, los armarios de servidores 10 de la fila central 12b están cubiertos parcialmente por el canal de aire de alimentación 22, parcialmente por el canal de aire de escape 18 y entremedias por elementos adicionales, que todavía se explicarán a continuación. Por este motivo, los armarios de servidores 10 solo se representan con línea discontinua como elementos no visibles.

En la vista de la figura 3, se representan detalladamente los elementos instalados en el lado de flujo de entrada del canal de aire de alimentación 22, en el lado de flujo de salida del canal de aire de escape 18 y los instalados entre el canal de aire de alimentación 22 y el canal de aire de escape 18. Estos elementos se explican más

detalladamente a continuación.

5 El aire externo atmosférico puede llegar desde la zona fuera del edificio no representado, en el que se encuentra la sala con los armarios de servidores 10, a través de un conducto de aire de alimentación 28 solo representado esquemáticamente a través de un silenciado de aire de alimentación opcional 30 hasta una compuerta cortafuegos de aire de alimentación igualmente opcional 32.

10 Aguas abajo de la compuerta cortafuegos de aire de alimentación 32 está dispuesto un filtro grueso 34. El aire que sale del filtro grueso 34 llega a una compuerta de mezclado de aire de alimentación 38. La compuerta de mezclado de aire de alimentación 38 posibilita el control de la cantidad de aire fresco, que debe fluir a través del conducto de aire de alimentación 28 al canal de aire de alimentación 22, al abrirse completamente, cerrarse completamente o cerrarse parcialmente la compuerta de mezclado de aire de alimentación 38.

15 Aguas abajo de la compuerta de mezclado de aire de alimentación 38 desemboca el canal de derivación 24, a través del que puede guiarse aire de escape desde el canal de aire de escape 18 en caso necesario de vuelta al canal de aire de alimentación 22. Aguas abajo del punto de desembocadura del canal de derivación 24 está dispuesto un filtro fino 36, para poder filtrar, a su vez, aire que llega a través del canal de derivación 24 al canal de aire de alimentación 22.

20 Por motivos de completitud se remite a que el filtro fino 36 alternativamente también puede estar dispuesto directamente detrás del filtro grueso 34, de modo que ambos filtros 34, 36 estén dispuestos delante de la compuerta de mezclado de aire de alimentación 38 (variante no representada).

25 Igualmente es posible disponer el filtro grueso 34 directamente delante del filtro fino 36, de modo que ambos filtros 34, 36 estén dispuesto detrás de la compuerta de mezclado de aire de alimentación 38 (variante no representada).

En el caso de una instalación de la disposición en una sala sin clasificación de protección contra incendios, pueden suprimirse las compuertas cortafuegos.

30 Como medio de transporte de aire 44 en el canal de aire de alimentación 22 está dispuesto un ventilador de aire de alimentación 46. Aguas abajo del ventilador de aire de alimentación 46 se extiende el canal de aire de alimentación 22 en paralelo y a lo largo de la fila 12b con armarios de servidores 10, estando configuradas en la forma de realización mostrada por la longitud del canal de aire de alimentación 22 varias aberturas de flujo de entrada 48a, 48b, 48c, 48d, 48e. A través de las aberturas de flujo de entrada 48a, 48b, 48c, 48d, 48e puede entrar  
35 aire desde el canal de aire de alimentación 22 en el lado de techo hacia abajo al pasillo frío 20.

40 El aire que entra en el pasillo frío 20 se transporta según las flechas K representadas en las figuras 1 y 2 a través de los armarios de servidores 10 al pasillo caliente 14. A este respecto, en el ejemplo de realización, el aire fluye desde el lado delantero de los armarios de servidores 10 hasta el lado trasero de los armarios de servidores 10. El aire se distribuye por la altura de los armarios de servidores 10, lo que se representa a modo de ejemplo en la figura 2 mediante el gran número de flechas K distribuidas por la altura del armario de servidores 10 que puede reconocerse en la figura 2.

45 El aire que entra en el pasillo caliente 14 asciende a continuación hacia arriba y fluye a través de aberturas de aire de escape 50a, 50b, 50c, 50d, 50e (solo representadas en las figuras 3 a 5), que están dispuestas de manera análoga a las aberturas de flujo de entrada 48a, 48b, 48c, 48d, 48e a lo largo del canal de aire de escape 18, al interior del canal de aire de escape 18.

50 La evolución de la corriente adicional del aire que entra a través de las aberturas de aire de escape 50a, 50b, 50c, 50d, 50e depende del modo de funcionamiento activado de la disposición. A este respecto se diferencia esencialmente entre un funcionamiento con una refrigeración libre directa exclusiva según la figura 4 y un funcionamiento de aire de circulación, que se representa en la figura 5. Además, también es posible un funcionamiento mixto.

55 Antes de que a continuación se expliquen los diferentes modos de funcionamiento, se remite todavía a los canales de conexión 52a, 52b, 52c, 52d representados en la figura 3. Estos canales de conexión 52a, 52b, 52c, 52d posibilitan que pueda fluir aire desde el canal de aire de escape 18 por encima de los armarios de servidores 10 de vuelta al canal de aire de alimentación 22. En cada uno de los canales de conexión 52a, 52b, 52c, 52d está  
60 dispuesto, respectivamente, un dispositivo de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d. En el caso de estos dispositivos de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d se trata en el ejemplo de realización mostrado de los denominados dispositivos de refrigeración de tipo split, que comprenden un evaporador no representado detalladamente. A través de unos conductos de conexión 56a, 56b, 56c, 56d solo representados esquemáticamente, el evaporador del respectivo dispositivo de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d está conectado con un aparato externo correspondiente 58a, 58b,  
65 58c, 58d con compresor. A este respecto, el agente refrigerante que circula a través de los conductos de conexión 56a, 56b, 56c, 56d se comprime por el respectivo aparato externo 58a, 58b, 58c, 58d con el respectivo compresor y se evapora de nuevo en el evaporador correspondiente del dispositivo de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d.

Durante la evaporación se absorbe calor de manera conocida del aire que fluye desde el canal de aire de escape 18 hasta el canal de aire de alimentación 22, para enfriar el aire.

5 Por motivos de completitud se indica que, en lugar de los dispositivos de refrigeración de tipo split descritos, también pueden utilizarse otros dispositivos de refrigeración adecuados, por ejemplo, intercambiadores de aire-agua (no representados) o dispositivos de refrigeración compactos (no representados) con compactador y compresor en un aparato.

10 En la figura 3, puede reconocerse además que de manera análoga al ventilador de aire de alimentación 46 como medio de transporte de aire 60 para el canal de aire de escape 18 está previsto un ventilador de aire de escape 62.

15 Por motivos de completitud se remite a que los medios de transporte de aire 44, 60, en particular ventiladores de aire de alimentación y de escape 46, 62, y medios de transporte de aire adicionales opcionales, también pueden disponerse en otros puntos, por ejemplo, directamente delante o detrás de las compuertas de mezclado 38, 64, 74.

20 Aguas abajo del ventilador de aire de escape 62 siguen una compuerta de mezclado de aire de escape 64 y una compuerta cortafuegos de aire de escape 66. Aguas abajo de la compuerta cortafuegos de aire de escape 66 está dispuesto, a su vez, un silenciador de aire de escape opcional 68.

25 En la figura 3, puede reconocerse además que la compuerta cortafuegos de aire de alimentación 32 y la compuerta cortafuegos de aire de escape 66 están conectadas entre sí a través de un medio de acoplamiento 70. Por tanto, las compuertas cortafuegos 32, 66 puede accionarse conjuntamente por medio del medio de acoplamiento 70, para separar la conexión del canal de aire de alimentación 22 y del canal de aire de escape 18 con el conducto de aire de alimentación 28 y un conducto de aire de escape 72 que guía de vuelta a la atmósfera.

30 En la figura 4, se muestra como primer modo de funcionamiento un funcionamiento de la disposición 26 según la invención con refrigeración libre directa. En este modo de funcionamiento con refrigeración libre directa el conducto de aire de alimentación 28 está abierto, de modo que puede transportarse aire externo atmosférico, en particular, desde el entorno del edificio no representado, en el que se encuentra la disposición 26 según la invención, a través del conducto de aire de alimentación 28 al canal de aire de alimentación 22.

35 El aire fluye entonces a lo largo de las flechas Z a través del canal de aire de alimentación 22 y llega a través de las aberturas de salida 48a, 48b, 48c, 48d al pasillo frío 20. Desde el pasillo frío 20, el aire fluye a través de los armarios de servidores 10 al pasillo caliente 14 y desde allí a través de las aberturas de aire de escape 50a, 50b, 50c, 50d al canal de aire de escape 18. En el canal de aire de escape 18, el aire fluye a continuación según las flechas A hacia el canal de derivación 24.

40 Por medio de la compuerta de mezclado de aire de escape 64 y una compuerta de mezclado de canal de derivación 74 dispuesta en el canal de derivación 24 puede controlarse si y qué cantidad de aire de escape debe fluir desde el canal de aire de escape 18 a través del canal de derivación 24 en la dirección de la flecha B de vuelta al canal de aire de alimentación 22. De esta manera, puede calentarse aire, posiblemente demasiado frío, que fluye a través del conducto de aire de alimentación 28, con ayuda de la adición de aire de escape, para evitar una formación de condensado u otro perjuicio de los componentes dispuestos en los armarios de servidores 10. El aire de escape en exceso se transporta a través del conducto de aire de escape 72 a la atmósfera, para lo que tiene que estar abierta por lo menos parcialmente la compuerta de mezclado de aire de escape 64.

50 La figura 5 muestra un segundo modo de funcionamiento de una disposición 26 según la invención. En este modo de funcionamiento, los dispositivos de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d están todos activados. En este caso, se transporta aire también directamente a través de los canales de conexión 52a, 52b, 52c, 52d desde el canal de aire de escape 18 al canal de aire de alimentación 22. A este respecto, el aire se refrigera con ayuda de los dispositivos de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d.

55 Para impedir una corriente de vuelta de aire refrigerado desde el canal de aire de alimentación 22 al canal de aire de escape 18, en los canales de conexión 52a, 52b, 52c, 52d delante y/o detrás de los dispositivos de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d están dispuestas compuertas antirretorno 76. Estas compuertas antirretorno 76 están configuradas y dispuestas de tal manera que en el caso de una corriente suficientemente fuerte desde el canal de aire de escape 18 al canal de aire de alimentación 22 se abre la compuerta correspondiente 76 hacia el canal de aire de alimentación 22. En el sentido inverso, la compuerta no representada hace tope con un tope no representado y evita así una corriente de vuelta de aire frío hacia el canal de aire de escape 18.

65 En el modo de funcionamiento representado en la figura 5, la compuerta de mezclado de derivación 74 está cerrada, para no transportar nada de aire de escape no refrigerado al canal de aire de alimentación 22. Sin embargo, si el aire refrigerado, generado con los dispositivos de refrigeración 54a-d, está demasiado frío, una parte del aire de escape puede transportarse a través del canal de derivación 24 de vuelta al canal de aire de

alimentación 22, para calentar el aire que entra desde el canal de aire de alimentación 22 en el pasillo frío 20.

En el modo de funcionamiento mostrado en la figura 5 también es posible cerrar las compuertas cortafuegos 32, 66 y/o la compuerta de mezclado de aire de alimentación 38 y la compuerta de mezclado de aire de escape 64, de modo que tenga lugar un funcionamiento de aire de circulación puro. Esto puede ser ventajoso en particular cuando en el edificio en el que se encuentra la disposición 26 según la invención, se detecta un fuego y/o cuando se detectan otras sustancias nocivas, que no deben transportarse al interior de la sala, en la que se encuentran los armarios de servidores 10.

Por motivos de completitud se remite una vez más a que la disposición 26 según la invención también puede hacerse funcionar en un funcionamiento mixto, es decir, en caso necesario también es posible realizar al mismo tiempo una refrigeración libre directa y una refrigeración mecánica por medio de dispositivos de refrigeración 54a, 54b, 54c, 54d, por ejemplo, para conseguir una temperatura deseada y/o una humedad del aire deseada.

Como ya se ha mencionado, en la disposición representada en las figuras 3 a 5 el canal de aire de alimentación 22, el canal de aire de escape 18 y los canales de conexión 52a-d están dispuestos de manera conductora, extendiéndose el canal de aire de alimentación 22 y el canal de aire de escape 18 en la dirección longitudinal y extendiéndose los canales de conexión 52a-d a modo de brote en la dirección transversal. Esta disposición con la configuración de manera conductora y varios (en este caso: 4) canales de conexión 52a-d presenta la ventaja de que a lo largo de la longitud del canal de salida 18 y del canal de aire de alimentación 22 también es posible parcialmente un funcionamiento de aire de circulación, por ejemplo, cuando en la zona de los armarios de servidores 10 por debajo de los dispositivos de refrigeración 54a, 54b se realizan trabajos de mantenimiento y los servidores se desconectan correspondientemente. En este caso, pueden hacerse funcionar (y esto también solo según sea necesario) solo los dispositivos de refrigeración 54c, 54d.

Por motivos de completitud se remite a que la posibilidad de la activación de los dispositivos de refrigeración 54a-d puede estar acoplada a que exista una señal correspondiente de por lo menos un armario de servidores dispuesto por debajo, por ejemplo, una señal de una puerta de armario de servidores cerrada en el lado delantero y/o en el lado trasero y/o una señal de un servidor en funcionamiento en un armario de servidores. Así pueden detectarse automáticamente trabajos de mantenimiento en armarios de servidores individuales y aprovecharse para una refrigeración adecuada a la demanda de la respectiva sección de una fila 12a, 12b, 12c.

A modo de ejemplo, solo en el dispositivo de refrigeración 54a en la figura 6 se representa una disposición de una primera cuba de condensado 78 y de una segunda cuba de condensado 82, por medio de las que se evita que el condensado que sale del dispositivo de refrigeración 54a o que se genera en el mismo pueda gotear hacia abajo en el sentido de la gravedad g sobre los armarios de servidores 10. Para ello, la primera cuba de condensado 78 con un primer canal de salida 80 está dispuesta por debajo del dispositivo de refrigeración 54a. La primera cuba de condensado 78 se extiende por una longitud y una anchura que, respectivamente, es mayor que la longitud y la anchura del dispositivo de refrigeración 54a dispuesto por encima.

Para el caso en el que se produzca una obstrucción del primer canal de salida 80 u otros problemas técnicos con la primera cuba de condensado 78, por debajo de la primera cuba de condensado 78 está dispuesta la segunda cuba de condensado 82 con un segundo canal de salida 84. La segunda cuba de condensado 82 presenta una longitud aún mayor y una anchura aún mayor que la primera cuba de condensado 78, de modo que el condensado que sale de la primera cuba de condensado 78 se recoge obligatoriamente por la segunda cuba de condensado 82.

El primer canal de salida 80 y el segundo canal de salida 84 son independientes entre sí y, por tanto, posibilitan un flujo de salida seguro de condensado, también cuando esté alterado uno de los canales de salida 80, 84.

Las características de la invención dadas a conocer en la presente descripción, en los dibujos, así como en las reivindicaciones pueden ser esenciales tanto individualmente como en cualquier combinación para la implementación de la invención en sus diferentes formas de realización. La invención no está limitada a las formas de realización descritas. Puede variarse en el marco de las reivindicaciones y teniendo en cuenta los conocimientos del experto en la materia pertinente. En particular, en este contexto se remite a que cada característica individual, que se menciona en la descripción de las figuras, pero no es objeto de la reivindicación 1, puede combinarse individualmente con el objeto de la reivindicación 1, también cuando la característica se describe juntamente con otras características. Esto es válido en el presente caso en particular para elementos tales como filtros gruesos y finos, silenciadores, compuertas cortafuegos, compuertas de mezclado y controles.

#### Lista de números de referencia

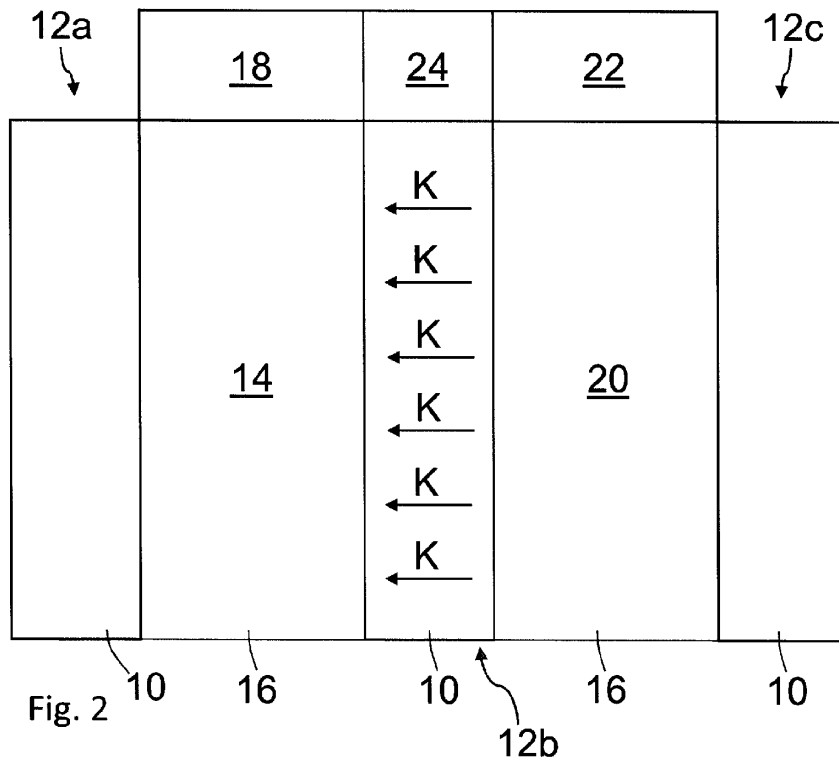
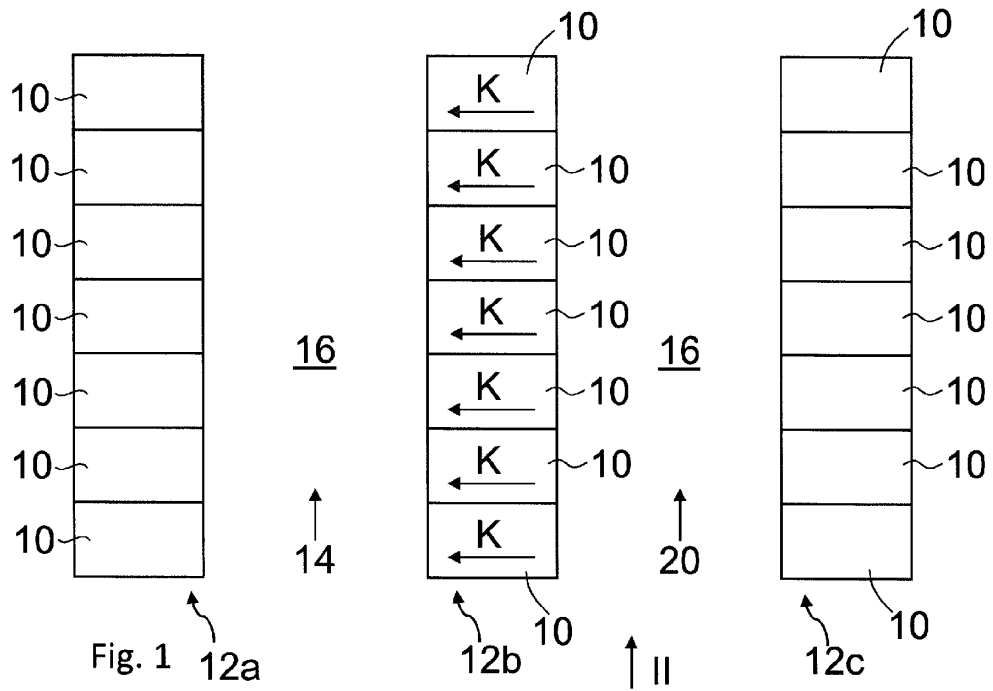
- 10 armario de servidores
- 12a,b,c fila
- 14 pasillo caliente
- 16 fondo
- 18 canal de aire de escape

	20	pasillo frío
	22	canal de aire de alimentación
	24	canal de derivación
	26	disposición según la invención
5	28	conducto de aire de alimentación
	30	silenciador de salida
	32	compuerta cortafuegos de aire de alimentación
	34	filtro grueso
	36	filtro fino
10	38	compuerta de mezclado de aire de alimentación
	44	medio de transporte de aire (canal de aire de alimentación)
	46	ventilador de aire de alimentación
	48a-e	abertura de flujo de entrada
	50a-e	abertura de aire de escape
15	52a-d	canal de conexión
	54a-d	dispositivo de refrigeración
	56a-d	conducto de conexión
	58a-d	aparato externo (compresor)
20	60	medio de transporte de aire (canal de aire de escape)
	62	ventilador de aire de escape
	64	compuerta de mezclado de aire de escape
	66	compuerta cortafuegos de aire de escape
	68	silenciador de aire de escape
	70	medio de acoplamiento
25	72	conducto de aire de escape
	74	compuerta de mezclado de canal de derivación
	76	compuerta antirretorno
	78	primera cuba de condensado
	80	primer canal de salida
30	82	segunda cuba de condensado
	84	segundo canal de salida

## REIVINDICACIONES

1. Disposición de un sistema de refrigeración para refrigerar por lo menos un armario de servidores (10) dispuesto en una sala, en la que está previsto por lo menos un pasillo frío (20) dispuesto en un primer lado del armario de servidores (10) y está previsto un pasillo caliente (14) dispuesto en un segundo lado del armario de servidores (10), en la que está previsto por lo menos un canal de aire de alimentación (22), que suministra aire de refrigeración al pasillo frío (20), con por lo menos una abertura de flujo de entrada (48a, 48b, 48c, 48d, 48e) que guía desde el canal de aire de alimentación (22) hasta el pasillo frío (20) para la refrigeración de dicho por lo menos un armario de servidores (10) en el lado de techo de la sala y en la que un canal de aire de escape (18) que transporta aire desde el pasillo caliente (14) con por lo menos una abertura de aire de escape (50a, 50b, 50c, 50d) que guía desde el pasillo caliente (14) hasta el canal de aire de escape (18) está previsto en el pasillo caliente (14) en el lado de techo de la sala, estando por lo menos un dispositivo de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) dispuesto en el canal de aire de alimentación (22), en el canal de aire de escape (18) o en por lo menos un canal de conexión (52a, 52b, 52c, 52d) que guía desde el canal de aire de escape (18) hasta el canal de aire de alimentación (22),
- en la que el canal de aire de alimentación (22) está conectado con un conducto de aire de alimentación (28) para una refrigeración libre directa y varios armarios de servidores (10) están dispuestos en una fila (12a, 12b, 12c) y varios dispositivos de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) están dispuestos en varios canales de conexión (52a, 52b, 52c, 52d), que guían, cada uno de ellos, desde el canal de aire de escape (18) hasta el canal de aire de alimentación (22), estando los dispositivos de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) igualmente dispuestos en una fila (12a) directamente sobre los armarios de servidores (10).
2. Disposición según la reivindicación anterior, caracterizada por que por lo menos un conducto de aire de alimentación (28) y por lo menos un conducto de aire de escape (72) están previstos para la refrigeración libre directa, estando una compuerta cortafuegos de aire de alimentación (32) prevista en el conducto de aire de alimentación (28) y estando prevista una compuerta cortafuegos de aire de escape (66) en el conducto de aire de escape (72), con el fin de poder cerrar completamente el conducto de aire de alimentación (28) y el conducto de aire de escape (72), en caso necesario.
3. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
- a) varias aberturas de flujo de entrada (48a, 48b, 48c, 48d, 48e) están dispuestas en el canal de aire de alimentación (22) y por lo menos una abertura de flujo de entrada (48) presenta un dispositivo de control de cantidad de aire, y/o
  - b) varias aberturas de aire de escape (50a, 50b, 50c, 50d, 50e) están dispuestas en el canal de aire de escape (18) y por lo menos una abertura de aire de escape (50a, 50b, 50c, 50d, 50e) presenta un dispositivo de control de cantidad de aire.
4. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el canal de aire de escape (18) está conectado con el canal de aire de alimentación (22) a través de un canal de derivación (24) y por lo menos una cámara de mezclado está prevista, con el fin de poder reunir y acondicionar un flujo de aire fresco y un flujo de aire de escape para el flujo de entrada en el canal de aire de alimentación (22).
5. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que por lo menos una válvula antirretorno está dispuesta en el canal de aire de escape (18), en el canal de conexión (52), en el canal de derivación (24) y/o en el canal de aire de alimentación (22) de tal manera que se contrarreste una corriente de aire desde el canal de aire de alimentación (22) a través del canal de conexión (52) o el canal de derivación (24) hasta el canal de aire de escape (18) por medio de la válvula antirretorno.
6. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está previsto por lo menos un dispositivo de control, con el fin de ajustar la sección transversal de flujo de por lo menos una abertura de salida y/o el control de compuertas de mezclado de una cámara de mezclado en función de parámetros de control y/o de parámetros de regulación determinados con ayuda de sensores.
7. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que están previstos por lo menos un primer dispositivo de monitorización para la refrigeración libre directa y un segundo dispositivo de monitorización para el dispositivo de refrigeración, por medio de los cuales la temperatura en el canal de aire de alimentación (22) se monitoriza independientemente entre sí.
8. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que está previsto un dispositivo de monitorización maestro con un conmutador bimetálico, que está acoplado funcionalmente con dicho por lo menos un dispositivo de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) de tal manera que dicho por lo menos un dispositivo de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) se active al alcanzar o superar una temperatura máxima.
9. Disposición según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho por lo menos un

5 dispositivo de refrigeración (54a, 54b, 54c, 54d) está rodeado por una primera cuba de condensado (78) y por una segunda cuba de condensado (82) de tal manera que en primer lugar, el condensado es recogido por la primera cuba de condensado (78) y es guiado a un primer canal de salida (80) y en el caso de un funcionamiento incorrecto, el condensado se desborda desde la primera cuba de condensado (78) hasta la segunda cuba de condensado (82) y es guiado desde la misma hasta un segundo canal de salida (84).



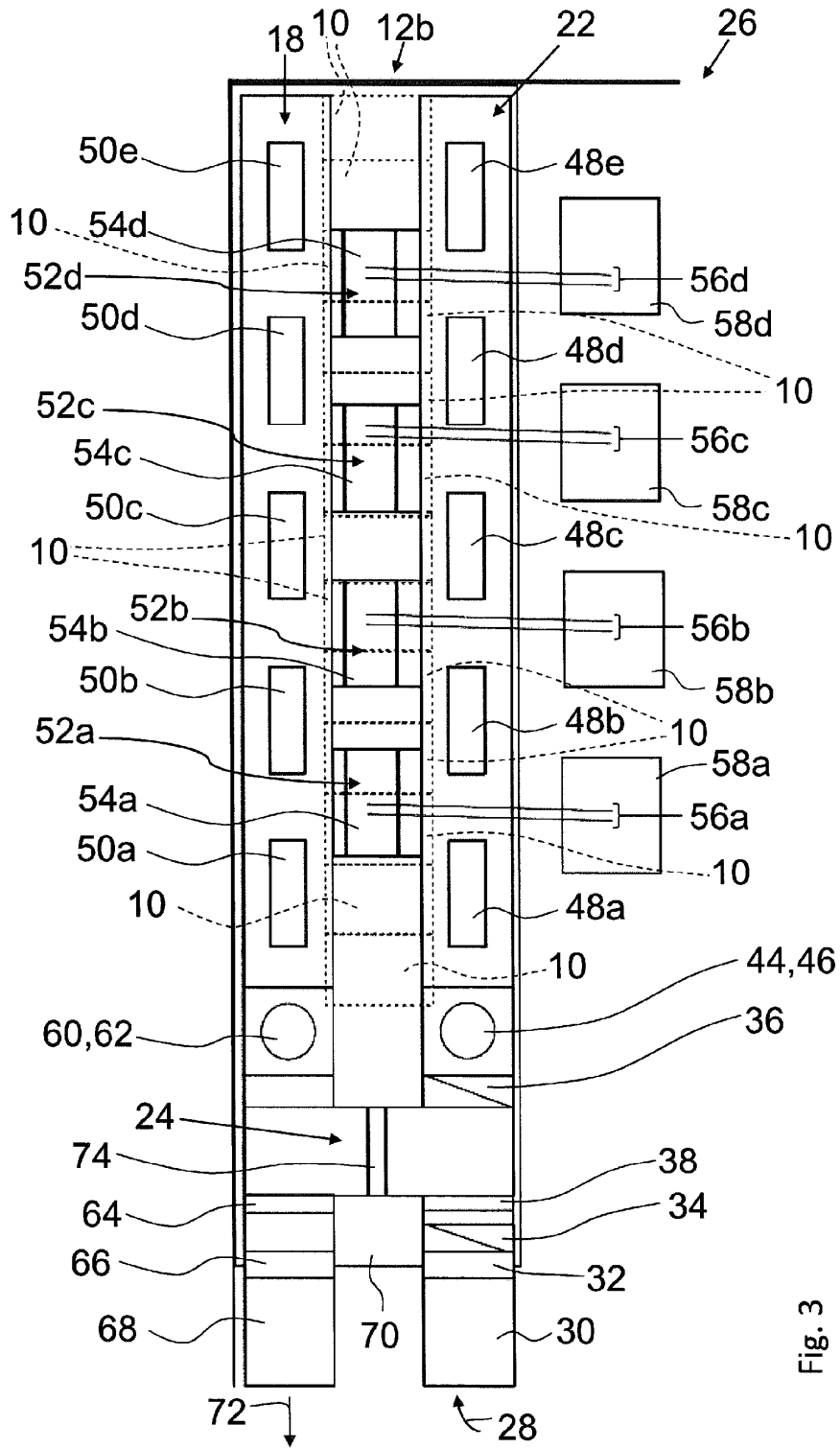


Fig. 3

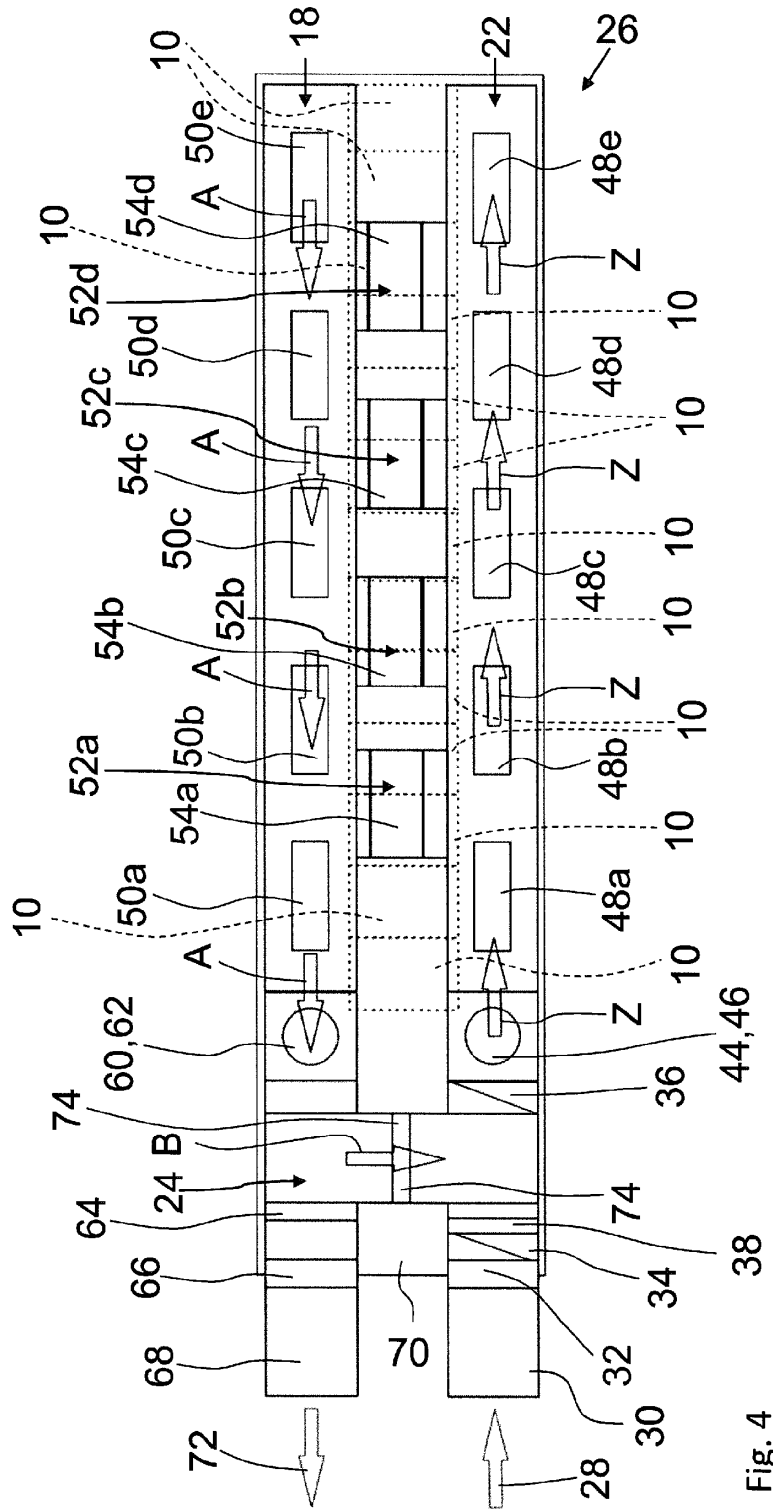


Fig. 4

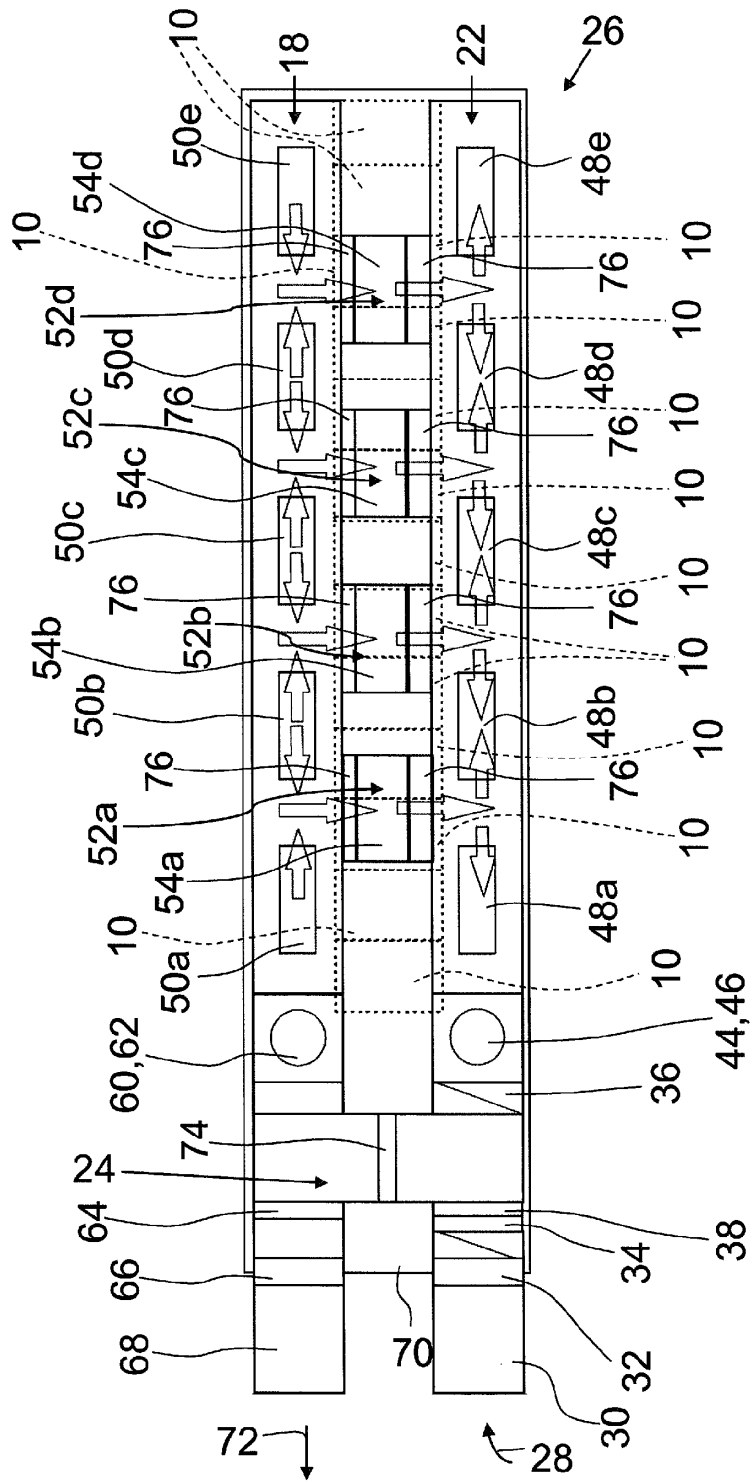


Fig. 5

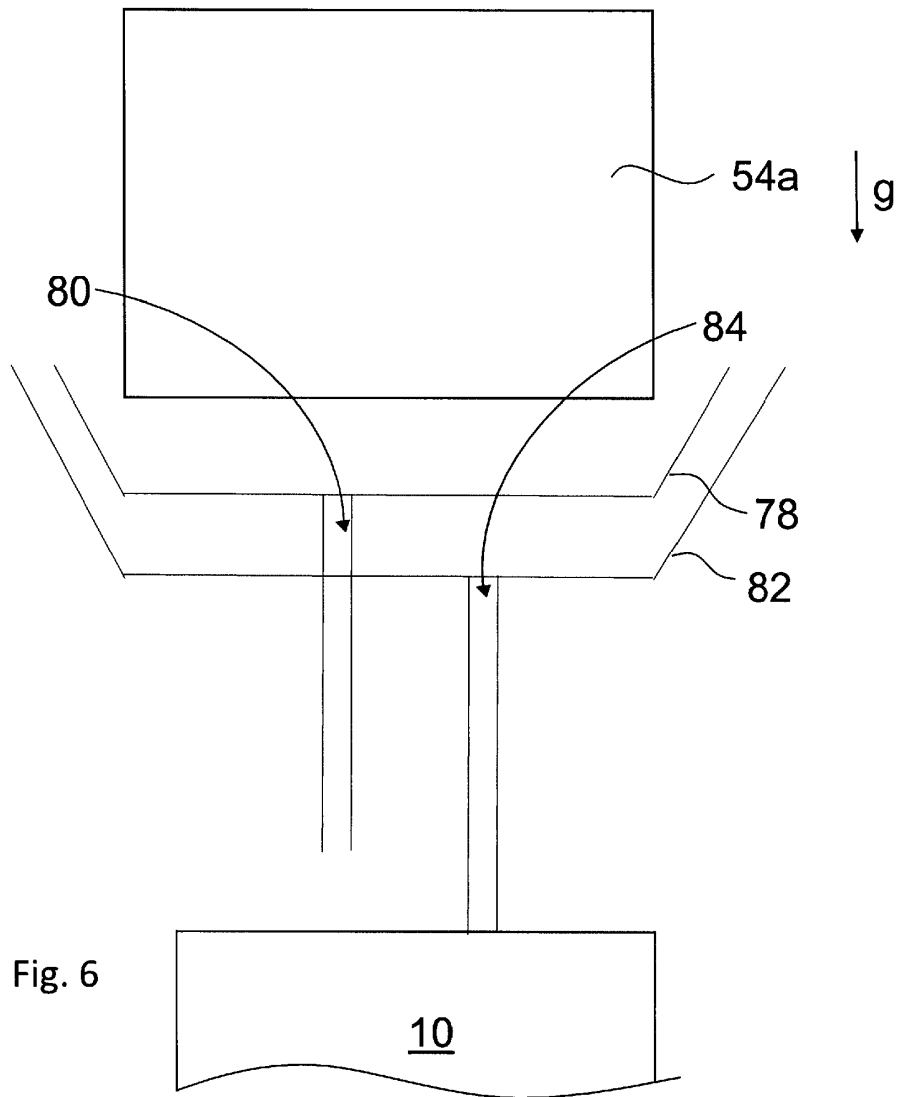


Fig. 6