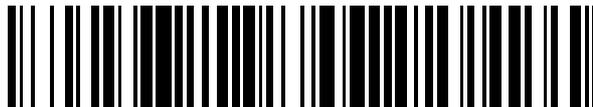


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 815**

51 Int. Cl.:

F28F 1/02 (2006.01)

F28G 15/00 (2006.01)

F28F 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08862967 .0**

96 Fecha de presentación: **16.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2225528**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.09.2010**

54 Título: **SISTEMA DE INTERCAMBIO DE CALOR.**

30 Prioridad:
18.12.2007 EP 07123497
18.12.2007 EP 07123498
16.01.2008 EP 08100544

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.12.2011

73 Titular/es:
**A-HEAT ALLIEDHEAT EXCHANGE
TECHNOLOGY AG
GANGHOFERSTRASSE 31
80339 MUNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
**König, Holger y
Summerer, Franz**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 369 815 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

Sistema de intercambio de calor

5 La invención se refiere a un sistema de intercambio de calor según el preámbulo de la reivindicación independiente 1. Un sistema de intercambio de calor de este tipo se conoce, por ejemplo, del documento US 2007/0062211.

10 El uso de sistemas de intercambio de calor se conoce en una cantidad apenas estimable de aplicaciones del estado de la técnica. Los intercambiadores de calor se usan en instalaciones de refrigeración, por ejemplo, en frigoríficos domésticos corrientes, instalaciones de aire acondicionado para edificios o vehículos de todo tipo, sobre todo automóviles, aviones y barcos, como radiadores de agua o aceite en motores de combustión, como condensadores o evaporadores en circuitos de medio refrigerante y en otras innumerables aplicaciones distintas, conocidas muy bien en su totalidad por el técnico.

15 Existen distintas posibilidades para clasificar adecuadamente los intercambiadores de calor a partir de las aplicaciones más diferentes. Una posibilidad consiste en establecer la diferencia según la estructura o la fabricación de los distintos tipos de intercambiadores de calor.

20 De este modo se puede llevar a cabo una clasificación según los llamados "intercambiadores de calor de láminas", por una parte, y los intercambiadores de calor de minicanal" o "intercambiadores de calor de microcanal", por la otra parte.

25 Los intercambiadores de calor de láminas, muy conocidos desde hace mucho tiempo, sirven, como todos los tipos de intercambiadores de calor, para la transmisión de calor entre dos medios, por ejemplo, pero no sólo, para la transmisión de un medio refrigerante al aire o a la inversa, como se conoce, por ejemplo, de un frigorífico doméstico clásico, en el que mediante el intercambiador de calor se emite calor al aire ambiente para generar una potencia frigorífica en el interior del frigorífico.

30 El medio circundante por fuera del intercambiador de calor, por ejemplo, agua, aceite o a menudo simplemente el aire ambiente que absorbe, por ejemplo, el calor o se transmite por el calor al intercambiador de calor, se enfría o se calienta de manera correspondiente. El segundo medio puede ser, por ejemplo, un portador líquido de frío o calor o un refrigerante de evaporación o condensación. En cada caso, el medio circundante, por ejemplo, el aire, tiene un coeficiente de transferencia térmica esencialmente menor que el segundo medio, por ejemplo, el medio refrigerante que circula en el sistema de intercambiador de calor. Esto se compensa mediante superficies de transmisión de calor muy diferentes para los dos medios: El medio con el coeficiente alto de transferencia térmica circula en el tubo que en el lado exterior presenta debido a chapas delgadas (nervios, láminas) una superficie muy ampliada, en la que tiene lugar la transferencia térmica, por ejemplo, con el aire.

40 La figura 4 muestra un ejemplo simple de un elemento de este tipo conocido de intercambiador de calor de láminas. En la práctica, el intercambiador de calor se forma a partir de una pluralidad de elementos de este tipo según la figura 4.

45 La relación entre la superficie exterior y la superficie interior depende aquí de la geometría de las láminas (=diámetro de tubos, disposición de tubos y distancia entre tubos), así como de la distancia entre láminas. La distancia entre láminas se selecciona de manera diferente para aplicaciones diferentes. Sin embargo, desde el punto de vista puramente termodinámico, ésta debería ser lo más pequeña posible, pero no tan pequeña que la pérdida de presión del lado del aire sea demasiado grande. Un óptimo económico es de 2 mm aproximadamente que representa un valor típico para condensadores y refrigeradores de retorno.

50 La fabricación de estos llamados intercambiadores de calor de láminas se lleva a cabo mediante un procedimiento estándar conocido desde hace mucho tiempo: Las láminas se troquelan con una prensa y una herramienta especial y se colocan juntas en paquetes. A continuación se insertan los tubos que se ensanchan mecánicamente o hidráulicamente de modo que se obtiene un contacto muy bueno y, por tanto, una buena transferencia térmica entre el tubo y la lámina. Los tubos individuales se unen entre sí, a menudo se sueldan entre sí, mediante codos y tubo colector y distribuidor.

55 El grado de eficiencia está determinado aquí esencialmente por el hecho de que el calor transmitido entre la superficie de láminas y el aire se ha de transmitir por conducción de calor a través de las láminas hacia el tubo. Esta transmisión de calor es más efectiva mientras mayor sea la conductividad o el grosor de la lámina, pero también mientras menor sea la distancia entre los tubos. Se habla aquí de grado de eficiencia de láminas. Por tanto, como material de láminas se usa en la actualidad mayormente aluminio que presenta una alta conductividad térmica (220 W/mK aproximadamente) en condiciones rentables. La distancia entre los tubos debería ser lo más pequeña posible, lo que crea el problema, sin embargo, de que se necesitan muchos tubos. El uso de muchos tubos implica altos costos, porque los tubos (por lo general, de cobre) son considerablemente más costosos que las láminas delgadas de aluminio. Estos costos de material se podrían reducir mediante la disminución del diámetro de tubo y del espesor de pared, es decir, mediante la construcción de un intercambiador de calor con muchos tubos pequeños en vez de

con pocos tubos grandes. Esta solución sería óptima desde el punto de vista termodinámico, o sea, muchos tubos a poca distancia con diámetros pequeños. Sin embargo, un factor esencial de costos es también el tiempo de trabajo para ensanchar y soldar los tubos. Éste aumentaría extremadamente en caso de este tipo de geometría.

5 Por tanto, desde hace algunos años ya se ha desarrollado una nueva clase de intercambiadores de calor, los llamados intercambiadores de calor de minicanal o también de microcanal, que se fabrican mediante un procedimiento completamente diferente y que están casi en correspondencia con la imagen ideal de un intercambiador de calor de láminas, o sea, muchos tubos pequeños a pequeñas distancias.

10 Sin embargo, en los intercambiadores de calor de minicanal se usan, en vez de tubos pequeños, perfiles extruidos de aluminio que tienen muchos canales pequeños con un diámetro, por ejemplo, de 1 mm aproximadamente. Este tipo de perfil extruido de aluminio, conocido también, está representado esquemáticamente, por ejemplo, en la figura 3. En dependencia de la potencia térmica requerida, un intercambiador de calor ya puede funcionar en la práctica con un único perfil extruido como elemento central de intercambio de calor. Para poder obtener potencias más altas de transmisión de calor se pueden prever a la vez naturalmente también en un único intercambiador de calor varios perfiles extruidos que se pueden unir entre sí, por ejemplo, soldar entre sí, en combinaciones adecuadas, por ejemplo, mediante conductos de entrada y salida.

20 Los perfiles de este tipo se pueden fabricar, por ejemplo, mediante procedimientos adecuados de extrusión de manera simple y con múltiples formas a partir de una pluralidad de materiales. No obstante, se conocen también otros procedimientos de fabricación para fabricar intercambiadores de calor de minicanal, por ejemplo, el ensamblaje de chapas perfiladas, moldeadas de forma adecuada, u otros procedimientos adecuados.

25 Estos perfiles no se pueden ensanchar ni es necesario hacerlo, así como tampoco se insertan en paquetes troquelados de láminas. En lugar de esto, se colocan tiras de chapa, en particular tiras de chapa de aluminio, por ejemplo, entre dos perfiles situados muy juntos (distancia corriente, por ejemplo, < 1 cm), de modo que mediante la yuxtaposición alterna de tiras de chapa y perfil se crea un paquete de intercambiador de calor. Este paquete se suelda completamente a continuación en un horno de soldadura fuerte.

30 Mediante las distancias pequeñas y los diámetros pequeños de canal se crea un intercambiador de calor con una alta eficiencia de las láminas y un volumen de llenado muy bajo (lado interior de canal). Las demás ventajas de esta técnica son la evitación de combinaciones de material (corrosión), el bajo peso (sin cobre), la alta estabilidad a la presión (aproximadamente 100 bar), así como la forma constructiva compacta (profundidad típica de un intercambiador de calor, por ejemplo, 20 mm).

35 Los intercambiadores de calor de minicanal para el uso móvil se han consolidado en el transcurso de los años 90. El bajo peso, la pequeña profundidad de bloque, así como las dimensiones limitadas, necesarias aquí, son las premisas ideales para esto. Los radiadores de coche, así como los condensadores y evaporadores de instalaciones de aire acondicionado para coches se realizan en la actualidad casi exclusivamente con intercambiadores de calor de minicanal.

40 En el uso estacionario se necesitan mayormente, por una parte, intercambiadores de calor más grandes y, por la otra parte, el peso y la compactibilidad son menos importantes aquí que la relación óptima de calidad-precio. Las dimensiones de los intercambiadores de calor de minicanal estaban demasiado limitadas hasta el momento para tenerlos en cuenta con este fin. Muchos módulos pequeños se hubieran tenido que unir de manera costosa. A esto se añade que el uso del aluminio en los perfiles extruidos es relativamente alto, de modo que desde el punto de vista del material usado apenas se podía obtener una ventaja relativa a los costos.

50 Debido al alto número de unidades en el sector automovilístico se han estandarizado y mejorado los procesos de fabricación para los intercambiadores de calor de minicanal, por lo que esta tecnología se puede considerar madura en la actualidad. Entretanto ha aumentado también el tamaño de los hornos de soldadura fuerte, de modo que ya se pueden fabricar intercambiadores de calor con un tamaño de 1 x 2 m aproximadamente. Las dificultades iniciales con el sistema de conexión se han superado. Entretanto hay varios procedimientos patentados sobre cómo se pueden soldar los tubos distribuidores y colectores.

55 Sobre todo el precio del cobre, que ha aumentado fuertemente en comparación con el aluminio, da lugar ahora a que esta tecnología resulte muy interesante también para el uso estacionario.

60 Un problema existente en todos los sistemas de intercambio de calor, conocidos hasta el momento, es el ensuciamiento de los componentes de sistema del sistema de intercambio de calor que no se puede evitar básicamente en el estado de funcionamiento.

65 Los intercambiadores de calor sometidos a aire, por ejemplo, condensadores o refrigeradores de retorno, funcionan a menudo en ambientes contaminados. La contaminación del aire puede ser de tipo natural (polen, insectos, etc.) o de tipo industrial (polvo de esmerilado, polvo por abrasión de neumático, polvo de harina, polvo de cartonaje, etc.). Muchas impurezas permanecen en los intercambiadores de calor sometidos a aire y se incrustan en estos con el

tiempo.

Los intercambiadores de calor, por delante de los que se conduce, por ejemplo, el aire de refrigeración con ayuda de ventiladores correspondientes, se pueden ensuciar cada vez más y más con el tiempo debido a éstas y otras impurezas de todo tipo, contenidas en el aire de refrigeración, lo que puede provocar, por ejemplo, la disminución del coeficiente de transferencia térmica de la superficie del intercambiador de calor, reduciéndose considerablemente la potencia de transmisión de calor. Esto puede provocar costos elevados de funcionamiento o en casos extremos, el sistema de intercambio de calor ya no puede producir la potencia requerida de intercambio de calor, lo que en el peor de los casos puede originar daños graves.

Por tanto, las impurezas ocasionan muy a menudo que la resistencia en el lado del aire aumente y, por tanto, se reduzca el caudal de aire y disminuya también la transferencia térmica. Los efectos mencionados antes provocan un incremento del consumo energético de una instalación de refrigeración a medida que aumenta la suciedad, hasta la parada del funcionamiento.

El resultado de esto puede ser que una máquina conectada que se va a enfriar, como una unidad de procesamiento de datos o un motor de combustión interna u otra máquina, se sobrecaliente y de este modo sufra daños. Se pueden producir daños también en productos, por ejemplo, alimentos que se almacenan en una cámara frigorífica y que se pueden deteriorar por la falta de refrigeración.

Para prevenir este tipo de daños graves y contrarrestar esta suciedad, el intercambiador de calor se ha de limpiar regularmente de forma minuciosa o proveer de un filtro correspondiente. Sin embargo, los filtros se tienen que limpiar también con regularidad. Sobre todo, las máquinas correspondientes de refrigeración se han de parar, por lo general, a fin de realizar la limpieza de los intercambiadores de calor, o la potencia de transmisión de calor del intercambiador de calor se ve afectada en gran medida durante el proceso de limpieza.

En los sistemas conocidos, la limpieza del intercambiador de calor resulta trabajosa y costosa ya sólo teniendo en cuenta las razones constructivas, por ejemplo, porque no se puede acceder con facilidad directamente al intercambiador de calor en estado montado. En muchos sistemas conocidos de intercambio de calor es necesario, por tanto, abrir una carcasa para limpiar, por ejemplo, el propio intercambiador de calor u otros componentes esenciales en el interior de la carcasa del sistema de intercambio de calor. La apertura de la carcasa no sólo resulta costosa y complicada, sino que en este caso, las correspondientes máquinas de calor conectadas se han de parar, como ya se mencionó, porque de lo contrario no está permitido abrir la carcasa del sistema de intercambio de calor ya sólo por razones de seguridad o porque incluso es imposible en el estado de funcionamiento por razones técnicas.

Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar un sistema de intercambio de calor mejorado que supere los problemas conocidos del estado de la técnica y se pueda limpiar especialmente de forma simple, con preferencia también en el estado de funcionamiento, no disminuyendo esencialmente una potencia de transmisión de calor del intercambiador de calor o de todo el sistema de intercambio de calor durante un período de funcionamiento más prolongado, sino que se garantiza una potencia de transmisión de calor predefinible y esencialmente constante también durante largos períodos de funcionamiento.

Los objetos de la invención, que consiguen estos objetivos, tienen las características de la reivindicación independiente 1.

Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas especialmente ventajosas de realización de la invención.

La invención se refiere, por tanto, a un sistema de intercambio de calor con un intercambiador de calor que comprende una superficie de entrada de flujo y una superficie de salida de flujo, pudiéndose alimentar el fluido de transporte al intercambiador de calor para el intercambio de calor entre un fluido de transporte y un medio de calor, que circula a través del intercambiador de calor en el estado de funcionamiento, mediante una superficie de admisión del sistema de intercambio de calor y la superficie de entrada de flujo, pudiéndose poner en contacto por la corriente con el intercambiador de calor y pudiéndose volver a evacuar del intercambiador de calor mediante la superficie de salida de flujo. Según la invención, el sistema de intercambio de calor comprende un sistema automático de limpieza con las características de la reivindicación 1 para la eliminación de impurezas.

Es decir, en la presente invención se trata en particular de un sistema automático de limpieza de modo que en un ejemplo preferido de realización se limpia automáticamente un filtro (por ejemplo, un filtro de moscas) colocado delante del intercambiador de calor o el propio intercambiador de calor. Como se explica en detalle más adelante por medio de ejemplos especiales de realización, esto se puede llevar a cabo, por ejemplo, al rodar el filtro sobre una especie de rascador o al limpiarse automáticamente el filtro o el propio intercambiador de calor mediante una especie de rascador o al girar permanentemente el filtro alrededor del intercambiador de calor. De este modo se logra que las impurezas, recogidas por el filtro en el lado de aspiración del intercambiador de calor, sean arrastradas de nuevo directamente por la corriente de aire en el lado opuesto del intercambiador de calor, limpiándose así el filtro de forma automática.

En un ejemplo especial de realización, el intercambiador de calor puede estar alojado también en una carcasa del sistema de intercambio de calor, estando previsto entonces el sistema automático de limpieza de forma alternativa o adicional en una superficie de admisión de la carcasa del sistema de intercambio de calor.

5 Por consiguiente, para la invención es esencial que esté previsto un sistema automático de limpieza que en el estado de funcionamiento también permite limpiar en particular el intercambiador de calor o un filtro de impurezas en el intercambiador de calor o una superficie de admisión del sistema de intercambio de calor o un filtro de impurezas en la superficie de admisión del sistema de intercambio de calor, no disminuyendo esencialmente una potencia de transmisión de calor del intercambiador de calor durante un período de funcionamiento más prolongado, sino que se garantiza una potencia de transmisión de calor predefinible y esencialmente constante también durante largos períodos de funcionamiento.

10 En los casos, en los que por determinadas razones no se puede llevar a cabo la limpieza en el estado de funcionamiento del intercambiador de calor o del sistema de intercambio de calor, también es posible usar de forma ventajosa la invención, porque para la limpieza con el sistema automático de limpieza, según la invención, no hay que desmontar ni desarmar ni abrir el sistema de intercambio de calor, de modo que la limpieza resulta considerablemente simple y, por tanto, más eficiente y económica que en los sistemas de intercambio de calor conocidos hasta el momento, en especial, aunque no sólo por esto, porque al menos se ha de disponer de menos personal para la limpieza.

15 En un ejemplo preferido de realización, el sistema de limpieza de la presente invención comprende un rejilla de polvo, estando previsto para la limpieza automática del sistema de intercambio de calor, en particular, por ejemplo, para la limpieza automática de la rejilla de polvo o del filtro de impurezas, un rascador de impurezas y/o un dispositivo de lavado que se accionan automáticamente según la invención, como se describe más adelante en detalle.

20 Según la invención, en la superficie de entrada de flujo del intercambiador de calor y/o en la superficie de admisión del sistema de intercambio de calor y/o en la superficie de salida de flujo del intercambiador de calor está previsto un filtro de impurezas que filtra las impurezas de todo tipo, como polvo, hollín, etc., del fluido de transporte aspirado, por ejemplo, del aire que se conduce en el intercambiador de calor para el intercambio de calor.

25 A este respecto, en la invención está previsto un dispositivo de desviación, en especial un rodillo de desviación, envolviendo el filtro de impurezas la superficie de entrada de flujo y la superficie de salida de flujo del intercambiador de calor de modo que un lado de aspiración del filtro de impurezas se puede guiar desde la superficie de entrada de flujo mediante el dispositivo de desviación hasta por delante de la superficie de salida de flujo. En este ejemplo de realización, el filtro de impurezas puede girar, por ejemplo, permanentemente alrededor del intercambiador de calor en el estado de funcionamiento, lográndose así que las impurezas, recogidas por el filtro en el lado de aspiración en la superficie de entrada de flujo, sean arrastradas de nuevo por el aire, que sale a través de la superficie de salida de flujo, en la superficie opuesta de salida de flujo del intercambiador de calor y sean evacuadas de ésta.

35 Es posible también naturalmente que este tipo de filtro giratorio de impurezas no esté dispuesto directamente en el intercambiador de calor, sino delante de la superficie de admisión del sistema de intercambio de calor para recoger las impurezas, pudiéndose conducir de manera adecuada uno de los filtros de impurezas, por ejemplo, girando permanentemente, mediante un dispositivo de transporte y desviación desde la superficie de admisión a la corriente saliente de aire, de modo que el filtro de impurezas se libera constantemente de impurezas mediante la corriente saliente de aire.

40 El sistema de intercambio de calor se puede formar en especial también a partir de una pluralidad de módulos de intercambio de calor, en especial módulos idénticos de intercambio de calor, para aumentar la potencia de intercambio de calor.

45 De este modo, la potencia de transmisión de calor y/o la densidad de potencia de la transmisión de calor se puede adaptar de forma simple y eficiente con un sistema modular de intercambio de calor de la presente invención mediante la repetición de módulos de intercambio de calor preferentemente idénticos o mediante el desmontaje de módulos idénticos de intercambio de calor del sistema de intercambio de calor.

50 Con el fin de seguir aumentando la densidad de potencia de la transmisión de calor entre el medio de calor y el fluido de transporte y/o para elevar una tasa de transmisión de calor entre el medio de calor y el fluido de transporte puede estar previsto de forma conocida un dispositivo de refrigeración para refrigerar el intercambiador de calor, en especial un ventilador para generar una corriente de gas.

55 Como se conoce del estado de la técnica, el propio intercambiador de calor puede estar configurado mediante una pluralidad de microcanales como intercambiador de calor de microcanal y/o el intercambiador de calor puede estar configurado también como intercambiador de calor de láminas con láminas de refrigeración. En particular, el sistema de intercambio de calor está formado como un sistema de intercambio de calor combinado a partir del intercambiador de calor de láminas y del intercambiador de calor de microcanal, si se prefiere este tipo de forma

constructiva según requerimientos concretos.

5 Con el fin de mejorar la posibilidad de regular la potencia de transmisión de calor de un sistema de intercambio de calor según la invención puede estar previsto, por ejemplo, un elemento divisor, en especial un elemento divisor de aire, para regular una tasa de paso del fluido de transporte, que puede estar controlado y/o regulado manualmente o mediante una unidad de control en dependencia de un parámetro de funcionamiento predefinible.

10 Los componentes del sistema de intercambio de calor según la invención, por ejemplo, el intercambiador de calor y/o un elemento de alimentación y/o un elemento de evacuación para el medio de calor y/o una tapa de limpieza existente eventualmente para limpiar el interior del sistema de intercambio de calor y/o cualquier otro componente de un sistema de intercambio de calor según la invención pueden estar unidos con cualquier otro componente del sistema de intercambio de calor mediante un elemento universal de unión, de modo que, por ejemplo, un módulo de intercambio de calor se puede añadir o desmontar de forma especialmente simple. En particular, la tapa de limpieza y los tubos distribuidores y colectores del medio de calor o también elementos de chapa y otros módulos y componentes del sistema de intercambio de calor están unidos con especial preferencia con un elemento universal de unión. Estos elementos universales de unión son especialmente adecuados tanto para el montaje vertical como horizontal de los sistemas de intercambio de calor o de los módulos de intercambio de calor.

20 Para el control y/o la regulación del sistema de intercambio de calor en el estado de funcionamiento puede estar prevista, aunque no forzosamente, una unidad de control, en especial una unidad de control con una unidad de procesamiento de datos para controlar el dispositivo de refrigeración y/o el sistema de limpieza y/o el elemento divisor de aire y/o un parámetro de funcionamiento o estado del medio de calor y/u otro parámetro de funcionamiento del sistema de intercambio de calor, como es conocido por el técnico del estado de la técnica en los sistemas existentes de intercambio de calor.

25 El sistema de intercambio de calor o el módulo de intercambio de calor y/o el intercambiador de calor y/o una superficie limitadora del módulo de intercambio de calor, en particular todo el sistema de intercambio de calor está fabricado de forma especialmente ventajosa de un metal y/o de una aleación de metal, en especial de un único metal o de una única aleación de metal, y puede estar fabricado especialmente de acero fino, en particular de aluminio o de una aleación de aluminio, previéndose preferentemente como protección anticorrosiva un metal de sacrificio, y/o estando provisto el sistema de intercambio de calor al menos parcialmente de una capa de protección, en especial de una capa de protección anticorrosiva. Sobre todo los tubos distribuidores y colectores están fabricados con preferencia de materiales altamente resistentes, por ejemplo, acero fino, para altas presiones, por ejemplo, para el funcionamiento con CO₂.

35 Un sistema de intercambio de calor según la invención es en particular un radiador, en especial un radiador para un vehículo, en particular para un vehículo terrestre, una aeronave o un vehículo acuático, o es un radiador, un condensador o un evaporador para una instalación de calefacción, una instalación de refrigeración o una instalación de aire acondicionado móvil o estacionaria, en especial un dispositivo de refrigeración para una máquina, una unidad de procesamiento de datos o un edificio u otro dispositivo que se ha de operar con un sistema de intercambio de calor.

La invención se explica detalladamente a continuación por medio del dibujo. En una representación esquemática muestran:

- 45 Fig. 1 un primer ejemplo de realización de un sistema de intercambio de calor, según la invención, con rascador de impurezas;
 Fig. 2 un segundo ejemplo de realización con filtro de impurezas y dispositivo de desviación para el filtro de impurezas;
 Fig. 3 un intercambiador de calor con microcanales;
 50 Fig. 4 un elemento de un intercambiador de calor de láminas;
 Fig. 5 otro ejemplo de realización según la figura 2 con elemento divisor de aire; y
 Fig. 6 un sistema de intercambio de aire con sistema de limpieza en la superficie de admisión.

55 En una representación esquemática está representado en la figura 1 un primer ejemplo de realización de un sistema de intercambio de calor, según la invención, con rascador de impurezas, que está provisto a continuación en general con el número de referencia 100. El sistema de intercambio de calor 100 está representado en la figura 1 durante un proceso de limpieza en el estado de funcionamiento del sistema de intercambio de calor 100.

60 El sistema de intercambio de calor 100, según la invención, de la figura 1 es un sistema modular de intercambio de calor 100 y comprende como elemento esencial un módulo de intercambio de calor 1000 con un intercambiador de calor 1 para el intercambio de calor entre un medio de calor 5, por ejemplo, un líquido de refrigeración 5 o un medio de evaporación 5, y un medio de transporte 4, por ejemplo, aire 4. En el presente caso, el intercambiador de calor 1 es un conocido intercambiador de calor de microcanal 101 con una pluralidad de microcanales 9. El intercambiador de calor 101 está conectado con sus microcanales 9 a una máquina de refrigeración no representada mediante un sistema de conexión, no representado en la figura 1 y conocido en principio por el técnico, para el intercambio de medio de calor 5.

De forma conocida, la máquina de refrigeración está conectada por la corriente al sistema de conexión, que comprende un canal de entrada con un segmento de entrada del intercambiador de calor 101 y un canal de salida con un segmento de salida del intercambiador de calor 101, de tal modo que para el intercambio de calor con el aire 4, el medio de calor 5 se puede alimentar al canal de salida desde el canal de entrada, por el segmento de entrada, a través de la pluralidad de microcanales 9 del intercambiador de calor 1 y finalmente, por el segmento de salida.

Un elemento de delimitación exterior del módulo de intercambio de calor 1000 o del sistema de intercambio de calor 100 está formado aquí mediante una superficie de entrada de flujo 2 del intercambiador de calor 1, que en el presente caso es idéntica a la superficie de admisión 200 del sistema de intercambio de calor 1, y una superficie de salida de flujo 300 del sistema de intercambio de calor 1 de modo que en el estado de funcionamiento para el intercambio de calor entre el fluido de transporte 4, cuya dirección de corriente está representada simbólicamente mediante las flechas 40, y el medio de calor 5 que circula a través de intercambiador de calor 1, el fluido de transporte 4 se puede alimentar al módulo de intercambio de calor 1000 mediante la superficie de entrada de flujo 2, se puede poner en contacto por la corriente con el intercambiador de calor 1 y se puede volver a evacuar del módulo de intercambio de calor 1000 o del sistema de intercambio de calor 1 mediante la superficie de salida de flujo 300.

Para que el calor se pueda intercambiar mejor entre el aire 4 y el medio de calor 5, está previsto adicionalmente un dispositivo de refrigeración 11, en el presente caso un ventilador 11, que permite controlar una cantidad de aire 4 que se transporta por unidad de tiempo a través del módulo de intercambio de calor 1000.

Según la presente invención está previsto además como elemento central un sistema de limpieza 7, 71 en forma de un rascador de impurezas 71. Durante el funcionamiento del sistema de intercambio de calor 100, el rascador de impurezas 71 se mueve automáticamente en vaivén con preferencia de manera permanente en una dirección, alterna en cada caso, de la flecha doble P sobre el filtro de impurezas 8, de modo que se eliminan permanentemente las impurezas 6 que se depositan por la aspiración del aire 4 a través del filtro de impurezas sobre éste en el estado de funcionamiento, produciendo así el intercambiador de calor 1 también durante un período largo de funcionamiento una potencia de transmisión de calor esencialmente constante, porque en el intercambiador de calor 1 o sobre el filtro de de impurezas 8 no se pueden concentrar las impurezas de manera permanente.

La figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un sistema de intercambio de calor 100, según la invención, con filtro de impurezas 8 y un dispositivo de desviación 72 para el filtro de impurezas 8.

Por consiguiente, el sistema de intercambio de calor de la figura 2 se diferencia del sistema de la figura 1 porque como sistema de limpieza 7 no está previsto un rascador de impurezas 71, sino que está previsto un dispositivo de desviación 72 en forma de un rodillo de desviación 721, envolviendo el filtro de impurezas 8 la superficie de entrada de flujo 2 y la superficie de salida de flujo 3 del intercambiador de calor 1, 101, 102 de modo que un lado de aspiración 21 del filtro de impurezas 8 se puede guiar desde la superficie de entrada de flujo 2 mediante el dispositivo de desviación 72 hasta por delante de la superficie de salida de flujo 3.

En este ejemplo de realización de especial importancia para la práctica, el filtro de impurezas 8 puede girar en el estado de funcionamiento, por ejemplo, permanentemente alrededor del intercambiador de calor 1, lográndose así que las impurezas 6, recogidas por el filtro de impurezas 8 en el lado de aspiración 21 en la superficie de entrada de flujo 2 o en la entada de admisión 200, sean arrastradas de nuevo por el aire 4, que sale a través de la superficie de salida de flujo 3, en la superficie opuesta de salida de flujo 3 del intercambiador de calor 1 y sean evacuadas de ésta hacia el exterior.

En la figura 3 está representado esquemáticamente en corte un intercambiador de calor 1, 101 según la figura 1 con microcanales 9. En vez de tubos pequeños, como los usados en los intercambiadores clásicos de calor de láminas 102 según la figura 4, se usan, como ya se mencionó, en intercambiadores de calor de microcanal 101, denominados a menudo también intercambiadores de calor de minicanal 101, por ejemplo, perfiles extruidos de aluminio que tienen muchos canales pequeños 9 con un diámetro, por ejemplo, de 1 mm aproximadamente. El intercambiador de calor 1, 101 de la figura 3 se puede fabricar de manera simple y con múltiples formas, por ejemplo, mediante un procedimiento adecuado de extrusión, a partir de una pluralidad de materiales. El intercambiador de calor 1 según la figura 3 puede estar fabricado también en otra variante de realización, no representada explícitamente en la figura 3, mediante otros procedimientos de fabricación, por ejemplo, mediante el ensamblaje de chapas perfiladas, moldeadas de forma adecuada, u otros procedimientos adecuados.

A diferencia de la figura 3, la figura 4 muestra un elemento de un conocido intercambiador de calor de láminas 1, 102 con láminas de refrigeración 10, como el que se podría usar asimismo en un ejemplo de realización de la presente invención en vez de un intercambiador de calor de microcanal 101. El medio de calor 5 circula a través del elemento tubular del intercambiador de calor de láminas 102 que en el estado de funcionamiento intercambia calor con el aire 4, que circula por delante de esto, principalmente mediante las láminas de refrigeración 10. Se entiende que en la práctica, el intercambiador de calor 1 está formado generalmente por una pluralidad de elementos según la figura 4.

En un ejemplo de realización muy especial de la presente invención, no representado explícitamente por razones de

espacio mediante un dibujo, se usa un intercambiador de calor combinado 1, 101, 102 como intercambiador de calor. Es decir, un sistema de intercambio de calor 100 de la presente invención puede comprender simultáneamente para aplicaciones muy especiales un intercambiador de calor de láminas 102 con láminas de refrigeración 10, además de un intercambiador de calor 101 con una pluralidad de microcanales 9.

5 En la figura 5 está representado esquemáticamente otro ejemplo de realización según la figura 2 con un elemento divisor de aire 12. El elemento divisor de aire 12 está configurado en forma de celosía o persiana que comprende elementos individuales de celosía 121 o elementos de persiana 121, de modo que el grado de recubrimiento del intercambiador de calor 1 se puede modificar de forma variable y controlada y/o regulada preferentemente de
10 manera electrónica al retirarse el elemento divisor de aire 12 de la superficie del intercambiador de calor 1 de manera conocida, por ejemplo, completa o parcialmente cuando se pliegan los elementos individuales de celosía 121 o elementos de persiana 121, o al variarse un ángulo entre los elementos individuales de persiana 121 y la superficie del intercambiador de calor 1, de modo que la superficie efectiva de paso para el aire 4 es variable. Esto posibilita de manera simple una regulación de la potencia de intercambio de calor del intercambiador de calor 1, sin
15 modificar la dinámica de corriente en el sistema de refrigeración.

Por último, en la figura 6 se muestra otro ejemplo de realización de un sistema de intercambio de calor 100, según la invención, en una representación esquemática, en el que el intercambiador de calor 1 está previsto dentro de una carcasa cerrada G del sistema de intercambio de calor 1.

20 A diferencia de la figura 1, el filtro de impurezas 8 no está previsto aquí directamente en el intercambiador de calor 1, sino en una pared de carcasa del sistema de intercambio de calor 100, que forma la superficie de admisión 200. De manera correspondiente, el sistema de limpieza 7, configurado como rascador de impurezas 71, está previsto por fuera de la carcasa G en el filtro de impurezas 8, delante de la superficie de admisión 200.

25 Se entiende que en otra configuración del ejemplo de realización de la figura 6 puede estar previsto también un sistema de limpieza, por ejemplo, según la figura 1, la figura 2 o la figura 5, directamente en el intercambiador de calor 1, de manera adicional al rascador de impurezas 71 delante de la superficie de admisión 200, por lo que para requerimientos especiales se puede garantizar un efecto de limpieza mejor aún o una protección mejor aún contra el
30 ensuciamiento del intercambiador de calor 1.

Se entiende que los ejemplos de realización, descritos en el marco de esta solicitud, se han de entender únicamente a modo de ejemplo. Es decir, la invención no está limitada sólo a los ejemplos especiales de realización que se han descrito. En especial, la invención abarca asimismo todas las combinaciones adecuadas de las formas especiales
35 de realización presentadas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de intercambio de calor con un intercambiador de calor (1, 101, 102) que comprende una superficie de entrada de flujo (2) y una superficie de salida de flujo (3), pudiéndose alimentar el fluido de transporte (4) al intercambiador de calor (1, 101, 102) para el intercambio de calor entre un fluido de transporte (4) y un medio de calor (5), que circula a través del intercambiador de calor (1, 101, 102) en el estado de funcionamiento, mediante una superficie de admisión (200) del sistema de intercambio de calor y la superficie de entrada de flujo (2), pudiéndose poner en contacto por la corriente con el intercambiador de calor (1, 101, 102) y pudiéndose volver a evacuar del intercambiador de calor (1, 101, 102) mediante la superficie de salida de flujo (3), comprendiendo el sistema de intercambio de calor un sistema automático de limpieza (7) para la eliminación de impurezas (6), **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de desviación (72), y en la superficie de entrada de flujo (2) y/o en la superficie de admisión (200) y/o en la superficie de salida de flujo (3) está previsto un filtro de impurezas (8), y el filtro de impurezas (8) envuelve la superficie de entrada de flujo (2) y la superficie de salida de flujo (3) del intercambiador de calor (1, 101, 102) de modo que un lado de aspiración (21) del filtro de impurezas (8) se puede guiar desde la superficie de entrada de flujo (2) mediante el dispositivo de desviación (72) hasta por delante de la superficie de salida de flujo (3).
2. Sistema de intercambio de calor según la reivindicación 1, en el que está previsto un rascador (7, 71) de impurezas y/o un dispositivo de lavado (7, 71) para la limpieza automática del sistema de intercambio de calor.
3. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de desviación (72) es un rodillo de desviación (72, 721).
4. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el intercambiador de calor (1) está configurado mediante una pluralidad de microcanales (9) como intercambiador de calor de microcanal (1, 101) y/o en el que el intercambiador de calor está configurado como intercambiador de calor de láminas (1, 102) con láminas de refrigeración (10).
5. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de intercambio de calor está formado de manera modular a partir de al menos un módulo de intercambio de calor (1000).
6. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que para aumentar una tasa de transmisión de calor entre el medio de calor (5) y el fluido de transporte (4) está previsto un dispositivo de refrigeración (11) para refrigerar el intercambiador de calor (1, 101, 102), en especial un ventilador (11) para generar una corriente de gas (40).
7. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que está previsto un elemento divisor (12), en especial un elemento divisor de aire (12), para regular una tasa de paso del fluido de transporte (4).
8. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de intercambio de calor está formado como un sistema de intercambio de calor combinado a partir del intercambiador de calor de láminas (1, 102) y del intercambiador de calor de microcanal (1, 101).
9. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que para el control y/o la regulación del sistema de intercambio de calor está prevista una unidad de control, en especial una unidad de control con una unidad de procesamiento de datos para controlar una máquina de refrigeración y/o el dispositivo de refrigeración (11) y/o el sistema de limpieza (7) y/o el elemento divisor (12) y/o un parámetro de funcionamiento o estado del medio de calor (5) y/u otro parámetro de funcionamiento del sistema de intercambio de calor.
10. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el módulo de intercambio de calor (1000) y/o el intercambiador de calor (1, 101, 102) y/o todo el sistema de intercambio de calor está fabricado de un metal y/o de una aleación de metal, en especial de un único metal o de una única aleación de metal, en especial está fabricado de acero fino, en particular de aluminio o de una aleación de aluminio, estando previsto preferentemente como protección anticorrosiva un metal de sacrificio, y/o estando provisto el sistema de intercambio de calor al menos parcialmente de una capa de protección, en especial de una capa de protección anticorrosiva.
11. Sistema de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de intercambio de calor es un radiador, en especial un radiador para un vehículo, en particular para un vehículo terrestre, una aeronave o un vehículo acuático, o es un radiador, un condensador o un evaporador para una instalación de calefacción, una instalación de refrigeración o una instalación de aire acondicionado móvil o estacionaria, en especial un dispositivo de refrigeración para una máquina, una unidad de procesamiento de datos o un edificio.

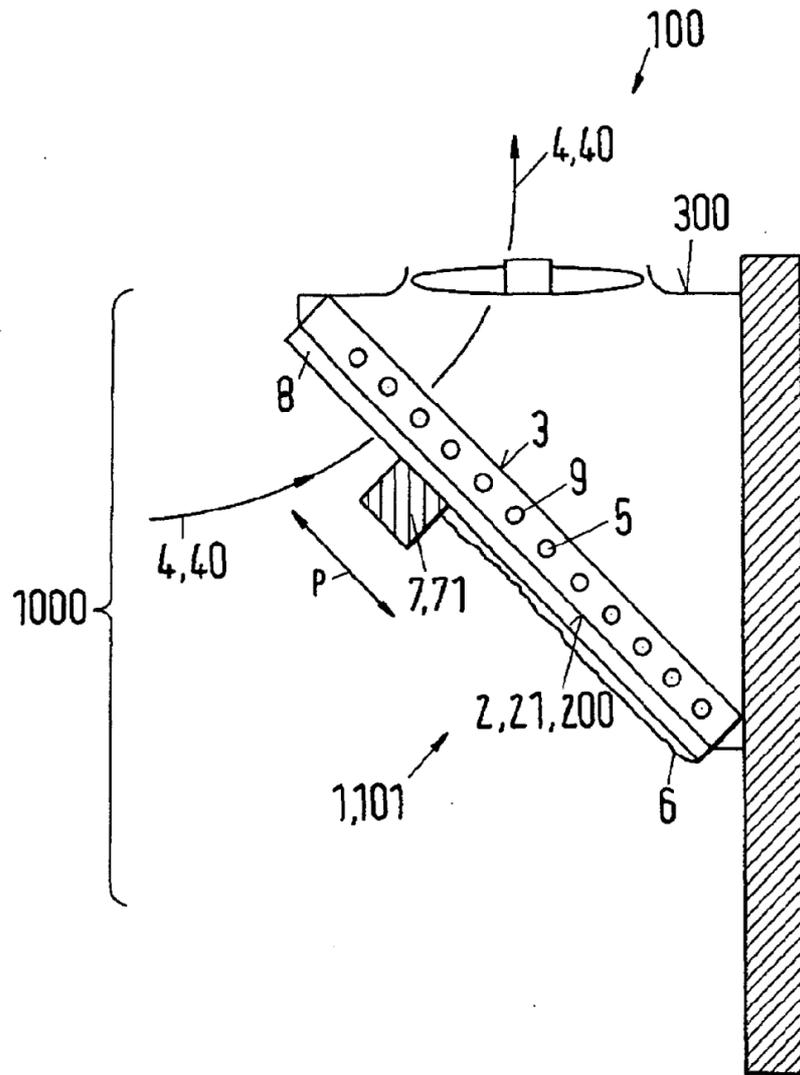


Fig.1

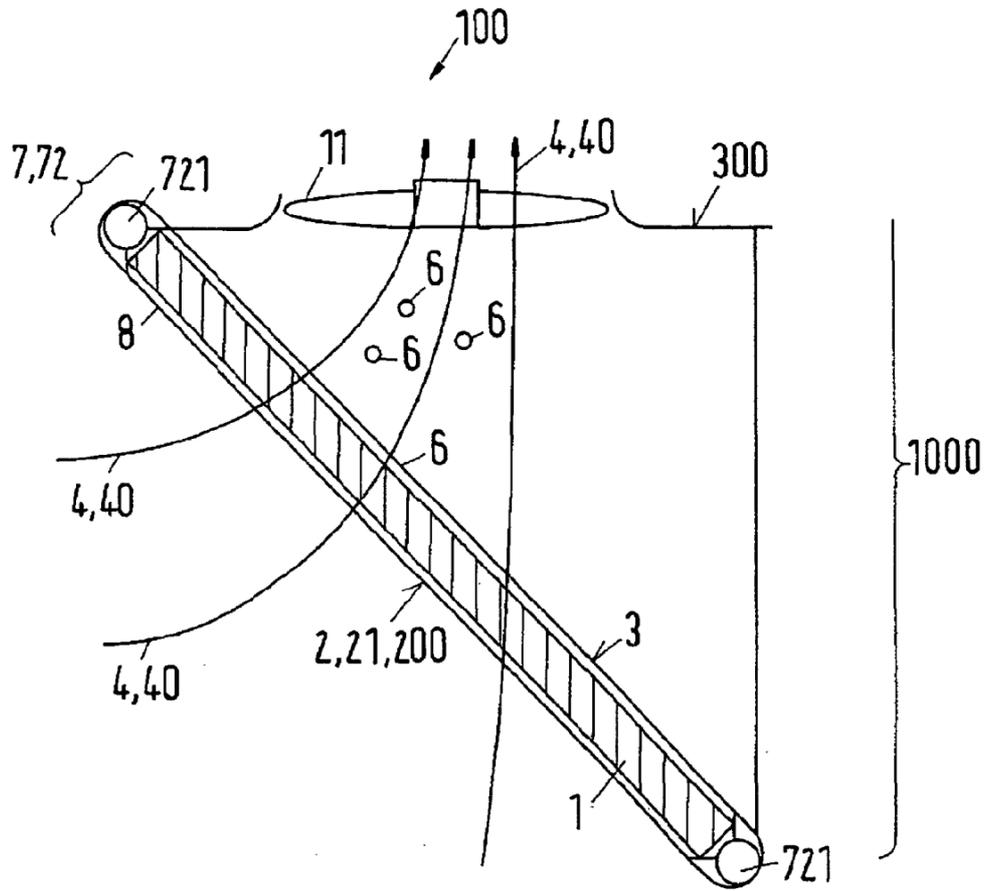


Fig.2

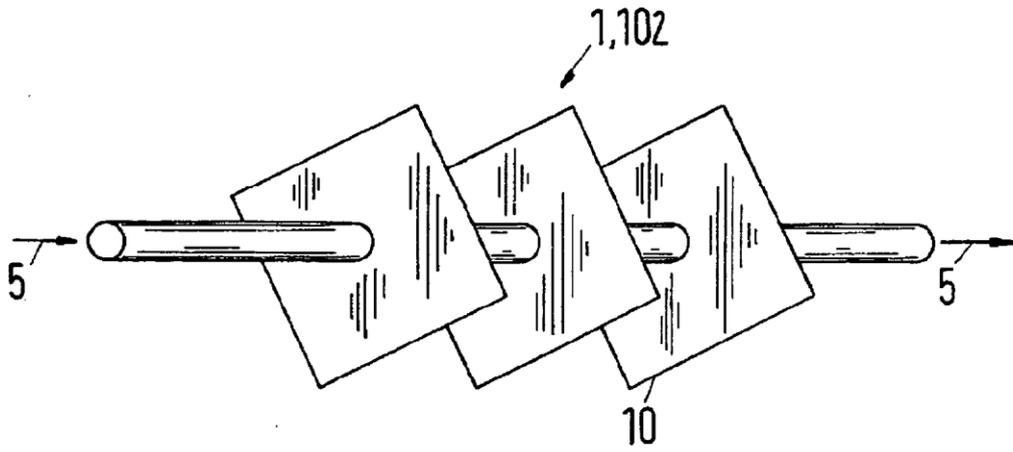


Fig. 4

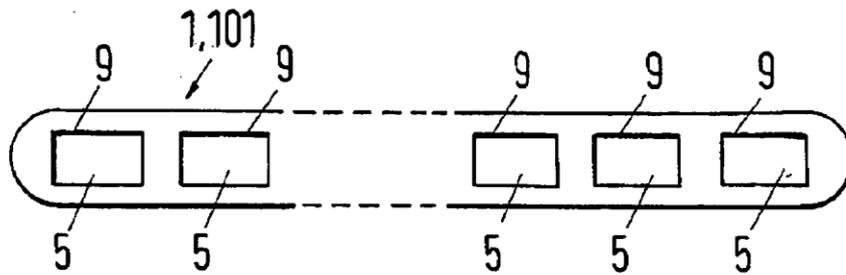


Fig. 3

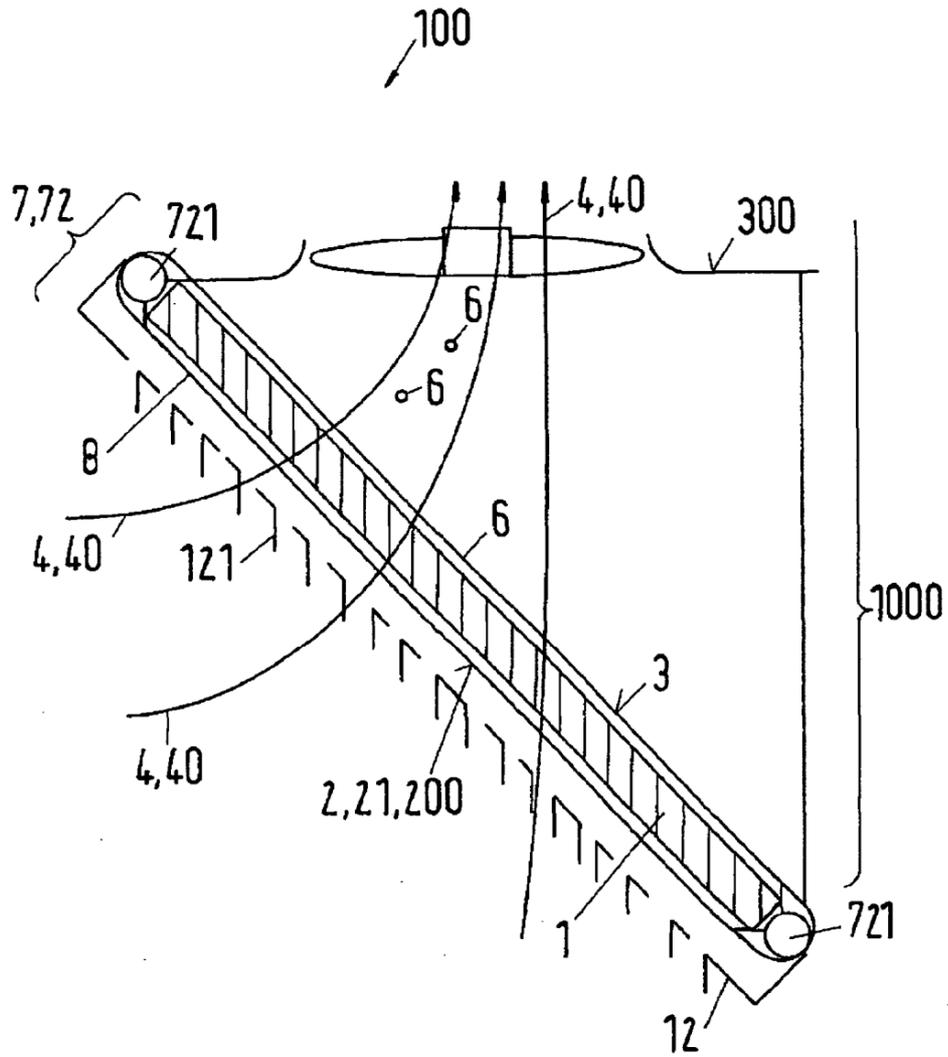


Fig.5

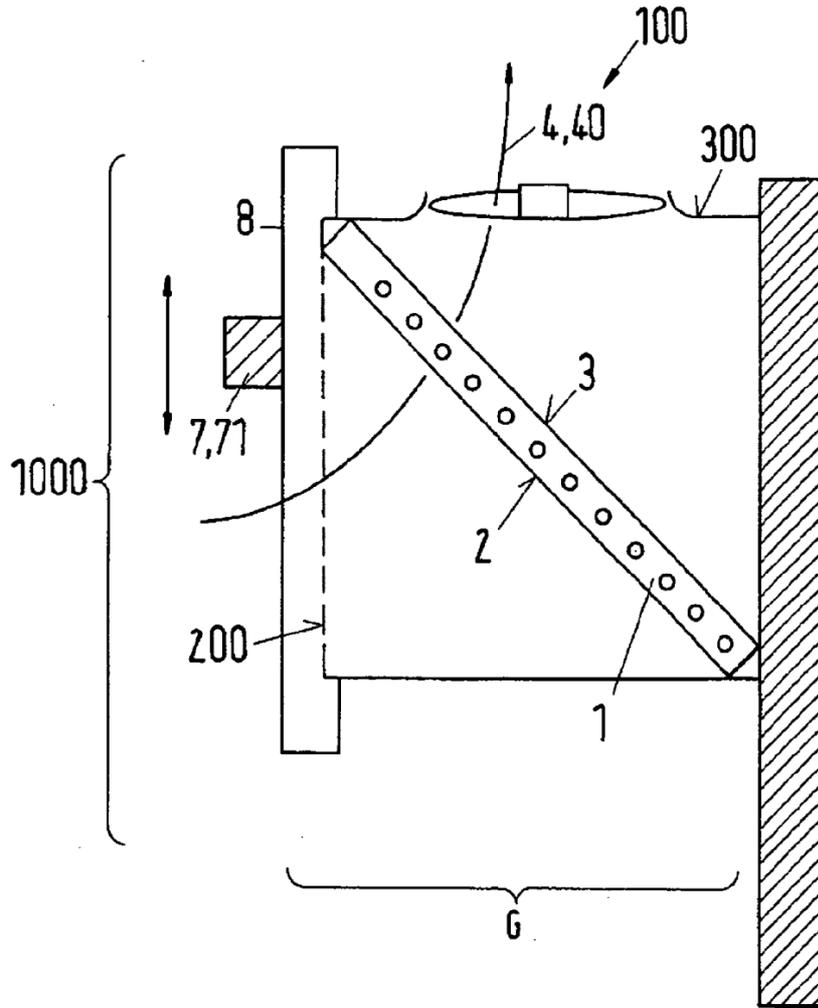


Fig.6