

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 881**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

F28D 1/04 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

F28D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/EP2014/003446**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15117635**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14816136 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018 EP 3102903**

54 Título: **Dispositivo de intercambio de calor**

30 Prioridad:

08.02.2014 DE 102014001703

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

13.02.2019

73 Titular/es:

**HYDAC COOLING GMBH (100.0%)
Industriegebiet
66280 Sulzbach/Saar, DE**

72 Inventor/es:

LEHMANN, FRANK GÜNTER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 699 881 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

Dispositivo de intercambio de calor

La presente invención hace referencia a un dispositivo de intercambio de calor, en particular un intercambiador de fluido-aire con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Dispositivos de intercambio de calor de esa clase, llamados también radiadores de aletas, constituyen el estado del arte. Con aire como medio de refrigeración, los intercambiadores de calor de esa clase se utilizan con frecuencia para la refrigeración de líquidos hidráulicos para la unidad hidráulica de trabajo de instalaciones automáticas, como máquinas de construcción o similares, para accionamientos de desplazamiento hidrostáticos o como refrigeradores de aceite para mecanismos de transmisión altamente cargados, particularmente en instalaciones de turbina eólica.

10 En el documento DE 10 2010 056 567 A1 se muestra un ejemplo de la aplicación de un intercambiador de calor de esa clase en un sistema de refrigeración de líquido-aire para generar una potencia de refrigeración para el líquido hidráulico en el circuito de trabajo hidráulico de una unidad de máquina correspondiente. Durante el funcionamiento de las instalaciones de esa clase, los intercambiadores de calor no sólo están expuestos a cargas mecánicas, sino que debido al amplio margen de las temperaturas que pueden presentarse en los componentes del sistema durante el funcionamiento, los mismos se encuentran expuestos en gran medida también a cargas térmicas. Las cargas de esa clase resultan tanto debido a las temperaturas de servicio de los medios involucrados, como aire y fluido, como también debido a las influencias de las temperaturas del ambiente en el lugar de utilización de los intercambiadores de calor, por ejemplo debido a las condiciones climáticas en el lugar de utilización.

20 En los intercambiadores de calor en forma de los así llamados radiadores de aletas en la construcción usual que, tal como se muestra en la solicitud DE 10 2010 046 913 A1, están conformados en base a un paquete de placas que se sitúan unas sobre otras, entre las cuales están formados conductos para aire a modo de canales y conductos para fluido de forma alternada, en el caso de temperaturas de servicio elevadas de los fluidos, debido a saltos de temperatura, tal como se producen en el caso de un funcionamiento intermitente, debido a dilataciones longitudinales, pueden producirse tensiones en el paquete de los componentes. Como consecuencia de ello son posibles roturas por tensión en el paquete unido que conforma un bloque rígido, en particular en el área de las costuras de soldadura, con el peligro de una avería del intercambiador de calor, poniendo en riesgo el respectivo sistema. Para evitar esto, por la solicitud DE 10 2010 046 913 A1 mencionada es conocido el hecho de proporcionar una forma de perfil especial a las superficies de soldadura en los listones que forman las placas, la cual conduce a una modificación aproximadamente lineal de la resistencia a la flexión de las caras del perfil, de modo que se alcanza un comportamiento de flexión óptimo de las caras y se reduce al mínimo el riesgo de roturas por tensión en las áreas de soldadura.

Mientras que el riesgo de fallos de funcionamiento en el caso de saltos de temperatura por encima de rangos de temperatura elevados se evita de este modo de manera efectiva, pueden producirse problemas debido a bajas temperaturas que se presentan en el intercambiador de calor. Ese es el caso con frecuencia cuando los sistemas correspondientes se utilizan en zonas climáticas rudas, por ejemplo en las zonas septentrionales de los Estados Unidos, en Canadá, el norte de China o zonas similares, y cuando los sistemas están expuestos de forma directa a influencias ambientales, por ejemplo en el caso de las instalaciones de turbina eólica. Las variaciones de viscosidad del fluido, tal como se producen en el funcionamiento en invierno a bajas temperaturas, conducen a pérdidas de presión. A través de formaciones de parafina que pueden presentarse en los fluidos a bajas temperaturas, puede producirse un "congelamiento" del intercambiador de calor. Para lograr que los sistemas de refrigeración de fluido - aire sean aptos para utilizarse en invierno, del modo habitual, los respectivos intercambiadores de calor se realizan con un grosor del material más elevado, y/o la cantidad de aire de refrigeración se reduce a través de la variación de la velocidad de rotación del ventilador correspondiente, por ejemplo mediante sistemas de control, tal como se describen en el documento DE 10 201 056 567 A1 ya mencionado.

45 En la solicitud US 2012/0017877 A1 se describe un dispositivo de intercambio de calor con las características indicadas en el preámbulo de la reivindicación 1, con al menos dos intercambiadores de calor de fluido-aire con cámaras colectoras individuales que conducen fluido, las cuales presentan respectivamente una entrada o una salida para el suministro o bien la descarga de fluido, y las cuales están conectadas una con otra mediante conductos para fluido a modo de canales, los cuales, durante el funcionamiento del dispositivo, templan un flujo de fluido mediante un flujo de aire, en particular lo enfrían, el cual circula en los conductos para aire a modo de canales, los cuales están separados de los conductos para fluido de forma estanca a los medios, donde para la construcción de todo el dispositivo de intercambio de calor, entre cámaras colectoras que están dispuestas en lados externos opuestos unos con respecto a otros, se utiliza al menos una cámara colectora adicional que está dispuesta paralelamente con respecto a las cámaras colectoras que se sitúan en el exterior, y en la cual desembocan del mismo modo todos los conductos para fluido conectados a una cámara colectora que se sitúa en el exterior.

En las solicitudes FR 2 873 799 A1 y WO 2005/116415 A1 se indican intercambiadores de calor adicionales.

Considerando esta problemática, el objeto de la invención consiste en proporcionar un dispositivo de intercambio de calor del género planteado, el cual se caracterice por un comportamiento de funcionamiento mejorado en el rango de bajas temperaturas.

- 5 Según la invención, dicho objeto se soluciona a través de un dispositivo de intercambio de calor que presenta las características de la reivindicación 1 en su totalidad.

10 Conforme a ello, una particularidad esencial de la invención reside en el hecho de que los intercambiadores de calor de fluido-aire están conectados en serie y en que una de las cámaras colectoras presenta una de las entradas o una de las salidas y, en una disposición de unas detrás de otras, mediante una línea, está conectada a una cámara colectoras consecutiva de uno de los intercambiadores de calor adicionales.

15 Se prevé además que, desde las cámaras colectoras que conducen el fluido que debe templarse, las cuales respectivamente presentan una entrada o salida de fluido, se proporcionen tres o más cámaras colectoras que, referido a la dirección de circulación que se extiende entre la entrada y la salida, están dispuestas paralelamente unas con respecto a otras. En comparación con la forma de construcción usual, en donde el intercambiador de calor, mediante los canales para fluido que se extienden entre las dos cámaras colectoras del lado del extremo, es atravesado sobre toda la longitud, en la invención, con al menos una cámara colectoras adicional dispuesta entre las cámaras colectoras del lado del extremo, se reducen a la mitad tanto la longitud de recorrido, como también el flujo volumétrico por cámara colectoras. De este modo, la pérdida de presión durante el funcionamiento se reduce a un cuarto del valor usual, con una mejora correspondiente del comportamiento de funcionamiento en el caso de bajas temperaturas, con las modificaciones de viscosidad asociadas. De este modo puede alcanzarse la aptitud pretendida para una utilización en el invierno, sin grosores más grandes de la pared, y también en el caso de un caudal de aire elevado, de modo que pueden emplearse accionamientos de ventilador más sencillos y, gracias a ello, resultan en conjunto costes de producción esencialmente reducidos.

25 En ese caso, las cámaras colectoras conectadas en una disposición de unas detrás de otras, presentan una dirección de circulación opuesta, de una con respecto a otra, durante el funcionamiento en el dispositivo, donde la cámara colectoras adicional del segundo intercambiador de calor conectado al intercambiador de calor en una disposición de una detrás de otra, está conectada con su salida a la entrada de la cámara colectoras de un intercambiador de calor que, en su otro extremo opuesto, presenta una salida. A su vez, debido a ello se reducen a la mitad las longitudes de recorrido de los canales para fluido y los flujos volumétricos dentro de las cámaras colectoras. En los ejemplos de ejecución con dos o más intercambiadores de calor de fluido-aire éstos pueden estar dispuestos en asociaciones espaciales deseadas, de forma relativa unos con respecto a otros, de modo que la totalidad del dispositivo puede adaptarse a situaciones de instalación dadas.

35 Para un comportamiento de funcionamiento especialmente conveniente en el rango de bajas temperaturas, en cada intercambiador de calor todas las cámaras colectoras respectivamente utilizadas pueden estar seleccionadas del mismo tamaño en cuanto al volumen, para alcanzar las mismas relaciones de flujo óptimas en todas las cámaras colectoras.

40 Además, de manera ventajosa, la disposición puede realizarse de modo que los conductos para fluido a modo de canales se abran sobre toda la altura de construcción o la longitud de construcción de una cámara colectoras diseñada a modo de una caja colectoras y que la circulación de aire, durante el funcionamiento del dispositivo, tenga lugar esencialmente de forma transversal con respecto a los conductos para aire en la cámara colectoras conectada.

Para un intercambio de calor eficiente, en particular una refrigeración, para aumentar el caudal de aire, un dispositivo de ventilador asociado puede estar dispuesto en los conductos para fluido a modo de canales, preferentemente del lado frontal.

45 A continuación, la invención se explica en detalle mediante ejemplos de ejecución representados en el dibujo. Las figuras muestran:

Figura 1: a modo de un diagrama del funcionamiento esquemático, muy simplificado, el cual solamente aclara el desarrollo de la circulación de fluido, un dispositivo de intercambio de calor según el estado del arte;

Figura 2: en una representación correspondiente a la figura 1, un dispositivo de intercambio de calor modificado según el estado del arte;

50 Figura 3: en una representación esquemática correspondiente a las figuras 1 y 2, un dispositivo de intercambio de calor adicional; y

Figuras 4 a 7: en un modo de representación correspondiente, intercambiadores de calor de dispositivos de intercambio de calor adicionales.

Las formas de ejecución de las figuras 1 a 6 se utilizan solamente para explicar los antecedentes de la invención y no son objeto de una reivindicación.

5 De los intercambiadores de aire-fluido en forma de radiadores de placas, conocidos también como radiadores de aletas, las figuras muestran solamente cámaras colectoras con entrada de fluido y/o salida de fluido, así como el desarrollo de la circulación de fluido explicada solamente con flechas de circulación, entre cámaras colectoras. Las particularidades de la construcción de los conductos para fluido, para la circulación de fluido entre cámaras colectoras, como también las particularidades de los conductos para aire que se extienden de forma transversal con respecto a los conductos para fluido, se omiten en las figuras simplificadas a modo de diagramas. Como ejemplo de una estructura especial a este respecto, de un paquete de placas correspondiente con conductos para fluido y conductos para aire a modo de canales, se remite al documento DE 10 2010 046 913 A1 ya mencionado.

15 La figura 1 muestra un dispositivo de intercambio de calor 2 según el estado del arte con una cámara colectora de fluido 6 con una entrada de fluido 8, así como con una cámara colectora 10, con una salida de fluido 12. Las cámaras colectoras 6 y 10 están diseñadas a modo de una caja, preferentemente con sección transversal rectangular, y están dispuestas en dos lados externos opuestos del intercambiador de calor. De este modo, las cámaras colectoras 6, 10 se extienden sobre toda la altura del paquete de placas, así como sobre la dimensión perpendicular con respecto al plano del dibujo, de modo que todos los conductos para fluido 14, con las flechas de circulación no numeradas, desembocan en las cámaras colectoras 6 y 10, donde la dirección de la circulación se extiende desde la cámara colectora 6 que presenta la entrada 8 hacia la cámara colectora 10 con la salida 12.

20 La figura 2 muestra otro ejemplo de ejecución del estado del arte, donde nuevamente los conductos para fluido 14 se extienden sobre toda la longitud de la distancia entre cámaras colectoras que se sitúan en el exterior, donde a diferencia de la figura 1, sin embargo, la cámara colectora 6 situada del lado izquierdo se extiende solamente sobre la mitad de la altura del paquete y a esa cámara colectora 6 le sucede una cámara colectora adicional 16, en donde se proporciona la salida de fluido 12. En el funcionamiento, por lo tanto, ese dispositivo de intercambio de calor 2 es atravesado en una primera dirección de circulación y en una segunda dirección de circulación entre las cámaras colectoras 6 y 16 situadas en el exterior a la izquierda y la cámara colectora 10 opuesta que se sitúa en el exterior.

25 La figura 3 muestra un ejemplo de ejecución de un intercambiador de calor de un dispositivo de intercambio de calor 2. Entre las cámaras colectoras 6 y 10 que se extienden entre los lados externos longitudinalmente opuestos está proporcionada una tercera cámara colectora 18 que se extiende en el centro, paralelamente con respecto a las cámaras colectoras 6, 10 externas. Dicha cámara colectora 18 presenta la entrada de fluido 8, y en cada una de las cámaras colectoras externas 6, 10 está proporcionada una salida de fluido 12. La entrada 8 y la salida 12 se encuentran respectivamente en el mismo lado frontal, es decir en el lado estrecho de las cámaras colectoras 6, 10, 18 rectangulares en la sección transversal. En el caso de esa disposición, sobre cada lado de la cámara colectora 18 central, en los conductos para fluido 14, resulta la mitad del flujo volumétrico de la circulación de fluido que ingresa mediante la entrada 8. Al reducirse a la mitad la longitud de recorrido, la pérdida de presión se reduce a un cuarto del valor que se presenta en el caso de una longitud de recorrido completa y de un flujo volumétrico completo. Debido a ello, también con elementos de construcción de paredes delgadas que posibilitan una eficiencia elevada del intercambio de calor, puede realizarse un dispositivo de intercambio de calor que se caracteriza por buenas propiedades de funcionamiento, también en el caso de rangos de viscosidad dados en el caso de bajas temperaturas. La cámara colectora 18 central, dispuesta paralelamente con respecto a las cámaras colectoras externas 6, 10; tiene la misma forma y el mismo volumen que las cámaras colectoras 6, 10 externas.

30 El segundo ejemplo de ejecución, mostrado en la figura 4, corresponde al ejemplo de la figura 3, con la excepción de que las cámaras colectoras externas 6, 10 forman el lado de entrada en cada caso con una entrada de salida 8, mientras que la cámara colectora 18 central presenta la salida de fluido 12. A su vez, durante el funcionamiento resultan las mismas relaciones en cuanto a las longitudes de recorrido, a los flujos volumétricos y a las pérdidas de presión en los conductos para fluido 14, tal como es el caso en el ejemplo de la figura 3.

35 En los ejemplos de ejecución de las figuras 5, 6 y 7 todo el dispositivo de intercambio de calor 2 presenta dos cámaras colectoras 20 y 22 centrales en lugar de una cámara colectora 18 individual, dispuesta en el centro entre dos cámaras colectoras 6 y 10 externas. Gracias a ello, todo el dispositivo de intercambio de calor 2 está dividido en dos intercambiadores de calor 24 y 26. Todas las cámaras colectoras 6, 10, 20 y 22 tienen la misma forma, como cajas con sección transversal rectangular, y poseen el mismo volumen. Las dos cámaras colectoras 6 y 10 que se sitúan en el exterior presentan como lados de entrada respectivamente una entrada de fluido 8, y las cámaras colectoras 20 y 22 situadas en el centro presentan respectivamente una salida de fluido 12. Las entradas 8 y las salidas 12 están dispuestas respectivamente en el mismo lado frontal de las cámaras colectoras 6, 10, 20, 22. Para la circulación de fluido resultan relaciones de flujo correspondientes como en los dos primeros ejemplos de ejecución de las figuras 3 y 4, por tanto, las mismas longitudes de recorrido acortadas en el caso de un flujo volumétrico

reducido a la mitad en los conductos para fluido 14, con las mismas ventajas que resultan debido a ello, para el funcionamiento durante el invierno.

5 El ejemplo de ejecución de la figura 6 corresponde al ejemplo de ejecución de la figura 5, a excepción de que las cámaras colectoras 20 y 22 centrales forman los lados de entrada con las entradas 8, mientras que las cámaras colectoras 6 y 10 que se sitúan en el exterior presentan las salidas 12. La división de todo el dispositivo de intercambio de calor 2 en los intercambiadores de calor 24 y 26, a través de la selección de la disposición posicional recíproca de los intercambiadores de calor 24 y 26, posibilita también una adaptación a situaciones de instalación especiales.

10 El ejemplo de ejecución de la figura 7, en lo que respecta a la disposición de las cámaras colectoras 6, 10, 20 y 22, corresponde a los ejemplos de las figuras 5 y 6. A diferencia de éstos, sin embargo, solamente el intercambiador de calor 24, situado del lado izquierdo en la figura 7, presenta una entrada de fluido 8 y una salida de fluido 12. La cámara colectora 20 que presenta la entrada 8, en el extremo frontal opuesto a la entrada 8, mediante una línea 28, está conectada al extremo contiguo del lado frontal de la cámara colectora 22 del intercambiador de calor adicional 26. Además, las dos cámaras colectoras 6 y 10 que se sitúan en el exterior están conectadas mediante una línea 30 que, en el extremo frontal de la cámara colectora 6, opuesto a la salida 12, desemboca en la misma. En esta disposición, el ejemplo de ejecución de la figura 7, si bien se encuentra estructurado en base a dos intercambiadores de calor 24, 26 como los ejemplos de las figuras 5 y 6, presenta solamente dos conexiones externas, a saber, una entrada 8 y una salida 12. Las líneas 28, 30 pueden estar realizadas como líneas de tubos rígidos o de tubos flexibles. En todos los ejemplos de ejecución, entre los lados de entrada y de salida pueden estar dispuestos
15
20 dispositivos de válvula de derivación accionados por presión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de intercambio de calor (2) con al menos dos intercambiadores de calor de fluido-aire (24, 26) con cámaras colectoras (6, 10) individuales que conducen fluido, las cuales respectivamente presentan una entrada (8) o una salida (12) para el suministro o bien la descarga de fluido, y las cuales están conectadas una con otra mediante conductos para fluido (14) a modo de canales, los cuales, durante el funcionamiento del dispositivo, templan un flujo de fluido mediante un flujo de aire, en particular lo enfrían, el cual circula en los conductos para aire a modo de canales, los cuales están separados de los conductos para fluido (14) de forma estanca a los medios, donde para la construcción de todo el dispositivo de intercambio de calor (2), entre cámaras colectoras (6, 10) que están dispuestas en lados externos opuestos unos con respecto a otros, se utiliza al menos una cámara colectora adicional (18; 20, 22) que está dispuesta paralelamente con respecto a las cámaras colectoras (6, 10) que se sitúan en el exterior, y en la cual desembocan del mismo modo todos los conductos para fluido (14) conectados a una cámara colectora (6, 10) que se sitúa en el exterior, caracterizado porque los intercambiadores de calor de fluido-aire (24, 26) están conectados en serie y porque una de las cámaras colectoras (6, 20) presenta una de las entradas (8) o una de las salidas (12), y en una disposición de una detrás de otras, mediante una línea (28, 30), está conectada a una cámara colectora (10, 22) de uno de los intercambiadores de calor adicionales (26).
- 10 2. Dispositivo de intercambio de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque las cámaras colectoras (20, 22) conectadas unas detrás de otras presentan una dirección de circulación contraria, de una con respecto a otra, en el funcionamiento del dispositivo (2).
- 20 3. Dispositivo de intercambio de calor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la cámara colectora adicional (6, 10) del intercambiador de calor adicional (24, 26), conectado en una disposición de una detrás de otra a un intercambiador de calor (24, 26), mediante una línea adicional (30), está conectada a la cámara colectora (6, 10) del intercambiador de calor adicional (6, 10) que presenta una salida (12) en su extremo opuesto.
- 25 4. Dispositivo de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las cámaras colectoras (6, 10, 20, 22) respectivamente utilizadas están seleccionadas del mismo tamaño en cuanto al volumen.
- 30 5. Dispositivo de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los conductos para fluido (14) a modo de canales se abren sobre toda la altura de construcción o la longitud de construcción de una cámara colectora (6, 10, 20, 22) diseñada a modo de una caja colectora y porque la circulación de aire, durante el funcionamiento del dispositivo, tiene lugar esencialmente de forma transversal con respecto a los conductos para aire (14) en la cámara colectora (6, 10, 20, 22) conectada.
- 35 6. Dispositivo de intercambio de calor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un dispositivo de ventilador está dispuesto preferentemente del lado frontal en los conductos para fluido (14) a modo de canales, para de ese modo aumentar el caudal de aire para un intercambio de calor eficiente, en particular para una refrigeración.

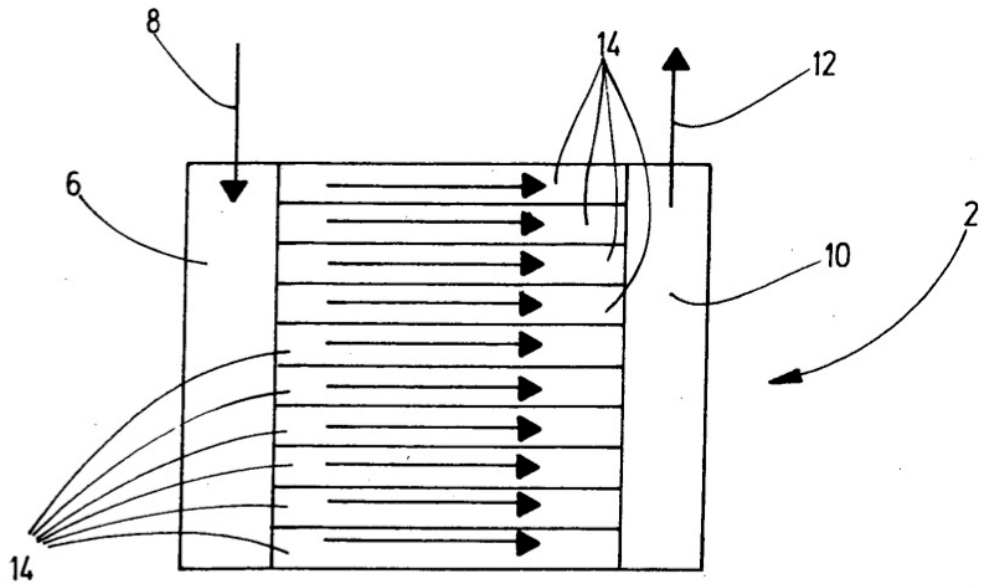


Fig.1 Estado del Arte

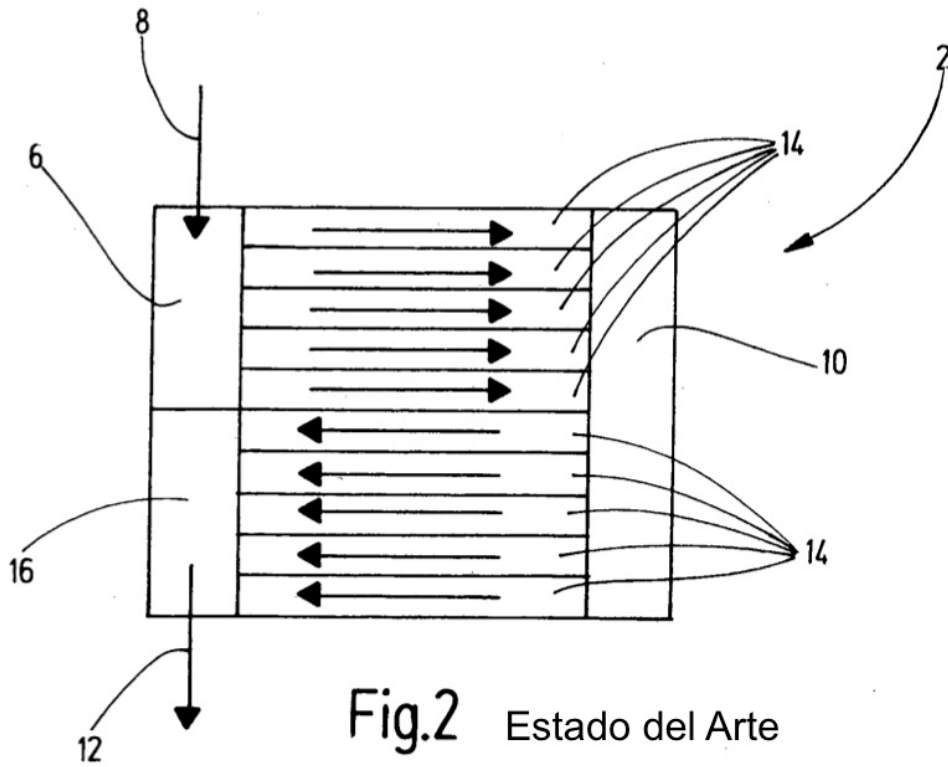


Fig.2 Estado del Arte

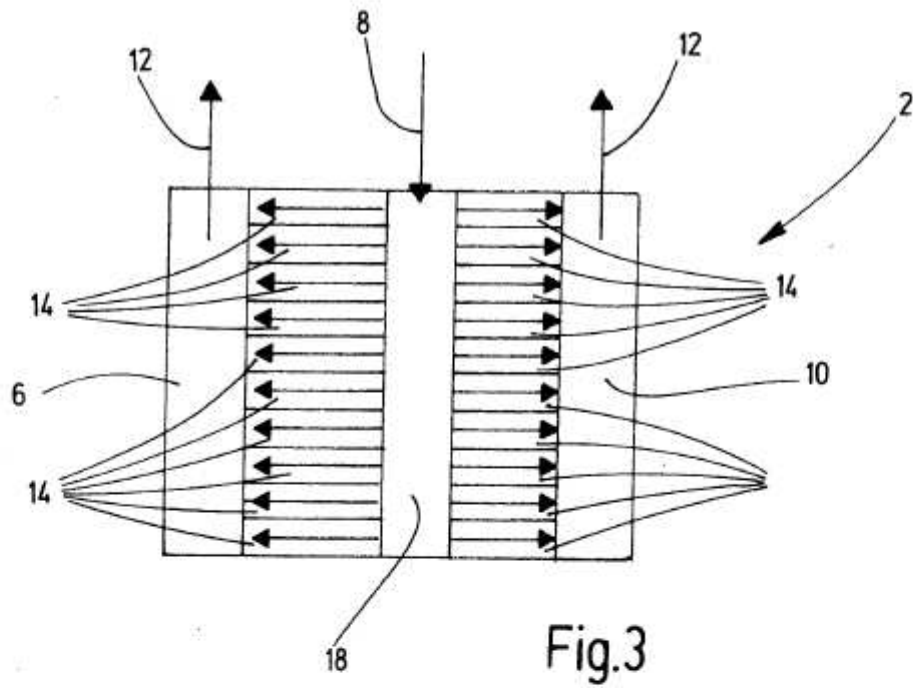


Fig.3

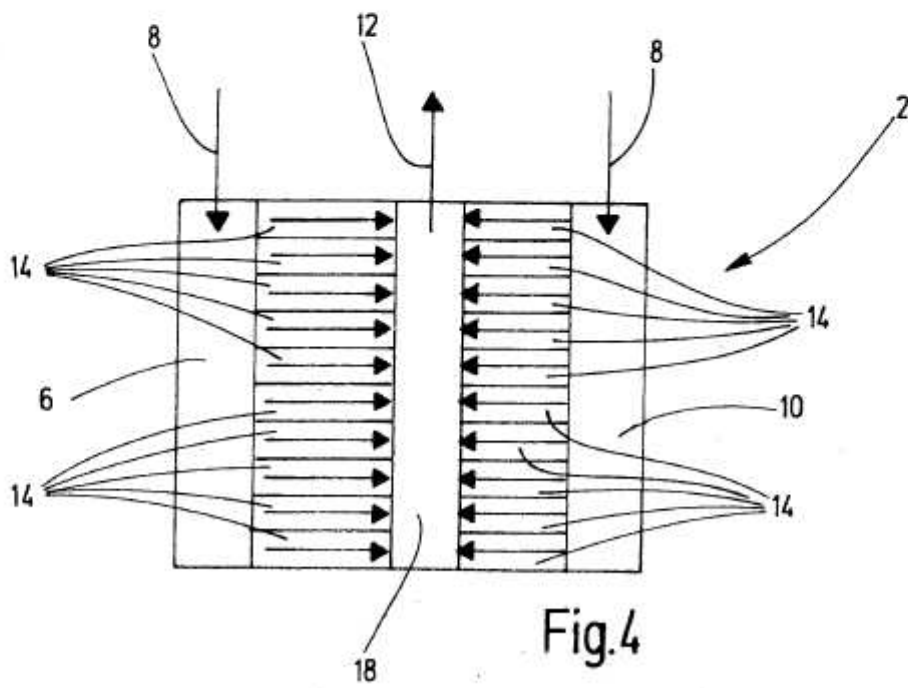


Fig.4

