



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 271 435**

51 Int. Cl.:  
**F24D 3/16** (2006.01)  
**F24F 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03016203 .6**  
86 Fecha de presentación : **17.07.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1382916**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2004**

54 Título: **Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral y procedimiento para su utilización.**

30 Prioridad: **18.07.2002 DE 102 32 606**  
**25.03.2003 DE 103 13 384**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2007**

73 Titular/es: **Clina Heiz- und Kühlelemente GmbH**  
**Lubarser Strasse 40-46**  
**13435 Berlin (Wittenau), DE**

72 Inventor/es: **Chahed, Bechir**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 271 435 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

Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral y procedimiento para su utilización.

La invención concierne a un transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral que están constituidas por tubos capilares de plástico que conducen el medio transmisor de calor como corriente de material primario. Asimismo, la invención concierne a un procedimiento para hacer funcionar un transmisor de calor en espiral constituido por mantas de tubos capilares de plástico, en el que se conduce una corriente de material secundario a calentar o a enfriar a través de una manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral que es recorrida por una corriente de material primario que sirve para el transporte del calor.

Una solución técnica de esta clase es necesaria especialmente en la climatización de locales o edificios o en la obtención de frío de consumo y/o calor de consumo.

En la técnica de los transmisores de calor es ya conocido el empleo de mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral. Así, el documento DE 197 51 883 C2 describe una manta de tubos capilares de plástico para la refrigeración o la calefacción de locales y/o baños de agua. En este caso, aparte de una fabricación relativamente sencilla del transmisor de calor, se hace posible la disposición compacta de superficies de transmisión de calor relativamente grandes.

Para asegurar una circulación definida y una resistencia al flujo calculable en, a ser posible, todas las zonas de transmisión de calor, la solución técnica descrita prevé separar uno de otro los distintos arrollamientos de las mantas de tubos capilares de plástico por medio de películas preferiblemente perfiladas. Con esto se pretende garantizar una circulación axial por las mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral y una distancia definida en lo posible entre las distintas capas de dichas mantas de tubos capilares de plástico. Con el documento DE 198 31 918 C2 se da a conocer también una solución técnica que prevé ya la utilización de mantas de tubos capilares de plástico arrolladas o dispuestas en forma plana.

En una disposición preferiblemente vertical se deberá hacer posible el transporte de la corriente de material secundario preferiblemente en dirección paralela a las mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma plana o arrolladas con respecto al eje y con ayuda del flujo de convección, el cual es favorecido por la diferencia de densidad termodinámica.

Los inconvenientes de estas soluciones consisten especialmente en que en mantas de tubos tubulares de plástico dispuestas en forma de espiral es limitado, a causa de la película utilizada, el barrido libre de los tubos capilares en el caso de una corriente de material secundario conducida paralelamente al eje. En el caso de la disposición de una manta de tubos capilares con corriente primaria de una sola pasada se produce, a causa de la corriente de material secundario conducida axialmente, una conducción de corriente cruzada-contracorriente con una pequeña proporción de contracorriente. Si se eligen varias pasadas, aumenta fuertemente la pérdida de presión en la manta de tubos capilares y la temperatura de la corriente de ma-

terial secundario conducida exteriormente no es igual en todas la sección transversal del transmisor de calor, lo que puede ser desventajoso especialmente en la salida.

Por este motivo, el cometido de la invención consiste en crear una solución técnica con cuya ayuda se superen las deficiencias del estado de la técnica conocido. En particular, existe el problema de conseguir, utilizando un material exento de corrosión y de incrustaciones para la superficie del transmisor de calor, una buena transmisión de calor por convección prescindiendo de una disposición de aletas generalmente usual. Asimismo, se deberá materializar una conducción termodinámicamente favorable de la corriente de material secundario. En particular, se pretende conseguir en cada sitio del paquete del transmisor de calor unas temperaturas de salida iguales y una baja velocidad de salida de la corriente de material secundario para que el transmisor de calor pueda utilizarse también, por ejemplo, para la llamada calefacción tranquila o refrigeración tranquila por aire en cuartos de estar. La solución técnica a crear deberá hacer posible también que se realicen unos cálculos previos termodinámicos muy exactos y unas demostraciones de potencia metrotécnicas reproducibles. Por último, se aspira a obtener una capacidad de adaptación muy buena a diferentes condiciones de utilización, al tiempo que se aseguran posibilidades de mantenimiento ventajosas.

El problema se resuelve según la invención con las características de las reivindicaciones 1 y 22. Según éstas, un transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral está constituido por mantas de tubos capilares de plástico que conducen el medio portador de calor en forma de una corriente de material primario. Las mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral forman entonces al menos un cuerpo enrollado estable en su forma. En el interior del cuerpo enrollado está formado un espacio interior del transmisor de calor que sirve para la alimentación o la evacuación de la corriente de material secundario. Además, el cuerpo enrollado está equipado con una construcción auxiliar que fomenta la estabilidad de forma y el paso radial de la corriente de material secundario. En el caso más sencillo, esta construcción auxiliar está formada por cubiertas perfiladas radialmente dispuestas del cuerpo enrollado que limitan cada una de ellas dicho cuerpo enrollado, de modo que se produce a través del cuerpo enrollado un flujo de la corriente de material secundario que está dirigido en dirección aproximadamente perpendicular al eje de dicho cuerpo enrollado.

Otra posibilidad adicional de configuración del transmisor de calor consiste en mantas de tubos capilares de plástico que conducen el medio portador de calor en forma de una corriente de material primario, un tubo interior que alimenta o evacua la corriente de material secundario y una carcasa exterior que alimenta o evacua la corriente de material secundario, dentro de la cual está dispuesta la manta de tubos capilares arrollada en forma de espiral. Los módulos tubulares del transmisor de calor están contruidos con o sin mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral y están unidos de forma que pueden combinarse axialmente unos con otros. El tubo interior presenta perforaciones al menos en la zona de la manta de tubos capilares de plástico dispuesta en

forma de espiral. Por el contrario, la carcasa exterior del transmisor de calor presenta perforaciones en caso necesario, independientemente de si están dispuestas o no mantas de tubos capilares de plástico en el respectivo módulo. Además, entre los módulos están dispuestas, al menos por fuera del tubo interior, unas cubiertas radiales que sirven para el paso radial de la corriente de material secundario a través de la manta de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral.

Las demás ejecuciones ventajosas del transmisor de calor están descritas en las reivindicaciones subordinadas 4 a 21.

Además, en un procedimiento para utilizar un transmisor de calor en espiral constituido por mantas de tubos capilares de plástico se conduce una corriente de material primario que sirve para el transporte del calor a través de una manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral.

A través de la manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral se conduce entonces una corriente de material secundario a calentar o a enfriar.

La circulación de la corriente de material secundario se efectúa entonces en una dirección aproximadamente perpendicular al eje de la manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral a través del paquete así formado de superficies del transmisor de calor. De esta manera, se asegura que la corriente de material secundario, al establecer contacto con las primeras superficies del transmisor de calor, incida de forma definida por todo el transmisor de calor en una corriente de material primario de temperatura uniforme. Lo mismo ocurre a la salida de la corriente de material secundario desde la manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral. De este modo, la transmisión de calor puede efectuarse de manera definida en la llamada contracorriente o en la llamada isocorriente. Unas estructuras internas adicionales para dificultar la circulación no dificultan el bañado casi completo de los tubos capilares por la circulación de la corriente de material secundario, lo que favorece la transmisión de calor.

En una variante de realización preferida se ha previsto que, en el caso de la disposición aproximadamente vertical del eje del transmisor de calor en espiral, el transporte de la corriente de material secundario a través del transmisor de calor en espiral sea producido por la diferencia de densidad termodinámica resultante. Es posible así, por ejemplo, disponer las superficies del transmisor de calor en elementos de configuración de locales con extensión preferiblemente vertical o en paredes limitadoras de locales y, prescindiendo de medios auxiliares técnicos, como soplantes o bombas, producir la llamada refrigeración o calefacción tranquila.

Otra variante de realización prevé aprovechar el transmisor de calor en espiral como refrigerador en seco para enfriar una corriente primaria líquida, a cuyo fin se utiliza aire atmosférico frío en calidad de corriente de material secundario. Por el contrario, en otra variante se puede utilizar el transmisor de calor en espiral como refrigerador en húmedo, para lo cual, con el fin de aumentar la potencia utilizando el frío de evaporación, se riega o rocía el cuerpo enrollado constituido por la manta de tubos capilares de plástico con un líquido que se está evaporando, preferiblemente con agua.

Es posible también aprovechar el transmisor de

calor en espiral mediante una conmutación discrecional controlada en temperatura y/o en potencia entre las clases de funcionamiento de refrigeración en seco y refrigeración en húmedo.

Asimismo, se ha previsto utilizar combinaciones de transmisores de calor en espiral que trabajan en varias etapas de modo que se conecten al menos dos transmisores de calor en espiral uno tras otro.

Con ayuda de un dispositivo de transporte montado entre los transmisores de calor conectados uno tras otro, preferiblemente con ayuda de una bomba o un soplante, se conduce la corriente de material secundario de fuera a dentro en el primer transmisor de calor en espiral y de dentro a fuera en el segundo transmisor de calor en espiral. En esta aplicación es posible disponer los distintos transmisores de calor en espiral de la combinación de transmisores de calor en espiral en locales diferentes.

En otra aplicación preferida se dispone el transmisor de calor en espiral, con fines de refrigeración de una llamada vela de refrigeración, sobre esta vela de refrigeración en una posición axial eje horizontal o casi horizontal. El aire a enfriar es transportado por medio de un soplante a través del transmisor de calor en espiral, pudiendo instalarse el soplante delante, dentro o detrás de las mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral. El aire enfriado por el transmisor de calor en espiral es alimentado entonces a la vela de refrigeración de forma de cubeta o de artesa plana dispuesta debajo del mismo. En el caso de una configuración de la vela de refrigeración como una construcción perforada, la vela de refrigeración es recorrida por el aire frío generado encima de ella.

Como corriente de material secundario que recorre el transmisor de calor en espiral puede utilizarse, aparte de medios gaseosos, preferiblemente aire, un líquido, preferiblemente agua a calentar o a enfriar.

Es posible también emplear para el medio a calentar o a enfriar al menos partes de una fuente de calor ambiental o una fuente de frío ambiental. En este caso se calienta o se enfría preferiblemente la corriente de material primario para fines energéticos, formando la fuente de calor ambiental o la fuente de frío ambiental la corriente de material secundario, por ejemplo en forma de aire ambiente, agua de río o agua de mar.

En principio, es posible utilizar el transmisor de calor en espiral o la combinación de transmisores de calor en espiral en cualquier posición axial en el espacio, pero preferiblemente en posición axial vertical u horizontal.

Las ventajas de la invención consisten, en forma resumida, en que utilizando un material exento de corrosión y de incrustaciones para las superficies del transmisor de calor en forma de mantas de tubos capilares de plástico esta disponible ahora un transmisor de calor compacto y bien calculable para las más diferentes tareas. A pesar del empleo de mantas de tubos capilares de plástico como superficies del transmisor de calor, se pueden configurar con ayuda de la solución creada transmisores de calor que, con resistencias minimizadas al flujo, hacen que sean discrecionalmente posibles transmisiones de calor entre la corriente de material primario y la corriente de material secundario según el principio de contracorriente o según el principio de isocorriente. La disposición en paquete de las superficies del transmisor de calor en forma de mantas de tubos capilares de plástico arro-

lladas en espiral permite la habilitación de una gran superficie del transmisor de calor en un espacio muy estrecho. A causa de la conducción termodinámicamente favorable de la corriente de material secundario existen premisas claramente mejoradas para el llamado calentamiento o enfriamiento tranquilos utilizando el flujo de convección a consecuencia de diferencias de densidad termodinámicas.

Se explica seguidamente la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización.

Muestran en el dibujo adjunto:

La figura 1, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor para la calefacción de locales con mantas de tubos capilares de plástico que conducen la corriente de material primario y que forman un espacio interior que sirve para la alimentación o la evacuación de la corriente de material secundario;

La figura 2, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor para la refrigeración de locales con mantas de tubos capilares de plástico que conducen la corriente de material primario y que forman un espacio interior que sirve para la alimentación o la evacuación de la corriente de material secundario;

La figura 3, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor de un solo módulo para la calefacción de locales con una carcasa exterior perforada y un tubo interior de evacuación de la corriente de material secundario calentada;

La figura 4, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor de varios módulos para la calefacción de locales, constituido por dos partes de carcasa exteriores perforadas, una parte de carcasa exterior sin perforar y dos cuerpos enrollados recorridos en sentidos contrarios por la corriente de material secundario;

La figura 5, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor de varios módulos para la refrigeración de locales, constituido por dos partes de carcasa exteriores perforadas, una parte de carcasa exterior sin perforar y dos cuerpos enrollados recorridos en sentidos contrarios por la corriente de material secundario;

La figura 6, una representación en sección esquemática de un transmisor de calor en posición axial casi horizontal con formación de la zona inferior de la carcasa exterior como un dispositivo de recogida de condensado;

La figura 7, una representación en sección esquemática de la disposición de un transmisor de calor sobre una vela de refrigeración en el techo de un local;

La figura 8, una representación en sección vertical esquemática de un transmisor de calor de un solo módulo que está equipado con un dispositivo de conducción de la corriente de material, un filtro de la corriente de material secundario y un cierre de limpieza;

La figura 9, una representación en sección esquemática de un transmisor de calor dispuesto en un paso de una pared; y

La figura 10, una representación en sección esquemática de un transmisor de calor de varios módulos que está equipado con una cámara mezcladora para la utilización de diferentes corrientes de material secundario.

### Ejemplos de realización

#### Ejemplo de realización 1

Según la figura 1, un transmisor de calor para la

calefacción de locales está equipado con un paquete 2 de mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral de modo que en el interior del cuerpo enrollado 23 existe un espacio interior cilíndrico 20. Este cuerpo enrollado 23 está posicionado por medio de perfilados entre una superficie de techo 10 y unas cubiertas 7. En la cubierta 7 está dispuesto, además, un soplante 13 para reforzar el flujo de material secundario 14. La manta 2 de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral es solicitada con un medio portador de calor en calidad de corriente de material primario 22. El aire del local a calentar circula radialmente por el cuerpo enrollado 23 como corriente de material secundario 14 hasta alcanzar el espacio interior 20 y sale del transmisor de calor como corriente de material secundario calentada 14 después de pasar por el soplante 13. A consecuencia de la convección en el espacio interior 20 del transmisor de calor, este transmisor de calor puede ser utilizado también para la llamada calefacción tranquila cuando se pare el soplante 13.

#### Ejemplo de realización 2

Según la figura 2, un transmisor de calor en forma de una manta 2 de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral es utilizado para la refrigeración de locales. El transmisor de calor está construido en este caso como en el ejemplo 1, pero se encuentra completamente dentro de una carcasa exterior 5 que presenta perforaciones 6 en su extremo inferior. La cubierta 7 es de construcción perforada en la zona del espacio interior tabular 20 del transmisor de calor. A través de esta perforación 8 llega el aire caliente del local al transmisor de calor, en donde se enfría dicho aire a consecuencia de que el cuerpo enrollado 23 formado por una manta 2 de tubos capilares de plástico es enfriado con un medio portador de frío actuante como corriente de material primario 22. El aire del local recorre el cuerpo enrollado 23 como corriente de material secundario 14 en dirección aproximadamente radial y es capturado por fuera del cuerpo enrollado 23 en la carcasa exterior 5. A consecuencia de la elevada densidad del aire enfriado del local, éste sale por las perforaciones 6 de la carcasa exterior 5 dispuestas en las proximidades del fondo y genera entonces en el espacio interior 20 del transmisor de calor una depresión que produce la entrada del aire caliente del local en el transmisor de calor y la circulación a través del cuerpo enrollado 23. Este transmisor de calor se utiliza para la llamada refrigeración tranquila de locales.

#### Ejemplo de realización 3

Según la figura 3, un transmisor de calor destinado a la calefacción de locales y dotado de la altura del local está formado por dos módulos tubulares 1. El módulo inferior 1 está constituido por una carcasa exterior 5 que presenta perforaciones 6. Este módulo tubular 1 posee un tubo interior 3 que presenta perforaciones 4 en toda la altura. Alrededor del tubo interior 3 está arrollada en forma de espiral una manta 2 de tubos capilares de plástico que es solicitada con un medio portador de calor actuante como corriente de material primario 22. El módulo inferior 1 está equipado con una cubierta 7 que limita en dirección radial el cuerpo enrollado 23 entre el tubo interior 3 y la carcasa exterior 5. Por encima del módulo inferior 1 está dispuesto otro módulo tubular 1 en forma de una carcasa exterior 5 sin más componentes de equipamiento. En la zona del techo esta carcasa 5 posee perforaciones 6 que sirven para la salida del aire ca-

lentado del local en forma de la corriente de material secundario 14 que recorre radialmente el cuerpo enrollado 23. El transmisor de calor es hecho funcionar exclusivamente por la circulación de convección originada en el interior 20 y se utiliza para la llamada calefacción tranquila.

#### Ejemplo de realización 4

Según la figura 4, un transmisor de calor dotado de la altura de un local está compuesto de cinco módulos tubulares 1. En las zonas inferior y superior están posicionados módulos tubulares 1 de igual construcción en forma de carcasa exteriores 5 que presentan perforaciones 6 tanto en el fondo como en la zona del techo. Además, a continuación de cada uno de estos módulos tubulares están dispuestos unos respectivos transmisores de calor de igual construcción que están constituidos cada uno de ellos por un tubo interior 3 con perforaciones 4, un cuerpo enrollado 23, una carcasa exterior 5 sin perforaciones 6, una cubierta 7 que cierra en cada caso el cuerpo enrollado 23 y la sección transversal del tubo interior 3, y una superficie de techo 10 que cierra el cuerpo enrollado 23 y el espacio existente entre dicho cuerpo enrollado 23 y la carcasa exterior 5 con una superficie de sección transversal de forma de corona circular. Entre estos dos módulos tubulares 1 está dispuesto un llamado módulo vacío 12 que consiste únicamente en una carcasa exterior 5 sin perforaciones 6.

En esta disposición el transmisor de calor funciona de la manera siguiente: A través de las perforaciones 6 de la zona del fondo pasa el aire del local al transmisor de calor y dicho aire llega, a través de la cubierta 7, al tubo interior 3 del módulo inferior 1 equipado con un cuerpo enrollado 23. El aire del local circula radialmente hacia fuera como corriente de material secundario 14 a través del cuerpo enrollado 23 y llega al módulo vacío 12 a través del espacio existente entre el cuerpo enrollado 23 y la carcasa exterior 5. La corriente de material secundario pasa de este módulo vacío 12 a una segunda etapa del transmisor de calor que está dispuesta por encima de dicho módulo vacío 12. La cubierta 7 provoca la entrada de la corriente de material secundario 14 en el local entre el cuerpo enrollado 23 y la carcasa exterior 5 y seguidamente la circulación radial de fuera a dentro a través del cuerpo enrollado 23. El cuerpo enrollado está limitado a su vez hacia arriba por una superficie de techo 10, manteniéndose libre solamente la sección transversal del tubo interior 3. Circula así la corriente de material secundario calentada 14 y ésta llega al módulo superior 1 y pasa al local a través de las perforaciones 6 de la carcasa exterior 5 dispuestas en las proximidades del techo. Preferiblemente, este transmisor de calor combinado se utiliza como calefactor de locales mediante la conexión del cuerpo enrollado inferior a un sistema para la habilitación de un portador de calor actuante como corriente de material primario 22.

#### Ejemplo de realización 5

Según la figura 5, un transmisor de calor está configurado de manera análoga a la figura 4 y se utiliza en el ejemplo de realización para la refrigeración de locales. En este caso, el transmisor de calor combinado se utiliza preferiblemente mediante la conexión del cuerpo enrollado superior 23 a un sistema para la habilitación de un portador de frío actuante como corriente de material primario 22.

#### Ejemplo de realización 6

Según las figuras 6 y 7, se utiliza para la obten-

ción de una corriente de aire refrigerante para la sollicitación de una vela de refrigeración 24 dispuesta en la zona del techo de un local un transmisor de calor en forma de un módulo tubular 1 con una orientación aproximadamente horizontal del eje 11 del transmisor de calor.

El transmisor de calor está limitado en ambos extremos por unas superficies de techo 10. En el lado de la alimentación del aire del local como corriente de material secundario 14 está dispuesto en el racor de conexión del tubo interior 3 un soplante 13 actuante como medio de transporte de la corriente de material secundario 14. El tubo interior 3 presenta perforaciones pasantes 4. Alrededor del tubo interior 3 se encuentra el cuerpo enrollado 23, el cual está formado por una manta 2 de tubos capilares de plástico. El cuerpo enrollado 23 está unido con un sistema para la habilitación de un medio portador de frío actuante como corriente de material primario 22. La corriente de material secundario 14 que circula por el cuerpo enrollado en dirección radial es enfriada y llega al espacio intermedio entre el cuerpo enrollado 23 y la carcasa exterior 5. La carcasa exterior 5 no presenta perforaciones 6 hasta una altura de aproximadamente un 20% del diámetro. En la zona restante la carcasa exterior 5 está equipada con perforaciones 6 a través de las cuales sale del transmisor de calor la corriente de material secundario enfriada 14. La zona inferior no perforada de la carcasa exterior 5 sirve como dispositivo 16 de recogida de condensado que está unido con un dispositivo de descarga de condensado a través de un sifón 25. La corriente de material secundario 14 que sale del transmisor de calor llega a la vela de refrigeración 24 dispuesta debajo del transmisor de calor en la zona del techo, cuya vela se utiliza como fuente de frío por radiación.

#### Ejemplo de realización 7

Según la Figura 8, un transmisor de calor de un solo módulo está equipado con un tubo interior 3 que está realizado con perforaciones 4 por dentro del módulo tubular 1. Alrededor de este tubo interior 3 está dispuesta una manta 2 de tubos capilares de plástico en forma de un cuerpo enrollado 23. El módulo 1 posee, además, una carcasa exterior 5 que está realizada también con perforaciones 6. En el tubo interior 3 está montado un dispositivo 21 de conducción de la corriente de material realizado en forma cónica, el cual sirve para una salida uniforme de la corriente de material secundario 14 hacia el tubo interior 3. El dispositivo 21 de conducción de la corriente de material lleva antepuesto un soplante actuante como medio de transporte 13 para la corriente de material secundario 14. Delante del soplante 13 está dispuesto un filtro de aire 18. El transmisor de calor está cerrado hacia abajo por una superficie de techo 10 en toda la superficie circundada por la carcasa exterior 5. El transmisor de calor está limitado hacia arriba por una cubierta 7 sobre la cual está posicionado un cierre 17 para asegurar la accesibilidad para fines de control y mantenimiento.

#### Ejemplo de realización 8

Según la Figura 9, un transmisor de calor para fines de calefacción o refrigeración de locales está dispuesto en un paso 15 de una pared. La superficie interior del paso cilíndrico de la pared forma la carcasa exterior 5. El lado frontal del cuerpo enrollado 23 y el tubo interior 3 están cerrados hacia el espacio útil por medio de una cubierta 7, mientras que la superficie

de forma de corona circular entre el cuerpo enrollado 23 y el paso 15 de la pared está sin cerrar para que salga aire calentado o enfriado. En el lado del paso 15 de la pared que queda alejado del local el transmisor de calor está frontalmente cerrado por completo en la zona de fuera del tubo interior 3. En el tubo interior prolongado 3 se encuentra un soplante 13 para el transporte de la corriente de material secundario 14 hacia el transmisor de calor. El tubo interior 3 está equipado con perforaciones 4 en toda la longitud del transmisor de calor. La corriente de material secundario 14 circula en dirección casi radial a través del cuerpo enrollado 23 hacia el espacio intermedio entre dicho cuerpo enrollado 23 y el paso 15 de la pared. Según las necesidades, el cuerpo enrollado 23 se une con un sistema para habilitar un portador de calor o un portador de frío en forma de corriente de material primario 22.

Ejemplo de realización 9

Según la Figura 10, un transmisor de calor de varios módulos se posiciona parcialmente en un paso mural 15 de manera análoga al ejemplo de realización 8. Delante del transmisor de calor está montado un módulo tubular 1 en calidad de módulo vacío 12 en el que están dispuestos una instalación filtradora y distribuidora 18 y un medio de transporte 13 en forma de un soplante para la corriente de material secundario 14. Delante de este módulo está montada una cámara mezcladora 19 que está unida con una tubería para capturar el aire consumido del local y con una tubería de alimentación de aire nuevo. En este ejemplo la corriente de material primario 22 puede ser también un medio portador de frío o un medio portador de calor, con lo que se puede utilizar el transmisor de calor para fines de calefacción o de refrigeración.

#### Lista de símbolos de referencia

1 Módulo tubular

2 Manta de tubos capilares de plástico  
 3 Tubo interior  
 4 Perforaciones del tubo interior  
 5 Carcasa exterior  
 6 Perforaciones de la carcasa exterior  
 7 Cubierta  
 8 Perforaciones de la cubierta  
 9 Módulo final  
 10 Superficie de techo  
 11 Eje del transmisor de calor  
 12 Módulo vacío  
 13 Medio de transporte de la corriente de material secundario  
 14 Corriente de material secundario  
 15 Paso mural  
 16 Dispositivo de recogida de condensado  
 17 Cierre  
 18 Instalaciones filtrantes y/o distribuidoras  
 19 Cámara mezcladora  
 20 Espacio interior del transmisor de calor  
 21 Dispositivo de conducción de la corriente de material  
 22 Corriente de material primario  
 23 Cuerpo enrollado  
 24 Vela de refrigeración  
 25 Sifón

## REIVINDICACIONES

1. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral, constituido por mantas de tubos capilares de plástico que conducen el medio portador de calor actuante como una corriente de material primario, **caracterizado** porque las mantas (2) de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral constituyen al menos un cuerpo enrollado estable en su forma, porque en el interior del cuerpo enrollado está formado un espacio interior del transmisor de calor que sirve para la alimentación o la evacuación de una corriente de material secundario, y porque el cuerpo enrollado está equipado con una construcción auxiliar (7) que fomenta la estabilidad de forma y el paso radial de la corriente de material secundario.

2. Transmisor de calor según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el transmisor de calor comprende, además, un tubo interior que alimenta o evacua la corriente de material secundario, así como una carcasa exterior que alimenta o evacua la corriente de material secundario y dentro de la cual están dispuestos la manta de tubos capilares de plástico y el tubo interior, y porque la construcción auxiliar (7) está constituida por módulos tubulares (1) que están unidos con mantas (2) de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral de manera que pueden combinarse axialmente unos con otros, porque el tubo interior (3) presenta perforaciones (4) al menos en la zona de la manta (2) de tubos capilares de plástico dispuesto en forma de espiral, porque la carcasa exterior (5) del transmisor de calor presenta, al menos en parte, perforaciones (6) y porque entre los módulos (1) están dispuestas, al menos por fuera del tubo interior (3), unas cubiertas (7) radialmente colocadas que fomentan el paso radial de la corriente de material secundario por la manta de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral.

3. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la construcción auxiliar que estabiliza el espacio interior cilíndrico (20) del transmisor de calor está constituida por cubiertas perfiladas radialmente dispuestas (7) del cuerpo enrollado, un cilindro de alambre en malla o una matriz de aglutinantes de plástico que inmovilizan el mazo de mantas.

4. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado** porque las perforaciones (6) de la carcasa exterior (5) del transmisor de calor están dispuestas en los módulos (1) sin manta (2) de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral.

5. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado** porque las perforaciones (6) de la carcasa exterior (5) del transmisor de calor están dispuestas en los módulos (1) con manta (2) de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral.

6. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado** porque la carcasa exterior (5) del transmisor de calor está configurada en forma de un canal prismático o en forma de un tubo.

7. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque los componentes que sirven de dispositivo (21) de conducción de la corriente de material para lograr una distribución o captura aproximadamente uniforme de la corriente de material secundario están formados en el espacio interior (20) del transmisor de calor con superficies de sección transversal continua o discontinuamente variables, preferiblemente en forma cónica.

8. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo (21) de conducción de la corriente de material configurado en forma cónica en el espacio interior (20) del transmisor de calor está constituido por un tejido textil o por un material perforado de metal o de plástico.

9. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque las cubiertas (7) presentan perforaciones (8) que producen al menos un flujo axial proporcional a través del paquete de la manta (2) de tubos capilares de plástico dispuesta en forma de espiral.

10. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque en el módulo final (9) está dispuesta una superficie de techo sin perforar (10) sobre toda la superficie de sección transversal circundada por la carcasa exterior (5) del transmisor de calor.

11. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el eje (11) del transmisor de calor está dispuesto en posición aproximadamente horizontal.

12. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque el eje (11) del transmisor de calor está dispuesto en posición aproximadamente vertical.

13. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque entre los módulos (1) con mantas (2) de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral están dispuestos unos módulos vacíos (12).

14. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque en los módulos vacíos (12), en los módulos (1) sin mantas (2) de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral, dentro del tubo interior (3), dentro del dispositivo (21) de conducción de la corriente de material configurado preferiblemente en forma cónica, dentro de la carcasa exterior (5) o dentro de la superficie de forma de corona circular entre el tubo interior (3) y la carcasa exterior (5) están dispuestos unos medios (13), por ejemplo un soplante, para el transporte de la corriente de material secundario (14).

15. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque entre los módulos (1) con mantas (2) de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral y los módulos vacíos (12) están dispuestas unas cubiertas (7) entre el tubo interior (3) y la pared de la carcasa exterior (5).

16. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque la carcasa exterior (5) del transmisor de calor está dispuesta como un componente limitador de un local y/o en un paso (15) a través de paredes verticales u horizontales de limitación del local.

17. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según la reivindicación 16, **caracterizado** porque, en el caso de la disposición del transmisor de calor en un paso (15) a través de paredes verticales u horizontales de limitación de un local, las superficies interiores del paso están realizadas en forma de una limitación de canal exterior (5).

18. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque dentro del tubo interior (3) o entre el tubo interior (3) y la carcasa exterior (5) están dispuestos unos medios (16) para la captura y evacuación de condensados producidos.

19. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** porque en la pared de la carcasa exterior (5) o en las superficies de techo (10) están dispuestos unos cierres desmontables (17) que sirven para la limpieza del transmisor de calor.

20. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado** porque en el tubo interior (3) están dispuestas en su pared y/o en la pared de la carcasa exterior (5) unas instalaciones (18) que sirven para la distribución uniforme y/o el filtrado de la corriente de material secundario (14).

21. Transmisor de calor con mantas de tubos capilares de plástico dispuestas en forma de espiral según una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado** porque sobre o en el tubo interior (3) está dispuesta una cámara mezcladora (19) para mezclar corrientes de material secundario diferentes (14).

22. Procedimiento de utilización de un transmisor de calor en espiral constituido por mantas de tubos capilares de plástico según las reivindicaciones 1 a 21, en el que se conduce una corriente de material secundario a calentar o a enfriar a través de una manta de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral que es recorrida por una corriente de material primario que sirve para el transporte de calor, **caracterizado** porque la corriente de material secundario (14) es conducida a través de la manta (2) de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral en dirección aproximadamente perpendicular al eje (11) de dicha manta (2) de tubos capilares de plástico arrollada en forma de espiral.

23. Procedimiento según la reivindicación 22, **caracterizado** porque, en el caso de la disposición aproximadamente vertical del eje (11) del transmisor de calor en espiral, el transporte de la corriente de material secundario (14) a través del transmisor de calor en espiral se produce a consecuencia de la diferencia

de densidad termodinámica resultante.

24. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 y 23, **caracterizado** porque el transmisor de calor en espiral se utiliza como refrigerador en seco mediante la utilización de aire atmosférico frío como corriente de material secundario (14) para enfriar la corriente de material primario líquida (22).

25. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 y 23, **caracterizado** porque el transmisor de calor en espiral, actuando como refrigerador en húmedo, se riega o se rocía con un líquido que se está evaporando, de preferencia con agua, a fin de aumentar la potencia utilizando el frío de evaporación de los cuerpos enrollados (23) constituidos por la manta (2) de tubos capilares de plástico.

26. Procedimiento según una de las reivindicaciones 24 y 25, **caracterizado** porque el transmisor de calor en espiral se utiliza mediante una conmutación discrecional controlada en temperatura y/o en potencia entre las clases de funcionamiento de refrigeración en seco y refrigeración en húmedo.

27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 26, **caracterizado** porque se conectan uno tras otro al menos dos transmisores de calor en espiral para formar una combinación de transmisores de calor en espiral que trabajan en varias etapas de modo que un dispositivo de transporte (13) dispuesto entre ellos conduzca la corriente de material secundario (14) de fuera a dentro en el primer transmisor de calor en espiral y de dentro a fuera en el segundo transmisor de calor en espiral.

28. Procedimiento según la reivindicación 27, **caracterizado** porque los transmisores de calor en espiral de una combinación de transmisores de calor en espiral pueden disponerse en locales diferentes.

29. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 28, **caracterizado** porque, con el fin de enfriar una llamada vela de refrigeración (24), el transmisor de calor en espiral se dispone sobre esta vela de refrigeración (24) en posición horizontal o casi horizontal del eje (11) y el aire enfriado por el transmisor de calor en espiral es impulsado hacia la vela de refrigeración (24) plana, de forma de cubeta o de artesa, dispuesta debajo del mismo.

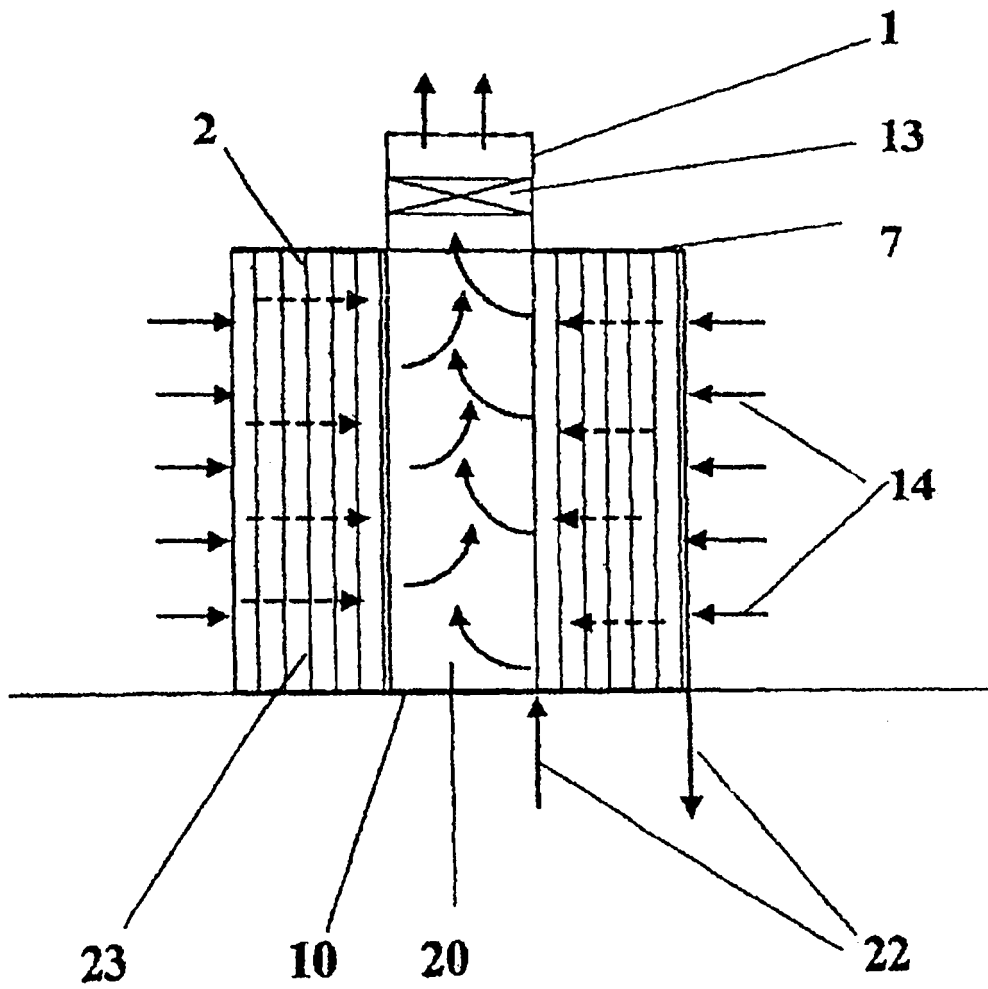
30. Procedimiento según la reivindicación 29, **caracterizado** porque la vela de refrigeración (24) formada por una construcción perforada es recorrida por el aire frío obtenido por encima de ella.

31. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 30, **caracterizado** porque se emplea como corriente de material secundario (14) que recorre el transmisor de calor en espiral un líquido, preferiblemente agua a calentar o a enfriar.

32. Procedimiento según la reivindicación 31, **caracterizado** porque se emplean como medio a calentar o a enfriar al menos partes de una fuente de calor ambiental o una fuente de frío ambiental.

33. Procedimiento según una de las reivindicaciones 22 a 32, **caracterizado** porque el transmisor de calor en espiral o la combinación de transmisores de calor en espiral se utilizan en cualquier posición en el espacio del eje (11), pero preferiblemente en una disposición vertical u horizontal de dicho eje.

Fig. 1



**Fig. 2**

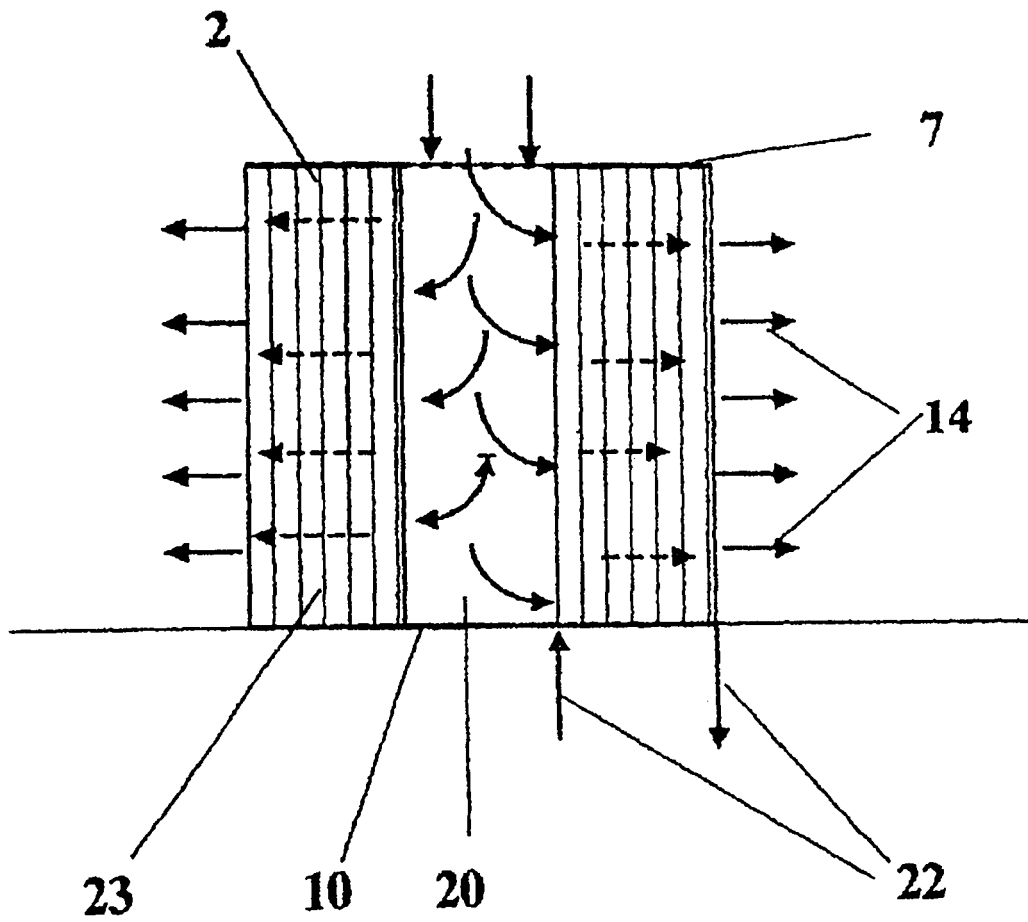


Fig. 3

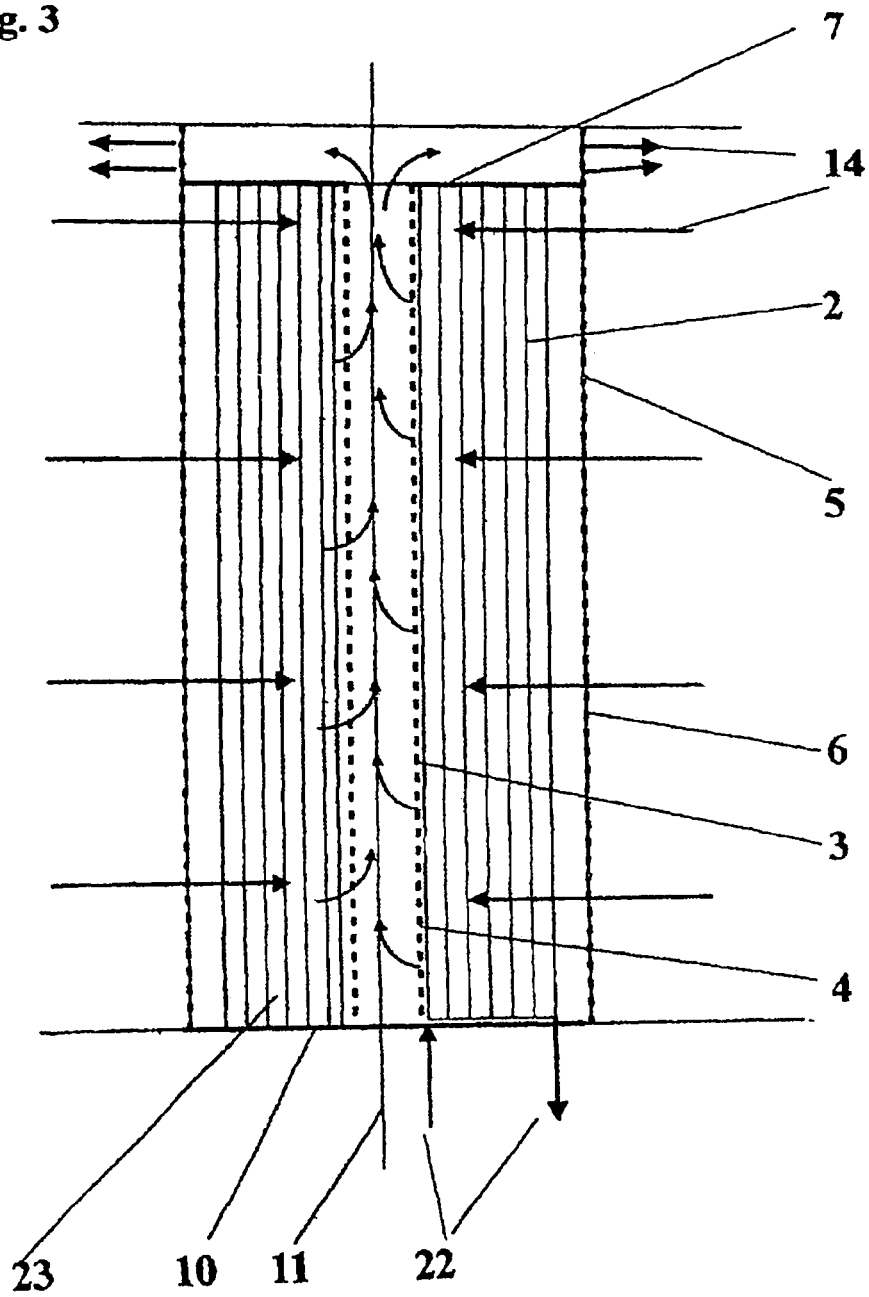


Fig. 4

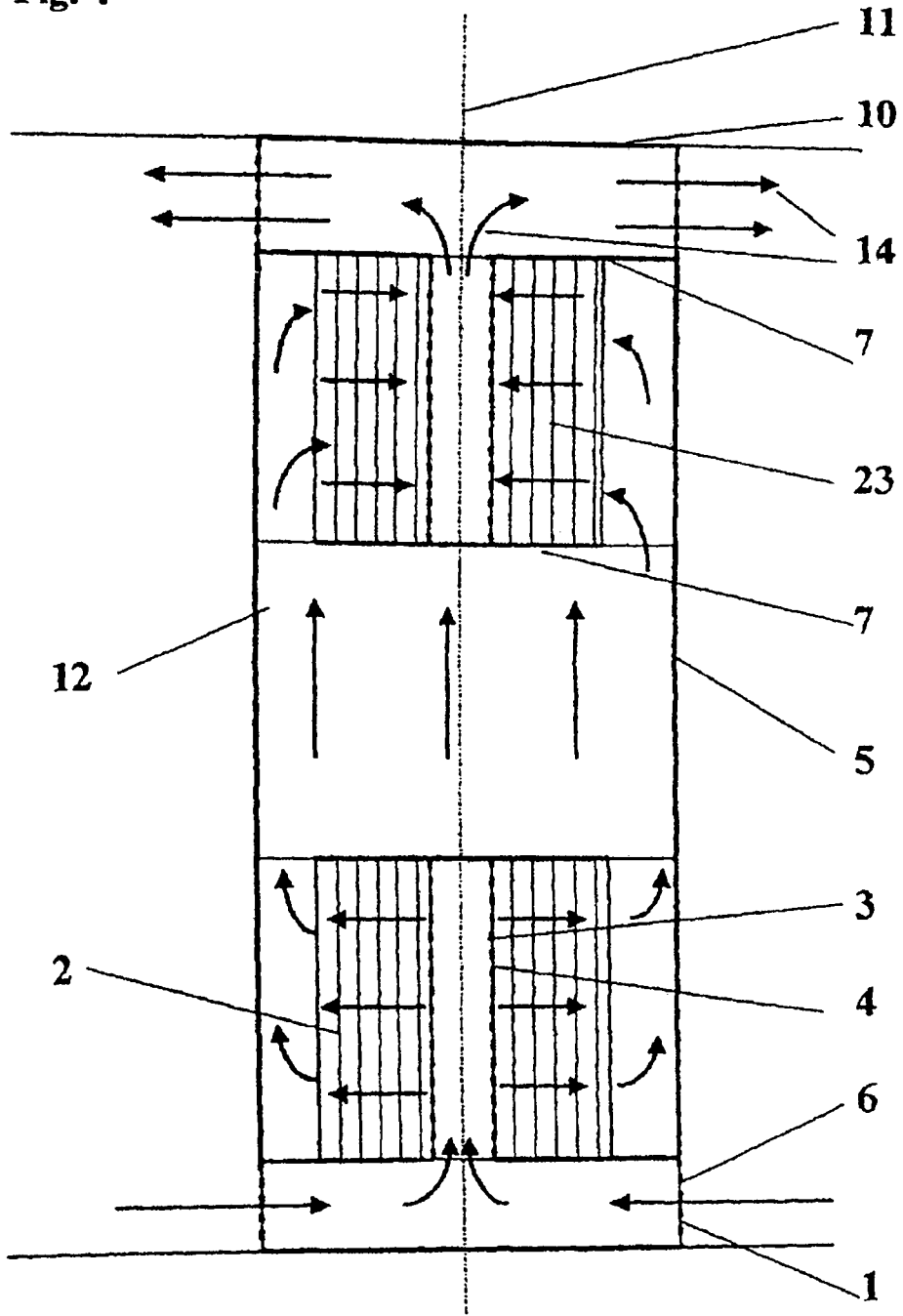


Fig. 5

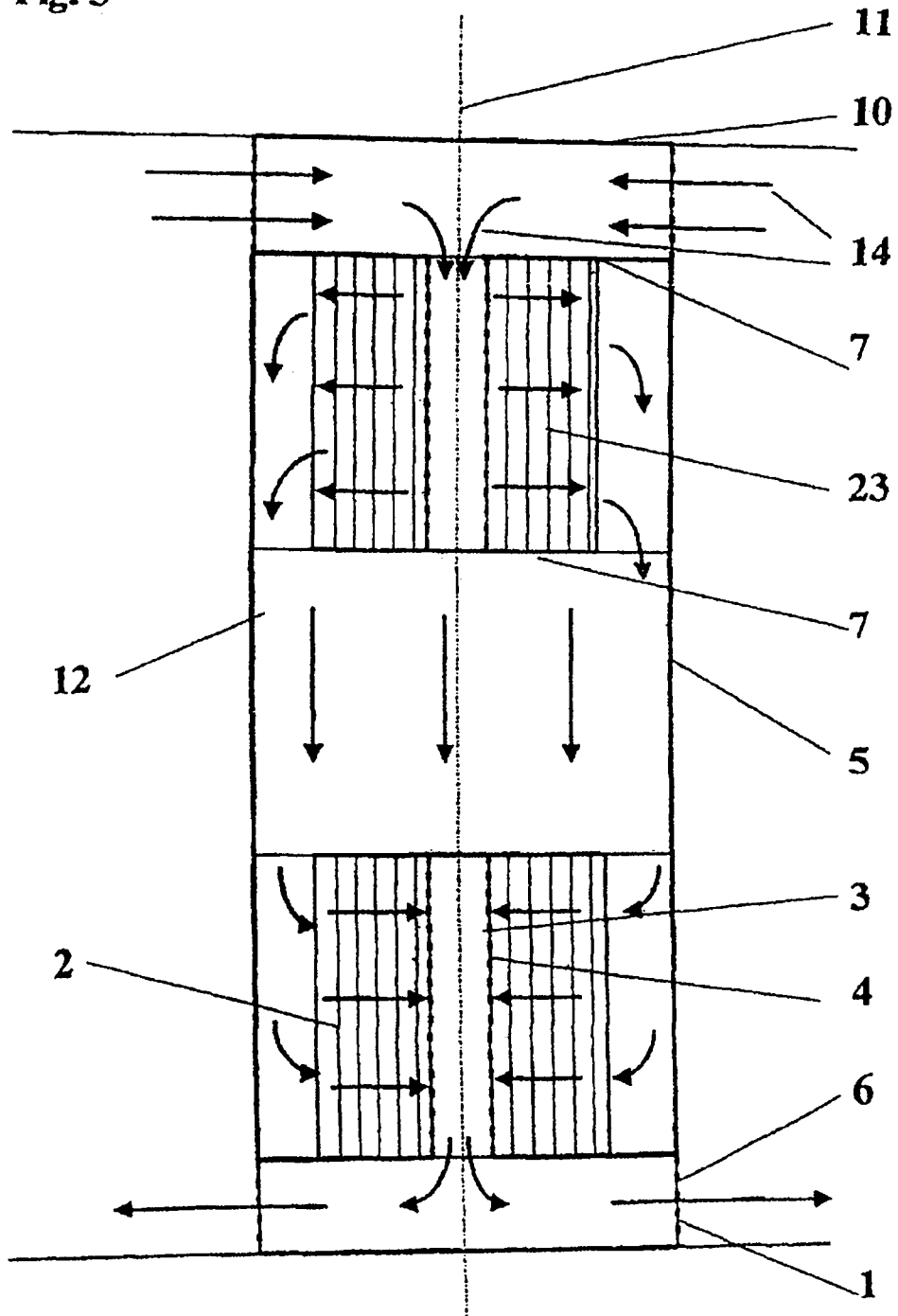


Fig. 6

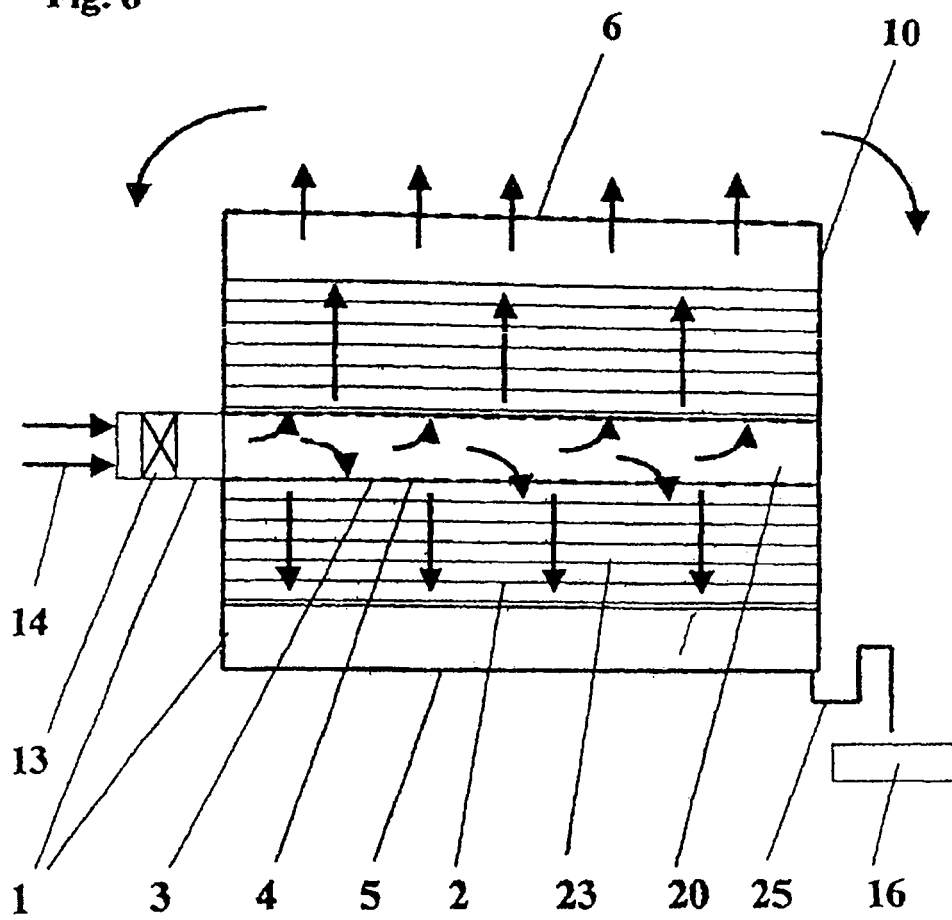
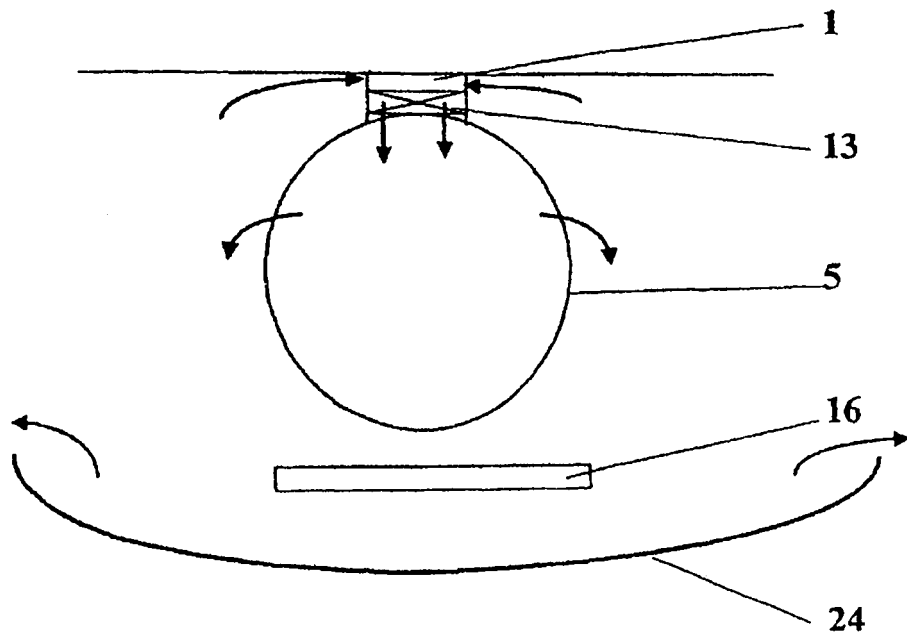
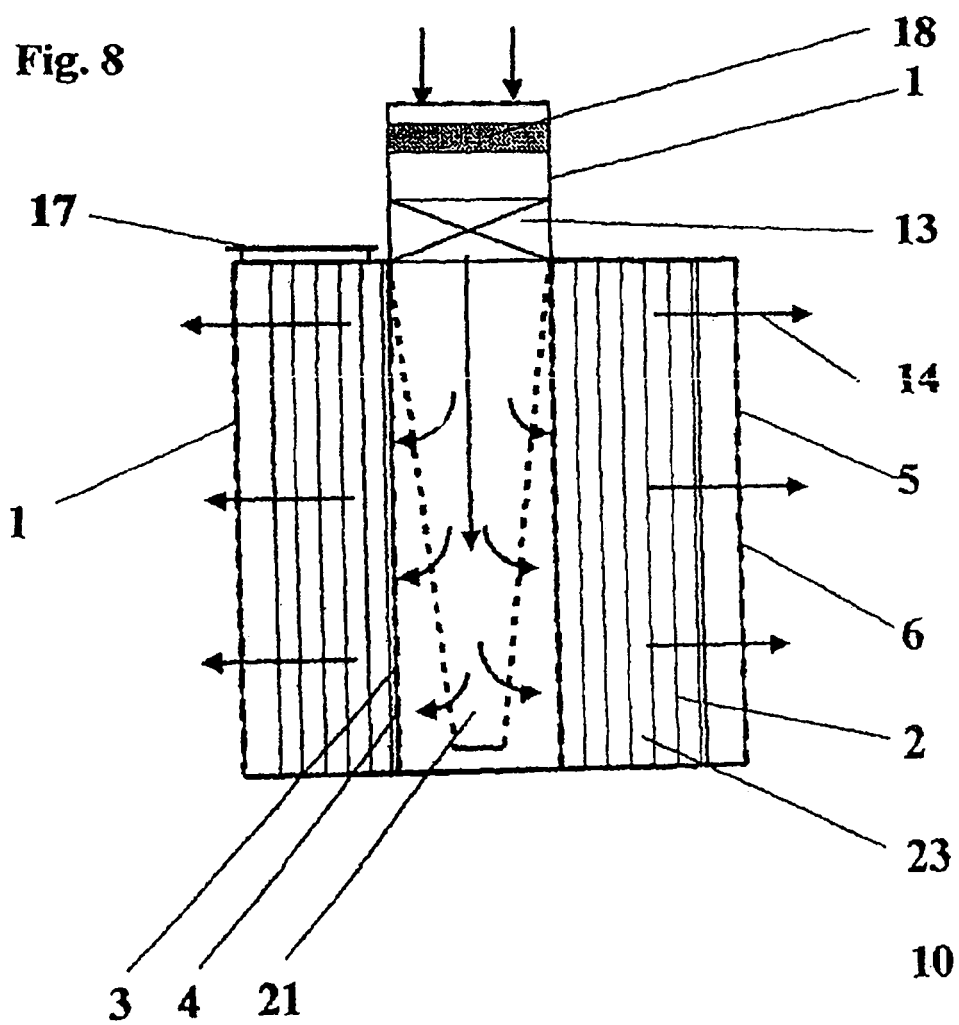


Fig. 7





**Fig. 9**

