



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 403**

51 Int. Cl.:
F24F 13/02 (2006.01)
F24F 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02808242 .8**
96 Fecha de presentación : **17.12.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1573255**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.09.2005**

54 Título: **Módulo de canalización de aire.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.08.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.08.2009

73 Titular/es: **Ludwig Michelbach**
Elsternweg 3
90513 Zirndorf, DE

72 Inventor/es: **Michelbach, Ludwig**

74 Agente: **Blanco Jiménez, Araceli**

ES 2 324 403 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).

ES 2 324 403 T3

DESCRIPCIÓN

Módulo de canalización de aire.

5 La invención se refiere a un módulo de canalización de aire, concebido para su incorporación en la sección transversal de una canalización de aire corriente abajo de un dispositivo de humidificación de aire.

Se conocen módulos de canalización de aire para otros campos de aplicación por ejemplo de la patente US 5 927 393 o FR 2 395 061.

10 La patente US 1 408 631 101 divulga por ejemplo un radiador de automóviles con un correspondiente módulo de canalización de aire, donde este radiador transmite calor de manera especialmente eficaz al aire ambiental.

15 Las canalizaciones de aire son necesarias predominantemente para el transporte de aire de admisión o aire de salida. En este caso, el aire de admisión presenta siempre las características predeterminadas deseadas. En muchos casos, la temperatura del aire de admisión está prefijada, para enfriar o calentar un espacio. Además puede establecerse la humedad del aire de admisión, para generar un clima determinado en un espacio. Una canalización de aire establece la comunicación entre una calefacción, instalación de acondicionamiento de aire, dispositivo de humidificación de aire o similares por una parte y el espacio que hay que abastecer con aire de admisión por otra parte.

20 En zonas con grandes diferencias de temperatura, las calefacciones, instalaciones de acondicionamiento de aire, dispositivos de humidificación de aire y similares deben presentar un espectro de potencia especialmente amplio. En casos extremos, esto puede dar lugar a que los dispositivos ya no funcionen correctamente. Por ejemplo, en caso de temperaturas extremadamente bajas, una calefacción ya no podría ser capaz de mantener un espacio que hay que calentar a una determinada temperatura mínima. Además, un dispositivo de humidificación de aire bajo condiciones desfavorables puede producir agua condensada que se precipita en la conducción de aire. En dispositivos que funcionan correctamente bajo todas las condiciones climáticas imaginables, el esfuerzo constructivo y por ello también los costes son muy altos.

30 La patente US 2 068 080 describe un dispositivo para calentar, enfriar, humedecer o secar el aire. Este dispositivo comprende en este caso también un dispositivo de humidificación de aire con una unidad de humidificación de aire.

Es por lo tanto tarea de la invención proveer un módulo de canalización de aire que supere las desventajas arriba citadas.

35 Esta tarea es resuelta por el objeto según la reivindicación 1. Según la invención, se prevé un módulo para el espacio interior de una conducción de aire que presenta una multitud de unidades de superficie esencialmente idénticas, dispuestas en paralelo, que están alineadas aproximadamente en paralelo a la dirección de la corriente de aire.

40 En este caso se prevé que las unidades de superficie estén realizadas en forma ondulada, en forma de zigzag o similar. De este modo se aumenta esencialmente su superficie en caso de la misma necesidad en espacio. Contrariamente a las unidades de superficie verticales, las unidades de superficie onduladas o en forma de zigzag permiten un tiempo de permanencia más largo en la corriente de aire de las partículas de agua que se adhieren a las mismas. Esto permite una evaporación posterior más efectiva de las partículas de aire.

45 Está previsto además que la ondulación de las unidades de superficie se extienda perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire. Por consiguiente, las unidades de superficie onduladas están expuestas a la corriente de aire, de tal manera que se minimice la resistencia al flujo de las unidades de superficie. Esto contribuye a que el consumo de energía para el dispositivo soplane o similar no deba aumentarse o solamente de manera insignificante.

50 Debido a la multitud de unidades de superficie se proporciona una superficie muy grande que se expone a la corriente de aire. Sobre esta superficie quedan adheridas partículas de agua que son transportadas por la corriente de aire. Por ello, estas partículas de agua adquieren una posibilidad adicional de evaporación. En este caso se pueden evaporar particularmente partículas de agua más grandes que formarían por otro lado agua condensada sin este módulo en la conducción de aire. Además, la multitud de unidades de superficie permite un intercambio de calor entre la corriente de aire y otro fluido que sea acoplable o esté acoplado al módulo.

La tarea arriba mencionada además es resuelta mediante el objeto según la reivindicación 33.

60 Particularmente la tarea es resuelta mediante la utilización de un módulo de conducción de aire en un dispositivo de humidificación de aire, donde el módulo de canalización de aire está concebido para su incorporación en la sección transversal de una conducción de aire corriente abajo del dispositivo de humidificación de aire y una multitud de unidades de superficie esencialmente idénticas, dispuestas en paralelo, que están alineadas aproximadamente en paralelo a la dirección de la corriente de aire, y cuya extensión en dirección de la corriente de aire es elegida esencialmente superior al distanciamiento de dos piezas de superficie contiguas, por lo cual las piezas de superficie son onduladas o las unidades de superficie en sección transversal presentan una forma de zigzag y la ondulación o la forma de zigzag de las piezas de superficie se extiende perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire y el módulo de conducción de aire está conectado posteriormente a la conducción de aire del dispositivo de humidificación de aire.

ES 2 324 403 T3

Preferiblemente se prevé que las unidades de superficie estén distribuidas uniformemente en toda la sección transversal del conducto de aire. Con ello se garantiza que todo el aire de la canalización pase a través de las unidades de superficie a una proximidad suficiente. De este modo se reduce la probabilidad de que una partícula de agua mayor pase a través del módulo.

5

Además, las unidades de superficie están dimensionadas preferiblemente de tal manera que en el lado apartado de la corriente del fluido del módulo ya no salgan más partículas de agua (aerosoles). Se logra entonces una evaporación posterior, de modo que el agente humidificante, particularmente el agua introducida en una tobera sea evacuada completamente en estado gaseoso por la corriente de aire. El hecho de evitar que haya partículas de aerosol en la corriente de aire lograda por ello en el lado de salida del módulo, e decir en el aire humedecido, suministrado a un espacio, mejora muy decisivamente las condiciones higiénicas. En instalaciones de humidificación de aire convencionales se arrastran partículas de aerosol que pueden dar lugar a alteraciones de la salud, particularmente por el arrastre de gérmenes, o deterioros en maquinaria, documentos, etc..

10

Además está previsto que las unidades de superficie presenten una simetría de translación con respecto a un eje vertical a la ondulación. Esto significa que el aire que entra en el módulo siempre pueda pasar en línea recta a través del módulo. Los únicos obstáculos para la corriente de aire en el módulo son aquellas partes frontales de las piezas de superficie que están orientadas hacia la fuente de corriente de aire. También esto contribuye a que se minimice la resistencia al flujo del módulo.

15

20

Particularmente está previsto que se formen unos conductos de flujo orientados esencialmente en dirección del aire por las unidades de superficie, por lo cual las paredes de los conductos de flujo formadas por las unidades de superficie están inclinadas con respecto a la vertical al menos por secciones. También esto contribuye a un tiempo de permanencia más largo de las partículas de agua sobre las unidades de superficie. De este modo, las partículas de agua están expuestas más tiempo a la corriente de aire, por lo cual aumenta el índice de evaporación. Con esta medida se minimiza el agua condensada producida.

25

Desde el punto de vista constructivo está previsto que las unidades de superficie contiguas estén unidas entre sí por puntos. Esto permite un proceso de fabricación fácil e ininterrumpido para el módulo. Además, esto afecta también positivamente la resistencia al flujo del módulo.

30

Además está previsto que los puntos de unión de dos unidades de superficie contiguas estén dispuestos desplazados con respecto a la dirección de la corriente de aire. Esto provoca turbulencias muy insignificantes que hacen que queden adheridas más partículas de agua a las unidades de superficie.

35

Según la técnica de producción puede preverse que las unidades de superficie contiguas sean encoladas, soldadas con estaño, soldadas o unidas entre sí de una manera similar por puntos. Así, el módulo puede ser fabricado fácil y rápidamente y presenta además una estabilidad suficiente.

40

Preferiblemente está previsto que las unidades de superficie estén distanciadas esencialmente de manera uniforme las unas de las otras. Con ello se maximiza la superficie del módulo por una parte y por otra parte se optimiza la estabilidad del módulo.

Además puede preverse que el módulo esté dotado de un dispositivo colector que esté dispuesto por debajo de las unidades de superficie. Así, en situaciones de funcionamiento no deseadas, se puede reunir, recoger y eliminar de la conducción de aire el agua condensada producida en las unidades de superficie.

45

En cuanto a la configuración geométrica del módulo está previsto que el módulo presente una longitud de 150 mm a 1000 mm en dirección de la corriente de aire, preferiblemente de 300 mm a 500 mm. Dicha longitud basta por una parte, para evaporar posteriormente partículas de agua relativamente grandes, y por otra parte es bastante corta para que la corriente de aire no sea demasiado obstaculizada por la resistencia al flujo.

50

Preferiblemente el módulo está previsto para una corriente de aire, cuya velocidad sea de entre 2 m/s y 3 m/s, preferiblemente de aproximadamente 2,5 m/s. Los ensayos han demostrado que, con estas velocidades, se logran siempre los efectos deseados.

55

En cuanto a la selección del material puede preverse que las unidades de superficie estén fabricadas en metal, preferiblemente de cobre. Con metal o cobre se pueden fabricar unidades de superficie especialmente delgadas, cuyo espesor es uniforme.

60

Además está previsto que el espesor de las unidades de superficie metálicas sea de entre 0,05 mm y 0,2 mm, preferiblemente de entre 0,1 mm y 0,15 mm. Un espesor tan escaso contribuye a que el módulo presente una superficie especialmente grande. Además, esto proporciona una resistencia al flujo especialmente escasa y un peso reducido del módulo.

65

En cuanto a la selección del material puede preverse alternativamente que las unidades de superficie estén fabricadas en plástico. Con ello se proporciona un material económico que puede ser tratado fácilmente. De este modo, el módulo puede ser fabricado fácil y económicamente.

ES 2 324 403 T3

En este caso puede preverse que el espesor de las unidades de superficie de plástico sea de entre 0,3 mm y 1,0 mm, preferiblemente de entre 0,5 mm y 0,7 mm. De este modo se puede proporcionar un módulo que pueda fabricarse económicamente por una parte y que presente una estabilidad suficiente por otra parte.

5 Referente a la utilización puede preverse que el módulo esté dispuesto posteriormente en el conducto de aire de un dispositivo de humidificación de aire. En este caso, el módulo puede ser usado como dispositivo de evaporación posterior, para también evaporar posteriormente partículas de agua más grandes. Habitualmente son pulverizadas, mediante el dispositivo de humidificación de aire, partículas de agua muy pequeñas que evaporan bien inmediatamente o en un intercambiador de calor conectado posteriormente. Las partículas de agua en este caso todavía no evaporadas,
10 más grandes en la mayoría de los casos, pueden ser evaporadas sucesivamente en el módulo conectado posteriormente.

En otra forma de realización puede preverse que el módulo esté dotado de al menos una tubería que pueda ser acoplada a un circuito cerrado. Con ello, el módulo es integrable en el circuito cerrado de una instalación. Por ejemplo,
15 el módulo puede ser usado como componente en un ciclo termodinámico. La al menos una tubería puede estar prevista tanto para fluidos como también para medios gaseosos. Igualmente la tubería puede estar prevista para líquidos que contengan partículas de cuerpos sólidos, cuyo calor de fusión es aprovechable.

Preferiblemente se prevé que el módulo esté dotado de una multitud de tuberías que puedan ser conectadas a un sistema de circulación. Con la multitud de tuberías puede distribuirse uniformemente un fluido o un medio gaseiforme dentro del módulo.

En este caso puede preverse que las tuberías estén conectadas en paralelo y/o en serie. Una conexión en paralelo es ventajosa por ejemplo cuando la resistencia al flujo de las tuberías debe ser lo más reducida posible.

25 En cuanto a la configuración geométrica del módulo puede preverse que las secciones principales de las tuberías se extiendan más o menos perpendicularmente al plano principal de las unidades de superficie. Así, la superficie de las unidades de superficie se modifica solamente de manera insignificante por las tuberías.

30 Además se prevé que la tubería pase preferiblemente al menos una vez a través de cada unidad de superficie. Por ello existe la posibilidad de acoplar entre sí la tubería y las unidades de superficie tanto mecánicamente como también térmicamente. Debido al acoplamiento mecánico de la tubería y de las unidades de superficie, el módulo puede ser realizado con poco esfuerzo constructivo y de manera relativamente estable.

35 Además puede preverse que la tubería esté acoplada térmicamente a varias, preferiblemente todas las unidades de superficie. Esto permite una interacción térmica entre la corriente de aire por una parte y el fluido en la tubería por otra parte.

En una forma de realización especial puede preverse que el módulo esté dotado de al menos una entrada que esté acoplada a las tuberías por uno de sus extremos. La entrada permite un suministro central de un fluido o medio gaseoso a las tuberías. Así el módulo puede ser conectado de una manera sencilla a un sistema de circulación.

45 Además puede preverse que el módulo esté provisto de al menos un conducto de salida que esté acoplado a las tuberías en su otro extremo. El conducto de salida contribuye igualmente a que el módulo sea integrable de manera especialmente fácil en un sistema de circulación.

Para la configuración concreta puede estar previsto que entre la entrada y las tuberías esté conectado un dispositivo de distribución. Igualmente puede estar previsto que entre las tuberías y el conducto de salida esté conectado un dispositivo colector. De este modo, la multitud de tuberías se puede integrar con poco esfuerzo constructivo en un
50 circuito cerrado.

En una forma de realización especial puede preverse que el dispositivo de distribución y el dispositivo colector están constituidos aproximadamente de la misma construcción. Así, el módulo puede ser configurado simétricamente, de tal manera que las tuberías entre la entrada de aire y la salida de aire puedan ser atravesadas en ambas direcciones.
55 Esto es ventajoso particularmente cuando el módulo es usado en una instalación en la cual son posibles varios modos de servicio. Con un módulo conformado simétricamente de esta manera es posible un cambio de dirección en un sistema de circulación sin un esfuerzo constructivo grande. Particularmente son necesarias menos válvulas que en un módulo en el cual las tuberías sólo puedan ser atravesadas en una dirección.

60 El módulo puede ser usado también en función de un intercambiador de calor. Existe por ejemplo la posibilidad de suministrar calor a la corriente de aire y por ello también facilitar la evaporación en el módulo. Además, el módulo puede ser usado también exclusivamente para el calentamiento de la corriente de aire. Así se enfría el fluido en la tubería, de modo que siga siendo posible una recuperación de frío. Por consiguiente el módulo puede tener diversas funciones en diferentes estaciones. Por ejemplo, el módulo puede ser usado en invierno como elemento de calefacción,
65 para calentar adicionalmente la corriente de aire. El mismo módulo puede ser usado en verano como evaporador posterior, para evaporar partículas de agua que quedan en la corriente de aire.

ES 2 324 403 T3

Además puede preverse usar el módulo para la recuperación de frío, con lo cual se aprovecha la entalpía de evaporación de las partículas de agua en la corriente de aire. Debido a la evaporación de las partículas de agua se quita calor al fluido en la tubería, de modo que este es utilizable como refrigerante.

5 Finalmente puede estar previsto que las unidades de superficie presenten una forma de zigzag en sección-transversal. Esto representa igualmente una alternativa oportuna a la forma ondulada. En diferentes procedimientos de producción puede ser ventajoso que la unidad de superficie esté formada en zigzag en sección transversal. También otras configuraciones geométricas de las unidades de superficie son imaginables. Las unidades de superficie deben ser configuradas preferiblemente de tal manera que su superficie sea diferente a una superficie plana.

10 Otras características, ventajas y formas de realización particulares de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

15 A continuación, la invención es detalladamente descrita con ayuda de un ejemplo de realización concreto con referencia a los dibujos adjuntos.

Se ilustra:

20 Fig. 1 un corte de una vista frontal de una primera forma de realización de la invención;

Fig. 2 una vista lateral esquemática del módulo de la invención;

Fig. 3 un corte de una vista frontal de una segunda forma de realización de la invención;

25 Fig. 4 un corte de una vista frontal de una tercera forma de realización de la invención;

Fig. 5 una vista frontal de una cuarta forma de realización de la invención;

30 Fig. 6 una vista lateral de la cuarta forma de realización de la invención.

En la Fig. 1 se representa un corte de una primera forma de realización de un módulo según la invención en vista frontal. La dirección visual corresponde en este caso a la dirección de la corriente de aire. El módulo comprende una multitud de unidades de superficie 10. Las unidades de superficie 10 son esencialmente idénticas. Además, las unidades de superficie 10 están dispuestas paralelamente y están distanciadas prácticamente de forma uniforme la una de la otra. En este ejemplo de realización concreto, la distancia entre dos unidades de superficie 10 contiguas es de 2,5 mm respectivamente. Las unidades de superficie 10 son onduladas. La ondulación se extiende perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire.

40 La multitud de unidades de superficie 10 está dispuesta entonces de una manera que se minimice aquella superficie de la sección transversal que se encuentra en sentido contrario a la corriente de aire. Entre la entrada y la salida del módulo existe por consiguiente una unión visual. Además, las crestas de la onda 12 de las unidades de superficie 10 están uniformemente distanciadas las unas de las otras. En este ejemplo concreto, la distancia de dos crestas de onda 12 adyacentes de una unidad de superficie es de 40 mm respectivamente. También las amplitudes están formadas uniformemente en cada cresta de onda 12 de la unidad de superficie 10. En este ejemplo de realización, la amplitud es de 5 mm, respectivamente, con respecto a un plano central de la unidad de superficie 10. Por consiguiente, la amplitud de una cresta de onda 12 es de 10 mm respectivamente, con respecto al seno de la onda 14.

45 Las unidades de superficie 10 están unidas entre sí por puntos. En este caso, dos unidades de superficie 10 contiguas están soldadas, encoladas, soldadas con estaño, o están unidas entre sí de otra manera por puntos. Preferiblemente está previsto que estas uniones siempre estén dispuestas de manera desplazada con respecto a la dirección de la corriente de aire.

50 El módulo que es ensamblado simplemente por una multitud de unidades de superficie 10 ya es operativo. Este es integrable en un conducto de aire apropiado. Adicionalmente, el módulo puede presentar un marco que rodee la multitud de unidades de superficie 10. Un marco de este tipo contribuye a aumentar la estabilidad del módulo. Además, con el marco se aumenta la seguridad de transporte del módulo.

55 En la figura 2 está representada una vista lateral esquemática de la forma de realización preferida del módulo. En este caso se muestra una unidad de superficie 10 situada en el lado exterior del módulo. El dibujo ilustra la posición de la unidad de superficie 10 y del módulo con respecto a la dirección 16 de la corriente de aire. La ondulación 18 se extiende perpendicularmente a la dirección 16 de la corriente de aire. Por consiguiente, las crestas de la onda 12 y los senos de la onda 14 se extienden en dirección 16 de la corriente de aire. En dirección 16 de la corriente de aire, el módulo y por consiguiente la unidad de superficie 10 tienen una longitud de 300 mm. Con esta dimensión, el módulo tiene un efecto especialmente eficiente.

65 En la figura 3 está representada una vista frontal esquemática de una segunda forma de realización del módulo según la invención. La segunda forma de realización del módulo comprende una multitud de unidades de superficie 20 planas. Las unidades de superficie 20 se extienden sobre todo el módulo en dirección de flujo. Contrariamente a

ES 2 324 403 T3

la primera forma de realización, las unidades de superficie 20 se extienden perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire sólo sobre una zona parcial del diámetro del conducto de aire. Las unidades de superficie 20 están dispuestas de manera inclinada. Las unidades de superficie 20 están unidas de manera desplazadas por puntos las unas respecto a las otras. Varias unidades de superficie 20 forman conjuntamente una unidad de superficie aproximadamente en forma de meandro, que presenta sin embargo un espacio de aire entre dos unidades de superficie 20 contiguas. En esta forma de realización, los canales adyacentes, que están formados entre las unidades de superficie 20, están unidos entre sí. Aquí reside la diferencia entre la segunda forma de realización y la primera forma de realización. Tanto para la corriente de aire como también para las partículas de agua son posibles transiciones entre canales adyacentes. Las partículas de agua permanecen un tiempo relativamente largo en las unidades de superficie 20, puesto que las partículas de agua permanecen por un período prolongado en el canto inferior de las unidades de superficie 20. Las partículas de agua en el canto inferior de las unidades de superficie 20 son arrastradas antes por la corriente de aire, lo que facilita la evaporación posterior.

En la figura 4 está representada esquemáticamente una tercera forma de realización del módulo según la invención. La Figura ilustra una vista frontal esquemática de un módulo, cuyas unidades de superficie 30 están realizadas aproximadamente en forma de z. Las áreas superiores e inferiores de las unidades de superficie están inclinadas ligeramente con respecto a la vertical. Las áreas centrales de las unidades de superficie 30 por lo contrario están algo más inclinadas hacia la horizontal. En esta forma de realización, el tiempo de permanencia de las partículas de agua en la zona central de la conducción de aire es relativamente elevado a causa del ángulo de incidencia plano. En esta zona central, la velocidad de flujo de la corriente de aire también es relativamente alta, de modo que con ello se favorece la evaporación posterior.

En la figura 5 está representada una cuarta forma de realización del módulo según la invención en vista frontal. La dirección visual corresponde en este caso a la dirección de la corriente de aire. El módulo comprende una multitud de piezas de superficie 10. Las unidades de superficie 10 están formadas igualmente onduladas como en la primera forma de realización según la figura 1. Además, las unidades de superficie 10 están realizadas esencialmente idénticas y están dispuestas paralelamente. En este ejemplo de realización concreto, la distancia entre dos unidades de superficie 10 contiguas es de aproximadamente 3 mm. Las unidades de superficie 10 están distanciadas prácticamente de manera uniforme la una de la otra. La ondulación de las unidades de superficie 10 se extiende perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire. Esto significa que la superficie de sección transversal, que se encuentra en sentido contrario a la corriente de aire, de las unidades de superficie 10 se minimiza. La multitud de unidades de superficie 10 está rodeada por un marco 28, cuya superficie de sección transversal es minimizada también perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire.

Adicionalmente a las formas de realización arriba descritas, la cuarta forma de realización según la figura 5 comprende una multitud de tuberías 22. Las tuberías 22 se extienden perpendicularmente al plano principal de las unidades de superficie 10. En este caso, las tuberías 22 pasan a través de las unidades de superficie 10. Además, las tuberías 22 se extienden perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire. En la zona lateral, el módulo comprende un dispositivo de distribución 24 que está acoplado a todas las tuberías 22. Al dispositivo de distribución 24 está asociada una entrada 32, por medio de la cual las tuberías 22 son acoplables a un sistema de circulación. Además, el módulo 101 presenta un dispositivo colector 26 que no está representado en la figura 5. El dispositivo colector 26 está dispuesto detrás del dispositivo de distribución 24. Al dispositivo colector 26 se le asigna un conducto de salida 34. El dispositivo de distribución 24 y el dispositivo colector 26 están contruidos de la misma forma. Cada una de las tuberías 22 se extiende desde el dispositivo de distribución 24 hasta el dispositivo colector 26. Las secciones largas de cada tubería 22 se extienden en este caso perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire. Cada tubería 22 se extiende desde el dispositivo de distribución 24 hasta la zona opuesta del marco 28. Cada tubería 22 presenta varias curvas en forma de U que están dispuestas en las partes laterales del marco 28. Cada tubería 22 atraviesa varias veces el módulo y finaliza en el dispositivo colector 26. Las tuberías 22 se extienden por consiguiente desde el dispositivo de distribución 24 hasta el dispositivo colector 26 y están conectadas paralelamente entre sí.

En la figura 6 está representada una vista lateral de la cuarta forma de realización según la figura 5. La figura 5 ilustra particularmente la disposición del dispositivo de distribución 24, del dispositivo colector 26 y de la multitud de tuberías 22. El módulo según la cuarta forma de realización presenta en total dieciséis tuberías 22, de las cuales cada una comprende nueve curvas en forma de U. Cada una de las tuberías 22 comprende por consiguiente diez secciones rectilíneas, que se extienden perpendicularmente a la dirección de la corriente de aire y también perpendicularmente al plano principal de las unidades de superficie 10. Las tuberías 22 son acopladas tanto mecánicamente como también térmicamente a las unidades de superficie 10. El módulo puede ser usado por consiguiente como intercambiador de calor. Por ejemplo, el módulo puede estar previsto para el calentamiento de la corriente de aire. Igualmente el módulo puede ser usado para la recuperación de frío. Además existe la posibilidad de aprovechar la entalpía de evaporación de las partículas de agua sobre las unidades de superficie 10 para la recuperación de frío.

El módulo de canalización de aire en el sentido de esta invención no está limitado a las formas de realización arriba descritas. El módulo de canalización de aire según la invención puede presentar por ejemplo también unidades de superficie que estén configuradas geoméricamente diferentes a las arriba citadas.

Lista de referencias

- 10 Unidad de superficie
- 5 12 Cresta de una onda
- 14 Seno de una onda
- 16 Dirección de la corriente de aire
- 10 18 Ondulación
- 20 Unidad de superficie
- 15 22 Tubería
- 24 Dispositivo de distribución
- 26 Dispositivo colector
- 20 30 Unidad de superficie
- 32 Entrada de aire
- 25 34 Salida de aire

Documentos citados en la descripción

- 30 Esta lista de documentos citados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

Documentos de patente citados en la descripción

- 35 • US 5927393 A [0002]
- FR 2395061 [0002]
- 40 • US 1408631 A [0003]
- US 2068080 A [0006]

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de humidificación de aire que comprende un módulo de canalización de aire, concebido para su
incorporación en la sección transversal de una conducción de aire del lado corriente abajo del dispositivo de humi-
dificación de aire, donde el módulo de canalización de aire comprende una multitud de unidades de superficie (10)
dispuestas en paralelo, que están alineadas aproximadamente en paralelo a la dirección (16) de la corriente de aire, y
cuya extensión en dirección de la corriente de aire es elegida esencialmente superior al distanciamiento de dos unida-
des de superficie (10) adyacentes, donde las unidades de superficie (10) están onduladas o las unidades de superficie
10 (10) presentan una forma de zigzag en sección transversal, y la ondulación (18) o la forma de zigzag de las unidades
de superficie (10) se extienden perpendicularmente a la dirección (16) de la corriente de aire.
2. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que las unidades
de superficie (10) están distribuidas uniformemente en toda la sección transversal de la conducción de aire.
- 15 3. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que las unidades
de superficie (10) presentan una simetría de traslación con respecto a un eje perpendicular a la ondulación (18).
4. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que
20 unos conductos de flujo orientados esencialmente en dirección del aire están formados por las unidades de superficie
(10), donde las paredes formadas por las unidades de superficie (10) de los conductos de flujo están inclinadas al
menos por secciones con respecto a la vertical.
5. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por el hecho de
25 que las unidades de superficie (10) adyacentes están unidas entre sí por puntos.
6. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 5, **caracterizado** por el hecho de que los puntos de
unión de dos unidades de superficie (10) adyacentes están dispuestos de manera desplazada con respecto a la dirección
(16) de la corriente de aire.
- 30 7. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** por el hecho de que las
unidades de superficie (10) adyacentes están encoladas, soldadas, soldadas con estaño o están unidas de una manera
semejante entre sí por puntos.
- 35 8. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho de
que las unidades de superficie (10) están distanciadas esencialmente de manera uniforme las unas de las otras.
9. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** por el hecho de
que el módulo presenta un dispositivo colector que está dispuesto debajo de las unidades de superficie (10).
- 40 10. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** por el hecho de que
las unidades de superficie (10) están constituidas cada una como superficie ininterrumpida en dirección longitudinal
del módulo.
- 45 11. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** por el hecho de
que las unidades de superficie (10) se extienden esencialmente sobre toda la longitud del módulo.
12. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por el hecho de
que el módulo presenta en dirección (16) de la corriente de aire una longitud de 150 mm a 1000 mm, preferiblemente
50 de 300 mm a 500 mm.
13. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** por el hecho de
que el módulo está previsto para una corriente de aire, cuya velocidad de flujo es de entre 2 m/s y 3 m/s, preferiblemente
de aproximadamente 2,5 m/s.
- 55 14. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por el hecho de
que las unidades de superficie (10) están fabricadas de metal, preferiblemente de cobre.
15. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 14, **caracterizado** por el hecho de que el espesor
60 de las unidades de superficie (10) de metal es de entre 0,05 mm y 0,2 mm, y preferiblemente de entre 0,1 mm y 0,15
mm.
16. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por el hecho de
que las unidades de superficie (10) están fabricadas de plástico.
- 65 17. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 16, **caracterizado** por el hecho de que el espesor
de las unidades de superficie (10) de plástico es de entre 0,3 mm y 1,0 mm, y preferiblemente entre 0,5 mm y 0,7 mm.

ES 2 324 403 T3

18. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** por el hecho de que el módulo presenta al menos una tubería (22) que se puede conectar a un sistema de circulación.

5 19. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado** por el hecho de que el módulo presenta una multitud de tuberías (22) que se pueden conectar a un sistema de circulación.

20. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 18 o 19, **caracterizado** por el hecho de que las tuberías (22) están conectadas en paralelo y/o en serie.

10 21. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado** por el hecho de que las secciones principales de las tuberías (22) se extienden más o menos perpendicularmente al plano principal de las unidades de superficie (10).

15 22. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 21, **caracterizado** por el hecho de que la tubería (22) atraviesa al menos una vez cada unidad de superficie (10).

23. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 22, **caracterizado** por el hecho de que la tubería (22) está acoplada térmicamente a varias, preferiblemente a todas las unidades de superficie (10).

20 24. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 23, **caracterizado** por el hecho de que el módulo presenta al menos una entrada (32) que está acoplada a las tuberías (22) por uno de sus extremos.

25 25. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 24, **caracterizado** por el hecho de que el módulo presenta al menos un conducto de salida (34) que está acoplado a las tuberías (22) por su otro extremo.

26. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 24 ó 25, **caracterizado** por el hecho de que un dispositivo de distribución (24) está conectado entre la entrada (32) y las tuberías (22).

30 27. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 18 a 26, **caracterizado** por el hecho de que un dispositivo colector (26) está conectado entre las tuberías (22) y el conducto de salida (34).

28. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 27, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de distribución (24) y el dispositivo colector (26) están contruidos de una forma más o menos idéntica.

35 29. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 28, **caracterizado** por el hecho de que el módulo está concebido como intercambiador de calor.

40 30. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 28 ó 29, **caracterizado** por el hecho de que el módulo está previsto para el calentamiento de la corriente de aire.

31. Dispositivo de humidificación de aire según una de las reivindicaciones 28 a 30, **caracterizado** por el hecho de que el módulo está previsto para la recuperación de frío.

45 32. Dispositivo de humidificación de aire según la reivindicación 31, **caracterizado** por el hecho de que la entalpía de evaporación de las partículas de agua está prevista para la recuperación de frío.

50 33. Utilización de un módulo de canalización de aire, en un dispositivo de humidificación de aire, en el cual el módulo de canalización de aire está concebido para su empleo en la sección transversal de una canalización de aire corriente abajo del dispositivo de humidificación de aire y una multitud de unidades de superficie (10) esencialmente idénticas y dispuestas en paralelo, alineadas aproximadamente en paralelo a la dirección (16) de la corriente de aire, y cuya extensión definida en dirección de la corriente de aire es elegida esencialmente superior al distanciamiento entre dos unidades de superficie (10) contiguas, donde las unidades de superficie (10) son onduladas o las unidades de superficie (10) presentan una forma de zigzag en sección transversal, donde la ondulación (18) o la forma de zigzag de las unidades de superficie (10) se extienden perpendicularmente a la dirección (16) de la corriente de aire y el módulo de canalización de aire está dispuesto posteriormente en el conducto de aire del dispositivo de humidificación de aire.

60

65

Fig. 1

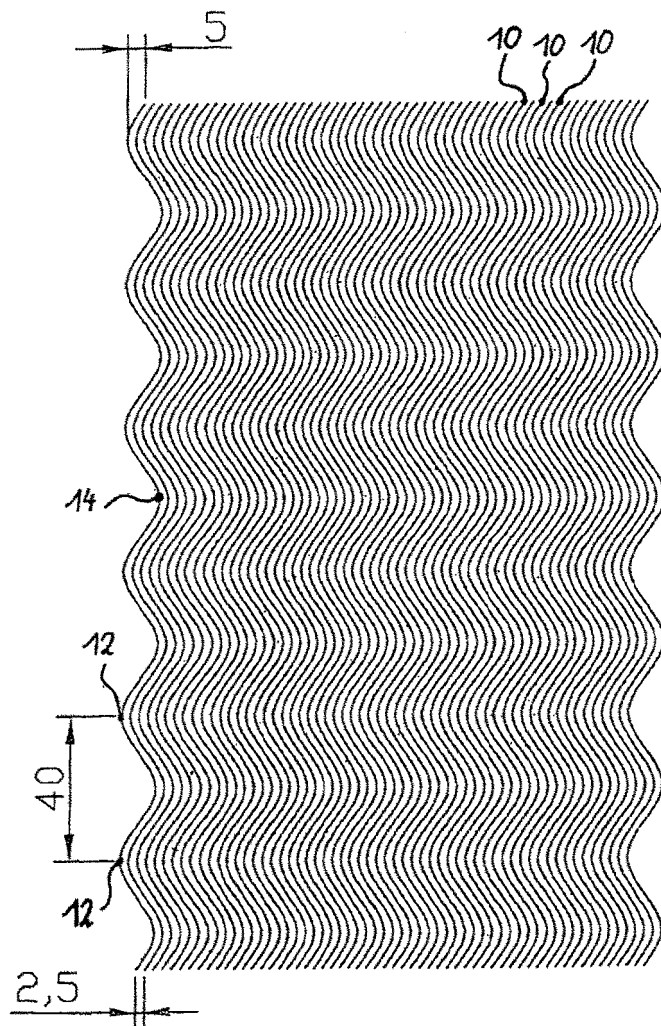


Fig. 2

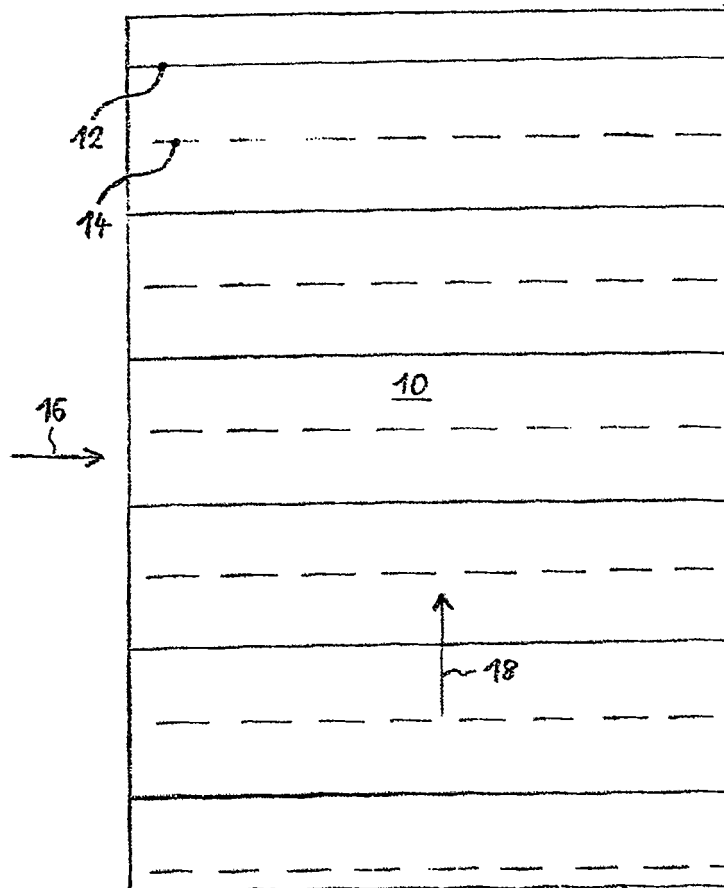
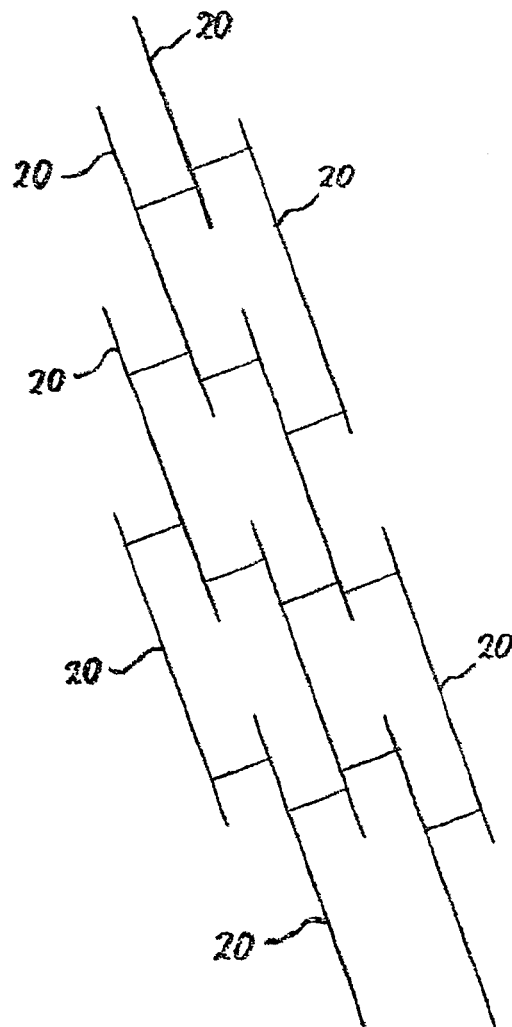


Fig. 3



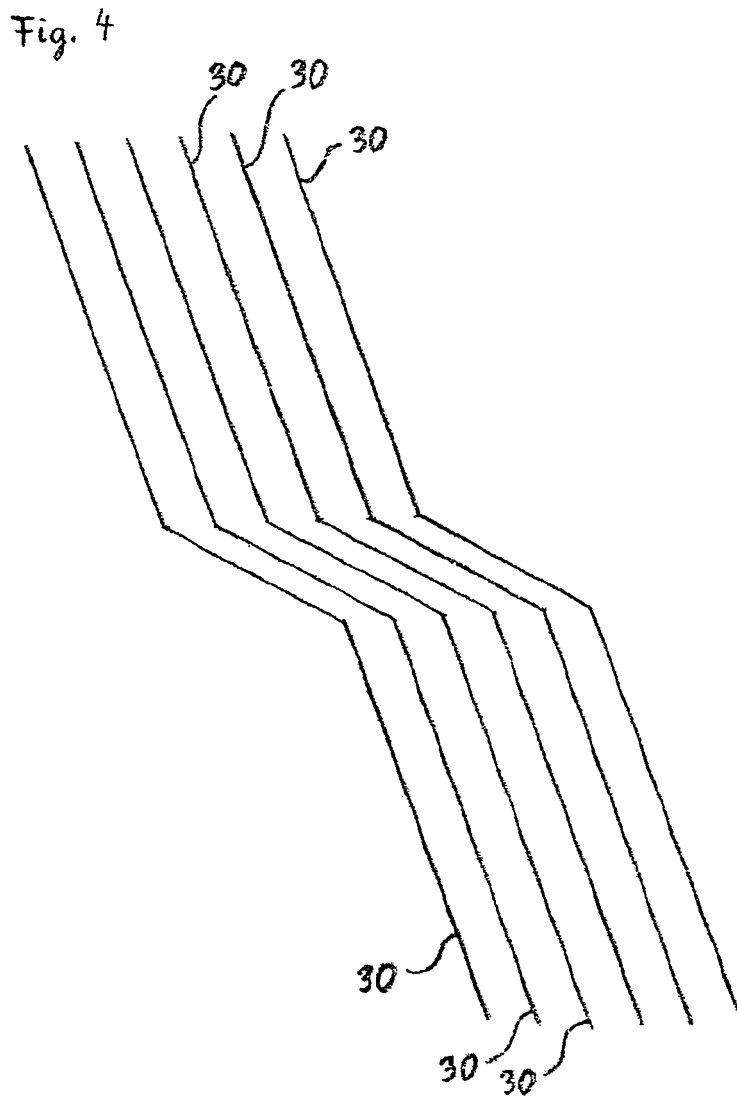


Fig. 5

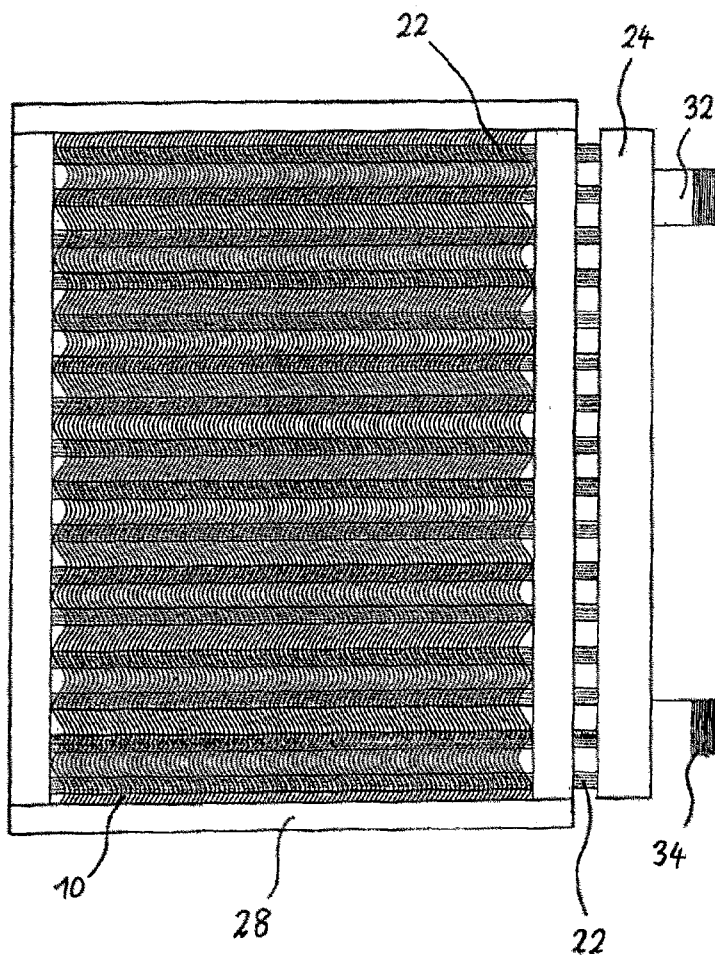


Fig. 6

