

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 298**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/03 (2006.01)

F24F 3/147 (2006.01)

F28D 9/00 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.03.2016 PCT/IB2016/051512**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.09.2016 WO16147147**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2016 E 16721930 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3271676**

54 Título: **Elemento de intercambio para cabina de pasajeros, así como cabina de pasajeros equipada con dicho elemento de intercambio**

30 Prioridad:

17.03.2015 CH 3872015

21.04.2015 CH 5482015

16.12.2015 CH 1012016

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

03.03.2023

73 Titular/es:

ZEHNDER GROUP INTERNATIONAL AG (100.0%)

Moortalstrasse 1

5722 Gränichen, CH

72 Inventor/es:

HIRSCH, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 935 298 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

Elemento de intercambio para cabina de pasajeros, así como cabina de pasajeros equipada con dicho elemento de intercambio

- 5 La invención se refiere a una disposición del intercambiador, en particular para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con un accionamiento eléctrico o con un accionamiento híbrido o con un accionamiento a vela para el transporte de calor y/o para el transporte selectivo de masa entre un primer fluido y un segundo fluido de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Dicha disposición del intercambiador está descrita, por ejemplo, en el documento JP S61 86595 A.

- 10 Un elemento de intercambio de dicha disposición del intercambiador está formado por un recuperador de acuerdo con el documento EP 0 324 043 A1.

Se conoce el uso de un intercambiador de calor para calentar las cabinas de pasajeros. Normalmente, el calor residual de un motor de combustión interna se utiliza para precalentar el aire entrante introducido en la cabina de pasajeros por medio de un intercambiador de calor. Con este uso, se depende de la energía térmica que se produce durante la combustión del combustible en el motor de combustión interna.

- 15 Además, se conoce el uso de un sistema de aire acondicionado para acondicionar el aire en las cabinas de los vehículos. Las aplicaciones típicas son el secado y/o enfriamiento del aire entrante introducido en la cabina de pasajeros. También con este uso, se depende de la energía, que se produce durante la combustión del combustible en el motor de combustión interna, para el funcionamiento del sistema de aire acondicionado.

- 20 Las disposiciones del intercambiador o los elementos de intercambio se pueden construir a partir de un gran número de elementos de intercambio locales que limitan entre sí.

Tales disposiciones del intercambiador se conocen en numerosas geometrías. Como ejemplos se conocen aquí disposiciones con dimensiones exteriores en forma de paralelepípedo o disposiciones del intercambiador con dimensiones exteriores en forma de prisma o en forma de cilindro. Dichas disposiciones se instalan en la mayoría en sistemas más grandes de transporte de fluidos y/o de distribución de fluidos.

- 25 El documento JP2013139957 muestra un ejemplo de un intercambiador de calor en forma de cilindro, que se puede adaptar a diferentes situaciones de instalación.

- 30 El documento JP61130791 y el documento JP61086596 muestran cada uno un intercambiador de calor rotatorio, que contiene dos partes del intercambiador de calor en forma de cilindro o en forma de disco, que están dispuestas coaxialmente una al lado de la otra a lo largo de su eje común y pueden rotar de manera relativa entre sí alrededor del eje común. Cada una de las dos partes del intercambiador de calor está construida por elementos en forma de cuña ensamblados como un anillo. Las dos partes del intercambiador de calor pueden ser fluidas a través a lo largo de su dirección axial y a lo largo de su dirección radial.

El documento DE2045370 muestra un intercambiador de calor de flujo radial, que está diseñado como un cilindro hueco y puede ser fluido a través desde su cavidad interior a través de la pared del cilindro hueco hacia el exterior.

- 35 El documento EP0666973 da a conocer un ejemplo de un intercambiador de calor con canales que limitan entre sí en una zona de contraflujo. Tanto los canales para el fluido que fluye en una dirección a través del intercambiador de calor, como los canales para el fluido que fluye en una dirección contraria a través del intercambiador de calor tienen una sección transversal, que tiene aproximadamente la forma de un triángulo isósceles.

- 40 El documento EP0720720 da a conocer otro ejemplo de un intercambiador de calor con canales que limitan entre sí en una zona de contraflujo. Tanto los canales para el fluido que fluye en una dirección a través del intercambiador de calor, como los canales para el fluido que fluye en una dirección contraria a través del intercambiador de calor tienen una sección transversal, que tiene aproximadamente la forma de un trapecio, cuyos ángulos internos oscilan en un rango de entre 70° a 90°.

- 45 El documento US8235093 da a conocer una disposición del intercambiador para la transferencia de calor y de humedad del aire (vapor de agua). Esta disposición del intercambiador contiene una pila, en la que las membranas y los espaciadores se apilan alternativamente, sucesivamente uno tras otro. Las membranas son permeables al calor y al vapor de agua. En la pila, los espaciadores por un lado crean una distancia entre membranas sucesivas y por otro lado una guía del flujo de aire en el espacio intermedio entre dos membranas sucesivas. Los espaciadores están diseñados en la pila alternativamente como espaciadores "zurdos" y como espaciadores "diestros" y definen en un espacio intermedio respectivo una zona de entrada de flujo, una zona de flujo a través y una zona de salida de flujo de acuerdo con una "S" para el espaciador "diestro" o en la zona de entrada de flujo del espacio intermedio adyacente respectivo, una zona de flujo a través y una zona de salida de flujo de acuerdo con una "S" simétrica para el espaciador "zurdo". Cada uno de los espacios intermedios adyacentes en la pila forma, por lo tanto, un elemento de intercambio local. En este, la zona de entrada de flujo del respectivo espacio intermedio y la zona de salida de flujo del respectivo
- 50

espacio intermedio adyacente limitan entre sí, como resultado de lo cual se forma una primera zona de flujo cruzado del elemento de intercambio local. Además, en el elemento de intercambio local, la zona de flujo a través del respectivo espacio intermedio y la zona de flujo a través del respectivo espacio intermedio adyacente limitan entre sí, como resultado de lo cual se forma una zona de contraflujo del elemento de intercambio local. Finalmente, en el elemento de intercambio local, la zona de salida de flujo del respectivo espacio intermedio y la zona de entrada de flujo del respectivo espacio intermedio adyacente limitan entre sí, como resultado de lo cual se forma una segunda zona de contraflujo del elemento de intercambio local.

En este caso, hay situaciones de instalación en las que las geometrías conocidas y los patrones de flujo a través de las disposiciones del intercambiador mencionadas, no son adecuados en un volumen de instalación espacialmente limitado.

La invención se basa en el objetivo de permitir la calefacción o el aire acondicionado de una cabina de pasajeros con el menor o ningún gasto de energía adicional posible.

Para resolver el objetivo está previsto una disposición del intercambiador de acuerdo con las enseñanzas técnicas de la reivindicación 1.

Preferentemente se proporciona un elemento de intercambio para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, en el cual el elemento de intercambio presenta una trayectoria de flujo de aire de salida así como una trayectoria de flujo de aire de entrada, y en el que la trayectoria de flujo de aire de salida y la trayectoria de flujo de aire de entrada están separadas entre sí por secciones de pared de separación, que presentan zonas de pared que transmiten calor, en el que la trayectoria de flujo de aire de salida forma una conexión fluida desde el interior de la cabina de pasajeros hacia el entorno exterior de la cabina de pasajeros, y en el que la trayectoria de flujo de aire de entrada forma una conexión fluida desde el entorno exterior de la cabina de pasajeros hacia el interior de la cabina de pasajeros.

Preferentemente, el elemento de intercambio permite transmitir parte de la energía térmica del aire de salida que sale de la cabina de pasajeros al aire de entrada que entra a la cabina de pasajeros. Esto permite que la cabina de pasajeros se mantenga caliente en invierno incluso si no hay motor de combustión (puro accionamiento eléctrico) o si el motor de combustión no está siempre encendido (accionamiento híbrido), por lo que el calor residual del conductor/piloto de alrededor de 100W suele ser suficiente para mantener una temperatura ambiente agradable en la cabina de pasajeros.

Preferentemente, las secciones de pared de separación contienen zonas de pared que transmiten vapor de agua. El elemento de intercambio también permite transmitir una parte de la humedad del aire de salida que sale de la cabina de pasajeros al aire de entrada que entra a la cabina de pasajeros. Además de mantener una temperatura ambiente agradable, esto también permite mantener un nivel de humedad del aire suficientemente alto y agradable en la cabina de pasajeros en invierno.

En una realización particularmente preferente, las secciones de pared de separación del elemento de intercambio contienen zonas de pared, que pueden transmitir tanto calor como vapor de agua. Las zonas de pared de este tipo contienen preferentemente membranas poliméricas, que se aplican sobre materiales de soporte permeables al aire.

Una aplicación preferente se refiere a una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, en la que la cabina de pasajeros presenta un elemento de intercambio con una trayectoria de flujo de aire de salida y una trayectoria de flujo de aire de entrada, en la que la trayectoria de flujo de aire de salida y la trayectoria de flujo de aire de entrada están separadas entre sí por secciones de pared de separación, que presentan zonas de pared que transmiten calor, en la que la trayectoria de flujo de aire de salida forma una conexión fluida desde el interior de la cabina de pasajeros hasta el entorno exterior de la cabina de pasajeros, y en la que la trayectoria de flujo de aire de entrada forma una conexión fluida desde el entorno exterior de la cabina de pasajeros hasta el interior de la cabina de pasajeros.

Preferentemente, las secciones de pared de separación contienen zonas de pared que transmiten vapor de agua.

Particularmente preferente, las secciones de pared de separación contienen zonas de pared que pueden transmitir tanto calor como vapor de agua.

Se puede conectar un ventilador en la trayectoria de flujo de aire de salida y/o en la trayectoria de flujo de aire de entrada, para transportar el aire de salida a lo largo de la trayectoria de flujo de aire de salida y/o el aire de entrada a lo largo de la trayectoria de flujo de aire de entrada.

Preferentemente, la trayectoria de flujo de aire de salida está en conexión fluida con el entorno exterior en una zona exterior de baja presión de la cabina de pasajeros. Como resultado, el aire de salida se puede extraer de la cabina de pasajeros incluso sin ventilador.

Preferentemente, la trayectoria de flujo de aire de entrada está en conexión fluida con el entorno exterior en una zona exterior de alta presión de la cabina de pasajeros. Como resultado, el aire de entrada se puede introducir a presión en la cabina de pasajeros incluso sin ventilador.

5 Convenientemente, el elemento de intercambio contiene un elemento de calentamiento eléctrico que puede ser alimentado por un acumulador asignado al accionamiento eléctrico o al accionamiento híbrido. Este elemento de calentamiento eléctrico se puede activar según sea necesario, para calentar el elemento de intercambio, si el elemento de intercambio llega a congelarse.

10 Por supuesto, el elemento de intercambio o la cabina de pasajeros no se limitan al "funcionamiento de invierno" (baja temperatura exterior y nivel baja de humedad del aire exterior), en el que el objetivo es retener la mayor cantidad posible de calor y posiblemente vapor de agua de las personas en la cabina de pasajeros. Más bien, el elemento de intercambio o la cabina de pasajeros también es adecuado para el "funcionamiento de verano" (alta temperatura exterior y nivel alto de humedad del aire exterior), en el que el objetivo es mantener lejos la mayor cantidad de calor y posiblemente vapor de agua de las personas en la cabina de pasajeros, es decir, preenfriar y si es necesario, presecar el aire de entrada relativamente caliente y relativamente húmedo mediante el aire de salida relativamente frío y relativamente seco.

15 De acuerdo con la invención, la invención se refiere a una disposición del intercambiador y a un elemento de intercambio para el transporte de calor y/o transporte selectivo de masa entre un primer fluido y un segundo fluido, en particular para su uso como elemento de intercambio para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, así como una cabina de pasajeros equipada con dicho elemento de intercambio.

20 De acuerdo con la invención, en particular para su uso como elemento de intercambio para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, se proporciona una **disposición del intercambiador** para el transporte de calor y/o transporte selectivo de masa entre un primer fluido y un segundo fluido, los cuales pueden fluir a través de la disposición, en la que la disposición se construye a partir de un gran número (n) de elementos de intercambio locales que limitan entre sí ($E_1, E_2, \dots, E_n$), caracterizada por que la disposición del intercambiador tiene, al menos en zonas parciales, la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo.

25 Con una geometría exterior de este tipo de la disposición del intercambiador de acuerdo con la invención, se pueden gestionar situaciones de instalación limitadas y/o complicadas con poco volumen muerto fuera de la disposición del intercambiador.

Convenientemente, la disposición presenta una zona de contraflujo, que es adecuada debido a un intercambio de calor y/o intercambio de masa particularmente pronunciado entre los dos fluidos que fluyen en direcciones opuestas.

30 Además, la disposición contiene convenientemente una zona de flujo cruzado. La disposición contiene preferentemente una zona de flujo cruzado de este tipo en una zona en la que fluye el primer fluido dentro y fluye el segundo fluido fuera. La disposición contiene preferentemente una zona de flujo cruzado de este tipo en una zona en la que fluye el segundo fluido dentro y fluye el primer fluido fuera.

35 Es particularmente preferente si la disposición contiene una primera zona de flujo cruzado de este tipo en la zona en la que fluye el primer fluido dentro y el segundo fluido fuera, y una segunda zona de flujo cruzado de este tipo en la zona en la que fluye el segundo fluido dentro y el primer fluido fuera.

40 En una realización particularmente ventajosa, la disposición en la zona de contraflujo tiene la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo. Los elementos de intercambio local ($E_1, E_2, \dots, E_n$) de la disposición contienen cada uno una primera zona de la cámara, a través de la cual el primer fluido puede fluir desde una primera zona de entrada de fluido hasta una primera zona de salida de fluido, y una segunda zona de la cámara, a través de la cual el segundo fluido puede fluir desde una segunda zona de entrada de fluido hasta una segunda zona de salida de fluido, por lo que la primera zona de la cámara y la segunda zona de la cámara limitan entre sí en una zona limítrofe y están separadas entre sí en esta zona por medio de una pared similar a una membrana, que permite el transporte de calor y/o el transporte selectivo de masa entre el primer fluido que fluye en la primera zona de la cámara y el segundo fluido que fluye en la segunda zona de la cámara.

45 El término "elemento de intercambio" se refiere a una unidad básica geométrico-espacial de la disposición del intercambiador de acuerdo con la invención, que en principio es funcional por sí misma, pero funciona de manera óptima con elementos de intercambio adyacentes.

50 En particular, la disposición contiene una primera zona global de entrada de fluido y una primera zona global de salida de fluido, así como una segunda zona global de entrada de fluido y una segunda zona global de salida de fluido, en la que el primer fluido puede fluir a través de la disposición desde la primera zona global de entrada de fluido, hasta la primera zona global de salida de fluido, así como el segundo fluido puede fluir a través de la disposición desde la segunda zona global de entrada de fluido, hasta la segunda zona global de salida de fluido. En este caso, un elemento

local (E_i) contiene cada uno una primera zona local de la cámara (K_1), a través de la cual el primer fluido puede fluir a través desde una primera zona local de entrada de fluido, hasta una primera zona local de salida de fluido y una segunda zona local de la cámara (K_2), a través de la cual el segundo fluido puede fluir a través desde una segunda zona local de entrada de fluido hasta una segunda zona local de salida de fluido.

5 En este caso, se aplica en particular lo siguiente:

1) La primera zona local de la cámara (K_1) y la segunda zona local de la cámara (K_2) de un elemento local (E_i) limitan entre sí, en este caso, en una zona limítrofe (M_i ; P_i) dentro del elemento respectivo (E_i).

10 2) La primera zona local de la cámara (K_1) del elemento local (E_i) y la segunda zona local de la cámara (K_2) de un primer elemento adyacente local (E_{i-1}) limitan entre sí en una zona limítrofe (M_{i-1} ; P_{i-1}) entre el elemento local (E_i) y el primer elemento adyacente local (E_{i-1}).

3) La segunda zona local de la cámara (K_2) del elemento (E_i) y la primera zona local de la cámara (K_1) de un segundo elemento adyacente local (E_{i+1}) limitan entre sí en una zona limítrofe (M_{i+1} ; P_{i+1}) entre el elemento (E_i) y el segundo elemento adyacente (E_{i+1}).

15 4) Las zonas locales de la cámara que limitan entre sí dentro de un elemento y de elemento a elemento en la zona limítrofe respectiva están separadas entre sí por medio de una pared similar a una membrana, que en cada caso permite el transporte de calor y/o el transporte selectivo de masa entre el primer fluido que fluye en la primera zona local de la cámara (K_1) y el segundo fluido que fluye en la segunda zona local de la cámara (K_2).

5) Todas las primeras zonas locales de entrada de fluido de los elementos de intercambio forman la primera zona global de entrada de fluido de la disposición del intercambiador.

20 6) Todas las segundas zonas locales de entrada de fluido de los elementos de intercambio forman la segunda zona global de entrada de fluido de la disposición del intercambiador.

7) Todas las primeras zonas locales de salida de fluido de los elementos de intercambio forman la primera zona global de salida de fluido de la disposición del intercambiador.

25 8) Todas las segundas zonas locales de salida de fluido de los elementos de intercambio forman la segunda zona global de salida de fluido de la disposición del intercambiador.

De acuerdo con la invención, en la disposición del intercambiador, los elementos de intercambio local (E_1 , E_2 , ..., E_n) al menos en zonas parciales de la disposición, en la que la disposición tiene la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo, están diseñados **en forma de cuña**. En este caso, cada uno de ellos está delimitado espacialmente por una primera superficie de cuña y una segunda superficie de cuña separada de la misma e inclinada hacia la misma, una primera superficie lateral y una segunda superficie lateral separada de la misma, así como una primera superficie frontal y una segunda superficie frontal separada de la misma, que es más grande que la primera superficie frontal. Esto permite que las disposiciones del intercambiador de acuerdo con la invención se construyan con un solo tipo de elementos de intercambio.

35 Preferentemente, al menos una zona de la disposición está diseñada como zona de contraflujo, en la que discurren paralelos entre sí al menos canales adyacentes entre sí. En este caso, por un lado, se debe entender por "zona de contraflujo" geometrías con paralelismo global, es decir, canales paralelos entre sí dentro de toda la zona de contraflujo. Por otro lado, esto también se debe entender como geometrías con paralelismo local, es decir, canales adyacentes que son aproximadamente paralelos entre sí, aunque no todos los canales discurren paralelos entre sí dentro de toda la zona de contraflujo, y por lo que en particular la desviación del paralelismo entre dos canales de la zona de contraflujo, es decir, el ángulo entre la dirección de dos canales, es más grande cuanto más separados están los dos canales dentro de la zona de contraflujo.

40 Los canales de la zona de contraflujo de la disposición del intercambiador pueden tener superficies poligonales de sección transversal. Preferentemente, los canales de la zona de contraflujo tienen, en este caso, superficies de sección transversal en forma de un cuadrilátero regular, en particular en forma de un trapecio, de un rombo o de un rectángulo. Alternativamente, los canales de la zona de contraflujo también pueden tener superficies de sección transversal en forma de un triángulo regular, en particular en forma de un triángulo isósceles o equilátero. Alternativamente, los canales de la zona de contraflujo también pueden tener superficies de sección transversal en forma de un hexágono regular o de un octógono regular.

50 De acuerdo con la invención el elemento de intercambio está diseñado **en forma de cuña** y está delimitado espacialmente por una primera superficie de cuña y una segunda superficie de cuña separada de la misma e inclinada hacia la misma, una primera superficie lateral y una segunda superficie lateral separada de la misma, así como una primera superficie frontal y una segunda superficie frontal separada de la misma, que es más grande que la primera superficie frontal. Con tales elementos de intercambio en forma de cuña, las disposiciones del intercambiador de acuerdo con la invención se pueden construir con un solo tipo de elementos de intercambio.

- De acuerdo con la invención, en la primera superficie frontal están dispuestas una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido, y en la segunda superficie frontal están dispuestas una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido. Esto es adecuado para un flujo radial a través de disposiciones cilíndricas del intercambiador o parcialmente cilíndricas, así como prismáticas o parcialmente prismáticas.
- Preferentemente, la primera zona de entrada de fluido y la segunda zona de salida de fluido están diseñadas como una primera zona de flujo cruzado, y la segunda zona de entrada de fluido y la primera zona de salida de fluido están diseñadas como una segunda zona de flujo cruzado.
- En una aplicación preferente, en particular para su uso como elemento de intercambio para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, se proporciona **una disposición del intercambiador** para el transporte de calor y/o transporte selectivo de masa entre un primer fluido y un segundo fluido, que pueden fluir a través de la disposición, por lo que la disposición está construida de un gran número (n) de elementos de intercambio locales que limitan entre sí ($E_1, E_2, \dots, E_n$), caracterizada por que la disposición del intercambiador presenta al menos en una zona parcial la forma de un segmento de cilindro o la forma de un segmento de prisma.
- Con una geometría exterior de la disposición del intercambiador de este tipo, se pueden gestionar situaciones de instalación limitadas y/o complicadas con poco volumen muerto fuera de la disposición del intercambiador.
- Preferentemente, el segmento de cilindro o el segmento de prisma está delimitado espacialmente por al menos un plano de sección, que discurre paralelo con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma. Tal segmento de cilindro o segmento de prisma puede tener una o más superficies laterales planas además de sus superficies frontales.
- Como alternativa o adicionalmente, el segmento de cilindro o el segmento de prisma puede estar delimitado espacialmente por al menos una superficie lateral de cilindro, cuya generatriz discurre paralela con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma. Tal segmento de cilindro o segmento de prisma puede tener una o más superficies laterales curvas además de sus superficies frontales.
- Como alternativa o adicionalmente, el segmento de cilindro o el segmento de prisma puede estar delimitado espacialmente por al menos una superficie lateral poligonal cuyos planos laterales discurren paralelos con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma. Tal segmento de cilindro o segmento de prisma puede tener una o más superficies laterales planas en secciones, además de sus superficies frontales.
- En una aplicación preferente, el elemento está diseñado **en forma de cuña** o es un elemento de volumen en forma de cuña y está delimitado espacialmente por una primera superficie de cuña y una segunda superficie de cuña separada de la misma e inclinada hacia la misma, una primera superficie lateral y una segunda superficie lateral separada de la misma, así como una primera superficie frontal y una segunda superficie frontal separada de la misma, que es más grande que la primera superficie frontal.
- En este caso, una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido, pueden estar dispuestas en la primera superficie lateral del elemento y una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido pueden estar dispuestas en la segunda superficie lateral. Esto es adecuado para un flujo radial a través de disposiciones del intercambiador parcialmente cilíndricas y/o parcialmente prismáticas.
- Alternativamente, una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido pueden estar dispuestas en la primera superficie frontal y una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido pueden estar dispuestas en la segunda superficie frontal. Esto es adecuado para un flujo radial a través de disposiciones del intercambiador parcialmente cilíndricas y/o parcialmente prismáticas.
- Preferentemente, la primera zona de entrada de fluido y la segunda zona de salida de fluido están diseñadas como una primera zona de flujo cruzado, y la segunda zona de entrada de fluido y la primera zona de salida de fluido están diseñadas como una segunda zona de flujo cruzado.
- En este caso, en la primera superficie frontal pueden estar dispuestas una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido y en la segunda superficie frontal pueden estar dispuestas una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido. Esto es adecuado para un flujo radial a través de disposiciones del intercambiador parcialmente cilíndricas y/o parcialmente prismáticas.
- Alternativamente, una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido pueden estar dispuestas en la primera superficie lateral y una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido pueden estar dispuestas en la segunda superficie lateral. Esto es adecuado para un flujo axial a través de disposiciones del intercambiador parcialmente cilíndricas y/o parcialmente prismáticas.

Preferentemente, la primera zona de entrada de fluido y la segunda zona de salida de fluido están diseñadas como una primera zona de flujo cruzado, y la segunda zona de entrada de fluido y la primera zona de salida de fluido están diseñadas como una segunda zona de flujo cruzado.

Preferentemente, al menos una zona del elemento está diseñada como zona de contraflujo, en la que discurren paralelos entre sí al menos canales adyacentes entre sí. En este caso, por un lado, se debe entender por "zona de contraflujo" aquí, geometrías con paralelismo global, es decir, canales paralelos entre sí dentro de toda la zona de contraflujo. Por otro lado, esto también se debe entender como geometrías con paralelismo local, es decir, canales adyacentes que son aproximadamente paralelos entre sí, aunque no todos los canales discurren paralelos entre sí dentro de toda la zona de contraflujo, y por lo que en particular la desviación del paralelismo entre dos canales de la zona de contraflujo, es decir, el ángulo entre la dirección de dos canales, es más grande cuanto más separados están los dos canales dentro de la zona de contraflujo.

Los canales de la zona de contraflujo del elemento de intercambio pueden tener superficies de sección transversal poligonales. Preferentemente, los canales de la zona de contraflujo tienen, en este caso, superficies de sección transversal en forma de un cuadrilátero regular, en particular en forma de un trapecio, de un rombo o de un rectángulo. Alternativamente, los canales de la zona de contraflujo también pueden tener superficies de sección transversal en forma de un triángulo regular, en particular en forma de un triángulo isósceles o equilátero. Alternativamente, los canales de la zona de contraflujo también pueden tener superficies de sección transversal en forma de un hexágono regular o de un octógono regular.

Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la invención resultan del dibujo adjunto, que no se debe entender como limitante. Muestran:

La Fig. 1 un primer ejemplo de realización de una disposición del intercambiador de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado.

La Fig. 2 un segundo ejemplo de realización de una disposición del intercambiador de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado.

La Fig. 3 un tercer ejemplo de realización de una disposición del intercambiador de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado.

La Fig. 4 un cuarto ejemplo de realización de una disposición del intercambiador de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en una vista superior a una superficie frontal de la disposición del intercambiador.

En la **Fig. 1** se muestra un primer ejemplo de realización de la disposición del intercambiador 1 de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado. Se puede observar una disposición del intercambiador 1 con geometría de cilindro hueco y simetría rotacional con respecto a un eje de cilindro hueco, que define una dirección axial que se indica con una doble flecha A. Una dirección radial se indica en consecuencia como una doble flecha R. La disposición del intercambiador 1 tiene aberturas de entrada 11 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente a lo largo de una zona radial exterior a lo largo de la dirección circunferencial en su primer lado frontal, y en su segundo lado frontal a lo largo de una zona radial interior a lo largo de la dirección circunferencial, aberturas de salida 12 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente. Además, la disposición del intercambiador 1 tiene aberturas de entrada 13 para el segundo fluido F2 distribuidas uniformemente a lo largo de la dirección circunferencial a lo largo de una zona radial interior en su primer lado frontal y en su segundo lado frontal a lo largo de una zona radial exterior a lo largo de la dirección circunferencial, aberturas de salida 14 para el segundo fluido F2 distribuidas uniformemente.

En la **Fig. 2** se muestra un segundo ejemplo de realización de la disposición del intercambiador 2 de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado. Se puede observar de nuevo una disposición del intercambiador 2 con geometría de cilindro hueco y simetría rotacional con respecto a un eje de cilindro hueco, que define una dirección axial que se indica con una doble flecha A. Una dirección radial se indica como una doble flecha R en consecuencia. La disposición del intercambiador 2 tiene aberturas de entrada 21 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente a lo largo de la dirección circunferencial en una zona axial cerca de la primera superficie frontal en su superficie lateral exterior y aberturas de salida 22 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente a lo largo de la dirección circunferencial en una zona axial cerca de la segunda superficie frontal en su superficie lateral interior. Además, la disposición del intercambiador 2 tiene aberturas de entrada 23 para el segundo fluido F2 distribuidas uniformemente a lo largo de la dirección circunferencial en una zona axial cerca de la primera superficie frontal en su superficie lateral interior y aberturas de salida 24 para el segundo fluido F2 distribuidas uniformemente a lo largo de la dirección circunferencial en una zona axial cerca de la segunda superficie frontal en su superficie lateral exterior.

Se puede observar en la **Fig. 1** y la **Fig. 2** una zona de contraflujo GS en la disposición del intercambiador 1 o en la disposición del intercambiador 2 con geometría de cilindro hueco. En esta zona de contraflujo GS, el flujo principal discurre en dirección radial. Se entiende por "flujo principal" la parte del flujo que fluye a través de la disposición del intercambiador, en la que una gran parte, preferentemente más del 60%, más preferentemente más del 80% del

intercambio de energía que tiene lugar en la disposición del intercambiador, se realiza entre el primer fluido F1 y el segundo fluido F2.

En la **Fig. 1** el flujo entrante del fluido F1 y del fluido F2 tiene lugar a través de aberturas 11 radiales en el exterior o a través de aberturas 13 radiales en el interior en cada caso en la primera superficie frontal de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 1, el flujo a través en la zona de contraflujo GS en la dirección radial en el interior de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 1 y el flujo saliente del fluido F1 y del fluido F2 tiene lugar a través de aberturas 12 radiales en el interior o a través de aberturas 14 radiales en el exterior en cada caso en la segunda superficie frontal de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 1.

En la **Fig. 2** el flujo entrante del fluido F1 y del fluido F2 tiene lugar a través de aberturas 21 en la superficie lateral exterior o a través de aberturas 23 en la superficie lateral interior, cada una axialmente cerca del primer lado frontal de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 2, el flujo a través en la zona de contraflujo GS en la dirección radial en el interior de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 2 y el flujo saliente del fluido F1 y del fluido F2 tiene lugar a través de aberturas 22 en la superficie lateral interior o a través de aberturas 24 en la superficie lateral exterior, cada una axialmente cerca del segundo lado frontal de la disposición del intercambiador de cilindro hueco 2.

En la **Fig. 3** se muestra un tercer ejemplo de realización de la disposición del intercambiador 3 de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en un estado parcialmente cortado. Se puede observar una disposición del intercambiador 3 con simetría rotacional con respecto a un eje, que define una dirección axial que se indica con una doble flecha A. Una dirección radial se indica como una doble flecha R en consecuencia. La disposición del intercambiador 3 contiene una zona de contraflujo GS, que tiene la forma de un cilindro hueco, así como una primera zona de flujo cruzado KS1 contigua a la superficie lateral exterior del cilindro hueco de contraflujo y una segunda zona de flujo cruzado KS2 contigua a la superficie lateral interior del cilindro hueco de contraflujo. En la zona de contraflujo GS, el primer fluido F1 fluye radialmente desde el exterior hacia el interior y el segundo fluido F2 fluye radialmente desde el interior hacia el exterior. En las dos zonas de flujo cruzado KS1 y KS2, el primer fluido F1 y el segundo fluido F2 fluyen cruzando entre sí. El ángulo de cruce entre el primer fluido F1 y el segundo fluido F2 está preferentemente en el rango de 160° y 90°; relacionado con 180° para contracorriente (antiparalelo), 90° para corriente cruzada pura sin componente de contracorriente o componente de corriente continua y 0° para corriente continua (paralela). En su primera zona de flujo cruzado KS1 radial en el exterior, en su lado dirigido hacia el primer lado frontal, la disposición del intercambiador 3 tiene aberturas de entrada 31 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente a lo largo de una zona radial en el exterior a lo largo de la dirección circunferencial, y en su segunda zona de flujo cruzado KS2 radialmente en el interior, en su lado dirigido hacia el segundo lado frontal, aberturas de salida 32 para el primer fluido F1 distribuidas uniformemente a lo largo de una zona radial en el interior a lo largo de la dirección circunferencial. Además, la disposición del intercambiador 3 tiene, en su segunda zona de flujo cruzado KS2 radial en el interior, en su lado dirigido hacia el primer lado frontal, a lo largo de una zona radial en el interior a lo largo de la dirección circunferencial, aberturas de entrada 33 distribuidas uniformemente para el segundo fluido F2 y en su primera zona de flujo cruzado KS1 radial en el exterior, en su lado dirigido hacia el segundo lado frontal, a lo largo de una zona radial exterior a lo largo de la dirección circunferencial, aberturas de salida 34 distribuidas uniformemente para el segundo fluido F2.

En la **Fig. 3** se puede observar zonas de flujo cruzado KS1 y KS2 unidas al lado lateral exterior e interior del cilindro hueco. La zona de flujo cruzado KS1 forma una zona de entrada de fluido para el primer fluido F1 y una zona de salida de fluido para el segundo fluido F2. La zona de flujo cruzado KS2 forma una zona de entrada de fluido para el segundo fluido F2 y una zona de salida de fluido para el primer fluido F1. Entre la zona de flujo cruzado radial en el exterior KS1 y la zona de flujo cruzado radial en el interior KS2, una **zona de contraflujo radial** se extiende a lo largo de la dirección del flujo de los dos fluidos que fluyen a través de la disposición del intercambiador, en la que el primer fluido F1 y el segundo fluido F2 fluyen en direcciones opuestas entre sí.

En la **Fig. 4** se muestra un cuarto ejemplo de realización de una disposición del intercambiador 4 de acuerdo con la invención en una vista en perspectiva, así como en una vista superior a una superficie frontal de la disposición del intercambiador 4. Se puede observar una disposición del intercambiador 4 compuesta por segmentos de cilindro individuales ZS1, ZS2. Los dos segmentos de cilindro ZS1 y ZS2 representan cada uno una sección de 90° de un cilindro hueco medido en la dirección circunferencial. Se pueden observar las zonas de flujo cruzado KS1 y KS2, que están dispuestas en el lado frontal delantero o trasero de los segmentos de cilindro ZS1 y ZS2. La zona de flujo cruzado KS1 forma una zona de entrada de fluido para el primer fluido F1 y una zona de salida de fluido para el segundo fluido F2. La zona de flujo cruzado KS2 forma una zona de entrada de fluido para el segundo fluido F2 y una zona de salida de fluido para el primer fluido F1. Entre la primera zona de flujo cruzado KS1 y la segunda zona de flujo cruzado KS2, una **zona de contraflujo axial** se extiende a lo largo de la dirección del flujo de los dos fluidos que fluyen a través de la disposición del intercambiador, en la que el primer fluido F1 y el segundo fluido F2 fluyen en direcciones opuestas paralelas entre sí con respecto a la dirección axial A de los segmentos de cilindro ZS1, ZS2. También se pueden usar segmentos de cilindro con una sección de ángulo diferente a lo largo de la dirección circunferencial. En particular, en lugar de los segmentos de cilindro de 90° ZS1 y ZS2 o en combinación con ellos, también se pueden usar segmentos de cilindro de 45° (no mostrados), para formar una disposición del intercambiador 4 compuesta por segmentos de cilindro individuales.

En la **Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 y Fig. 4** se puede observar elementos de intercambio locales $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, \dots E_n$ a partir de los cuales se compone la disposición respectiva del intercambiador 1, 2, 3, 4. Un elemento de intercambio local $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, \dots E_n$ contiene, en este caso, cada uno una primera zona local de la cámara (K_1), a través de la cual el primer fluido F1 puede fluir desde una primera zona de entrada de fluido local hasta una primera zona de salida de fluido local, y una segunda zona local de la cámara (K_2), a través de la cual el segundo fluido F2 puede fluir desde una segunda zona de entrada de fluido local hasta una segunda zona de salida de fluido local.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición del intercambiador (1; 2; 3), en particular para una cabina de pasajeros de un vehículo, de un avión, de un barco, de un teleférico o de un ascensor, en particular con accionamiento eléctrico o con accionamiento híbrido o con accionamiento a vela, para un transporte de calor y/o transporte selectivo de masa entre un primer fluido y un segundo fluido, que pueden fluir a través de la disposición, en la que la disposición del intercambiador tiene, al menos en zonas parciales, la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo y se construye a partir de un gran número (n) de elementos de intercambio locales (E_1 , E_2 , ..., E_n) que limitan entre sí y que, al menos en las zonas parciales de la disposición del intercambiador en las que la disposición tiene la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo, están diseñadas en forma de cuña y están delimitadas espacialmente por una primera superficie de cuña y una segunda superficie de cuña separada de la misma e inclinada hacia la misma, por una primera superficie lateral y una segunda superficie lateral separada de la misma, así como por una primera superficie frontal y una segunda superficie frontal separada de la misma, que es más grande que la primera superficie frontal, en la que los elementos de intercambio locales (E_1 , E_2 , ..., E_n) que limitan entre sí son elementos de volumen en forma de cuña,
caracterizada por que
una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido están dispuestas en la primera superficie frontal, y una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido están dispuestas en la segunda superficie frontal,
o por que una primera zona de entrada de fluido, así como una segunda zona de salida de fluido están dispuestas en la primera superficie lateral, y una segunda zona de entrada de fluido, así como una primera zona de salida de fluido están dispuestas en la segunda superficie lateral.
2. La disposición del intercambiador según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la disposición presenta una zona de contraflujo.
3. La disposición del intercambiador según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada por que** en la zona de contraflujo, la disposición tiene la forma de un cilindro o de un segmento del mismo o la forma de un prisma con base poligonal o de un segmento del mismo.
4. La disposición del intercambiador según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el primer fluido puede fluir a través de la zona de contraflujo en una primera dirección radial y el segundo fluido puede fluir a través de la zona de contraflujo en una segunda dirección radial.
5. La disposición del intercambiador según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la primera zona de entrada de fluido y la segunda zona de salida de fluido están diseñadas como una primera zona de flujo cruzado (KS1), y la segunda zona de entrada de fluido y la primera zona de salida de fluido están diseñadas como una segunda zona de flujo cruzado (KS2).
6. La disposición del intercambiador según la reivindicación 1, **caracterizada por que** el segmento de cilindro o el segmento de prisma está delimitado espacialmente por al menos un plano de sección, que discurre paralelo con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma, y/o
por que el segmento de cilindro o el segmento de prisma está delimitado espacialmente por al menos una superficie lateral de cilindro, cuya generatriz discurre paralela con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma, y/o
por que el segmento de cilindro o el segmento de prisma está delimitado espacialmente por al menos una superficie lateral poligonal, cuyos planos laterales discurren paralelos con respecto al eje longitudinal de un cilindro o de un prisma.

Fig. 1

Flujo entrante/Flujo saliente
desde la parte delantera

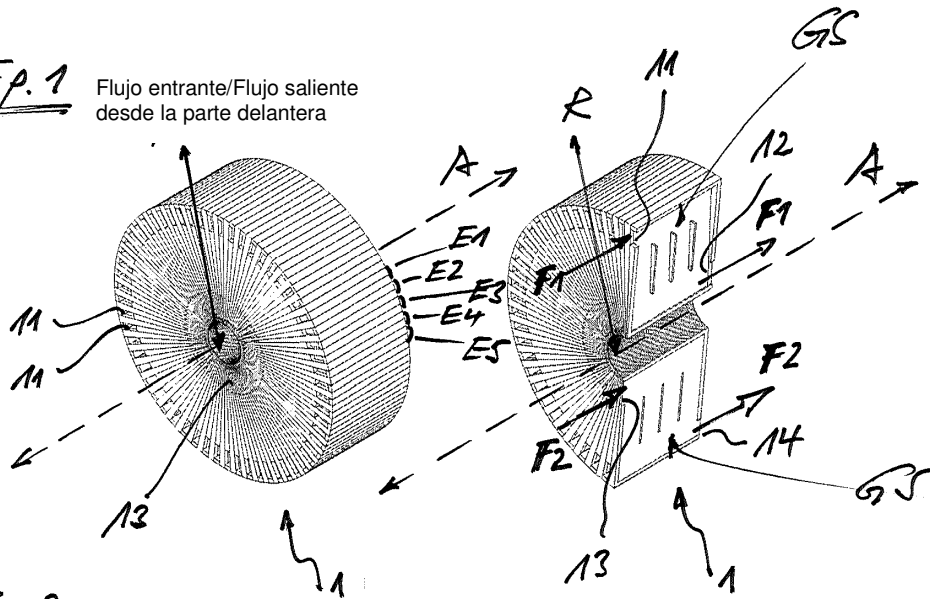


Fig. 2

Flujo entrante/Flujo saliente fuera y dentro

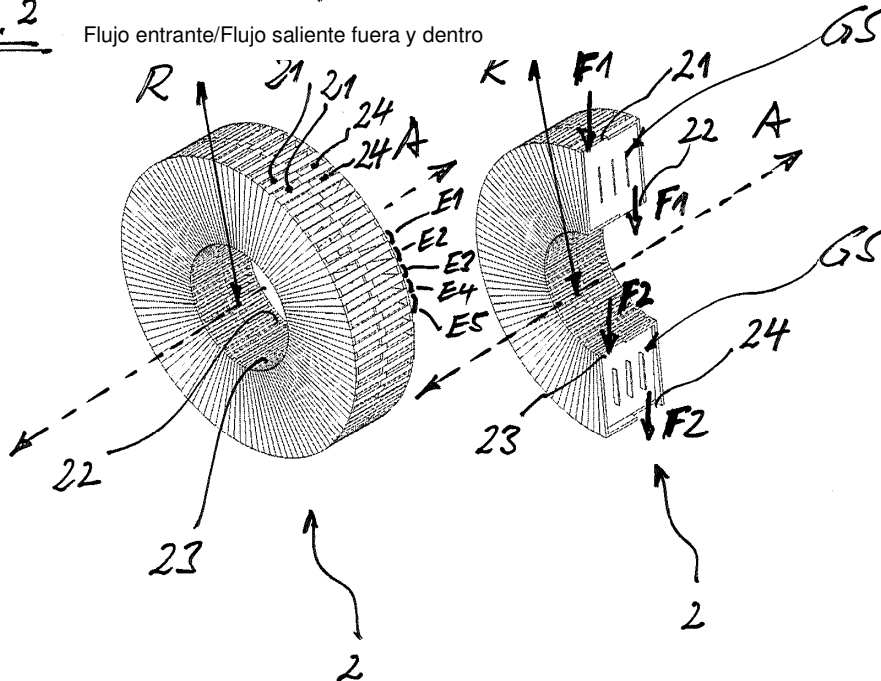
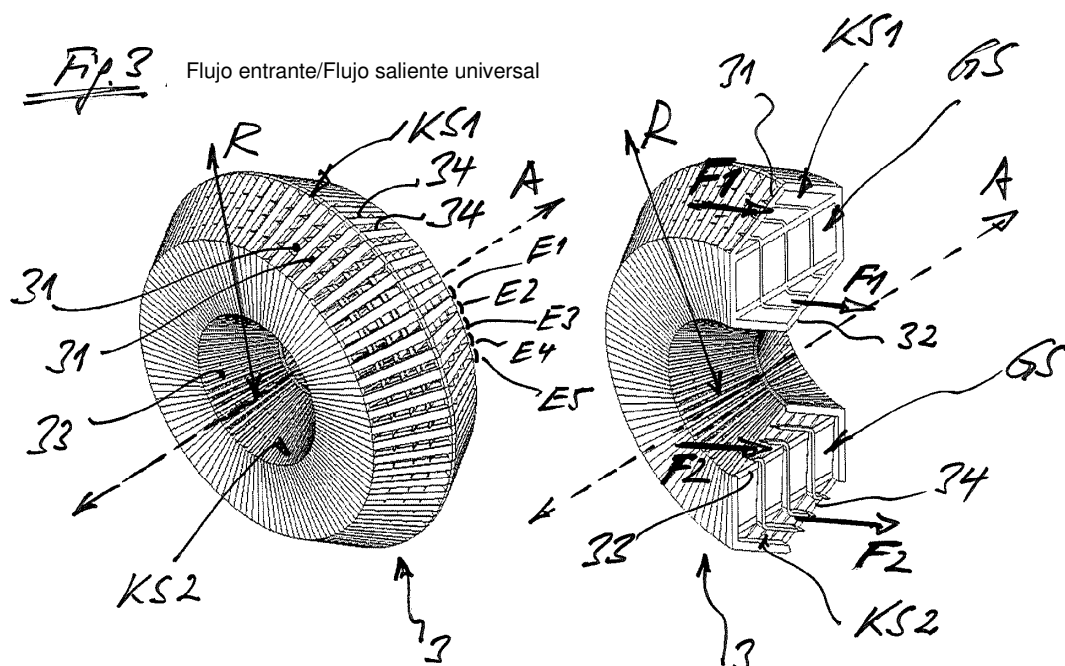


Fig. 3

Flujo entrante/Flujo saliente universal



Aquí también son posibles combinaciones y disposiciones diversas (véase "axial")

Además, con 1 a 4, también es posible una estructura no cilíndrica, que se compone de segmentos cilíndricos individuales o es solo un segmento cilíndrico propiamente dicho ("intercambiador de calor curvado a lo largo de un contorno").

Fig. 4

