



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 662**

51 Int. Cl.:
F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05769010 .9**

96 Fecha de presentación : **01.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1769210**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.04.2007**

54 Título: **Intercambiador de calor, en particular, refrigerador de aire de admisión.**

30 Prioridad: **12.07.2004 DE 10 2004 033 784**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.04.2011

73 Titular/es: **BEHR GmbH & Co. KG.**
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Freitag, Marius y**
Kämmler, Georg

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 356 662 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

La presente invención se refiere a un intercambiador de calor, en particular a un refrigerador de aire de admisión para un vehículo automóvil, con un elemento de estabilización según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento FR-A-2742533 muestra un intercambiador de calor de este tipo.

5 Para conseguir un aumento de la potencia de un motor de combustión interna el aire que hay que suministrar a la combustión puede ser comprimido, por ejemplo, mediante un turbosobrealimentador, antes de ser suministrado a las cámaras de combustión del motor de combustión interna. La compresión del aire conlleva, sin embargo, un calentamiento del mismo, que resulta desventajoso para el desarrollo óptimo del proceso de combustión. Por ejemplo, se puede desencadenar, de este modo, un encendido anticipado o una emisión aumentada de óxido de nitrógeno. Con el fin de evitar las consecuencias desventajosas de la combustión de aire sobrecalentado, se conecta aguas abajo de un turbosobrealimentador un intercambiador de calor formado como refrigerador de aire de admisión, con el cual el aire comprimido es refrigerado, antes de su combustión, hasta una temperatura admisible.

10 Un refrigerador de aire de admisión según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe, por ejemplo, también en el documento DE 197 57 034 A1. En el intercambiador de calor que aparece en dicho documento, el aire caliente es introducido en una primera caja colectora del intercambiador de calor, en la que se distribuye y afluye a tubos planos, los cuales desembocan en el canal colector. Los tubos planos están dispuestos unos junto a otros y con las superficies paralelas que contienen los lados largos de sus sección transversal paralelas entre sí y forman un recorrido de circulación a través del cual se conduce aire refrigerante. En el recorrido de circulación, están dispuestos unos nervios de refrigeración entre los tubos planos, los cuales dan lugar a un intercambio de calor efectivo entre los tubos planos y la corriente de aire refrigerante. Tras el paso de la corriente de aire refrigerante los tubos planos desembocan en un segundo canal colector, el cual suministra el aire de admisión comprimido refrigerado que entra a la combustión en el motor.

15 En refrigeradores de aire de admisión de este tipo los canales colectores son limitados usualmente mediante un fondo de tubo y paredes de por lo menos una caja las cuales, en caso de carga con aire comprimido, son separadas por presión, debido a la alta presión. La conexión entre el fondo de tubo y las paredes de la caja es fuertemente solicitada al mismo tiempo tanto con respecto a su estanqueidad, como también con respecto a su resistencia mecánica.

20 Con el fin de actuar en contra de una divergencia de las paredes de la caja se utilizan, por ejemplo, anclas de tracción las cuales, en cada caso, conectan entre sí dos paredes de caja opuestas, con lo cual la caja es reforzada. Para absorber las fuerzas de tracción que aparecen las anclas de tracción tiene que presentar, sin embargo, un espesor mínimo. De este modo, se influye de forma negativa en las relaciones de circulación del aire que hay que enfriar y con ello de la pérdida de presión provocada por el refrigerador de aire de admisión. En las cajas de plástico son necesarias además frecuentemente herramientas de moldeo por inyección costosas y/o sensibles, para poder fabricar cajas con anclas de tracción.

25 El problema que se plantea la invención es proporcionar un intercambiador de calor en el cual se pueda realizar una resistencia mecánica mayor con una pérdida de presión poco aumentada o en su caso reducida.

30 Este problema se resuelve mediante un intercambiador de calor con las características de la reivindicación 1.

35 Según la reivindicación 1, un intercambiador de calor según la invención presenta por lo menos una caja con por lo menos una cámara para la distribución y/o recogida de un medio circulante, y por lo menos un haz de tubos de tubos, los cuales están conectados de manera comunicante con la por lo menos una cámara. La caja está constituida por un fondo de tubo con aberturas, en las cuales se pueden enchufar los tubos del haz de tubos, una tapa de carcasa con por lo menos dos paredes laterales las cuales están conectadas entre sí con la ayuda de por lo menos un elemento de estabilización. De manera ventajosa, dicho por lo menos un elemento de estabilización presenta por lo menos un primer y un segundo elemento de transmisión de fuerza, pudiendo alojarse un primer elemento de transmisión de fuerza en un primer alojamiento de una pared lateral de la tapa de carcasa y engarzando un segundo elemento de transmisión de fuerza en un segundo alojamiento del fondo del tubo.

40 Un haz de tubos en el sentido de la invención está formado por tubos situados unos junto a otros. Los tubos pueden estar dispuestos, al mismo tiempo, en una fila o en varias filas.

45 Las fuerzas que actúan sobre las dos paredes laterales de la tapa de carcasa, por ejemplo, fuerzas de compresión, las cuales separan por presión las paredes laterales, son transmitidas por lo menos por un primer elemento de transmisión de fuerza por lo menos parcialmente al por lo menos un elemento de estabilización. Las fuerzas que actúan sobre el por lo menos un elemento de estabilización son transmitidas por el por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza sobre el fondo del tubo. De esta manera, las fuerzas que actúan sobre las paredes laterales son absorbidas, en parte, por las propias paredes laterales, en parte por el elemento de estabilización y, en parte, por el fondo del tubo, pudiendo ser muy diferentes las partes correspondientes a la absorción de fuerza.

50 En particular, mediante la absorción de fuerza del fondo del tubo se reduce la fuerza, que absorbe el elemento de estabilización, de tal manera que es suficiente una fuerza menor del elemento de estabilización para estabilizar la caja. Por consiguiente, se influye en las relaciones de circulación en dicha por lo menos una cámara dentro de la caja mediante el elemento de estabilización relativamente menor con lo cual la pérdida de presión se aumenta poco o no se aumenta.

Según una forma de realización ventajosa, está formado por lo menos un primer elemento de transmisión de fuerza de una pieza con por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza, de manera que está garantizada, de forma sencilla, una transmisión de fuerza desde una pared lateral de la caja al fondo del tubo.

5 Según una estructuración preferida presenta por lo menos un elemento de estabilización por lo menos un elemento de absorción de fuerza, el cual establece una conexión entre las dos paredes laterales para la absorción de una fuerza entre dos paredes laterales. Para no impedir una circulación del medio desde por lo menos una cámara a los tubos del haz de tubos y viceversa, dicho por lo menos un elemento de absorción de fuerza está dispuesto, esencialmente, entre dos aberturas contiguas del fondo de tubo. Esto significa que las aberturas no son cubiertas por el elemento de absorción de fuerza.

10 Preferentemente, está dispuesto en cada espacio intermedio entre dos aberturas de fondo de tubo un elemento de absorción de fuerza. Según una estructuración, está provista, sin embargo, únicamente una parte de los espacios intermedios de un elemento de absorción de fuerza, por ejemplo, en caso de utilización de disposiciones de elementos de estabilización constructivamente iguales para diferentes intercambiadores de calor con el mismo número de tubos.

15 Según un perfeccionamiento preferido de la invención, el elemento de absorción de fuerza está formado con deformación elástica, de manera que el elemento de estabilización absorba únicamente una parte de las fuerzas que actúan sobre las paredes laterales. De este modo, se garantiza que las propias paredes laterales absorban una parte de las fuerzas que actúan sobre ellas. Gracias a ello, se consigue una distribución más uniforme de las fuerzas sobre los diferentes componentes, de manera que en total se consigue con espesores de material comparativamente menores una resistencia suficiente de la caja.

20 En particular, se prefiere que por lo menos un elemento de absorción de fuerza esté formado de una pieza con por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza. De este modo, se puede fabricar dicho por lo menos un elemento de estabilización con relativamente poca complejidad.

25 Según una forma de realización ventajosa de un intercambiador de calor según la invención presenta por lo menos en un elemento de estabilización por lo menos una superficie de guiado de flujo. La superficie de guiado de flujo sirve para evitar o reducir ampliamente arremolinamientos del medio que circular a los tubos o saliendo de los tubos del haz de tubos, gracias a que se cubren depresiones, como por ejemplo concavidades, ranuras y cortes, o se cubren o igualan elevaciones, tales como, por ejemplo, resaltes, esquinas o bordes. Con este propósito se conecta esencialmente, la por lo menos una superficie de guiado de flujo, por lo menos por zonas, por lo menos a una superficie interior o exterior de una pared de un tubo del haz de tubos y/o por lo menos a una superficie interior de un borde de una abertura en el fondo de tubo.

30 Una conexión de la superficie de guiado de flujo a una superficie interior es al mismo tiempo ventajosa en particular desde el punto de vista reotécnico. Una conexión de la superficie de guiado de flujo a superficies exteriores de una pared de tubo es ventajosa en especial cuando algunos extremos de tubo, debido a las tolerancias de fabricación, pudiesen sobresalir más a través de aberturas en el fondo del tubo que otros. Los extremos de tubo que sobresalen más hacia fuera no chocan entonces con la superficie de guiado de flujo. Según otra forma de realización, los extremos de los tubos están ensanchados y están colocados, en su caso, con las superficies exteriores de sus paredes en la superficie de guiado de flujo.

35 De forma especialmente preferida, dicha por lo menos una superficie de guiado de flujo está curvada hacia dicha por lo menos una superficie interior o exterior de una pared de tubo o hacia la superficie interior de un borde de abertura. De este modo, se continua reduciendo, en determinadas circunstancias, una resistencia a la circulación generada por el elemento de estabilización.

40 Según una estructuración ventajosa, el elemento de estabilización está formado con simetría de rotación, estando orientado el eje de simetría preferentemente diádico de forma preferida paralelo con respecto a un eje longitudinal de tubo del haz de tubos. Gracias a ello, se consigue una seguridad de fabricación aumentada, debido a que durante un montaje del intercambiador de calor se facilita una disposición correcta, en especial una introducción del elemento de estabilización, dado que éste, tras un giro de 180°, está dispuesto asimismo con una orientación deseada.

45 Según una forma de realización preferida, el intercambiador de calor presenta dos elementos de estabilización los cuales están conectados entre sí a través de por lo menos un elemento de conexión. De este modo, es posible un montaje común y con ello simplificado de varios elementos de estabilización. De manera especialmente ventajosa, todos los elementos de estabilización están conectados entre sí para formar un marco, de manera que hay que montar únicamente una pieza adicional.

50 Preferentemente el elemento de conexión está dispuesto en la zona de una pared lateral de la tapa de carcasa y con ello no sobre una abertura del fondo del tubo. Esto significa que las aberturas del fondo del tubo no son recubiertas por el elemento de conexión.

55 El elemento de conexión está formado preferentemente con deformación elástica mediante su materia y/o su forma. Gracias a ello, es posible una compensación de tolerancias de fabricación en la distancia entre dos elementos de estabilización. Además, es ventajoso un elemento de conexión deformable debido a que gracias a ello se simplifica un almacenamiento o un transporte de varios elementos de estabilización, los cuales se pueden transportar entonces, por

ejemplo, sobre unos rodillos o similares.

Preferentemente, dicho por lo menos un elemento de conexión está formado de una pieza con por lo menos un elemento de estabilización contiguo. De forma especialmente preferida, están formados todos los elementos de estabilización y conexión de una pieza entre sí, con lo cual resulta una posibilidad de fabricación simplificada y con ello, unos costes favorables.

Preferentemente, el elemento de conexión presenta unas dimensiones esencialmente menores que el elemento de estabilización. Esto favorece, en determinadas circunstancias, una mejor deformabilidad del elemento de conexión y/o un montaje simplificado de los elementos de estabilización.

Según una estructuración ventajosa la tapa de carcasa presenta por lo menos un nervio de refuerzo. El nervio de refuerzo sirve para una absorción de la fuerza mejorada y con ello para una estabilización de la tapa de la carcasa. Mediante una disposición de un primer alojamiento para un primer elemento de transmisión de fuerza en la zona del nervio de refuerzo, se consigue una interacción favorable del elemento de estabilización con el nervio de refuerzo, gracias a que las fuerzas, que no son absorbidas por el elemento de estabilización, se pueden desviar a través del nervio de refuerzo. En determinadas circunstancias, se pueden evitar, o por lo menos reducir, acumulaciones de material locales en la tapa de la carcasa.

Para una estabilización adicional, es ventajoso un pie de pared de grandes dimensiones de la tapa de la carcasa. Se demuestra como favorable un pie de pared con un espesor $M > 4$ mm y/o una altura $L > 4$ mm.

Otro problema que se plantea la invención resulta, en determinadas circunstancias, debido a que una tapa de carcasa hecha de plástico, en especial según una fabricación mediante un procedimiento de moldeo por inyección, tiene que ser dotada con frecuencia con un marco tensor. De este modo, se pretende prevenir una deformación de la forma de caja en especial en la zona de su pie de pared. El marco tensor debe ser retirado sin embargo nuevamente antes de un montaje de la caja.

El problema de reducir de manera sencilla la deformación de la tapa de la carcasa es resuelto, en especial en un intercambiador de calor según el preámbulo de la reivindicación 1, mediante un elemento de estabilización, el cual absorbe fuerza de tensión de formación, es decir usualmente fuerzas de compresión, y que permanece en la caja. El elemento de estabilización juega entonces el papel de un marco tensor perdido. Esto significa que el elemento de estabilización absorbe, en determinadas circunstancias, durante una fabricación del intercambiador de calor, fuerzas de compresión y, durante un funcionamiento del intercambiador de calor, fuerzas de tracción. Además, la tapa de la carcasa es estabilizada durante un montaje sobre el fondo del tubo, de manera que durante esta etapa de fabricación se puede aumentar la seguridad de fabricación.

La invención se explica a continuación con mayor detalle a partir de ejemplos de formas de realización y haciendo referencia a los dibujos, en los que:

la Fig. 1 muestra una tapa de carcasa de una caja de un intercambiador de calor,

la Fig. 2 muestra elementos de estabilización de una caja de intercambiador de calor,

la Fig. 3 muestra una tapa de carcasa con elementos de estabilización montados,

la Fig. 4 muestra un intercambiador de calor según la presente invención,

la Fig. 5 muestra una sección longitudinal de una sección de intercambiador de calor,

la Fig. 6 muestra una sección transversal de una sección de intercambiador de calor, y

la Fig. 7 muestra una sección transversal de una tapa de carcasa.

En la Fig. 1, está representada una tapa de carcasa 1 de una caja de un intercambiador de calor según la presente invención. La tapa de carcasa 1 comprende, junto con un fondo de tubo no mostrado, una cámara 2 la cual, por ejemplo, está prevista para una recogida o para una distribución de un medio circulante. La tapa de carcasa presenta, sobre sus lados laterales, paredes laterales 3, 4 así como, sobre sus lados frontales, paredes frontales no mostradas. En las zonas del borde 6, 7 de las paredes laterales 3, 4 se encuentran unos primeros alojamientos 5, 10, los cuales son adecuados para alojar en unión positiva elementos de transmisión de fuerza no representados. La tapa de carcasa 1 es estabilizada en cuando a su forma mediante nervios de refuerzo 8, 9, en cuya zona están dispuestos en cada caso primeros alojamientos 5.

La Fig. 2 muestra un marco tensor 11 con unos elementos de estabilización 12 para una caja de intercambiador de calor que no está representada con mayor detalle. Cada elemento de estabilización 12 presenta dos primeros elementos de transmisión de fuerza 13, los cuales son adecuados para ser alojados en unión positiva en primeros alojamientos de una tapa de carcasa no mostrada. Además, cada elemento de estabilización presenta dos segundos elementos de transmisión de fuerza 14, los cuales están previstos para un engarce en segundos alojamientos de un fondo de tubo asimismo no mostrado. Cada primer elemento de transmisión de fuerza 13 está formado de una pieza con un segundo elemento de transmisión de fuerza 14. En cada caso, dos pares de elementos

de transmisión de fuerza 13, 14 de una pieza de este tipo están conectados mediante un elemento de absorción de fuerza 15 formado asimismo de una pieza, el cual es adecuado para absorber fuerzas de tracción y/o de compresión, en especial a lo largo de su dirección longitudinal. La sección transversal en forma de doble T de los elementos de estabilización sirve por lo tanto al mismo tiempo para una transmisión de fuerza a través de elementos de transmisión de fuerza 13, 14, que forman los travesaños de cierre de la forma en doble T, y para una absorción de fuerza mediante unos elementos de absorción de fuerza 15, que forman la parte central de la forma en doble T.

Gracias a su material, por ejemplo, plástico, el elemento de absorción de fuerza 15 está formado con deformación elástica, para que las fuerzas de tracción y/o de compresión sean absorbidas solo parcialmente, con lo cual se da lugar a una descarga parcial del marco tensor 11. Los elementos de estabilización 12 presentan además unas superficies de guiado de flujo 16, 17 las cuales, de nuevo, están formadas de una pieza con los elementos de absorción de fuerza 15. El funcionamiento de las superficies de guiado de flujo 16, 17 se explica más abajo.

Los elementos de estabilización 12 están conectados, en cada caso, entre sí a pares, de una pieza, mediante unos elementos de conexión 18, los cuales están estructurados aquí como nervios estrechos. Los elementos de conexión 18 están formados deformados de tal manera deformables, que todo el marco tensor 11 se puede enrollar y, gracias a ello, se puede transportar con facilidad. En particular, mediante simple separación de dos elementos de conexión 18 enfrentados, se pueden retirar unos marcos tensores de tamaño discrecional de un rodillo sin fin. Mediante su forma doblada, los elementos de conexión 18 están formados con deformación elástica en su dirección longitudinal, de manera que la distancia entre en cada caso dos elementos de estabilización 12 se puede adaptar, durante un montaje, a la distancia entre en cada caso dos alojamientos en la tapa de carcasa no mostrada.

Debido a la simetría de rotación diádica de los elementos de estabilización 12 y de todo el marco tensor 11, el marco tensor 11 es reproducido, mediante un giro de 180°, sobre sí mismo y es funcional independientemente de giros de este tipo, de manera que resulta una seguridad de fabricación aumentada.

La Fig. 3 muestra una tapa de carcasa 21 con un marco tensor 23 que comprende unos elementos de estabilización 22. Los elementos de estabilización 22 presentan, como los elementos de estabilización 12 de la Fig. 2, unos primeros elementos de transmisión de fuerza, que están alojados en unos primeros alojamientos de la tapa de la carcasa 21 y que por ello no son visibles en la Fig. 3. Los segundos elementos de transmisión de fuerza 24 están alojados en unas escotaduras 25 de la tapa de la carcasa 21, estando formadas las escotaduras 25 a modo de prolongación hacia los primeros alojamientos. Las zonas del borde de las paredes laterales 26 de la tapa de la carcasa 21 son completadas de esta manera mediante los elementos de transmisión de fuerza de los elementos de estabilización 23 para dar pies de pared 27 completos.

La tapa de carcasa 21 y/o el marco tensor 23 están realizados preferentemente a partir de plástico, en especial de PPS. El marco tensor 23 es introducido preferentemente ya poco después de una extracción del molde de la tapa de la carcasa 21, en particular del interior de una herramienta de moldeo por inyección, de manera que se reprime una deformación de la tapa de la carcasa 21 durante su enfriamiento. Al mismo tiempo, se tensa o de fija el marco tensor 23, el cual actúa entonces como marco tensor perdido, mediante las fuerzas de deformación que aparecen y se impide que caiga hacia fuera. De esta manera se produce, además de una simplificación del montaje, también el aumento de la seguridad de fabricación.

Por lo demás, la tapa de la carcasa 21 y el marco tensor 23 están estructurados de manera similar a la tapa de la carcasa 1 de la Fig. 1, respectivamente, el marco tensor 11 de la Fig. 2. En la Fig. 3 se pueden ver, en especial, unos nervios de refuerzo 28 así como elementos de absorción de fuerza 29 con superficies de guiado de flujo 30.

La Fig. 4 muestra un intercambiador de calor 31 según la presente invención el cual, por ejemplo, se puede utilizar como refrigerador de aire de admisión para un vehículo automóvil. El intercambiador de calor 31 comprende una caja 32 con una cámara 33 para la distribución de un medio circulante, por ejemplo aire de admisión, entre tubos 34 de un haz de tubos 35 ó para la recogida de un medio circulante que sale de los tubos 34. Los tubos 34 se comunican, con este propósito, a través de unos extremos de tubo 36 abiertos, con la cámara 33. Para un suministro o respectivamente para la retirada del medio circulante el caja 32 presenta preferentemente un tubuladura de conexión no representada a la cual se puede conectar una conducción, por ejemplo un tubo o una manguera. El haz de tubos 35 comprende además unos nervios ondulados 37 para el aumento de una superficie de transmisión de calor, la cual está dispuesta entre los tubos 34, conectada preferentemente en unión material con los tubos 34, en especial soldada, y que pueden ser recorridos por otro medio, por ejemplo aire de refrigeración, de manera que el medio que circula por los tubos y el medio que circula alrededor de los tubos pueden intercambiar calor.

La caja 32 comprende un fondo de tubo 38 el cual presenta, en una zona central plana, aberturas 39 en las cuales están introducidos los extremos de tubo 36 y, en una zona del perímetro, un segundo alojamiento 40 circulante, formado como una acanaladura 40. La caja 32 comprende, además, una tapa de carcasa 41 con paredes laterales 42 y una pared de cobertura 43, la cual está provista de unos nervios de refuerzo 44 pasantes, así como con unos elementos de estabilización 45, las cuales conectan entre sí las paredes laterales 42 en sus zonas del borde formadas como pie de pared 46. Para una conexión obturada entre el fondo de tubo 38 y la tapa de la carcasa 41 los pies de pared 46 están alojados, junto con una obturación 52, que está formada asimismo preferentemente a partir de una pieza de forma circulante y con un material elástico, como por ejemplo goma, en la acanaladura 40. Para una fijación y una compresión de la obturación 52 se puede transformar para ello el borde 53 más exterior del

fondo del tubo y se puede comprimir contra los pies de pared 46. El fondo de tubo 38 está realizado, preferentemente, a partir de un metal o de una aleación, en especial de aluminio o de una aleación de aluminio, y presenta, por ejemplo, un espesor comprendido entre 1,5 mm y 2,5 mm.

5 Los elementos de estabilización 45 presentan unos primeros elementos de transmisión de fuerza 47, unos segundos elementos de transmisión de fuerza 48, que sólo son visibles como piezas añadidas, y unos elementos de absorción de fuerza 50 cubiertos extensamente por superficies de guiado de flujo 49. Los primeros elementos de transmisión de fuerza 47 están alojados al mismo tiempo en unos primeros alojamientos, formados al mismo tiempo como bolsas 51, que están previstos en las paredes laterales 42, mientras que, por el contrario, los segundos elementos de transmisión de fuerza 48 engarzan en la canaladura 40. Fuerzas de deformación, que aparecen en las paredes laterales de la tapa de la carcasa a causa de la sobrepresión del medio que circula en la cámara 33, son introducidas, por lo menos parcialmente, a través de los primeros alojamientos 51, los primeros elementos de transmisión de fuerza 47, los segundos elementos de transmisión de fuerza 48 y un lado interior 54 de la acanaladura 40, en el fondo del tubo 38 y son absorbidas en forma de fuerzas de compresión por la zona central plana de éste. El material de los elementos de transmisión de fuerza 47, 48 tiene, preferentemente, una mayor rigidez que el material de las paredes laterales 42 o que la tapa de la carcasa 41, de manera que en determinadas circunstancias se mejora la transmisión de la fuerza. Una parte de las fuerzas es absorbida en forma de fuerzas de tracción por los elementos de absorción de la fuerza 50 de los elementos de estabilización 45, que ejercen con ello también una función de ancla de tracción.

20 Los nervios de refuerzo 44, que están dispuestos preferentemente sobre un lado exterior de la tapa de la carcasa 41 y que están formados en especial de una pieza con la tapa de la carcasa 41, presentan en la zona de los primeros alojamientos 51 un perfil 55 ensanchado. Con ello, se consigue, teniendo en cuenta las escotaduras en forma de bolsa, que están dadas por los primeros alojamientos 51, en determinadas circunstancias un espesor de material comparable de la tapa de la carcasa. De esta manera, se evitan grandes acumulaciones de material no deseadas.

25 La Fig. 5 muestra una sección de un intercambiador de calor 61 en una sección longitudinal. Los tubos planos 62 están dispuestos, para la formación de un haz de tubos 63, alternándose con nervios ondulados 64 en una fila. Los tubos planos 62 están formados al mismo tiempo como unos tubos de una cámara o de varias cámaras. Los extremos de los tubos 65 de los tubos planos 62 están introducidos en unas aberturas 66 de un fondo de tubo 67, el cual es parte de una caja que no está representada con mayor detalle. Los elementos de estabilización 68 y los elementos de absorción de la fuerza 69 y las superficies de guiado de flujo 70, 71 están dispuestos, en cada caso, entre dos aberturas 66, sin cubrir al mismo tiempo las aberturas.

30 En particular, entre dos bordes 72 en cada caso de dos aberturas 66 el fondo del tubo presenta unas depresiones, las cuales son cubiertas por las superficies de guiado de flujo 70, 71. Las superficies de guiado de flujo 70, 71 están conectadas al mismo tiempo, de manera ventajosa, con los tubos 62 y están curvadas hacia sus paredes. De este modo, se reduce una resistencia a la circulación para un medio que afluye a los tubos 62 o que sale de los tubos 62, de manera que está reducida también una pérdida de presión que se produce a lo largo de la totalidad del intercambiador de calor 61. Un choque de las superficies de guiado de flujo 70, 71 con los extremos de los tubos 65 de tubos extremadamente largos, los cuales son posibles a causa de tolerancias de fabricación, se evita gracias a que las superficies de guiado de flujo 70, 71 se conectan a superficies exteriores de las paredes de los tubos 62. Los extremos de los tubos de tubos extremadamente largos se extienden entonces, en ciertas circunstancias, hasta el punto situado entre las superficies de guiado de flujo de dos elementos de estabilización contiguos.

35 En el intercambiador de calor 61 representado en la Fig. 5, las superficies de guiado de flujo 70, 71 están formadas esencialmente iguales con respecto al elemento de estabilización 68 correspondiente y están dispuestas con simetría especular entre sí. Posibles ventajas de la simetría diádica relacionada con ello radican, por ejemplo, en la seguridad de fabricación mejorada. En un ejemplo de forma de realización no representado, se diferencia una primera superficie de guiado de flujo (70) de un elemento de estabilización de una segunda superficie de guiado de flujo (71) en cuanto a su geometría, por ejemplo en su radio de curvatura. En particular, en el caso de una circulación orientada desde una tubuladura de entrada hacia las aberturas en el fondo del tubo o desde las aberturas hacia una tubuladura de salida hay que tener en cuenta, durante la entrada en o la salida de los tubos, una desviación del flujo del medio. Para una reducción mejorada de la pérdida de presión es entonces ventajosa una estructuración o disposición asimétrica de las superficies de guiado de flujo.

40 En el intercambiador de calor 61 representado en la Fig. 5, las superficies de guiado de flujo 70, 71 están formadas esencialmente iguales con respecto al elemento de estabilización 68 correspondiente y están dispuestas con simetría especular entre sí. Posibles ventajas de la simetría diádica relacionada con ello radican, por ejemplo, en la seguridad de fabricación mejorada. En un ejemplo de forma de realización no representado, se diferencia una primera superficie de guiado de flujo (70) de un elemento de estabilización de una segunda superficie de guiado de flujo (71) en cuanto a su geometría, por ejemplo en su radio de curvatura. En particular, en el caso de una circulación orientada desde una tubuladura de entrada hacia las aberturas en el fondo del tubo o desde las aberturas hacia una tubuladura de salida hay que tener en cuenta, durante la entrada en o la salida de los tubos, una desviación del flujo del medio. Para una reducción mejorada de la pérdida de presión es entonces ventajosa una estructuración o disposición asimétrica de las superficies de guiado de flujo.

45 La Fig. 6 muestra una sección transversal a modo de sección de un intercambiador de calor 81 según la invención que comprende un tubo 82 con un extremo de tubo 83, un fondo de tubo 84 con una abertura 85, la cual está limitada por el borde 86, una tapa de carcasa 87 con paredes laterales 88, pies de pared 89 y nervios de refuerzo 90, una obturación 92 así como elementos de estabilización 91.

50 La Fig. 7 muestra una sección transversal de una variante de una tapa de carcasa 101, que comprende dos paredes laterales 102, 103 opuestas con unos pies de pared 104, 105, unos nervios de refuerzo 106 y unos nervios de refuerzo longitudinales 107. Los nervios de refuerzo transversales 106 sirven para un refuerzo de la tapa de la carcasa 101 frente a un hinchado a causa de sobrepresión interior mientras que, por el contrario, los nervios de

refuerzo longitudinales 107 dan lugar a un refuerzo de la tapa de la carcasa 101 en su dirección longitudinal. Un espesor M y una altura L de los pies de pared 104, 105 mide, de forma ventajosa, en cada caso más de 4 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor, en particular refrigerador de aire de admisión para un vehículo automóvil, con por lo menos una caja (32) que presenta por lo menos una cámara (2) para la distribución y/o recogida de un medio circulante, y por lo menos un haz de tubos (35), el cual está constituido por unos tubos (34), los cuales están conectados de manera comunicante con dicha por lo menos una cámara (2), presentando dicha por lo menos una caja (1) un fondo de tubo (38) con unas aberturas (39) en las cuales se pueden enchufar los tubos (34) del haz de tubos (35), una tapa de carcasa (1) con por lo menos dos paredes laterales (3, 4) y por lo menos un elemento de estabilización (12) que conecta dichas por lo menos dos paredes laterales, caracterizado porque por lo menos una pared lateral presenta por lo menos un primer alojamiento (5, 10) y dicho por lo menos un elemento de estabilización (12) presenta por lo menos un primer elemento de transmisión de fuerza (13), que se puede alojar en unión positiva por lo menos en un alojamiento (5, 10) de dicha por lo menos una pared lateral, y el fondo del tubo (38) de dicha por lo menos una caja (32) presenta por lo menos un segundo alojamiento y dicho por lo menos un elemento de estabilización (12) presenta por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza (14), el cual engarza en dicho por lo menos un segundo alojamiento.
- 10 2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque está formado por lo menos un primer elemento de transmisión de fuerza (13) de una pieza con por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza (14).
- 15 3. Intercambiador de calor según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho por lo menos un elemento de estabilización (12) presenta por lo menos un elemento de absorción de fuerza, el cual está dispuesto esencialmente entre dos aberturas adyacentes del fondo de tubo.
- 20 4. Intercambiador de calor según la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de absorción de fuerza (15) está formado con deformación elástica.
- 5 5. Intercambiador de calor según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque dicho por lo menos un elemento de absorción de fuerza (15) está formado de una pieza con por lo menos un primer y/o por lo menos un segundo elemento de transmisión de fuerza.
- 25 6. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicho por lo menos un elemento de estabilización (12) presenta por lo menos una superficie de guiado de flujo, la cual se conecta esencialmente, por lo menos por zonas, por lo menos a una superficie interior o exterior de una pared de un tubo del haz de tubos y/o por lo menos a una superficie interior de un borde de una abertura en el fondo de tubo.
- 30 7. Intercambiador de calor según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha por lo menos una superficie de guiado de flujo está curvada, por lo menos en la zona de un borde, hacia dicha por lo menos una superficie interior o exterior de una pared de tubo y/o hacia dicha por lo menos una superficie interior de un borde de abertura.
- 35 8. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque dicho por lo menos un elemento de estabilización (12) presenta, con respecto a sus elementos constituyentes esenciales, un eje de simetría de giro diádico, siendo el eje de simetría de giro paralelo con respecto a un eje longitudinal de un tubo del haz de tubos.
- 40 9. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque por lo menos un elemento de estabilización (12) está conectado con por lo menos un elemento de estabilización adyacente mediante por lo menos un elemento de conexión.
- 45 10. Intercambiador de calor según la reivindicación 9, caracterizado porque por lo menos un elemento de conexión (18) está dispuesto en la zona de una pared lateral de la tapa de carcasa.
- 50 11. Intercambiador de calor según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque por lo menos un elemento de conexión (18) está formado, en una dirección de dilatación, con deformación elástica mediante su material y/o su forma.
12. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque dicho por lo menos un elemento de conexión (18) está formado de una pieza con por lo menos un elemento de estabilización.
13. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el elemento de conexión (18) presenta dimensiones esencialmente menores que el elemento de estabilización.
14. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la tapa de carcasa presenta, por lo menos en la zona de una pared lateral, por lo menos un nervio de refuerzo (9), estando dispuesto por lo menos un primer alojamiento en la zona de dicho por lo menos un nervio de refuerzo.
15. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque por lo menos una pared lateral de la tapa de carcasa presenta, en una zona del borde orientada hacia el fondo del tubo, como pie de pared, un espesor M con $M > 4$ mm.
16. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizado porque un pie de pared de por lo menos una pared lateral de la tapa de carcasa presenta una altura L con $L > 4$ mm.

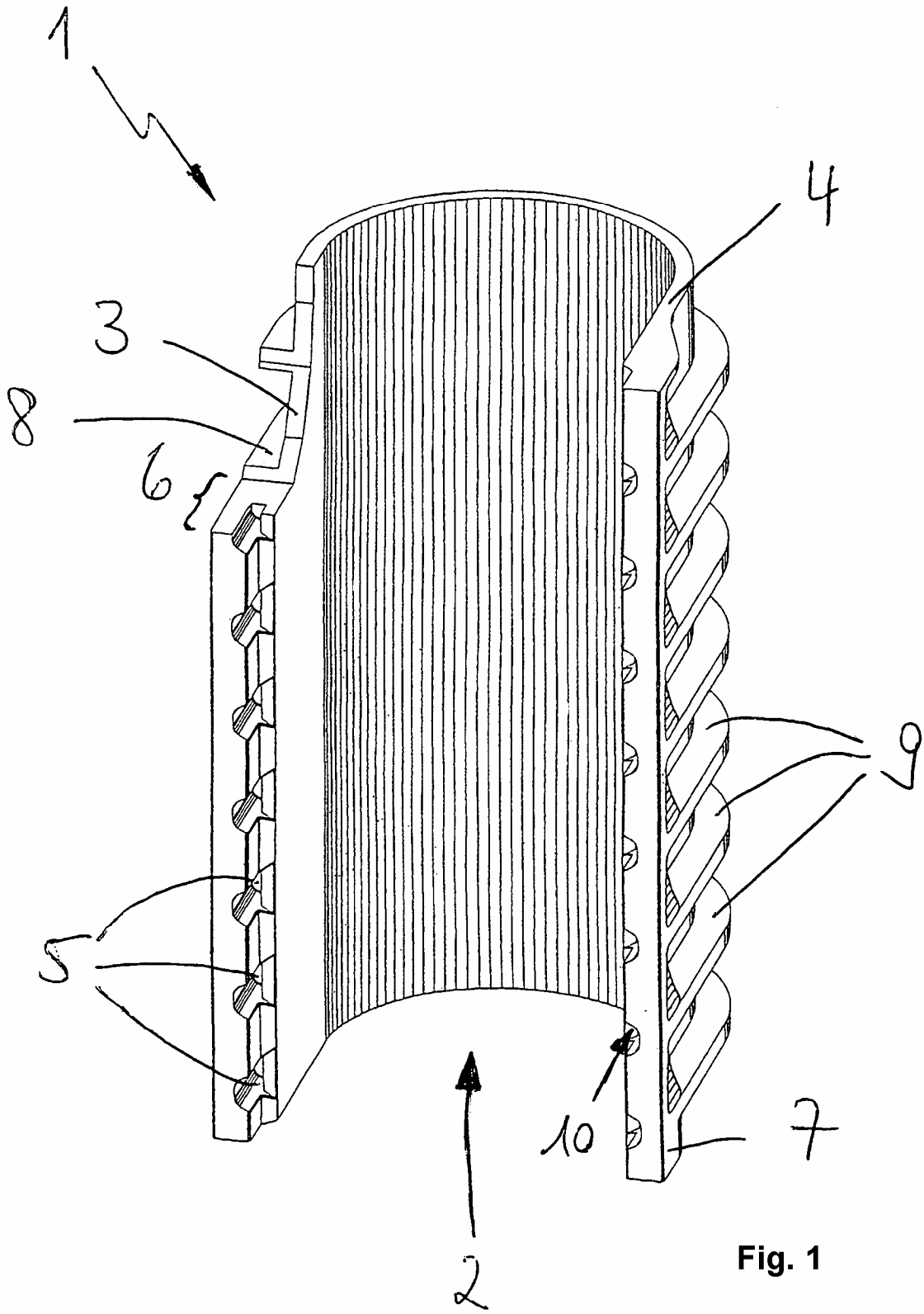


Fig. 1

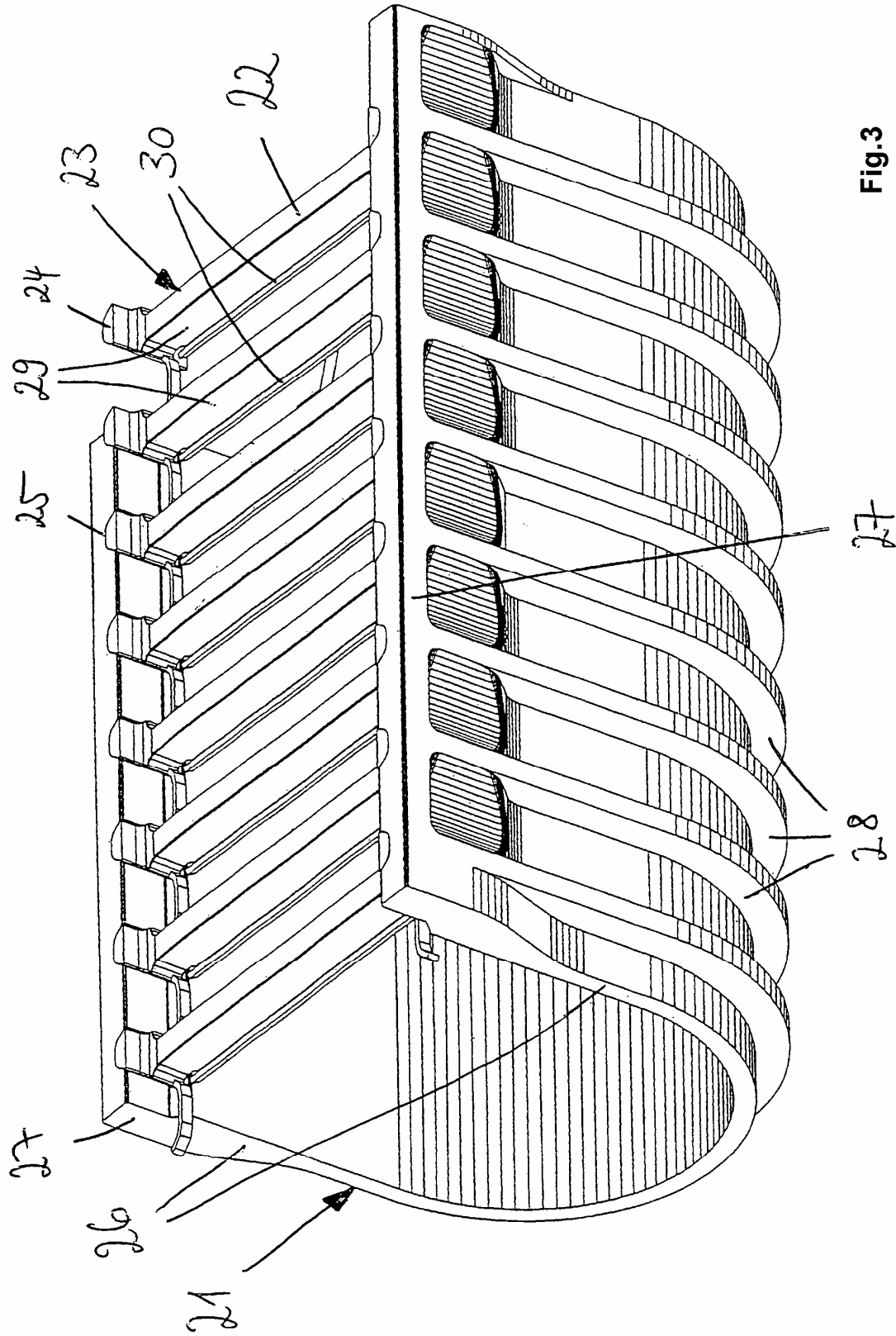


Fig.3

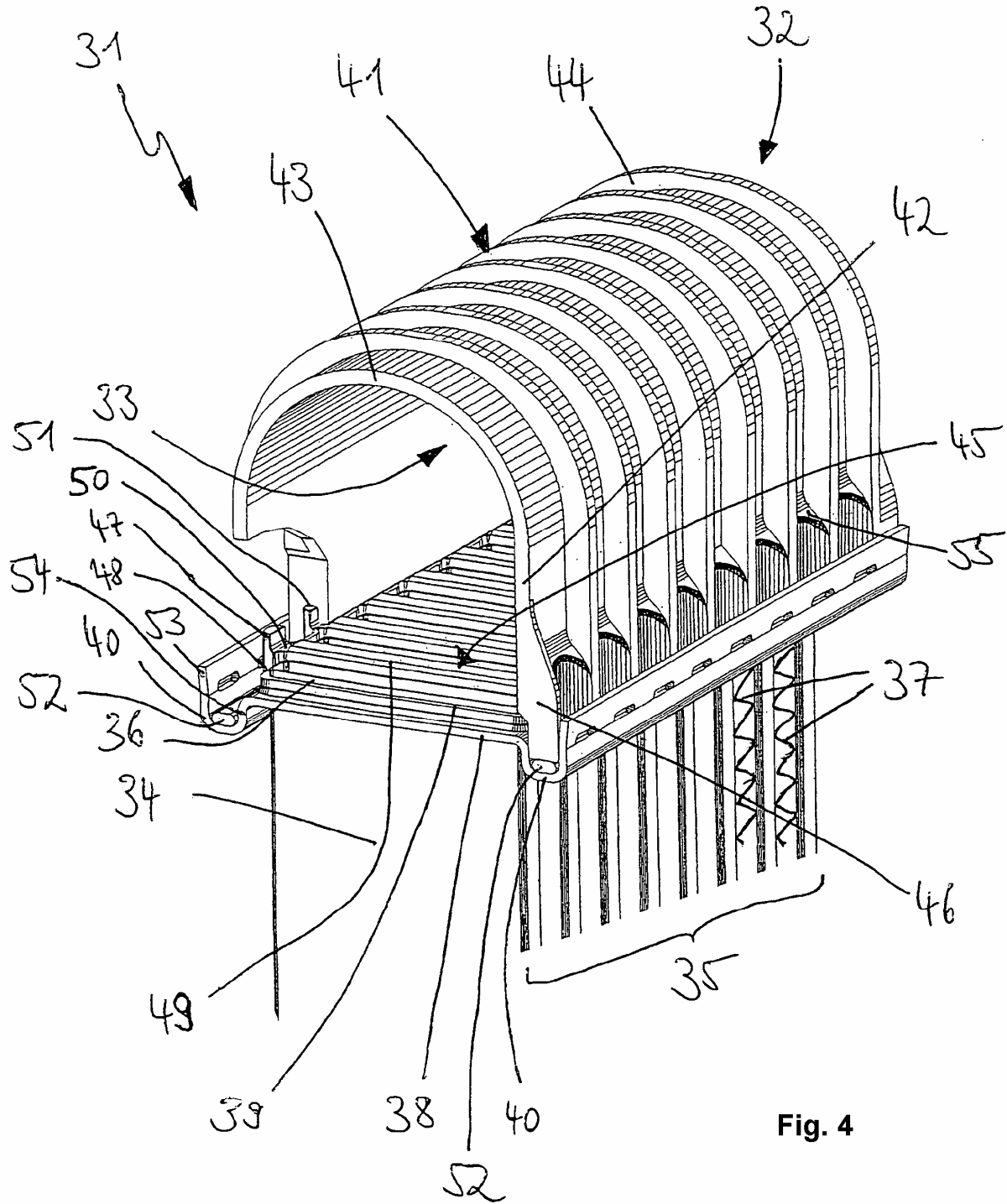


Fig. 4

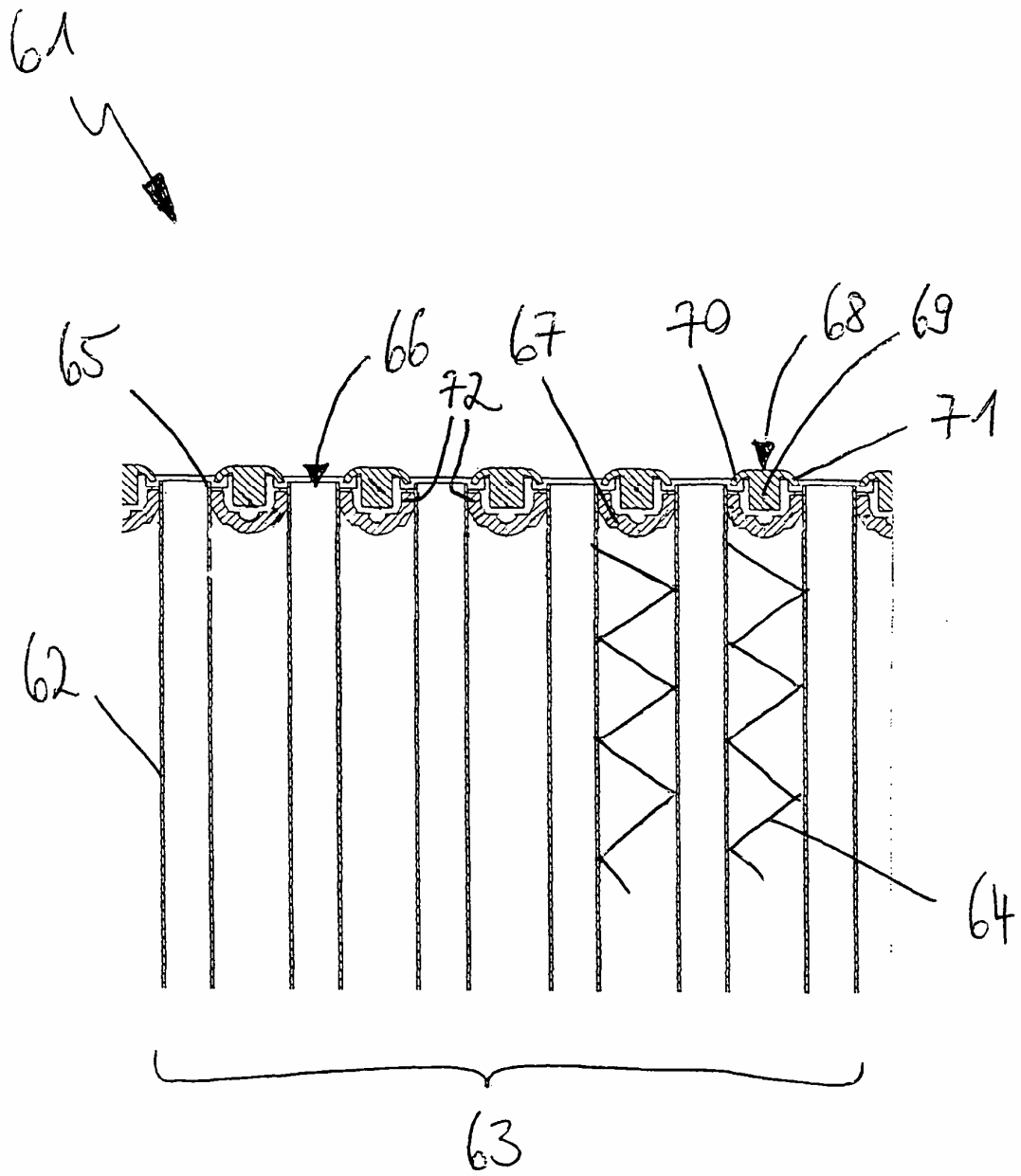


Fig. 5

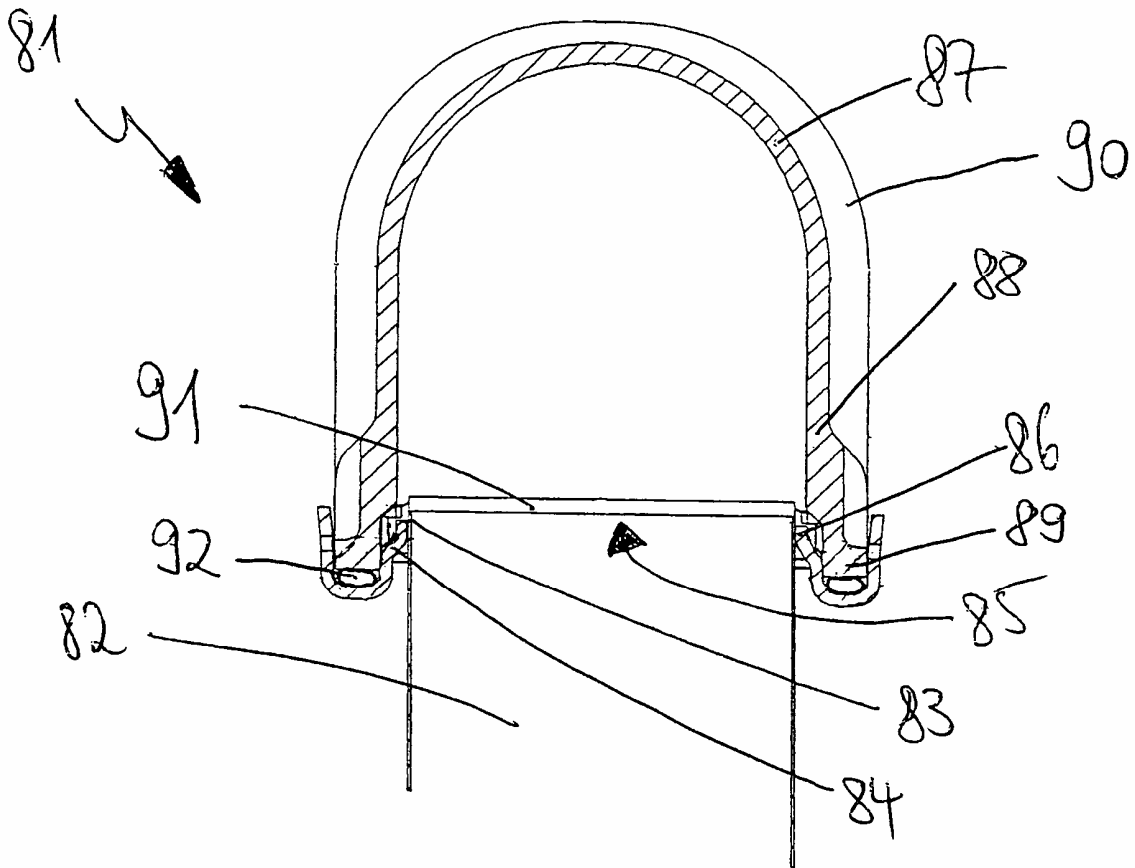


Fig. 6

Fig. 7

