

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 016 462**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

H01M 10/6555 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2023** E 23158875 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** EP 4421437

54 Título: **Placa intercambiadora de calor y método para producir una placa intercambiadora de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2025

73 Titular/es:
BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.00%)
An der Talle 27-31
33102 Paderborn, DE

72 Inventor/es:
DÜPMEIER, TOBIAS;
FORTMEIER, GÜNTER;
GRUSSMANN, ELMAR y
BICKMANN, CARSTEN

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 3 016 462 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

Placa intercambiadora de calor y método para producir una placa intercambiadora de calor

5 La invención se refiere a una placa intercambiadora de calor y a un método para producir placas intercambiadoras de calor. En particular, la presente invención se refiere a una placa intercambiadora de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Una placa de este tipo se conoce por el documento DE 10 2010 051106.

Las placas intercambiadoras de calor se utilizan para una amplia gama de aplicaciones. Una placa intercambiadora de calor del tipo en cuestión es, en particular, una placa de refrigeración para refrigerar baterías de vehículos de motor.

10 El aumento de los requisitos impuestos a vehículos eléctricos en términos de autonomía, kilometraje y tiempo de carga significa que están aumentando las cargas térmicas de las baterías debido a sobrecalentamiento o envejecimiento. Para reducir estos efectos perjudiciales, la temperatura de funcionamiento de una batería se limita mediante elementos de control de temperatura a través de los cuales fluyen medios. Los elementos de control de temperatura consisten en placas intercambiadoras de calor en forma de placas de refrigeración, que se disponen por encima, lateralmente y/o por debajo de un módulo de batería.

15 Las placas intercambiadoras de calor de diseño convencional suelen consistir en láminas de aluminio unidas o perfiles de aluminio extruidos, que permiten que el medio de control de temperatura o fluido refrigerante fluya por las placas intercambiadoras de calor a través de piezas de conexión. Las piezas de conexión generalmente se producen mediante conformación o arranque de virutas y se unen al cuerpo de placa de una placa de refrigeración. Las piezas de conexión están diseñadas para posibilitar un montaje rápido de los conductos de fluido refrigerante.

20 Según el documento EP 2 372 761 B1, una placa de refrigeración con un cuerpo de placa formado por dos elementos de placa forma parte del estado de la técnica, en el que las conexiones de fluido o piezas de conexión para el fluido refrigerante están dispuestas en una superficie plana de un elemento de placa paralelas a la superficie del elemento de placa.

25 En el caso de la placa de refrigeración conocida por el documento EP 2 607 832 A1, el suministro y la extracción de fluido refrigerante se realizan a través de piezas de conexión que se pueden insertar con una sección de conexión en un alojamiento del elemento de placa.

En el caso de la placa de refrigeración de batería descrita en el documento EP 3 741 876 A1, el cuerpo de placa también está formado por dos elementos de placa y presenta piezas de conexión para el fluido refrigerante, en donde una pieza de conexión está orientada en paralelo al plano de los elementos de placa y está unida a una sección de conexión en una sección de alojamiento del cuerpo de placa.

30 El documento DE 10 2010 051 106 B4 describe una placa de refrigeración que presenta al menos un canal de refrigeración para transportar un refrigerante, que está provisto de al menos una entrada y al menos una salida. La placa de refrigeración presenta al menos dos elementos de placa apoyados de forma plana uno contra el otro y en los que están formadas protuberancias que, juntas, forman un canal de refrigeración. La entrada y la salida están provistas cada una de una pieza de conexión para conectar el canal de refrigeración a una unidad de conexión de refrigerante.

35 Basándose en el estado de la técnica, el objeto de la invención consiste en crear una placa intercambiadora de calor mejorada desde el punto de vista funcional y técnico y proporcionar un método para producir una placa intercambiadora de calor que garantice que una pieza de conexión se una al cuerpo de placa de una placa intercambiadora de calor de una manera fácil de montar, segura para el proceso y rentable.

40 La solución a la presente parte del objeto consiste en una placa intercambiadora de calor de acuerdo con las características indicadas en la reivindicación 1.

La parte de método del objeto se resuelve mediante un método según la reivindicación 11.

En las reivindicaciones subordinadas se indican configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la presente invención.

45 Una placa intercambiadora de calor presenta un cuerpo de placa formado por dos elementos de placa y piezas de conexión para el suministro y la extracción de un fluido refrigerante. Los elementos de placa consisten, en particular, en una placa acanalada y una placa base que, cuando se juntan para formar una pila de placas y se unen entre sí, forman el cuerpo de placa. Las piezas de conexión están unidas al cuerpo de placa. Al menos una pieza de conexión dispone de una sección de conexión que está unida en una sección de alojamiento del cuerpo de placa formada entre los elementos de placa. La orientación de la sección de conexión de la pieza de conexión es paralela al plano de los elementos de placa. Fuera del cuerpo de placa, la pieza de conexión puede presentar secciones arqueadas y/o curvadas. La parte de la pieza de conexión que se extiende fuera del cuerpo de placa está configurada como una sección de acoplamiento para conectar un conducto de conexión para un fluido refrigerante.

50 Los elementos de placa consisten en metal ligero o una aleación de metal ligero, en particular una aleación de aluminio.

Al menos un elemento de placa del cuerpo de placa de la placa de refrigeración presenta una estructura de canales para transportar un fluido refrigerante a través de la misma.

5 Según la invención, la sección de conexión presenta dos nervios longitudinales orientados hacia afuera y la sección de alojamiento presenta gargantas longitudinales que se extienden en la zona del plano de unión entre los elementos de placa, extendiéndose los nervios longitudinales en las gargantas longitudinales.

10 Los elementos de placa están unidos mediante soldadura en la sección de alojamiento del cuerpo de placa incorporando la sección de conexión de la pieza de conexión. Los nervios longitudinales y las gargantas longitudinales se complementan entre sí. El contorno o configuración de los nervios longitudinales y las gargantas longitudinales asegura un espacio de unión tecnológicamente necesario. Las superficies de unión están optimizadas. El espacio de unión, en particular el ancho del espacio de unión, está distribuido uniformemente a lo largo de la circunferencia o el recorrido entre la sección de conexión y la sección de alojamiento sin ningún cambio de grosor. El ancho del espacio es pequeño. Se logra una conexión de alta resistencia, hermética y unida por material de la pieza de conexión con su sección de conexión en la sección de alojamiento del cuerpo de placa.

15 La sección de conexión presenta dos secciones de pared curvadas de forma convexa que se extienden entre los nervios longitudinales. En particular, las secciones de pared están curvadas en forma elíptica o de sección elíptica.

Las dos secciones de pared curvadas se extienden simétricamente con respecto a un eje transversal de la sección de conexión, en particular del eje longitudinal central, y se fusionan en un nervio longitudinal en cada extremo. Las secciones de pared están curvadas de forma convexa con respecto al punto central o al eje longitudinal central de la sección de conexión. En las secciones de nervio, las superficies laterales están curvadas de forma cóncava.

20 Una configuración de la sección de conexión prevé que la sección de conexión de la pieza de conexión tenga un contorno exterior elíptico o en forma de elipse en nervios longitudinales opuestos orientados hacia afuera en un eje transversal.

25 Es posible que la sección de conexión tenga secciones de pared superior e inferior aplanadas en sección transversal, en particular secciones de pared central, cada una de las cuales pasa sobre secciones de pared curvadas de forma convexa en un nervio longitudinal.

La sección de alojamiento del cuerpo de placa forma un área de inserción o unión para la sección de conexión de la pieza de conexión.

30 En la sección de conexión, la pieza de conexión presenta nervios longitudinales que se extienden en ambos lados en la dirección longitudinal de la pieza de conexión. Éstos tienen una sección transversal triangular con paredes de nervio cóncavas y una punta redondeada. El contorno de los nervios longitudinales asegura una transición suave desde el contorno exterior elíptico a los nervios longitudinales con superficies exteriores redondeadas sin escalones ni curvas o ángulos pronunciados.

35 Las gargantas longitudinales de la sección de alojamiento están configuradas en forma de embudo en sección transversal con mejillas de garganta cóncavas y una base de garganta en forma de cuña con respecto al punto central o al eje longitudinal central de la pieza de conexión y de la sección de alojamiento. El contorno interior en el área de la esquina interior de la sección de alojamiento formada por las mejillas de garganta está redondeado a lo largo de las mejillas de garganta. La base de garganta en la transición de la sección de alojamiento a los elementos de placa en contacto entre sí tiene un ángulo agudo.

40 La configuración de los nervios longitudinales y las gargantas longitudinales está diseñada para que sean complementarios entre sí. Los contornos del nervio longitudinal y la garganta longitudinal se complementan entre sí de tal manera que los nervios longitudinales interactúan en las gargantas longitudinales a modo de una conexión ranura/muelle, estando formado un espacio de unión entre los contornos.

La sección de conexión presenta dos secciones de pared curvadas de forma convexa. Cada una de éstas se extiende entre los nervios longitudinales opuestos y se funden en las paredes de nervio cóncavas.

45 La sección de alojamiento tiene secciones de pared interior curvadas de forma convexa, que están conectadas a las mejillas de garganta cóncavas.

Los términos "convexo" y "cóncavo" se refieren respectivamente al punto central o al eje longitudinal de la pieza de conexión. Una superficie convexa, una pared convexa o una sección de pared convexa es una superficie o sección arqueada hacia afuera desde el punto central o el eje longitudinal central de la pieza de conexión.

50 Una superficie cóncava, una sección de pared cóncava o una mejilla de garganta cóncava es una superficie, sección o mejilla que está arqueada o curvada hacia adentro con respecto al punto central o al eje longitudinal central de la sección de conexión.

La sección transversal de la sección de conexión de la pieza de conexión y la sección de alojamiento están configuradas simétricamente con respecto al eje transversal central horizontal y al eje transversal central vertical.

- 5 El contorno de sección transversal de la sección de conexión se puede describir como con forma de limón o en forma de limón, y la indicación de sección transversal se refiere a una sección longitudinal a través de un limón. Esto significa que la sección de conexión está configurada en forma elíptica y presenta un eje principal y un eje secundario en sección transversal. El eje principal y el eje secundario son perpendiculares entre sí y se cruzan en el punto medio a lo largo del eje central de la pieza de conexión. El eje principal describe la dimensión más grande de la pieza de conexión en la sección de conexión, mientras que el eje secundario describe la dimensión más pequeña de la sección de conexión en dirección radial hacia afuera. Con respecto al plano de unión y corresponde al eje transversal central horizontal. El eje secundario corresponde al eje transversal central vertical.
- 10 La sección transversal de la pieza de conexión en la sección de conexión es simétrica con respecto al eje principal y al eje secundario.
- Los nervios longitudinales se encuentran opuestos entre sí en el eje principal y están formados hacia afuera de la pared de la pieza de conexión.
- 15 Como se ha explicado, la sección transversal de los nervios longitudinales es, en particular, triangular con paredes de nervio cóncavas redondeadas y una punta redondeada. La punta redondeada forma la cima de un nervio lateral.
- 20 Entre la sección de conexión de la pieza de conexión y la sección de alojamiento del cuerpo de placa está formado un espacio de unión. Al conformar la geometría de conector de la pieza de conexión y la sección de alojamiento cerca de los contornos y adaptar éstas entre sí, se garantiza un espacio de unión ventajoso y tecnológicamente necesario. Resulta particularmente ventajoso que la sección transversal del espacio de unión tenga una anchura reducida o pequeña, que sea uniformemente pequeña en la mayor parte de la longitud circunferencial del espacio de unión. El espacio de soldadura también es pequeño en el área entre las puntas de los nervios longitudinales y la base de garganta en forma de cuña de una garganta longitudinal.
- 25 Entre la sección de conexión y la sección de alojamiento está aplicado un material de soldadura. Los elementos de placa están unidos entre sí mediante soldadura, al igual que los elementos de placa y la pieza de conexión. Esto es fiable en términos de fabricación y proceso y se puede implementar de forma rentable. La unión por soldadura de los componentes tiene lugar en una herramienta de soldadura por molde, en la que los elementos de placa se presionan entre sí en las superficies de unión, se conforma de modo definitivo la sección de alojamiento del cuerpo de placa formado a partir de los dos elementos de placa, se configura el canal en el cuerpo de placa y los componentes se calientan a la temperatura de soldadura y se unen entre sí mediante tecnología de soldadura.
- 30 En la herramienta de molde tiene lugar una combinación de conformación y soldadura. En la herramienta de soldadura por molde se forman el canal y la estructura de canal en el cuerpo de placa, se conforma de modo definitivo la sección de conexión del cuerpo de placa y los elementos de placa entre sí, y los elementos de placa o la sección de alojamiento y la sección de unión de la pieza de conexión se sueldan entre sí. Durante el proceso de soldadura, los componentes de la herramienta de soldadura por molde se sujetan y se presionan entre sí.
- 35 Un aspecto de la invención usa las propiedades de deformación del material de soldadura dúctil para sellar la pieza de conexión en la sección de alojamiento. La sección de conexión de la pieza de conexión se conforma previamente al menos cerca del contorno final. En este caso, la sección de conexión obtiene su configuración de sección transversal con dos nervios longitudinales orientados hacia afuera en un eje transversal y las secciones de pared curvadas en forma de arco que se extienden entre los nervios longitudinales. La pieza de conexión se conforma mediante técnica de deformación usando un mandril interior.
- 40 Sobre la sección de conexión de la pieza de conexión está aplicado un material de soldadura. El material de soldadura en el área entre la sección de conexión y la sección de alojamiento puede estar aplicado previamente sobre las dos secciones del molde de los elementos de placa o los contornos de la conexión. En una configuración y un método ventajosos está previsto que se aplique un material de soldadura en los contornos de conexión o en la sección de conexión, por ejemplo en forma de capas de material de soldadura o manguitos de material de soldadura. Como ya se ha mencionado, para ello se pueden aplicar previamente cantidades adecuadas de material de soldadura a las secciones de molde y a los contornos de conexión de los elementos de placa. El material de soldadura estará aplicado o se aplicará a la sección de conexión, por ejemplo en forma de una tira de soldadura o un manguito de soldadura de un material de soldadura de bajo punto de fusión, en particular un material de soldadura a base de aluminio.
- 45 Los elementos de placa se transfieren a una herramienta de soldadura por molde que se puede calentar, que tiene una herramienta superior y una herramienta inferior. Para ello, fuera de la herramienta de soldadura por molde se puede formar una pila de placas a partir de los dos elementos de placa, y la pieza de conexión con su sección de conexión ya puede estar posicionada entre las secciones de molde de los elementos de placa en los contornos de conexión. Esta pila de placas se transfiere luego a la herramienta de soldadura por molde.
- 50 También se puede formar una pila de placas con una pieza de conexión integrada en la herramienta de soldadura por molde. Para ello, los elementos de placa se colocan en la herramienta de soldadura por molde incorporando la pieza de conexión. En la herramienta de soldadura por molde, la sección de conexión se coloca entre las secciones de molde de los elementos de placa y los contornos de conexión allí previstos. Las secciones de molde pueden estar
- 55

configuradas en secciones de placa de los elementos de placa que sobresalen del cuerpo principal de los elementos de placa.

- 5 Al cerrar la herramienta de soldadura por molde, la pila de placas formada a partir de los dos elementos de placa se sujeta en la herramienta de soldadura por molde con la sección de conexión de la pieza de conexión integrada. En este caso, los contornos de conexión se conforman de modo definitivo en las secciones de molde de los elementos de placa alrededor de la sección de conexión de la pieza de conexión. Las secciones de molde de los elementos de placa se conforman de modo definitivo y forman la sección de alojamiento. El contorno exterior de la sección de conexión determina el contorno interior de la sección de alojamiento. Las secciones de molde deformadas se complementan entre sí para formar la sección de alojamiento. La sección de alojamiento presenta secciones de pared interior curvadas de forma convexa. En el área del plano de unión entre los elementos de placa se forman gargantas longitudinales que se extienden en la dirección longitudinal de la sección de alojamiento. Las gargantas longitudinales están configuradas en forma de embudo en sección transversal y presentan mejillas de garganta cóncavas y una base de garganta en forma de cuña. Las mejillas de garganta colindan con las secciones de pared interior curvas de la sección de alojamiento.
- 10
- 15 Durante el proceso de conformación y la formación del contorno de la sección de alojamiento en la herramienta de soldadura por molde, el material de soldadura aplicado alrededor de la pieza de conexión se recalca radialmente y se presiona de tal manera que el material de soldadura dúctil fluye hacia el espacio de unión resultante entre la sección de conexión y la sección de alojamiento.
- Sujeta en la herramienta de soldadura por molde se aplica presión interior a un espacio intermedio entre los elementos de placa de la pila de placas. Esto tiene lugar introduciendo un medio activo a través de la pieza de conexión. Mediante deformación por presión interior se forma al menos un canal en al menos un elemento de placa.
- 20
- Como resultado del calentamiento de los elementos de placa o de la pila de placas sujeta en la herramienta de soldadura por molde, el material de soldadura entre los elementos de placa y entre la sección de conexión y la sección de alojamiento se funde y los componentes se unen entre sí por material.
- 25 En una configuración ventajosa está previsto que la pieza de conexión presente un tope. En particular, un tope está realizado en forma de un cordón anular. El tope o cordón anular está en la parte frontal de la pieza de conexión. La posición de la pieza de conexión en la dirección de inserción axial con respecto al cuerpo de placa se determina como resultado de que el tope llegue al contacto con la cara frontal de la pieza de conexión. Además, el tope o el cordón anular proporcionan un sello axial en la abertura de la pieza de conexión.
- 30 En otro modo de realización ventajoso de la placa intercambiadora de calor según la invención está previsto un tope de soldadura que limita el flujo de soldadura al realizar la unión por soldadura. El tope de soldadura está dispuesto entre la pieza de conexión y la sección de alojamiento; en particular, el tope de soldadura está dispuesto entre la sección de conexión de la pieza de conexión y la sección de alojamiento.
- 35 En un modo de realización está previsto que en el lado abierto de la sección de alojamiento esté dispuesto un tope de soldadura. Lado abierto significa que el tope de soldadura se aplica en el área de la abertura de la sección de alojamiento en el interior de la sección de alojamiento o en el exterior en la cara frontal alrededor de la abertura de la sección de alojamiento.
- 40 En una configuración particularmente ventajosa está previsto que el tope de soldadura esté configurado por una modificación de la sección transversal en la sección de conexión de la pieza de conexión y en la sección de alojamiento. El tope de soldadura está configurado por la modificación de la sección transversal en el área de unión entre la sección de alojamiento, configurada en las secciones de molde de los elementos de placa, y la pieza de conexión. Tanto la sección de conexión como la sección de alojamiento presentan dos secciones longitudinales con secciones transversales diferentes entre sí. Las secciones longitudinales de la sección de conexión, así como las secciones longitudinales de la sección de alojamiento, se fusionan entre sí a través de una sección de estrechamiento.
- 45 La modificación de la sección transversal en la sección de conexión y en la sección de alojamiento se complementan entre sí y se forma una reducción de la sección transversal del espacio anular entre la sección de conexión y la sección de alojamiento. El material de soldadura fundido durante el proceso de soldadura se detiene en la modificación de la sección transversal entre la sección de conexión y la sección de alojamiento. De este modo se limita el flujo de soldadura al realizar la unión por soldadura.
- 50 En un modo de realización opcional adicional o alternativo está previsto que el tope de soldadura esté hecho de un metal de sellado. El metal de sellado se vuelve blando y viscoso bajo la influencia de la temperatura en la herramienta de soldadura por molde. El resultado es una masa de sellado homogénea y fluida que, bajo presión en la herramienta de soldadura por molde, evita que el material de soldadura fundido fluya hacia áreas no deseadas o tecnológicamente desventajosas. El metal de sellado tiene un punto de fusión más alto que el material de soldadura utilizado para el
- 55 proceso de soldadura por molde.

El tope de soldadura está diseñado y destinado a limitar el flujo de soldadura durante la producción de la conexión de soldadura. El tope de soldadura también está diseñado y destinado, y también posicionado, para evitar que se expulse el material de soldadura aún fundido durante la conformación por presión interior de los elementos de la placa para formar el canal.

5 También se puede formar un tope de soldadura a partir de un material de soldadura. Como resultado de ello se aplican dos materiales de soldadura con diferentes propiedades de material. Un material de soldadura del primer tipo es el material de soldadura que se aplica sobre o alrededor de la sección de conexión de la pieza de conexión. Un material de soldadura del segundo tipo presenta un punto de fusión más alto en comparación con el material de soldadura del primer tipo y forma el tope de soldadura. El material de soldadura del segundo tipo se funde más tarde cuando la pieza de conexión y la sección de alojamiento se calientan en la herramienta de conformación en caliente y es más resistente que el material de soldadura del primer tipo y, por lo tanto, es más denso o más viscoso. De esta manera, el material de soldadura del segundo tipo forma un tope de soldadura para el material de soldadura del primer tipo.

10 El tope de soldadura también se puede realizar de manera diferente, por ejemplo en forma de un bloqueo mecánico de tope de soldadura, en particular un anillo de tope de soldadura. El cordón anular exterior, que descansa en la cara frontal de la sección de alojamiento, puede cerrar la abertura de forma hermética al material de soldadura.

15 También es posible usar dos toques de soldadura diferentes o tipos de tope de soldadura en combinación. Por ejemplo, puede estar previsto un tope de soldadura en forma de una modificación de la sección transversal en la sección de conexión de la pieza de conexión y una modificación de la sección transversal de la sección de alojamiento configurada de modo complementario a la misma. Además, puede estar previsto un tope de soldadura en forma de un bloqueo mecánico de tope de soldadura, en particular un cuerpo anular separado hecho de un material de tope de soldadura o un anillo de tope de soldadura configurado en una pieza con el mismo material que la pieza de conexión.

20 La pieza de conexión presenta la sección de conexión a través de la cual se realiza la conexión en la sección de alojamiento del cuerpo de placa. En el lado de entrada, la pieza de conexión presenta una sección de acoplamiento. La sección de acoplamiento sirve para conectar un conducto de fluido refrigerante. En la sección de acoplamiento, la pieza de conexión tiene una sección transversal circular. Desde la sección transversal circular de la sección de acoplamiento, la pieza de conexión se fusiona con la sección de conexión a través de una sección de transición.

25 En un modo de realización que mejora aún más la configuración práctica está previsto que la pieza de conexión presente una sección de acoplamiento con un estribo. El estribo se usa para conectar un conducto de conexión para un fluido refrigerante. El cuerpo de estribo está configurado preferiblemente en forma de un cordón anular en la sección de acoplamiento trasera. El cordón anular es una parte integral de la sección de acoplamiento con el mismo material que ésta.

30 Aguas arriba y/o aguas abajo de la sección de conexión puede estar prevista una sección de pieza de conexión con una sección transversal diferente a la de la sección de conexión, por ejemplo con una sección transversal redonda o elíptica sin nervios longitudinales.

35 En un modo de realización ventajoso en la práctica está previsto que la sección de conexión de la pieza de conexión presente dos secciones longitudinales, teniendo las dos secciones longitudinales una sección transversal diferente entre sí. Una primera sección longitudinal o sección longitudinal delantera en el lado del cuerpo de placa tiene un área de sección transversal mayor que una segunda sección longitudinal o sección longitudinal trasera de la sección de conexión. La primera sección longitudinal o sección longitudinal delantera tiene la configuración de sección transversal con nervios longitudinales laterales. La primera sección longitudinal y la segunda sección longitudinal están unidas entre sí a través de una sección de transición o una sección de unión.

40 La sección de alojamiento está configurada de forma complementaria a la configuración de las secciones longitudinales de la sección de conexión. La sección de alojamiento también presenta una sección longitudinal en el lado delantero del cuerpo de placa. Ésta presenta una configuración de sección transversal diferente a la de una segunda sección de longitud trasera de la sección de alojamiento conectada mediante una transición. El área de sección transversal de la primera sección longitudinal delantera de la sección de alojamiento es mayor que el área de sección transversal de la segunda sección longitudinal trasera de la sección de alojamiento.

45 La invención crea una conexión ventajosa, rápida y fiable en el proceso entre una o más piezas de conexión y el cuerpo de placa de una placa intercambiadora de calor, en particular una placa de refrigeración. Está garantizado un alto nivel de estabilidad del proceso. La conexión es eficiente y presenta la estanqueidad requerida para el componente.

50 Las secciones de conexión de la pieza de conexión están orientadas paralelas a los elementos de placa en el plano de unión de los elementos de placa. Esto contribuye a una reducción de las resistencias al flujo a través de una entrada de fluido refrigerante o salida de fluido refrigerante paralelas. Como resultado de la orientación paralela de la pieza de conexión con respecto al plano superficial de los elementos de placa y el cuerpo de placa, se produce un flujo laminar del fluido refrigerante sin deflexión, remolinos o turbulencia bruscos.

También resulta ventajoso que la configuración de la pieza de conexión y la sección de alojamiento según la invención proporcione un área de conexión mayor de la pieza de conexión a la placa intercambiadora de calor. Como resultado de ello, en conjunto se logra un aumento de la robustez y se reducen los picos de tensión.

5 Finalmente, la placa intercambiadora de calor según la invención y su producción también contribuyen a reducir la tasa de desperdicio, ya que las operaciones de unión posteriores se omiten, o al menos se reducen.

Un método para producir una placa intercambiadora de calor con una pieza de conexión comprende las siguientes etapas:

- proporcionar una pieza de conexión que tiene una sección de conexión con dos nervios longitudinales orientados hacia afuera;
- 10 – proporcionar un primer elemento de placa y un segundo elemento de placa, en donde el primer elemento de placa y el segundo elemento de placa presentan un contorno de alojamiento para la sección de conexión;
- transferir el primer elemento de placa y el segundo elemento de placa a una herramienta de soldadura por molde calentada, que presenta una herramienta inferior y una herramienta superior, en donde la sección de conexión de la pieza de conexión se coloca entre las secciones de molde de los elementos de placa, y se dispone un material de soldadura entre la sección de conexión y los elementos de placa;
- 15 – cerrar la herramienta de soldadura por molde y sujetar la pila de placas entre la herramienta inferior y la herramienta superior, en donde los contornos de alojamiento en las secciones de molde de los elementos de placa se conforman de modo definitivo alrededor de la sección de conexión de la pieza de conexión, y se forma una sección de alojamiento con gargantas longitudinales que se extienden en el área del plano de unión entre los elementos de placa;
- 20 – calentar la pila de placas;
- aplicar presión interior a un espacio intermedio entre los elementos de placa de la pila de placas introduciendo un medio activo a través de la pieza de conexión en el espacio intermedio y formar un canal en al menos un elemento de placa;
- 25 – fundir el material de soldadura entre los elementos de placa y entre la sección de conexión y la sección de alojamiento y unir por soldadura;
- abrir la herramienta de soldadura por molde y retirar la placa de refrigeración de la herramienta de soldadura por molde.

30 El método según la invención se ha mejorado en términos de tecnología de proceso y permite de forma eficiente la producción de placas intercambiadoras de calor de alta calidad con una unión optimizada de las piezas de conexión a las mismas.

35 Una placa intercambiadora de calor presenta varias piezas de conexión, en particular un cuerpo de placa presenta una pieza de conexión para el suministro y una pieza de conexión para la extracción de un fluido refrigerante. Preferiblemente, todas las piezas de conexión del cuerpo de placa y su fijación al o en el cuerpo de placa entre los elementos de placa están realizadas de acuerdo con la invención.

La herramienta de soldadura por molde es calefactable y se calienta a la temperatura de herramienta requerida para que la tecnología de soldadura produzca las placas intercambiadoras de calor.

Una pila de placas está formada por al menos dos elementos de placa de un material metálico, en particular un material de metal ligero. Entre los elementos de placa está aplicado un material de soldadura.

40 Un contorno de conexión tiene forma de concha o canal y está configurado de tal manera que la pieza de conexión con su sección de conexión es posicionable o puede posicionarse entre los contornos de alojamiento.

45 En el contexto del método según la invención se utilizan preferible y eficazmente elementos de placa que están provistos de un material de soldadura, en donde el material de soldadura está aplicado en forma de una capa de soldadura chapada sobre al menos uno de los elementos de placa. Por lo tanto, se proporcionan elementos de placa de los cuales al menos un elemento de placa ya está provisto de un material de soldadura.

A partir de los dos elementos de placa se forma una pila de placas. Cuando se forma la pila de placas, la pieza de conexión se coloca con su sección de conexión entre los elementos de placa. Para ello, la sección de conexión se dispone entre las secciones de molde en los elementos de placa y los contornos de conexión previamente formados allí.

50

La pila de placas se coloca en la herramienta de conformación en caliente y la herramienta de conformación en caliente se cierra. La pila de placas puede formarse fuera de la herramienta de conformación en caliente y llevarse a la herramienta de conformación en caliente. La pila de placas también se puede formar una vez que se encuentra en la herramienta de conformación en caliente.

5 La herramienta de soldadura por molde presenta una herramienta inferior y una herramienta superior. Éstas se desplazan una respecto a la otra durante el movimiento de cierre de la herramienta de soldadura por molde; en particular, la herramienta superior se hace descender sobre la herramienta inferior. Durante el movimiento de cierre, la pila de placas se aloja y sujeta entre la herramienta inferior y la herramienta superior. En este contexto, la pila de
10 placas entra en contacto superficial entre la herramienta inferior y la herramienta superior y se calienta en la herramienta de soldadura por molde. La herramienta de soldadura por molde se calienta a una temperatura de herramienta a la que se llevan a cabo tanto el proceso de deformación como el proceso de unión por soldadura. En particular, la temperatura de herramienta está entre 540 °C y 670 °C. De forma particularmente ventajosa, la temperatura de herramienta está entre 550 °C y 640 °C.

15 Cuando se cierra la herramienta de soldadura por molde, las secciones de molde de los elementos de placa se conforman de modo definitivo alrededor de la sección de conexión de la pieza de conexión, y la sección de alojamiento se forma con las gargantas longitudinales que se extienden en el plano de unión entre los elementos de placa. Los nervios longitudinales de la sección de conexión se extienden en la dirección longitudinal de la pieza de conexión. En cada una de las gargantas longitudinales a lo largo de un lado longitudinal de la pieza de conexión se extiende un nervio longitudinal de la sección de conexión en una garganta longitudinal en la sección de alojamiento.

20 Una presión interior se aplica a un espacio intermedio entre los elementos de placa de la pila de placas. Un espacio intermedio es un área entre los elementos de placa adyacentes entre sí, y no tiene que haber necesariamente un espacio entre los elementos de placa en el área del espacio intermedio. La presión interior se aplica al espacio intermedio introduciendo un medio activo, en particular nitrógeno, en el espacio intermedio. En este contexto se configura un canal mediante deformación por aplicación de presión interior de al menos un área de elemento de placa
25 en una cavidad de canal en una o en las superficies de contacto de la herramienta de soldadura por molde. El medio activo se suministra a través de una de las piezas de conexión de la pila de placas.

El medio activo para formar el canal o la estructura de canales en el cuerpo de placa se introduce a través de la pieza de conexión o una de las piezas de conexión.

30 El material de soldadura entre los elementos de placa y entre los elementos de placa y la pieza de conexión se funde como resultado de la temperatura de herramienta de la herramienta de soldadura por molde. Los elementos de placa se unen entre sí mediante soldadura, al igual que la pieza de conexión con los elementos de placa en el área de la sección de alojamiento.

35 La herramienta de soldadura por molde se abre una vez que se ha completado el proceso de soldadura por molde, en donde la herramienta inferior y la herramienta superior se desplazan una con respecto a la otra y se separan. El cuerpo de placa caliente unido o la placa intercambiadora de calor se pueden retirar de la herramienta de soldadura por molde después de abrir la misma. Antes de retirarla, la placa intercambiadora de calor puede mantenerse y refrigerarse en la herramienta de soldadura por molde. La refrigeración tiene lugar preferiblemente hasta por debajo del punto de fusión del material de soldadura.

40 Los elementos de placa, y en particular su superficie de unión, están provistos de material de soldadura. Antes de formar la pila de placas y colocar la pieza de conexión, la sección de conexión de la pieza de conexión se provee de material de soldadura del primer tipo. Además, la pieza de conexión se puede proveer de un tope de soldadura. El tope de soldadura también se coloca sobre la pieza de conexión, por ejemplo en forma de un material de soldadura del segundo tipo, que tiene un punto de fusión más alto que el material de soldadura del primer tipo.

45 Para colocar la pieza de conexión, en ella puede estar previsto un tope en forma de cordón anular. La pieza de conexión se coloca entonces con el cordón anular en el lado frontal en la pila de placas formada por los elementos de placa y las secciones de molde allí previstas.

50 Al fabricar las placas intercambiadoras de calor, la pila de placas se sujeta entre la herramienta inferior y la herramienta superior. Durante la deformación y configuración del canal mediante presión interior, la pila de placas se sella circunferencialmente a lo largo de las áreas de borde adyacentes y/o colindantes a la cavidad de canal. El sellado puede lograrse o apoyarse mediante elementos de presión previstos en la herramienta inferior y/o en la herramienta superior. Dichos elementos de presión son opcionales y también pueden estar previstos en el área de la pieza de conexión. Los elementos de presión pueden estar configurados mediante una realización de contornos correspondiente en las secciones de molde de la herramienta inferior y/o la herramienta superior, por ejemplo, mediante acanaladuras de sellado. Los elementos de sellado pueden estar previstos circunferencialmente a lo largo
55 de áreas de borde adyacentes entre sí de la herramienta superior y/o la herramienta inferior. Los elementos de sellado también están dispuestos de tal manera que la sección de alojamiento con la sección de conexión de la pieza de conexión dispuesta en ella está sujeta y sellada, o se sujeta y sella durante el proceso de expansión y el proceso de soldadura. Los elementos de sellado también pueden estar previstos junto a la cavidad de canal. Los elementos de

sellado garantizan un proceso de deformación especialmente ventajoso, en particular porque el proceso de deformación tiene lugar en el área de la cavidad de canal y en el área del contorno de conexión de la pieza de conexión. Esto garantiza un alto nivel de precisión dimensional y precisión de deformación.

5 Un dispositivo de refrigeración para la batería de un vehículo comprende una placa intercambiadora de calor según la invención, fabricada mediante un método según la invención. El dispositivo de refrigeración comprende los componentes periféricos y los componentes de dispositivo necesarios para refrigerar la batería de un vehículo, tales como conductos de fluido refrigerante, recipientes de almacenamiento y compensación para fluido refrigerante, unidades de suministro y/o bombeo de fluido refrigerante y/o intercambiadores térmicos.

La invención se describe con más detalle a continuación con referencia a los dibujos. Éstos muestran

- 10 Figura 1 una sección de una placa intercambiadora de calor en una vista en perspectiva desde arriba;
- Figura 2 una sección de la placa intercambiadora de calor en una vista desde abajo;
- Figura 3 una pieza de conexión en una vista en perspectiva;
- Figura 4 la pieza de conexión de la Figura 3 con material de soldadura aplicado;
- Figura 5 una sección de un cuerpo de placa de una placa intercambiadora de calor en una vista desde arriba;
- 15 Figura 6 una sección transversal a través del área de conexión de una pieza de conexión según la línea A-A de la Figura 5;
- Figura 7 una sección de un cuerpo de placa en el área de la pieza de conexión;
- Figura 8 de nuevo en una vista en perspectiva, otro modo de realización de una pieza de conexión;
- Figura 9 la pieza de conexión de la Figura 8 con material de soldadura aplicado;
- 20 Figura 10 una sección a través del cuerpo de placa y la ilustración de la Figura 7 a lo largo de la línea B-B;
- Figura 11 una sección de otro modo de realización de una placa intercambiadora de calor en perspectiva;
- Figura 12 una vista de una sección de un elemento de placa y la pieza de conexión posicionada en un contorno de alojamiento de la sección de alojamiento;
- Figura 13 de nuevo una sección de un cuerpo de placa con pieza de conexión con una vista de un elemento de placa
- 25 y una modificación en el área de conexión de la pieza de conexión; y
- Figura 14 una sección del cuerpo de placa que muestra otra configuración de conexión.

Con referencia a las Figuras 1 a 14 se explican una placa 1 intercambiadora de calor según la invención y su producción, así como modificaciones de la conexión para un conducto de fluido refrigerante en una placa 1 intercambiadora de calor. En las figuras se usan los mismos símbolos de referencia para componentes idénticos y

30 funcionalmente correspondientes, aunque, por razones de simplificación, se omite una repetición de la descripción.

Las Figuras 1 a 6 sirven para explicar un primer ejemplo de realización de una placa 1 intercambiadora de calor.

Un segundo ejemplo de realización de una placa 1 de refrigeración se explica con referencia a las Figuras 6 a 10. La vista en sección transversal de la Figura 6 es aplicable a ambos modos de realización de la placa 1 de refrigeración. Lo mismo es aplicable a la configuración de un cuerpo 2 de placa de una placa 1 de refrigeración y a los elementos 3,

35 4 de placa que forman el cuerpo 2 de placa.

Las Figuras 11 a 13 muestran modificaciones de la conexión para un conducto de fluido refrigerante.

La Figura 14 sirve para explicar otro modo de realización de una placa 1 de refrigeración y la configuración de la conexión para un conducto de fluido refrigerante.

40 La placa 1 intercambiadora de calor es, en particular, una placa de refrigeración para la refrigeración de una batería, en particular para la batería de un vehículo de motor. La placa 1 intercambiadora de calor presenta un cuerpo 2 de placa formado por dos elementos 3, 4 de placa. El elemento 3 de placa es una placa acanalada que presenta una estructura de canales formada por al menos un canal 5 (véanse en particular las Figuras 1, 5 y 11). El elemento 4 de placa es una placa base completamente o casi completamente plana (véase la Figura 2).

45 Los dos elementos 3, 4 de placa están colocados planos uno encima del otro y forman una pila de placas. Las superficies de los elementos 3, 4 de placa que se encuentran una contra la otra están provistas total o parcialmente de un material de soldadura. En particular, un material de soldadura en forma de una capa de soldadura chapada está aplicado previamente a uno de los elementos 3, 4 de placa.

ES 3 016 462 T3

- 5 Las superficies de los elementos 3, 4 de placa que se encuentran una contra la otra están unidas total o parcialmente entre sí. Una pieza 6 de conexión para un fluido refrigerante está conectada al cuerpo 2 de placa. La pieza 6 de conexión se usa para suministrar o extraer un fluido refrigerante. Por lo general está prevista una pieza 6 de conexión para el suministro de un fluido refrigerante, mientras que un fluido refrigerante se extrae a través de otra pieza 6 de conexión.
- La pieza 6 de conexión dispone de una sección 7 de conexión que está unida en una sección 8 de alojamiento del cuerpo 2 de placa formada entre los elementos 3, 4 de placa.
- La sección 7 de conexión presenta un contorno exterior elíptico en sección transversal.
- 10 La sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión presenta un eje principal H en sección transversal y un eje secundario N perpendicular al mismo. El eje principal H corresponde al eje transversal central y describe la dimensión más grande de la sección 7 de conexión. El eje principal H se extiende en el plano de unión FE de los elementos 3, 4 de placa. El eje secundario N es la dimensión más pequeña de la sección 7 de conexión en dirección radial hacia afuera.
- 15 La sección 7 de conexión presenta dos nervios longitudinales 9 orientados hacia afuera. Los nervios longitudinales 9 se encuentran opuestos entre sí en el eje principal H de la pieza 6 de conexión. Los nervios longitudinales 9 son una parte integral del mismo material de la sección 7 de conexión y están orientados hacia afuera desde el interior de la pieza 6 de conexión.
- 20 La sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión está situada en la sección 8 de alojamiento del cuerpo 2 de placa y está unida por material a la misma. La sección 8 de alojamiento presenta gargantas longitudinales 10 que se extienden entre los elementos 3, 4 de placa en el área del plano de unión FE. Los nervios longitudinales 9 de la sección 7 de conexión se extienden en la dirección longitudinal L de la sección 8 de alojamiento en las gargantas longitudinales 10.
- 25 Los nervios longitudinales 9 y la garganta longitudinal 10 están configurados para ser complementarios entre sí. Esto significa que el contorno de las gargantas longitudinales 10 y el contorno de los nervios longitudinales 9 se complementan entre sí formando un espacio 11 de unión. Los nervios longitudinales y las gargantas longitudinales actúan juntos a modo de ranura/muelle.
- Los nervios longitudinales 9 tienen una sección transversal triangular y presentan paredes 12 de nervio que están curvadas de forma cóncava y terminan en una punta redondeada 13 (véase a este respecto, en particular, la Figura 6).
- 30 Las gargantas longitudinales 10 tienen una sección transversal en forma de embudo con mejillas 14 de garganta cóncavas y una base 15 de garganta en forma de cuña. A este respecto, también debe hacerse referencia en particular a la ilustración de la Figura 6.
- Los términos "convexo" y "cóncavo" se refieren respectivamente al punto central M de la pieza 6 de conexión.
- 35 La sección 7 de conexión presenta una sección 16 de pared superior curvada de forma convexa y una sección 17 de pared inferior curvada de forma convexa. Los nervios longitudinales 9 colindan con las secciones 16, 17 de pared en ambos lados. Las secciones 16, 17 de pared se funden con las paredes 12 de nervio de los nervios longitudinales 9.
- La sección 8 de alojamiento presenta secciones 18, 19 de pared de alojamiento curvadas de forma convexa, cada una de las cuales se funde con una mejilla 14 de garganta.
- 40 La sección 7 de conexión está unida por material a la sección 8 de alojamiento por medio de un material 20 de soldadura aplicado en el espacio 11 de unión. Para ello, un material 20 de soldadura está dispuesto alrededor de la sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión. La Figura 3 muestra la pieza 6 de conexión sin y la Figura 4 con el material 20 de soldadura aplicado. Cuando los elementos 3, 4 de placa y la sección 7 de conexión se unen mediante soldadura por molde, el material 20 de soldadura se funde, el espacio 11 de unión se humedece y rellena en toda la superficie con material 20 de soldadura y los componentes se unen entre sí por material.
- 45 El contorno de sección transversal de la sección 7 de conexión se puede describir como forma de limón, y la indicación de sección transversal se refiere a una sección longitudinal a través de un limón.
- El contorno exterior de la sección 7 de conexión y el contorno interior de la sección 8 de alojamiento están configurados para ser complementarios entre sí, formando el espacio 11 de unión.
- 50 El modo de realización de la placa 1 de refrigeración, tal como se ilustra con referencia a las Figuras 6 a 10, difiere en la configuración de la pieza 6 de conexión. Como puede verse en las Figuras 7 a 10, en la pieza 6 de conexión está previsto un tope. El tope está realizado en forma de un cordón anular 21. El cordón anular 21 está conformado a partir de la pared de la pieza 6 de conexión mediante recalado y deformación por presión de empuje. Para ello, la pieza 6 de conexión está insertada en un área 22 de constricción, a la que se une el cordón anular 21 girado hacia afuera. En la dirección de la abertura 23 de la pieza 6 de conexión en el lado del cuerpo de placa, la sección 7 de conexión se

une al cordón anular 21. La sección 7 de conexión está configurada como se ha descrito anteriormente y se muestra en particular en la Figura 6.

5 La sección de extremo libre de una pieza 6 de conexión, que sobresale con respecto al cuerpo 2 de placa, está configurada como una sección 24 de acoplamiento y se usa para conectar un conducto de fluido refrigerante, que puede fijarse a la sección 24 de acoplamiento.

10 En el modo de realización de una pieza 6 de conexión, como puede verse en la Figura 11, está previsto un cuerpo de estribo en la sección 24 de acoplamiento, que está configurado en forma de un cordón anular 25. El cordón anular 25 está conformado a partir de la pared de la sección 24 de acoplamiento. Un conducto de fluido refrigerante, en particular una manguera de fluido refrigerante, puede empujarse sobre la sección 24 de acoplamiento y el cuerpo de estribo allí integrado en forma del cordón anular 25 y fijarse mediante un medio de sujeción adecuado, por ejemplo una abrazadera de muelle.

15 La sección 24 de acoplamiento de la pieza 6 de conexión es circular en sección transversal. En el modo de realización de la pieza 6 de conexión, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, la sección transversal circular de la sección 24 de acoplamiento se fusiona de forma continua con la sección 7 de conexión y su configuración de sección transversal a través de una sección 26 de transición.

Para unir por material la sección 7 de conexión a la sección 8 de alojamiento, sobre la sección 7 de conexión se aplica un material 20 de soldadura en forma de un manguito de soldadura o tira de soldadura. La pieza 6 de conexión se coloca con la sección 7 de conexión en la sección 7 de alojamiento del cuerpo 2 de placa y se conecta a este último mediante soldadura por molde.

20 Para producir una placa 1 de refrigeración con al menos una pieza 6 de conexión se proporciona una pieza 6 de conexión, en la que está conformada una sección 7 de conexión con dos nervios longitudinales 9 orientados hacia afuera y secciones 16, 17 de pared curvadas en forma de arco. Además se proporcionan un primer y un segundo elementos 3, 4 de placa. Los dos elementos 3, 4 de placa son planos. Al menos uno de los elementos 3, 4 de placa está provisto de un material de soldadura. Cada elemento 3, 4 de placa presenta una sección 27 de molde sobresaliente. En cada una de las secciones 27 de molde está conformado un contorno de alojamiento para la sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión. A partir de los dos elementos 3, 4 de placa se forma una pila de placas, en donde la sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión está dispuesta entre las secciones 27 de molde y los contornos de alojamiento allí previstos. Sobre la sección 7 de conexión está aplicado un material 20 de soldadura.

30 Los elementos 3, 4 de placa se transfieren a una herramienta de soldadura por molde calentada. Para este propósito se puede formar una pila de placas a partir de los dos elementos de placa con la pieza 6 de conexión insertada entre ellos fuera de la herramienta de soldadura por molde. La pila de placas también se puede formar en una herramienta de soldadura por molde.

35 La pila de placas o los elementos 3, 4 de placa y la pieza 6 de conexión con la sección 7 de conexión posicionada se insertan en la herramienta de soldadura por molde calentada. La pieza 7 de conexión de la pieza 6 de conexión está dispuesta entre los elementos 3, 4 de placa en los contornos de alojamiento que complementan una sección 8 de alojamiento. La herramienta de soldadura por molde presenta una herramienta inferior y una herramienta superior. Al cerrar la herramienta de soldadura por molde, la pila de placas queda sujeta entre la herramienta superior y la herramienta inferior y se calienta. La cara inferior de la pila de placas está en contacto superficial con la herramienta inferior y su cara superior está en contacto superficial con la herramienta superior.

40 Al cerrar la herramienta de soldadura por molde, las secciones 27 de molde se conforman de modo definitivo en el área de los contornos de alojamiento de los elementos 3, 4 de placa y se conforman sobre el contorno exterior de la sección 7 de conexión. De este modo se forma un espacio 11 de unión, en el que se presiona el material 20 de soldadura. Las secciones 27 de molde deformadas se complementan entre sí para formar la sección 8 de alojamiento con gargantas longitudinales 10 que se extienden de forma segura entre los elementos 3, 4 de placa en el área del plano de unión FE.

45 Cuando la herramienta de soldadura por molde está cerrada, la pila de placas sujeta entre la herramienta inferior y la herramienta superior se calienta. Una presión interior se aplica a un espacio intermedio entre los elementos 3, 4 de placa. Esto tiene lugar introduciendo un medio activo, normalmente nitrógeno, en un espacio intermedio entre los elementos 3, 4 de placa. Como resultado se forma un canal 5 mediante deformación por presión interior. Durante la conformación del canal, un área de elemento de placa del elemento 3 de placa superior, que forma la placa acanalada, se conforma en una cavidad de canal en la herramienta superior. Las secciones de canal del canal 5 se extienden en bucle entre sí y se comunican entre la pieza 6 de conexión que se muestra aquí y otra pieza de conexión (no mostrada).

55 Durante la deformación por impresión interior en una herramienta de soldadura por molde, la pila de placas se puede sellar circunferencialmente a lo largo de áreas de borde adyacentes entre sí y/o colindantes con la cavidad de canal y, en particular, en el área de la sección de alojamiento de los elementos 3, 4 de placa por medio de uno o más elementos de presión. Los elementos de presión pueden estar previstos como tiras de sellado en la herramienta superior y/o en la herramienta inferior y están previstos y destinados a sellar la pila de placas o los dos elementos 3, 4 de placa de forma circunferencial a lo largo de las áreas del borde exterior y adyacentes a la cavidad de canal y a la

sección 8 de alojamiento con la sección 7 de conexión de la pieza 6 de conexión alojada en ella. Los elementos de presión pueden estar realizados, por ejemplo, en forma de cuerpos en forma de acanaladuras.

5 El material de soldadura aplicado entre los elementos 3, 4 de placa y el material 20 de soldadura, que se aplica entre la sección 8 de alojamiento y la sección 7 de conexión, se funden o están fundidos cuando se calientan los elementos 3, 4 de placa. Se produce una unión por material entre los compañeros de unión. Después de conformar la estructura de canales con el canal 5 y completar el proceso de soldadura, la herramienta de soldadura por molde se abre y la placa 1 de refrigeración se retira de la herramienta de soldadura por molde.

10 Después de abrir la herramienta de soldadura por molde y antes de retirar la placa 1 de refrigeración, ésta puede mantenerse y refrigerarse en la herramienta de soldadura por molde. Para ello, la placa acanalada 1 puede levantarse de la herramienta inferior mediante elementos de manipulación al o después de abrir la herramienta de soldadura por molde, de modo que se elimina el contacto entre la herramienta inferior y la placa acanalada aún caliente. La herramienta superior está abierta y ya no está en contacto con la placa de refrigeración. Después de un período de retención o refrigeración, la placa 1 de refrigeración también se retira de la herramienta de soldadura por molde.

15 Para mejorar el proceso de soldadura, en particular para limitar la humectación con el material de soldadura o el flujo de material de soldadura, se puede integrar un tope 28 de soldadura en la disposición del pieza 6 de conexión y la sección 8 de alojamiento. El tope 28 de soldadura puede estar formado por el cordón anular 21, que está en contacto con la abertura 29 de la sección 8 de alojamiento en la parte frontal.

20 En particular, el tope 28 de soldadura está formado por una capa, un anillo o un manguito hecho de un material 30 de sellado metálico. Dichas configuraciones se muestran en las Figuras 12 y 13. El tope 28 de soldadura está hecho de un metal 30 de sellado que tiene un punto de fusión más alto que el material 20 de soldadura del primer tipo. El tope 28 de soldadura está dispuesto en el interior de la sección 8 de alojamiento delante del material 20 de soldadura en el área de la abertura 29 de la sección 8 de conexión.

En el modo de realización mostrado en la Figura 13, el tope 28 de soldadura está dispuesto en el área de la abertura 29 entre el cordón anular 21 y el material 20 de soldadura.

25 El metal 30 de sellado también puede ser un material de soldadura del segundo tipo, que tiene un punto de fusión más alto que el material 20 de soldadura del primer tipo. Debido al mayor punto de fusión del material de soldadura del primer tipo, éste se vuelve viscoso y plásticamente deformable bajo la influencia de la temperatura en la herramienta de soldadura por molde, de modo que se logra un efecto de sellado de toda la superficie en el área prevista de la junta de soldadura por molde entre la pieza 6 de conexión, la sección 7 de conexión y la sección 8 de alojamiento.

30 La Figura 14 muestra una sección de un cuerpo 2 de placa con una vista de un elemento 3 de placa y la sección 8 de alojamiento formada en la sección 27 de molde. La sección 7 de conexión de la pieza 8 de conexión está situada en la sección 8 de alojamiento.

La sección transversal de la sección 7 de conexión está configurada como se ha explicado con referencia a la Figura 6.

35 La sección 7 de conexión se estrecha a través de una sección 31 de transición hasta convertirse en una sección longitudinal 32. En la sección longitudinal 32, la pieza 6 de conexión es circular.

40 La sección 8 de alojamiento también presenta dos secciones longitudinales 33, 34 con diferentes secciones transversales. Una sección longitudinal 33 en el lado del cuerpo de placa está configurada tal como se ha descrito con referencia a la Figura 6. A través de una sección 35 de transición, la sección longitudinal 33 interior en el lado del cuerpo de placa se fusiona con la sección longitudinal 34 del lado de abertura, que está adaptada al contorno circular de la sección longitudinal 32.

45 Sobre la sección 7 de conexión está aplicado un material 20 de soldadura. El cambio de la sección transversal en la sección 7 de conexión y en la sección 8 de alojamiento forma un tope 28 de soldadura. El tope 28 de soldadura formado como resultado del cambio de la sección transversal en la transición entre la sección 7 de conexión y la sección longitudinal 32, y en la transición entre la sección longitudinal 33 y la sección longitudinal 34 de la sección 8 de alojamiento, limita el flujo de soldadura al realizar la unión por soldadura entre la pieza 6 de conexión o la sección 7 de conexión y la sección 8 de alojamiento.

Símbolos de referencia

- 1 - Placa intercambiadora de calor
- 50 2 - Cuerpo de placa
- 3 - Elemento de placa
- 4 - Elemento de placa

ES 3 016 462 T3

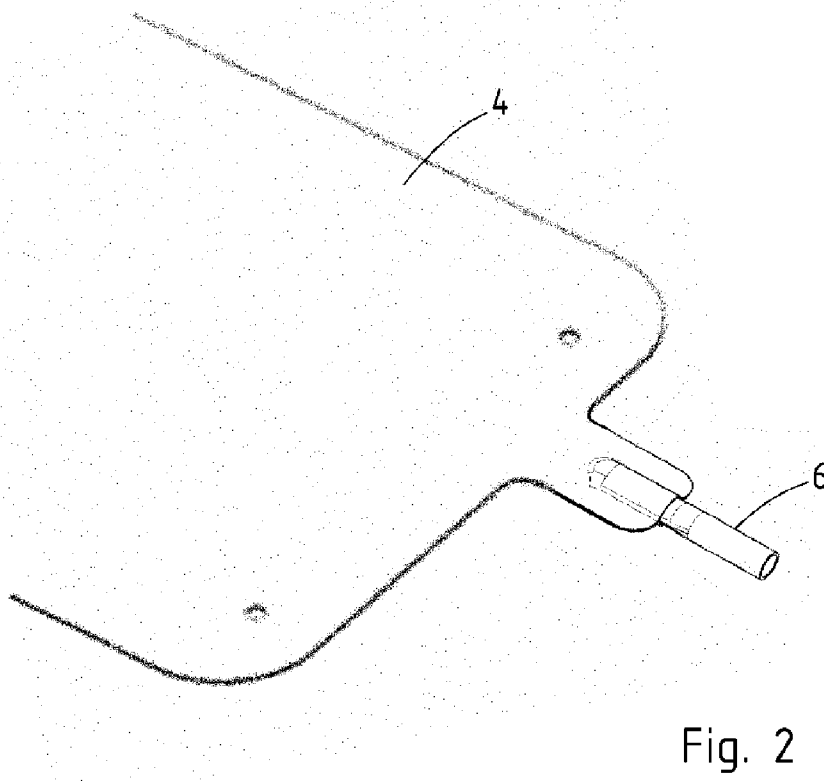
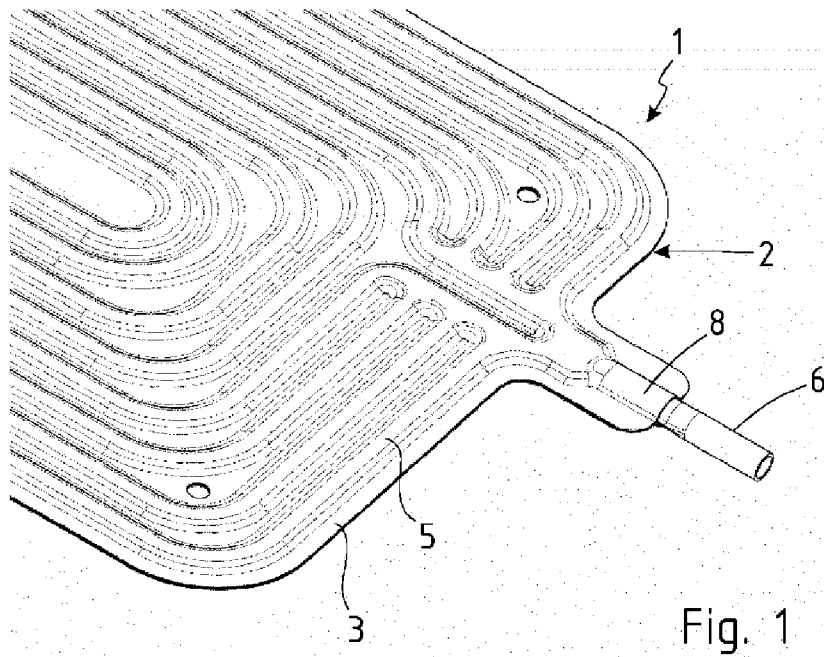
	5 -	Canal
	6 -	Pieza de conexión
	7 -	Sección de conexión
	8 -	Sección de alojamiento
5	9 -	Nervio longitudinal
	10 -	Garganta longitudinal
	11 -	Espacio de unión
	12 -	Pared de nervio
	13 -	Punta
10	14 -	Mejilla de garganta
	15 -	Base de garganta
	16 -	Sección de pared
	17 -	Sección de pared
	18 -	Sección de pared de alojamiento
15	19 -	Sección de pared de alojamiento
	20 -	Material de soldadura del primer tipo
	21 -	Cordón anular
	22 -	Área de constricción
	23 -	Abertura
20	24 -	Sección de acoplamiento
	25 -	Cordón anular
	26 -	Sección de transición
	27 -	Sección de molde
	28 -	Tope de soldadura
25	29 -	Abertura
	30 -	Material de soldadura del segundo tipo
	31 -	Sección de transición
	32 -	Sección longitudinal
	33 -	Sección longitudinal
30	34 -	Sección longitudinal
	35 -	Sección de transición
	H -	Eje principal
	N -	Eje secundario
	FE -	Plano de unión
35	M -	Punto central
	L -	Dirección longitudinal

REIVINDICACIONES

- 5 1. Placa intercambiadora de calor, que presenta un cuerpo (2) de placa formado por al menos dos elementos (3, 4) de placa y una pieza (6) de conexión para un fluido refrigerante, en donde la pieza (6) de conexión tiene una sección (7) de conexión que está unida en una sección (8) de alojamiento del cuerpo (2) de placa formada entre los elementos (3, 4) de placa, caracterizada por que la sección (7) de conexión presenta dos nervios longitudinales (9) orientados hacia afuera y la sección (8) de alojamiento presenta gargantas longitudinales (10) que se extienden en el área del plano de unión (FE) entre los elementos (3, 4) de placa, en donde los nervios longitudinales (9) se extienden en las gargantas longitudinales (10).
- 10 2. Placa intercambiadora de calor según la reivindicación 1, caracterizada por que la sección transversal de los nervios longitudinales (9) tiene una configuración triangular con paredes (12) de nervio cóncavas y una punta redondeada (13).
3. Placa intercambiadora de calor según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la sección transversal de las gargantas longitudinales (10) está configurada en forma de embudo, con mejillas (14) de garganta cóncavas y una base (15) garganta en forma de cuña.
- 15 4. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que los nervios longitudinales (9) y las gargantas longitudinales (10) están configurados de forma complementara entre sí.
5. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que la sección (7) de conexión presenta dos secciones (16, 17) de pared curvadas de forma convexa que se extienden entre los nervios longitudinales (9).
- 20 6. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la sección (8) de alojamiento presenta secciones (18, 19) de pared de alojamiento que se extienden de forma convexa, a las que están conectadas las mejillas (14) de garganta.
7. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que la sección (7) de conexión presenta secciones de pared que se extienden paralelas al plano de unión (FE), que se funden en cada extremo en los nervios longitudinales a través de la sección de pared curva.
- 25 8. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la pieza (6) de conexión presenta un tope, en particular en forma de un cordón anular (21), que se apoya en la sección (8) de alojamiento en la parte frontal.
9. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada por que está previsto un tope (28) de soldadura entre la pieza (6) de conexión, en particular entre la sección (7) de conexión de la pieza (6) de conexión, y la sección (8) de alojamiento.
- 30 10. Placa intercambiadora de calor según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que la pieza (6) de conexión presenta una sección (24) de acoplamiento con un cuerpo de estribo, en particular en forma de un cordón anular (25).
- 35 11. Método para fabricar una placa intercambiadora de calor con una pieza (6) de conexión, caracterizado por las siguientes etapas:
 - proporcionar una pieza (6) de conexión que presenta una sección (7) de conexión con dos nervios longitudinales (9) orientados hacia afuera;
 - proporcionar un primer elemento (3) de placa y un segundo elemento (4) de placa, en donde el primer elemento (3) de placa y el segundo elemento (4) de placa presentan un contorno de alojamiento para la sección (7) de conexión;
 - transferir el primer elemento (3) de placa y el segundo elemento (4) de placa a una herramienta de soldadura por molde calentada, que presenta una herramienta inferior y una herramienta superior, en donde la sección (7) de conexión de la pieza (6) de conexión se coloca entre las secciones (27) de molde de los elementos (3, 4) de placa, y entre la sección (7) de conexión y los elementos (3, 4) de placa está dispuesto un material (20) de soldadura;
 - cerrar la herramienta de soldadura por molde y sujetar la pila de placas entre la herramienta inferior y la herramienta superior, en donde los contornos de alojamiento en las secciones (27) de molde de los elementos (3, 4) de placa se conforman de modo definitivo alrededor de la sección (7) de conexión de la pieza (6) de conexión, y se forma una sección (8) de alojamiento con gargantas longitudinales (10) que se extienden en el área del plano de unión (FE) entre los elementos (3, 4) de placa;
 - calentar la pila de placas;
- 50

ES 3 016 462 T3

- aplicar presión interior a un espacio intermedio entre los elementos (3, 4) de placa de la pila de placas introduciendo un medio activo a través de la pieza (6) de conexión en el espacio intermedio y conformar un canal en al menos un elemento (3, 4) de placa;
- 5 - fundir el material (20) de soldadura entre los elementos (3, 4) de placa y entre la sección (7) de conexión y la sección (8) de alojamiento y unir por soldadura;
- abrir la herramienta de soldadura por molde y retirar la placa (1) de refrigeración de la herramienta de soldadura por molde.
- 10 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado por que la placa (1) de refrigeración se mantiene y se refrigera en la herramienta de soldadura por molde después de abrir la herramienta de soldadura por molde y antes de retirarla.



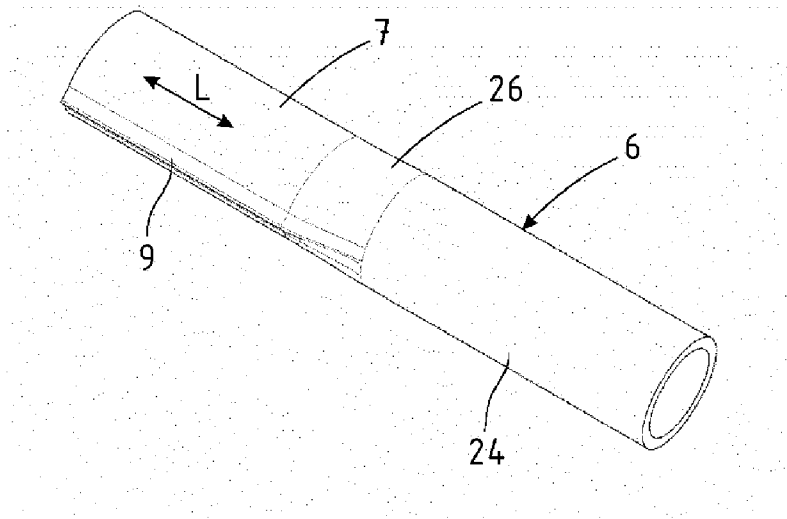


Fig. 3

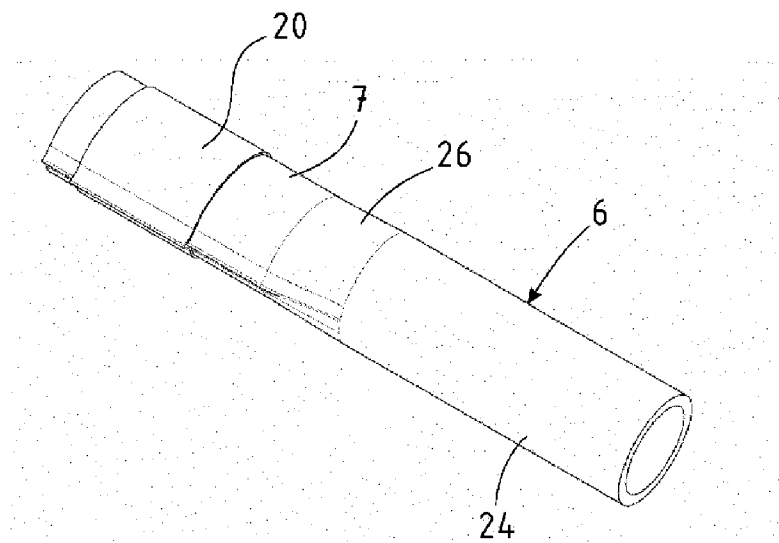


Fig. 4

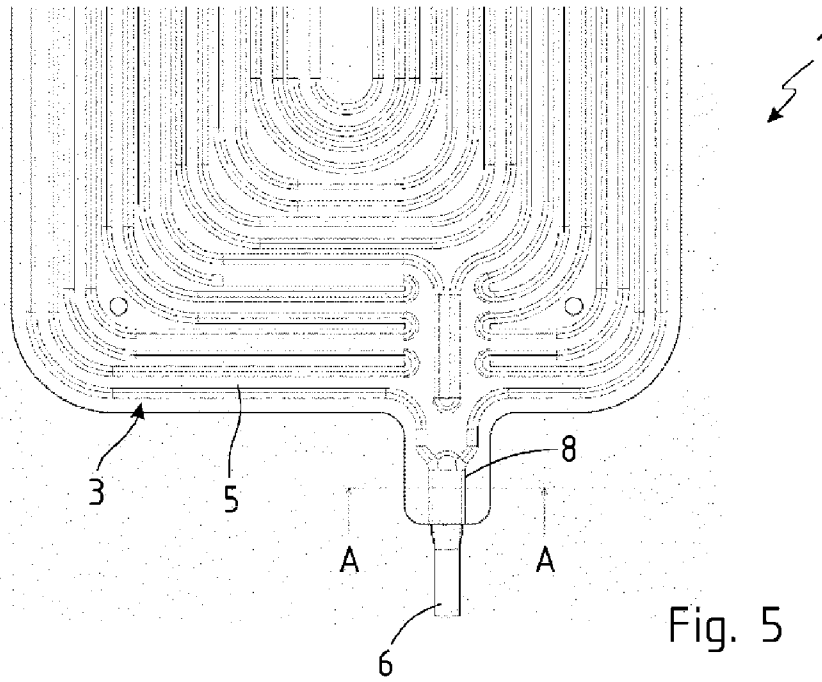


Fig. 5

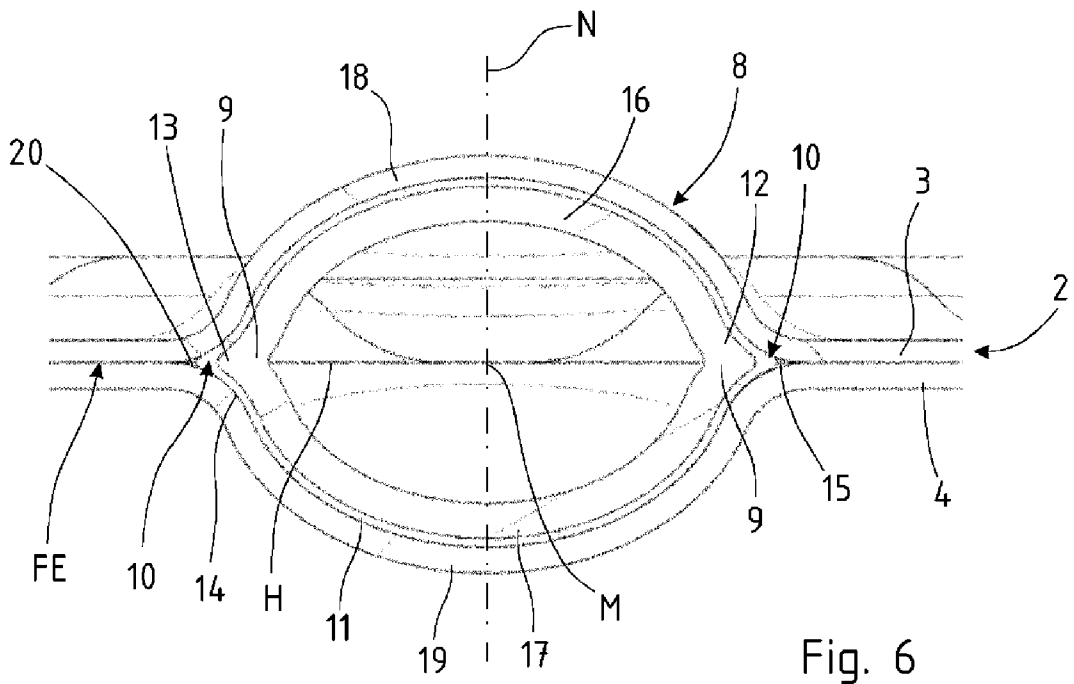


Fig. 6

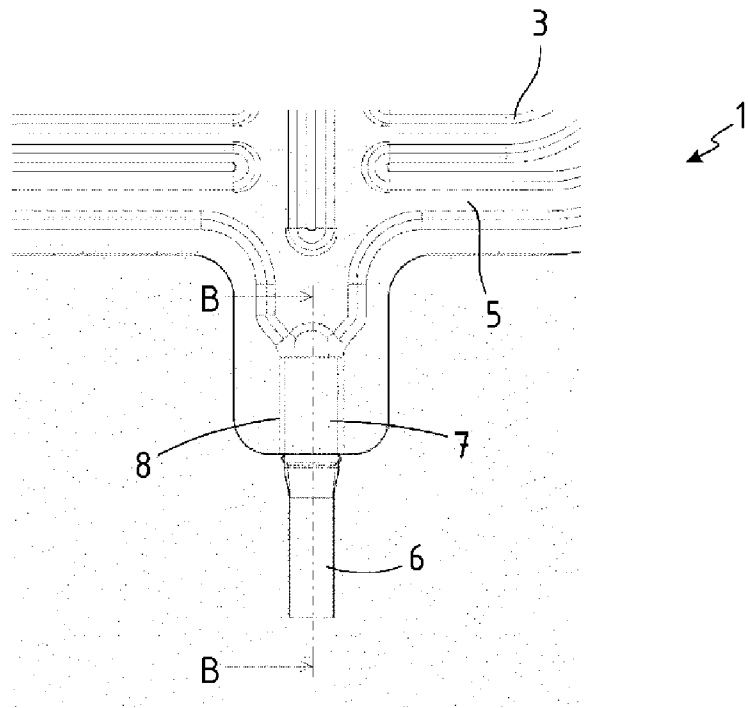


Fig. 7

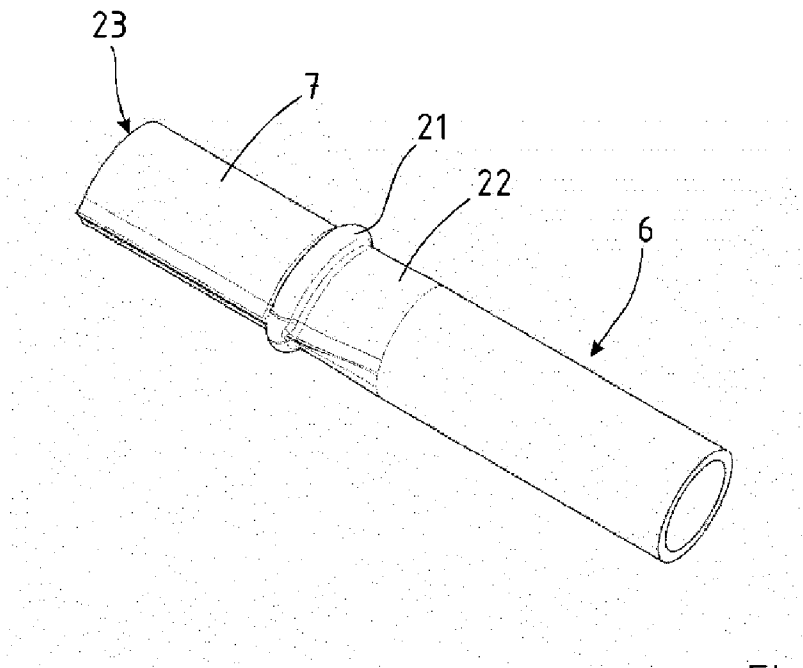


Fig. 8

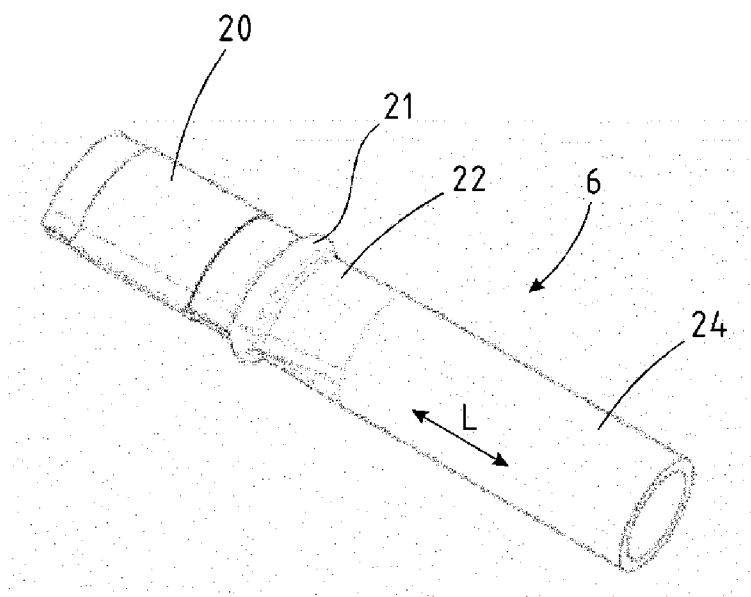


Fig. 9

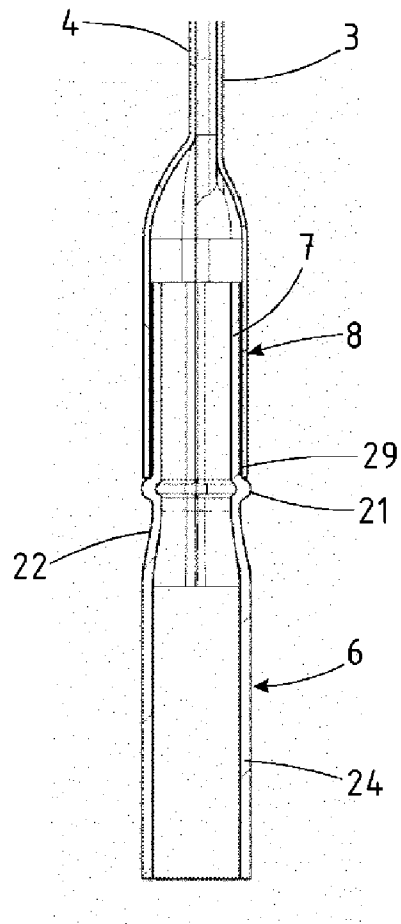
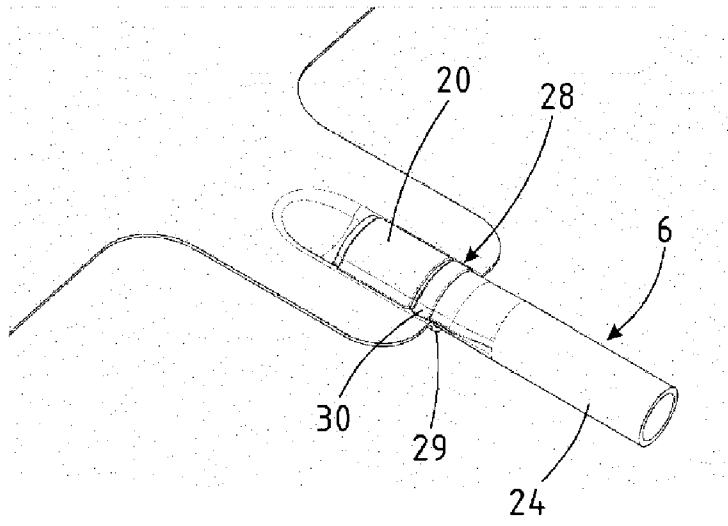
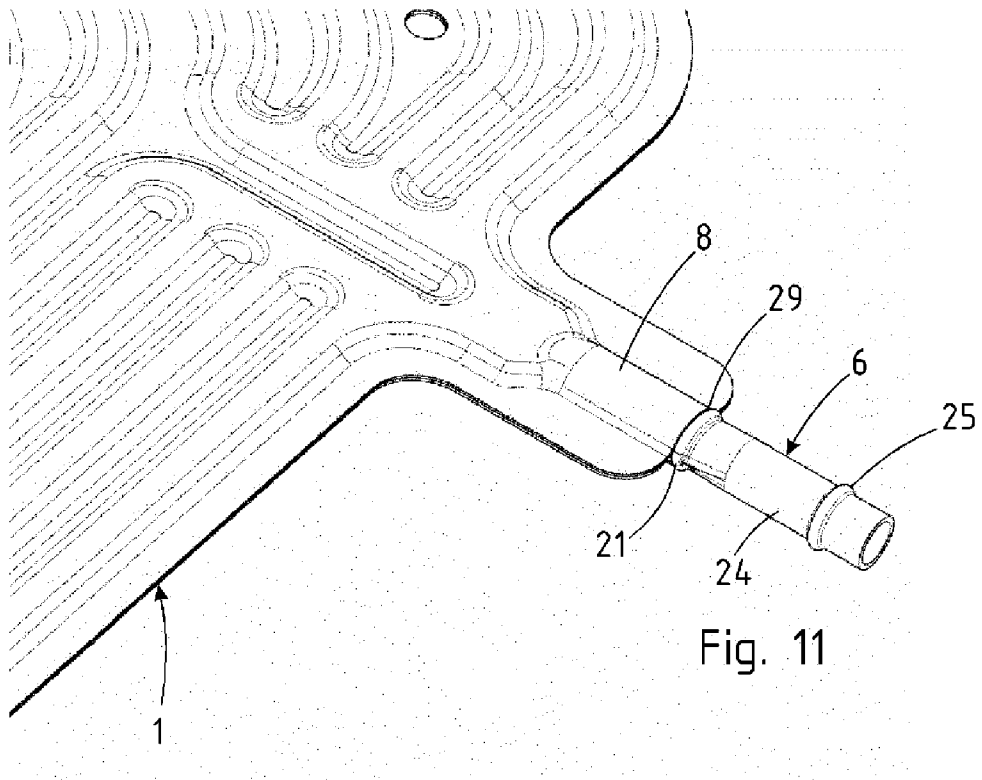


Fig. 10



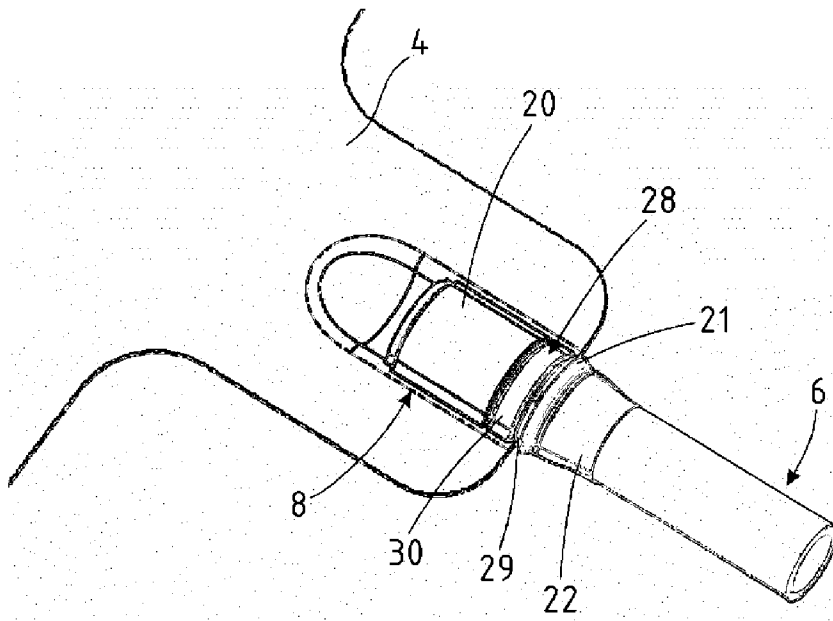


Fig. 13

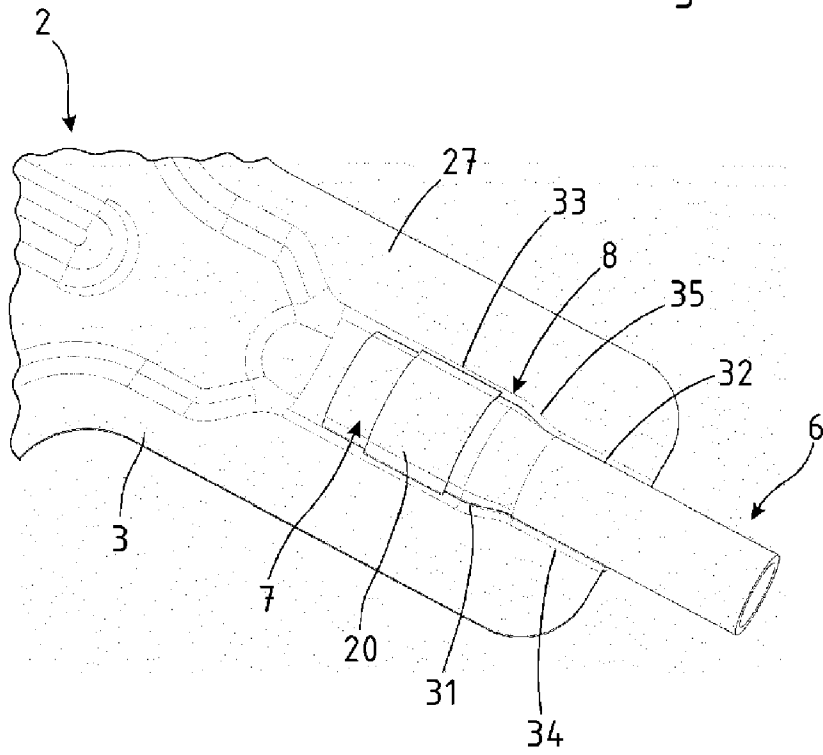


Fig. 14