

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 502**

51 Int. Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.12.2004 PCT/US2004/042079**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.07.2005 WO05066568**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.12.2004 E 04814284 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 1702191**

54 Título: **Nervadura de manguito para tanques intercambiadores de calor**

30 Prioridad:

19.12.2003 US 530957 P

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

12.02.2021

73 Titular/es:

**VALEO, INC. (100.0%)
4100 N. Atlantic Blvd.
Auburn Hills, MI 48326, US**

72 Inventor/es:

**POWERS, MICHAEL;
CARAPPELLATTI, SCOT;
DAY, ALAN;
FAILLE, PHILIPPE y
GUERAND, MICHEL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 805 502 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

Nervadura de manguito para tanques intercambiadores de calor

5 Campo de la invención

La presente invención hace referencia al campo de los intercambiadores de calor automotrices y, en particular, a los tanques intercambiadores de calor con cabezales. La presente invención además hace referencia a medios de encabezamiento y a un método para proporcionar medios de encabezamiento mejorados para los intercambiadores de calor automotrices con tanques y cabezales de plástico, en donde la brida interior del cabezal se retira o se elimina.

Antecedentes de la invención

15 Los vehículos de motor emplean intercambiadores para calentar o enfriar varios elementos de un motor automotriz y sus partes componentes. La solicitud de patente del Reino Unido GB 2166862 A, publicada el 14 de mayo de 1986 por Gebhard Schwarz, denominada "Radiador de vehículo", divulga un radiador constituido por tubos planos y un cabezal de contención de agua con redes de separación en los tubos planos que se extienden en prolongación de la pared de separación del contenedor de agua. La patente estadounidense 4,023,618 publicada el 17 de mayo de 20 1977 por Kun et al., "Disposición del encabezamiento del intercambiador de calor", divulga un conjunto de intercambio de calor que comprende una matriz apilada de elementos de canal de intercambio de calor de paredes delgadas. La disposición de encabezamiento incluye una junta resistente dispuesta alrededor del perímetro de cada cara contra los extremos de porción de pared de la misma y medios de tanque de cabezal que encierran cada cara de la matriz y forman un sello hermético para los fluidos entre el tanque del cabezal y la matriz apilada. La patente estadounidense 6,179,049 publicada el 30 de enero de 2001 por Higgins "Intercambiador de calor con un tanque integrado y lámina de cabezal", divulga un intercambiador de calor que tiene un núcleo de una pluralidad de tubos de enfriamiento con un tanque en cada extremo de los tubos del núcleo. Los tanques están formados por una pluralidad de tubos de enfriamiento que reciben aberturas a lo largo de una porción lateral de los tanques que reciben los extremos de los tubos de enfriamiento directamente en los tanques y están conectados a los tubos por soldadura. La patente estadounidense 4,183,402 publicada el 15 de enero de 1980 por Cotter, "Disposición de encabezamiento para intercambiador de calor", divulga un conjunto de calor que comprende una matriz apilada de elementos de canal de intercambio de calor. La disposición de encabezamiento mejorada incluye miembros de sellado que tienen, cada uno, una superficie de rodamiento con un contorno generalmente corrugado y miembros de tanque de cabezal unidos a los miembros de sellado para cerrar de manera estanca para los fluidos la cara asociada de la matriz apilada de los elementos de canal de intercambio de calor. Los intercambiadores de calor emplean tanques intercambiadores de calor que típicamente incluyen un refrigerante y que requieren un sello estanco para fluidos. Los tanques intercambiadores de calor pueden elaborarse de una variedad de materiales, en función de la resistencia y/o la temperatura requeridas según las aplicaciones automotrices para los que se van a utilizar. Los tanques de plástico se han utilizado en intercambiadores de calor y han demostrado reducir el peso y, a la vez, proporcionar buenas características térmicas y características de resistencia en una cantidad de aplicaciones. En ciertos intercambiadores de calor comerciales y radiadores automotrices, ha sido una práctica común la de emplear una disposición de encabezamiento de lámina tubular.

45 En dichos sistemas, los tubos del conjunto del núcleo del calentador son forzados característicamente a través de las aberturas de tamaño correspondiente en un miembro de lámina y, a continuación, se une este último a un tanque o a un medio de cubierta adecuado para formar un "cabezal" o cámara de comunicación del cabezal con los tubos del conjunto del núcleo para la introducción o la retirada de fluido que pasa a través de los miembros de tubo.

50 En ciertos diseños del estado de la técnica para intercambiadores de calor automotrices con tanques de plástico, se utilizan cabezales estampados con una hoja de aluminio. En dichos diseños, las ranuras de tubo se forman con "férulas" o "manguitos" en el cabezal que aceptan tubos y que proporcionan una superficie de acoplamiento para la soldadura de los tubos al cabezal.

55 Tal y como se ha descrito anteriormente, tales disposiciones de tanque-cabezal requieren un cierre estanco a los fluidos. Con el objetivo de crear dicho sello, se forma una depresión o hundimiento alrededor de la periferia del cabezal para acomodar la "brida de borde" o el "pie" del tanque de plástico, que también sirve para retener una junta de cabezal que proporciona un sello entre el tanque y el cabezal. De manera correspondiente, el cabezal incluye además una "depresión" o "batea" dirigida en forma opuesta dentro de la periferia del hundimiento exterior. En ciertos intercambiadores de calor del estado de la técnica, los bordes del tanque de plástico se moldean a la brida volteada o al pie. Durante la construcción del intercambiador de calor, el tanque se instala en el hundimiento, con el pie del tanque comprimiendo la junta. Los bordes exteriores del cabezal de aluminio se doblan o se "engarzan" para capturar el borde del pie de tanque, uniendo de esta manera el tanque al cabezal (véase el estado de la técnica en la figura 1). Sin embargo, debido a lo estricto de los requisitos impuestos en el uso de tanques de plástico en aplicaciones automotrices y a la necesidad de proporcionar sellos estancos a fluidos, los diseños para los tanques de intercambiadores de calor de plástico también utilizan "bridas" o "pies" que encajan dentro del hundimiento formado alrededor de la periferia del cabezal.

Además, en diferentes aplicaciones, los intercambiadores de calor se someten a presiones internas y a condiciones relacionadas diferentes. Los radiadores normalmente cuentan con presiones y temperaturas de funcionamiento más bajas que los refrigeradores de aire de sobrealimentación. Los tanques de radiador pueden ser, generalmente, más compactos, ya que el fluido interno es un líquido de mayor densidad. Los refrigeradores de aire de sobrealimentación, los intercambiadores de temperatura y los refrigeradores posteriores normalmente funcionan a temperaturas y presiones más altas, y con transiciones más rápidas que los radiadores en las mismas aplicaciones de vehículos. Las presiones más altas y las áreas de superficie de pared más grandes resultan en una mayor desviación de la pared en dichas aplicaciones. Las temperaturas más altas reducen la rigidez y la resistencia a la fatiga de los materiales. Estos factores contribuyen a que se produzcan mayores problemas de integridad estructural y de durabilidad con condiciones de temperatura y presión más extremas.

También se han utilizado nervaduras de refuerzo en el cabezal del intercambiador de calor entre las ranuras de tubos (véase la figura 2). Recientemente, se ha inventado un denominado intercambiador de calor totalmente de aluminio que permite soldar la brida interna del cabezal a los extremos del tubo como una opción cuando se utilizan tanques de plástico. Véase la solicitud de patente estadounidense 2003/0217838A1 publicada el 27 de noviembre de 2003 por Dey et al.

La solicitud de patente estadounidense 5,758,721A (Letrang Frederic et al.) divulga un colector plano que comprende al menos un manguito entre el pie del tanque y el cabezal. Sin embargo, la configuración de la disposición del encabezamiento necesita el uso de proyecciones adicionales, lo cual provoca que la fabricación sea más complicada y costosa. El documento US 5,758,721A divulga una disposición del encabezamiento para un intercambiador de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Entre los problemas identificados en el estado de la técnica, por tanto, se incluye el hecho de que un hundimiento (o pozo) formado en la periferia del cabezal tiende a aumentar el grosor general del intercambiador de calor, lo cual puede resultar en problemas de empaquetamiento en el vehículo; y el hecho de que el ancho del cabezal también crea un momento de flexión, ya que el desplazamiento de la brida de la junta (inferior) del plano del cabezal genera un segundo momento de flexión. Dichos momentos de flexión contribuyen a las concentraciones de tensión en el cabezal cuando se aplica presión interna. Mover la brida interna hacia dentro de manera que entre en contacto o sea soldada al tubo mejora el empaquetamiento. Sin embargo, la solución de conectar la brida interna al tubo de pared delgada puede crear concentraciones de tensión en el tubo bajo presión interna que puede exceder los límites aceptables en algunas aplicaciones. Ello, sumado al problema de la temperatura interna y de las condiciones de presión en las aplicaciones del intercambiador de calor, requiere soluciones más avanzadas no halladas todavía en el estado de la técnica.

Una respuesta a estas condiciones ha sido proporcionar tanques y cabezales más rígidos para aplicaciones de intercambio de calor con temperaturas y/o presión extrema. La desviación del tanque y del cabezal y las tensiones correspondientes pueden provocar fallos en la pared del tanque, en el cabezal o en el área de unión entre tubo y cabezal.

Incluso en el caso de radiadores, en el llenado de refrigerante por vacío inicial en la fábrica, se requieren unas condiciones ambientales internas extremas, como una presión interna baja, tales que pueden tirar de las paredes del tanque del radiador y de la junta hacia adentro, y deben ser resistentes por una característica reforzada, como una brida interna del cabezal o un elemento similar.

Soluciones como un diseño de brida soldada lograrían una compactación similar, pero soldar la brida interna al tubo puede crear concentraciones de tensión en el tubo bajo carga de presión.

La solicitud de patente estadounidense 5,758,721A (Letrang Frederic et al.) divulga un colector plano que comprende al menos un manguito entre el pie del tanque y el cabezal. La configuración de la disposición del encabezamiento en D4 propone el uso de proyecciones adicionales para resolver parcialmente los problemas antes mencionados. Sin embargo, dicha solución provoca que la fabricación sea más complicada y costosa. Se han desarrollado medios de encabezamiento que emplean métodos de fijación mecánica y de sellado, debido a la dificultad de llevar a cabo una soldadura eficaz, ya sea blanda o fuerte, de materiales diferentes (como los cabezales de aluminio con plásticos como los encontrados en los tanques de los cabezales de radiadores). Una solución consiste en proporcionar una brida interna que encierra a la junta y al pie del tanque, reduciendo la tendencia de estos últimos a rotar bajo presión interna. Si bien se ha descubierto que este diseño es adecuado para muchas aplicaciones de radiadores, cuenta con muchas desventajas que se acentúan, como se ha descrito anteriormente, cuando se utiliza en condiciones de temperatura y presión más extremas y, en particular, demasiado altas internamente, como ocurre en los refrigeradores de aire de sobrealimentación y dispositivos similares. La presente invención tiene incluso otras ventajas, puesto que se refiere a intercambiadores de calor cuando el flujo de fluido implica líquidos de menor densidad o donde las presiones de funcionamiento son mayores que unas moderadas o incluso altas o muy altas.

Resumen de la presente invención

La presente invención proporciona una disposición de encabezamiento para un intercambiador de calor y, particularmente, una disposición de encabezamiento para un intercambiador de calor que comprende una parte cabezal y una parte tanque de plástico que forma un sello adecuado sin la necesidad de tener una brida interna del cabezal. Preferiblemente, la presente invención se proporciona para un intercambiador de calor que funciona bajo presiones y temperaturas de funcionamiento extremas o más altas, como ocurre con aquellos hallados en refrigeradores de aire de sobrealimentación, intercambiadores de temperatura, refrigeradores posteriores y otros dispositivos similares, en donde la desviación existente entre la brida externa y el tubo es disminuida, reduciendo los movimientos de flexión en el cabezal causados por la carga de presión interna y utilizado más preferiblemente en la brida interior. Además, sorprendentemente, la presente invención encuentra ventajas en condiciones extremas de baja presión interna, como las que se dan en las aplicaciones de radiadores.

La presente invención aborda y resuelve problemas del estado de la técnica. En las realizaciones preferidas de la presente invención, la disposición de encabezamiento es tal que no hay ningún cabezal. La brida interna del cabezal es retirada o eliminada. Las realizaciones preferidas de la presente invención posicionan bordes internos de un pie de tanque y una junta por parte del manguito que forma la férula del tubo, actuando por tanto el manguito como una "nervadura" entre las ranuras del cabezal para rigidizar el cabezal y fortalecer o proteger el tubo de paredes delgadas. En otras realizaciones preferidas, se proporciona una superficie de acoplamiento de junta ("junta" o "brida inferior") en posición coplanaria con respecto al cabezal, eliminando de esta forma la batea del cabeza.

En realizaciones preferidas de acuerdo con la presente invención, el diseño es muy compacto; tan solo alrededor del doble del grosor del cabezal (menos adelgazamiento debido a la conformación) más el ancho del pie del tanque se extiende más allá del final del tubo en cada lado. Las realizaciones preferidas, por tanto, comprenden al menos una férula de tubo tipo manguito que actúa como una nervadura, con el consiguiente "endurecimiento" del cabezal y la "conexión" sobre la unión o el sello del tubo y el cabezal para reducir las tensiones en el tubo de paredes delgadas. En los métodos preferidos de acuerdo con la presente invención, las realizaciones cuentan con cabezales más rígidos, los diseños con cabezales más rígidos también han mostrado poder mejorar el proceso de engarce.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una disposición de encabezamiento en la que las obstrucciones o restricciones del espacio de la garganta del cabezal son limitadas.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un medio de encabezamiento mejorado en donde se forma un cabezal plano (la brida plana de cabezal es eliminada) y la brida exterior, la junta y la superficie de sellado de la junta se mueven hacia adentro en dirección hacia el tubo. Es otro objetivo utilizar el manguito/férula del tubo para la ubicación de la junta y el pie del tanque y para el refuerzo del cabezal. Dado que la brida interior de cabezal es eliminada, el grosor total del cabezal se reduce correspondientemente. Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar la elaboración de una disposición de encabezamiento que comprende retirar o eliminar la brida interna del cabezal; mover la junta de la brida externa y la superficie de sellado de la junta hacia adentro en dirección hacia el tubo; utilizar el manguito/férula del tubo para la ubicación de la junta y el pie del tanque; y reforzar el cabezal, minimizando de esta manera la profundidad general del intercambiador de calor y reduciendo los momentos de flexión estructurales moviendo la brida externa del cabezal hacia adentro.

En realizaciones preferidas de la presente invención, el manguito/férula del tubo actúa como una nervadura de refuerzo, tendiendo un puente en la junta o el sello críticos, es decir, estancos a los fluidos, existentes entre tubo y cabezal. De acuerdo con las realizaciones preferidas de la presente invención, y con la disposición de encabezamiento, se proporcionan diseños de cabezal simplificados y compactos con características de fabricación mejoradas y un uso máximamente eficiente de los materiales, lo cual se traduce en costes reducidos y mejoras en la manufacturabilidad, la durabilidad y el empaquetado.

En otro aspecto de la presente invención, se pueden utilizar cabezales de bateas planas con manguitos invertidos para producir un efecto similar.

En realizaciones más preferidas, se utilizan preferiblemente tanques de intercambiadores de calor moldeados. En sus realizaciones preferidas, la presente invención proporciona un aparato y un método para reducir las tensiones inducidas en intercambiadores de calor y, en particular, en tanques o colectores de intercambiadores de calor proporcionando un conjunto de encabezamiento que reduce el ancho del cabezal y optimiza la trayectoria de la contrafuerza de la presión. En realizaciones más preferidas de la presente invención, los límites operativos de presión de los intercambiadores de calor y, en particular, los límites de presión relacionados con los medios de encabezamiento entre la parte núcleo del intercambiador de calor y la parte de tanque del intercambiador de calor, pueden, por tanto, ser incrementados a la vez que se utiliza menos material en el área de encabezamiento.

Es también preferible proporcionar un medio de sellado entre la parte cabezal y la parte núcleo del intercambiador de calor para garantizar que todas las juntas o áreas de contacto permanezcan selladas en la mayor medida posible bajo los límites de presión operativos del intercambiador de calor (sello estanco a los fluidos). En más realizaciones preferidas de acuerdo con la presente invención, el medio de sellado es una "unión" o "junta"; la junta se utiliza preferiblemente entre el cabezal del intercambiador de calor y la parte de cuerpo del intercambiador de calor en el

5 área de contacto o sellado. Las más preferidas son las juntas que pueden curarse para mantener su efecto de sellado. Aún más preferidas son las juntas que pueden curarse in situ, o curarse en el lugar o el área de contacto o de sellado. También son más preferidas aún las juntas que pueden utilizarse en entornos con límites operativos de alta presión y baja presión. También son incluso más preferidas las realizaciones de la presente invención en donde la junta puede curarse in situ y, por tanto, utilizarse en radiadores o en aplicaciones de intercambiadores de calor de más altas presiones, como son los refrigeradores de aire de sobrealimentación, los intercambiadores de temperatura, los refrigeradores posteriores y dispositivos similares.

10 En aspectos preferidos de la presente invención, la altura de manguito de los manguitos del cabezal se calcula para maximizar la posición y la alineación correcta de la junta. Sorprendentemente, en aspectos preferidos de la presente invención, la retención de la junta se mantiene a un alto nivel en ambientes con presiones más bajas y más altas, tal como los encontrados en radiadores, refrigeradores de aire de sobrealimentación y dispositivos similares, y ante las condiciones que se dan durante el llenado del sistema de refrigeración del motor, es decir, en vacío para un mejor llenado. En las realizaciones preferidas de la presente invención, se mantiene el posicionamiento correcto de la junta durante el montaje y durante los ciclos de pruebas de presión.

15 En las realizaciones preferidas de la presente invención, el diseño del tanque proporciona un tanque robusto o resistente a la desviación, reduciendo así la fatiga y las fracturas del tubo y, en particular, la fatiga o las fracturas del tubo en, o justo debajo de, la unión soldada con el cabezal.

20 En los métodos preferidos de la presente invención, no se produce ninguna brida del cabezal interior, o, eventualmente, la brida del cabezal interior se elimina o se retira para mantener la planitud del cabezal durante los procesos de producción.

25 Breve descripción de los dibujos

-La figura 1 es una representación esquemática del diseño del estado de la técnica para un tanque de plástico intercambiador de calor y un conjunto de colector de cabezal.

30 -La figura 2 es una representación esquemática del diseño del estado de la técnica para un tanque de plástico intercambiador de calor y un conjunto de colector de cabezal.

35 -La figura 3 es una representación esquemática de un diseño para un intercambiador de calor de acuerdo con un aspecto de la presente invención, mostrando una batea con medallones planos (colector de placa plana) y manguitos invertidos.

-Las figuras 4a y 4b muestran el grosor general aumentado y los momentos de flexión hallados en los diseños del estado de la técnica.

40 -La figura 5 es una representación esquemática de elevación de acuerdo con un aspecto de la presente invención que muestra un cabezal plano donde la brida del cabezal interior no está incluida y existe desviación en la brida de la junta.

45 -La figura 6 es una representación esquemática transversal de las nervaduras del manguito de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

-La figura 7 es una representación esquemática de la nervadura del manguito de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

50 -La figura 8 es una representación esquemática de elevación de la nervadura del manguito de acuerdo con un aspecto de la presente invención que muestra la realización preferida de la invención para tanques de plásticos para aplicaciones automotrices de refrigeradores de aire de sobrealimentación.

55 -Las figuras 9a y 9b son representaciones esquemáticas de elevación de la nervadura del manguito de acuerdo con un aspecto de la presente invención que muestra la ubicación de la junta y del pie del tanque.

-La figura 10 es una vista transversal del intercambiador de calor con la nervadura de manguito invertida y muesca de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

60 Descripción detallada de la realización preferida

65 La presente invención, en sus realizaciones preferidas, soluciona diversos problemas del estado de la técnica. En las realizaciones preferidas, el desplazamiento de la brida exterior disminuye en relación con el tubo, reduciendo de esta manera los momentos de flexión en el cabezal debidos a las cargas de presión interna en el tanque. En las realizaciones preferidas de la presente invención, la eliminación del desplazamiento entre la superficie de sellado de

la junta o la brida de la junta (inferior) y el plano del cabezal elimina un segundo movimiento de flexión, simplifica el diseño del cabezal, reduce el material requerido y maximiza el flujo de aire ambiental hacia el núcleo.

5 La eliminación de la brida interior y el uso del manguito del manguito/férula "manguito" como una estructura de nervadura enrígidece significativamente el cabezal. El FEA lineal de las realizaciones preferidas de la presente invención indican hasta un 40 % de reducción en la tensión en comparación con los diseños examinados del estado de la técnica. El manguito también sirve para prevenir la traslación hacia adentro del pie del tanque durante el engarce. Ello puede mejorar la durabilidad y el proceso de engarce de la lengüeta del cabezal.

10 En una realización más preferida de la presente invención, el manguito que hay alrededor del radio del extremo del tubo está volteado y se mantiene una separación entre el tubo y el área plana del cabezal. El manguito/nervadura traza un puente con eficacia sobre tubo, reduciendo así o previniendo que las cargas de flexión en el cabezal sean transmitidas al tubo de pared delgada. En otras realizaciones preferidas y, particularmente, en aplicaciones de radiador, el medio de retención de junta del pie del tanque puede aplicarse para mantener la ubicación de junta
15 preferida y/o la colocación durante el llenado por vacío.

Haciendo referencia al estado de la técnica mostrado en las figuras 1, 2 y 4, estas representan un tanque de plástico
20 1 de un intercambiador de calor, con cabezal 2. En la figura 2, el tubo 10 es soldado en una unión de soldadura fuerte 8 a una férula de tubo rasurado 7 que continua hacia una brida interior 9 y conduce hacia la brida de la junta 12 en donde la junta 6 (no mostrada) se asienta. Una brida exterior 5 se extiende hacia arriba hacia una lengüeta de engarce 3 que mantiene un pie del tanque 1 en el tanque y un conjunto del colector del cabezal 20. Las figuras 4a-c muestran el cabezal 2 continuando sobre una brida interior 9 y en una brida inferior 12, antes de voltearse hacia arriba en la brida exterior 5 antes de llegar a la lengüeta 11 que, en esta representación, está engarzada alrededor del pie del tanque 4.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, las figuras 3a, 3b y 3c y la figura 10 muestran una representación esquemática de un diseño para un intercambiador de calor de acuerdo con un aspecto de la presente invención, mostrando una batea 23 con medallones planos 22 (colector de placa plana) y manguitos invertidos, el tubo del intercambiador de calor 21 que termina en un colector de placa plana o "batea" 23 con "medallones" 22
30 planos manteniendo al pie del tanque 24 en su lugar, con una junta intermedia 25 en el espacio existente entre el pie 24 y la batea 23. Los tubos 27 forman un tipo de garganta 26 en donde la junta 25 y el pie del tanque 24 son recibidos. En los aspectos preferidos de la presente invención, como en la figura 10, los tubos tienen una muesca central 35 que permite un paso en U de dos pasos mientras se permite un sellado estanco a los fluidos al exterior. Los manguitos invertidos permiten el máximo de espacio para el pie del tanque y, por tanto, prevén la colocación de
35 un máximo de elementos que normalmente bloquearían u obstruirían o restringirían el espacio de la garganta, en un área fuera de la batea. Los medallones planos proporcionan el uso de una junta plana 25 debido a sus manguitos invertidos. El manguito invertido también permite mejores tolerancias mecánicas entre el tubo y el pie del tanque al limitar las concentraciones de tensión. El sello estanco para el paso en U de dos pasos se forma en el área de la pletina de la junta 37. Además, las tensiones mecánicas generadas en relación con el pie del tanque quedan así
40 repartidas entre el tubo y la batea.

Haciendo referencia a las figuras del estado de la técnica 4a, b y c, la depresión (hundimiento o pozo del cabezal) formada en la periferia del cabezal tiende a aumentar el grosor general 29 del conjunto del intercambiador de calor
45 20 tal y como se muestra en la figura del estado de la técnica 1. Esta representación demuestra los problemas de empaquetamiento resultantes para algunas aplicaciones de vehículos. La desviación de la brida del cabezal exterior 5 crea un brazo de momento de flexión (L1) 14. Un segundo brazo de momento de flexión (L2) 15 existe debido a la desviación de la brida de la junta (inferior) 12 desde el plano del cabezal. Cuando se aplica presión interna, las fuerzas resultantes (F1, F2) actúan a través de estos brazos de momento para generar cargas de flexión. Dichas cargas contribuyen a las concentraciones de tensión en el cabezal cuando se aplica presión interna. Las pruebas
50 elaboradas, como la basada en el análisis lineal de elementos finitos (FEA), muestran que los resultados de tensión para las realizaciones preferidas de la presente invención muestran reducciones del nivel de estrés de hasta, o iguales a, aproximadamente un 40 % menos que las de los diseños del estado del arte tal y como se ha descrito anteriormente.

55 Haciendo referencia a las figuras 5, 6 y 7, la junta 6 de la brida exterior 5, y la superficie de sellado de la junta 13 se mueven hacia adentro en dirección hacia el tubo 10. Ello tiende a reducir el grosor general del intercambiador de calor para mejorar el empaquetado. La desviación existente entre la brida exterior 5 y el tubo 10 disminuye también, lo cual reduce los momentos de flexión en el cabezal causados por la carga de presión interna. El medio de conexión planar que se encontraba la brida interior en el estado de la técnica es eliminado.

60 Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, se muestra un el punto de soldadura fuerte 8 y los manguitos volteados profundamente estirados 13 forman una sección transversal en forma de U o nervadura 15 entre las ranuras del tubo, lo cual aumenta significativamente el momento de inercia de la sección cabezal. El perfil del manguito, que incluye un radio de gran tamaño, tendiendo un puente eficazmente y protegiendo la interfaz crítica entre el tubo y el
65 cabezal. Ello minimiza la transmisión de cargas de flexión hacia la pared delgada del tubo. La altura del manguito formado se ajusta, según sea apropiado, para proporcionar una relación óptima entre altura y rendimiento.

5 En las realizaciones preferidas de la presente invención que aplican conceptos de brida inversa o soldada, la eliminación de la brida interior para aplicaciones con tanques de plástico muestra ventajas adicionales. Haciendo referencia a las figuras 5 y 8, la brida de junta (inferior) 12 se hace coplanaria con la superficie del cabezal 22 entre las ranuras del tubo, eliminando la desviación de la brida de junta (inferior) en relación con el plano del cabezal.

10 Haciendo referencia a las figuras 9a y 9b, las tensiones en la región del tubo al cabezal se reducen significativamente para el diseño propuesto en comparación con el estado de la técnica. El manguito/nervadura 10 está destinado para la ubicación y la retención de la junta 6 y el pie del tanque 4, así como para endurecer el cabezal 2 y proporcionar una superficie chapada para su soldadura al tubo 10. Se espera que se produzca resistencia a la traslación hacia el interior del pie del tanque por parte del manguito durante el engarce, lo cual debería mejorar el proceso. El pie del tanque 4 y la junta 6 son retenidos por este diseño de manguito/nervadura.

15 En un aspecto de la presente invención, el manguito volteado de la férula del tubo está revestida con material de soldadura en el interior del manguito. Al proporcionar un revestimiento interior, un aspecto de acuerdo con la presente invención minimiza la posibilidad de que la difusión del magnesio de la superficie cizallada contamine la unión de soldadura, mejorando así la calidad de la soldadura.

20 En una realización preferida de la presente invención, el intercambiador de calor de la presente invención cuenta con una disposición de encabezamiento que tiene una parte de cuerpo del intercambiador de calor; una parte de tanque del intercambiador de calor; un cabezal; un tubo que se extiende desde la parte de cuerpo del intercambiador de calor; una batea del cabezal al final del tubo; un pie de tanque al final de la parte de tanque del intercambiador de calor; una junta; en donde la batea es una batea plana que comprende al menos un manguito. En una realización más preferida, el tubo que se extiende desde el cuerpo del intercambiador de calor cuenta con una longitud que es menor de o de alrededor de dos veces el grosor del cabezal más el ancho del pie del tanque del cabezal. Además, en las realizaciones preferidas, la batea del cabezal comprende además al menos un medallón plano. También, en una realización más preferida, la junta tiene básicamente una forma plana. Tal y como se muestra en la figura 10, una realización preferida particular de la presente invención tiene el al menos un manguito invertido frente a la línea de extensión del tubo, y las realizaciones preferidas pueden utilizarse en ambientes operativos con alta o extrema presión interna.

35 En las realizaciones preferidas de la presente invención, se utilizan tanques de resina sintética, plástico o materiales similares al plástico. Aún más preferidas son las realizaciones en donde los materiales de resina sintética, plástico o materiales similares al plástico utilizados en los tanques se utilizan para aplicaciones en ambientes de alta presión, como en las aplicaciones de refrigeradores de aire de sobrealimentación y similares. La invención puede aplicarse a cualquier intercambiador de calor con componentes de tanque, junta y cabezal separados, ensamblados mecánicamente (en lugar de soldados, unidos con soldadura fuerte o blanda o unidos de cualquier otra forma).

40 En los métodos preferidos de la presente invención, no se produce brida del cabezal interna, o, eventualmente, la brida del cabezal interna es eliminada o retirada para mantener la planitud del cabezal durante el proceso de producción. Particularmente preferidos son los métodos que emplean una fase de estampado durante el proceso de producción. Los métodos más preferidos particularmente también incluyen una fase de soldadura. En los métodos preferidos de la presente invención, el proceso de estampado empleará una herramienta de estampado diseñada para mantener la planitud del plano del cabezal, de manera que el plano no se distorsiona debido al alivio de tensión del estampado residual. En los métodos particularmente preferidos, el alivio de tensión del estampado residual no distorsiona el plano del cabezal durante la soldadura. En los métodos particularmente preferidos se da una fase de engarce donde las lengüetas son engarzadas tal y como se ha descrito anteriormente. Los métodos particularmente preferidos son aquellos en donde el proceso utiliza "lengüetas" acuñadas o marcadas para ayudar en la flexión o para proporcionar un punto de iniciación para la flexión durante la fase de engarce.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de encabezamiento para un intercambiador de calor que comprende

5 un cuerpo de intercambiador de calor para su uso en aplicaciones automotrices, comprendiendo dicha disposición de encabezamiento:

un tanque intercambiador de calor (1);

10 un cabezal (2) con una brida de junta inferior (12) en donde se asienta una junta de sellado (6) de un tanque al cabezal, en donde el cabezal (2) cuenta con ranuras para permitir que al menos un tubo se extienda desde el cuerpo del intercambiador de calor y pase a través del cabezal por las ranuras;

15 un pie de tanque (24) al final del tanque del intercambiador de calor (1);

y

un manguito (10) situado en el área de paso del tubo por el cabezal (2),

20 en donde la brida de junta inferior (12) y la junta son elaboradas esencialmente coplanarias con la superficie del cabezal (22) entre las ranuras del tubo, y en donde la junta (6) es esencialmente plana y puede curarse in situ y está interpuesta en el espacio existente entre el pie del tanque (4) y el cabezal (2),

25 caracterizada por que la junta de sellado (6) entre el tanque y el cabezal y el pie del tanque (4) son retenidos por el manguito (10).

2. Una disposición de encabezamiento para un intercambiador de calor de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 1, en donde la altura del manguito (10) equivale a, al menos, una vez y media el grosor del cabezal (2).

30 3. Una disposición de encabezamiento para un intercambiador de calor de acuerdo con lo reivindicado en la reivindicación 2, en donde el manguito (10) es un manguito volteado.

35 4. Un intercambiador de calor que comprende una disposición de encabezamiento como la reivindicada en las reivindicaciones anteriores.

40

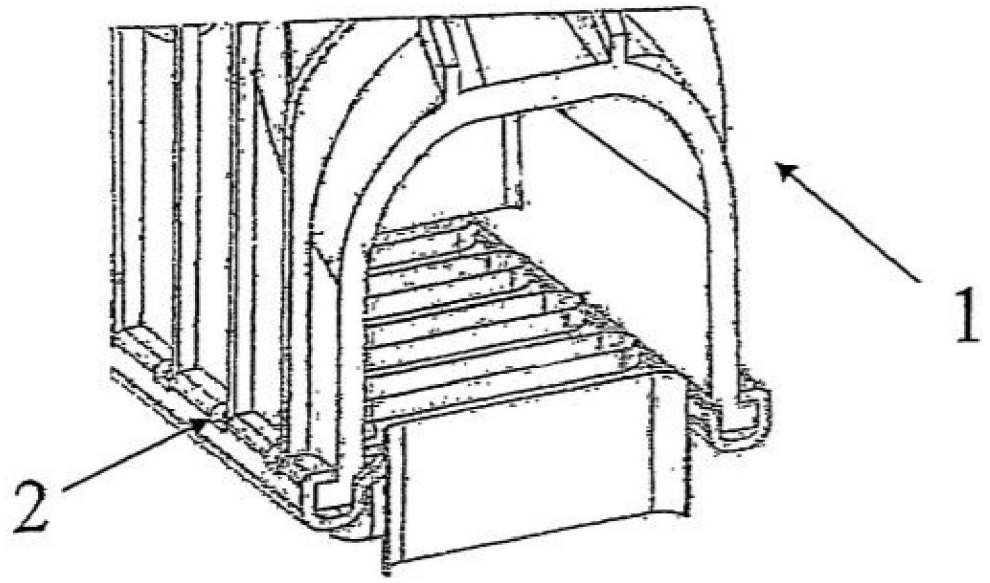


FIG. 1

Estado de la
técnica

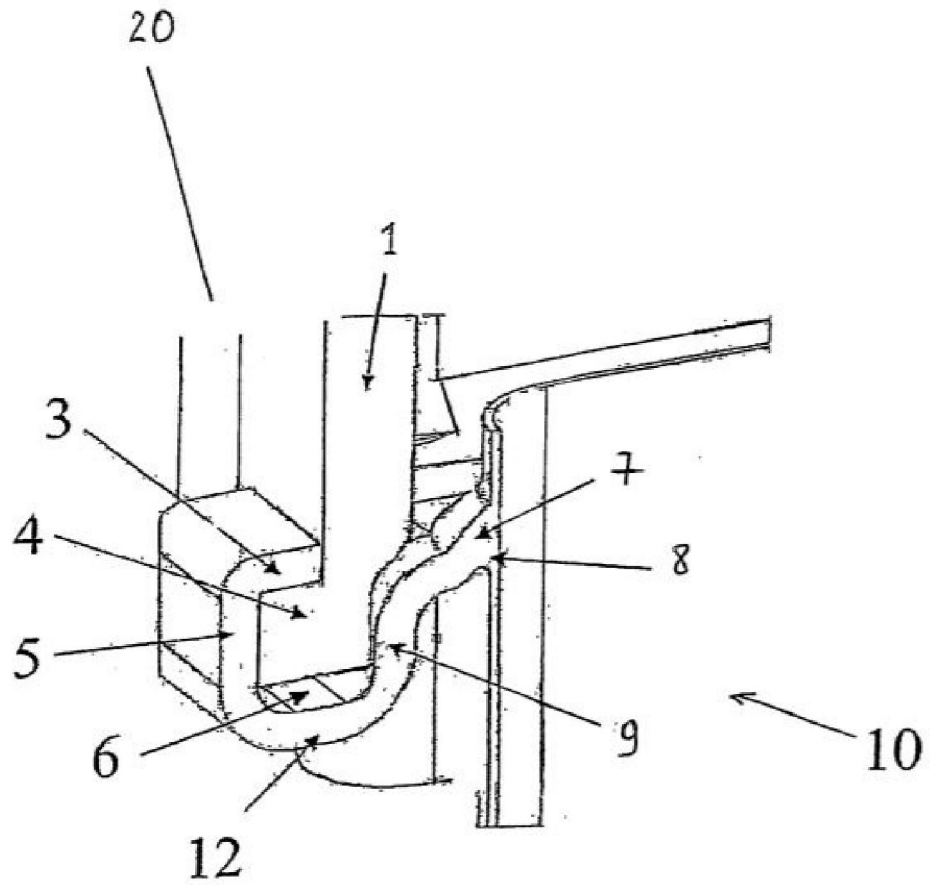
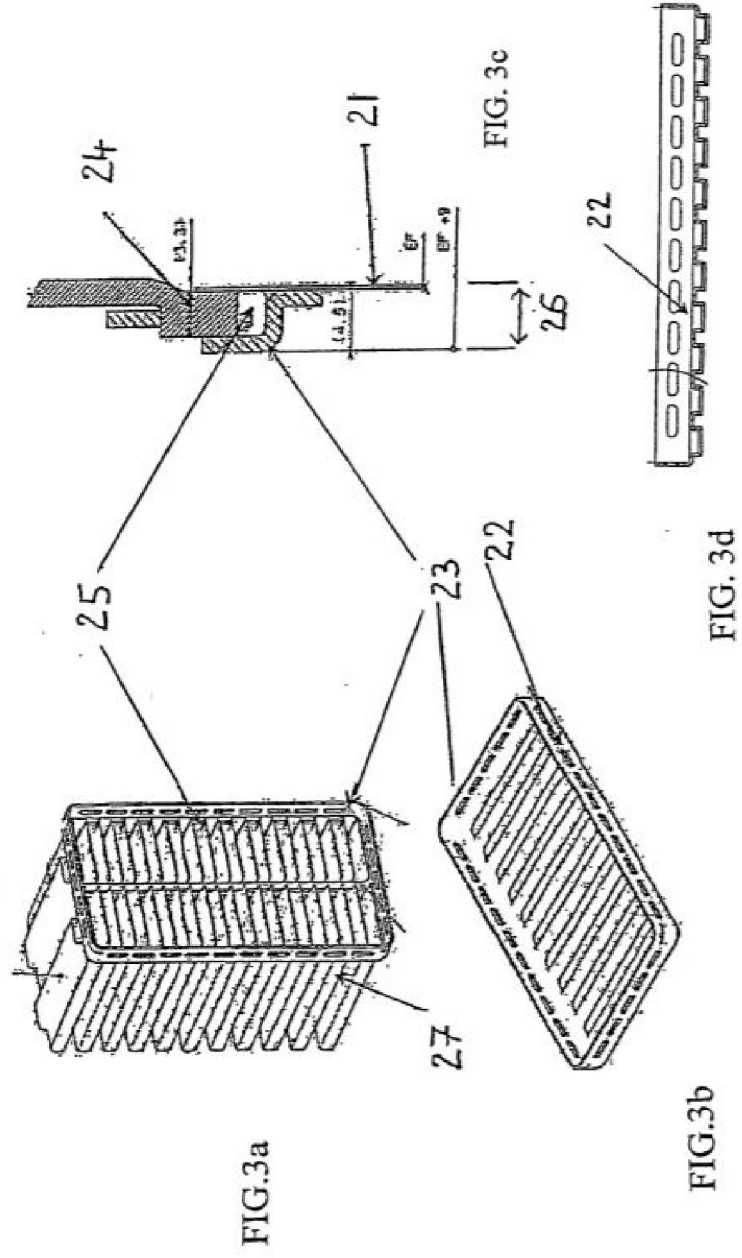
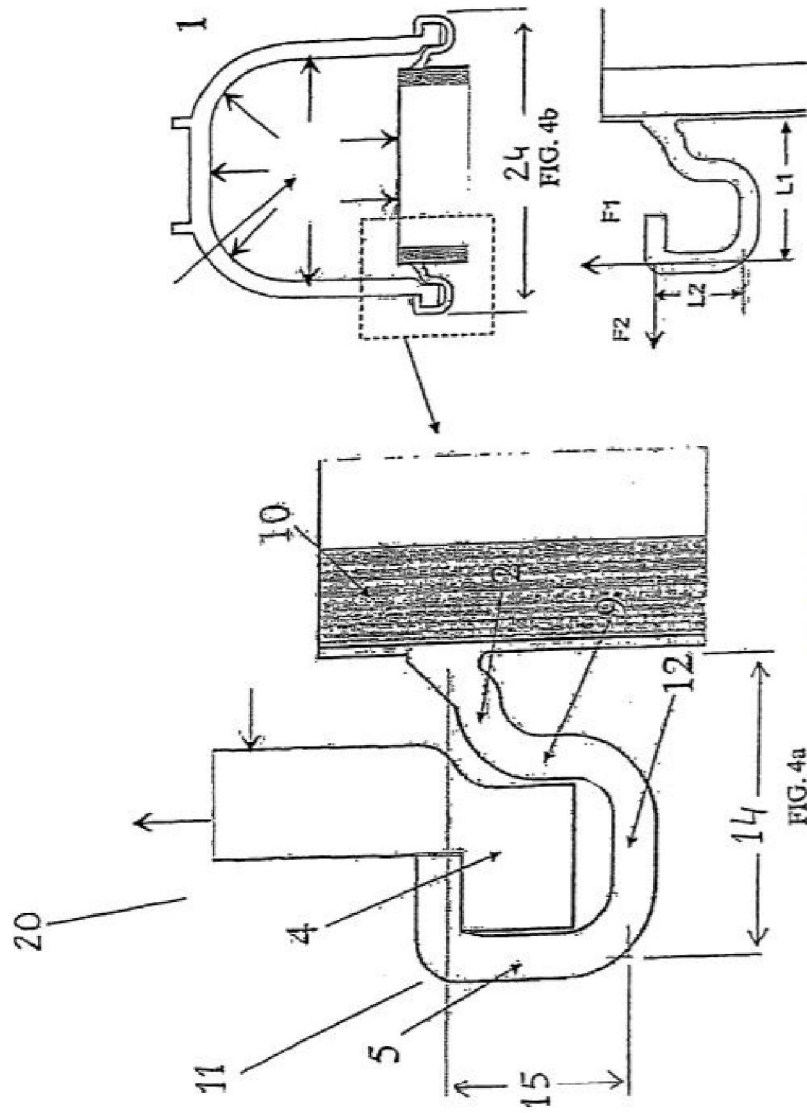


FIG. 2
Estado de la técnica





Estado de la
técnica

FIG. 4c

FIG. 4a

FIG. 4b

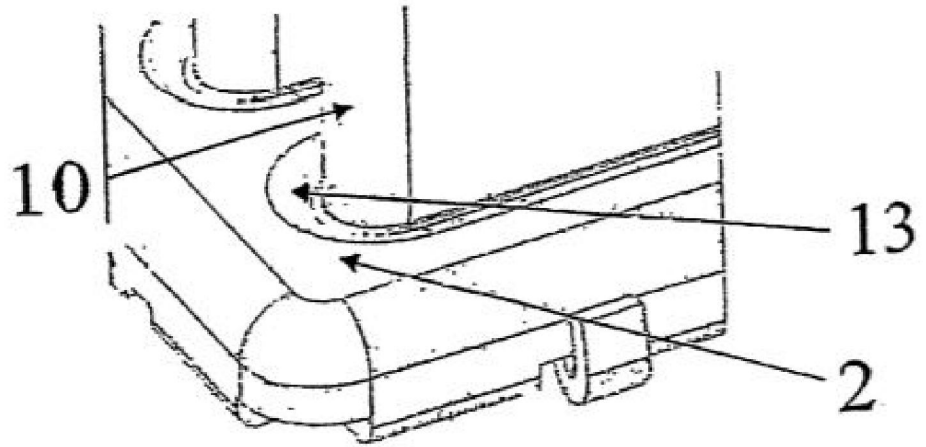


FIG. 5

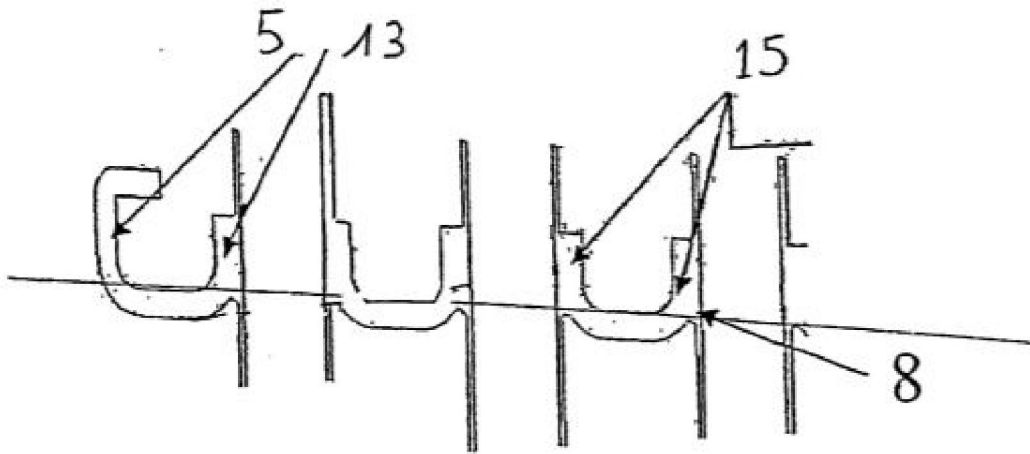


FIG. 6

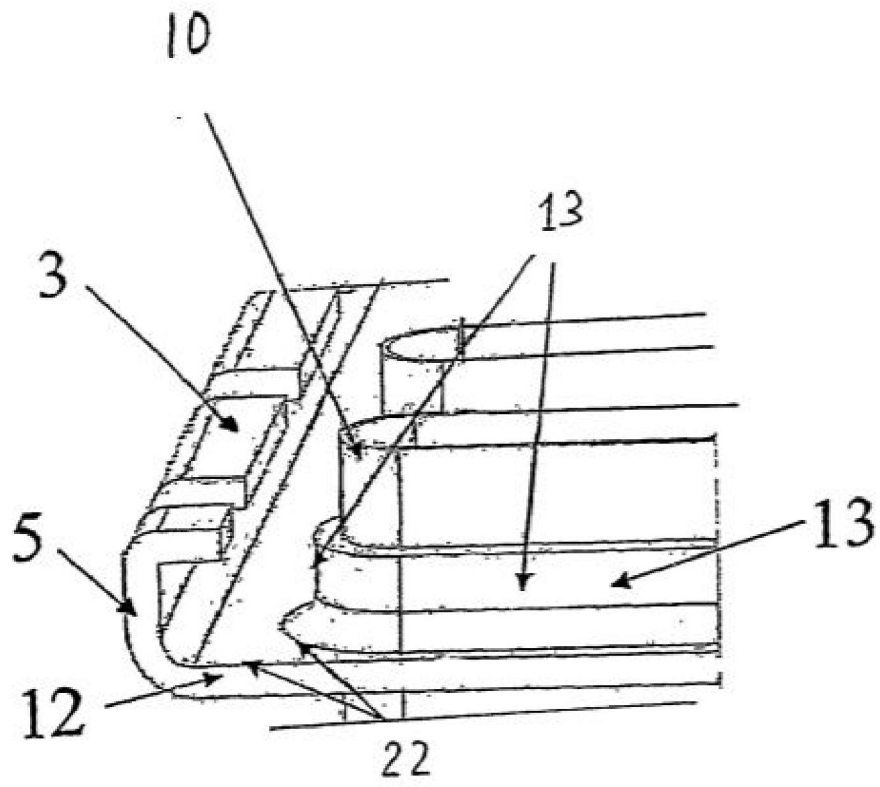


FIG. 7

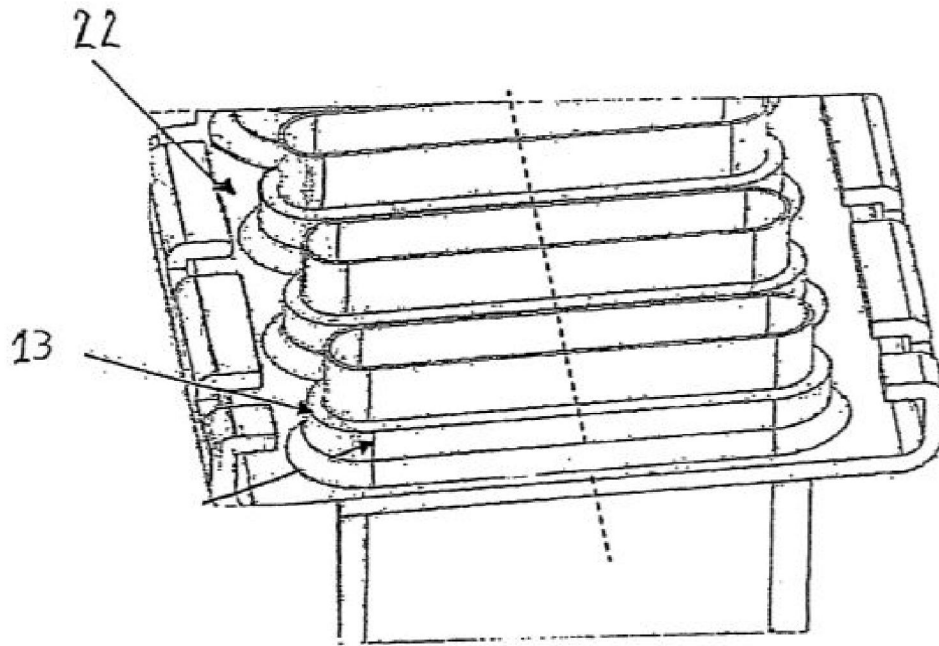


FIG. 8

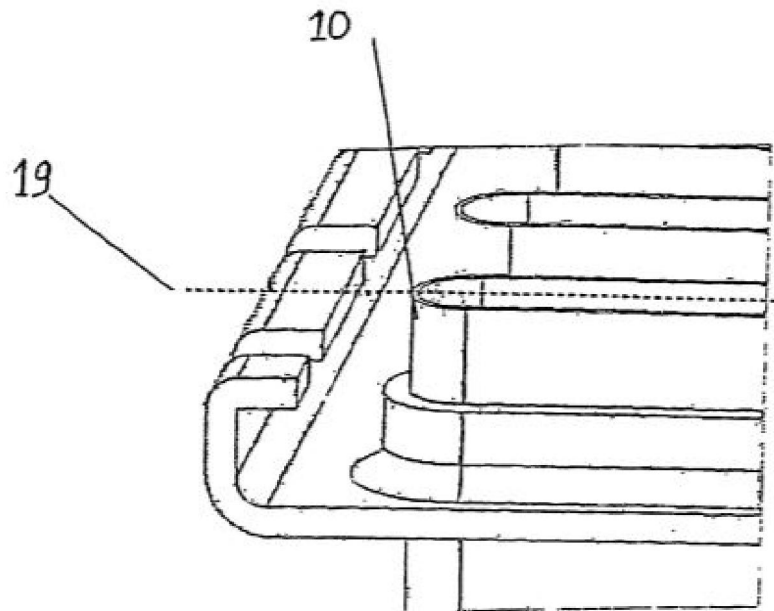


FIG. 9b

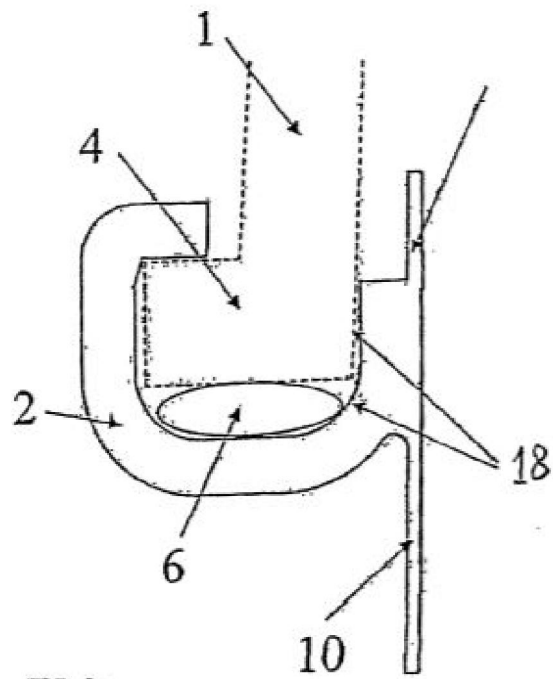


FIG. 9a

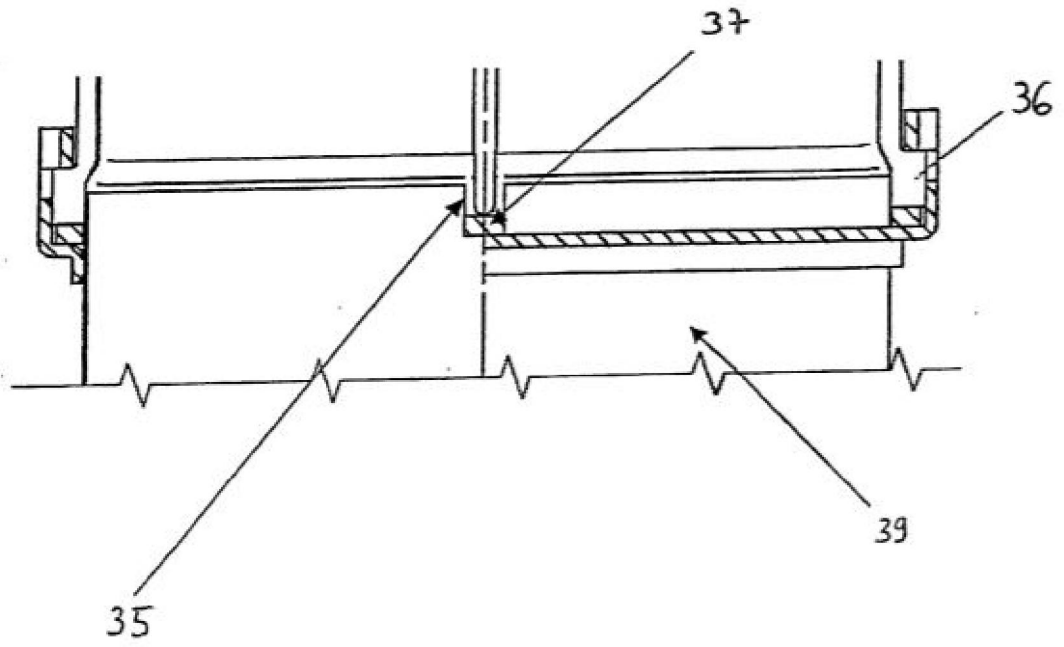


FIG. 10