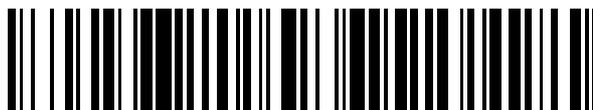


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 610**

51 Int. Cl.:

F02M 26/00 (2006.01)

F02B 29/04 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2011 E 11170279 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2016 EP 2400139**

54 Título: **Intercambiador de calor**

30 Prioridad:

24.06.2010 DE 102010025031

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

12.12.2016

73 Titular/es:

**BENTELER AUTOMOBILTECHNIK GMBH
(100.0%)
An der Talle 27-31
33102 Paderborn, DE**

72 Inventor/es:

**ILGNER, THOMAS;
ROTH, ANDREAS y
LEMPA, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 593 610 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

Intercambiador de calor

La invención se refiere a un intercambiador de calor con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Los intercambiadores se usan, por ejemplo, para la recuperación de calor o el enfriamiento de una determinada parte de gases de escape de un motor de combustión interna destinada a la realimentación. Mediante la realimentación del aire de combustión se reduce en el gas de escape la proporción de óxidos de nitrógeno perjudiciales para el medioambiente, especialmente cuando se usan mezclas pobres en combinación con altas temperaturas de combustión.

10 El gas de escape enfriado por el intercambiador de calor y alimentado al proceso de combustión reduce el exceso de aire contenido en el aire fresco y, al mismo tiempo, baja la temperatura de combustión, estableciendo así una combustión considerablemente menos contaminante. La mezcla enriquecida por partes no inflamables permite, en particular en el intervalo de carga parcial del motor, una reducción del consumo específico de combustible.

15 Dentro del intercambiador de calor, el gas de escape sin mezclar entra en contacto con un agente refrigerante, a consecuencia de lo cual se intercambia una diferencia de temperatura existente entre los dos fluidos. El nivel de rendimiento del intercambiador de calor se determina mediante el área disponible para el intercambio de temperatura. Para, a pesar de las pequeñas dimensiones exteriores, hacer que el área de intercambio sea la más grande posible, se disponen en el interior del intercambiador de calor, por ejemplo, una pluralidad de tuberías conductoras de gases de escape alrededor de las que fluye, perimetralmente, el agente refrigerante.

20 La estructura ha previsto para ello un tubo de base que está conectado en cada extremo a una placa de tuberías. Las tuberías que conducen el gas de escape en el interior del tubo de base forman un haz de tuberías que se extiende dentro del tubo de base entre las placas de tuberías opuestas y está conectado a estas. El tubo de base conectado a las placas de tubería forma, en este caso, una cámara permeable al agente refrigerante que es pasada por el gas de escape a través del haz de tuberías.

25 Para evitar una salida no selectiva del gas de escape y su mezcla con el agente refrigerante, los diferentes componentes están conectados a un intercambiador de calor hermético en sí mismo y hacia el exterior.

Para fijar el intercambiador de calor en su posición instalada, el tubo de base tiene alrededor del tubo de base dispuesto un aro, a través del cual se produce el acoplamiento con los componentes adyacentes. El aro en sí se fabrica con desprendimiento de viruta a partir de un material macizo. La construcción maciza provoca un alto peso correspondiente así como un aumento de los costes de mecanizado.

30 En el contexto de una producción económica y la necesidad ambiental de valores de consumo reducidos, casi no queda margen de perfeccionamiento, en particular para el uso intensivo de material y el peso resultante para tal aro.

35 El documento DE 32 12 914 A1 da a conocer un intercambiador de calor tubular, en particular para uso como evaporador o condensador en una bomba de calor, en el que cada placa de tuberías presenta en su borde un collar circundante que apunta en dirección a la tapa de cierre y que está conectado al borde de tapa de manera no removible y hermética al gas. El tubo envolvente está provisto en su extremo de un abocardado, que sirve como apoyo de un anillo de junta, que rodea el collar y se fija mediante una abrazadera tensora de sujeción.

40 Por el documento EP 1 647 754 A2 se da a conocer una unión entre dos tubos utilizando un anillo de sellado. El primer extremo de la tubería tiene una brida que está dispuesta fuera de la pared del primer extremo del tubo. La brida perimetral puede ser presionada mediante un aro de sujeción contra una brida del otro tubo. La brida tiene dos alas, una de las cuales está conectada con un saliente periférico conectado firmemente con el primer extremo del tubo y la segunda montada deslizante en el extremo del tubo. Para este propósito, el extremo del tubo tiene configurada una superficie inclinada sobre la cual se apoya una parte redondeada de la brida.

45 El documento US 7.399.005 B2 da a conocer un sistema de conexión para la unión hermética de dos tubos utilizando un aro de sujeción, en el que para el sellado de la zona de contacto está dispuesto un elemento de sellado separado. Contrariamente, el documento JP 10096493 A propone un sistema para conectar dos tubos en el que se ha de prescindir de un cuerpo de sellado. Los extremos de los tubos a unir son comprimidos entre sí mediante un aro de apriete.

50 El documento DE 34 35 093 A1 presenta un intercambiador de calor para un motor de combustión interna que tiene un tubo envolvente y tapas en el extremo. Tanto el tubo envolvente como también la tapa tienen en sus extremos opuestos bordes doblados orientados hacia fuera que están separados entre sí por un anillo de sellado. Circunferencialmente, los bordes doblados son abrazados mediante una abrazadera tensora con un estribo soldado, mediante la cual ha de fijarse el intercambiador de calor.

La presente invención tiene por objetivo perfeccionar un aro dispuesto alrededor de su tubo de base para el acoplamiento de un intercambiador de calor con componentes adyacentes para que presente un peso reducido y en total sea más económico de fabricar.

De acuerdo con la invención se consigue este objetivo mediante las características de la reivindicación 1.

- 5 La invención proporciona un intercambiador de calor para un motor de combustión interna. En este caso, el intercambiador de calor presenta un tubo de base con un aro perimetral, presentando el tubo de base placas de tuberías en el lado de los extremos.

10 El aro está fabricado de chapa metálica y presenta en su sección transversal alas con forma de sección en V recíprocamente alineadas. Las alas se unen entre sí mediante un puente en uno de sus extremos respectivos. El puente provoca una separación adicional de las alas, estando aplanado el vértice de la sección transversal en forma de V. Mediante el puente, las dos alas están separadas entre sí, con lo cual el aro aumenta su estabilidad en el tubo de base. Por otra parte, el puente reduce la altura total respecto de una forma de sección transversal realizada en punta. Aun cuando las dos alas pueden tener longitudes diferentes, los mismos son, preferentemente, de diseño idéntico. El aro está dispuesto entre las dos placas de tuberías. La forma del aro sigue la forma del tubo de base rodeado por el aro. En comparación con un diseño macizo del aro resulta de esta manera una solución más ligera y
15 con menor consumo de material. Dependiendo del diseño del aro, al menos una de sus alas puede descansar de manera plana sobre el tubo de base.

20 Las alas tienen cada una en sus extremos opuestos al puente unas bridas apartadas una de la otra. Las bridas permiten un contacto superficial del aro con el tubo de base, con lo cual se consigue una forma de sección transversal del aro adaptada al tubo de base. Además, el par de resistencia del aro aumenta transversalmente a su eje longitudinal.

Las realizaciones ventajosas de la idea de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 6.

25 Especialmente en el contexto de que mediante un componente adicional el intercambiador de calor recibe en la zona del aro un acoplamiento con los componentes contiguos, es posible, por lo tanto, una fijación balanceada respecto de la distribución del peso. Los eventuales cambio en la longitud del intercambiador de calor debidas a cargas térmicas se transfieren en partes aproximadamente iguales hacia el lado derecho y lado izquierdo del aro, con lo cual una carga aumentada de componentes conectados está reducida solamente hacia un extremo del tubo de base.

30 Preferentemente, el aro está configurado de forma circular anular. De esta manera se facilita la fabricación del aro. Este puede obtener su forma de aro circular como también su sección transversal con forma de V, por ejemplo mediante forja por laminación que en la forma de una barra doblada une entre sí sus respectivos extremos.

El aro está conectado en unión de material al tubo de base. La conexión en unión de material puede, en este caso, estar dispuesta tanto de forma puntual como sobre toda la circunferencia de contacto del aro con el tubo de base. La unión puede hacerse, por ejemplo, mediante pegado o soldadura eléctrica o autógena.

35 En la zona de una de las placas de tuberías está dispuesta una tapa de cierre. La tapa de cierre presenta un rebordeado circunferencial orientado hacia fuera. Dicho rebordeado de la tapa de cierre está abrazado por un elemento de sujeción removible y conectado con el aro. En este caso, la sección transversal en forma de V del aro permite un auto-centrado con respecto al elemento de sujeción. Entre el rebordeado y el aro puede estar dispuesto un elemento sellador perimetral.

40 La forma del rebordeado se modela, esencialmente, adaptado a la conformación de las alas del aro. Sobre el rebordeado de la tapa de cierre se produce un contacto superficial perimetral con del aro.

45 El elemento de sujeción que presenta en su sección transversal también una configuración esencialmente en forma de V, abraza desde su lado libre una de las alas del aro y el rebordeado de la tapa de cierre en contacto con el ala enfrentada. El elemento de sujeción presenta una forma anular abierta, cuyos dos extremos están conectados entre sí por medio de un elemento de conexión removible. Preferiblemente, el elemento de conexión removible está diseñado como tornillo, a través de cuyo giro la circunferencia del elemento de sujeción puede ser tanto reducida como aumentada. La sección transversal en forma de V del elemento de sujeción, que en una reducción de la circunferencia del elemento de sujeción se desliza tanto sobre el aro como sobre el rebordeado de la tapa del extremo de empuje, presiona ambos uno contra el otro.

50 El elemento de sujeción es, en este caso, conectado a un componente adyacente, de modo que el intercambiador de calor está fijado en su posición por medio del elemento de sujeción. Aflojando el elemento de conexión se abre el elemento de sujeción, tras lo cual el intercambiador de calor puede ser retirado de su sujeción. Al mismo tiempo se elimina la conexión de la tapa de cierre conectada con el intercambiador de calor a través del aro del tubo de base. De esta manera se reduce la carga de trabajo en el recambio o trabajos de mantenimiento, ya que mediante el aflojamiento del elemento de conexión se retira el intercambiador de calor y al mismo tiempo se encuentra abierto.
55

Un elemento de sellado situado entre el aro y el rebordecado de la tapa de cierre puede ser realizado con elasticidad permanente o de forma metálica, así como una combinación de ambos. Al girar el elemento de unión removible, que cambia la circunferencia del elemento de sujeción, el elemento de sellado es comprimido entre un ala del aro y el rebordecado de la tapa de cierre, aumentando así la acción de sellado del elemento de sellado.

5 La invención crea un intercambiador de calor que tiene un aro ligero de estructura simple que se puede producir económicamente. En particular, la variante en la que el aro es una saliente perimetral del tubo de base no requiere materiales adicionales ni procesos de fabricación correspondientes. En ocasiones, mediante la superficie de contacto pequeña entre el aro y el tubo de base se reduce la transmisión de la temperatura generada por el gas de escape caliente del intercambiador de calor a los componentes adyacentes. En total, resulta de esta manera una
10 reducción de peso y un método de producción más rentable.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante ejemplos de realización mostrados esquemáticamente en los dibujos. Muestran:

La figura 1, un intercambiador de calor según la invención en dos vistas;

15 la figura 2, el intercambiador de calor de la figura 1 de acuerdo con la invención en una vista de detalles reducidos con un componente adicional y

la figura 3, en una variante un intercambiador de calor de acuerdo con la invención según la representación de la figura 2.

20 El intercambiador de calor 1 mostrado en la figura 1 tiene un tubo de base 2 con placas de tubería 3 extremas. El tubo de base 2 mostrado en una vista lateral presenta una sección cilíndrica transversal que está abrazada en los extremos por las placas de tuberías 3. Para esto, las placas de tuberías 3 presentan respecto de las mismas un borde 4 doblado en ángulo recto, que en cada caso se extiende perimetralmente alrededor de las placas de tuberías 3. El borde 4 está diseñado para que su circunferencia interior se corresponde con la circunferencia exterior del tubo de base 2, por lo que las placas de tuberías 3 están colocadas con su respectivo borde 4 en unión de forma sobre el tubo de base 2.

25 También en la vista ilustrada de las placas de tuberías 3 es evidente que estos presentan una pluralidad de aberturas 5. Las aberturas 5 tienen una sección circular transversal. Dentro de las aberturas 5 están dispuestas, en cada caso, tuberías 6 individuales, como se muestra de manera no detallada como haces de tuberías 7 que se extienden en el tubo de base 2 entre las placas de tuberías 3 y en las cuales están practicadas aberturas 5 de las placas de tubos 3 opuestas.

30 En una vista lateral de detalles reducidos, la figura 2 muestra el intercambiador de calor 1 ya representado en la figura 1. El intercambiador de calor 1 presenta en este caso el aro 8 que rodea perimetralmente el tubo de base 2. El aro 8 muestra una sección transversal esencialmente en forma de V. El aro 8 recibe su sección transversal por medio de dos alas 9 alineadas entre sí en forma de V, que están interconectadas en la periferia exterior del aro 8 a través de un puente 10. En los extremos de las alas 9 opuestas al puente 10 están dispuestas, en cada caso, unas
35 bridas 11 apartadas una de la otra. En una vista del aro 8 se puede ver que el mismo es circular anular. Tanto las alas 9 y las bridas 11 están formadas de una sola hoja, junto con la banda 10. El aro 8 tiene una superficie de contacto con el tubo de base 2 mediante sus bridas 11, por lo cual el aro 8 se estrecha en forma de V hacia su periferia exterior en el sentido de su puente 10.

40 En la zona de las placas de tuberías 3 están dispuestas tapas de cierre 12, 13 que, de maneras análoga a las placas de tuberías 3, tienen un borde. La tapa de cierre 13 presenta un rebordecado 14 perimetral dirigido hacia fuera, mediante el cual la tapa de cierre 13 está en contacto con un ala 9 del aro 8 cuyas respectivas inclinaciones se corresponden. Tanto el rebordecado 14 como el aro 8 están rodeados periféricamente mediante un elemento de sujeción 15 removible. Entre el aro 8 y el rebordecado 14 de la tapa de cierre 13 está dispuesto un elemento de sellado 16.

45 La figura 3 ilustra con detalles reducidos una variante del aro 8 mostrado en la figura 2. En este caso es un aro 8a conformado a partir de un tubo de base 2a. Por lo tanto, el aro 8a representa un saliente periférico de la superficie envolvente del tubo de base 2a. Análogamente al aro 8 mostrado en la figura 2, también el aro 8a presenta alas 11a en forma de V alineadas entre sí conectadas la una a la otra en la circunferencia exterior del aro 8a mediante un puente 10a. En el sector del aro 8a, la circunferencia interior del tubo de base 2a se encuentra ampliada, estando la
50 pared del tubo de base 2a orientada hacia fuera.

55 Cuando está montado, el elemento de sujeción 15 es conducido alrededor del aro 8, 8a, estando conectado directa o indirectamente, por ejemplo, con componentes de un vehículo motorizado. Mediante el elemento de sujeción 15 se crea, simultáneamente, una unión entre el tubo de base 2 y la tapa de cierre 13. La tapa de cierre 13 tiene para este fin el rebordecado 14, orientado circunferencialmente hacia fuera, que está conectado con el aro 8, 8a por medio del elemento de sujeción 15. Entre el aro 8, 8a y el rebordecado 14 se inserta la junta 16 correspondiente.

5 En funcionamiento, el intercambiador de calor 1 es atravesado, por ejemplo, por un gas de escape caliente que fluye dentro de sus tuberías 6 del haz de tuberías 7. El mismo es suministrado al y evacuado del haz de tuberías 7 a través de las tapas de cierre 12, 13. Por medio de una entrada y una salida fluye agente refrigerante a través de la cámara formada del tubo de base 2 y las placas de tuberías 3, bañando las diferentes tuberías 6 y siendo desviado, por ejemplo, mediante deflectores. El agente refrigerante se usa para el intercambio de calor con el gas de escape y, por ejemplo, para su enfriamiento. Mediante la gran superficie formada por las tuberías 6 se produce una ecualización continua de las diferencias de temperatura entre el gas de escape y el agente refrigerante que fluye dentro del intercambiador de calor 1.

10 Como el intercambiador de calor 1 según la invención no se restringe a la forma de realización mostrada y al uso descrito, el mismo puede ser aplicado tanto en variantes como para trabajos diferentes. Por lo tanto, además del enfriamiento de un fluido se le usa también, básicamente, para la recuperación de calor y calefacción.

Referencias:

- 1 - intercambiador de calor
- 2 - tubo de base
- 15 2a - tubo de base
- 3 - placa de tuberías de 2
- 4 - borde de 3
- 5 - abertura de 3
- 6 - tubería en 2
- 20 7 - haz de 6
- 8 - aro
- 8a - aro
- 9 - ala
- 9a - ala
- 25 10 - puente
- 10a - puente
- 11 - brida
- 11a - ala
- 12 - tapa de cierre
- 30 13 - tapa de cierre
- 14 - rebordeado de 13
- 15 - elemento de sujeción
- 16 - junta

REIVINDICACIONES

- 5 1. Intercambiador de calor para un motor de combustión interna que presenta un tubo de base (2, 2a) con un aro (8, 8a) perimetral y placas de tuberías (3) en los extremos, estando el aro (8) fabricado de chapa metálica y presentando en su sección transversal unas alas (9, 11a) que se extienden una hacia la otra en forma de V, que están conectados entre sí en uno de sus extremos respectivos mediante un puente, caracterizado por que el aro (8) está dispuesto entre las placas de tuberías en los extremos y las alas (9, 11a) presentan, en cada caso, en los extremos opuestos al puente (10), unas bridas (11) apartadas una de otra, estando el aro (8) adaptado en su forma de sección transversal al tubo de base (2) y presentando mediante sus bridas (11) un contacto superficial con el tubo de base (2).
- 10 2. Intercambiador de calor según la reivindicación 1, caracterizado por que el aro (8) es de forma circular anular.
3. Intercambiador de calor según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el aro (8) está conectado con el tubo de base (2) en unión de material.
4. Intercambiador de calor según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que en la zona de una de las placas de tuberías (3) está dispuesta una tapa de cierre (13).
- 15 5. Intercambiador de calor según la reivindicación 4, caracterizado por que la tapa de cierre (13) presenta un rebordeado (14) orientado hacia fuera.
6. Intercambiador de calor según la reivindicación 5, caracterizado por que está previsto un elemento de sujeción (15) removible que abraza el rebordeado (14).

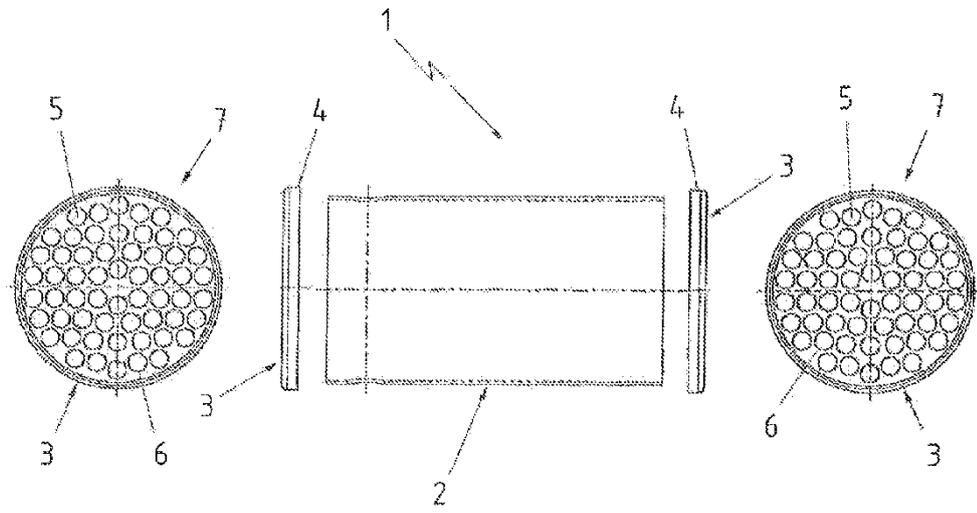


Fig. 1

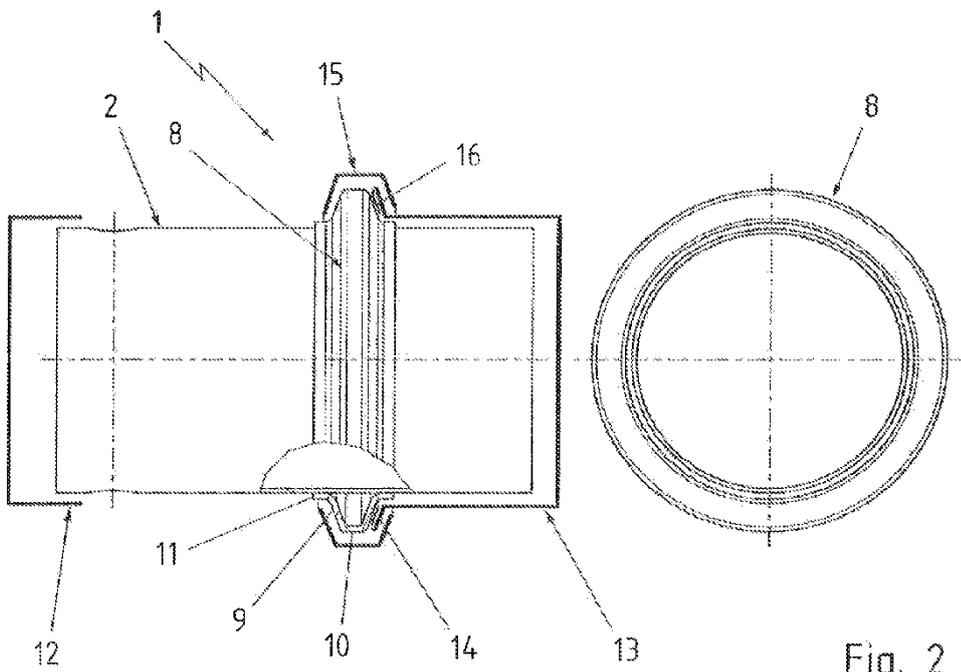


Fig. 2

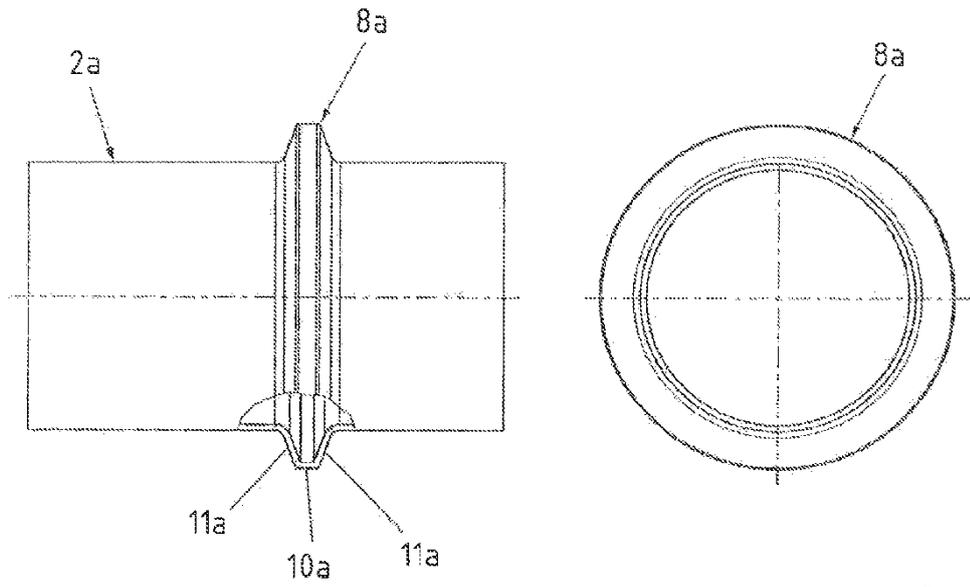


Fig. 3