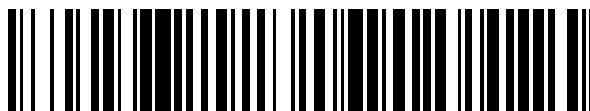


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 461 181**

51 Int. Cl.:

F02M 55/00	(2006.01) F16L 41/02	(2006.01)
F02M 55/02	(2006.01) F02M 63/00	(2006.01)
F02D 19/06	(2006.01)	
F02M 37/00	(2006.01)	
B60K 15/01	(2006.01)	
F16L 9/19	(2006.01)	
F02M 43/00	(2006.01)	
F02M 69/46	(2006.01)	
F02M 21/02	(2006.01)	
F16L 39/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2011 E 11168267 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2530294**

54 Título: **Elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2014

73 Titular/es:

**CATERPILLAR MOTOREN GMBH & CO. KG
(100.0%)
Falckensteiner Strasse 2
24159 Kiel, DE**

72 Inventor/es:

**BLEYER, BENJAMIN;
REBELEIN, WERNER;
USLU, FUAT;
JANZEN, JAN y
BAKINDI, BILAL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 461 181 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere, en general, a un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared para su uso en un sistema de alimentación de combustible de un motor de combustión interna. En particular, la presente divulgación se refiere a un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared, configurado para su uso con un sistema de alimentación de combustible que esté configurado y diseñado para suministrar combustibles gaseosos y/o combustibles fluidos.

Adicionalmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento para fabricar un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared del tipo mencionado anteriormente.

15 Antecedentes

Los sistemas de alimentación de combustible usados particularmente en motores de gas o de dos combustibles pueden requerir un diseño específico, debido a motivos de seguridad. Por ejemplo, deben aplicarse configuraciones de doble pared o de paredes múltiples a todos los componentes que conducen gas, como por ejemplo las líneas/tuberías o los elementos de conexión a utilizar en motores de gas o de dos combustibles. Tales elementos de tubería de combustible o elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared pueden utilizarse en buques o embarcaciones en los que pueden operarse motores de gas o de dos combustibles. Lo mismo es aplicable a motores de gas o de dos combustibles utilizados para generar energía eléctrica.

Las configuraciones de doble pared de los elementos de línea de alimentación de combustible pueden utilizarse para evitar las fugas de gas a la atmósfera, en caso de daños en una tubería interior de dichas tuberías de alimentación de combustible y elementos de línea de alimentación de combustible, respectivamente. Las tuberías de alimentación de combustible con doble pared pueden estar configuradas de tal modo que pueda canalizarse el combustible desde un primer lugar hasta un segundo lugar situado a una distancia del primer lugar, por dentro de una tubería interior rodeada por una tubería exterior.

Adicionalmente, un elemento de línea de alimentación de combustible puede estar configurado de tal modo que pueda guiarse el combustible desde un primer lugar hasta un segundo lugar, y al menos hasta un tercer lugar C que difiera del primer y segundo lugares A y B. Todas las partes necesarias de tubería interior de dicho elemento de línea pueden estar rodeadas por unas partes de tubería exterior que formen en común un revestimiento externo.

Para distribuir combustible desde una línea de alimentación común hasta unas entradas de combustible individuales, p. ej. que incluyan en particular válvulas de entrada de gas dispuestas en culatas de cilindro, puede ser necesario un elemento de conexión en forma de T. Hasta la fecha, los elementos de conexión en forma de T se han proporcionado como conjuntos soldados que comprenden una pluralidad de componentes. Por consiguiente, puede ser necesario un elevado grado de precisión en la producción. Las diversas costuras soldadas pueden causar un elevado potencial de averías. Los esfuerzos de monitorización y comprobación durante la fabricación y la operación de tales líneas de alimentación pueden ser elevados.

El documento JP 63018124 A muestra una estructura de tubería de escape, que comprende una tubería interior que incluye unas porciones de cordón que sobresalen hacia fuera desde la tubería interior, formada por un metal termorresistente, y una tubería exterior formada por hierro forjado en cuyo lado interno hacen contacto las porciones de cordón, para mejorar la resistencia a la presión de prueba interior de la tubería interior.

El documento WO 99/37945 A1 se refiere a una tubería múltiple que comprende al menos dos tuberías interiores apoyadas mutuamente con una trozo de pared. Las tuberías interiores están encerradas por al menos parte de la longitud de una tubería exterior. Debido a dicha construcción con partes múltiples, puede obtenerse una resistencia mecánica muy superior y, simultáneamente, puede aumentarse la curvabilidad. La tubería múltiple del documento WO 99/37945 A1, así como la estructura de tubería de escape del documento JP 63018124 A1, no pueden utilizarse como partes de un sistema de alimentación de combustible con doble pared.

El documento US 2002/0046735 A1 se refiere a un colector de combustible con doble pared que comprende un conducto plástico de combustible y un conducto de gas que rodea, al menos parcialmente, el conducto plástico de combustible. El conducto de gas también está fabricado con plástico. La razón de proporcionar el conducto de gas exterior es que los colectores plásticos interiores de combustible son porosos, y en consecuencia permiten que los gases o vapores del combustible líquido se infiltren en el ambiente.

El documento US 2006/0236979 A1 también se refiere a un sistema de línea para fluidos con componentes volátiles. Tal como se muestra en uno de los dibujos, una línea de combustible interior está rodeada por una pared de la línea. Se proporcionan unas almas de soporte para separar dos cámaras de barrido formadas entre la línea con pared

5 exterior y la línea de fluido interior. Al menos la línea de fluido interior está fabricada con plástico. La razón para proporcionar la pared exterior de la línea es la misma que en el documento US 2002/0046735. Nuevamente, debido al perfil plástico de la línea de fluido interior, los fluidos conducidos por la misma y que posean componentes volátiles pueden producir emisiones de vapor de combustible al ambiente. Gracias a la línea con pared exterior pueden reducirse dichas emisiones de vapor de combustible, sin tener que utilizar tuberías plásticas con capas múltiples de acuerdo con la técnica anterior. El problema a resolver por los sistemas de línea de combustible con doble pared de los documentos US 2002/0046735 A1 y US 2006/0236979 A1 no se produce si la línea de fluido interior no está fabricada con plástico.

10 La presente divulgación está dirigida, al menos en parte, a mejorar o superar uno o más aspectos de los sistemas anteriores.

Sumario de la divulgación

15 Un aspecto de la presente divulgación se refiere a un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared, configurado para su uso en un sistema de alimentación de combustible. El elemento de línea de alimentación de combustible está provisto de una primera cara extrema y una segunda cara extrema. El elemento de línea de alimentación de combustible comprende un elemento de línea interior, un elemento de línea exterior, y una estructura de conexión configurada para disponer de manera fija el elemento de línea exterior alrededor del elemento de línea interior, de tal modo que entre el elemento de línea interior y el elemento de línea exterior se proporcione un espacio hueco abierto por las dos caras extremas del elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared. El elemento de línea interior, el elemento de línea exterior, y la estructura de conexión están moldeados integralmente a partir de al menos uno de los materiales del grupo que comprende acero fundido no aleado, acero fundido aleado, hierro fundido, hierro fundido gris, hierro fundido dúctil como p. ej. EN-GJS-400-15, y un hierro fundido que incluya cualquier aditivo. El término “moldeado integralmente” quiere decir moldeado en una pieza.

20 En otro aspecto, la presente divulgación se refiere a un procedimiento para fabricar un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared. El procedimiento comprende la etapa de proporcionar un núcleo interior que defina una superficie interior de un elemento de línea interior. Adicionalmente, el procedimiento comprende la etapa de proporcionar un núcleo intermedio que defina una superficie exterior del elemento de línea interior y una superficie interior de un elemento de línea exterior. El procedimiento comprende adicionalmente las etapas de proporcionar un molde que defina la superficie exterior del elemento de línea exterior, disponer el núcleo interior y el núcleo intermedio en el molde, y llenar todos los huecos definidos por el núcleo interior, el núcleo intermedio y el molde con al menos uno de los materiales del grupo que comprende acero fundido no aleado, acero fundido aleado, hierro fundido, hierro fundido gris, hierro fundido dúctil como p. ej. EN-GJS-400-15, y un hierro fundido que incluya cualquier aditivo. Finalmente, el procedimiento comprende las etapas de enfriar el material fundido y retirar el núcleo interior, el núcleo intermedio y el molde. El núcleo intermedio o el molde, o el núcleo intermedio y el molde, están configurados de tal modo que entre el elemento de línea interior y el elemento de línea exterior esté situada una estructura de conexión, estando configurada la estructura de conexión para disponer de manera fija el elemento de línea exterior alrededor del elemento de línea interior, de tal modo que un espacio hueco se abra por al menos una de entre una primera cara extrema y una segunda cara extrema del elemento de línea de alimentación de combustible.

35 45 Otras características y aspectos de la presente divulgación resultarán aparentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos.

50 Otras características y aspectos de la presente divulgación resultarán aparentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

55 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva, en sección transversal vertical, de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared en forma de T, de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de la realización a modo de ejemplo de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de la Figura 1;

60 La Figura 3 muestra otra vista en perspectiva, en sección transversal vertical, de un elemento de línea de alimentación de combustible de la Figuras 1 y 2;

65 La Figura 4 muestra una vista en sección transversal de una parte de un colector común y de una parte de una culata de cilindro de un motor de combustión interna con un elemento de línea de alimentación de combustible integrado, de acuerdo con la presente divulgación;

La Figura 5 muestra una parte de un sistema de línea de alimentación de combustible que incluye dos elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared de acuerdo con la presente divulgación;

5 La Figura 6 muestra una vista en sección transversal del sistema línea de alimentación de combustible de la Figura 5;

La Figura 7 muestra un núcleo intermedio para la fabricación de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de acuerdo con la presente divulgación;

10 La Figura 8 muestra un núcleo interior para la fabricación de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de acuerdo con la presente divulgación; y

La Figura 9 muestra una vista ilustrativa de un molde para fabricar un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared, un núcleo interior tal como se muestra en la Figura 8, y un núcleo intermedio tal como se muestra en la Figura 7, en proceso de inserción en el molde.

Descripción detallada de los dibujos

20 Con referencia a las Figuras 1 a 3, se muestra una primera realización a modo de ejemplo de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 de acuerdo con la presente divulgación. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 puede comprender un elemento de línea interior 10 y un elemento de línea exterior 40. Una estructura de conexión 70 puede conectar el elemento de línea interior 10 y el elemento de línea exterior 40, de tal modo que el elemento de línea interior 10 quede dispuesto de manera fija dentro del elemento de línea exterior 40 y un espacio hueco intermedio 50 quede definido entre el elemento de línea interior 10 y el elemento de línea exterior 40.

El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 puede estar formado como un simple elemento recto de línea de alimentación de combustible, o p. ej. como un elemento de línea de alimentación de combustible 5 en forma de T, tal como se muestra en las Figuras 1 a 3, etc. Adicionalmente, un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de acuerdo con la presente divulgación también puede tener forma de arco, forma de X, forma de L, etc.

35 El elemento de línea de alimentación de combustible con forma de T de las Figuras 1 a 3 puede estar provisto de un primer espacio hueco de línea interior 25, y de un segundo espacio hueco de línea interior 26 conectado al primer espacio hueco de línea interior 25 y formando un espacio hueco en forma de T 25, 26. El primer espacio hueco de línea interior 25 y el segundo espacio hueco de línea interior 26 están definidos por una superficie interior 15 del elemento de línea interior 10 en forma de T. Por consiguiente, el primer espacio hueco de línea interior 25 puede estar abierto a dos lados opuestos, es decir unas caras extremas 27 y 29. El segundo espacio hueco de línea interior 26 puede estar abierto a otra cara extrema 28.

40 El elemento de línea exterior 40 puede rodear el elemento de línea interior 10, encerrando el espacio hueco intermedio 50. Una superficie interior 45 del elemento de línea exterior 40 y la superficie exterior 20 del elemento de línea interior 10 pueden definir el espacio hueco intermedio 50.

45 La estructura de conexión 70 puede comprender uno o más elementos o enlaces que se extiendan desde un lado exterior del elemento de línea interior 10 hasta una parte interior del elemento de línea exterior 40. La forma de estos enlaces puede observarse en particular en las Figuras 1 a 3. En estas realizaciones a modo de ejemplo de las Figuras 1 a 3, los enlaces 70 están dispuestos, p. ej., en la cercanía de las caras extremas 27, 28 y 29. La cara extrema 27 y la cara extrema 29 son opuestas entre sí, y la cara extrema 28 se extiende en una dirección que encierra un ángulo de, p. ej., 90° aproximadamente con un eje medio que se extiende entre las dos caras extremas 27 y 29.

50 Tal como se ilustra en la Figura 2, la cara extrema 27 puede comprender una superficie de conexión 30 configurada para su conexión con una superficie de conexión similar de otro elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 asociado. La otra cara extrema 29 del elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 puede estar configurada de manera idéntica o diferente a la cara extrema 27. Lo mismo es aplicable a la tercera cara extrema 28.

60 Sin embargo, en la presente realización a modo de ejemplo mostrada en las Figuras 1 a 3, la cara extrema 28 puede estar configurada de manera distinta, en particular puede incluir una brida de conexión. La brida de conexión puede comprender uno o más agujeros de montaje 80 en los que pueden extenderse unos tornillos de montaje 85 (véase p. ej. la Figura 5). Unos agujeros de conexión 90 adicionales pueden extenderse paralelos al espacio hueco 26. Estos agujeros de conexión 90 pueden estar configurados para recibir unos tornillos de montaje 95 adicionales. Por ejemplo, la brida de conexión puede estar configurada para ser conectada a una parte de una culata de cilindro 102 de un motor de combustión interna, véase p. ej. las Figuras 4 y 6.

En otra realización a modo de ejemplo del elemento de línea de alimentación de combustible 5 ilustrado, p. ej. en la Figura 2, los agujeros de conexión 90 pueden no estar provistos en unos conductos alargados, tal como se muestra, sino que pueden estar provistos en la brida de conexión

5 Todas las partes mostradas en las Figuras 1 a 3 de las realizaciones a modo de ejemplo de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 pueden moldearse integralmente, por ejemplo a partir de un material del grupo que consiste en hierro fundido, hierro dúctil como p. ej. EN-GJS-400-15. El hierro fundido dúctil designado como EN-GJS-400-15 puede tener las características específicas descritas en la Norma Europea (EN). En particular, este material, indistintamente denominado hierro fundido dúctil, hierro fundido nodular, hierro con grafito esferoidal, y
 10 hierro fundido de grafito esferulítico, puede proporcionar una hermeticidad, resistencia y estabilidad adecuadas para la aplicación de un elemento de línea de alimentación de combustible según lo descrito anteriormente.

La Figura 4 ilustra un uso a modo de ejemplo de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 según lo mostrado en las Figuras 1 a 3. En este caso, el elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 tiene forma de T y forma parte de un colector común de un sistema de línea de alimentación de combustible con doble pared 100. Unos elementos de línea de alimentación de combustible con doble cara, p. ej. una parte extrema de colector común 103 y una parte intermedia de colector común 105, están montados en ambas caras extremas 27 y 29 del elemento de línea de alimentación de combustible 5 mediante unos tornillos de conexión 101. Estos tornillos de conexión 101 pueden extenderse por dentro de los agujeros de conexión 90 mostrados en las Figuras 2 y 3. Unos elementos de sellado 104 pueden estar dispuestos entre medias de las caras extremas 27, 29 del elemento de línea de alimentación de combustible 5 y los otros elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared 105, 103. La tercera cara extrema 28 del elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 en forma de T puede estar conectada a la culata de cilindro 102.

La Figura 5 muestra un sistema de línea de alimentación de combustible, muy similar al de la Figura 4, que incluye dos elementos de alimentación de combustible con doble pared 5. En este caso, una línea de drenaje/monitorización 200 se extiende en paralelo al sistema de línea de alimentación de combustible 100. Unas partes de conexión 205 conectan el espacio hueco intermedio 50 de cada uno de los elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 a la línea de drenaje/monitorización 200. Esto puede observarse en particular en la vista en sección transversal de la Figura 6. La línea de drenaje/monitorización 200 puede comprender una válvula de cierre 210. La válvula de cierre 210 puede conectar o separar dos partes adyacentes de la línea de drenaje/monitorización 200. En este caso, cada elemento de línea de alimentación de combustible 5 proporciona una conexión entre el sistema de línea de alimentación de combustible 100 y unas válvulas de entrada de gas 220. Las válvulas de entrada de gas 220 pueden estar configuradas para controlar la cantidad de combustible gaseoso a conducir, respectivamente, hasta un cilindro de un motor de combustión interna operado en modo de funcionamiento con gas. Un elemento de compensación 215 puede estar situado entre los dos elementos de línea de alimentación de combustible 5, para compensar los cambios en longitud causados por las variaciones de la temperatura. El elemento de línea de alimentación de combustible 5, el elemento de compensación 215 y todas las demás partes del sistema de línea de alimentación de combustible 100 pueden tener una configuración de doble pared.

Para fabricar dicho elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 moldeado integralmente, pueden utilizarse un núcleo intermedio 150 tal como se muestra en la Figura 7, un núcleo interior tal como se muestra en la Figura 8, y un molde 140 tal como se ilustra esquemáticamente en la reivindicación 9. El núcleo intermedio de la Figura 7 puede comprender una parte de núcleo intermedio 155 y una segunda parte de núcleo intermedio 160. La parte de núcleo intermedio 150 puede estar conformada de tal modo que sea idéntica al espacio hueco 50 situado entre el elemento de línea interior 10 y el elemento de línea exterior 40. El núcleo interior 120 puede comprender una primera parte de núcleo interior 125 y una segunda parte de núcleo interior 130. Estas partes de núcleo interior 125, 130 pueden definir el espacio hueco interior 15 del elemento de línea de alimentación de combustible 5. El molde exterior 140 puede definir la superficie exterior del elemento de línea exterior 40.

Aplicabilidad industrial

Con referencia a las Figuras 1-3, y en particular a las Figuras 4 a 6, a continuación se describen diversos usos de un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 de acuerdo con la presente divulgación.

El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 de las Figuras 1-3 puede ser parte de un sistema de alimentación de combustible 100 para un colector común. Por consiguiente, el elemento de línea de alimentación de combustible 5 puede estar montado en una culata de cilindro 102 de un motor de combustión interna, tal como se muestra en la Figura 4 y se ha descrito anteriormente en mayor detalle. En el sistema de línea de alimentación de combustible 100, puede almacenarse y distribuirse un combustible gaseoso a través del elemento de línea de alimentación de combustible 5 hasta las válvulas de entrada de gas 220 mostradas en la Figura 5. Si el elemento de línea interior 10 tiene alguna fuga, el combustible gaseoso puede entrar en el espacio hueco intermedio 50 definido en el elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 está conectado a unos elementos de línea de alimentación de combustible 103, 105 opuestos (véase la Figura 4), y estos elementos de línea de alimentación de combustible 103, 105 adicionales también tienen doble pared y están conectados por las caras extremas 27, 28 del

elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5, de tal modo que el espacio hueco intermedio 50 quede conectado de manera fluida al espacio hueco de los elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared 103, 105. Por consiguiente, el gas que se fugue por el espacio hueco de línea interior 25 del elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 no puede entrar en la atmósfera, sino que es recibido en el espacio hueco intermedio 50. Por consiguiente, se garantiza la seguridad.

En algunos casos, como por ejemplo tal como se muestra en la Fig. 5, los elementos de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 están conectados mediante unas piezas de conexión 205 a la línea de drenaje/monitorización 200, y el combustible fugado puede ser conducido a través de la línea 200 de vuelta hasta un depósito (no representado). Si resulta necesario, la válvula de cierre 210 puede utilizarse para conectar o separar diversas partes de la línea 200, con fines de monitorización o con fines de detección de averías.

Con referencia a las figuras 7 a 9, a continuación se describe un procedimiento para fabricar un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5. Se dispone el núcleo interior 100 dentro del núcleo intermedio 150. Con este fin, el núcleo intermedio 150 puede comprender dos partes separadas de tal modo que pueda colocarse el núcleo interior 120 en el núcleo intermedio, y a continuación se coloca la segunda parte del núcleo intermedio sobre la correspondiente otra parte del núcleo intermedio. Luego puede colocarse en el molde 140 el núcleo intermedio 150 que aloja el núcleo interior 120, a una distancia tal que pueda definirse el grosor deseado del elemento de línea exterior 40.

Después, el molde 140 que aloja el núcleo intermedio 150, y dentro del mismo el núcleo interior 120, se llena con un material fundido, por ejemplo un material mencionado en el presente documento, p. ej. hierro fundido, etc.

A continuación, se enfría todo el molde y/o el material fundido. Finalmente, se retiran el núcleo interior 120, el núcleo intermedio 150 y el molde 140. Por ejemplo, se destruirá el núcleo interior 120 y el núcleo intermedio 150 de tal modo que pueda extraerse del producto moldeado partes del núcleo interior 120 y/o del núcleo intermedio 150.

Por consiguiente, se ha fabricado un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared 5 que puede maquinizarse subsiguientemente, si resulta necesario.

Un elemento de línea de alimentación de combustible con pared doble, en particular un elemento 5 según lo descrito anteriormente e ilustrado en las Figuras, puede utilizarse en un sistema de alimentación de combustible configurado para su uso, p. ej., en la alimentación de motores de combustión interna de tamaño mediano y grande, como los utilizados por ejemplo en buques, embarcaciones o en plantas de energía eléctrica.

Aunque dicho elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared puede estar configurado particularmente para su uso en sistemas de alimentación de combustible, también es posible utilizar tal elemento de línea con doble pared en cualquier otro sistema en el que deba conducirse un medio líquido o gaseoso, desde un lugar hasta otro lugar, por dentro de un elemento de línea interior protegido por un elemento de línea exterior. El espacio hueco intermedio definido por el elemento de línea exterior que rodea el elemento de línea interior puede configurarse y utilizarse para recibir combustible fugado y/o para drenar y/o monitorizar una posible fuga de combustible, p. ej. gas, al exterior del elemento de línea interior.

Otro uso puede comprender refrigerar o calentar un medio que fluya por el elemento de línea interior mediante un medio que fluya por el espacio hueco intermedio definido por el elemento de línea exterior.

Un elemento de línea con doble pared de acuerdo con la presente divulgación puede estar diseñado como un elemento de línea recto, un elemento de línea en forma de T, un elemento de línea de tipo curva, un elemento de línea de tipo cruz, o un elemento de tipo banda. Adicionalmente, un elemento de línea con doble pared de acuerdo con la presente divulgación puede estar provisto de al menos un elemento de línea exterior adicional, de tal modo que pueda proporcionarse un elemento de línea de alimentación con paredes múltiples.

El término "línea", tal como se utiliza en el presente documento, puede reemplazarse por el término "tubería". Por consiguiente, ambos términos pueden utilizarse para nombrar un elemento de conducción y distribución de un medio, de acuerdo con la presente divulgación.

Aunque en el presente documento se han descrito las realizaciones preferidas de la presente invención, pueden incorporarse mejoras y modificaciones sin salirse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared (5), configurado para su uso en un sistema de alimentación de combustible (100) de un motor de combustión interna, que comprende:
- 5 un elemento de línea interior (10);
un elemento de línea exterior (40); y
una estructura de conexión (70) configurada para disponer de manera fija el elemento de línea exterior (40) alrededor del elemento de línea interior (10), de tal modo que entre el elemento de línea interior (10) y el elemento de línea exterior (40) se proporcione un espacio hueco tubular (50)
- 10 **caracterizado por que**
el elemento de línea interior (10), el elemento de línea exterior (40), y la estructura de conexión (70) están moldeados integralmente a partir de al menos uno de los materiales del grupo que comprende acero fundido no aleado, acero fundido aleado, hierro fundido, hierro gris fundido, hierro fundido dúctil como p. ej. EN-GJS-400-15, y un hierro fundido que incluya cualquier aditivo.
- 15 2. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared (5) de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
- 20 una primera cara extrema (27), configurada para su conexión a un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared (105) adyacente;
al menos una segunda cara extrema (28, 29), dispuesta a una distancia de una primera cara de conexión (30) y configurada para su conexión a otro elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared adyacente.
- 25 3. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de las reivindicaciones 1 o 2, estando provistos tanto el elemento de línea interior (10) como el elemento de línea exterior (40) de al menos dos aberturas de línea.
- 30 4. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de las reivindicaciones 2 o 3, estando seleccionada la forma del elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared entre el grupo que consiste en: una forma recta, una forma de T, una forma de L, una forma de tipo curva, una forma de X.
- 35 5. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, estando conformada la estructura de conexión (70) de tal modo que se proporciona al menos una abertura conectada al espacio hueco intermedio (25, 26) en al menos una cara extrema (27, 28, 29) del elemento de línea de alimentación de combustible (5).
- 40 6. El elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, incluyendo la estructura de conexión (70) una pluralidad de enlaces fijos que se extienden entre el elemento de línea interior (10) y el elemento de línea exterior (40), en el cual los enlaces fijos (70) reducen la sección transversal de flujo definida por el elemento de línea interior (10) y el elemento de línea exterior (40) en menos del 50 %, en particular en menos del 25 %, más en particular en menos del 10 %.
- 45 7. Un procedimiento para fabricar un elemento de línea de alimentación de combustible con doble pared (5), comprendiendo el procedimiento:
- 50 proporcionar un núcleo interior (120) que define una superficie interior (15) de un elemento de línea interior (10);
proporcionar un núcleo intermedio (150) que define una superficie exterior (20) del elemento de línea interior (10) y una superficie interior (45) de un elemento de línea exterior (40) que rodea al elemento de línea interior (10);
proporcionar un molde (140) que define la superficie exterior (46) del elemento de línea exterior (40), en el cual el núcleo intermedio (150) y/o el molde (140) están configurados de tal modo que una estructura de conexión (70) quede definida entre el elemento de línea interior (10) y el elemento de línea exterior (40), estando configurada la estructura de conexión (70) para disponer de manera fija el elemento de línea exterior (40) alrededor del elemento de línea interior (10), de tal modo que un espacio hueco (50) se abra por al menos una de entre una primera cara extrema (27) y una segunda cara extrema (28, 29) del elemento de línea de combustible con doble pared (5);
- 55 colocar el núcleo interior (120) y el núcleo intermedio (150) en el molde (140);
llenar el molde (140) con un material fundido seleccionado entre al menos uno de los materiales del grupo que comprende hierro fundido, hierro gris fundido, hierro dúctil fundido como p. ej. EN-GJS-400-15, y un hierro fundido que incluya cualquier aditivo;
- 60 enfriar el material fundido; y
retirar el núcleo interior (120), el núcleo intermedio (150) y el molde (140).

FIG 1

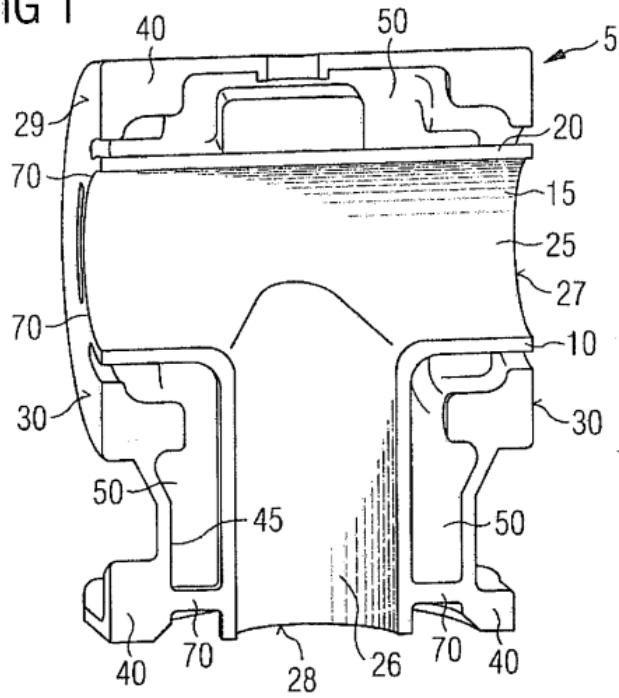


FIG 2

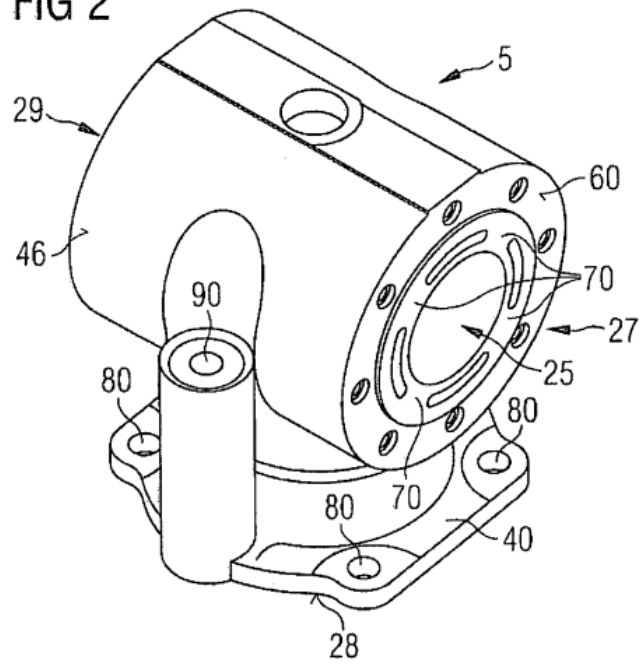


FIG 3

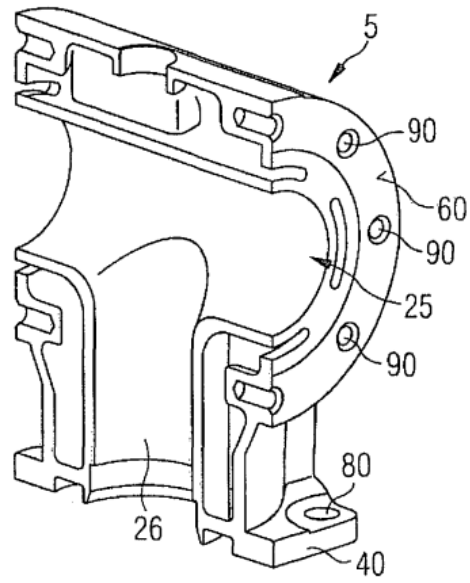


FIG 4

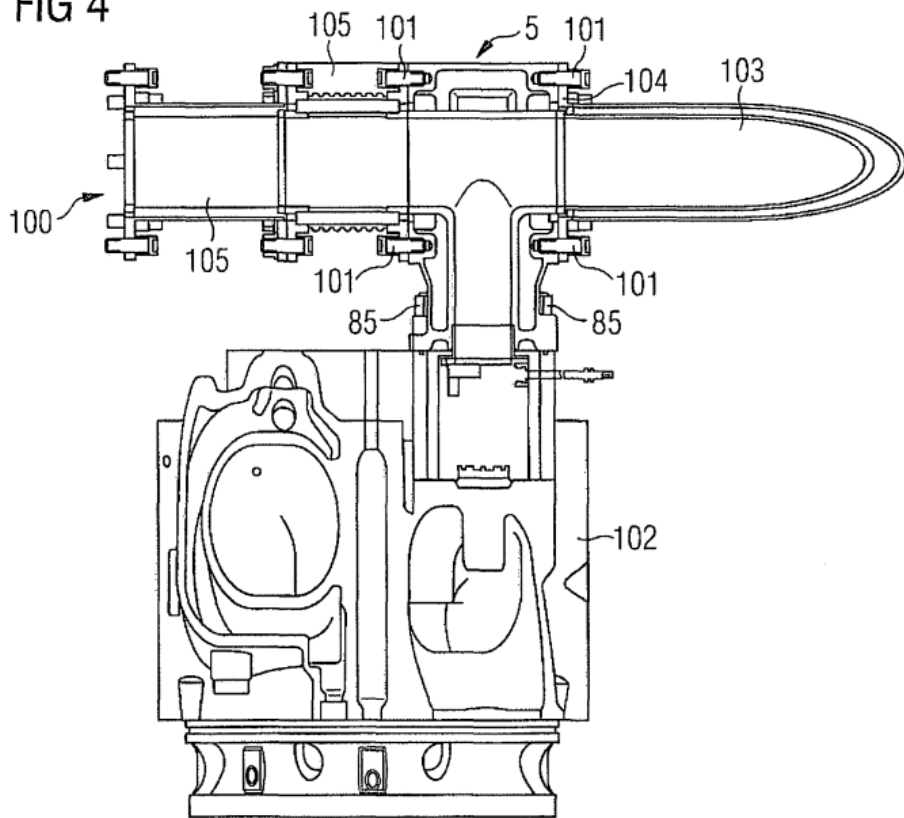


FIG 5

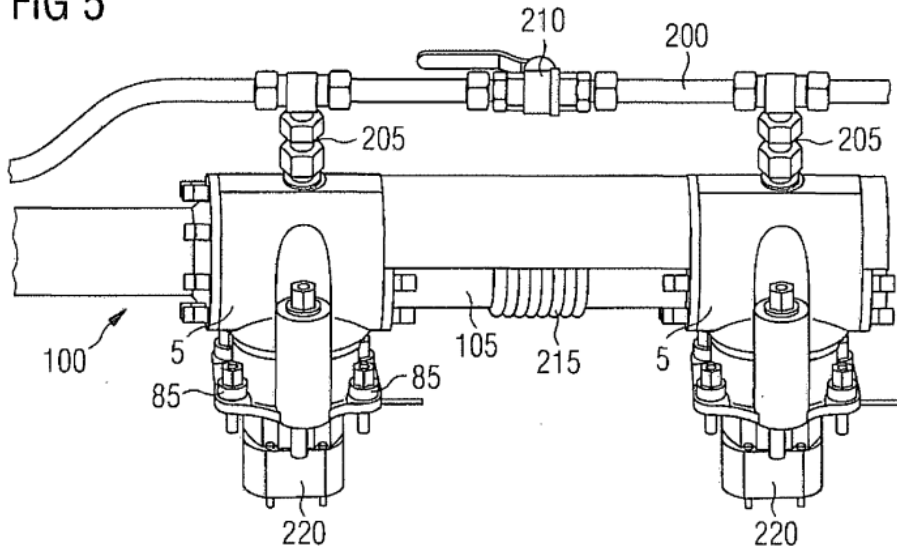


FIG 6

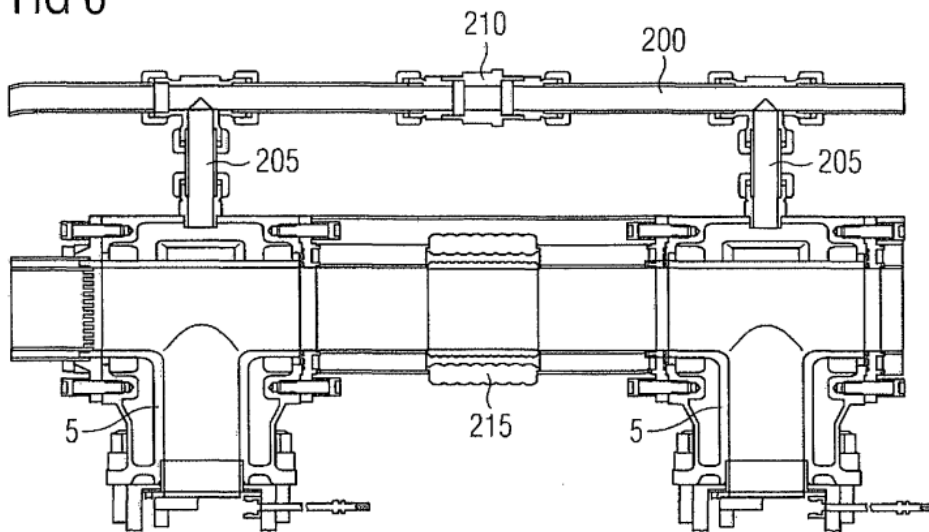


FIG 7

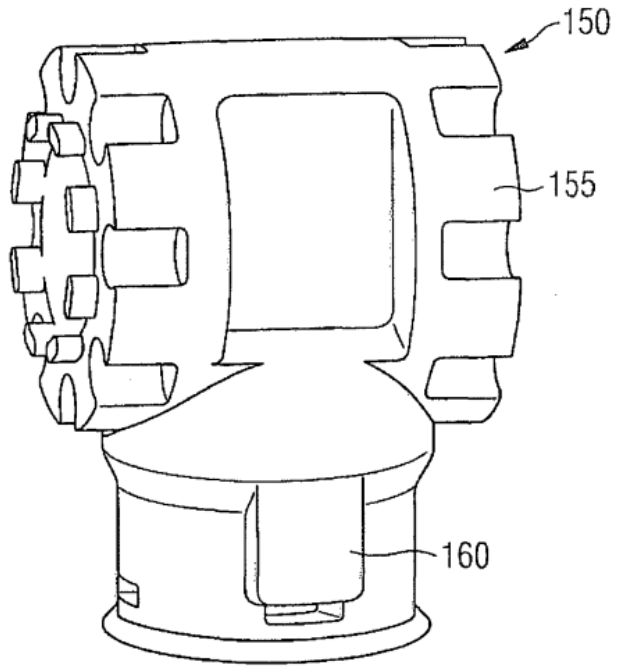


FIG 8

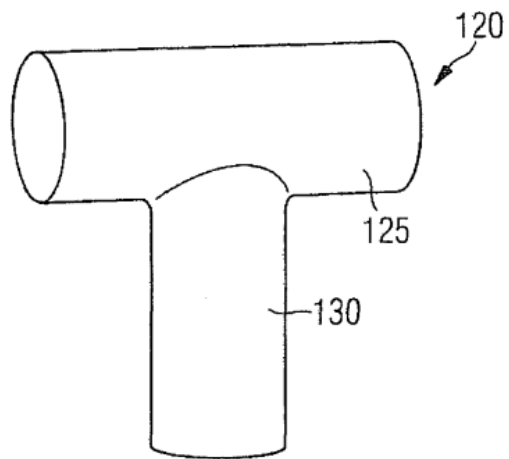


FIG 9

