

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 404 298**

51 Int. Cl.:

G01F 3/18 (2006.01)

G01F 3/20 (2006.01)

B67D 7/16 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2009 E 09179690 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013 EP 2336733**

54 Título: **Caudalímetro con membrana**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2013

73 Titular/es:

DRESSER WAYNE AB (100.0%)
P.O. Box 50559
202 15 Malmö , SE

72 Inventor/es:

LARSSON, BENGT

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 404 298 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

Caudalímetro con membrana

Campo técnico

5 La presente invención se refiere de forma general a un caudalímetro para una unidad de dispensación de combustible que comprende una carcasa, elementos de separación dispuestos en la carcasa para una acción recíproca, dividiendo dicha carcasa los elementos de separación en dos cámaras y en un cárter de cigüeñal intermedio, y un cigüeñal giratorio dispuesto en el cárter de cigüeñal y conectado funcionalmente a los elementos de separación de modo que el cigüeñal gira en respuesta a la acción recíproca de los elementos de separación. La invención también se refiere a una unidad de caudalímetro múltiple que comprende al menos dos caudalímetros de combustible de este tipo y a una unidad de dispensación de combustible que comprende un caudalímetro de combustible o una unidad de caudalímetro múltiple de este tipo.

Técnica anterior

15 Los caudalímetros tienen un amplio uso en diferentes áreas de aplicación para la mayor parte de fluidos. Por ejemplo, los caudalímetros se usan en bombas de dispensación de combustible para la venta al por menor de combustible para motores, permitiendo obtener medios para medir la cantidad dispensada desde la bomba. De forma típica, el volumen medido está comunicado con un registro, que muestra el volumen dispensado y el precio.

20 En US 2.756.726, de Ainsworth, se muestra un caudalímetro usado normalmente en dispensadores de combustible. En esta descripción, se usa un caudalímetro que tiene un motor hidráulico de émbolos múltiples. El fluido entra en unos cilindros y provoca el movimiento recíproco de los émbolos. Los émbolos están conectados a un eje, que girará como consecuencia del movimiento recíproco. Una válvula giratoria, conectada al eje, admite la entrada de líquido en los cilindros o permite su circulación hacia las conexiones de salida en una relación sincronizada adecuada. El caudalímetro utiliza lo que podría denominarse cilindros "hipotéticos", que cooperan mecánica e hidráulicamente con los cilindros y émbolos existentes estructuralmente.

25 Esto se consigue disponiendo los orificios y la válvula giratoria para admitir secuencialmente el fluido en el cárter de cigüeñal y en los extremos de los cilindros al mismo tiempo que el fluido se retira de los cilindros. El volumen del fluido admitido en el cárter de cigüeñal o retirado del mismo es la suma algebraica del volumen retirado de los cilindros o admitido en los mismos. Por lo tanto, dos émbolos, accionados a través del mecanismo de válvula, de forma ventajosa, con un desfase de 120 grados, realizan el trabajo equivalente de tres émbolos. Esto reduce el número real de cilindros necesario para una capacidad determinada, reduce la fricción interna y la pulsación, y permite obtener un funcionamiento más suave. Los dos émbolos están unidos mediante unas bielas de conexión a un cigüeñal con una muñequilla de cigüeñal desfasada radialmente. La muñequilla de cigüeñal está unida a un yugo en cada biela de conexión para que el movimiento recíproco de los dos émbolos se transforme en un movimiento giratorio del cárter de cigüeñal según el principio de tipo yugo escocés. Para conseguir las diferencias de fase entre los émbolos, los dos cilindros físicos están orientados en un ángulo de 120 grados entre sus ejes centrales respectivos.

35 El caudalímetro de Ainsworth presenta varios inconvenientes, tal como, p. ej., la necesidad de unos cilindros de guía de émbolo especiales, siendo la disposición de cilindros y de cilindros de guía difícil de moldear o colar y de mecanizar, y el registro es accionado por un eje que se extiende a través de la carcasa del caudalímetro, con el riesgo correspondiente de fugas.

40 En US 5.686.663 y WO 98/49530, de Spalding, se describe un caudalímetro similar. El objetivo de este caudalímetro es eliminar los inconvenientes del caudalímetro de Ainsworth. Por lo tanto, los dos cilindros de Ainsworth dispuestos formando un ángulo quedan alineados a lo largo de un eje central común para eliminar la estructura voluminosa de Ainsworth. Para conseguir la misma reciprocidad de los émbolos, se modifica el cigüeñal con un brazo de cigüeñal adicional. La estructura alineada resulta ventajosa cuando es necesario montar varios caudalímetros en un dispensador, lo que es habitual en la mayor parte de dispensadores de combustible modernos.

45 Los caudalímetros de émbolo de Ainsworth y Spalding se basan en el movimiento recíproco de los émbolos en cilindros cilíndricos para realizar mediciones de volumen. Para realizar una medición precisa, es necesario mantener las diferentes cámaras del caudalímetro, definidas mediante la división mediante los émbolos, precintadas entre sí para que el fluido no pueda fugarse de una cámara a la otra en el caudalímetro. Normalmente, esto se resuelve mediante el uso de juntas en la periferia radial de los émbolos, que precintan los volúmenes del cilindro con respecto al volumen del cárter de cigüeñal presionando contra las paredes interiores de los cilindros. No obstante, la junta de precinto es sensible, p. ej., a partículas y a picos de presión, y puede dañarse fácilmente, de modo que se producen fugas entre los cilindros y el cárter de cigüeñal. Esto provoca errores de medición crecientes a medida que la junta se degrada, debidos a daños y aumentos de fugas. Debido a que el caudalímetro es accionado por el flujo, un caudalímetro que presenta fugas a través de juntas dañadas presentará un flujo más pequeño que el registrado por el caudalímetro. Esto provoca pequeñas pérdidas para el propietario de la gasolinera, obligando al propietario a

aumentar el precio del combustible para cubrir las pérdidas o a realizar un mantenimiento regular del caudalímetro para cambiar las juntas antes de que las mismas se deterioren, evitando de este modo el problema. Por lo tanto, es deseable modificar los caudalímetros de émbolo actuales para eliminar estos puntos débiles de su estructura.

5 El documento GB 1.460.437 describe un caudalímetro en el que el fluido entra a través de una entrada 16 en una u otra cámara 6, 8, a través de una válvula 20, para expandir una cámara 6, 8, y que sale de la otra cámara 8, 6 a través de unos conductos 22, 22', unos canales anulares 24, 24', unos orificios radiales 26, 26' y una salida 18. En la disposición, cuando se mueven las unidades 10, 12 de émbolo/diafragma, unidas mediante una conexión 14, se accionan unos medios de final de carrera para invertir la válvula 20, permitiendo por lo tanto que el flujo entre en la cámara 8, 6 que ha quedado vacía y permitiendo que el fluido abandone la cámara 6, 8 que se ha llenado.

10 Resumen de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar el estado de la técnica actual para resolver los problemas mencionados anteriormente y para obtener un caudalímetro mejorado para una unidad de dispensación de combustible más resistente, más preciso y que requiera menos mantenimiento. Estos y otros objetivos se consiguen mediante un caudalímetro para una unidad de dispensación de combustible que comprende una carcasa, elementos de separación dispuestos en la carcasa para una acción recíproca, dividiendo los elementos de separación la carcasa en dos cámaras y en un cárter de cigüeñal intermedio, y un cigüeñal giratorio dispuesto en el cárter de cigüeñal y conectado funcionalmente a los elementos de separación de modo que el cigüeñal gira en respuesta a la acción recíproca de los elementos de separación. Cada elemento de separación está unido a la carcasa y dispuesto para la acción recíproca mediante deformación elástica o flexible. La invención se caracteriza por que los elementos de separación están conectados funcionalmente al cigüeñal mediante una primera leva soportada por dicho cigüeñal y asociada al menos a uno de los elementos de separación para hacer girar el cigüeñal en respuesta a la acción recíproca de dichos elementos de separación.

Con los elementos de separación unidos a la pared de la carcasa, se evita el movimiento deslizante de las juntas de émbolo habituales. No obstante, un fluido que circula a través del caudalímetro seguirá provocando una acción recíproca de cada elemento de separación mediante el desplazamiento de los mismos por deformación elástica o flexible. La deformación elástica o flexible es predecible y no quedará sujeta a daños por fricción por partículas en el flujo, tal como sucede en la solución que incluye juntas. La elasticidad del elemento de separación también permite absorber oscilaciones de presión que, de otro modo, podrían amenazar con dañar el caudalímetro. Las variaciones bruscas de presión se producen con frecuencia en sistemas de dispensación de fluido cuando el usuario interrumpe bruscamente el procedimiento de dispensación. Esto también reducirá adicionalmente el número de componentes necesarios en el caudalímetro.

Según otra realización de la invención, cada elemento de separación está unido de forma estanca a dicha carcasa, p. ej., uniendo la totalidad del borde periférico radial del elemento de separación a la pared interior. Esto precintará la cámara con respecto al cárter de cigüeñal para que el fluido no pueda pasar de la cámara al cárter de cigüeñal. El elemento de separación se deformará elásticamente para seguir el movimiento recíproco del cigüeñal. La ausencia de fricción entre piezas en la pared del cilindro permitirá obtener una estructura más robusta y resistente con un menor riesgo de daños en el elemento de separación, que pueden provocar fugas entre una cámara y el cárter de cigüeñal.

En la realización, el elemento de separación está dispuesto para una acción recíproca mediante deformación elástica, y es preferible que cada uno de los elementos de separación comprenda una parte elástica hecha de un elastómero. Cuando la acción recíproca se consigue mediante deformación flexible, es preferible que cada elemento de separación comprenda una parte flexible hecha de un material seleccionado del grupo que consiste en: elastómeros y tejido reforzado. La selección de material se lleva a cabo dependiendo del fluido a medir mediante el caudalímetro. El material del elemento de separación no debería verse afectado químicamente por el fluido medido. También es importante usar un material que es elástico o flexible en todas las condiciones de medición del caudalímetro. Por ejemplo, un caudalímetro de combustible de un dispensador de combustible debe poder funcionar correctamente en zonas calientes y frías del planeta.

En otra realización de la presente invención, cada elemento de separación comprende una parte rígida hecha de un material seleccionado del grupo que consiste en: metales y estructuras en sándwich. Resulta ventajoso usar una parte rígida del elemento de separación en la que se produce la conexión entre el elemento de separación y la conexión al cigüeñal para simplificar la conexión y/o evitar daños por fricción. Una parte rígida grande también provocará un movimiento de fluido más grande al mover el elemento de separación realizando una acción de empuje o tracción en el punto de conexión al cigüeñal. Cuando la parte rígida del elemento de separación tiene una superficie casi tan grande como la sección transversal de la cámara, el elemento de separación recíproco se asemeja a un émbolo.

Según otra realización de la presente invención, cada elemento de separación comprende una parte elástica hecha de un elastómero, seleccionándose el material del elemento de separación del grupo que consiste en: elastómeros, metales, estructuras en sándwich y tejido reforzado.

Según otra realización adicional de la presente invención, las cámaras del caudalímetro están alineadas axialmente a lo largo del eje de acción recíproca de los elementos de separación. La alineación axial de las cámaras resulta ventajosa al fabricar el caudalímetro y al disponer más de un caudalímetro en una única máquina de dispensación. La estructura es más compacta y ocupa menos volumen que, p. ej., el uso de cámaras con un ángulo de 120 grados entre sus ejes recíprocos respectivos.

Las cámaras pueden estar conformadas de diferentes maneras. Por ejemplo, las mismas pueden ser cilíndricas, aunque cada una también podría tener forma de cono truncado. Por ejemplo, la forma de cono podría resultar ventajosa para reducir el volumen en el caudalímetro para que se aproxime al volumen usado durante el funcionamiento real del caudalímetro. La sección transversal de cada cámara puede tener cualquier forma, aunque, de forma específica, la misma puede ser circular, elíptica, triangular o rectangular.

Según otra realización de la presente invención, la carcasa del caudalímetro comprende al menos una parte de pared desplazable elásticamente. El elemento de parte de pared desplazable elásticamente permite absorber oscilaciones de presión bruscas que el elemento de separación deformable elásticamente todavía no ha absorbido y que, de otro modo, amenazarían con dañar el caudalímetro. Las variaciones rápidas de presión se producen con frecuencia en sistemas de dispensación de combustible cuando un usuario interrumpe bruscamente la dispensación de combustible.

Es preferible que los elementos de separación del caudalímetro estén conectados funcionalmente al cigüeñal mediante una primera biela de transmisión asociada a uno de los elementos de separación para hacer girar el cigüeñal en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento de separación y una segunda biela de transmisión asociada al otro elemento de separación para hacer girar el cigüeñal en respuesta a la acción recíproca de dicho otro elemento de separación, en el que tanto la primera como la segunda biela de transmisión tiene una ranura para alojar una muñequilla de cigüeñal. También es preferible que cada biela de transmisión esté unida al elemento de separación asociado a la misma.

El uso de bielas de conexión con ranuras o de yugos, tal como se denominan, es una manera conveniente de conectar el movimiento del cigüeñal al elemento de separación. Es posible conseguir el movimiento del elemento de separación de forma armónica según el principio de yugo escocés, permitiendo la posibilidad de producir un movimiento sinusoidal perfecto de las bielas de conexión y, de forma ideal, también del movimiento del fluido medido.

En una realización preferida, cada ranura de cada biela de conexión respectiva es lineal para transmitir una derivada lineal de la velocidad del movimiento de las bielas de conexión, que produce posiblemente una forma sinusoidal perfecta del movimiento de las bielas de conexión. Otra posible realización consiste en realizar cada ranura en cada biela de conexión respectiva curvada. Esta característica podría ser necesaria para crear un movimiento de forma sinusoidal del fluido en el caudalímetro según el principio de yugo escocés si el elemento de separación no es rígido a lo largo de toda la sección transversal de la cámara o cilindro del caudalímetro. Si el elemento de separación es parcialmente elástico y está unido a la pared de la cámara, del mismo modo que en la presente invención, el movimiento del fluido en la cámara producido por el movimiento del elemento de separación no será lineal. Si, p. ej., el elemento de separación está unido a la pared interior de la cámara a lo largo de la periferia del elemento de separación, el elemento de separación formará un cono o un cono truncado cuando no está situado en una posición a lo largo del eje central del cilindro en la que el mismo está unido a la pared interior. La expansión del cono creará un aumento exponencial del volumen de fluido desplazado por el elemento de separación por razones geométricas evidentes. Es posible disponer una ligera curvatura en la ranura del yugo o de la biela de conexión en correspondencia con la no linealidad del cambio de volumen provocado por el elemento de separación en forma de cono. Preferiblemente, se realiza una curvatura para disminuir la velocidad de las bielas de conexión a lo largo del eje central de la cámara respectiva, junto a sus puntos extremos respectivos en las cámaras, a efectos de que la velocidad ajustada se corresponda con la geometría del elemento de separación para crear un movimiento lineal del fluido en las cámaras, evitando por lo tanto problemas de pulsación.

Naturalmente, los perfiles de leva grandes que giran alrededor del cigüeñal afectarán a ambas cámaras, requiriéndose por lo tanto cámaras que formen un ángulo entre sí con respecto a sus ejes centrales respectivos. Otra posibilidad consiste en usar dos perfiles de leva grandes y usar cámaras que se desplazan entre sí en la dirección del cigüeñal para que un perfil de leva pueda estar en contacto solamente con un elemento de separación al mismo tiempo.

Según otra realización adicional de la presente invención, el caudalímetro comprende además un segundo brazo de cigüeñal, una primera biela de conexión asociada a uno de los elementos de separación y conectada al primer brazo de cigüeñal para hacer girar el cigüeñal en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento de separación, y una segunda biela de transmisión asociada al otro elemento de separación y conectada al segundo brazo de cigüeñal para hacer girar el cigüeñal en respuesta a la acción recíproca de dicho otro elemento de separación.

Una realización que usa una unidad de cigüeñal estándar con un cigüeñal, brazos de cigüeñal y bielas de conexión articuladas puede resultar preferible si el caudalímetro está sometido a un alto grado de desgaste. La mayor rigidez

de la unidad perjudica la suavidad de funcionamiento, es decir, el desplazamiento axial de los elementos de separación en el punto de conexión de la biela de conexión no seguirá un movimiento sinusoidal perfecto, tal como sucedería en teoría con el funcionamiento correspondiente usando ranuras de yugo según el principio de yugo escocés.

- 5 También es posible agrupar cada una de las distintas realizaciones de caudalímetro mencionadas hasta ahora en unidades de caudalímetro múltiples, comprendiendo cada una al menos dos caudalímetros. La invención también se refiere a una unidad de dispensación de combustible para el repostaje de vehículos que comprende un caudalímetro o una unidad de caudalímetro múltiple como los descritos anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Los objetivos descritos anteriormente, así como objetivos, características y ventajas adicionales de la presente invención, resultarán más comprensibles en su totalidad haciendo referencia a la siguiente descripción detallada, ilustrativa y no limitativa, de realizaciones preferidas de la presente invención, en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que:

15 La Fig. 1a es un diagrama despiezado de bielas de conexión que tienen yugos con ranuras y un cigüeñal que tiene dos brazos de cigüeñal de un caudalímetro según la técnica anterior.

La Fig. 1b es una vista en perspectiva de una unidad montada de la técnica anterior de la Fig. 1a.

La Fig. 2a es un dibujo del concepto de la presente invención, en el que la conexión funcional entre el cigüeñal y los elementos de separación se obtiene usando un árbol de levas.

20 La Fig. 2b es un dibujo del concepto de la presente invención como el de la Fig. 2a, en el que el cigüeñal está girado con respecto a la posición mostrada en la Fig. 2a.

La Fig. 3a es un diagrama despiezado de bielas de conexión, un cigüeñal que tiene un brazo de cigüeñal, una válvula giratoria, elementos de separación deformables elásticamente, una rueda magnética y un transductor según una realización preferida de un caudalímetro según la presente invención.

La Fig. 3b es una vista en perspectiva de una unidad montada de la Fig. 2a.

25 La Fig. 4 es una vista en sección del caudalímetro según la invención tomada a lo largo del eje de los cilindros alineados, que se corresponde con la línea III de la Fig. 2b.

La Fig. 5 es una vista en sección a lo largo de la línea IV de la Fig. 3 del caudalímetro según la invención.

La Fig. 6a es una vista superior de la válvula giratoria del caudalímetro.

La Fig. 6b es una vista en sección de la válvula giratoria del caudalímetro según la invención.

30 La Fig. 7 es una vista en planta que muestra los orificios de una válvula giratoria superpuestos con respecto a un asiento de válvula del caudalímetro de la Fig. 3.

La Fig. 8 es una vista isométrica de una unidad unitaria que incorpora dos caudalímetros similares al caudalímetro de las Figs. 1-6.

35 La Fig. 9a es un diagrama despiezado de una realización alternativa del caudalímetro según la invención que usa brazos de cigüeñal convencionales y bielas de conexión articuladas.

La Fig. 9b es una vista en perspectiva de una unidad montada de la Fig. 9a.

La Fig. 9c es una vista en perspectiva de una unidad montada de la Fig. 9a en una posición angular diferente en comparación con la Fig. 9b.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

- 40 Las Figs. 1a y 1b muestran un par de bielas 1, 2 de conexión según la técnica anterior (US 5.686.663, de Spalding y col.), estando conectada cada una de las mismas a un elemento 3, 4 de separación en forma de émbolo, tal como se describe en la técnica anterior. Las bielas 1, 2 de conexión tienen unas partes 5, 6 de yugo escocés con unas ranuras 7, 8 de yugo alargadas. Los ejes centrales de las ranuras de yugo son perpendiculares con respecto a los ejes centrales de las bielas 1, 2 de conexión. Para mover las bielas 1, 2 de conexión y, por lo tanto, también los émbolos 3, 4, con una diferencia de fase de 60°, tal como se describe en la técnica anterior de Spalding, las partes
- 45 5, 6 de yugo son accionadas por los brazos 9, 10 del cigüeñal 11, tal como se muestra en las Figs. 1a y 1b, formando un ángulo de 60° entre sí. Los elementos 3, 4 de separación tienen unas cavidades circulares 38, 39 para alojar unas juntas (no mostradas). Las juntas están hechas de un material elástico para precintar las cámaras 40 y

41 de cabeza de cilindro con respecto a una cámara 42 de cárter de cigüeñal. Por lo tanto, los dos elementos 3, 4 de separación dividen los volúmenes del cilindro combinados con el volumen de la parte del cárter de cigüeñal en tres cámaras: las cámaras 40, 41 de cabeza y la cámara 42 de cárter de cigüeñal, precintadas entre sí mediante las juntas elásticas, con todos los inconvenientes que ello conlleva, tal como se ha descrito anteriormente.

5 Las Figs. 2a y 2b muestran una posible realización de la presente invención. Debe observarse que en las Figs. 2a y 2b se han omitido detalles tales como las piezas extremas de las cámaras, las válvulas de entrada y salida, los canales que conectan las cámaras a las válvulas, etc. En comparación con la técnica anterior, los émbolos han sido sustituidos por dos elementos 103, 104 de separación en forma de membranas, que dividen la carcasa 128 en dos cámaras 140, 141 y un cárter 142 de cigüeñal, precintados todos entre sí. Un cigüeñal giratorio 111 está dispuesto en el cárter 142 de cigüeñal, conectado funcionalmente a los elementos 103, 104 de separación para que el cigüeñal 111 gire en respuesta a la acción recíproca de dichos elementos 103, 104 de separación. En las Figs. 2a y 2b, la conexión funcional entre el cigüeñal 111 y los elementos 103, 104 de separación se consigue mediante el uso de un perfil 102 de leva que tiene una forma triangular en correspondencia con una acción recíproca de los dos elementos de separación, que está 120° fuera de fase. En la Fig. 2a, el perfil de la leva ha desplazado el elemento 104 de separación al interior de la cámara 141, hasta su posición de punto muerto extremo, presionando el fluido fuera de la cámara 141. En cambio, cuando se permite la circulación del fluido al interior de la cámara 141 (Fig. 2a), se aplicará una presión en el elemento 104 de separación hacia el cárter 142 de cigüeñal. De este modo, el perfil 102 de leva será forzado a moverse y seguir su movimiento giratorio en la dirección de la flecha 105. A continuación, a medida que gira, el perfil de leva empezará a desplazar el elemento 103 de separación, presionando el fluido fuera de la cámara 140, ver Fig. 2b. Este movimiento recíproco cíclico de los elementos de separación requiere que el fluido pueda circular entrando en las cámaras y saliendo de las mismas de manera sincronizada adecuadamente, p. ej., mediante el uso de una válvula de entrada/salida giratoria (no mostrada) similar a la solución de la técnica anterior. En esta realización, una de las posiciones extremas de los elementos de separación estará alineada con la posición 121, 122 de unión del elemento de separación a la carcasa 128. En las Figs. 2a y 2b, toda la superficie de los elementos 103, 104 de separación está hecha de material flexible. No obstante, debe observarse que los elementos de separación podrían tener partes rígidas, preferiblemente, en sus partes intermedias, para aumentar el movimiento de volumen en las cámaras 140, 141, 142 provocado por el perfil 121 de leva y los elementos 103, 104 de separación. Los elementos de separación también podrían estar hechos total o parcialmente de material flexible, p. ej., en forma de fuelle, para permitir su deformación flexible durante el movimiento recíproco de los elementos de separación. Las Figs. 3a y 3b muestran una realización preferida de la presente invención, más similar a la solución de la técnica anterior, especialmente con respecto a la conexión funcional entre el cigüeñal 11 y los elementos 3, 4 de separación mostrada en las Figs. 1a y 1b. Debe observarse que, también en las Figs. 3a y 3b, se han omitido detalles tales como las piezas extremas de las cámaras, las válvulas de entrada y salida, los canales que conectan las cámaras a las válvulas, etc., para simplificar las figuras. El volumen del caudalímetro en el que funcionan los elementos de separación está dividido en tres secciones. Dos cámaras 40, 41 están dispuestas a cada lado de un cárter 42 de cigüeñal. Cada cámara 40, 41 tiene un extremo de cárter de cigüeñal junto al cárter de cigüeñal y un extremo de cabeza en el lado opuesto de la cámara 40, 41. El movimiento recíproco se consigue mediante unos elementos 3, 4 de separación que tienen unos discos 63, 64 centrales rígidos con unas partes elásticas 20, 21 en sus bordes periféricos radiales respectivos. Unas bielas 12, 13 de conexión conectan los elementos 3, 4 de separación al cigüeñal 11. Las bielas 12, 13 de conexión tienen unas partes 14, 15 de yugo con unas ranuras 16, 17 de yugo. Los ejes centrales de cada una de las ranuras 16, 17 de yugo alargadas forman un ángulo de 30° en comparación con la dirección perpendicular con respecto a los ejes centrales de las bielas 1, 2 de conexión para realizar un movimiento recíproco de los elementos 3, 4 de separación usando solamente un brazo 18 de cigüeñal. El ángulo combinado entre los ejes centrales de las ranuras de yugo alargadas de las dos bielas 12, 13 de conexión es de 60°. Esta disposición de las ranuras de yugo provocará un movimiento recíproco de los émbolos 60° fuera de fase. Las Figs. 3a y 3b también muestran la unión de la parte elástica 20, 21 de los elementos de separación a las paredes del cilindro mediante el encaje de la periferia radial de las partes elásticas 20, 21 en las cavidades 22, 23 para que el elemento de separación precinte las tres secciones del caudalímetro entre sí. En las Figs. 3a y 3b, las partes elásticas 20, 21 están extendidas casi totalmente y los elementos de separación están situados junto a su posición de punto muerto extremo. El elemento 3 de separación está situado junto al extremo de cabeza de la cámara 40, mientras que el elemento 4 de separación está situado junto al extremo de cárter de cigüeñal de la cámara 41.

En la Fig. 4, el número de referencia 27 indica un caudalímetro según una realización preferida de la presente invención. El caudalímetro 27 incluye un cuerpo 28 de caudalímetro que tiene una parte 29 de cárter de cigüeñal (representada en línea discontinua) y una primera y segunda partes 25 y 26 de cámara opuestas, alineadas axialmente, que se extienden hacia fuera con respecto al cárter de cigüeñal (desde las líneas discontinuas), respectivamente. Los extremos de cabeza de las partes 25 y 26 de cámara están cerrados por una primera y una segunda placas 30 y 31 de cubierta extremas de cabeza, respectivamente.

Una rueda magnética 32 está conectada al cigüeñal 11 por el centro de la rueda magnética 32. Una serie de polos magnéticos (no mostrados) están incorporados en la rueda magnética 32, separados angularmente alrededor de la circunferencia exterior de la rueda 32.

Un transductor 33 de efecto Hall que tiene dos detectores, bien conocido en la técnica, está montado muy cerca de la rueda magnética 32. Gracias a la proximidad del detector a la rueda 32, los detectores permiten detectar fluctuaciones en la influencia magnética de los polos magnéticos de la rueda 32 cuando la rueda 32 gira. En respuesta a tal detección, el transductor 33 genera una señal pulsada proporcional a la velocidad de giro de la rueda 32. Además, los dos detectores están separados horizontalmente para poder determinar la dirección de giro de la rueda magnética 32, identificando cual de los dos detectores detecta en primer lugar la influencia magnética de un polo específico.

Una unidad 34 de cojinete de bolas está montada en un orificio pequeño 35 del cuerpo 28 de caudalímetro. Un cigüeñal 11 está dispuesto de forma giratoria en la unidad 34 de cojinete. El cigüeñal 11 tiene una orientación vertical que se apoya contra la unidad 34 de cojinete. La parte superior del cigüeñal 11 se extiende sobre la unidad 34 de cojinete y está conformada para recibir una válvula giratoria que se describe de forma más detallada a continuación haciendo referencia a las Figs. 6 y 7. Un brazo 18 de cigüeñal está conectado a la parte inferior del cigüeñal 11 y se extiende radialmente hacia fuera con respecto al cigüeñal. Una muñequilla 19 de cigüeñal se extiende hacia abajo desde la parte radialmente exterior del brazo 18 de cigüeñal, a través de un primer cojinete 36 de rodillos y de un segundo cojinete 37 de rodillos, estando situado el segundo cojinete 37 de rodillos debajo del primer cojinete 36 de rodillos.

El caudalímetro 27 incluye además un primer y un segundo elementos 3, 4 de separación dispuestos en los cilindros 25 y 26, respectivamente. Una primera y una segunda bielas 12, 13 de conexión conectan en accionamiento los elementos 3, 4 de separación respectivos al primer y segundo cojinetes 36, 37 de rodillos respectivos. De este modo, las bielas 12, 13 de conexión están conectadas al cigüeñal a través de los cojinetes 36, 37 de rodillos. Las bielas 12, 13 de conexión se muestran más claramente en las Figs. 3a y 3b. En esta realización específica, la primera y la segunda bielas 12, 13 de conexión se conforman a partir de lámina de metal con partes 14, 15 de yugo, que son troqueladas para obtener un primer y un segundo yugos 16, 17 con ranuras alargadas para su unión por deslizamiento con el primer y el segundo cojinetes 36, 37 de rodillos respectivos. En esta realización, los yugos 16, 17 con ranuras alargadas tienen unos ejes centrales rectos con un ángulo de 60° entre los ejes centrales respectivos. El primer y el segundo yugos 16, 17 con ranuras tienen unos ejes centrales con unos ángulos de 120° y 60° con respecto al eje central de la primera y la segunda partes 25 y 26 de cámara alineadas axialmente, respectivamente.

La Fig. 7 muestra una vista superior del asiento 43 de válvula del caudalímetro 27 de la Fig. 4. El asiento 43 de válvula incluye un primer, un segundo y un tercer orificios 44, 45, 46 en forma de arco que cubren cada uno un arco de aproximadamente 80° alrededor del orificio 47 para el cigüeñal y que están separados angularmente entre sí aproximadamente 40°. Haciendo referencia a las Figs. 4 y 7, el primer orificio 44 está en comunicación de fluidos con el extremo de cabeza de la primera cámara 40 a través de un primer paso 48 conformado en el cuerpo 28 de caudalímetro. El segundo orificio 45 está en comunicación de fluidos con el extremo de cabeza de la segunda cámara 41 a través de un segundo paso 49 conformado en el cuerpo 28 de caudalímetro. Haciendo referencia a las Figs. 7 y 5, el tercer orificio 46 está en comunicación de fluidos con la cámara 42 del cárter de cigüeñal a través de un tercer paso 50 conformado en el cuerpo 28 de caudalímetro.

Haciendo referencia a la Fig. 6a, una válvula giratoria 51 está colocada sobre el asiento 43 de válvula para controlar la admisión y descarga de un fluido dentro y fuera del primer, segundo y tercer orificios 44, 45, 46. Haciendo referencia a las Figs. 6a y 6b, la válvula giratoria 51 incluye un orificio 52 conformado en su centro, a través del que se extiende el cigüeñal 11 para conectar giratoriamente la válvula 51 al cigüeñal 11. Haciendo referencia a las Figs. 6a, 6b y 7, la válvula giratoria 51 incluye además un orificio 53 de entrada en forma de arco y un orificio 54 de salida en forma de arco alineados axial y radialmente para quedar alineados de forma alternativa con el primer, segundo y tercer orificios 44, 45, 46 en forma de arco del asiento 43 de válvula cuando la válvula 51 gira mediante el cigüeñal 11. Los orificios 53, 54 cubren cada uno un arco de aproximadamente 100° alrededor del orificio 52 y están separados angularmente entre sí aproximadamente 80°.

Tal como se muestra también en las Figs. 4 y 5, un borde 55 de montaje (o cúpula de caudalímetro) está fijado a la parte superior del cuerpo 28 de caudalímetro. Una cámara 56 de suministro está conformada en el borde para suministrar fluido al orificio 53 de entrada de la válvula giratoria 51. Un orificio 57 de suministro conformado en el borde forma una comunicación de fluidos entre la cámara 56 de suministro y las líneas de suministro de fluido (no mostradas). De forma similar, una cámara 58 de descarga anular está conformada en el borde 55 para recibir el fluido descargado desde el orificio 54 de salida de la válvula giratoria 51. Un orificio 59 de descarga forma una comunicación de fluidos entre la cámara 58 de descarga y unas líneas de descarga de fluido (no mostradas).

La Fig. 7 también describe una posición instantánea de los orificios 53, 54 de la válvula giratoria (mostrados en línea discontinua) superpuestos con respecto al primer, segundo y tercer orificios 44, 45, 46 del asiento 43 de válvula. En funcionamiento, la válvula giratoria 51 gira mediante el cigüeñal 11 en sentido contrario al de las agujas del reloj, tal como indica la flecha 60. Por tanto, los orificios 53, 54 de entrada y de salida quedan alineados secuencialmente con cada uno de los orificios 44, 45, 46. Tal como se muestra en la Fig. 7, el orificio 53 de entrada queda alineado con el tercer orificio 46 y el orificio 54 de salida queda alineado con el segundo orificio 45. La alineación entre el orificio 53

de entrada y el primer orificio 44 se representa como inminente. Debido a que cada uno de los orificios 44, 45, 46 cubre un ángulo de aproximadamente 80° y cada uno de los orificios 53, 54 de la válvula giratoria cubre un ángulo de aproximadamente 100°, cada orificio 44, 45, 46 queda alineado de forma alternativa con el orificio 53 de entrada durante 180° de giro del cigüeñal 1 y, a continuación, con el orificio 54 de salida durante 180° de giro. Puede observarse que el orificio 53 de entrada o el orificio 54 de salida pueden quedar alineados con uno o dos de los orificios 44, 45, 46 simultáneamente pero no con tres. No obstante, los orificios 44, 45, 46 pueden quedar alineados solamente con uno de los orificios 53, 54 al mismo tiempo.

Para ilustrar de forma más detallada el funcionamiento del caudalímetro 27, y haciendo referencia a la Fig. 4, se entenderá que, inicialmente, el cuerpo 28 de caudalímetro está lleno de fluido, el cigüeñal 11 ha girado para disponer el primer elemento 3 de separación lo más cerca posible de la cubierta 30 de cabeza (es decir, en una posición "central de punto muerto superior"), el segundo elemento 4 de separación está avanzado con respecto al primer elemento 3 de separación un ángulo de fase de 60° y los orificios 53, 54 de la válvula giratoria están asociados al primer, segundo y tercer orificios 44, 45, 46, tal como se muestra en la Fig. 7. A continuación, un fluido, tal como gasolina procedente de una fuente externa (no mostrada), se suministra a través del orificio 57 de suministro y pasa a través de la cámara 56 de suministro, el orificio 53 de entrada de la válvula giratoria 51 y, según la Fig. 7, a través del tercer orificio 46. A continuación, el fluido circula a través del tercer paso 50 (Fig. 5) y al interior de la cámara 42 del cárter de cigüeñal, donde el mismo aplica presión para desplazar el segundo elemento 4 de separación hacia fuera (en alejamiento con respecto al cigüeñal 11). El primer elemento 3 de separación se resiste al movimiento hacia fuera, ya que el mismo se encuentra en una posición central de punto muerto superior. El movimiento hacia fuera del segundo elemento 4 de separación expulsa el fluido de la segunda cámara 41, provocando de este modo que el fluido pase a través del segundo paso 49, el orificio 54 de salida de la válvula giratoria 51, la cámara 58 de descarga, y salga a través del orificio 59 de descarga a una línea de descarga (no mostrada). El movimiento del segundo elemento 4 de separación también acciona el cigüeñal 11 a través de la segunda biela 13 de conexión. Por tanto, el cigüeñal 11 transmite un giro en sentido contrario al de las agujas del reloj a la válvula giratoria 51 y el orificio 53 de entrada empieza a quedar alineado con respecto al primer orificio 44. A continuación, el fluido en la cámara 48 de suministro empieza a circular a través del orificio 53 de entrada de la válvula giratoria 51 y a través del primer orificio 44. A continuación, el fluido circula a través del primer paso 48 al interior de la primera cámara 40 y aplica presión para desplazar el primer elemento 3 de separación hacia dentro (hacia el cigüeñal 11), haciendo girar de este modo adicionalmente el cigüeñal 11 y la válvula giratoria 51. El proceso sigue según los principios descritos en la presente memoria. En consecuencia, los elementos 3, 4 de separación realizan un movimiento recíproco en los cilindros 25, 26, respectivamente, haciendo girar de este modo el cigüeñal 11, la válvula giratoria 51 asociada y la rueda magnética 32. El fluido no puede circular entre las cámaras 40, 41, 42 del caudalímetro debido al precinto formado por las partes elásticas 20, 21 de los elementos 3, 4 de separación. Los detectores del transductor 33 de efecto Hall detectan la fluctuación consecuente en la influencia magnética de los polos magnéticos de la rueda 32 y generan una señal pulsada que es proporcional al caudal del fluido que pasa a través del caudalímetro 27. Aunque en los dibujos no se observa claramente, se entenderá que es posible utilizar la señal pulsada para accionar un contador y un indicador electrónicos para registrar el volumen y el valor total de fluido, tal como gasolina, dispensados a través del caudalímetro 27.

Los orificios 53, 54 de entrada y salida de la válvula giratoria 51 y los orificios 44, 45, 46 cooperan para que el volumen de fluido admitido en la cámara 42 del cárter de cigüeñal o retirado de la misma sea igual a la suma algebraica del volumen retirado de los extremos de cabeza de las cámaras 40, 41 o admitido en los mismos, respectivamente. Por lo tanto, la cámara 42 del cárter de cigüeñal forma lo que podría denominarse un elemento de separación y cilindro "ciego" o "hipotético", que coopera mecánica e hidráulicamente con los elementos 3, 4 de separación existentes estructuralmente. Por lo tanto, el caudalímetro funciona hidráulica y mecánicamente como un caudalímetro o motor hidráulico de tres émbolos, aunque el mismo solamente tiene los componentes físicos de un caudalímetro o motor de dos émbolos. Debe observarse que la circulación de entrada al caudalímetro 27 y de salida del mismo es sustancialmente constante. Esta circulación constante es el resultado del movimiento recíproco de los elementos 3, 4 de separación alineados axialmente 60° fuera de fase y de utilizar yugos 16, 17 como los descritos anteriormente que son sustancialmente armónicos según los yugos escoceses.

También debe observarse que los elementos 3, 4; 103; 104 de separación de cualquiera de las realizaciones descritas haciendo referencia a las Figs. 2a, 2b; las Figs. 3a, 3b; la Fig. 4 y la Fig. 5 pueden estar realizados totalmente de material elástico o pueden tener una parte rígida de cualquier tamaño, estando dispuesta preferiblemente la parte rígida en la parte intermedia de los elementos 3, 4; 103, 104 de separación.

Se entenderá que las ranuras de yugo de la invención podrían tener otras formas. Los yugos pueden estar curvados para obtener un movimiento de flujo con una función sinusoidal perfecta o cualquier modificación de una función sinusoidal periódica. Dependiendo de las realizaciones seleccionadas de los elementos 3, 4, 103, 104 de separación, especialmente la parte elástica 20, 21, 103, 104, el elemento de separación formará un cono o cono truncado al moverse desde su posición central. La forma de cono provocará naturalmente un aumento progresivo en el movimiento de volumen en función de la distancia de movimiento de las bielas 12, 13 de conexión en la dirección de los ejes centrales de las cámaras 40, 41. Para reducir este efecto, que provocará una mayor pulsación en la circulación a través del caudalímetro, es posible curvar las ranuras 16, 17 de yugo junto a los extremos para

disminuir gradualmente la velocidad del movimiento de la biela de conexión desde su posición central para corresponderse con el comportamiento exponencial del elemento 3, 4; 103, 104 de separación.

5 También se entenderá que las cámaras 40, 41; 140, 141 pueden tener formas no cilíndricas dependiendo de la realización seleccionada de los elementos 3, 4; 103, 104 de separación en lo que respecta al tamaño de la parte rígida, en caso de que exista. Las cámaras 40, 41; 140, 141 pueden tener forma de cono o pueden tener básicamente cualquier forma, siempre que la deformación del elemento de separación pueda quedar incluida en el volumen definido por las cámaras 40, 41; 140, 141.

10 Tal como se indica en las Figs. 2a y 2b, la conexión funcional entre el cigüeñal y los elementos de separación puede conseguirse de muchas maneras. En las Figs. 2a y 2b, se usa un perfil 102 de leva para transmitir la acción recíproca de los elementos 103, 104 de separación. No obstante, debe observarse que la invención podría realizarse usando múltiples perfiles de leva o brazos de cigüeñal. Si se usan perfiles de leva individuales grandes para los dos elementos de separación es posible que sea necesario cambiar las posiciones de las dos cámaras a lo largo del cigüeñal para que un perfil de leva solamente afecte a un elemento de separación.

15 Las Figs. 9a, 9b y 9c muestran una realización de la presente invención que usa brazos 18, 90 de cigüeñal con bielas 91, 92 de conexión articuladas en vez de yugos 12, 13 con ranuras, tal como se ha descrito en las otras figuras. Esta solución es convencional a partir de otras áreas técnicas, comparar, p. ej., con la disposición de émbolo en un motor de combustión interna, y es muy resistente. El inconveniente consiste en que el movimiento axial de los elementos 3, 4 de separación no se realizará según una forma sinusoidal perfecta, como en el caso del uso de yugos con ranuras según el principio de yugo escocés. En las Figs. 9a, 9b y 9c las bielas 91, 92 de conexión están conectadas de forma rígida a los discos 63, 64 centrales rígidos de los elementos 3, 4 de separación. El ligero movimiento angular de los elementos de separación debido al ángulo cambiante de la biela de conexión con respecto al eje central de la cámara es posible gracias a las partes elásticas 20, 21, haciendo posible omitir una conexión articulada. No obstante, debe observarse que las bielas 91, 92 de conexión también podrían estar conectadas a través de articulaciones para evitar que los discos 63, 64 centrales rígidos de los elementos 3, 4 de separación se inclinen, evitando de este modo parte de la tensión en las membranas provocada por los cambios de ángulo de los discos 63, 64 centrales rígidos.

20 También se entenderá que los orificios 44, 45, 46, 53, 54 pueden cubrir arcos de varios ángulos diferentes y, además, pueden tener formas no arqueadas. En la realización de las Figs. 2a y 2b, en la que la acción recíproca se producirá tres veces por revolución del cigüeñal, el número de aberturas en la válvula giratoria y en el asiento de válvula deberá multiplicarse por tres para que la válvula giratoria tenga seis aberturas orientadas hacia la válvula giratoria (tres conectadas a la entrada y tres a la salida) y para que el asiento de válvula tenga nueve aberturas (tres salidas y tres aberturas de entrada).

25 También se entenderá que es posible conseguir la deformación de los elementos 103, 104; 3, 4 de separación durante el movimiento recíproco mediante partes flexibles o que pueden doblarse de los elementos 103, 104; 3, 4 de separación. Por ejemplo, los elementos de separación pueden estar constituidos por un disco rígido, de la misma manera que la realización de las Figs. 3a, 3b, 4 y 5, y tener partes flexibles, en vez de tener las partes elásticas 20, 21, unidas de forma estanca a las cavidades 22, 23 de la pared interior. De este modo, las partes flexibles o que pueden doblarse funcionarían a modo de fuelle, permitiendo que los elementos 103, 104; 3, 4 de separación realicen un movimiento recíproco en sus cámaras 140, 141; 40, 41, respectivamente.

30 Por lo tanto, gracias a todo lo expuesto anteriormente, el caudalímetro de la presente invención es compacto y económico y eficaz mecánicamente al mismo tiempo. La ausencia de juntas permite obtener cámaras 40, 41, 42 totalmente estancas sin fugas entre sí.

35 También se entenderá que es posible integrar múltiples caudalímetros 27 en una única unidad para obtener diversas ventajas con respecto al caudalímetro único descrito anteriormente. Por ejemplo, tal como se muestra en la Fig. 8, una unidad 61 de caudalímetro doble, en la que dos caudalímetros 27 están integrados conjuntamente, facilitaría la realización de estaciones de servicio con dos, cuatro, seis u ocho dispensadores de gasolina. Además, un caudalímetro doble 61 solamente requeriría un único cuerpo de caudalímetro, una única cúpula de caudalímetro y una única cubierta extrema, ahorrando de este modo en costes de fabricación. La instalación de caudalímetros dobles 61 se ve facilitada gracias a un montaje y a un sistema de conductos más sencillos y al menor espacio de alojamiento necesario para alojar un caudalímetro doble. La flexibilidad también mejora gracias a que el caudalímetro doble también podría funcionar con una salida con un único conducto a una velocidad de suministro que es el doble de la de un caudalímetro de una única unidad.

40 Además, también se entenderá que es posible utilizar el orificio de suministro y el orificio de descarga como orificios de carga y de suministro, respectivamente. Además, las líneas de suministro y de descarga conectadas a los mismos pueden estar dispuestas para medir el volumen de cualquier fluido que circula a través de cualquier línea. Por ejemplo, además de medir un fluido, tal como gasolina, que circula procedente de un dispensador, sería posible usar el caudalímetro para medir el volumen de agua que circula desde un conducto hacia una estructura, tal como una casa residencial u otro edificio.

REIVINDICACIONES

1. Caudalímetro (27) para una unidad de dispensación de combustible, que comprende:
 - una carcasa (28; 128),
 - 5 elementos (3, 4; 103, 104) de separación dispuestos en dicha carcasa (28; 128) para una acción recíproca, dividiendo dichos elementos (3, 4; 103, 104) de separación dicha carcasa (28; 128) en dos cámaras (40, 41; 140, 141) y en un cárter (42; 142) de cigüeñal intermedio,
 - un cigüeñal giratorio (11; 111) dispuesto en dicho cárter (42; 142) de cigüeñal y conectado funcionalmente a dichos elementos (3, 4; 103, 104) de separación de modo que el cigüeñal (11; 111) gira en respuesta a dicha acción recíproca de dichos elementos (3, 4; 103, 104) de separación,
 - 10 estando unido cada elemento (3, 4; 103, 104) de separación a dicha carcasa (28; 128) y dispuesto para dicha acción recíproca mediante deformación elástica o flexible,

caracterizado por que

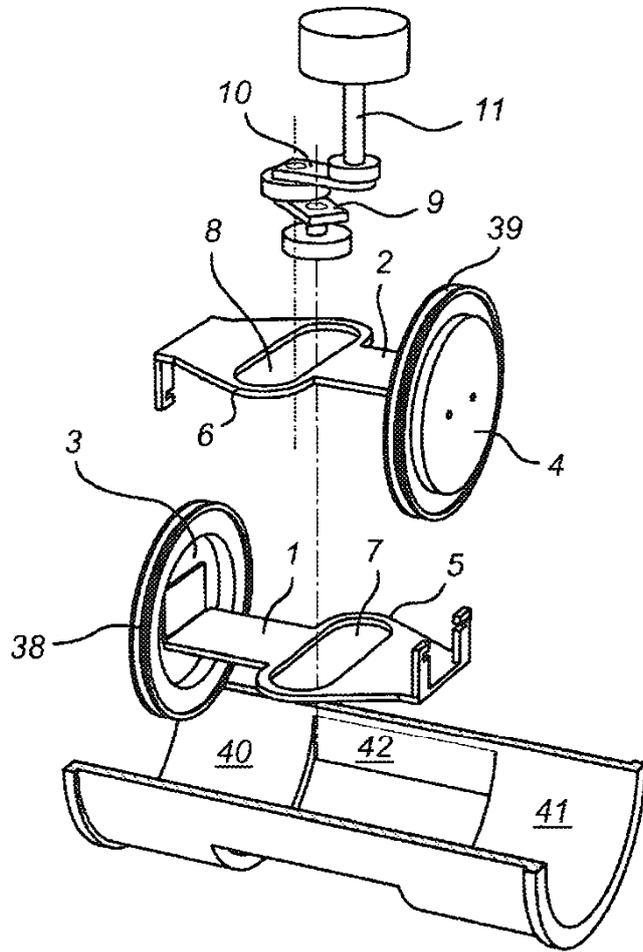
 - 15 los elementos (3, 4; 103, 104) de separación están conectados funcionalmente al cigüeñal (11; 111) al menos mediante una leva soportada por dicho cigüeñal (11; 111) y asociada al menos a uno de los elementos (3, 4; 103, 104) de separación para hacer girar el cigüeñal (11; 111) en respuesta a la acción recíproca de dichos elementos (3, 4; 103, 104) de separación.
2. Caudalímetro (27) según la reivindicación 1, en el que cada elemento (3, 4; 103, 104) de separación está unido de forma estanca a dicha carcasa (28; 128).
- 20 3. Caudalímetro (27) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que cada elemento (3, 4; 103, 104) de separación comprende una parte elástica (20, 21) hecha de un elastómero.
4. Caudalímetro (27) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que cada elemento (3, 4; 103, 104) de separación comprende una parte flexible hecha de un material seleccionado del grupo que consiste en: elastómeros y tejido reforzado.
- 25 5. Caudalímetro (27) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que cada elemento (3, 4; 103, 104) de separación comprende una parte rígida (63, 64) hecha de un material seleccionado del grupo que consiste en: metales y estructuras en sándwich.
6. Caudalímetro (27) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que las cámaras (40, 41; 140, 141) son cilíndricas.
- 30 7. Caudalímetro (27) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que cada una de las cámaras (40, 41; 140, 141) tiene forma de cono truncado.
8. Caudalímetro (27) según una cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que cada una de las cámaras (40, 41; 140, 141) tiene una sección transversal circular, elíptica, triangular o rectangular.
9. Caudalímetro (27) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que los elementos (3, 4; 103, 104) de separación están conectados funcionalmente al cigüeñal (11; 111) mediante
- 35 una primera biela (12) de transmisión asociada a uno de los elementos (3) de separación para hacer girar el cigüeñal (11) en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento (3) de separación, y
- una segunda biela (13) de transmisión asociada al otro elemento (4) de separación para hacer girar el cigüeñal (11) en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento (4) de separación,
- 40 en el que cada una de la primera y segunda bielas (12, 13) de transmisión tiene una ranura (16, 17) para alojar una muñequilla (19) de cigüeñal dispuesta en un brazo (18) de cigüeñal.
10. Caudalímetro (27) según la reivindicación 9, en el que cada una de dichas ranuras (16, 17) es lineal.
11. Caudalímetro (27) según la reivindicación 9, en el que cada una de dichas ranuras (16, 17) es curvada.
12. Caudalímetro (27) según la reivindicación 1-8, que comprende además un primer brazo (18) de cigüeñal y un segundo brazo (90) de cigüeñal,

una primera biela (91) de conexión asociada a uno de los elementos (3) de separación y conectada al primer brazo (18) de cigüeñal para hacer girar el cigüeñal (11) en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento (3) de separación, y

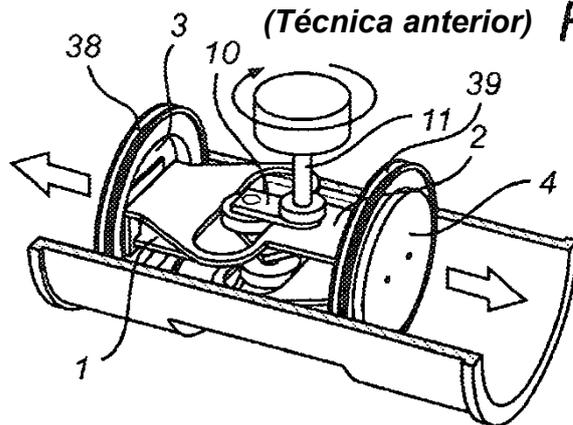
5 una segunda biela (92) de transmisión asociada al otro elemento (4) de separación y conectada al segundo brazo (90) de cigüeñal para hacer girar el cigüeñal (11) en respuesta a la acción recíproca de dicho elemento (4) de separación.

13. Unidad de caudalímetro múltiple que comprende al menos dos caudalímetros según cualquiera de las reivindicaciones 1-12.

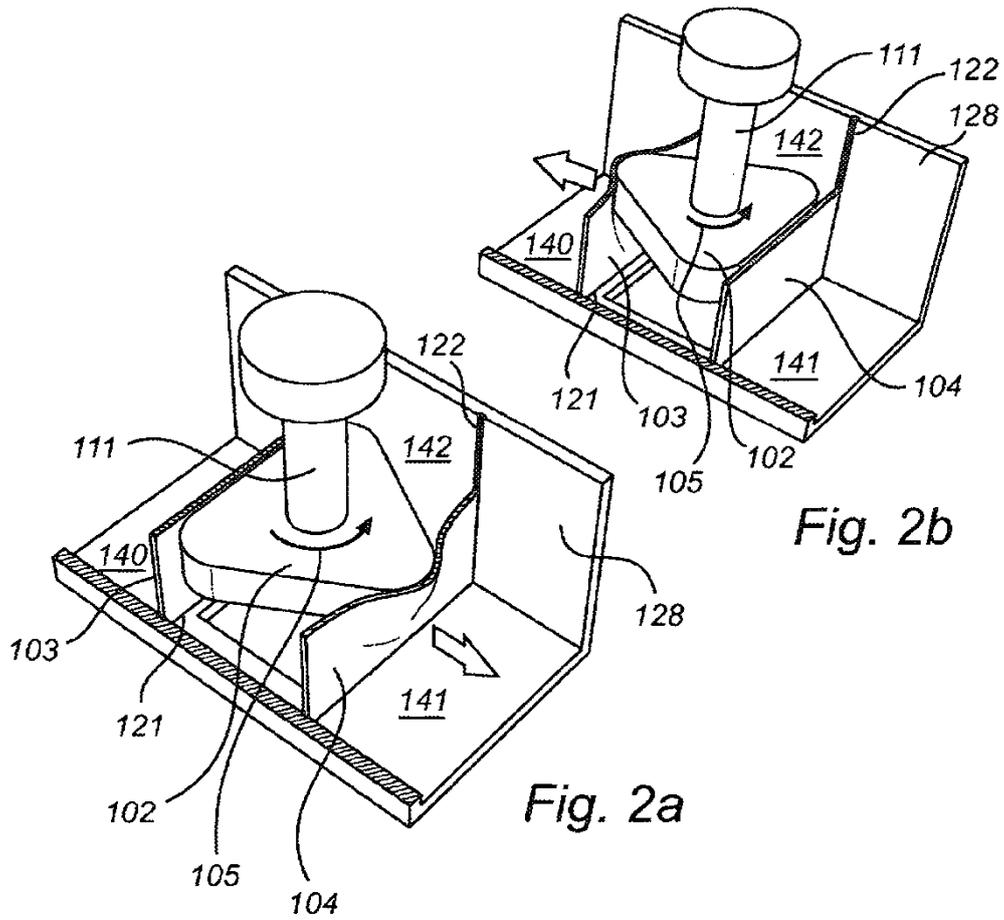
10 14. Unidad de dispensación de combustible para el repostaje de vehículos, **caracterizada por que** comprende un caudalímetro según una cualquiera de las reivindicaciones 1-12 o una unidad de caudalímetro múltiple según la reivindicación 13.



(Técnica anterior) Fig. 1a



(Técnica anterior) Fig. 1b



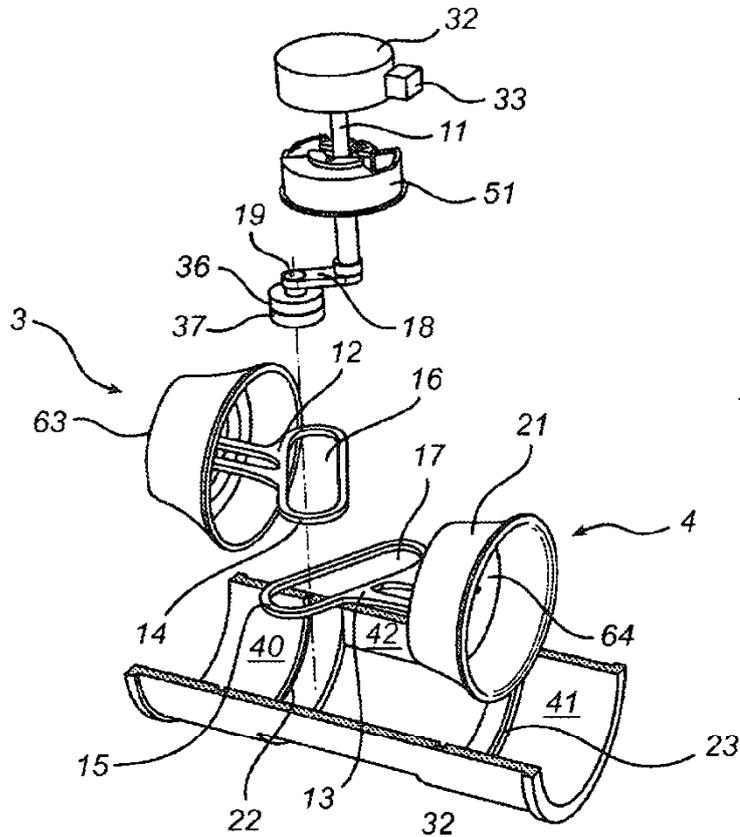


Fig. 3a

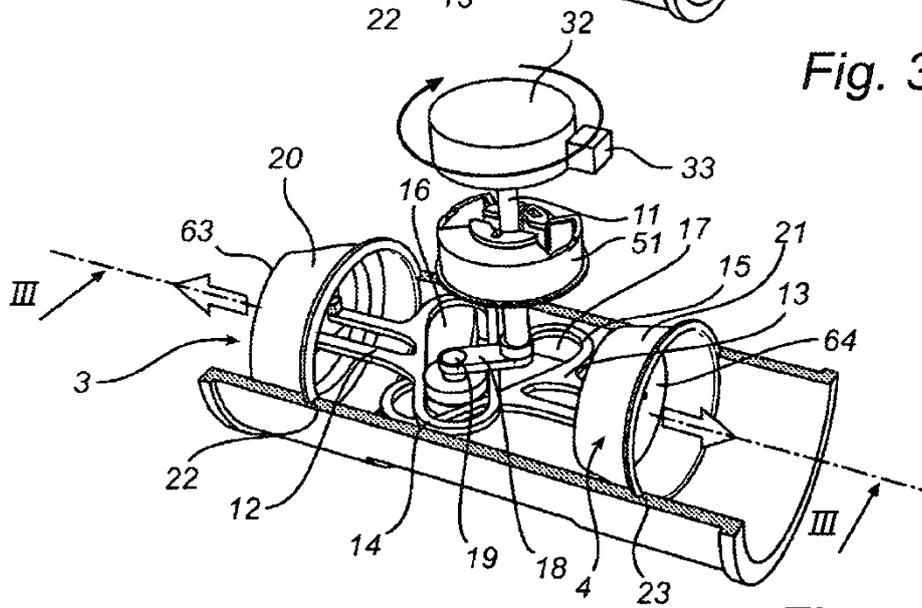
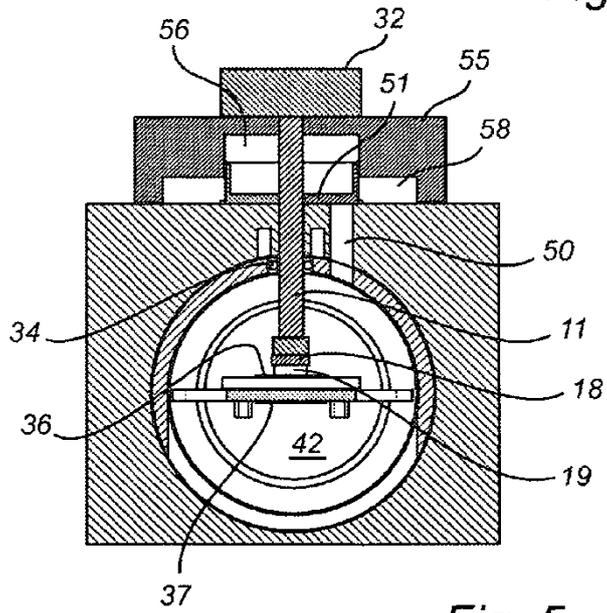
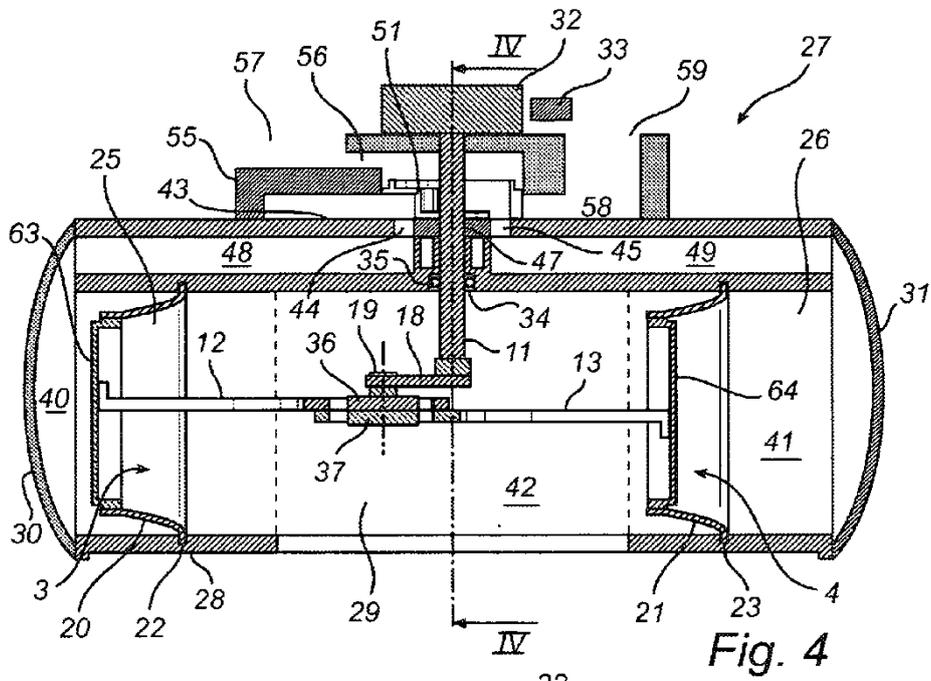


Fig. 3b



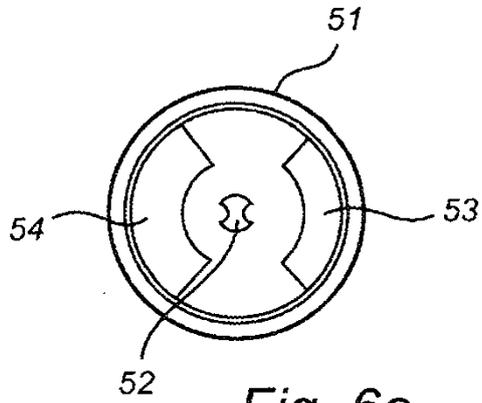


Fig. 6a

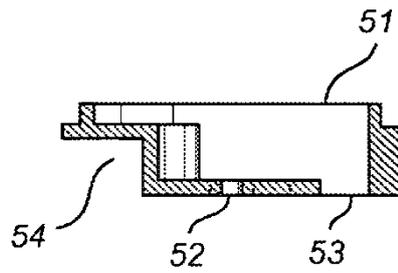


Fig. 6b

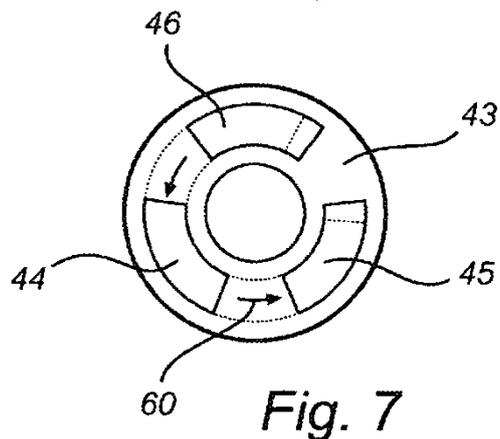


Fig. 7

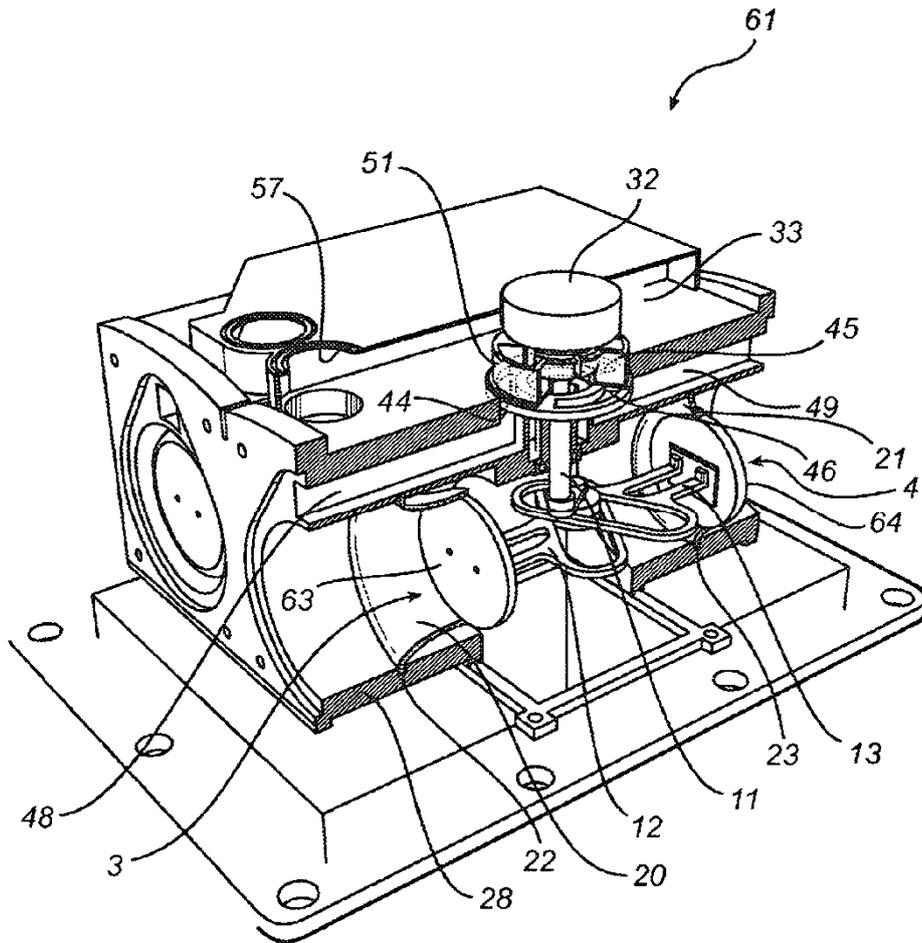


Fig. 8

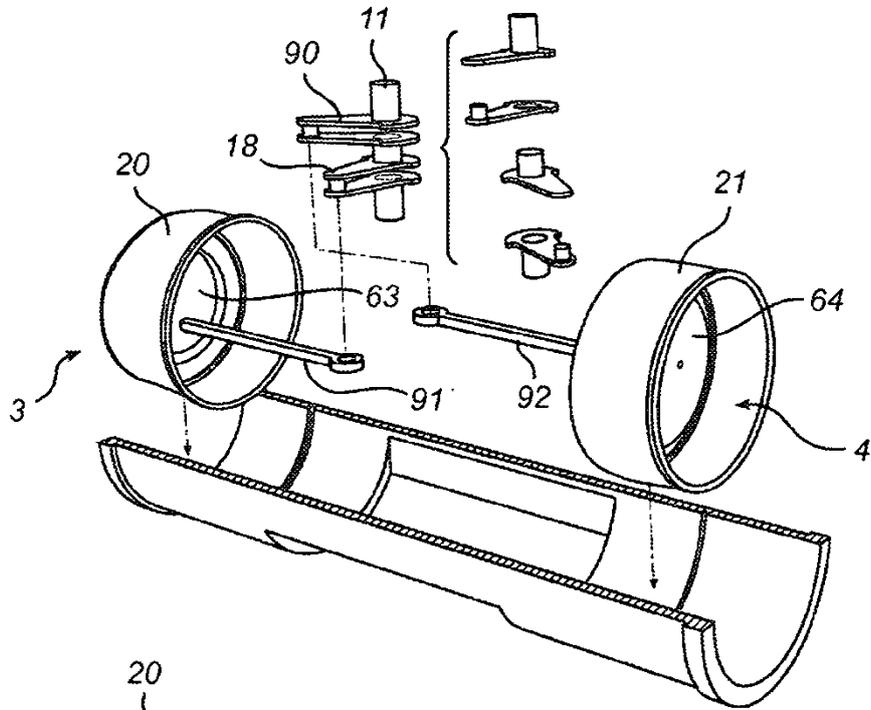


Fig. 9a

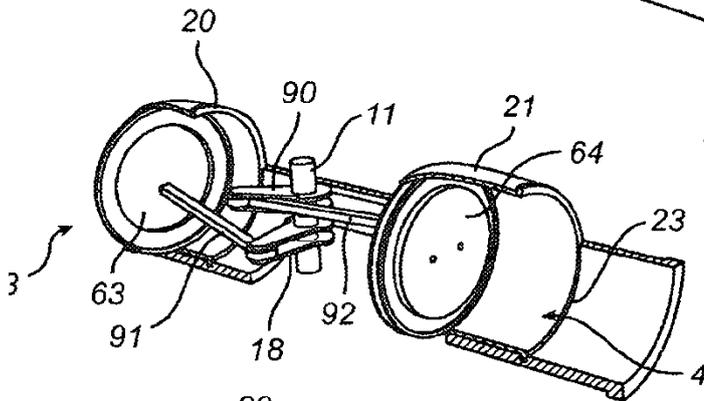


Fig. 9b

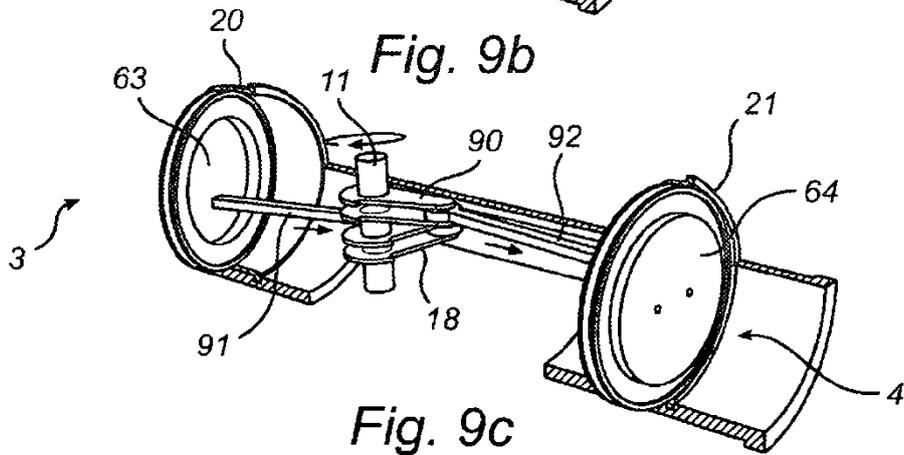


Fig. 9c