

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 149**

51 Int. Cl.:  
**G01F 3/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09012702 .8**  
96 Fecha de presentación: **07.10.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2312278**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Contador de fluido**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.10.2012**

73 Titular/es:  
**DRESSER WAYNE AB (100.0%)**  
**Box 30049**  
**200 61 Malmö, SE**

72 Inventor/es:  
**HÅKANSSON, MARIE**

74 Agente/Representante:  
**MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia**

**ES 2 389 149 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

Contador de fluido

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere generalmente a un contador de fluido para la medición de volumen de un fluido que fluye. Más particularmente, la presente invención se refiere a un contador de fluido como el definido en la parte introductoria de la reivindicación 1, un montaje con múltiples contadores de fluido como el definido en la  
10 reivindicación 1, y una unidad surtidora de combustible como la definida en la reivindicación 14.

**Técnica anterior**

Los contadores de fluido se usan mucho para la mayoría de los tipos de fluidos en diferentes áreas de aplicación.  
15 Los contadores de fluido se usan por ejemplo en bombas surtidoras de combustible para venta al por menor de combustible para vehículos, proporcionando medios para medir la cantidad dispensada desde la bomba. El volumen medido se comunica típicamente a un registro, que muestra el volumen dispensado y el precio.

Un contador de fluido comúnmente usado para surtidores de combustible lo muestra Ainsworth, US 2.756.726. En esta divulgación se usa un contador que tiene un motor hidráulico con múltiples pistones. Se deja que el fluido entre en los cilindros y provoque reciprocidad de los pistones. Los pistones están conectados a un eje, que rotará como un efecto de la reciprocidad. Una válvula rotativa, acoplada al eje, admite líquido en los cilindros o permite flujo para las conexiones de salida, en una relación cronometrada apropiada. El contador de fluido utiliza lo que puede denominarse cilindros "hipotéticos", que mecánicamente e hidráulicamente cooperan con los cilindros y pistones que  
25 son estructuralmente existentes.

Esto se consigue disponiendo los puertos y la válvula rotativa para admitir secuencialmente el fluido tanto en el cárter del cigüeñal como en los extremos de los cilindros al mismo tiempo que el fluido se saca de los cilindros. El volumen de fluido admitido en, o sacado de, el cárter del cigüeñal es la suma algebraica del volumen sacado de, o admitido en, los cilindros. Dos pistones, accionados a través del mecanismo de la válvula, ventajosamente 120 grados desfasados, actúan de este modo para funcionar equivalentes a tres pistones. Esto reduce el número real de cilindros necesarios para una capacidad dada, reduce la fricción interna y la pulsación, y consigue un funcionamiento más suave. Los dos pistones están unidos por medio de barras conectoras a un eje del cigüeñal con un muñón del cigüeñal radialmente desviado. El muñón del cigüeñal se acopla a un yugo en cada barra conectora para que el movimiento recíproco de los dos pistones se transforme en movimiento rotativo del cárter del cigüeñal de acuerdo con el principio del tipo de yugo escocés. Para conseguir las diferencias de fase entre los pistones, los dos cilindros físicos están orientados con un ángulo de 120 grados entre su respectivo eje central.

El contador de fluido de Ainsworth tiene varios inconvenientes, como por ejemplo el requisito de los barriles guías especiales de pistón, la disposición de cilindros y barriles guías es difícil de moldear o fundir y maquinar, y el registro se activa por un eje que se extiende a través de la caja protectora del contador con el riesgo acompañante de escape.

Spalding desvela un contador de fluido similar, US 5.686.663 y WO 98/49530. Este contador de fluido ayuda a eliminar los inconvenientes del contador de fluido de Ainsworth. De este modo, los dos cilindros en ángulo de Ainsworth están alineados a lo largo de un eje central común para eliminar la construcción voluminosa de Ainsworth. Para conseguir la misma reciprocidad del pistón, el eje del cigüeñal se modifica con un brazo extra del cigüeñal. La construcción en línea es ventajosa cuando se tienen que montar varios contadores en un surtidor, que es el caso normal en la mayoría de los surtidores de combustible modernos.

El contador de fluido de Spalding, sin embargo, no carece de algunos inconvenientes. Para conseguir la correcta diferencia de fase entre el funcionamiento de los cilindros, el eje del cigüeñal requiere una estructura complicada con dos brazos del cigüeñal y dos muñones del cigüeñal. Esta construcción compleja es complicada de fabricar y de este modo cara. El ángulo entre los brazos del cigüeñal es crucial, que además complica el proceso de fabricación. Ya que el eje del cigüeñal tiene muchas partes, como resultado de la necesidad de dos brazos del cigüeñal, el eje del cigüeñal también será menos robusto con mayor riesgo de daño y servicio resultante. Otro contador de fluido de la técnica anterior se desvela en el documento GB 790.522.

**Resumen de la invención**

Es un objeto de la presente invención mejorar el estado actual de la técnica, para solucionar los problemas anteriores, y para proporcionar un contador de fluido mejorado que sea más fácil de fabricar, más robusto, más fiable, y más preciso que los contadores de fluido previos. Esto se soluciona usando un eje del cigüeñal con solamente un brazo del cigüeñal y muñón del cigüeñal y modificando los yugos para conseguir el movimiento correcto de los pistones en los cilindros orientados en línea.  
65

De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un contador de fluido que comprende una caja protectora que define al menos un cárter del cigüeñal y dos cilindros axialmente alineados, un eje del cigüeñal dispuesto en el cárter del cigüeñal, dos pistones montados respectivamente en los cilindros para el movimiento recíproco, una primera barra conectora conectada a uno de los pistones y al eje del cigüeñal para hacer girar el eje del cigüeñal en respuesta al movimiento de un pistón, y una segunda barra conectora conectada al otro pistón y al eje del cigüeñal para hacer girar el eje del cigüeñal en respuesta al movimiento del otro pistón, en el que la primera y segunda barra conectora tienen ranuras de yugo para recibir un muñón del cigüeñal. El contador de fluido se caracteriza porque las barras conectoras están conectadas al eje del cigüeñal por un muñón del cigüeñal común que está radialmente desviado del eje del cigüeñal; porque un eje a través de los extremos de la ranura del yugo de una barra conectora forma un ángulo alfa con el eje de alineación de los dos cilindros axialmente alineados; y porque un eje a través de los extremos de la ranura del yugo de la otra barra conectora forma otro ángulo diferente beta con dicho eje de alineación, para que los pistones correspondientes recíproquen desfasados.

Usar ranuras del yugo que se extienden a lo largo de una línea recta entre los extremos de la ranura del yugo es la manera más sencilla de generar movimiento del pistón con una velocidad de movimiento que sigue una forma sinusoidal armónica. Sin embargo, debería señalarse que podrían usarse otras formas del yugo, por ejemplo, donde el yugo se dobla a lo largo de una curva adecuada. El diseño de la válvula de entrada/salida de la caja protectora del contador de fluido podría requerir, por ejemplo, un movimiento especial de pistón recíproco, invocado por las ranuras del yugo, para encajar con su diseño.

[Los ajustes de las ranuras del yugo están dispuestas para provocar que los pistones recíproquen desfasados aunque los cilindros estén alineados a lo largo del mismo eje central. Al usar ranuras del yugo transversales normales, tales como en la patente de Spalding descrita anteriormente, son necesarios dos brazos del cigüeñal para conseguir los movimientos del pistón que están desfasados en tal geometría. Al usar las ranuras del yugo de acuerdo con la invención solamente es necesario un brazo del cigüeñal. Hay varios beneficios de usar solamente un brazo del cigüeñal para el movimiento de los pistones. El número de componentes se reduce, lo que lleva a costes reducidos de material. El procedimiento de fabricación se simplifica lo que lleva a costes más baratos de producción. Un único brazo del cigüeñal en lugar de dos lleva a un montaje del eje del cigüeñal que es una unidad más robusta y rígida. Además, el problema de proporcionar el ángulo correcto entre dos brazos del cigüeñal se elimina y solamente hay un brazo de cigüeñal.

Es preferente que cada una de las ranuras del yugo de dichas dos barras conectoras esté adaptada para extenderse a lo largo de una línea recta entre dichos extremos. Como se ha mencionado anteriormente, ésta es la manera más fácil de generar movimiento del pistón con una velocidad de movimiento que sigue una forma sinusoidal armónica y es por lo tanto preferente en el presente.

Preferentemente, los ángulos alfa y beta se eligen para que los pistones recíproquen aproximadamente 60° desfasados.

Es ventajoso que los yugos recíproquen aproximadamente 60° desfasados para conseguir un funcionamiento suave del contador de fluido. Para ser capaz de construir la caja protectora de una manera simple y bastante simétrica, un ajuste de fase de los pistones 60° desfasados junto con un diseño apropiado de válvula de entrada/salida y una geometría en la que los cilindros se dirigen uno al otro, es decir, en un ángulo de 180° uno del otro, permitirán que el flujo de fluido entre y salga de los dos cilindros y el cilindro "hipotético" en el cárter del cigüeñal, es decir, entre los pistones recíprocos, uno por uno en un movimiento suave con una fase desviada por 120° entre el funcionamiento de los cilindros.

Además es preferente que el ángulo alfa de las ranuras del yugo del contador de fluido sea inferior a 90° y que el ángulo beta sea superior a 90°. Más preferentemente alfa es aproximadamente 60° y beta es aproximadamente 120°. Los ajustes de este último ángulo provocarán que los pistones recíproquen 60° desfasados y de este modo el funcionamiento de los cilindros será 120° desfasados como es preferente debido al ángulo de 180° entre los dos cilindros físicamente existentes.

Otra ventaja de usar ajustes oblicuos de las ranuras del yugo, preferentemente con ángulos como los descritos anteriormente, es que la fabricación del contador de fluido se simplifica. No solamente el eje del cigüeñal será más simple, al tener solamente un brazo del cigüeñal y un muñón del cigüeñal, sino que también el ajuste de los ángulos que crean los movimientos del pistón desfasado se harán en el proceso de fabricación de las ranuras del yugo en lugar de en el montaje de dos brazos del cigüeñal sobre el eje del cigüeñal como en la técnica anterior de Spalding. La formación exacta y precisa de las ranuras del yugo es bastante simple de conseguir. Los yugos y ranuras pueden fabricarse mediante moldeo, perforación de una hoja metálica, corte, etc. Todos estos métodos son simples y no difieren de la manera en la que otros yugos se fabrican. Esto significa que los cambios de fabricación en la producción de los yugos que la presente invención invoca serán muy pequeños.

En la presente invención es preferente que una parte de una barra conectora se acople a la otra barra conectora para sostener y guiar la otra barra conectora durante el movimiento. Esto puede conseguirse, por ejemplo, a través de cada barra conectora que tiene un par de lengüetas guías que acoplan las partes del borde lateral opuesto de la

otra barra conectora. Las lengüetas guías pueden tener además muescas para recibir respectivamente las partes del borde lateral opuesto.

5 Guiar las barras conectoras de la manera descrita, tiene la ventaja de asegurar que las barras se muevan en paralelo entre sí sin desviación desde el eje central del cilindro. Además no es necesario tener yugos que se extiendan en la completa anchura del cilindro, cuando guían las barras conectoras en otra. Tales yugos con anchura reducida llevan a la reducción o anulación de la fricción en las paredes del cilindro, que es ventajoso no solamente para simplificar el funcionamiento de las barras conectoras y sus respectivos yugos, pero también para reducir daños en las paredes del cilindro. Si los yugos rayan o estropean las paredes de alguna manera, las juntas del anillo del pistón no serán capaces finalmente de sellar los cilindros del cárter del cigüeñal según sea necesario.

15 De acuerdo con la presente invención es además preferente proporcionar un contador de fluido del tipo anterior en el que se definen puertos en la caja protectora en comunicación con los cilindros y el cárter del cigüeñal, y que además comprende una válvula de puerto montada sobre el eje del cigüeñal para la rotación con el mismo y que tiene una pluralidad de puertos para coincidir secuencialmente con los puertos en la caja protectora para distribuir el fluido a y desde los cilindros y el cárter del cigüeñal para controlar el movimiento de los pistones. La válvula de puerto como la descrita anteriormente asegurará el flujo de volumen preciso a través de los cilindros del contador de fluido.

20 Preferentemente, el contador de fluido comprende al menos una rueda acoplada al eje del cigüeñal y tiene al menos un polo magnético, y al menos un sensor para detectar la influencia de al menos un polo magnético y para generar una señal correspondiente al flujo del fluido en y desde los correspondientes cilindros y el cárter del cigüeñal.

25 De acuerdo con otro aspecto la presente invención proporciona un montaje con múltiples contadores de fluido que comprende al menos dos contadores de fluido del tipo anterior. Tal montaje proporcionará un diseño compacto cuando se requieran múltiples contadores de fluido.

30 Preferentemente, los al menos dos contadores de fluido están dispuestos de tal manera que sus ejes de alineación son paralelos. Un montaje con contadores paralelos de fluido proporcionará un montaje de contador que sea muy compacto. Éste es a menudo un criterio importante en los surtidores modernos de fluido, en los que se requieren muchos contadores y el diseño de unidad surtidora de fluido requiere que el equipamiento interno sea pequeño.

35 Es también preferente que la entrada de fluido y la salida de fluido de un contador de fluido comuniquen con la entrada de fluido y la salida de de fluido de otro contador de fluido, respectivamente, para conectar los contadores individuales de fluido en paralelo.

40 De acuerdo con aún otro aspecto la presente invención proporciona una unidad surtidora de combustible para repostar vehículos, que comprende un contador de fluido o un montaje con múltiples contadores de fluido de los tipos descritos anteriormente. El contador de fluido o el montaje de contador de fluido de acuerdo con la presente invención es especialmente útil para surtidores de combustible debido a su fiabilidad y capacidades precisas de medición.

### Breve descripción de los dibujos

45 Los objetos anteriores, así como los objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención, se apreciarán de manera más completa por referencia a la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de realizaciones preferentes de la presente invención, cuando se toman en conjunto con los dibujos acompañantes, en los que:

50 La Fig. 1a es un diagrama en despiece de barras conectoras que tienen yugos ranurados y un eje del cigüeñal que tiene dos brazos del cigüeñal de un contador de fluido de acuerdo con la técnica anterior.

La Fig. 1b es una vista en perspectiva de un montaje montado de la técnica anterior de la Fig. 1a.

55 La Fig. 2a es un diagrama en despiece de barras conectoras, un eje del cigüeñal que tiene un brazo del cigüeñal, una válvula rotativa, una rueda magnética y un transductor de acuerdo con una realización preferente de un contador de fluido de acuerdo con la presente invención.

La Fig. 2b es una vista en perspectiva de un montaje montado de la Fig. 2a.

La Fig. 2c es una vista en perspectiva de un montaje montado de la Fig. 2a que muestra una realización de las barras conectoras donde éstas están acopladas entre sí.

60 La Fig. 3 es una vista en sección transversal de un contador de fluido de acuerdo con la invención tomada a lo largo del eje de los cilindros alineados, correspondiente a la línea III de la Fig. 2b.

La Fig. 4 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IV en la Fig. 3 del contador de fluido de acuerdo con la invención.

La Fig. 5a es una vista superior de la válvula rotativa del contador de fluido.

65 La Fig. 5b es una vista en sección transversal de la válvula rotativa del contador de fluido de acuerdo con la invención.

La Fig. 6 es una vista en planta que muestra los puertos de una válvula rotativa superpuestos sobre un asiento

de válvula del contador de fluido en la Fig. 3.

La Fig. 7 es una vista isométrica de un montaje unitario que incorpora dos contadores de fluido similares al contador de las Figs. 1-6.

## 5 Descripción detallada de realizaciones preferentes de la invención

La Fig. 1a y 1b muestran un par de barras conectoras, 1, 2, de acuerdo con la técnica anterior (documento US 5.686.663 de Spalding y col.), cada una conectada a un pistón, 3, 4, como se describe en la técnica anterior. Las barras conectoras, 1, 2, tiene partes de yugo escocés, 5, 6, con ranuras alargadas de yugo, 7, 6. Los ejes centrales de las ranuras del yugo son perpendiculares a los ejes centrales de las barras conectoras, 1, 2. Para mover las barras conectoras, 1, 2, y de este modo también los pistones, 3, 4, con una diferencia de fase de 60°, como se describe en la técnica anterior de Spalding, las partes del yugo, 5, 6, se accionarán por diferentes brazos del cigüeñal 9, 10, del eje del cigüeñal, 11 como se representa en las Figs. 1a y 1b.

La Fig. 2a y 2b muestran las barras conectoras 12, 13 de una realización preferente de la presente invención, las barras conectoras 12, 13 que tienen partes del yugo 14, 15, con ranuras del yugo 16, 17. Para realizar un movimiento recíproco de los pistones, 3, 4, usando solamente un brazo del cigüeñal, 18, los ejes centrales de las ranuras alargadas del yugo 16, 17, tiene cada una un ángulo de 30° en comparación con la dirección perpendicular a los ejes centrales de las barras conectoras 1, 2. El ángulo combinado entre los ejes centrales de las ranuras alargadas del yugo de las dos barras conectoras, 12, 13, es por lo tanto 60°. Esta disposición de las ranuras del yugo invocará el mismo movimiento de las barras conectoras, 12, 13, y de este modo también los pistones, 3, 4, como la técnica anterior, es decir, un movimiento de los pistones 60° desplazados, pero con el uso de solamente un brazo del cigüeñal, 18, y un muñón del cigüeñal, 19.

La Fig. 2c muestra una realización preferente de las barras conectoras, 12, 13, de la presente invención. Una parte 20 de la barra conectora, 12, se acopla a la otra barra conectoras, 13, para sostener y guiar la otra barra conectora, 13, durante el movimiento. Cada barra conectora, 12, 13, tiene además un par de lengüetas guías 21, 22, que se acoplan a las partes del borde lateral opuesto, 23, 24, de la otra barra conectora, 12, 13. Además se forman muescas en las lengüetas guías, 21, 22, respectivamente para recibir las partes del borde lateral opuesto, 23, 24. Al acoplar las barras conectoras, 12, 13, se limita a las barras conectoras, 12, 13 a un movimiento a lo largo del eje central de los cilindros alineados, 25, 26. Sin embargo, debería señalarse que el efecto de la conexión de las barras conectoras, 12, 13, que limita el movimiento de las barras conectoras, 12, 13, podría hacerse en un número de diferentes maneras. Por ejemplo, las barras podrían guiarse por rieles guías montados en las paredes del cilindro, limitando el movimiento recíproco a lo largo de los ejes centrales del cilindro. También podría conseguirse el mismo efecto usando barras conectoras, 12, 13, que tengan cualquier medio para acoplarse entre sí o a los cilindros, 25, 26, para limitar su movimiento como se ha descrito.

Las barras conectoras, 12, 13, de la Fig. 2c en esta realización están formadas de hoja metálica con partes de yugo, 23, 24, que están perforados para proporcionar un primer y un segundo yugo ranurado, 25, 26. Las barras conectoras 12, 13, sin embargo, podrían estar hechas de cualquier otro material adecuado.

En la Fig. 3, el número de referencia 27 designa un contador de flujo de acuerdo con la presente invención. El contador de flujo 27 incluye un cuerpo del contador de flujo 28 que tiene una parte de cárter del cigüeñal 29 (indicado por las líneas discontinuas), y opuestas, axialmente alineadas, primera y segunda parte del cilindro, 25 y 26, respectivamente, que se extienden hacia afuera desde el cárter del cigüeñal (desde las líneas discontinuas). Las cabeceras de las partes del cilindro 25 y 26 están tapadas por la primera y segunda placa cubierta de la cabecera 30, 31, respectivamente.

Una rueda magnética 32 está conectada al eje del cigüeñal 11 en el centro de la rueda magnética 32. Una serie de polos magnéticos (no mostrados) se incorporan en la rueda magnética 32 espaciados angularmente alrededor de la circunferencia externa de la rueda 32.

Un transductor de efecto Hall 33 que tiene dos sensores, bien conocido en la técnica, se monta en muy cercana proximidad a la rueda magnética 32. Debido a la proximidad de los sensores a la rueda 32, los sensores pueden detectar fluctuaciones en la influencia magnética de los polos magnéticos de la rueda 32 cuando la rueda 32 rota. En respuesta a tal detección, el transductor 33 genera una señal pulsada proporcional a la velocidad de rotación de la rueda 32. Los dos sensores, además, están horizontalmente espaciados par que la dirección de rotación de la rueda magnética 32 pueda determinarse identificando cuál de los dos sensores detecta primero la influencia magnética de un polo particular.

Un montaje de cojinete 34 se encaja en un taladro pequeño 35 en el cuerpo del contador 28. Un eje del cigüeñal 11 está rotativamente dispuesto en el montaje del cojinete 34. El eje del cigüeñal 11 tiene un cojinete en orientación vertical lateralmente contra el montaje de cojinete 34. La parte superior del eje del cigüeñal 11 se extiende por encima del montaje del cojinete 34 y tiene una forma para recibir una válvula rotativa analizada más a fondo con referencia a las Fig. 5 y 6 más abajo. Un brazo del cigüeñal 18 está conectado a la parte inferior del eje del cigüeñal 11 y se extiende radialmente hacia afuera desde el eje del cigüeñal. Un muñón del cigüeñal 19 se extiende hacia

abajo desde la parte radialmente exterior del brazo del cigüeñal 18 a través de un primer cojinete de rodillos 36 y un segundo cojinete de rodillos 37, estando situado el segundo cojinete de rodillos 37 debajo del primer cojinete de rodillos 36.

5 En referencia a la Fig. 3, el contador de fluido 27 incluye además un primer y un segundo pistón 3, 4, dispuestos en los cilindros 25 y 26, respectivamente. La primera y segunda barra conectora, 12, 13, conectan de manera motriz los respectivos pistones 19, 20, con los respectivos primer y segundo cojinete de rodillos 36, 37. Las barras conectoras 12, 13 están por lo tanto conectadas al eje del cigüeñal por medio de los cojinetes de rodillos 36, 37. Las barras conectoras 12, 13 se muestran más claramente en la Fig. 2a y 2b. La primera y segunda barra conectora 12, 13, en esta realización particular se forman a partir de hoja metálica con partes de yugo, 14, 15, que están perforadas para proporcionar el primer y segundo yugo ranurado alargado, 16, 17, para acoplar de maneja deslizable los respectivos primer y segundo cojinete de rodillos, 36, 37. Los yugos ranurados alargados, 16, 17, tienen en esta realización ejes centrales rectos con un ángulo de 60° entre el respectivo eje central. El primer y segundo yugo ranurado 16, 17, tiene ejes centrales con ángulos de 120° y 60°, respectivamente, al eje central de la primera y segunda parte de cilindro axialmente alineada 25 y 26.

En referencia a la Fig. 3, los pistones 3, 4 tienen entradas circulares, 38, 39, para recibir juntas (no mostradas). Las juntas están hechas de un material elástico para sellar las cámaras de la cabeza del cilindro 40 y 41 desde la cámara del cárter del cigüeñal 42 definida por la parte del cárter del cigüeñal 29 y la partes de las partes del cilindro 25, 26, que están sobre los bordes internos (orientados al cárter del cigüeñal) de los pistones 3 y 4. Los dos pistones 3 y 4, dividen de este modo los volúmenes del cilindro combinados con el volumen de la parte del cárter del cigüeñal en tres cámaras, selladas entre sí, las cámaras de la cabeza 40, 41 y la cámara del cárter del cigüeñal 42.

La Fig. 6 muestra el asiento de la válvula 43 como se ve desde la parte superior del contador de flujo 27 de la Fig. 3. El asiento de la válvula 43 incluye un primer, segundo y tercer puerto arqueado, 44, 45, 46 que cubren individualmente un arco alrededor del taladro del eje del cigüeñal 47 de aproximadamente 80° y están angularmente espaciados aproximadamente 40° entre los puertos. En referencia a ambas Figs. 3 y 6 el primer puerto 44 está en comunicación fluida con la primera cámara de la cabecera 40 por medio de un primer pasillo 48 formado en el cuerpo del contador de fluido 28. El segundo puerto 45 está en comunicación fluida con la segunda cámara de la cabecera 41 por medio de un segundo pasillo 49 formado en el cuerpo del contador de fluido 28. En referencia a las Figs. 6 y 4, el tercer puerto 46 está en comunicación fluida con la cámara del cárter del cigüeñal 42 por medio de un tercer pasillo 50 formado en el cuerpo del contador de fluido 28.

En referencia a la Fig. 5a, una válvula rotativa 51 está colocada en la parte superior del asiento de la válvula 43 para controlar la admisión y descarga de un fluido dentro y fuera del primer, segundo y tercer puerto 44, 45, 46. La válvula rotativa 51, con referencia a las Figs. 5a y 5b, incluye un agujero 52 formado en el centro de la misma a través del cual el eje del cigüeñal 11 se extiende para acoplar rotativamente la válvula 51 al eje del cigüeñal 11. En referencia a las Figs. 5 y 6, la válvula rotativa 51 incluye además un puerto de entrada arqueado 53 y un puerto de salida arqueado 54 axialmente y radialmente alineados para coincidir alternativamente con el primer, segundo y tercer puerto arqueado 44, 45, 46 del asiento de la válvula 43 cuando el eje del cigüeñal 11 hace girar la válvula 51. Los puertos 53, 54 cubren individualmente un arco alrededor del agujero 52 de aproximadamente 100° y están angularmente espaciados por aproximadamente 80° entre puertos.

Como además se muestra en las Figs. 3 y 4, una pestaña de montaje (o cúpula del contador) 55 está asegurada a la parte superior del cuerpo del contador de flujo 28. Una cámara de suministro 56 se forma en la pestaña para suministrar fluido al puerto de entrada 53 de la válvula rotativa 51. Un puerto de suministro 57 formado en la pestaña proporcionar comunicación fluida entre la cámara de suministro 56 y las líneas de suministro de fluido (no mostradas). Similarmente, una cámara de descarga anular 58 se forma en la pestaña 55 para recibir fluido descargado del puerto de salida 54 de la válvula rotativa 51. Un puerto de descarga 59 proporciona comunicación fluida entre la cámara de descarga 58 y las líneas de descarga de fluido (no mostradas).

La Fig. 6 representa además una posición instantánea de los puertos de la válvula rotativa 53, 54 (mostrados en imaginario) superpuestos sobre el primer, segundo y tercer puerto 44, 45, 46 del asiento de la válvula 43. En funcionamiento, el eje del cigüeñal 11 hace girar la válvula rotativa 51 en una dirección en el sentido contrario a las agujas del reloj como indica la flecha 60. Por consiguiente, los puertos de entrada y salida 53, 54 coinciden secuencialmente cada uno con los puertos 44, 45, 46. Como se muestra en la Fig. 6, el puerto de entradas 53 coincide con el tercer puerto 46 y el puerto de salida 54 coincide con el segundo puerto 45. La coincidencia del puerto de entrada 53 con el primer puerto 44 se representa como inminente. Debido a que cada uno de los puertos 44, 45, 46 cubre un ángulo de aproximadamente 80° y cada uno de los puertos de la válvula rotativa 53, 54 cubre un ángulo de aproximadamente 100°, cada puerto 44, 45, 46 coincide alternativamente con el puerto de entrada 53 para 180° de rotación del eje del cigüeñal 11 y después con el puerto de salida 54 para 180° de rotación. Puede apreciarse que el puerto de entrada 53 o el puerto de salida 54 pueden coincidir con uno o dos, pero no los tres puertos 44, 45, 46 simultáneamente. Los puertos 44, 45, 46 pueden, sin embargo, coincidir con solamente uno de los puertos 53, 54 en un momento.

Para ilustrar más a fondo el funcionamiento del contador de flujo 27, y con referencia a la Fig. 3, se asumirá que, inicialmente, el cuerpo del contador de flujo 28 se llena con fluido, el eje del cigüeñal 11 rota para colocar el primer pistón 3 en la mayor proximidad posible con la cubierta de la cabeza 30 (es decir, una posición de “centro muerto superior”), el segundo pistón 4 dirige al primer pistón 3 por un ángulo de fase de 60°, y los puertos de la válvula rotativa 53, 54 están relacionados con el primer, segundo y tercer puerto 44, 45, 46, como se muestra en la Fig. 6. Un fluido, tal como gasolina de una fuente externa (no mostrada), se suministra entonces a través del puerto de suministro 57 y pasa a través de la cámara de suministro 56, el puerto de entrada 53 de la válvula rotativa 51, y, de acuerdo con la Fig. 6, a través del tercer puerto. El fluido fluye entonces a través del tercer pasillo 50 (Fig. 4) y a la cámara del cárter del cigüeñal 42 donde aplica presión para desplazar el segundo pistón 4 hacia afuera (alejado del eje del cigüeñal 11). El primer pistón 3 resiste el movimiento hacia afuera ya que está en una posición de centro muerto superior. El movimiento hacia afuera del segundo pistón 4 expulsa fluido desde la segunda cámara 41 provocando de ese modo que el fluido pase a través del segundo pasillo 49, el puerto de salida 54 de la válvula rotativa 51, la cámara de descarga 58, y salga a través del puerto de descarga 59 a una línea de descarga (no mostrada). El movimiento del segundo pistón 4 también conduce al eje del cigüeñal 11 por medio de la segunda barra conectora 13. Por consiguiente, el eje del cigüeñal 11 imparte una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj a la válvula rotativa 51 y el puerto de entrada 53 comienza a coincidir con el primer puerto 44. El fluido en la cámara de suministro 48 comienza entonces a fluir a través del puerto de entrada 53 de la válvula rotativa 51 y a través del primer puerto 44. El fluido fluye entonces a través del primer pasillo 48 en la primera cámara 40 y aplica presión para desplazar el primer pistón 3 hacia dentro (hacia el eje del cigüeñal 11), efectuando de ese modo más rotación del eje del cigüeñal 11 y de la válvula rotativa 51. El proceso continúa de acuerdo con los principios descritos en el presente documento. Como resultado, los pistones 3, 4 reciprocán en los cilindros 25, 26, respectivamente, haciendo girar de ese modo el eje del cigüeñal 11, la válvula rotativa unida 51, y la rueda magnética 32. Los sensores en el transductor de efecto Hall 33 detectan la consiguiente fluctuación en la influencia magnética de los polos magnéticos en la rueda 32 y generan una señal pulsada que es proporcional a la velocidad de flujo del fluido que pasa a través del contador de flujo 27. Aunque no está claro por los dibujos, se entiende que la señal pulsada puede emplearse para llevar a un contador electrónico y el indicador a registrar el volumen y el valor total de fluido, tal como gasolina, dispensada a través del contador de flujo 27.

Los puertos de entrada y salida 53, 54 de la válvula rotativa 51 y los puertos 44, 45, 46 cooperan de tal manera que el volumen de fluido admitido en, o sacado de la cámara del cárter del cigüeñal 42 es igual a la suma algebraica del volumen respectivamente sacado de, o admitido en, las cámaras de la cabecera 40, 41. De este modo, la cámara del cárter del cigüeñal 42 proporciona lo que puede denominarse un pistón o cilindro “ciego” o “hipotético”, que coopera mecánicamente e hidráulicamente con los pistones 3, 4 que son estructuralmente existentes. De este modo, el contador funciona hidráulicamente y mecánicamente como un contador o un motor hidráulico de tres pistones aunque solamente tiene los componentes físicos de un contador o motor de dos pistones. Debería señalarse que el flujo dentro y fuera del contador de flujo 27 es sustancialmente constante. Este flujo constante es el resultado de reciprocación de los pistones axialmente alineados 3, 4 60° desfasados y de utilizar yugos 16, 17 como se ha descrito anteriormente, que son sustancialmente armónicos en conformidad con los yugos escoceses.

De este modo, como resultado de todo lo anterior, el contador de fluido de la presente invención es compacto, aunque rentable y mecánicamente eficiente.

Se entiende que las ranuras del yugo de la invención, podrían tener otras formas. Los yugos podrían, por ejemplo, ser curvos para conseguir un movimiento perfecto de función sinusoidal o cualquier modificación de una función sinusoidal periódica.

Además se entiende que los contadores múltiples de flujo 27 pueden estar integrados en un único montaje para obtener varias ventajas sobre el contador sencillo de flujo descrito anteriormente. Por ejemplo, un montaje dúplex de contador de flujo 61 en el que dos contadores de fluido 27, como se representa en la Fig. 7, están integrados juntos, facilitaría la construcción de estaciones de bombeo surtidoras de gasolina que tienen dos, cuatro, seis u ocho surtidores de gasolina. Además, un contador dúplex de flujo 61 solamente necesitaría un único cuerpo de contador, una cúpula de contador, y una cubierta final, economizando de ese modo los costes de fabricación. La instalación de los contadores dúplex de flujo 61 se facilita como resultado del montaje simplificado y el trabajo de tuberías y el tamaño reducido en el armario para alojar un contador dúplex de fluido. La flexibilidad también se mejora porque un contador dúplex de flujo también puede servir como una única salida de manguera al doble de velocidad de entrega que una única unidad contadora de flujo.

Además se entiende que los puertos 44, 45, 46, 53, 54 pueden cubrir arcos de un número de ángulos diferentes y, además, pueden tener formas no arqueadas.

Además se entiende que el puerto de suministro y el puerto de descarga pueden utilizarse en su lugar como puertos de descarga y suministro respectivamente. Además, las líneas de suministro y descarga conectadas a los mismos pueden disponerse para medir el volumen de cualquier fluido que fluya a través de cualquier línea. Por ejemplo, además de medir un fluido, tal como gasolina, que fluye de un surtidor, el contador podría usarse para medir el volumen de agua que fluye desde una tubería en la estructura tal como una caja residencial u otro edificio.

## REIVINDICACIONES

1. Un contador de fluido (27) que comprende:

una caja protectora (28) que define al menos un cárter del cigüeñal (29) y dos cilindros axialmente alineados (25, 26),  
 5 un eje del cigüeñal (11) dispuesto en el cárter del cigüeñal (29),  
 dos pistones (3, 4) montados respectivamente en los cilindros (25, 26) para el movimiento recíproco,  
 una primera barra conectora (12) conectada a uno de los pistones (3) y al eje del cigüeñal (11) para hacer girar  
 el eje del cigüeñal (11) en respuesta al movimiento de un pistón (3), y  
 10 una segunda barra conectora (13) conectada al otro pistón (4) y al eje del cigüeñal (11) para hacer girar el eje  
 del cigüeñal (11) en respuesta al movimiento del otro pistón (4),  
 en el que la primera y segunda barra conectora (12, 13) tienen ranuras de yugo (16, 17) para recibir un muñón  
 del cigüeñal (19)  
 caracterizador porque  
 15 las barras conectoras (12, 13) están conectadas al eje del cigüeñal (11) por un muñón del cigüeñal común (19)  
 que está radialmente desviado del eje del cigüeñal (11),  
 un eje a través de los extremos de la ranura del yugo (16) de una barra conectora (12) forma un ángulo alfa con  
 el eje de alineación de los dos cilindros axialmente alineados (25, 26),  
 un eje a través de los extremos de la ranura del yugo (17) de la otra barra conectora (13) forma otro ángulo  
 20 diferente beta con dicho eje de alineación, para que los correspondientes pistones (3, 4) recíproquen  
 desfasados.

2. Un contador de fluido (27) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de las ranuras del yugo (16, 17)  
 de dichas dos barras conectoras (12, 13) está adaptada para extenderse a lo largo de una línea recta entre dichos  
 25 extremos.

3. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos  
 ángulos alfa y beta se eligen para que los pistones (3, 4) recíproquen aproximadamente 60° desfasados.

4. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que alfa es  
 30 inferior a 90° y beta es superior a 90°.

5. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que alfa es  
 aproximadamente 60° y beta es aproximadamente 120°.

6. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que una  
 35 parte de una barra conectora (12) se acopla a la otra barra conectora (13) para sostener y guiar la otra barra  
 conectora (13) durante el movimiento.

7. Un contador de fluido (27) de acuerdo con la reivindicación 6 en el que cada barra conectora (12, 13) tiene un par  
 40 de lengüetas guías (20, 21) que se acoplan a las partes del borde lateral opuesto (23, 24) de la otra barra conectora  
 (12, 13).

8. Un contador de fluido (27) de acuerdo con la reivindicación 7 en el que se forman muescas en las lengüetas guías  
 45 (20, 21) para recibir respectivamente las partes del borde lateral opuesto (23, 24).

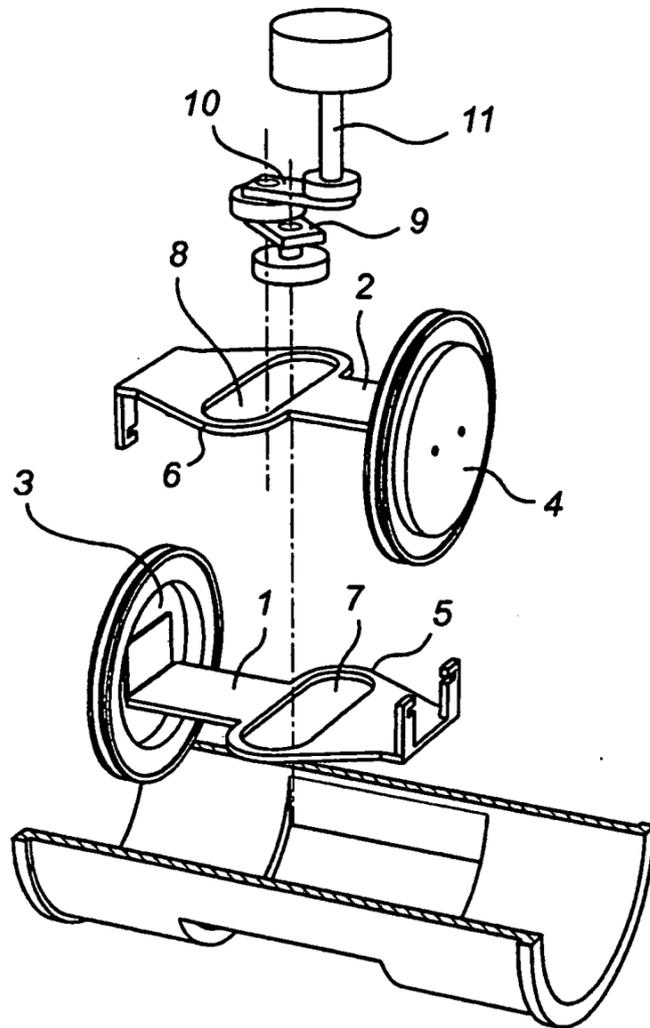
9. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los  
 puertos (44, 45, 46) se definen en la caja protectora (28) en comunicación con los cilindros (25, 26) y el cárter del  
 cigüeñal (29), y que además comprenden una válvula de puerto (51) montada sobre el eje del cigüeñal (11) para  
 50 rotación con el mismo y que tiene una pluralidad de puertos (53, 54) para coincidir secuencialmente con los puertos  
 (44, 45, 46) en la caja protectora (28) para distribuir el fluido a y desde los cilindros (25, 26) y el cárter del cigüeñal  
 (29) para controlar el movimiento de los pistones (3, 4).

10. Un contador de fluido (27) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además  
 55 comprende al menos una rueda (32) acoplada al eje del cigüeñal (11) y que tiene al menos un polo magnético, y al  
 menos un sensor (33) para detectar la influencia de al menos un polo magnético y para generar una señal  
 correspondiente al flujo del fluido a y desde los correspondientes cilindros (25, 26) y el cárter del cigüeñal (29).

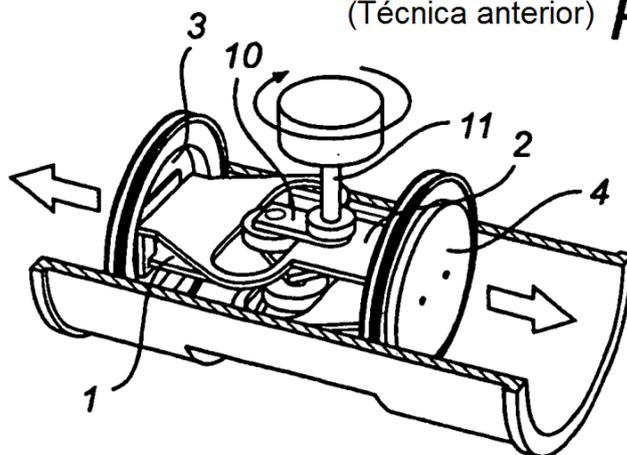
11. Un montaje con múltiples contadores de fluido (61) que comprende al menos dos contadores de fluido (27) de  
 60 acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10.

12. Un montaje con múltiples contadores de fluido (61) de acuerdo con la reivindicación 11, en el que al menos dos  
 contadores de fluido (27) están dispuestos de tal manera que sus ejes de alineación son paralelos.

13. Un montaje con múltiples contadores de fluido (61) de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, en el que la entrada de fluido y la salida de fluido de un contador de fluido comunican con la entrada de fluido y la salida de fluido de otro contador de fluido, respectivamente, para conectar los contadores de fluido individuales en paralelo.
- 5 14. Una unidad surtidora de combustible para repostar vehículos, **caracterizada por que** comprende un contador de fluido (27) como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o un montaje con múltiples contadores de fluido (61) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-13.



(Técnica anterior) **Fig. 1a**



(Técnica anterior) **Fig. 1b**

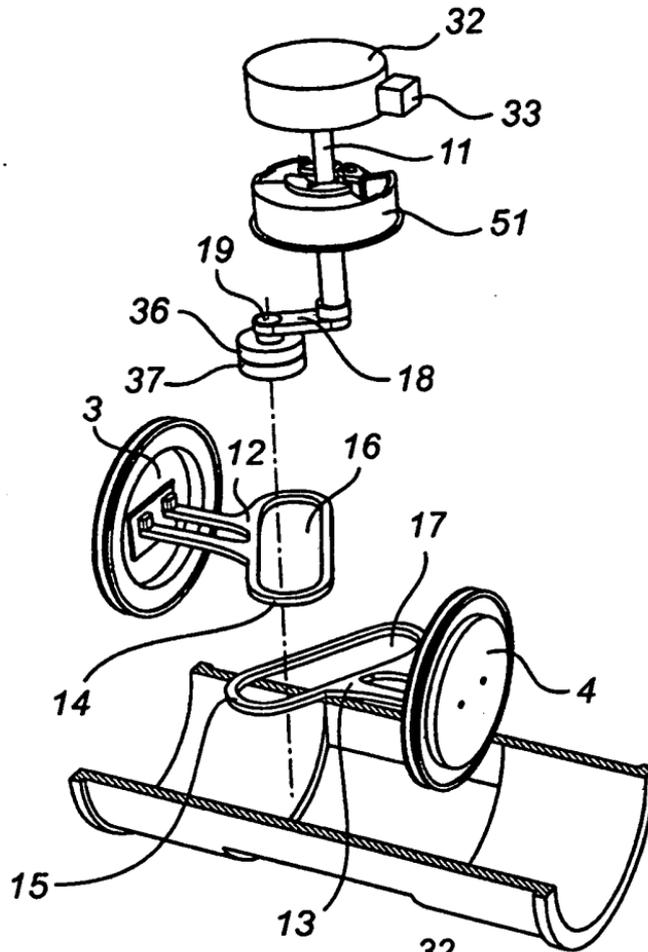


Fig. 2a

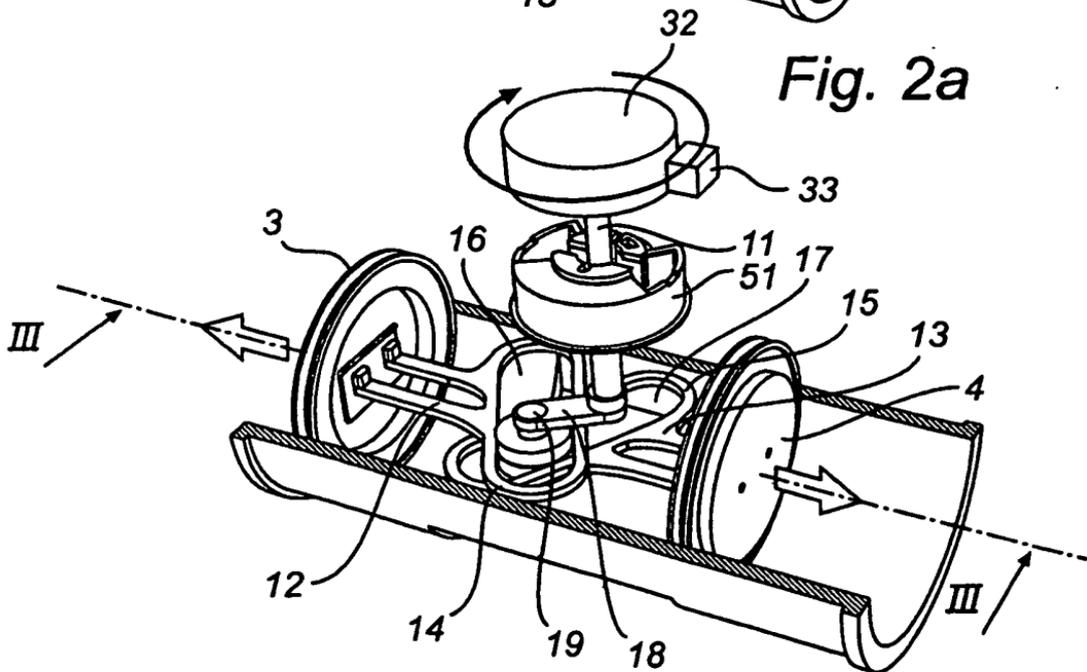
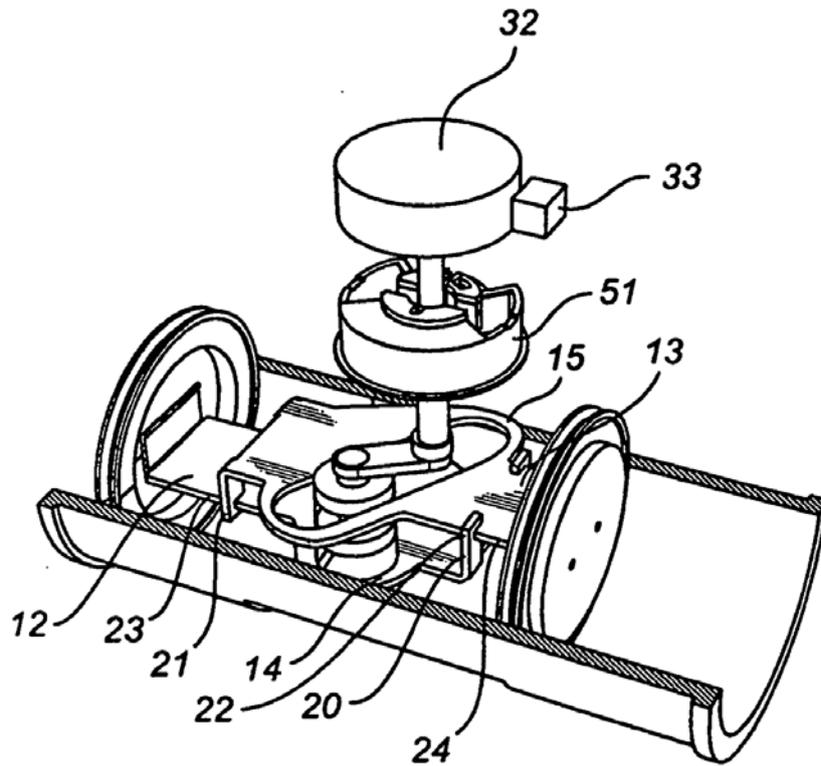


Fig. 2b



*Fig. 2c*

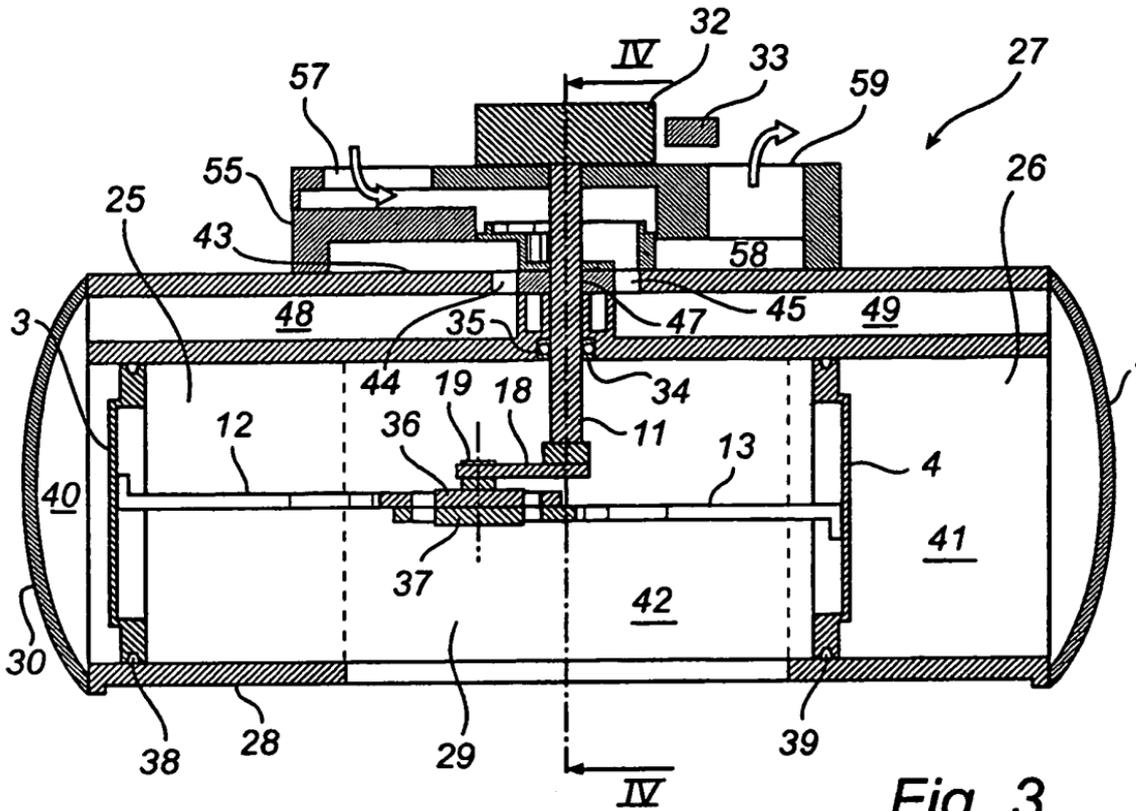


Fig. 3

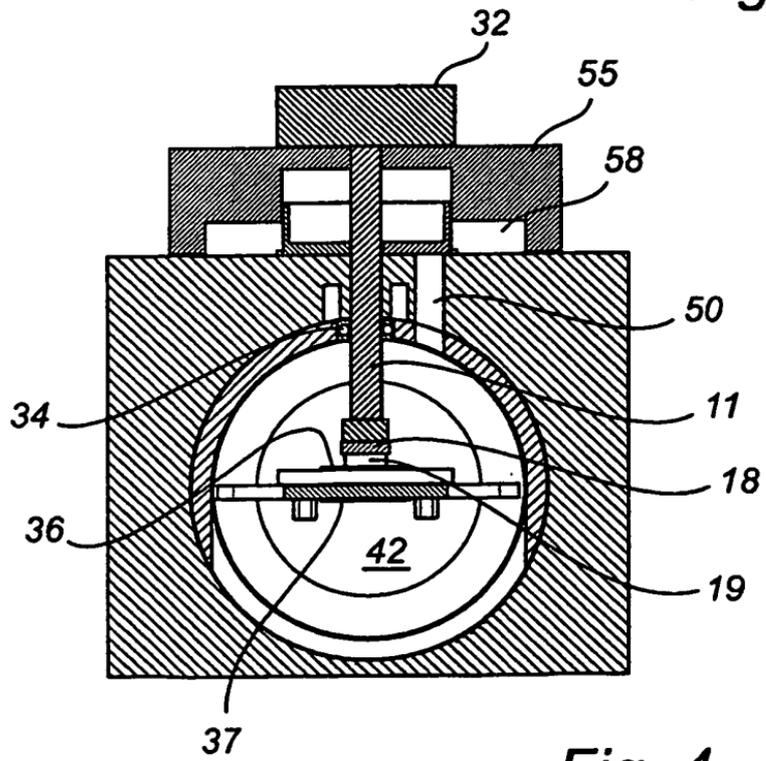
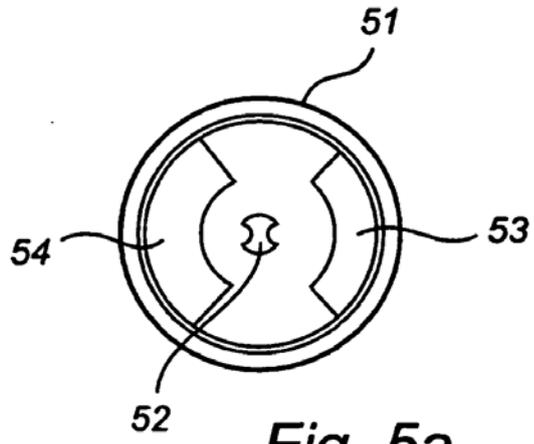
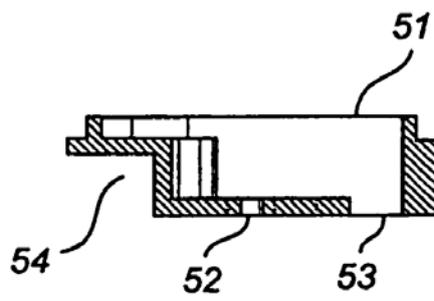


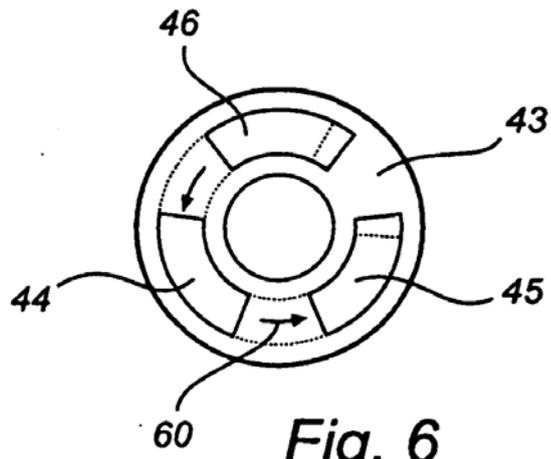
Fig. 4



*Fig. 5a*



*Fig. 5b*



*Fig. 6*

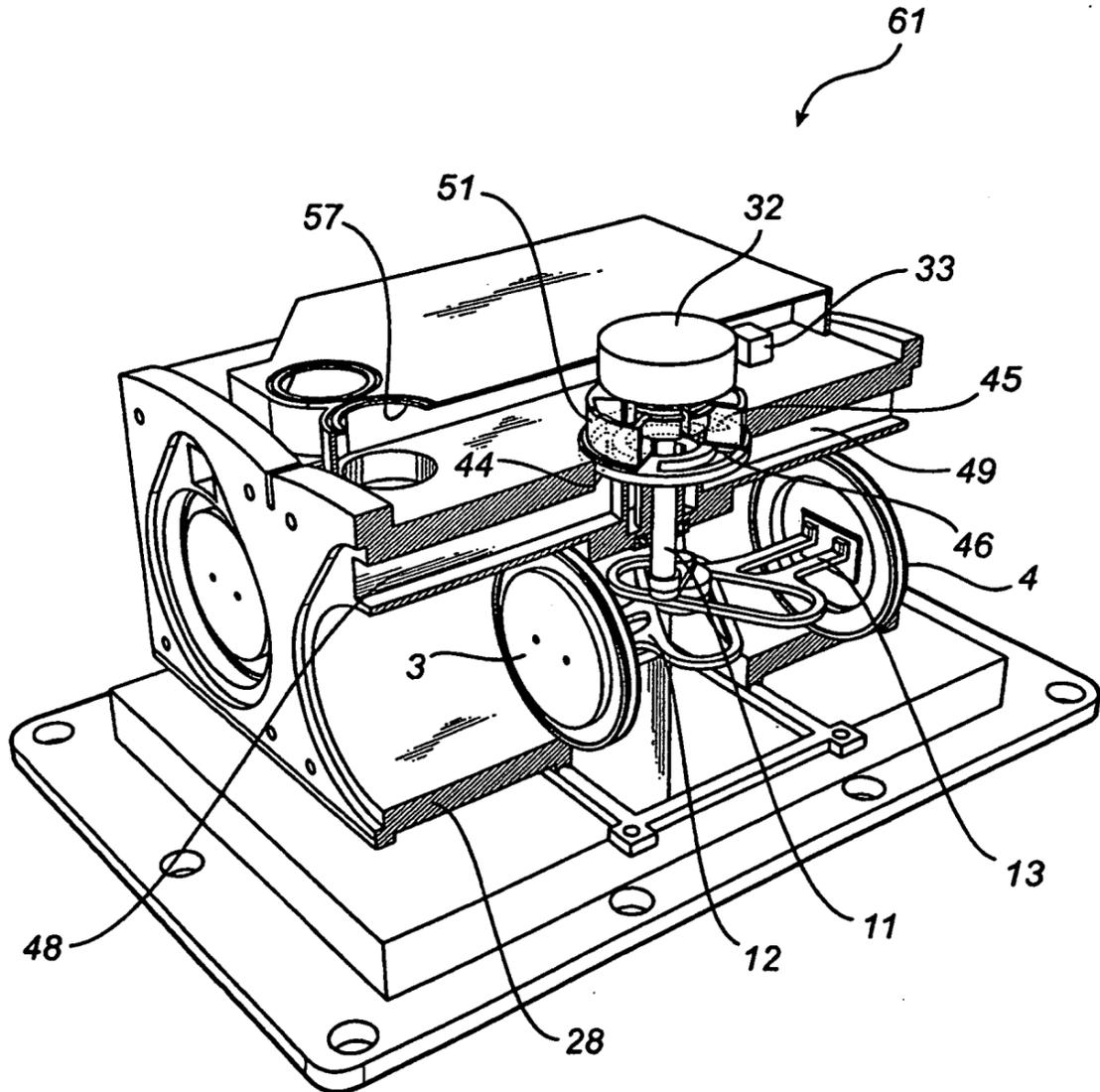


Fig. 7