



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 1010365-1 A2

(22) Data do Depósito: 06/10/2010

(43) Data da Publicação: 13/09/2016



(54) Título: MEDIDOR DE FLUIDO

(51) Int. Cl.: G01F 3/14

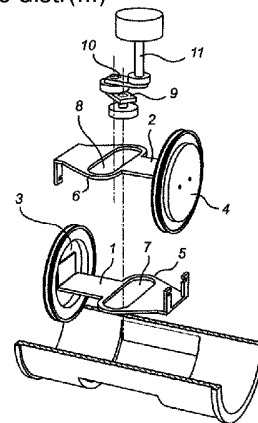
(30) Prioridade Unionista: 07/10/2009 EP
09012704.4

(73) Titular(es): DRESSER WAYNER AB

(72) Inventor(es): MARIE HAKANSSON, BENGT
I. LARSSON

(74) Procurador(es): DANNEMANN, SIEMSEN,
BIGLER & IPANEMA MOREIRA

(57) Resumo: MEDIDOR DE FLUIDO. A presente invenção refere-se a um medidor de fluido (27) que compreende uma carcaça (28) que define no mínimo um cárter de manivelas (29) e dois cilindros (25, 26), um eixo de manivelas (11) colocado no cárter de manivelas (29), dois pistões (3, 4) respectivamente montados nos cilindros (25, 26) para movimento alternativo, uma primeira biela (12) conectada a um dos pistões (3) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do um pistão (3), e uma segunda biela (13) conectada ao outro pistão (4) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do outro pistão (4), em que as primeira e segunda bielas (12, 13) têm fendas de garfo (16, 17) para receber um pino de manivela (19). A invenção é caracterizada pelo fato de a primeira biela (12) e a segunda biela (13) serem integrais com seus respectivos pistões (3,4). A invenção ainda é relativa a um conjunto múltiplo medidor de fluido (61) que compreende no mínimo dois medidores de fluido (27) como definido acima, e a uma unidade de distr(...)



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MEDIDOR DE FLUIDO**".

Campo Técnico

5 A presente invenção refere-se, geralmente, a um medidor de fluido para medição de volume de um fluido em escoamento. Mais particularmente, a presente invenção é relativa a um medidor de fluido como definido na parte introdutória da reivindicação 1, um conjunto de medidor múltiplo de fluido como definido na reivindicação 13, e uma unidade de distribuição de combustível como definido na reivindicação 15.

10 Técnica Antecedente

Medidores de fluido são amplamente utilizados para a maior parte dos tipos de fluidos em diferentes áreas de aplicação. Medidores de fluido são, por exemplo, utilizados em bombas de distribuição de fluido para venda a varejo de combustível para motor, fornecendo um dispositivo para
15 medir a quantidade distribuída a partir da bomba. O volume medido é tipicamente comunicado a um registrador, que apresenta o volume distribuído e o preço.

Um medidor de fluido comumente utilizado para distribuição de fluido está mostrado pela Ainsworth, US 2.756.726. Nesta divulgação um
20 medidor que tem um motor hidráulico de diversos pistões é utilizado. Fluido é deixado penetrar nos cilindros e provocar movimento alternativo dos pistões. Os pistões são conectados a um eixo que irá girar como efeito do movimento alternativo. Uma válvula rotativa acoplada ao eixo admite líquido para os cilindros ou permite escoamento para as conexões de saída em relação adequada temporizada. O medidor de fluido utiliza o que pode ser de-
25 nominado "cilindros hipotéticos", que operam em conjunto mecanicamente e hidraulicamente com os cilindros e pistões que são estruturalmente existentes.

Isto é realizado arranando as portas da válvula rotativa de modo
30 a admitir de maneira sequencial fluido para ambos, o cárter de manivelas e as extremidades dos cilindros, ao mesmo tempo em que fluido é retirado dos cilindros. O volume de fluido admitido para, ou retirado do cárter de

manivelas é a soma algébrica do volume retirado de ou admitido para os cilindros. Dois pistões atuados através do mecanismo válvula, vantajosamente defasados de 120° , realizam assim o trabalho equivalente de três pistões. Isto reduz o número real requerido de cilindros para uma dada capacidade, reduz atrito interno e pulsação, e consegue operação mais suave. Os dois pistões são ligados por meio de bielas a um eixo de manivelas com um pino de manivela deslocado radialmente. O pino de manivela engata uma fenda de garfo em cada biela de modo que o movimento alternativo dos dois pistões é transformado em movimento rotativo do cárter de manivelas de acordo com o princípio do tipo Scotch Yoke. Para conseguir as diferenças de fase entre os pistões, os dois cilindros físicos são orientados com um ângulo de 120° entre seus respectivos eixos centrais.

O medidor de fluido Ainsworth tem diversas desvantagens como, por exemplo, o requisito de barris guia especiais de pistão, o arranjo de cilindros e barris guia é difícil para moldar, fundir e usinar, e o nivelamento é acionado por um eixo que se estende através da carcaça do medidor com o risco de vazamento que acompanha.

Um medidor de fluido similar está divulgado em Spalding US 5.686.663 e WO 98/49.530. Este medidor de fluido procura eliminar as desvantagens do medidor de fluido Ainsworth. Assim, os dois cilindros inclinados de Ainsworth são alinhados ao longo de um eixo central comum para eliminar a construção volumosa de Ainsworth. Para conseguir a mesma reciprocidade do pistão, o eixo de manivelas é modificado com um braço de manivela extra. A construção em linha é vantajosa quando diversos medidores devem ser montados em um distribuidor, que é o caso normal na maior parte dos distribuidores modernos de combustível.

O medidor de fluido de Spalding, contudo, não deixa de ter algumas desvantagens. O grande número de componentes torna o medidor de fluido difícil de montar, e assim caro para produzir. Cada componente no medidor de fluido que deve ser conectado a outros componentes indica uma etapa extra no procedimento de montagem. Cada etapa de montagem é um risco de qualidade e irá introduzir custo extra.

O medidor de fluido de Spalding tem ainda outras desvantagens. Para conseguir a diferença de fase correta entre a operação dos cilindros, o eixo de manivelas requer uma estrutura complicada com dois braços de manivela e dois pinos de manivela. Esta construção complexa é complicada para fabricar, e assim dispendiosa. O ângulo entre os braços de manivela é crucial, o que complica ainda mais o processo de fabricação. Uma vez que o eixo de manivelas tem diversas partes, como resultado da necessidade de dois braços de manivela, o eixo de manivelas será também menos robusto com risco aumentado de dano e serviço resultante.

10 Sumário da Invenção

É um objetivo da presente invenção melhorar o estado atual da arte para solucionar os problemas acima, e para fornecer um medidor de fluido melhorado que seja mais fácil para fabricar, mais robusto, mais confiável e mais preciso, do que os medidores de fluido precedentes. Isto é solucionado por meio da integração da biela e pistão de movimento alternativo para tornar o medidor de escoamento mais robusto, menos afetado por aspectos de qualidade na montagem do medidor de fluido, e mais barato de fabricar. De acordo com uma modalidade preferida, a técnica precedente é ainda melhorada utilizando um eixo de manivelas com somente um braço de manivela e pino de manivela, e modificando os garfos das bielas para realizar o movimento correto dos pistões nos cilindros orientados em linha.

De acordo com um aspecto, a presente invenção fornece um medidor de fluido que compreende uma carcaça que define no mínimo um cárter de manivelas e dois cilindros, um eixo de manivelas colocado no cárter de manivelas, dois pistões montados, respectivamente, nos cilindros para movimento alternativo, uma primeira biela conectada a um dos pistões e ao eixo de manivelas para girar o eixo de manivelas em resposta ao movimento do um pistão, e uma segunda biela conectada ao outro pistão e ao eixo de manivelas, para girar o eixo de manivelas em resposta ao movimento do outro pistão, em que as primeira e segunda bielas têm fendas de garfo para acomodar um pino de manivela.

O medidor de fluido é caracterizado pelo fato de a primeira biela

e a segunda biela serem integradas com seus respectivos pistões.

É vantajoso produzir o pistão e biela em uma peça, isto é, integradas, para minimizar o número de componentes e para fazer o componente integrado mais robusto. O medidor de fluido será assim mais barato para
5 fabricar e mais confiável. O pistão e a biela integrados de acordo com a invenção podem ser utilizados com medidores de fluido de pistão e qualquer tipo que utilize garfos fendilhados, por exemplo, de acordo com o princípio Scotch Yoke. O pistão e a biela integrados de acordo com a invenção podem, assim, ser utilizados em medidores de fluido de pistão com cilindros
10 alinhados axialmente e em medidores de fluido de pistão que têm cilindros inclinados como, por exemplo, o medidor de fluido de acordo com a técnica precedente de Ainsworth.

Hastes e pistões integrados são preferivelmente feitos de um material selecionado dentre o grupo que consiste de plástico, metal, cerâmica, e materiais composite. É ainda preferível que os pistões e bielas integrados com seus garfos sejam moldados em uma peça. O processo de moldagem de dita peça integrada assegura uma forma muito precisa das fendas do garfo, o que é essencial para algumas modalidades preferidas. Moldagem é também um processo simples e econômico, minimizando custos de fabricação.
20

Uma outra modalidade preferida da invenção é caracterizada pelo fato de as bielas serem conectadas ao eixo de manivelas por um pino de manivela comum, que é radialmente deslocado do eixo de manivelas; por os dois cilindros serem axialmente alinhados; e por um eixo através dos pontos
25 extremos da fenda do garfo de uma biela formar um ângulo alfa com o eixo de alinhamento dos dois cilindros axialmente alinhados; e por um eixo através dos pontos extremos da fenda do garfo da outra biela formar um outro ângulo diferente, beta, com dito eixo de alinhamento, de modo que os pistões correspondentes têm movimento alternativo fora de fase.

30 Utilizar fendas de garfo que se estendem ao longo de uma linha reta entre pontos extremos da fenda do garfo é a maneira mais fácil de gerar movimento do pistão com uma velocidade de movimento que segue uma

forma de seno harmônica. Contudo, deveria ser observado que outras formas das fendas do garfo poderiam ser utilizadas, por exemplo, onde o garfo é dobrado ao longo de uma curva adequada. O projeto da válvula de entrada/saída da carcaça do medidor de fluido poderia, por exemplo, requerer um movimento especial do pistão alternativo, convocado pelas fendas do garfo para corresponder a seu projeto.

Os ajustamentos das fendas do garfo são arranjados de modo a fazer com que os pistões tenham um movimento alternativo fora de fase, mesmo embora os cilindros estejam alinhados ao longo do mesmo eixo central. Utilizando fendas de garfo transversais normais, tal como na Patente de Spalding descrita acima, dois braços de manivela são necessários para conseguir movimentos do pistão que estejam fora de fase em tal geometria. Utilizando as fendas de garfo preferidas de acordo com a invenção, somente um braço de manivela é necessário. Existem diversos benefícios em utilizar somente um braço de manivela para o movimento dos pistões. O número de componentes é reduzido, conduzindo a custos reduzidos de material. O processo de fabricação é simplificado, conduzindo a custos de produção mais econômicos. Um único braço de manivela ao invés de dois conduz a um conjunto eixo de manivelas que é uma unidade mais robusta e rígida. Além disto, o problema de fornecer um ângulo correto entre dois braços de manivela é eliminado, uma vez que existe somente um braço de manivela.

É preferido que cada uma das fendas de garfo de ditas duas bie-las seja adaptada para se estender ao longo de uma linha reta entre ditos pontos extremos. Como mencionado acima, esta é a maneira mais fácil de gerar movimento do pistão com uma velocidade de movimento que segue uma forma de seno harmônica e é, portanto, preferida atualmente.

Preferivelmente os ângulos alfa e beta são escolhidos de modo que os pistões tenham movimento alternativo aproximadamente 60° fora de fase.

É vantajoso que os garfos tenham um movimento alternativo aproximadamente 60° fora de fase, para alcançar uma operação suave do medidor de fluido. Para ser capaz de construir a carcaça em uma maneira

simples e bastante simétrica, uma colocação em fase dos pistões 60° fora de fase juntamente com um projeto de entrada/saída de válvula adequado, de uma geometria onde os cilindros são direcionados um para o outro, isto é, inclinados de 180° um do outro, irá permitir que o escoamento de fluido penetre/saia dos dois cilindros e do cilindro "hipotético" no cárter de manivelas, isto é, entre os pistões com movimento alternativo, um por um, em um movimento suave com um deslocamento de fase de 120° entre a operação dos cilindros.

É ainda preferido que o ângulo alfa com as fendas do garfo do medidor de fluido seja menor do que 90° e o ângulo beta seja maior do que 90° . Mais preferivelmente alfa é aproximadamente 60° e beta é aproximadamente 120° . Este último ajustamento de ângulo irá fazer com que os pistões tenham movimento alternativo de 60° fora de fase, e a operação dos cilindros assim estará 120° fora de fase como preferido devido ao ângulo de 180° entre os dois cilindros que existem fisicamente.

Outra vantagem de utilizar ajustamentos oblíquos das fendas de garfos preferivelmente com ângulos como descrito acima, é que a fabricação do medidor de fluido é simplificada. Não somente o eixo de manivelas será mais simples tendo somente um braço de manivela e um pino de manivela, mas o ajustamento dos ângulos que criam os movimentos do pistão fora de fase será feito no processo de fabricação das fendas do garfo ao invés de na montagem de dois braços de manivela no eixo de manivelas, como na técnica precedente de Spalding. Formação acurada e precisa das fendas do garfo é bastante simples de conseguir. As partes integradas garfo e fenda podem, por exemplo, ser fabricadas por meio de moldagem, assegurando uma forma precisa do componente.

Na presente invenção é preferido que uma porção de uma biela engate a outra biela para suportar e guiar a outra biela durante movimento. Isto pode ser conseguido, por exemplo, através de cada biela ter um par de abas guia que engatam porções aresta lateral oposta da outra biela.

Guiar as bielas na maneira descrita tem a vantagem de assegurar que tais hastes movem em paralelo uma com a outra sem desvio do eixo

central do cilindro. Além disto não é necessário ter garfos que se estendam em toda a largura do cilindro, ao guiar as bielas uma na outra. Tais garfos com largura reduzida conduzem a reduzir ou a evitar atrito com as paredes do cilindro, o que é vantajoso não somente para simplificar a operação das bielas e seus respectivos garfos, mas também para reduzir danos às paredes do cilindro. Se as paredes forem riscadas ou danificadas de qualquer maneira pelos garfos, as gaxetas do anel de pistão eventualmente não serão capazes de vedar os cilindros do cárter de manivelas como necessário.

De acordo com a presente invenção é ainda preferido fornecer um medidor de fluido do tipo acima, onde portas são definidas na carcaça em comunicação com os cilindros e o cárter de manivelas, e ainda compreendendo uma porta de válvula montada no eixo de manivelas para girar com ele e tendo uma pluralidade de portas para nivelar em sequência com as portas na carcaça para distribuir fluido para e a partir dois cilindros e o cárter de manivelas para controlar o movimento dos pistões. A porta de válvula como descrita acima irá assegurar escoamento de volume preciso através dos cilindros do medidor de fluido.

Preferivelmente, o medidor de fluido compreende, no mínimo, uma roda acoplada ao eixo de manivelas e tem no mínimo um pólo magnético e, no mínimo, um sensor para detectar a influência do no mínimo um pólo magnético e para gerar um sinal que corresponde ao escoamento de fluido para dentro e para fora dos cilindros correspondentes do cárter de manivelas.

De acordo com outro aspecto, a presente invenção fornece um conjunto de diversos medidores de fluido, que compreende, no mínimo, dois medidores de fluido do tipo acima. Tal conjunto irá fornecer um projeto compacto quando diversos medidores de fluido são requeridos.

Preferivelmente os no mínimo dois medidores de fluido são arrançados de tal modo que seus eixos e alinhamento são paralelos. Um conjunto com medidores de fluido paralelos irá fornecer um medidor de fluido que é muito compacto. Este é muitas vezes um critério importante em distribuidores de fluido modernos onde diversos medidores de fluido são requeri-

dos e o projeto da unidade distribuidora de fluido requer que o equipamento interno seja pequeno.

Também é preferido que a entrada de fluido e a saída de fluido de um medidor de fluido se comuniquem com a entrada de fluido e a saída de fluido de outro medidor de fluido, respectivamente, de modo a conectar em paralelo os medidores de fluido individuais.

De acordo com ainda outro aspecto, a presente invenção fornece uma unidade de distribuição de combustível para reabastecimento de veículos que compreende um medidor de fluido ou um conjunto de diversos medidores de fluido dos tipos descritos acima. O medidor de fluido, ou conjunto de medidores de fluido de acordo com a presente invenção, é especialmente adequado para distribuidores de fluido combustível devido à sua confiabilidade e capacidade de medição acurada.

Breve Descrição dos Desenhos

Os objetivos acima, bem como objetivos adicionais, aspectos e vantagens da presente invenção, serão mais completamente apreciados por meio de referência à descrição detalhada ilustrativa e não limitativa que segue, de modalidades preferidas da presente invenção quando tomadas em conjunto com os desenhos que acompanham, nos quais:

A figura 1a é um diagrama explodido de bielas que têm garfos fendilhados e um eixo de manivelas que tem dois braços de manivela de um medidor de fluido de acordo com técnica precedente.

A figura 1b é uma vista em perspectiva de um conjunto montado da técnica precedente da figura 1a.

A figura 2a é um diagrama explodido de um medidor de fluido que tem partes integradas pistão/biela, um eixo de manivelas que tem um braço de manivela, uma válvula rotativa, uma roda magnética e um transdutor de acordo com uma modalidade preferida de um medidor de fluido de acordo com a presente invenção.

A figura 2b é uma vista em perspectiva de um conjunto montado da figura 2a.

A figura 2c é uma vista em perspectiva de um conjunto montado

da figura 2a que mostra uma modalidade das bielas onde estas são acopladas uma à outra com abas guia.

A figura 3 é uma vista em seção transversal do medidor de fluido de acordo com a invenção, feita ao longo do eixo dos cilindros alinhados que
5 corresponde à linha III da figura 2b.

A figura 4 é uma vista em seção transversal ao longo da linha IV na figura 3 do medidor de fluido de acordo com a invenção.

A figura 5 é uma vista superior da válvula rotativa do medidor de fluido.

10 A figura 5b é uma vista em seção transversal da válvula rotativa do medidor de fluido de acordo com a invenção.

A figura 6 é uma vista em planta que mostra as portas de uma válvula rotativa superpostas a um assento de válvula do medidor de fluido na figura 3.

15 A figura 7 é uma vista isométrica de um conjunto unitário que incorpora dois medidores de fluido similares ao medidor das figuras 1- 6.

Descrição detalhada de modalidades preferidas da invenção

As figuras 1a e 1b mostram um par de bielas 1, 2 de acordo com técnica precedente (US 5.686.663 a Spalding e outros), cada uma conectada
20 a um pistão 3, 4 como descrito na técnica precedente. As bielas 1, 2 têm porções garfo Scotch 5,6 com fendas de garfo oblongas 7, 6. Os eixos centrais das fendas de garfo são perpendiculares aos eixos centrais das bielas 1, 2. Para mover as bielas 1 e 2, e assim também os pistões 3, 4 com uma diferença de fase de 60° como descrito na técnica precedente de Spalding,
25 as porções garfo 5, 6 terão que ser acionadas por meio de diferentes braços de manivela 9, 10 do eixo de manivelas 11 como delineado nas figuras 1a e 1b.

As figuras 2a e 2b mostram pistões 3, 4 com bielas integradas 12, 13 de uma modalidade preferida da presente invenção, as bielas 12, 13
30 tendo porções garfo 14, 15 com fendas de garfo 16, 17. Para realizar um movimento alternativo dos pistões 3, 4 utilizando apenas um braço de manivela 18, os eixos centrais das fendas de garfos oblongas 16 e 17 são, cada

uma, inclinadas de 30° comparadas à direção perpendicular aos eixos centrais das bielas 1, 2. O ângulo combinado entre os eixos centrais das fendas de garfo oblongas das duas bielas 12, 13 é assim 60° . Este arranjo das fendas de garfo irá provocar o mesmo movimento das bielas 12 e 13 e, assim
5 também, dos pistões 3, 4 como a técnica precedente, isto é, um movimento alternativo dos pistões defasados de 60° , porém com a utilização de apenas um braço de manivela 18 e um pino de manivela 19.

A figura 2c mostra uma modalidade preferida das bielas 12, 13 da presente invenção. Uma porção 20 de uma biela 12 engata a outra biela
10 13 para suportar e guiar a outra biela 13 durante movimento. Cada biela 12 e 13 ainda tem um par de abas guia 21, 22 que engatam as porções arestas laterais opostas 23, 24 da outra biela 12, 13. Acoplando as bielas do ouse 13, as bielas 12, 13 são limitadas ao movimento ao longo do eixo central dos cilindros alinhados 25, 26. Deveria, contudo, ser observado que o efeito da
15 conexão das bielas 12,13 que limita o movimento das bielas 12, 13 poderia ser feito em diversas maneiras diferentes. As hastes poderiam, por exemplo, ser guiadas trilhos guia montados às paredes do cilindro, limitando o movimento alternativo ao longo dos eixos centrais do cilindro. O mesmo efeito também poderia ser alcançado utilizando bielas 12, 13 que tenham qualquer
20 outro dispositivo de acoplamento uma com a outra ou para os cilindros 25, 26 para limitar seu movimento como descrito.

Os componentes integrais que fornecem os pistões 3, 4 e as bielas 12, 13 da figura 2c, são preferivelmente moldados de plástico, metal, cerâmica, ou um material composite. As partes biela 12, 13 têm garfos fendidos 25, 26.

Na figura 3, o numeral de referencia 27 indica um medidor de escoamento de acordo com a presente invenção. O medidor de escoamento 27 inclui um corpo medidor de escoamento 28 que tem uma porção cárter de manivelas 29 (indicada pelas linhas interrompidas) e opostas, axialmente
30 alinhadas, primeira e segunda porções cilindro 25 e 26, respectivamente, que se estendem para fora a partir do cárter de manivelas (a partir das linhas interrompidas). As extremidades cabeça das porções cilindro 25 e 26 são

cobertas por primeira e segunda placas de cobertura extrema de cabeça 30 e 31, respectivamente.

Uma roda magnética 32 é conectada ao eixo de manivelas 11 no centro da roda magnética 32. Uma série de pólos magnéticos (não mostra-
5 do) são incorporados na roda magnética 22 espaçados angularmente ao redor da circunferência exterior da roda 32.

Um transdutor de efeito Hall 33 tendo dois sensores, bem conhecido na técnica, é montado em proximidade junto à roda magnética 32. Devido à proximidade dos sensores com a roda 32, os sensores podem de-
10 tectar flutuações na influência magnética dos pólos magnéticos da roda 32 quando a roda 32 gira. Em resposta a tal detecção o transdutor 33 gera um sinal pulsado proporcional à velocidade de rotação da roda 32. Os dois sensores são, além disto, espaçados horizontalmente de modo que a direção de rotação da roda magnética 32 pode ser determinada identificando qual dos
15 dois sensores detecta primeiro a influência magnética de um pólo particular.

Um conjunto mancal de esfera 34 é ajustado em um pequeno furo 35 no corpo de medidor 28, um eixo de manivelas 11 é colocado de maneira rotativa no conjunto mancal 34. O eixo de manivelas 11 tem uma orientação vertical apoiando lateralmente contra o conjunto mancal 34. A porção
20 superior do eixo de manivelas 11 se estende acima do conjunto mancal 34 e é conformado para receber uma válvula rotativa mais completamente discutida com referência às figuras 5 e 6 abaixo. Um braço de manivela 18 é conectado à porção inferior do eixo de manivelas 11 e se estende radialmente para fora a partir do eixo de manivelas. Um pino de manivela 19 se estende
25 para baixo a partir da parte radialmente exterior do braço de manivelas 11 através de um primeiro mancal de rolo 36 e um segundo mancal de rolo 37, o segundo mancal de rolo 37 sendo localizado abaixo do primeiro mancal de rolo 36.

Fazendo referência à figura 3, o medidor de escoamento 27 ainda inclui primeiro e segundo pistões 3, 4 colocados nos cilindros 25 e 26, respectivamente. Primeira e segunda bielas 12,13 conectadas de maneira integrada aos pistões 3, 4 conectam, em acionamento, os respectivos pis-

tões 19, 20 aos respectivos primeiro e segundo mancais de rolo 36, 37. As partes feitas de maneira integrada pistão/biela 3, 12 e 4, 13, respectivamente, são daí conectadas ao eixo de manivelas por meio dos mancais de rolo 36, 37. As bielas 12, 13 estão mais claramente demonstradas nas figuras 2a e 2b. Como mencionado anteriormente, os componentes integrados que fornecem os pistões 3, 4 e as bielas 12, 13 são preferivelmente moldados de plástico, metal, cerâmica, ou um material composite. As bielas 12, 13 são dotadas de garfos fendilhados oblongos 16, 17 para engatar em deslizamento aos respectivos primeiro e segundo mancais de rolo 36, 37. Os mancais fendilhados oblongos 16, 17 nesta modalidade têm eixos centrais retos com um ângulo de 60° entre os respectivos eixos centrais. Os primeiro e segundo garfos fendilhados 16, 17 têm eixos centrais com ângulos de 120 e 60° respectivamente com o eixo central das primeira e segunda porções cilindro axialmente alinhadas 25 e 26.

Fazendo referência à figura 3, os pistões 3, 4 tem recessos circulares 38, 39 para receber gachetas (não mostrado). As gachetas são feitas de um material resiliente para vedar as câmaras da cabeça do cilindro 40 e 41 da câmara de cárter de manivelas 42 definida pela porção 29 do cárter de manivelas e as partes das porções cilindro 25, 26 que estão sobre os lados internos (voltados para o cárter de manivelas) dos pistões 3 e 4. Os dois pistões 3, 4 assim dividem os volumes do cilindro combinados com o volume da porção de cárter de manivelas em três câmaras vedadas uma da outra, as câmaras de cabeça 40, 41 e a câmara de cárter de manivelas 42.

A figura 6 mostra o assento de válvula 43 como visto do topo do medidor de escoamento 27 da figura 3. O assento de válvula 43 inclui primeira, segunda e terceira portas arqueadas 44, 45, 46 que cobrem cada uma um arco ao redor do furo de eixo de manivelas 47 de aproximadamente 80° e são angularmente espaçadas separadas aproximadamente 40° entre portas. Fazendo referência a ambas as figuras 3 e 6, a primeira porta 44 está em comunicação direta com a primeira câmara extrema de cabeça 40 através de uma primeira passagem 48 formada no corpo de medidor de fluido 28. A segunda porta 45 está em comunicação direta com a segunda câmara

e extremidade de cabeça 41 através de uma segunda passagem 49 formada no corpo de medidor de fluido 28. Fazendo referência às figuras 6 e 4, a terceira porta 46 está em comunicação direta com a câmara de cárter de manivelas 42 através de uma terceira passagem 50 formada no corpo de medidor de fluido 28.

Fazendo referência à figura 5a, uma válvula rotativa 51 está posicionada no topo do assento de válvula 43 para controlar a admissão e descarga de um fluido para dentro e para fora das primeira, segunda e terceira portas 44, 45, 46. A válvula rotativa 51, com referência às figuras 5a e 5b, inclui um furo 52 formado aí no centro é através do qual o eixo de manivelas 11 se estende para acoplamento em rotação das válvulas 51 ao eixo de manivelas 11. Fazendo referência às figuras 5 e 6, a válvula rotativa 51 ainda inclui uma porta de entrada arqueada 53 e uma porta de saída arqueada 54 alinhada axialmente e radialmente para nivelar de maneira alternada com as primeira, segunda e terceira portas arqueadas 44, 45, 46 do assento de válvula 43, quando a válvula 51 é girada pelo eixo de manivelas 11. As portas 53, 54, cobrem cada uma, um arco ao redor do furo 52 de aproximadamente 100° e são espaçadas separadas angularmente aproximadamente 80° entre portas.

Como ainda mostrado nas figuras 3 e 4, um flange de montagem (ou um domo medidor) 55 é preso ao topo do corpo medidor de escoamento 28. Uma câmara de suprimento 56 é formada no flange para fornecer fluido para a porta de entrada 53 da válvula rotativa 51. Uma porta de suprimento 57 formada no flange fornece comunicação direta entre a câmara de suprimento 56 e linhas de suprimento de fluido (não mostrado). De maneira similar, uma câmara de descarga anelar 58 é formada no flange 56 para receber fluido descarregado da porta de saída 54 da válvula rotativa 51. Uma porta de descarga 59 fornece comunicação direta entre a câmara de descarga 58 e linhas de descarga de fluido (não mostrado).

A figura 6 ainda delinea uma posição instantânea das portas de válvula rotativa 53, 54 (mostrado em invisível) superposta sobre as primeira, segunda e terceira portas 44, 45, 46 do assento de válvula 43. Em operação

a válvula rotativa 51 é girada pelo eixo de manivelas 11 em uma direção anti-horária como indicado pela seta 60. Consequentemente, as portas de entrada e saída 53, 54 se nivelam sequencialmente com cada uma das portas 44, 45, 46. Como mostrado na figura 6, a porta de entrada 53 é nivelada com a terceira porta 46 e a porta de saída 54 é nivelada com a segunda porta 45. Nivelamento da porta de entrada 53 com a primeira porta 44 é delineado como impedido. Uma vez que cada uma das portas 44, 45, 46 cobre um ângulo de aproximadamente 80° e cada uma das portas de válvula rotativa 53, 54 cobre um ângulo de aproximadamente 100° , cada porta 44, 45, 46 nivela de maneira alternada com a porta de entrada 53 para 180° de rotação do eixo de manivelas 1 e então com a porta de saída 54 para 180° de rotação. Pode ser apreciado que a porta de entrada 53 ou a porta de saída 54 pode nivelar com uma ou duas, porém não todas as três das portas 44, 45, 46 simultaneamente. As portas 44, 45, 46 podem, contudo, nivelar com somente uma das portas 53, 54 de cada vez.

Para ilustrar mais completamente a operação do medidor de escoamento 27 e com referência à figura 3, será admitido que inicialmente o corpo do medidor de escoamento 28 está cheio com fluido, o eixo de manivelas 11 é girado para colocar o primeiro pistão 3 em proximidade junto à cobertura de cabeça 30 como possível (isto é, uma posição de "centro morto superior"), o segundo pistão 4 conduz o primeiro pistão 3 por um ângulo de fase de 60° , e as portas de válvula rotativa 53, 54 são relacionadas à primeira, segunda e terceira portas 44, 45, 46 como mostrado na figura 6. Um fluido tal como gasolina a partir de uma fonte externa (não mostrado) é então suprido através da porta de suprimento 57 e passado através da câmara de suprimento 56, porta de entrada 53 da válvula rotativa 51 e, de acordo com a figura 6, através da terceira porta 46. O fluido então escoar através da terceira passagem 50 (figura 4) para o interior da câmara de cárter de manivelas 42, onde ela aplica pressão para deslocar o segundo pistão 4 para fora, para longe do eixo de manivelas 11. O primeiro pistão 3 resiste a movimento para fora uma vez que ele está em uma posição de centro morto superior. O movimento para fora do segundo pistão 4 expelle fluido a partir da segunda câ-

mara 41 fazendo com isto com que o fluido passe através da segunda passagem 49 da porta de saída 54 da válvula rotativa 51 da câmara de descarga 58 e para fora através da porta de descarga para 59 até uma linha de descarga (não mostrado). O movimento do segundo pistão 4 também aciona o eixo de manivelas 11 por meio da segunda biela 13. Consequentemente, o eixo de manivelas 11 imprime rotação anti-horária à válvula rotativa 51 e a porta de entrada 53 começa a nivelar com a primeira porta 44. Fluido na câmara de suprimento 48 então começa a escoar através da porta de entrada 53 da válvula rotativa 51 e através da primeira porta 44. O fluido então escoava através da primeira passagem 48 para o interior da primeira câmara 40 e aplica pressão para deslocar o primeiro pistão 3 para dentro no sentido do eixo de manivelas 11, com isto efetuando outra rotação do eixo de manivelas 11 e da válvula rotativa 51. O processo continua de acordo com os princípios descritos aqui. Como resultado, os pistões 3, 4 têm movimento alternativo nos cilindros 25 e 26, respectivamente, com isto girando o eixo de manivelas 11, a válvula rotativa ligada 51 e a roda magnética 32. Os sensores no transdutor de efeito Hall 33 detectam a flutuação consequente na influência magnética dos pólos magnéticos na roda 32, e geram um sinal pulsado que é proporcional à vazão do fluido que passa através do medidor de escoamento 27. Embora não claro a partir dos desenhos, é entendido que o sinal pulsado pode ser empregado para acionar um contador e indicador eletrônico, para registrar o volume e valor total de fluido, tal como gasolina, distribuído através do medidor de escoamento 27.

As portas de entrada e saída 53, 54 da válvula rotativa 51, e as portas 44, 45, 46 operam em conjunto de tal modo que o volume de fluido admitido para, ou retirado da câmara de cárter de manivelas 42 é igual à soma algébrica do volume respectivamente retirado de, ou admitido para, as câmaras extremas de cabeça 40, 41. Assim, a câmara de cárter de manivelas 42 fornece o que pode ser denominado um pistão e cilindro "cego" ou "hipotético" que coopera mecanicamente e hidraulicamente com os pistões 3, 4 que são estruturalmente existentes. Assim, o medidor opera hidraulicamente e mecanicamente como um medidor de três pistões ou motor hidráulico.

co, embora ele somente tenha os componentes físicos de um medidor de dois pistões ou motor. Deveria ser observado que o escoamento para dentro e para fora do medidor de escoamento 27 é substancialmente constante. O escoamento constante resulta de movimento alternativo dos pistões axialmente alinhados 3, 4 defasados em 60° e da utilização de garfos 16, 17 como descrito acima, os quais são substancialmente harmônicos em conformidade com garfos Scotch.

Assim, como resultado de tudo o que precede, o medidor de fluido da presente invenção é compacto, sendo eficiente em custo e mecanicamente eficiente.

É entendido que as fendas de garfo da invenção poderiam ter outras formas. Os garfos poderiam, por exemplo, ser encurvados para realizar o movimento de função senoidal perfeita ou qualquer modificação de uma função senoidal periódica.

É ainda entendido que ter fendas de garfo em ângulo 16, 17 é uma modalidade de preferida. A invenção também compreende utilizar fendas que são perpendiculares ao eixo de alinhamento dos dois cilindros como na técnica precedente de Spalding.

É ainda entendido que diversos medidores de escoamento 27 podem ser integrados em um único conjunto para ganhar diversas vantagens sobre o medidor de escoamento isolado descrito aqui acima. Por exemplo, um conjunto medidor de escoamento duplex 61 no qual dois medidores de fluido 27 como delineado na figura 7 são integrados juntos, deveria facilitar a construção de estações de bombas distribuidoras de gasolina que têm 2, 4, 6 ou 8 distribuidores de gasolina. Além disto, um medidor de escoamento duplex 61 poderia requerer somente um único corpo de medidor, domo medidor e cobertura extrema, economizando com isto custos de fabricação. Instalação de medidores de escoamento duplex 61 é facilitada como resultado de montagem e trabalho de tubulação simplificados e da dimensão de gabinete reduzida requerida para abrigar um medidor de fluido duplex. Flexibilidade também é aprimorada, uma vez que um medidor de escoamento duplex poderia também servir como uma saída de mangueira isolada com

duas vezes a velocidade de distribuição de um único medidor de escoamento unitário isolado.

É ainda entendido que as portas 44, 45, 46, 53, 54 podem cobrir arcos de inúmeros diferentes ângulos e, além disto, podem ter formas não arqueadas.

É ainda entendido que a porta de suprimento e a porta de descarga podem, ao invés disso, serem utilizadas como portas de descarga e de suprimento, respectivamente. Além disto, as linhas de suprimento e de descarga conectadas a elas podem ser arranjadas para medir o volume de qualquer fluido que escoar através de qualquer linha. Por exemplo, em adição a medir um fluido tal como gasolina que escoar a partir de um distribuidor, o medidor poderia ser utilizado para medir o volume de água que escoar a partir de um tubo para o interior de uma estrutura tal como uma residência ou outro edifício.

É entendido que outras variações da presente invenção são consideradas e, em alguns casos, alguns aspectos da invenção podem ser empregados sem uma utilização correspondente de outros aspectos. Consequentemente, é apropriado que as reivindicações anexas sejam construídas de maneira ampla em uma forma consistente com o escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Medidor de fluido (27) que compreende:

uma carcaça (28) que define no mínimo um cárter de manivelas (29) e dois cilindros (25, 26),

5 um eixo de manivelas (11) colocado no cárter de manivelas (29),
dois pistões (3, 4), respectivamente, montados nos cilindros (25, 26) para movimento alternativo,

 uma primeira biela (12) conectada a um dos pistões (3) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do um pistão (3), e

 uma segunda biela (13) conectada ao outro pistão (4) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do outro pistão (4),

15 em que as primeira e segunda bielas (12, 13) têm fendas de garfo (16, 17) para receber um pino de manivela (19),

 caracterizado pelo fato de a primeira biela (12) e a segunda biela (13) serem integrais com seus respectivos pistões (3, 4).

2. Medidor de fluido (27) de acordo com a reivindicação 1, em que as hastes e pistões integrais (12, 13, 3, 4) são feitos de um material selecionado dentre o grupo que consiste de plástico, metal, cerâmica, e materiais composite.

3. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que as hastes e pistões integrais (12, 13, 3, 4) são moldados.

25 4. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, ainda caracterizado pelo fato de:

 as bielas (12, 13) serem conectadas ao eixo de manivelas (11) por meio de um pino de manivela comum (19) que é radialmente deslocado do eixo de manivelas (11),

30 os dois cilindros (25, 26) serem alinhados axialmente,
um eixo através dos pontos extremos da fenda de garfo (16) de uma biela (12) formar um ângulo alfa com o eixo de alinhamento dos dois

cilindros axialmente alinhados (25, 26),

um eixo através dos pontos extremos da fenda de garfo (17) da outra biela (13) formar outro ângulo beta diferente com dito eixo de alinhamento, de modo que os pistões correspondentes (3, 4) tenham movimento alternativo defasado.

5 5. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que cada uma das fendas de garfo (16, 17) de ditas duas bielas (12, 13) ser adaptada para se estender ao longo de uma linha reta entre ditos pontos extremos.

10 6. Medidor de fluido (27) de acordo com a reivindicação 4 ou 5, em que ditos ângulos alfa e beta são escolhidos de modo que os pistões (3, 4) têm movimento alternativo defasados de aproximadamente 60° .

7. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, em que alfa é menor do que 90° e beta é maior do que 90° .

15 8. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 7, em que alfa é aproximadamente 60° e beta é aproximadamente 120° .

9. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que uma porção de uma biela (12) engata a outra biela (13) para suportar e guiar a outra biela (13) durante movimento.

10. Medidor de fluido (27) de acordo com a reivindicação 9, em que cada biela (12, 13) tem um par de abas guia (20, 21) que engatam porções da aresta lateral oposta (23, 24) da outra biela (13, 12).

25 11. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, em que as portas (44, 45, 46) são definidas na carcaça (28) em comunicação com os cilindros (25, 26) e cárter de manivelas (29) e ainda compreendendo uma porta de válvula (51) montada no eixo de manivelas (11) para rotação com ele e tendo uma pluralidade de portas (53, 54) para nivelar sequencialmente com as portas (44, 45, 46) na carcaça (28) para distribuir fluido para dentro e para fora dos cilindros (25, 26) do eixo de manivelas (29) para controlar o movimento dos pistões (3, 4).

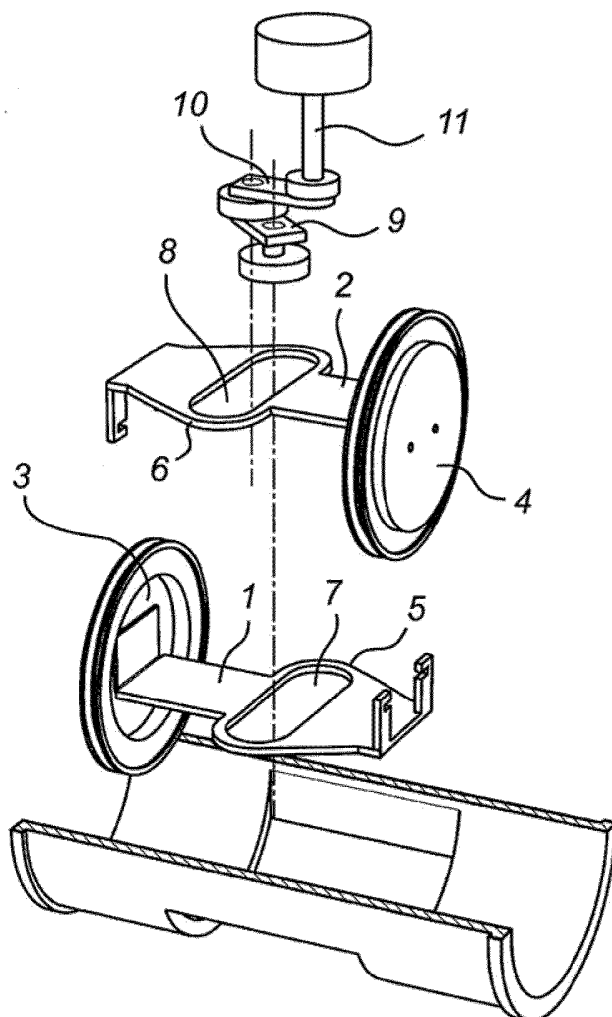
30

12. Medidor de fluido (27) de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, ainda compreendendo no mínimo uma roda (32) acoplada ao eixo de manivelas (11) e que tem no mínimo um pólo magnético e no mínimo um sensor (33) para detectar a influência do no mínimo um pólo magnético e para gerar um sinal que corresponde ao escoamento do fluido para dentro e para fora dos cilindros correspondentes (25, 26) e o cárter de manivelas (29).

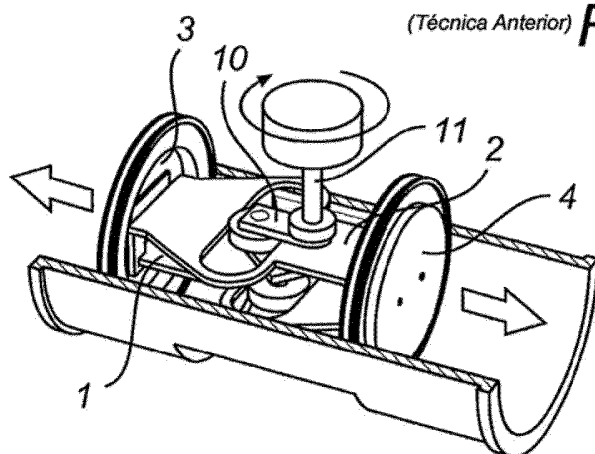
13. Conjunto múltiplo medidor de fluido (61) que compreende no mínimo dois medidores de fluido (27) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12.

14. Conjunto múltiplo medidor de fluido (61), de acordo com a reivindicação 13, em que os no mínimo dois medidores de fluido (27) são arranjados de tal modo que seus eixos de alinhamento sejam paralelos.

15. Unidade para distribuição de combustível para reabastecimento de veículos, caracterizada pelo fato de compreender um medidor de fluido (27) como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 12, ou um conjunto múltiplo de medidores de fluido (61) como definido em qualquer uma das reivindicações 13 ou 14.



(Técnica Anterior) **Fig. 1a**



(Técnica Anterior) **Fig. 1b**

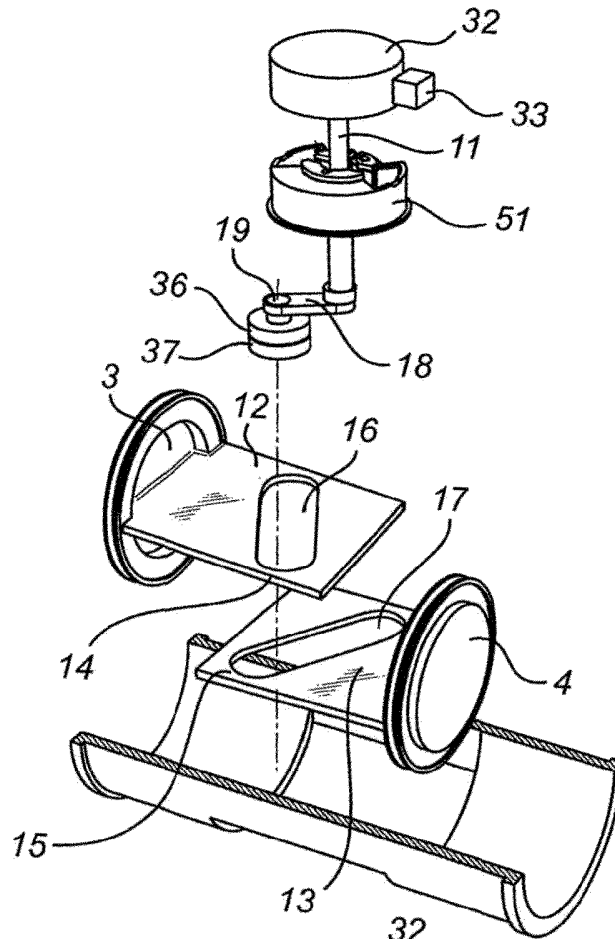


Fig. 2a

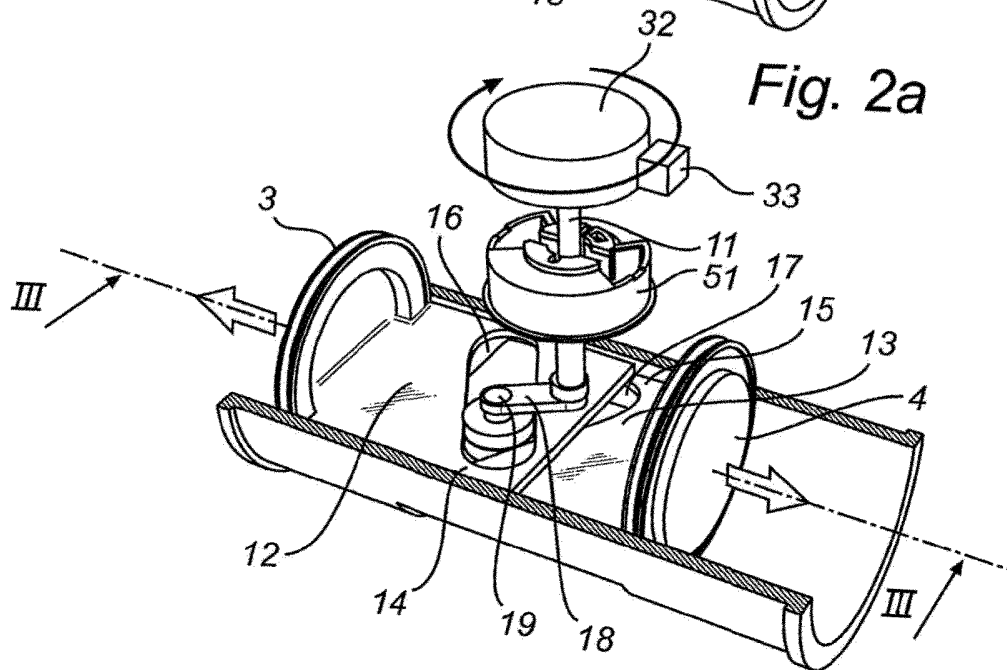
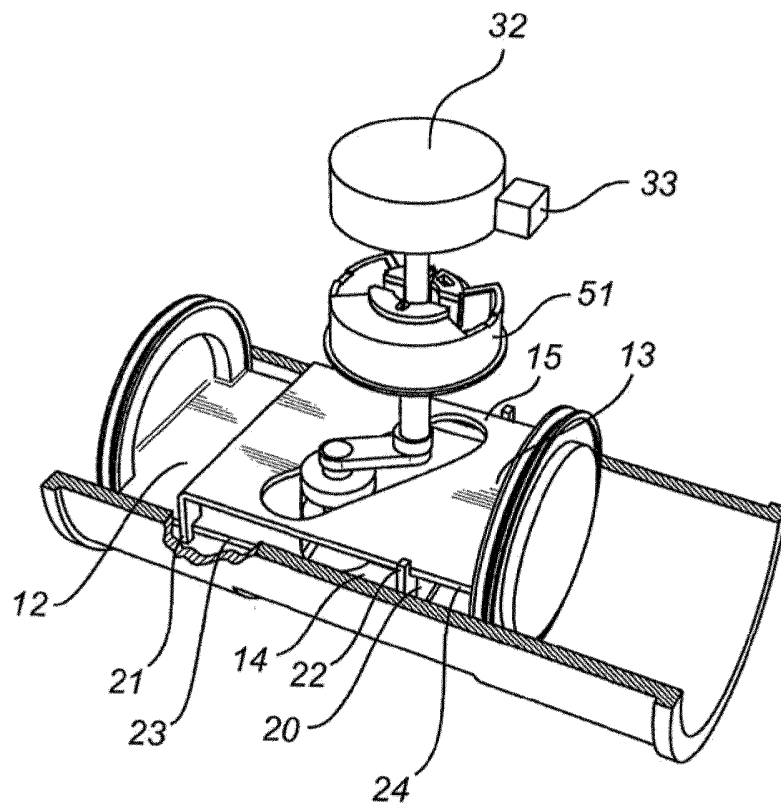
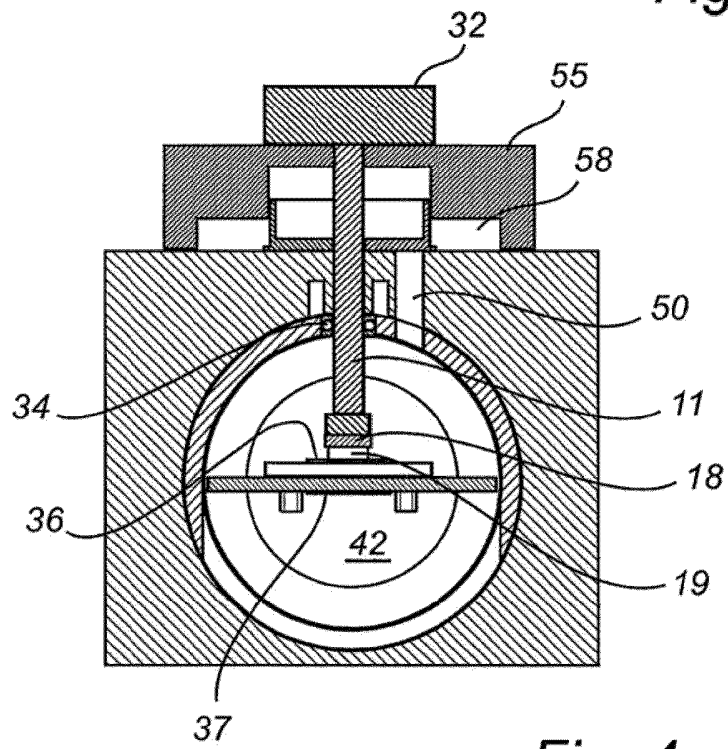
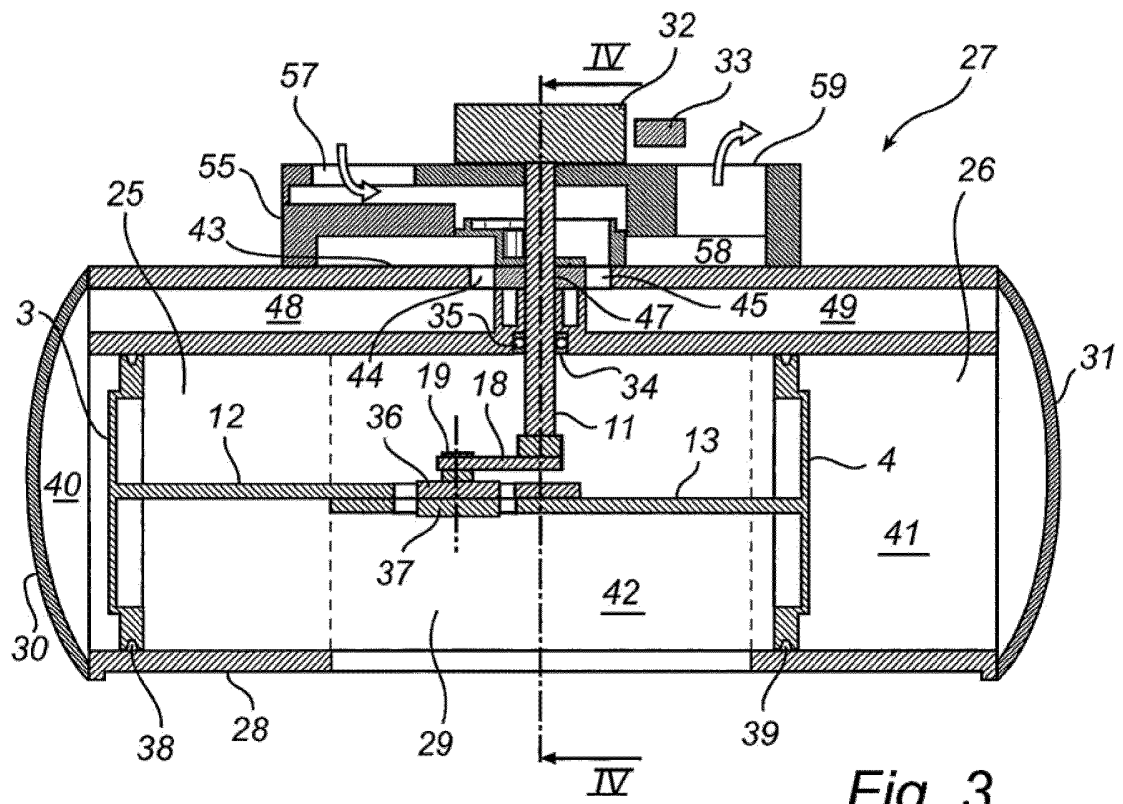


Fig. 2b

*Fig. 2c*



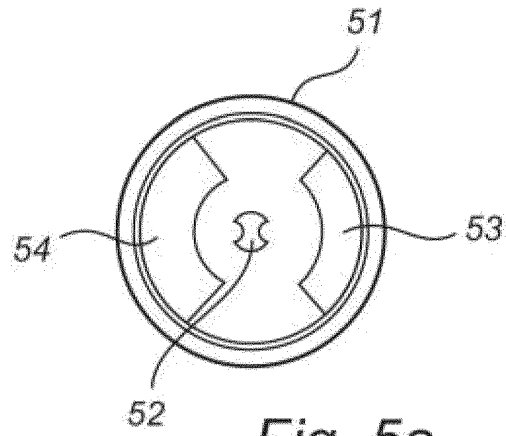


Fig. 5a

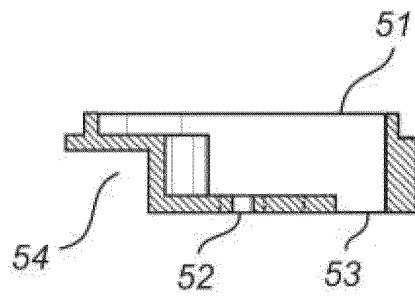


Fig. 5b

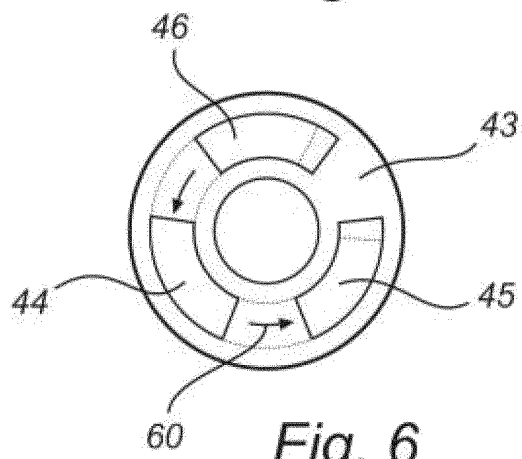
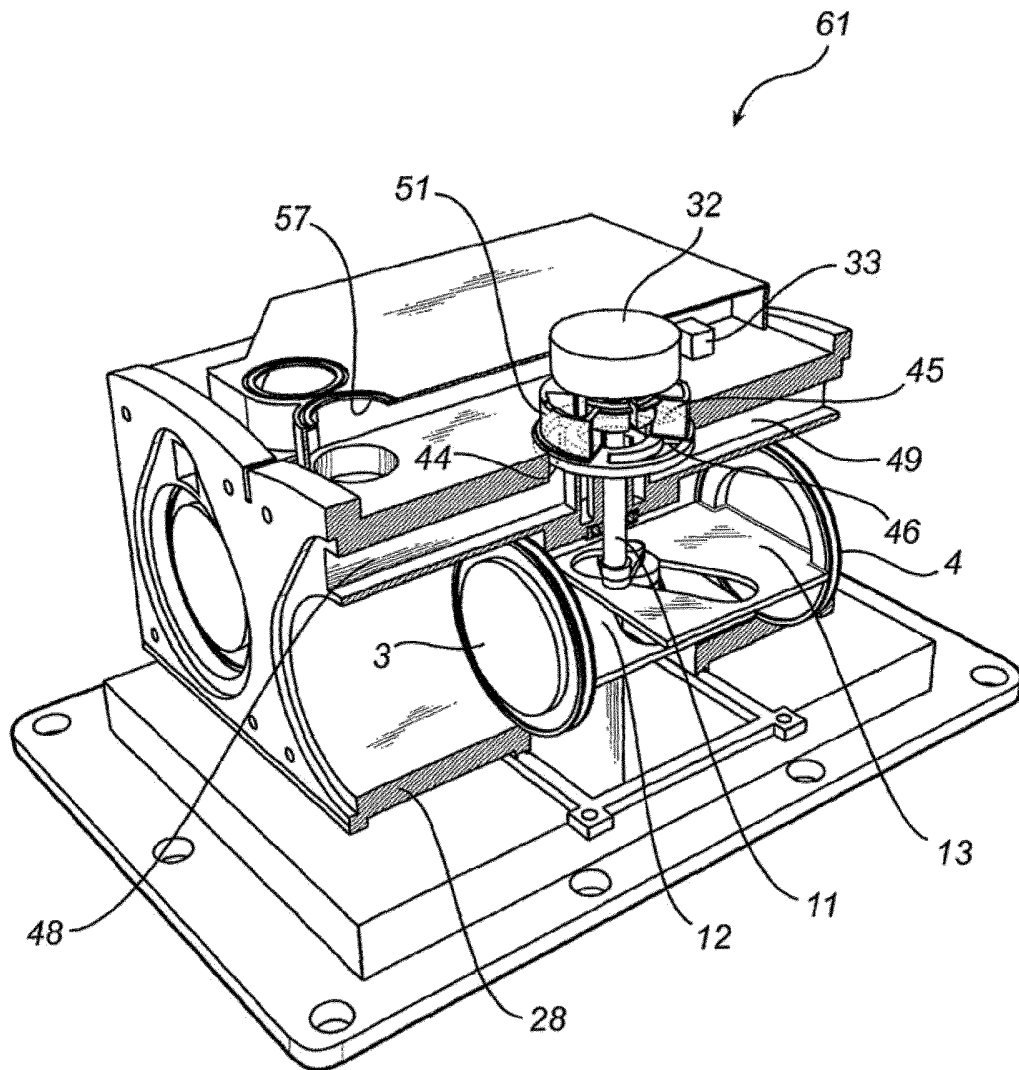


Fig. 6

*Fig. 7*

RESUMO

Patente de Invenção: "MEDIDOR DE FLUIDO".

A presente invenção refere-se a um medidor de fluido (27) que compreende uma carcaça (28) que define no mínimo um cárter de manivelas (29) e dois cilindros (25, 26), um eixo de manivelas (11) colocado no cárter de manivelas (29), dois pistões (3, 4) respectivamente montados nos cilindros (25, 26) para movimento alternativo, uma primeira biela (12) conectada a um dos pistões (3) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do um pistão (3), e uma segunda biela (13) conectada ao outro pistão (4) e ao eixo de manivelas (11) para girar o eixo de manivelas (11) em resposta ao movimento do outro pistão (4), em que as primeira e segunda bielas (12, 13) têm fendas de garfo (16, 17) para receber um pino de manivela (19). A invenção é caracterizada pelo fato de a primeira biela (12) e a segunda biela (13) serem integrais com seus respectivos pistões (3,4). A invenção ainda é relativa a um conjunto múltiplo medidor de fluido (61) que compreende no mínimo dois medidores de fluido (27) como definido acima, e a uma unidade de distribuição de combustível que compreende um medidor de fluido (27) ou um medidor múltiplo de fluido (61) como definido acima.