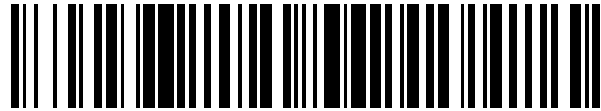


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 823**

51 Int. Cl.:

F02M 37/00 (2006.01)

G01F 9/00 (2006.01)

G01F 9/02 (2006.01)

G05D 16/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.02.2004 E 04450037 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 1464932**

54 Título: **Regulador de presión y dispositivo para medir continuamente un consumo dinámico de líquido**

30 Prioridad:

21.03.2003 AT 1982003

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

19.03.2018

73 Titular/es:

**AVL LIST GMBH (100.0%)
HANS-LIST-PLATZ 1
8020 GRAZ, AT**

72 Inventor/es:

**WIESINGER, MICHAEL, DR. y
PURKATHOFER, FERDINAND, ING.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 659 823 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

Regulador de presión y dispositivo para medir continuamente un consumo dinámico de líquido

La invención se refiere a un regulador de presión según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un dispositivo para medir continuamente un consumo dinámico de líquido según el preámbulo de la reivindicación 6.

5 Para medir el consumo de los líquidos, especialmente en su utilización para el consumo de combustible de motores en bancos de ensayo, se conocen sistemas accionados discontinuamente basados en balanzas. Dichos sistemas presentan la ventaja de los sistemas abiertos, a saber, tienen la propiedad de que el combustible se pueda retornar limitadamente al sistema tanto el suministrado por el sistema de medición como también periódicamente y en el volumen desplazado. En ese caso, se registra mediante técnica de medición tanto la cantidad de combustible
10 suministrada como también la retornada y se tiene en cuenta en los datos del consumo. Los sistemas abiertos se muestran como ventajosos especialmente en los sistemas de inyección modernos, ya que, en el arranque del motor durante el establecimiento de la presión en el sistema de inyección, impulsan limitadamente hacia atrás combustible al sistema de abastecimiento de combustible – en el vehículo, por último al tanque -. Semejantes balanzas se muestran desventajosamente por que siempre deben rellenarse de nuevo y, por ello, no es posible una operación de medición continua.

15 Para la medición continua del consumo de combustible, se recurre con frecuencia a aparatos de medición, que llevan a cabo una medición volumétrica del caudal. Por medio de una medición de densidad adicional, se determina con ello la masa de combustible consumida, que representa la magnitud de medida necesaria propiamente dicha. Una medición directa del consumo másico, que evite el inconveniente de la medición de densidad adicional, sólo se puede realizar por ahora discontinuamente con el método repesada así como continuamente con sensores de Coriolis.

Los motores modernos de combustión interna necesitan, la mayoría de las veces, para una operación según las normas unas condiciones definidas e independientes de presión del caudal tanto en la alimentación de combustible como también, dado el caso, en el retorno de combustible existente.

25 Por ejemplo, se ha previsto según la muestra de consumo austriaca nº. 3.350 un dispositivo de estabilización de la presión para estabilizar la presión de alimentación del sensor del caudal másico para poder generar en el punto de conexión del usuario la presión pequeña requerida y constante (de en general pocos milibares). Para ello debe compensarse variablemente la caída de presión dependiente del caudal en el sensor de corriente másica (de, por ejemplo, hasta 2 bares). En especial, deben tenerse en cuenta rápidamente tomas de alta frecuencia, bruscas o pulsatorias.

30 Para estabilizar la presión, se aplica por eso, en el método continuo mencionado arriba de medición de combustible, un mecanismo regulador de presión (regulador de presión) aguas abajo del sensor de caudal propiamente dicho, que regula la presión dependiente del caudal a la salida del sistema de medición a una presión de salida constante. Resulta desventajoso en una estructura de ese tipo que los reguladores de presión mecánicos actúen como un
35 “diodo hidráulico”, con lo que se quiere decir que el medio fluyente sólo puede fluir a través del regulador en un sentido, a saber, aguas abajo. Un sistema de medición construido con un regulador de presión semejante no representa un sistema abierto. En caso de que se debiera retornar combustible de la instalación de inyección al sistema de medición, o en caso de que, por una elevación de temperatura en el circuito de combustible, se diese lugar con usuario parado a una expansión térmica del combustible, se establecería, según la elasticidad de la tubería, una subida de presión la mayoría de las veces inadmisiblemente alta en el sistema de combustible, que sobrecarga las tuberías e incorporaciones ulteriores y que, sobre todo, debe amortiguarse por medio de costosos mecanismos de compensación de la presión.

40 Así describe el documento DE 198 46 601 A1 un módulo colector y descompresor, que se ha configurado como acumulador de presión cargado elásticamente con válvula de sobrepresión de seguridad, aunque no representa un mecanismo regulador de presión para líquido circulante, que pueda servir de compensación al presentarse reflujos o bien sobrepresión de ese volumen de líquido. En el documento EP 1 091 197 A2, se revela en cambio una combinación de un regulador de presión con un sensor de caudal, en el que igualmente tampoco se puede compensar ningún volumen de líquido refluente, tan poco como en un regulador de presión convencional, que no presenta posibilidad alguna de una toma de combustible de reflujo como, por ejemplo, se describe en el documento
45 US 5 284 120 A. Finalmente, el documento US 6 178 997 B1 también describe un regulador hidráulico, que como regulador de presión puro no presenta características para poder asumir un determinado volumen en caso de una subida de presión debida a un reflujo.

50 Era problema de la presente invención proporcionar un regulador de presión y un dispositivo, que garantice una medición del consumo continua, exacta y también temporalmente de alta resolución con presión de salida regulada para el líquido y permitir también un reflujo por lo menos continuo o también una expansión del líquido condicionada por el tiempo.

El regulador de presión descrito al principio presenta las características de la parte significativa de la reivindicación 1 para resolver el problema superior según la invención. El regulador de presión por lo demás necesario se aprovecha

igualmente como vaso de compensación con la ventaja del fácil diseño de la instalación y también del fácil reequipamiento de las instalaciones. Debido a la disposición del regulador de presión con volumen de compensación detrás del sensor de caudal, ya se tuvo en cuenta para la medición del caudal circulante el volumen incrementado refluído temporalmente o bien por la expansión condicionada por el tiempo.

- 5 De modo constructivamente más sencillo y no influenciado desventajosamente de la operación del regulador de presión, se puede formar el volumen compensador en el regulador de presión de modo que el regulador de presión esté provisto de una membrana de disco con mayor posibilidad de adaptación.

10 El efecto de la modificación del coeficiente de elasticidad en grandes desviaciones puede evitarse ventajosamente en una forma de realización de la invención, en la que la membrana es impulsada por aire comprimido con presión regulable.

Según una característica más de la invención, puede preverse una válvula de seguridad aguas abajo de un elemento obturador de la disposición de válvulas del regulador de presión, con lo que se asegura que, incluso en condiciones que excedan del incremento de presión o bien de volumen regulables al máximo en funcionamiento normal, no puede existir en el sistema valores inadmisibles o peligrosos.

- 15 Cuando según una forma de realización ventajosa de dicho regulador de presión, la válvula de seguridad esté sometida en el sentido del cierre a la acción de aire comprimido con la misma presión que el volumen colector, tiene lugar con ello automáticamente la sintonización, es decir, el mantenimiento del cierre seguro de la válvula en la zona de las modificaciones de volumen normalmente regulables al máximo de la válvula de seguridad regulada a la presión del sistema.

- 20 Para conseguir automáticamente del modo más sencillo y operativamente seguro la liberación de la válvula de seguridad, se conduce, según una forma de realización ventajosa de la invención, el aire comprimido emergente de una perforación de la parte superior de la carcasa a una perforación de corriente entrante de la válvula de seguridad, donde la conexión de aire comprimido a la válvula de seguridad puede bloquearse mediante el elemento obturador conectado con la membrana de disco.

- 25 La aplicación ventajosa y preferible se encuentra en el regulador de presión descrito arriba en un dispositivo según la invención para la medición continua de un consumo de líquido dinámico, en especial, de combustible.

30 Con el dispositivo según la invención, se puede llevar a cabo un método, en el que se conduce, líquido en el regulador de presión hasta un volumen colector, formado por una eventual desviación de una membrana, al sobrepasarse una presión seleccionable, donde la membrana está acoplada con una disposición de válvulas dispuesta asimismo en una carcasa para el líquido que establece la presión, y donde la membrana puede desviarse de tal modo hasta que contacte con elemento obturador unido con la membrana en la cara superior de una parte superior de la carcasa. Con ello, puede captarse el reflujo o bien la modificación de volumen del líquido a medir sin grandes gastos de aparatos o de técnica de procedimientos.

- 35 Además, puede preverse que un volumen de líquido es conducido al regulador de presión, cuyo volumen corresponde al volumen causante de la subida de la presión. Con ello se asegura que el resultado de la medición no se vea influenciado, ya que exactamente el volumen captado en el acumulador de presión ya había pasado el sensor de caudal circulante.

40 Para asegurar el sistema contra cualesquiera peligros por aumentos de presión inadmisibles, puede preverse que, tras sobrepasarse un volumen máximo adicional transportable al regulador de presión, se evacua un volumen generador de la subida de la presión.

45 En la descripción siguiente debe explicarse más detalladamente la invención a base de un ejemplo de realización y recurriendo a los dibujos adjuntos. En este caso, la figura 1 muestra un diseño esquemático de una instalación para la medición del consumo de combustible, la figura 2 muestra un regulador de presión según el estado actual de la técnica representado en sección y la figura 3 muestra un regulador de presión según la invención, asimismo en sección.

Por una tubería A y una válvula 1 de carga preferiblemente accionable electromagnéticamente se abastece un tanque 2, como depósito del líquido, es decir, de combustible. El tanque 2 presenta además un interruptor de flotador o bien un rebosadero 3, un sensor 4 de nivel, así como una llave 5 de desagüe preferiblemente accionable a mano.

- 50 Desde el tanque 2, se suministra el combustible por una tubería B mediante de una bomba 6 de combustible preferiblemente regulable al sensor 7 de caudal circulante que trabaja continuamente, preferiblemente un sensor de Coriolis. Después de eso, el combustible llega a través de una válvula 8 de desconexión preferiblemente operable electroneumáticamente en la tubería B al punto de salida, en el que el que se conecta el motor como consumidor (no representado) y en el que el combustible debe estar a disposición a una presión prefijada determinada.

Detrás de la válvula 8 de desconexión, se ha instalado un regulador 9 de presión, que ajusta la presión en la tubería B por detrás del sensor 7 de caudal, o sea la presión de salida al consumidor, según un valor especificado ajustable. Tal como se explicará seguidamente en relación con la figura 3 especialmente, el regulador 9 de presión puede recibir una determinada cantidad de líquido, que puede ser retornada por el consumidor a través de la tubería B o también amortiguar un aumento de volumen, que se forma en el sistema por dilatación debida a la temperatura del líquido.

Una tubería 10 adicional puede preverse de modo más ventajoso entre el regulador 9 de presión y el tanque 2, cuya tubería 10 sale de una válvula de seguridad eventual del regulador 9 de presión y evacua con seguridad volúmenes al tanque 2, que salen mediante el volumen admisible por el regulador 9 de presión.

Otra tubería 11 más puede bifurcarse de la tubería B de modo más ventajoso entre el regulador 9 de presión y el punto de salida en el consumidor y refluir por una válvula 12 de purga/bypass conmutable electroneumáticamente asimismo al tanque 2. Gracias a ello, se puede realizar con la válvula 12 conectada una operación de purga de aire interior del aparato. La previsión de una tubería E de reflujo de combustible más, que garantice una unión directa entre una tubería eventualmente existente del consumidor y el tanque 2 posibilita una purga de aire de las tuberías de combustible hasta el consumidor.

Un regulador de presión convencional, tal como el que también se utilizó hasta ahora en instalaciones como las descritas arriba, se ha representado en sección en la figura 2. Entre una parte 21 inferior de carcasa y una parte 22 superior de carcasa, se ha tendido una membrana 23, que actúa sobre un elemento 25 de válvula por medio de un émbolo 24 en la dirección de la abertura, cuyo elemento 25 de válvula está sometido a la acción de un muelle 26 de cierre. Sobre la membrana 23 descansa una placa 27 rigidizadora, entre cuya placa 27 rigidizadora y un estribo 28 desplazable se ha fijado en tensión el muelle 29, cuyo muelle 29 permite el ajuste de la presión deseada mediante un tornillo 30 de ajuste. La presión del líquido en la salida 32 del regulador de presión también actúa sobre la membrana 23 a través de la perforación 33 y sobre la cara opuesta del muelle 29. Cuando la presión del líquido en la salida 32 excede de una medida ajustada por de fuerza del muelle, se levanta la membrana 23 del émbolo 24 y el elemento 25 de válvula es llevado a la posición de cierre por el muelle 26 de cierre. Cuando por el contrario la presión decrece, el muelle 29 presiona sobre la membrana 23 hacia abajo. Por lo que es levantado el elemento 25 de válvula de su asiento por el émbolo 24. Por ello se establece también la conexión entre la entrada 34 del regulador de presión y su salida 32, de modo que líquido refluye y la presión del lado de la salida puede volver a elevarse hasta que la membrana 23 sea presionada nuevamente contra la fuerza de muelle 29 de tal modo hacia arriba que el elemento 25 de válvula llegue nuevamente a la posición de cierre.

Aunque cuando la presión a la salida 32 del regulador de presión suba muy fuertemente con el elemento 25 de válvula cerrado o bien refluya líquido por la salida 32 al regulador de presión, la membrana 23 sólo puede ceder ligeramente y la presión continuará creciendo siempre o bien debe amortiguarse mediante aparatos adicionales en el sistema.

También en el regulador 9 de presión, representado según la invención en la figura 3, se ha tendido una membrana 40 entre una parte 41 inferior de la carcasa y una parte 42 superior de la carcasa. Dicha membrana 40 es preferiblemente una membrana de disco, que en comparación con una membrana plana se puede desviar muy ampliamente, preferiblemente tanto que un elemento 43 obturador unido con la membrana 40 choque con la cara superior de la parte 42 superior de la carcasa. El elemento 43 obturador con su superficie 44 obturadora se aplica de modo más ventajoso en la más alta de dos placas 45 rigidizadoras. Por esa desviación de la membrana 40 de disco, puede recogerse un volumen considerable en la carcasa del regulador 9 de presión, que puede presionarse hacia atrás a través de la salida 46 y de la perforación 47 por debajo de la membrana 40.

En funcionamiento normal trabaja también el regulador 9 de presión según la invención como el regulador de presión convencional descrito arriba, donde la conexión entre la entrada 48 y la salida 46 es controlada por el elemento 49 de válvula en función de la presión a la salida del regulador 9 de presión. Como se explica arriba, el elemento 49 de válvula es impulsado por el muelle 50 de cierre a la dirección de cierre y llevado a la posición de apertura por la membrana 43 mediante el émbolo 51, cuando la presión en la salida 46 cae por debajo de un valor, que se define por la fuerza actuante por arriba sobre la membrana 40. Dicha fuerza sobre la membrana 40 puede ejercerse, en el caso del regulador de presión convencional, por medio de un muelle de ajuste. Aunque dicha fuerza se ejerce de modo más ventajoso según la invención independientemente de la desviación por medio de aire comprimido, el cual afluye preferiblemente de modo continuo por la perforación 52 de la parte 42 superior de la carcasa y vuelve a salir por la perforación 53.

Para poder hacer frente también con seguridad al volumen o bien a los aumentos de presión del lado de la salida del regulador 9 de presión excedentes por la desviación de la membrana 40 de disco, se ha previsto una válvula 54 de seguridad del lado de la salida. Cuyo elemento 55 de válvula es sometido a la acción de un muelle 56 de cierre y mantiene cerrado en funcionamiento normal un conducto 57 de purga de presión emergente de la salida 46 del regulador de presión. Para mantener segura dicha posición de cierre para cada presión ajustada del lado de la salida, se conduce, en la forma de realización representada en la figura 3, el aire comprimido emergente de la perforación 53 de la parte superior de la carcasa a una perforación 58 de la válvula 54 de seguridad. Cada ajuste de presión, seleccionado por el nivel de presión del aire comprimido que incide sobre la membrana 40, se traspassa

automáticamente a la válvula 54 de seguridad, donde dicho nivel de presión actúa adicionalmente a la fuerza del muelle 56 de cierre sobre el elemento 55 de cierre.

5 Cuando el volumen de compensación predefinido por la desviación de la membrana 40 de disco se ha llenado completamente, queda, en caso de desviación total, la superficie 44 obturadora obturando en la cara interior de la perforación 53 e impide la evacuación del aire comprimido de la parte 42 superior de la carcasa adicionalmente a la válvula 54 de seguridad. Con ello, es sometido sólo a la acción del muelle 56 de cierre su elemento 55 de cierre y puede abrir, tan pronto como se alcance la máxima presión definida con ello a la salida del regulador de presión 9. Del modo más ventajoso, el conducto 57 de purga de presión está unido, por la tubería 10 mencionada en la figura 1, con el tanque 2 de la instalación.

10

REIVINDICACIONES

1. Regulador (9) de presión con una carcasa (41, 42) que comprende:
- una parte (41) inferior de carcasa con una entrada (48) y una salida (46),
 - una parte inferior (42) de carcasa,
 - 5 - una membrana (40), tendida entre la parte (41) inferior de carcasa y la parte (42) superior de carcasa,
 - una perforación (47), que conduce de la salida (46) a un volumen delimitado por la membrana (40),
 - donde la membrana (40) se ha configurado de modo que pueda ser desviada cuando se presiona líquido de retorno por la salida (46) y la tubería (47) por debajo de la membrana (40), por lo que un volumen del líquido puede ser recogido en la carcasa del regulador depresión,
 - 10 - una disposición (49, 50) de válvulas con un elemento (49) de válvula,
 - donde se controla una conexión entre la entrada (48) y la salida (46) por el elemento (49) de válvula en función de la presión en la salida (46) del regulador (9) de presión,
 - donde la membrana (40) se acopla con el elemento (49) de válvula,
 - 15 - y donde la disposición (49, 50) de válvulas se ha configurado de tal modo que el elemento (49) de válvula sea presionado para regular la presión por un muelle (50) de cierre en el sentido del cierre y se pueda llevar a una posición de apertura por la membrana (40),
- caracterizado por que
- se han previsto una primera y una segunda perforaciones (52, 53) en la parte (42) superior de la carcasa,
 - 20 - donde las perforaciones (52, 53) se han dispuesto de tal modo que pueda afluir aire comprimido por la primera perforación (52) en la parte (42) superior de la carcasa y volver a emerger nuevamente por la segunda perforación (53) de la parte (42) superior de la carcasa,
 - un elemento (43) obturador con una superficie (44) obturadora unido con la cara superior de la membrana (40), donde la membrana (40) se ha configurado de manera que pueda ser desviada de tal modo por el líquido que el elemento (43) obturador tope en la cara superior de la parte (42) superior de la carcasa y la superficie (44) obturadora quede obturando en la cara interior de la segunda perforación (53), por lo que se impide la evacuación de aire comprimido de la parte (42) superior de la carcasa,
 - 25 - donde el elemento (49) de válvula puede ser llevado a la posición de apertura por la membrana (40), cuando la presión en la salida (46) descienda por debajo de un valor, que se define por la fuerza actuante por arriba sobre la membrana (40), que es ejercida por el aire comprimido, el cual afluye por la primera perforación (52) de la parte (42) superior de la carcasa y vuelve a salir por la segunda perforación (53).
 - 30
2. Regulador de presión según la reivindicación 1, caracterizado por que la membrana (40) es atacada por aire comprimido a una presión regulable.
3. Regulador de presión según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que aguas abajo del elemento (49) de válvula de la disposición (49, 50) de válvulas del regulador (9) de presión se ha previsto una válvula (54) de seguridad.
- 35
4. Regulador de presión según la reivindicación 3, caracterizado por que la válvula (54) de seguridad está sometida en la dirección del cierre por aire comprimido a la misma presión que el volumen recogido.
5. Regulador de presión según la reivindicación 4, caracterizado por que el aire comprimido emergente de una perforación (53) de la parte superior de la carcasa es conducido a una perforación (58) de entrada en la válvula (54) de seguridad.
- 40
6. Dispositivo para la medición continua de un consumo dinámico de líquido, especialmente de combustible, que comprende un tanque (2), en todos los casos una instalación de acondicionamiento, así como una bomba (6) preferiblemente regulable, un sensor de caudal continuamente operante para el líquido, preferiblemente un sensor (7) de Coriolis, y un regulador (9) de presión entre sensor (7) de caudal y el consumidor de líquido, caracterizado por que el regulador (9) de presión se ha conformado según una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 45

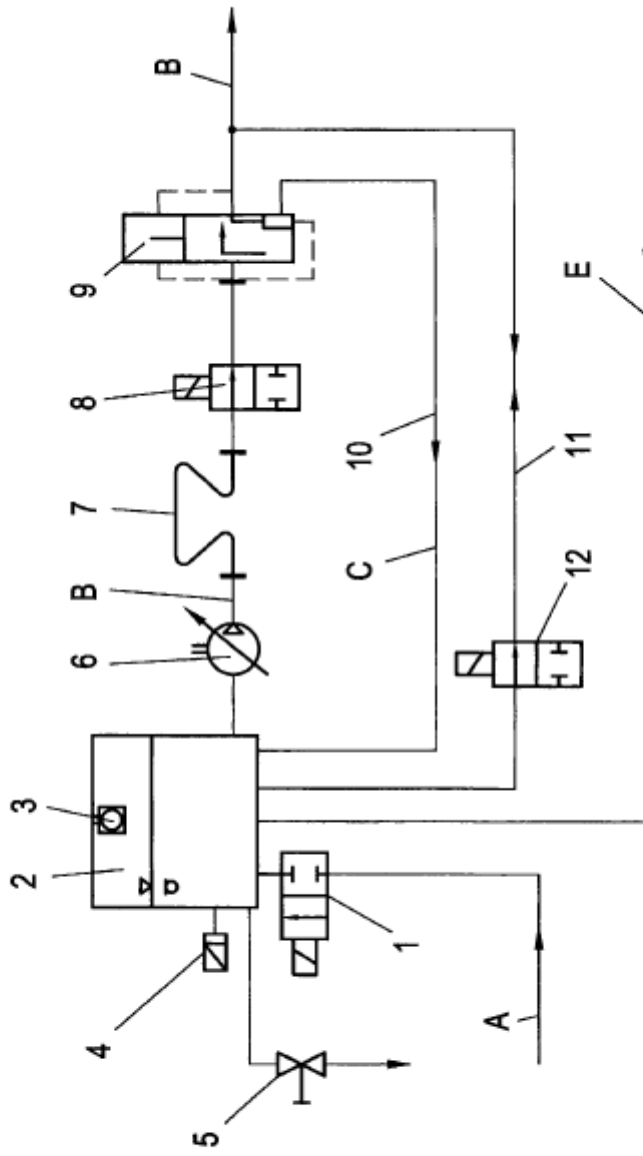


FIG. 1

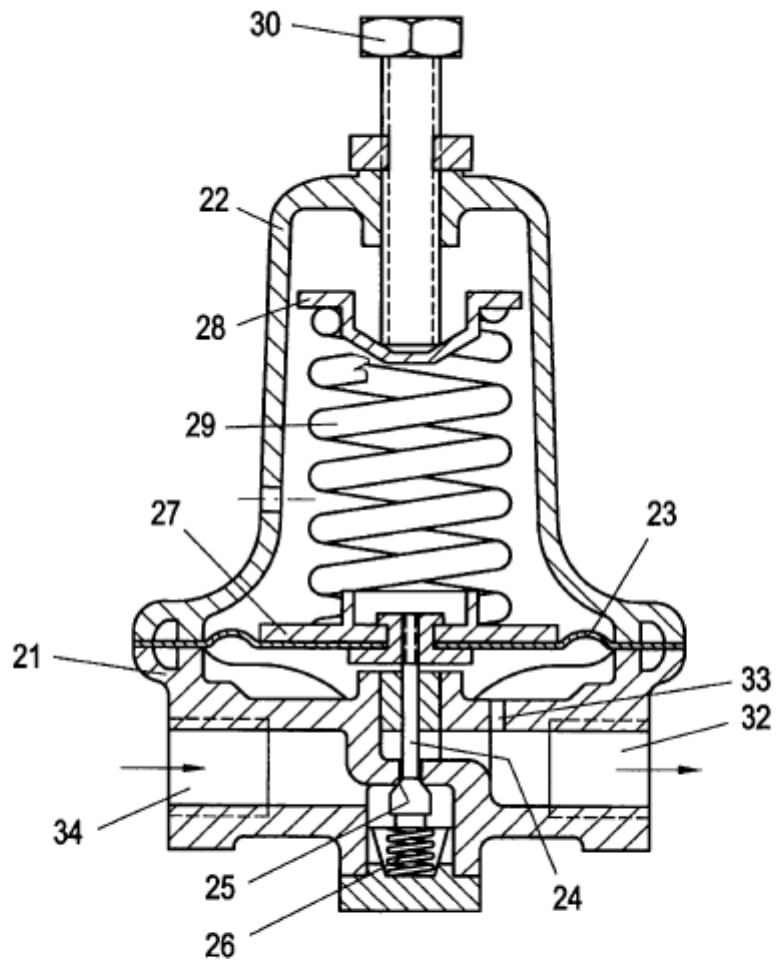


FIG. 2

