



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 283 633**

51 Int. Cl.:

F02M 69/54 (2006.01)

G05D 16/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02794975 .9**

86 Fecha de presentación : **06.12.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1514022**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54 Título: **Regulador de presión para una instalación de alimentación de combustible de un motor de combustión interna.**

30 Prioridad: **04.06.2002 DE 102 24 682**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Haarer, Werner;**
Fees, Hans-Joerg;
Peetz, Andreas y
Ittlinger, Ralph

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 para una instalación de alimentación de combustible de un motor de combustión interna.

Estado de la técnica

La invención parte de un regulador de presión para una instalación de alimentación de combustible de un motor de combustión interna para la regulación de una presión de combustible, que contiene una válvula, que comprende una bola de válvula que está presionada por medio de la acción de una lámina de resorte de la válvula contra un asiento de válvula en la posición cerrada, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un regulador de la presión de este tipo se describe en el documento DE 101 07 223 A1 publicado posteriormente, en el que la lámina de resorte de la válvula está alojada de forma articulada y un brazo de la lámina de resorte de la válvula, dispuesto en el lado del asiento de la válvula con respecto al alojamiento de forma articulada, está apoyado en la bola de la válvula y un brazo de la lámina de resorte de la válvula, que se encuentra sobre el lado opuesto al asiento de la válvula, está apoyado en un cuerpo de apoyo, de tal manera que predomina un equilibrio del momento de torsión en la lámina de resorte de la válvula. La fuerza de tensión previa generada por el cuerpo de apoyo se transmite a través de la lámina de resorte de la válvula sobre la bola de la válvula como fuerza de cierre. Cuando predomina una presión del combustible en la entrada de presión, que es suficientemente grande para generar una fuerza de presión mayor con respecto a la fuerza de cierre que actúa sobre la bola de la válvula, la bola de la válvula se eleva desde el asiento de la válvula y libera una sección transversal de paso determinada, de manera que puede circular combustible hacia la salida de presión.

El documento EP 0 694 691 A1 muestra un dispositivo para el transporte de combustible desde un depósito de reserva hacia un motor de combustión interna, con una válvula de rebose con un asiento previsto en un racor, con el que colabora un elemento de cierre en forma de una bola. El asiento está configurado de forma que se ensancha cónicamente. En un soporte está empotrado un elemento de resorte en forma de una lámina de resorte en uno de sus extremos, cuyo otro extremo libre actúa sobre el elemento de cierre y lo presiona contra el asiento.

Con referencia a las solicitudes más antiguas DE 101 07 223 A1, FR 2 839 163 A1 e IT MI 2002AA 00935 se han propuesto reivindicaciones de patente especiales para los estados Contratantes DE, FR e IT.

Ventajas de la invención

Sin la superficie de impacto de acuerdo con la invención, se incrementa de forma constante la fuerza ejercida por la lámina de resorte de la válvula sobre la bola de la válvula a medida que aumenta el caudal de flujo y, por lo tanto, con una carrera ascendente de la bola de la válvula. Puesto que en la lámina de resorte de la válvula se ajusta un equilibrio de fuerzas o de momentos, esto tiene como consecuencia que a medida que se incrementa el caudal de flujo, se eleva de la misma manera la presión del combustible de una manera no deseada para un regulador de la presión.

A través de los rasgos característicos de la reivindicación 1 se obtiene, en cambio, una subida más re-

ducida de la curva característica de la presión y del caudal de flujo del regulador de la presión, por lo que también en el caso de subidas del caudal de flujo, la presión ajustada solamente se incrementa en una medida reducida. Cuando la bola de la válvula se ha elevado desde el asiento de la válvula, se genera a través de la desviación de acuerdo con la invención de la circulación de combustible sobre la superficie de impacto una fuerza de circulación que actúa en contra de la fuerza de cierre de la lámina de resorte de la válvula sobre esta última, cuya fuerza de circulación es tanto mayor, cuanto mayor es el caudal de flujo a través de la válvula del regulador de la presión. De esta manera, a medida que se incrementa el caudal de flujo y, por lo tanto, a medida que aumenta la carrera de la bola de la válvula, se incrementa, por una parte, la fuerza que actúa desde la lámina de resorte elástica de la válvula sobre la bola de la válvula en la dirección de cierre, pero, por otra parte, se incrementa también la fuerza de la circulación, dirigida en sentido opuesto a ella, sobre la lámina de resorte de la válvula, de manera que se compensan al menos en parte estas fuerzas. De este modo se reduce la influencia de la carrera de la lámina de resorte de la válvula y, por lo tanto, la influencia del caudal de flujo sobre la presión de una manera ventajosa.

De acuerdo con una forma de realización preferida, la superficie de impacto se forma por una sección, dispuesta en la proximidad de un punto de contacto de la bola de la válvula con la lámina de resorte de la válvula, de una superficie inferior de la lámina de resorte de la válvula. Esta solución es especialmente ventajosa con respecto a los costes de fabricación, puesto que debido a la integración de la superficie de impacto en la lámina de resorte de la válvula no son necesarios componentes adicionales.

Para desviar la circulación de combustible, que fluye alrededor de la bola de la válvula, sobre la superficie de impacto en la lámina de resorte de la válvula, el asiento de la válvula presenta de una manera preferida un ángulo cónico en un intervalo entre 40 grados y 110 grados y con preferencia de 60 grados.

De acuerdo con otra forma de realización, la superficie de impacto se forma por una superficie establecida en la bola de la válvula y que se extiende radialmente hacia fuera en la corriente de combustible. De esta manera, la circulación de combustible que fluye alrededor de la bola de la válvula puede incidir casi perpendicularmente sobre la superficie de impacto, lo que representa un estado ideal con respecto a la fuerza de circulación generada de esta manera.

De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, la lámina de resorte de la válvula está provista con al menos una abertura, que se incrementa en la sección transversal, vista en una dirección que se aleja desde un punto de apoyo de la lámina de resorte. De esta manera, durante la flexión en la lámina de resorte de la válvula se ajusta sobre la longitud una tensión esencialmente constante y se reduce en una medida relativa la constante de resorte de la lámina de resorte de la válvula, por lo que las modificaciones de la carrera de la bola de la válvula actúan en una medida reducida sobre la presión. En la forma de realización preferida, en la que la superficie de impacto se encuentra en la lámina de resorte de la válvula, la abertura está dispuesta fuera de la superficie de impacto, para no impedir la formación de la fuerza de circulación.

Un desarrollo prevé que la lámina de resorte de la válvula esté configurada de forma rectangular y la abertura esté configurada esencialmente de forma triangular. La lámina de resorte de la válvula está alojada con referencia de forma abatible articulada, estando tensado uno de los brazos de la lámina de resorte de la válvula contra un muelle de tensión previa para la generación de una fuerza, a través de la cual el otro brazo de la lámina de resorte de la válvula retiene la bola de la válvula en el asiento de la válvula. Entonces los dos brazos de la lámina de resorte de la válvula están provistos con al menos una abertura de forma triangular, puesto que ambos contribuyen a la rigidez general a la flexión de la lámina de resorte de la válvula.

Dibujos

Los ejemplos de realización de la invención se representan en el dibujo y se explican en detalle en la descripción siguiente. En las figuras:

La figura 1 muestra una representación de la sección transversal de una forma de realización preferida de un regulador de presión de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación de la sección transversal de otra forma de realización de un regulador de presión de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de una lámina de resorte de la válvula del regulador de presión de acuerdo con las figuras 1 ó 2.

La figura 4 muestra una curva característica de la presión y el caudal de un regulador de presión de acuerdo con las figuras 1 ó 2.

Descripción de los ejemplos de realización

El regulador de presión designado, en general, con 1 y representado allí en una posición cerrada, está fijado de acuerdo con una forma de realización preferida en una unidad de montaje de depósito no representada por razones de escala o unidad de filtro, que está dispuesta en un depósito de combustible de un automóvil, y que sirve para la regulación de la presión del combustible en el sistema de combustible de un motor de combustión interna de encendido automático. El regulador de presión 1 tiene una carcasa 2, en la que en dos semi-carcasas proyectadas hacia arriba está configurado en cada caso un orificio lateral 4 y, por lo tanto, no visible en la figura 1, que conecta un espacio interior 6 de la carcasa 2 con el depósito de combustible. En el lado del fondo, se proyecta en la carcasa 2 una pieza e conexión 10, que forma una entrada de presión 8, que está conectada en un conducto de presión no representado del sistema de combustible y que está atravesado por la corriente de un distribuidor de combustible de retorno.

En la pieza de conexión 10 está dispuesto, en el lado extremo, un asiento de válvula 12 con una superficie cónica 14 para el centrado de una bola de válvula 18. En lugar de estar configurado directamente en la pieza de conexión 10, el asiento de válvula 12 puede estar configurado también en la carcasa 2, en cuyo caso la carcasa 2 y el asiento de válvula 12 están realizados, por ejemplo, como pieza fundida mecanizada por arranque de virutas en una sola pieza. El ángulo cónico de la superficie cónica 14 está en un intervalo entre 40 grados y 110 grados y tiene de una manera preferida 60 grados. La superficie cónica 14 tiene esencialmente una longitud de 0,5 mm. Contra el asiento de la válvula 12 está presionada la bola de la válvula 18 en virtud de la acción de una lámina de resorte 16 de la

válvula, contactando la bola de la válvula 18 contra la superficie cónica 14 a lo largo de una línea. La lámina de resorte 16 de la válvula, la bola de la válvula 18 y el asiento de la válvula 12 forman juntos una válvula de rebose 20 del regulador de presión 1. La bola de la válvula 18 puede estar constituida por acero, cerámica o plástico, su diámetro está en el intervalo entre 3 mm y 12 mm y tiene con preferencia 7 mm.

La lámina de resorte 16 de la válvula tiene con preferencia una forma angular, que está constituida por dos brazos 22, 24, que se extienden esencialmente en ángulo recto entre sí y que se puede girar alrededor de un eje de articulación 26 alojado en la carcasa 2 y formado de una manera preferida por un pasador, cuyo eje de articulación está transversalmente a la extensión longitudinal de la lámina de resorte de la válvula 16 y perpendicularmente a un plano que contiene el eje medio 28 del asiento de la válvula 12. El eje de articulación 26 se extiende, además, en la zona de una línea imaginaria de unión de los dos brazos 22, 24 de la lámina de resorte 16 de la válvula. La longitud total de la lámina de resorte de la válvula arrollada está, por ejemplo, entre 10 y 40 mm, siendo su anchura entre aproximadamente 5 mm y 20 mm. La distancia del eje medio 28 del asiento de la válvula 12 con respecto al eje de articulación 26 está con preferencia entre 8 mm y 35 mm.

Entre el brazo 22 en el lado del asiento de la válvula de la lámina de resorte de la válvula 16, que se extiende con preferencia perpendicularmente al eje medio 28 del asiento de la válvula, y la bola de la válvula 18, que entra en contacto con su vértice con la lámina de resorte 16 de la válvula, está dispuesto un anillo de amortiguación 29, que tiene, por ejemplo, una sección transversal de forma circular y que está constituido por un elastómero. Dicho con mayor precisión, la bola de la válvula 18 se proyecta con un segmento esférico de su semi-bola, que está dirigido hacia la lámina de resorte 16 de la válvula, en el interior de un orificio anular del anillo de amortiguación 29 y lo retiene de esta manera en la lámina de resorte 16 de la válvula. El diámetro del orificio anular y la bola de la válvula 18 están seleccionados en este caso con preferencia de tal forma que entre la lámina de resorte 16 de la válvula y el anillo de amortiguación 29 está presente todavía un juego de movimiento reducido en forma de un intersticio estrecho. En el funcionamiento, entre el anillo de amortiguación 29, la lámina de resorte 16 de la válvula y la bola de la válvula 18 se configuran fuerzas de fricción que, por una parte, son suficientemente grandes para amortiguar los movimientos oscilantes de la bola de la válvula 18, pero, por otra parte, no son tan grandes que se impida el centrado de la bola de la válvula 18 en el asiento de la válvula 12, cuando la válvula de rebose 20 está cerrada.

En el brazo 24 de la lámina de resorte de la válvula que se encuentra, con respecto al eje de articulación 26 sobre el lado opuesto al asiento de la válvula 12, incide una fuerza de tensión previa, que genera en el brazo 22 del lado del asiento de la válvula una fuerza que presiona la bola de la válvula 18 contra el asiento de la válvula 12. Esta fuerza de tensión previa se forma de una manera preferida por medio de una lámina de resorte de sujeción 30, que se extiende esencialmente paralela al brazo 24 de la lámina de resorte de la válvula 24, que se encuentra sobre el lado opuesto al asiento de la válvula 12. La lámina de resorte de

sujeción 30 está configurada de una manera preferida en una sola pieza con una tapa 32 que cierre en el lado del fondo la carcasa 2 del regulador de presión 1, cuya tapa está enganchada por detrás, en el estado de montaje, por un saliente anular 34 radialmente externo de la pieza de conexión 10 y se aleja verticalmente desde ésta. El extremo libre 36 de la lámina de resorte de sujeción 30 está doblado hacia el brazo 24 de la lámina de resorte 16 de la válvula, que se encuentra frente al asiento de la válvula 12 y encaja en una conformación 37 redondeada configurada en este brazo, de tal manera que una fuerza de tensión previa generada por la lámina de resorte de sujeción 30 es aplicada esencialmente perpendicular en el brazo 24 de la lámina de resorte 16 de la válvula. La lámina de resorte de sujeción 30 ejerce con su extremo doblado 36 un momento de torsión sobre la lámina de resorte 16 de la válvula colocada de forma articulada, a través de cuyo momento de torsión la bola de la válvula 18 es presionada contra el asiento de la válvula 12. La magnitud de la fuerza de cierre que actúa en el lado de la cabeza, en virtud de la fuerza de tensión previa de la lámina de resorte de sujeción 30 sobre la bola de la válvula 18 como reacción se obtiene en virtud de las relaciones de palanca seleccionadas de los dos brazos 22, 24. En la lámina de resorte 16 de la válvula predomina entonces un equilibrio del momento de torsión.

Como se deduce a partir de la figura 3, en la que se representa en particular la lámina de resorte 16 de la válvula, sus dos brazos 22, 24 están provistos en cada caso con al menos una abertura 38, que se incrementa en la sección transversal, vista en una dirección que se aleja desde el eje de articulación 26. Con preferencia, las dos aberturas 36 están configuradas esencialmente de forma triangular y están estampadas a partir de la lámina de resorte 16 de la válvula.

Antes estos antecedentes, el modo de funcionamiento del regulador de presión 1 es el siguiente: Cuando en la entrada de presión 8 predomina presión del combustible, que es suficientemente grande para generar una fuerza de presión mayor con respecto a la fuerza de cierre que actúa sobre la bola de la válvula 18, se eleva la bola de la válvula 18 desde el asiento de la válvula 12 y libera una sección transversal de paso determinada, de manera que puede circular combustible al espacio interior 6 de la carcasa 2 y desde allí hacia las salidas de presión 4. En virtud de las propiedades elásticas de la lámina de resorte 16 de la válvula, se incrementa la sección transversal de paso a medida que se incrementa el volumen de combustible.

En este caso, el combustible circula alrededor de la bola de la válvula 18 aproximadamente de la manera indicada a través de las flechas P en la figura 1, siendo desviadas las líneas de la corriente a través de la configuración descrita al principio de la superficie esférica 14 del asiento de la válvula 12 sobre una superficie de impacto 40, que está dispuesta adyacente a un punto de contacto 42 de la bola de la válvula 18 con la lámina de resorte de la válvula 18 aproxima-

damente de forma anular alrededor de ésta y se forma por una parte de la superficie inferior del brazo 22 del lado del asiento de la válvula de la lámina de resorte de la válvula 16. El ataque de la circulación sobre la superficie de impacto 40 a través del combustible genera una fuerza de circulación, que actúa contra la fuerza de cierre de la lámina de resorte de la válvula 16, que es tanto mayor cuanto mayor es el caudal de flujo a través de la válvula de rebose 20 del regulador de presión 1 y cuya acción sobre la diferencia de presión entre la entrada de presión 8 y las salidas de presión 4 se ha descrito al principio. Para no impedir la formación de la fuerza de la circulación, la abertura 36 del brazo 22 dirigido hacia la bola de la válvula 18 se encuentra en una zona entre la superficie de impacto 40 y el eje de articulación 26.

En otro ejemplo de realización de la invención de acuerdo con la figura 2, las partes iguales y equivalentes con respecto al ejemplo anterior están identificadas por los mismos signos de referencia. A diferencia de éste, la superficie de impacto 44 no está configurada en la lámina de resorte 16 de la válvula propiamente dicha sino en la bola de la válvula 18. La superficie de impacto 44 para el combustible que circula alrededor de la bola de la válvula 18 se configura aquí por medio de una superficie 44 establecida en la bola de la válvula 18 y que se extienden radialmente hacia fuera en la corriente de combustible, que forma la superficie anular inferior de un anillo 46 que rodea la bola de la válvula 18 de una manera preferida a lo largo de su línea ecuatorial. La fuerza de circulación que actúa sobre el anillo 46 se transmite entonces a través de la bola de la válvula 18 sobre la lámina de resorte 16 de la válvula.

La actuación de la invención se representa en el diagrama de presión y caudal de acuerdo con la figura 4, en la que la curva de la presión 48 de un regulador de presión sin la superficie de impacto 40, 44 de acuerdo con la invención se ilustra a través de puntos de apoyo de forma rectangular y la curva de la presión 50 del regulador de presión 1 de acuerdo con la invención con superficie de impacto 40, 44 se ilustra a través de puntos de apoyo en forma de rombos. Como se puede reconocer, el gradiente de la curva característica 50 del regulador de presión 1 con superficie de impacto 40, 44 es menor que el gradiente de la curva característica 48 de un regulador de presión sin superficie de impacto. Además, el nivel de la presión en la curva característica 50 del regulador de presión 1 con superficie de impacto 40, 44 es ya relativamente alto con caudales reducidos y está, por lo tanto, en la proximidad de los valores correspondientes de la presión con caudales más altos que es el caso en la curva característica 48 del regulador de la presión sin superficie de impacto, en la que el gradiente es relativamente grande con valores bajos para el caudal. Por lo tanto, las modificaciones de la presión del regulador de presión 1 de acuerdo con la invención, especialmente con caudales de flujo reducidos, es esencialmente menor que en un regulador de la presión sin superficie de impacto.

REIVINDICACIONES

1. Regulador de presión para una instalación de alimentación de combustible de un motor de combustión interna para la regulación de una presión de combustible, que contiene una válvula, que comprende una bola de válvula que está presionada por medio de la acción de una lámina de resorte de la válvula contra un asiento de válvula en la posición cerrada, **caracterizado** porque cuando la válvula (20) está abierta, al menos una parte de la corriente de combustible que circula alrededor de la bola de la válvula (18) está desviada contra una superficie de impacto (40; 44) acoplada con la lámina de resorte (16) de la válvula para la generación de una fuerza de circulación dirigida en contra de la fuerza de cierre de la lámina de resorte (16) de la válvula.

2. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie de impacto se forma por una sección (40), dispuesta en la proximidad de un punto de contacto (42) de la bola de la válvula (18) con la lámina de resorte de la válvula (16), de una superficie de la lámina de resorte de la válvula (16).

3. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el asiento de la válvula (12) presenta un ángulo cónico en un intervalo entre 40 grados y 110 grados y con preferencia de 60 grados.

4. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie de impacto se forma por una superficie (4) establecida en la bola de la válvula (18) y que se extiende radialmente hacia fuera en la corriente de combustible.

5. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque la superficie de impacto (44) está dispuesta de forma circundante anular

a lo largo de la línea ecuatorial de la bola de la válvula (18) y se proyecta verticalmente desde ésta.

6. Regulador de presión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la bola de la válvula (18) contacta con el asiento de la válvula (12) esencialmente en contacto lineal.

7. Regulador de presión de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la lámina de resorte de la válvula (16) está provista con al menos una abertura (38) que se incrementa en la sección transversal, vista en una dirección que se aleja desde un punto de apoyo (26) de la lámina de resorte.

8. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque la abertura (38) está dispuesta fuera de la superficie de impacto (40).

9. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque la lámina de resorte (16) de la válvula está configurada de forma rectangular y la abertura (38) está configurada esencialmente de forma triangular.

10. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque la lámina de resorte (16) de la válvula está alojada de forma abatible en un eje de articulación (26), estando tensado uno de los brazos (24) de la lámina de resorte (16) de la válvula contra un muelle de tensión previa (30) para la generación de una fuerza, a través de la cual el otro brazo (22) de la lámina de resorte (16) de la válvula retiene la bola de la válvula (18) en el asiento de la válvula (12).

11. Regulador de presión de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque ambos brazos (22, 24) de la lámina de resorte de la válvula (16) están provistos con al menos una abertura (38) de forma triangular.

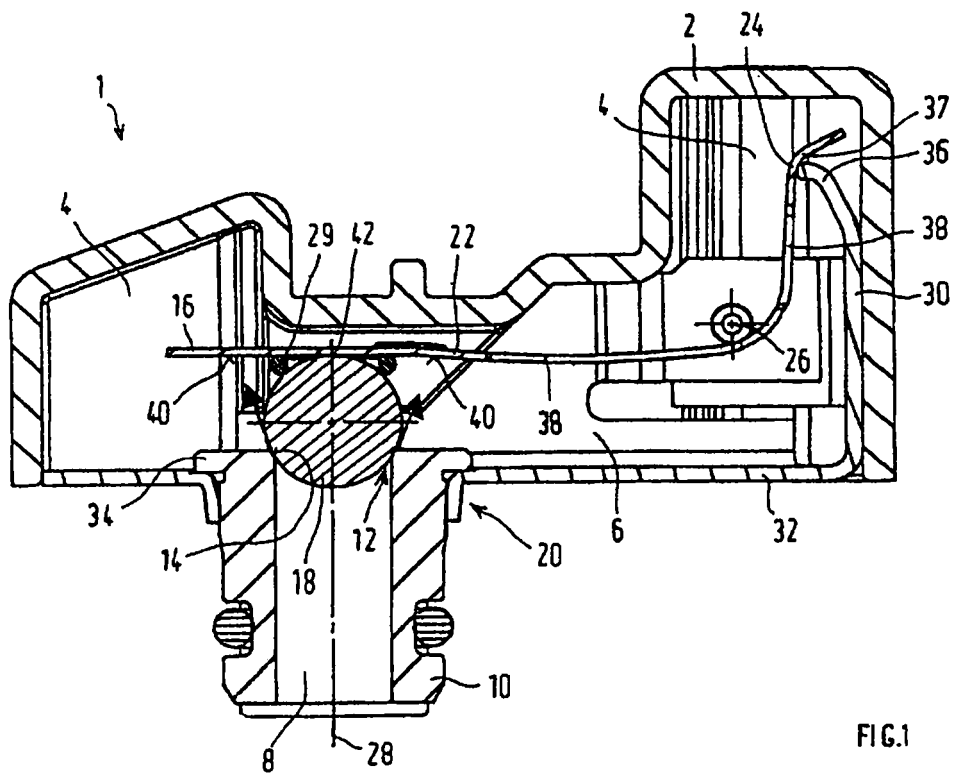
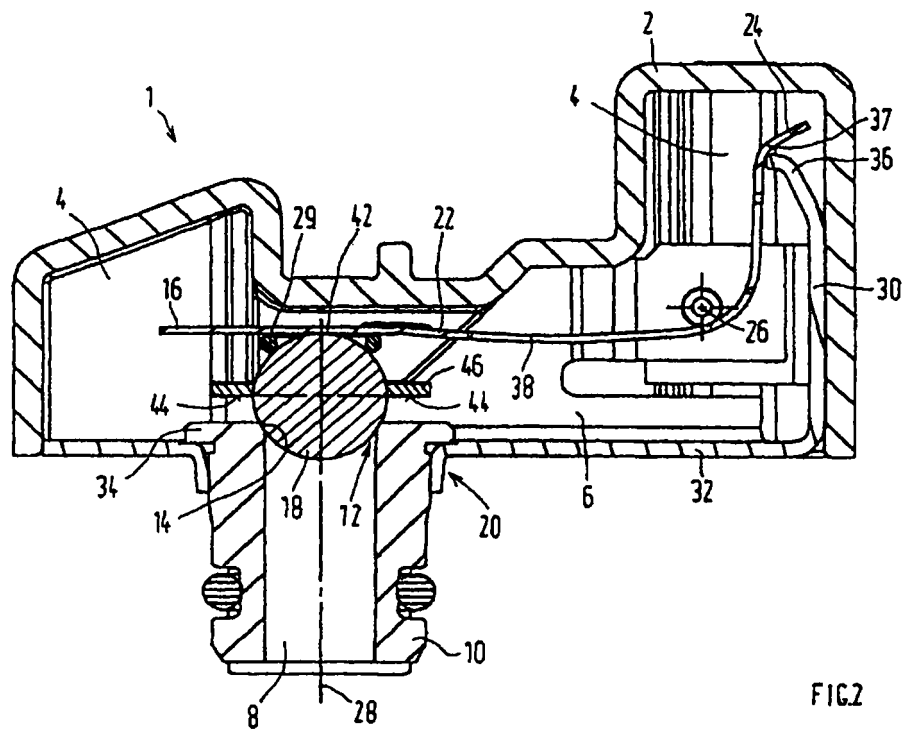


FIG.1



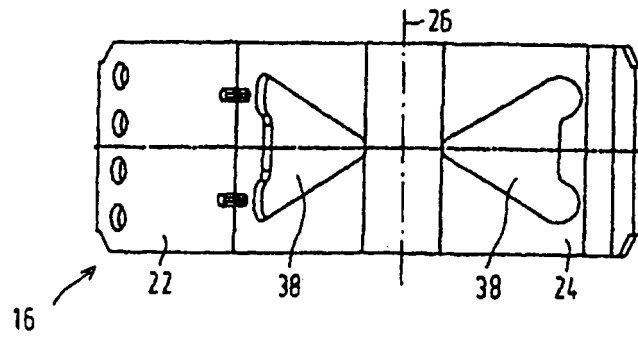


FIG. 3

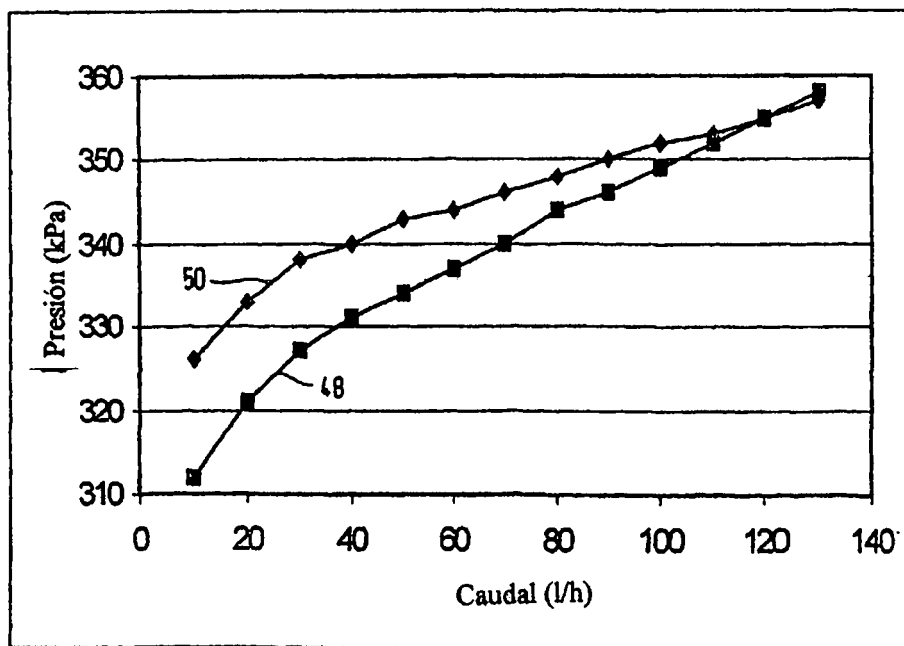


FIG. 4