

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 415**

51 Int. Cl.:

F02M 59/46 (2006.01)

F02M 63/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2009** **E 09163595 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017** **EP 2278153**

54 Título: **Disposición de válvula**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.07.2017

73 Titular/es:

**DELPHI INTERNATIONAL OPERATIONS
LUXEMBOURG S.À.R.L. (100.0%)
Avenue de Luxembourg
4940 Bascharage, LU**

72 Inventor/es:

CHERON, ANTONIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 621 415 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

Disposición de válvula

Campo técnico

5 La invención se refiere a una disposición de válvula de fluido y, más particularmente, a una disposición de válvula antirretorno o "válvula de retención" para uso en un sistema de inyección de combustible de raíl común (common rail) para suministrar combustible de alta presión a un motor de combustión interna compresión-encendido.

Antecedentes de la invención

10 En un sistema de inyección de combustible de raíl común para un motor de combustión interna compresión-encendido (más comúnmente conocido como motor "diésel"), se utiliza una bomba de combustible para presurizar combustible a una presión alta, típicamente entre aproximadamente 500 bares y 2000 bares, y para suministrar el combustible presurizado a un volumen de combustible de raíl común.

15 Tal bomba de combustible comprende generalmente un émbolo de bombeo que es móvil hacia adelante y hacia atrás dentro de un ánima de émbolo y define una cámara de bombeo dentro del ánima. El émbolo de bombeo está asociado con una disposición de accionamiento que acciona el émbolo dentro del ánima para realizar una carrera de inducción, durante la cual combustible a baja presión es aspirado hacia dentro de la cámara de bombeo, y una carrera de bombeo, durante la cual se comprime el combustible dentro de la cámara de bombeo. Una disposición de válvula de salida controla el paso del combustible desde la cámara de bombeo hasta una tubería de alta presión que conduce al de raíl común. Se muestra en la figura 1 una disposición de válvula de salida típica.

20 La disposición de válvula de salida comprende un alojamiento 2 de válvula que define una cámara interna 4 que tiene una región de salida abocinada 6. En el extremo de la cámara interna opuesta a la región de salida abocinada 6 hay un conducto de entrada estrecho 8, en el que una región de asiento 10 de válvula está definida en la transición entre la cámara interna 4 y el conducto de entrada 8. Una válvula de bola 12 está solicitada para acoplarse con la región de asiento 10 mediante un resorte 14 que se apoya contra un miembro de asiento 16 de resorte, estando recibido el miembro de asiento 16 de resorte en la cámara interna 4 en una posición fija mediante un ajuste a presión. El miembro de asiento 16 de resorte tiene una abertura central 11 para permitir que el fluido fluya a través de ella.

25 La posición de la válvula de bola 12 es sensible a la presión del fluido dentro del conducto de entrada 8, como se explicará a continuación. Si la presión del combustible dentro del conducto de entrada 8 es alta, de tal modo que la fuerza que ejerce sobre la válvula de bola 12 es suficiente para mover la válvula de bola 12 contra la fuerza de cierre del resorte 14, la válvula de bola 12 se eleva alejándose de la región de asiento 10 de válvula y se permite que el fluido fluya a través del conducto de entrada, más allá de la región de asiento 10 de válvula y hacia la región de salida 6. Sin embargo, si la presión de fluido en el conducto de entrada 8 cae a un nivel en el que la fuerza de asiento del resorte 14 es mayor que la fuerza que actúa sobre la válvula de bola 12 debido a la presión del fluido en el conducto de entrada 8, entonces la válvula de bola 12 es obligada a acoplarse con la región de asiento 10 de válvula, impidiendo así un retroflujo de fluido desde la región de salida 6 hasta el conducto de entrada 8.

30 La disposición de válvula de la figura 1 se conoce a veces en la técnica como una válvula antirretorno o, alternativamente, una válvula de retención y es de uso común en muchos tipos de bombas de fluido. Tal disposición de válvula tiene un diseño simple y funciona de manera adecuada y fiable para limitar el flujo de fluido en una única dirección. Sin embargo, el diseño de la válvula tiene inconvenientes asociados. Por ejemplo, la disposición de válvula es propensa a un desgaste excesivo de la región de asiento 10 de válvula dado que la válvula de bola 12 es libre de oscilar lateralmente a medida que se eleva alejándose de la región de asiento 10 debido al fluido que fluye de manera turbulenta alrededor de la bola. Esto puede dar como resultado que la válvula de bola 12 impacte en la región de asiento 10 de válvula lo que puede desgastar la superficie de asiento.

35 Además, se permite que la válvula de bola 12 se desplace una distancia considerable a lo largo de la cámara interna 4 contra la fuerza del resorte 14, lo que ralentiza la respuesta de la disposición de válvula a los cambios de presión dentro del conducto de entrada 8.

A modo de antecedentes adicionales, el documento DE102005061886 A1 revela una disposición de válvula que incluye un miembro de tope fijado dentro de un ánima de salida.

Sumario de la invención

40 Es por este antecedente por lo que la invención proporciona una disposición de válvula según las características de la reivindicación 1.

El miembro de tope limita la cantidad de desplazamiento permitida al miembro de válvula que tiene el beneficio principal de reducir la velocidad de respuesta de la válvula, dado que el miembro de válvula debe moverse solamente desde una posición de elevación relativamente baja para volver a asentarse. Dado que el conjunto de

válvula puede cerrarse más rápidamente, hay menos retroflujo de fluido más allá del miembro de válvula dentro del conducto cuando la presión de combustible en el conducto cae por debajo de la presión necesaria para mantener el miembro de válvula alejado de su asiento.

5 Aunque el conjunto de válvula funcionará aceptablemente en la configuración descrita anteriormente, el conjunto de válvula puede incorporar medios de sollicitación para sollicitar el miembro de válvula hacia una posición cerrada y, también, para apoyarse contra el miembro de tope con el fin de asegurar que éste permanece separado del miembro de válvula.

10 Aunque son aplicables una serie de medios de sollicitación, por ejemplo diafragmas y miembros elastómeros, preferiblemente los medios de sollicitación son un resorte helicoidal de compresión, ya que éstos se fabrican eficientemente y están disponibles fácilmente listos para usar en una variedad de fuerzas elásticas, con el fin de permitir que varíe la presión de apertura del conjunto de válvula. Además, los resortes de compresión metálicos tienden a presentar una alta resistencia a la fatiga y al ataque químico, lo que los hace particularmente útiles en un entorno fluido.

15 Preferiblemente, el miembro de tope incluye una porción de cabezal ampliada que define la primera superficie y que se apoya contra el miembro de retención y una porción saliente alargada que define la segunda superficie. Por lo tanto, el resorte se puede recibir sobre la porción saliente que mantiene el resorte en posición.

El miembro de válvula puede tener la forma de una bola metálica, aunque el experto en la materia comprenderá que otras formas de miembros de válvula funcionarían adecuadamente. Sin embargo, se prefiere una válvula de bola por su disponibilidad, simplicidad y coste.

20 Aunque el miembro de retención podría fijarse en su posición dentro de la cámara por numerosos métodos, por ejemplo por soldadura, se prefiere que el miembro de retención esté dimensionado para definir un acoplamiento de ajuste a presión con la cámara. Técnicas de retención adicionales, tales como la soldadura, podrían emplearse después de la operación de ajuste a presión para añadir resistencia a la fijación.

Breve descripción de los dibujos

25 Ya se ha hecho referencia a la figura 1 que muestra un diseño de una disposición de válvula que se conoce en la técnica. Con el fin de que la invención se comprenda más fácilmente, las realizaciones de la invención se describirán ahora con referencia a los siguientes dibujos, en los que:

La figura 2 es una vista en perspectiva, en sección transversal, de un cabezal de bombeo de una bomba de combustible de automoción que incorpora una disposición de válvula según la invención;

30 La figura 3 es una vista en perspectiva, en sección transversal del cabezal de bombeo de la figura 2, pero con la disposición de válvula mostrada en forma despiezada; y

Las figuras 4A a 4F son una serie de vistas en perspectiva que muestran el procedimiento de montaje para la disposición de válvula de las figuras 2 y 3.

Descripción detallada de las realizaciones

35 Con referencia a las figuras 2 y 3, un cabezal de bombeo 18 comprende un bloque metálico que tiene ánima ciega 20 situado centralmente que se extiende longitudinalmente a través del cabezal de bombeo 18. Aunque no se muestra en las figuras 2 y 3, un émbolo de bombeo estaría dispuesto en uso para tener movimiento alternativo dentro del ánima 20 y para definir una cámara de bombeo 22 con el extremo ciego del ánima 20.

40 Extendiéndose lateralmente desde la cámara de bombeo 22 está un conducto de salida 24 que tiene un ánima relativamente estrecha. El conducto de salida 24 conduce a una región de transición cónica divergente 26 dentro de una cámara 28 de ánima relativamente ancha.

45 En el extremo de la cámara 28 opuesto a la región cónica 26, la cámara 28 se ensancha hacia fuera para definir una región de salida 30. Aunque no se muestra en las figuras, se debe apreciar que, en uso, la región de salida 30 estaría conectada a una tubería de fluido de alta presión para transportar fluido presurizado a un dispositivo de carga, tal como un volumen de acumulador de fluido de alta presión. Como tal, la región de salida 30 está conformada apropiadamente para conectarse a una conexión de alta presión como se conocería por un experto en la técnica.

50 La cámara 28 aloja una disposición 32 de válvula antirretorno según la invención. Debe observarse que el término "válvula antirretorno" es conocido en la técnica como equivalente a "válvula de retención", haciendo referencia a un dispositivo de válvula que permite que el fluido fluya sólo en una dirección.

La disposición 32 de válvula comprende un miembro de válvula 34 en forma de una bola metálica que es sollicitada hacia acoplamiento con la región de transición cónica 30 que, por lo tanto, forma una superficie de asiento para el miembro de válvula de bola 34. Los medios de sollicitación para el miembro de válvula de bola 34 son un resorte de

compresión 36, uno de cuyos extremos se apoya contra la superficie del miembro de válvula de bola 34, cuyo otro extremo se apoya contra un miembro de tope 38.

5 El miembro de tope 38 incluye una región de cabezal anular relativamente grande 40 contra la cual se apoya el resorte. La región 40 de cabezal define una cara superior plana que tiene un borde biselado. Un saliente relativamente estrecho 42 que tiene una sección media troncocónica y una sección extrema cilíndrica se extiende desde el lado inferior de la región 40 de cabezal y es recibido por el resorte. Debe apreciarse que la configuración cilíndrica troncocónica del saliente estrecho 42 ayuda a fabricar el miembro de tope, pero no es esencial para la funcionalidad del componente.

10 El conjunto 32 de válvula incluye también un miembro de retención 44 en forma de jaula (en lo sucesivo "miembro de jaula") que se recibe dentro de la cámara 28 en un ajuste a presión y sirve para retener los componentes individuales de la disposición 32 de válvula dentro de la cámara 28 y, como tal, el miembro de tope 38 está situado entre el miembro de jaula 44 y el miembro de válvula 34.

15 El miembro de jaula 44 está compuesto de una parte metálica que incluye un cubo 46 en forma de anillo que define una abertura central 48, cuya finalidad se describirá más adelante. El miembro de jaula 44 también incluye cuatro brazos 50 que están espaciados equiangularmente alrededor de la periferia del cubo 46 y que se extienden dentro de la cámara 28 en la dirección del miembro de válvula de bola 34. Por lo tanto, cada uno de los brazos 50 se extiende en ángulo recto con respecto al plano del cubo 46.

20 El miembro de jaula 44 puede fabricarse por estampación a partir de una chapa metálica, por ejemplo, de acero, después de lo cual los brazos se doblan de nuevo a su posición tal como se muestra en las figuras. Alternativamente, el miembro de jaula 44 puede mecanizarse a partir de una pieza metálica maciza. Aunque el acero es el material preferido para el miembro de jaula 44, debido a que alcanza el equilibrio correcto entre dureza, resistencia, peso y coste, debe apreciarse que el miembro de jaula también podría fabricarse a partir de otros metales o aleaciones metálicas.

25 La región 40 de cabezal del miembro de tope 38 está conformada para deslizarse dentro del volumen definido entre los brazos 50 del miembro de jaula 44 y, dado que el resorte 36 se apoya contra el lado inferior de la región 40 de cabezal, una superficie superior 47 de la región 40 de cabezal es solicitada hacia acoplamiento con el cubo 46. Cuando está en esta posición, una superficie extrema 52 del saliente 42 se separa del miembro de válvula de bola 34, definiendo de este modo unos medios para limitar la distancia máxima que se le permite elevarse desde la región de asiento 26.

30 En operación, el fluido es bombeado desde la cámara de bombeo 22 al conducto 24, lo cual establece una fuerza sobre el miembro de válvula de bola 34 en la dirección opuesta a la fuerza de sollicitación del resorte 36. Si la fuerza que actúa sobre el miembro de válvula de bola 34 debido a la presión del fluido es mayor que la fuerza de cierre del resorte, el miembro de válvula de bola 34 se eleva separándose de la región de asiento 26 de tal manera que se deja fluir el fluido en el conducto 24 más allá del miembro de válvula de bola 34 y dentro de la cámara 28. Debe apreciarse que los brazos 50 del miembro de jaula 44 definen pasos de flujo entre ellos para permitir que el fluido pase relativamente sin impedimentos, ya que no se fuerza al fluido a que fluya a través de las espiras del resorte 36.

35 Como se ha mencionado, la extensión del movimiento lineal del miembro de válvula de bola 34 está limitado por la posición del miembro de tope 38 y, más específicamente, la distancia entre el miembro de válvula de bola 34 y la superficie extrema 52 del saliente 42. Puesto que sólo se permite que el miembro de válvula de bola 34 se eleve una distancia relativamente pequeña con respecto a la región de asiento 26, esto asegura que la disposición 32 de válvula responda fuertemente a caídas de presión a través del miembro de válvula de bola 34 que limita el flujo de fluido de vuelta a través de la región de asiento 26.

40 Los brazos 50 del miembro de jaula 44 sirven como medios de guiado que inhiben el movimiento lateral del miembro de válvula de bola 34 dentro de la cámara 28, en particular cuando el miembro de válvula de bola 34 se eleva alejándose de la región de asiento 26. Sin dicho guiado, es posible que el miembro de válvula de bola 34 se desplace lateralmente cuando se eleva, lo cual puede aumentar el desgaste de la región de asiento y, por lo tanto, reducir la vida útil de la disposición de válvula.

45 La configuración de la disposición 32 de válvula se presta ella misma a un montaje eficiente. Además, la altura de la elevación máxima admisible de la válvula de bola puede ajustarse con precisión y de forma fiable de pieza a pieza, como se describirá a continuación.

Las figuras 4A a 4F muestran el conjunto de válvula de las figuras 2 y 3 montadas paso a paso.

En una primera etapa de montaje, como se muestra en la figura 4A, el miembro de válvula de bola 34 se inserta dentro de la cámara 28 a través de la región de salida 30 y se asienta contra la región de asiento 26.

50 Como se muestra en la figura 4B, el resorte 36 se recibe entonces sobre el saliente 42 del miembro de tope 38 hasta que el resorte 36 se apoya contra la región 40 de cabezal, después de lo cual el miembro de tope 38 y el subconjunto del resorte de compresión 36 se insertan dentro de la cámara 28 de tal manera que el resorte 36 se

apoye contra el miembro de válvula de bola 34. Esta es la posición mostrada en la figura 4C. Puesto que el miembro de válvula de bola 34, el resorte de compresión 36 y el miembro de tope 38 definen un ajuste de holgura con la cámara 28, la inserción de los componentes puede completarse como una operación manual o mediante un proceso automatizado.

- 5 En una tercera etapa de montaje, el miembro de jaula 44 es ajustado a presión dentro de la cámara 28. Puesto que la dimensión exterior del miembro de jaula 44 es sustancialmente igual al diámetro interno de la cámara 28, es necesario usar una prensa para instalar el miembro 44 de jaula.

10 Inicialmente, el miembro 44 de jaula se ofrece a la región de salida 30 de la cámara 28, como se muestra en la figura 4C, y luego una herramienta de prensado 60 introduce adicionalmente al miembro de jaula 38 en la cámara 28, como se muestra en la figura 4D. La herramienta de presa 60 comprende un vástago generalmente cilíndrico 61 que tiene un primer extremo 62 (el extremo alejado del conducto 24) adaptado para su uso con una prensa de ingeniería y un segundo extremo 64 adaptado para acoplarse con el extremo exterior del miembro de jaula 44 y la región 40 de cabezal del miembro de tope 38.

15 Más específicamente, el segundo extremo 64 de la herramienta de prensado 60 incluye un saliente circular 66 que tiene una altura predeterminada basada en la altura de elevación máxima requerida del miembro de válvula de bola. Como puede verse en las figuras 4E y 4F, el segundo extremo 64 de la herramienta de prensado 60 se apoya contra el cubo 46 del miembro de jaula 44 y el saliente 66 se extiende a través de la abertura 48 para hacer contacto con la cara superior de la región 40 de cabezal del miembro de tope 38.

20 Mientras la herramienta de prensado 60 conduce al miembro de jaula 44 hacia el interior de la cámara 28, la superficie extrema 52 del miembro de tope 38 hará contacto finalmente con el miembro de válvula de bola 34, lo cual pone fin a la acción de la prensa. Esta posición se muestra en la figura 4E y se debe apreciar que el resorte 36 no se muestra para motivos de claridad.

25 En esta posición, la herramienta de prensado 60 empuja la superficie extrema 52 del miembro de tope 38 para hacer contacto con el miembro de válvula de bola 34, contra la fuerza del resorte 36 y de tal manera que la región 40 de cabezal del miembro de tope 38 se separe del lado inferior del cubo 46 del miembro de jaula 44. Cuando la herramienta de prensado 60 se retrae de la cámara 28, como se muestra en la figura 4F, la región 40 de cabezal del miembro de tope 38 es empujada contra el cubo 46 por el resorte 36. Por consiguiente, la superficie extrema 52 del miembro de tope 38 se retrae alejándose del miembro de válvula de bola 34 en una cantidad correspondiente, definiendo de este modo la altura de elevación máxima permisible para el miembro de válvula de bola. Por lo tanto, debe apreciarse que la altura de elevación máxima está definida por la profundidad del saliente 66 de la herramienta de prensado 60 menos el espesor del cubo 46 del miembro de jaula 44.

Debe apreciarse que son posibles variaciones en la realización descrita anteriormente sin apartarse del concepto inventivo, tal como se define en las reivindicaciones.

35 Por ejemplo, la disposición de válvula se ha descrito anteriormente con referencia a un diseño específico de una unidad de bombeo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la unidad de bombeo es sólo un ejemplo y no está destinada a limitar el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones, ya que la disposición de válvula también podría usarse con otros dispositivos de bombeo.

40 En lo que respecta a los componentes de la disposición de válvula, el experto en la técnica se daría cuenta de que se podrían hacer diversas modificaciones sin afectar su funcionalidad esencial. Por ejemplo, aunque los brazos 50 del miembro de jaula 44 son útiles para guiar el movimiento del miembro de válvula de bola 34, éstos no son esenciales para el concepto de la invención y pueden omitirse. Por otra parte, el miembro de jaula 44 puede estar formado con brazos mucho más cortos, de modo que no se proporciona guiado y de tal manera que los brazos sirvan simplemente para sujetar el ánima de la cámara 28 con el fin de fijar en su sitio el miembro de jaula. Además, aunque el miembro de jaula se ha descrito teniendo cuatro brazos, la jaula también podría construirse con tres brazos, lo cual puede ser un beneficio en términos de simplicidad de fabricación y costes de material. Alternativamente, el miembro de jaula puede incluir más de cuatro brazos para proporcionar un guiado más exacto al miembro de válvula de bola y si hay suficiente holgura en la cámara.

50 La configuración del miembro de tope también puede adoptar formas diferentes a las descritas anteriormente. Por ejemplo, en otra realización (no mostrada) el miembro de tope adopta la forma de un cilindro macizo que tiene un diámetro sustancialmente uniforme a lo largo de su longitud.

Además, aunque el miembro de válvula se ha descrito como una bola, también son aplicables a la invención otras formas. Por ejemplo, el miembro de válvula podría adoptar la forma de un miembro parcialmente semiesférico que tiene una sección cilíndrica confundida con el mismo. También pueden aplicarse otros prismas geométricos que podrían ser solicitados por resorte para acoplamiento con la región de asiento con el fin de bloquear el flujo de fluido.

55

REIVINDICACIONES

1. Una disposición (32) de válvula para controlar un flujo de fluido que comprende:
un alojamiento (18) de válvula que define una cámara (28) y un conducto (24), en la que una región de asiento (26) está definida en una transición entre la cámara (28) y el conducto (24);
- 5 un miembro de válvula (34) acoplable con la región de asiento (26);
un miembro de retención (44) recibido dentro de la cámara (28);
un miembro de tope (38) que tiene una primera superficie (47) acoplable con el miembro de retención (44) y una segunda superficie (52) que está separada una distancia predeterminada del miembro de válvula (34) cuando la primera superficie (47) está acoplada con el miembro de retención (44) para proporcionar así unos medios para
- 10 limitar el desplazamiento máximo del miembro de válvula (34) alejándose de la región de asiento (26),
y en la que el miembro de retención (44) incluye un cubo (46) que tiene una abertura central para proporcionar acceso al miembro de tope (38),
y en la que una pluralidad de brazos (50) se extiende desde el cubo (46) en la dirección del miembro de válvula (34) para formar una jaula alrededor del miembro de tope (38) y el miembro de válvula (34) guiando así su movimiento,
- 15 con lo cual el miembro de tope está conformado de manera que pueda deslizarse dentro del volumen definido entre los brazos (50) del miembro de retención (44).
2. La disposición de válvula de la reivindicación 1, en la que el miembro de tope (38) incluye una porción de cabezal ampliada (40) que define la primera superficie (47) y una porción saliente alargada (42) que define la segunda superficie (52).
- 20 3. La disposición de válvula de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que incluye además unos medios de sollicitación (36) dispuestos para sollicitar el miembro de tope (38) a acoplamiento con el miembro de retención (44) y para sollicitar al miembro de válvula (34) a acoplamiento con la región de asiento (26).
4. La disposición de válvula de la reivindicación 3, cuando depende de la reivindicación 2, en la que los medios de sollicitación (36) son recibidos sobre la porción saliente (42) del miembro de tope (38).
- 25 5. La disposición de válvula de la reivindicación 3 o la reivindicación 4, en la que los medios de sollicitación (36) son un resorte de compresión.
6. La disposición de válvula de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el miembro de válvula es un miembro de válvula de bola.
- 30 7. La disposición de válvula de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el miembro de retención (44) está en acoplamiento de ajuste a presión con la cámara (28).

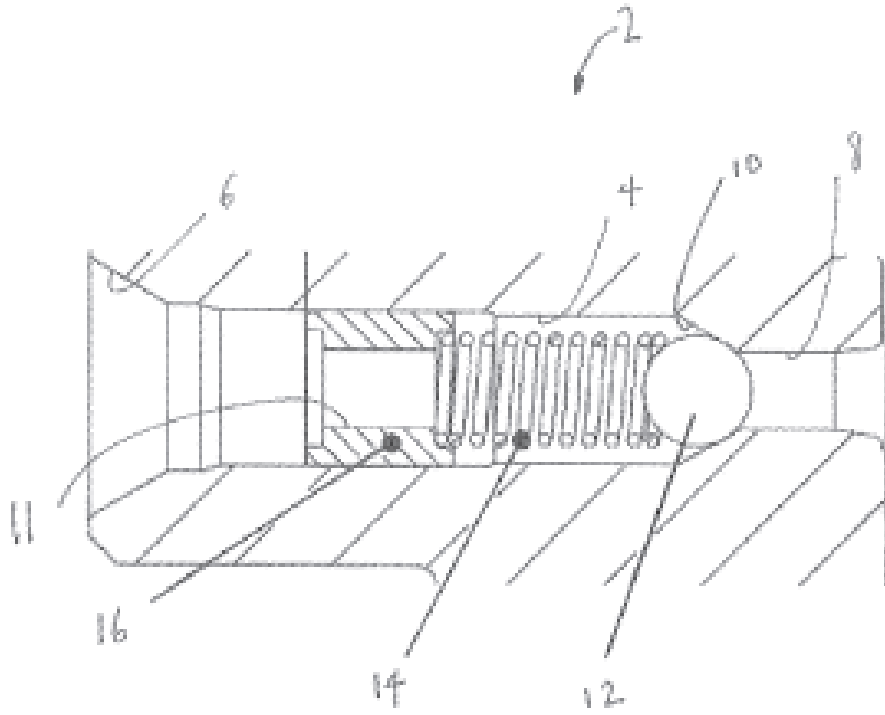


Figura 1

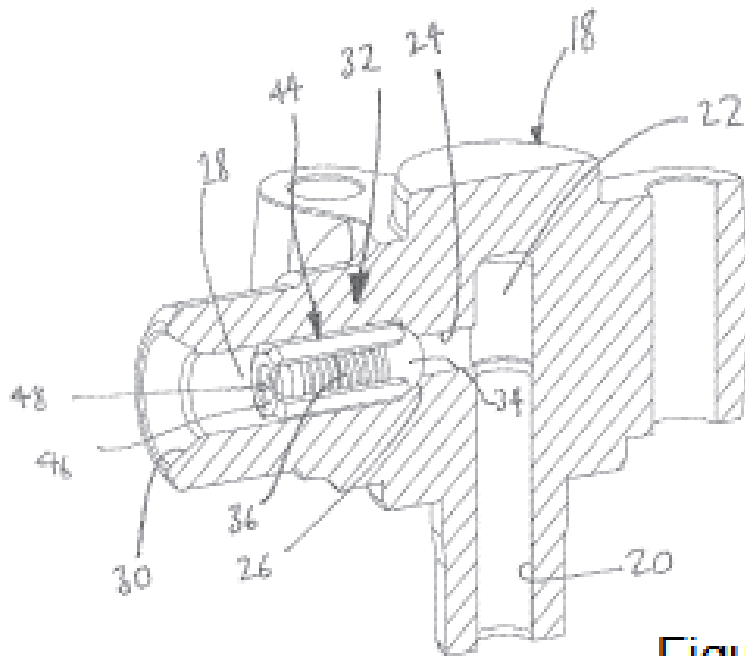


Figura 2

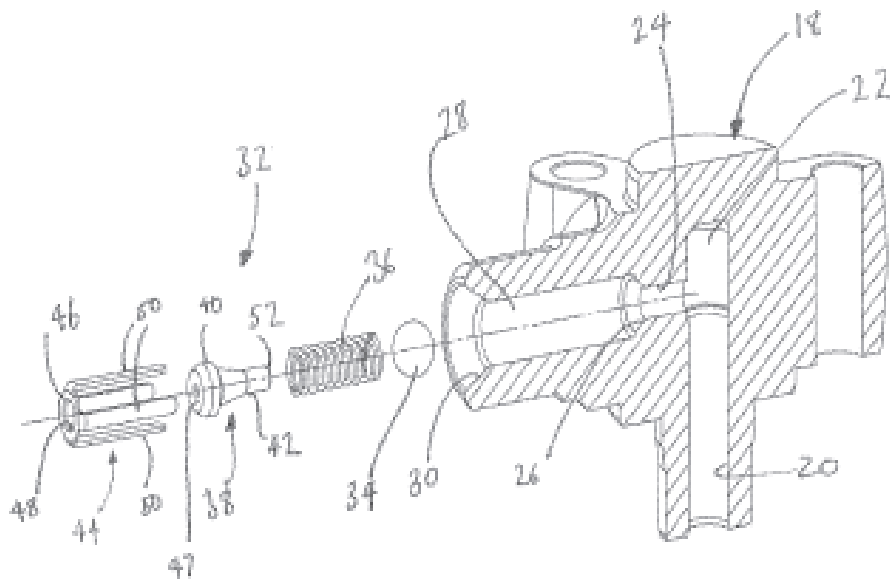


Figura 3

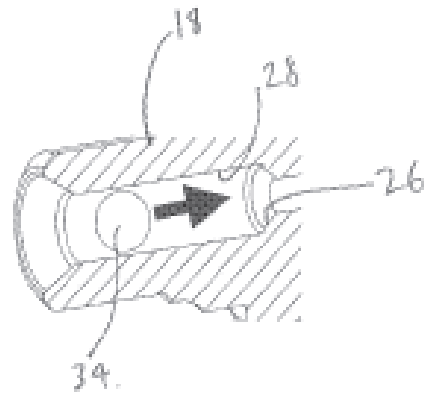


Figura 4A

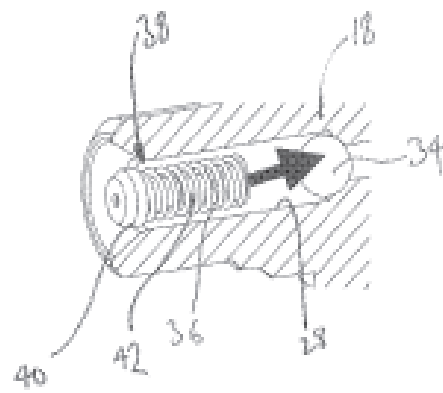


Figura 4B

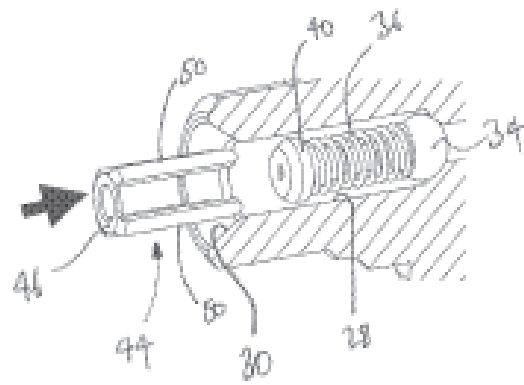


Figura 4C

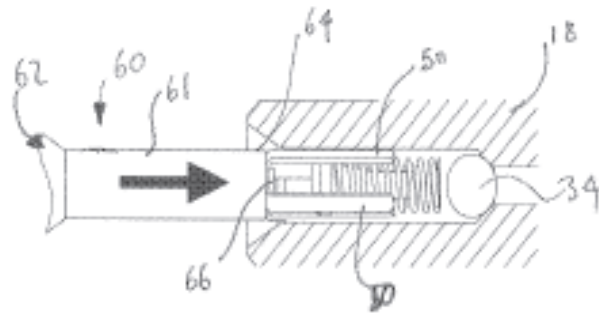


Figura 4D

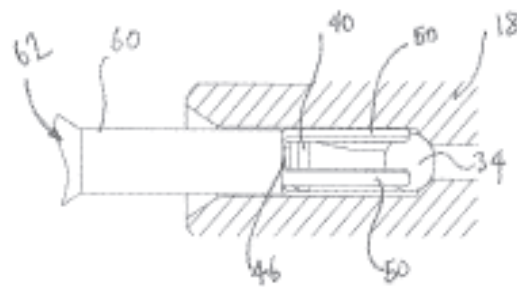


Figura 4E

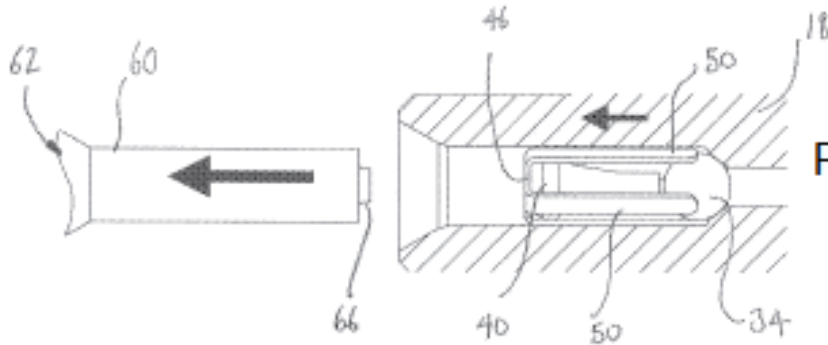


Figura 4F