

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 595**

51 Int. Cl.:

F02M 59/48 (2006.01)

F04B 1/04 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 53/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2009 E 09785312 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2013 EP 2326825**

54 Título: **Mejoras relativas a bombas de combustible**

30 Prioridad:

15.07.2008 GB 0812888

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

20.12.2013

73 Titular/es:

**DELPHI TECHNOLOGIES HOLDING S.À.R.L.
(100.0%)**

**Avenue de Luxembourg
4940 Bascharage, LU**

72 Inventor/es:

**CHERON, ANTONIN;
BUCKLEY, PAUL y
CALVO, MIGUEL**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 435 595 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

Mejoras relativas a bombas de combustible

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a bombas de combustible de alta presión para utilizar en sistemas de inyección de combustible de raíl común para suministrar combustible a alta presión a un motor de combustión interna, y en particular a una cabeza de bomba mejorada para utilizar en tales bombas de combustible. La invención tiene particular aplicación en motores de ignición de compresión (diesel).

Técnica anterior

10 Las bombas de alta presión para sistemas de inyección de combustible de raíl común típicamente comprenden una o más cabezas de bomba hidráulicas en las que el combustible es presurizado en una cámara de bombeo de la cabeza de bomba mediante el movimiento alternante de un pistón. Típicamente, el combustible de baja presión es suministrado a las cabezas de bomba mediante una bomba de elevación de baja presión en el depósito, o alternativamente mediante una bomba de transferencia integrada en la bomba de combustible de alta presión. Una vez presurizado, el combustible a alta presión es suministrado desde la cámara de bombeo al raíl común.

15 Una cabeza de bomba conocida de una bomba de combustible de alta presión se muestra en la Fig. 1. La cabeza de bomba conocida incluye un alojamiento de cabeza de bomba 10 que tiene una parte superior 12 y un tubo de soporte de pistón que se extiende hacia abajo 14. Un pistón de bombeo 16 se mueve de forma alterna dentro de un orificio de pistón 18 definido parcialmente dentro de la parte superior 12 del alojamiento de cabeza de bomba 10 y parcialmente dentro del tubo de soporte de pistón 14. El pistón de bombeo 16 es accionado mediante una leva 20 montada en un árbol de accionamiento 22 accionado por el motor. La cámara de bombeo 24 está definida dentro de la parte superior 12 del alojamiento de cabeza de bomba 10, en un extremo superior 26 del orificio de pistón 18. El combustible a baja presión es suministrado a la cámara de bombeo 14 a lo largo de una perforación de entrada 29 en la parte superior 12. El combustible es presurizado dentro de la cámara de bombeo 24 mediante el movimiento alternante del pistón de bombeo 16 dentro del orificio del pistón 18, y el combustible a alta presión sale de la cámara de bombeo 24 a lo largo de la perforación de salida 30 en la parte superior 12.

La disposición de válvula de entrada 32 está situada encima de la cámara de bombeo 24 (en la orientación mostrada en la página). La disposición de válvula de entrada 32 se muestra más claramente en la vista aumentada de la Fig. 1a. Haciendo ahora referencia a la Figura 1a, la disposición de válvula de entrada 32 está montada dentro de un orificio de válvula de entrada 34, que está definido en la parte superior 12 del alojamiento de cabeza de bomba 10, coaxial con el orificio de pistón 18. La disposición de válvula de entrada 32 incluye un cuerpo de válvula de entrada 36, una superficie inferior 38 que es adyacente a una pared extrema anular 40 del orificio de válvula de entrada 34 que rodea el extremo superior de la cámara de bombeo 24. El cuerpo de válvula 36 está cargado contra la pared extrema anular 40 mediante una tapa de tornillo 42 que se acopla a una parte roscada 44 de una pared interna del orificio de válvula 34. Un miembro de válvula de entrada móvil 46, guiado dentro de un orificio de válvula 48 está definido en el cuerpo de válvula de entrada 36, controla el flujo de combustible dentro de la cámara de bombeo como respuesta a la presión del combustible dentro de una galería definida en el cuerpo de válvula de entrada 36. El combustible a baja presión es suministrado a la galería 50 a través de una pluralidad de perforaciones de suministro radiales 52 en el cuerpo de válvula de entrada 36. Las perforaciones de suministro radiales 52 comunican con la perforación de entrada 28 a través de un espacio anular 54, que está definido dentro de la parte superior 12 del alojamiento de cabeza de bomba 10, entre el cuerpo de válvula de entrada 36 y la pared interior 56 del orificio de válvula de entrada 34. El espacio anular de suministro 54 puede estar mecanizado o bien en el alojamiento de cabeza de bomba 10, o bien en el cuerpo de válvula 36, o bien está dividido a veces entre ambos. Un anillo con forma de O 58 está situado entre la tapa de tornillo 42 y la pared interior 56 del orificio de válvula de entrada 34 para proporcionar una obturación de baja presión entre el combustible de baja presión en el espacio anular de suministro 54 y el exterior del alojamiento de cabeza de bomba 10. Un saliente anular 60 sobre la superficie inferior 38 del cuerpo de válvula de entrada 36 limita la pared externa anular 40 del orificio de válvula de entrada 34 para formar una obturación de alta presión ("borde de cuchillo") entre las regiones de alta presión y de baja presión. Como alternativa al saliente anular 60, se utiliza a veces una arandela de metal para formar esta obturación de alta presión.

50 La disposición de válvula de entrada 32 mostrada en las Figuras 1 y 1a normalmente está montada como un subconjunto. Una carga de agarre grande se aplica al cuerpo de válvula de entrada 36 mediante la tapa de tornillo 42 con el fin de generar una obturación de alta presión 60 entre las regiones de alta y baja presión. Una desventaja de estas cabezas de bomba conocidas es que la característica de obturación de alta presión 60 índice presión de contacto local elevada en una región susceptible de tensionarse por el combustible de alta presión. Además, la obturación de alta presión 60 requiere apretado precisa de la tapa del tornillo 42, que puede ser difícil de conseguir de manera constante. Diseños alternativos de cabezas de bomba emplean una válvula de bola que elimina la necesidad de una obturación a alta presión. Sin embargo, las válvulas de bola no están guiadas, lo que limita las capacidades de rendimiento de alta velocidad/alto flujo de estas cabezas de bomba.

Otro diseño conocido de cabeza de bomba se muestra en el documento US 7.363.913. La cabeza de bomba elimina

la necesidad de una obturación de alta presión entre las regiones alta y baja de la cabeza de bomba cuando el espacio anular de suministro ocupa una posición externa del alojamiento de cabeza de bomba, y recibe el combustible a una presión baja directamente desde una perforación de entrada. Sin embargo, a pesar de este beneficio, la cabeza de bomba tiene otras desventajas. Por ejemplo, el alojamiento de cabeza de bomba tiene un bolsillo grande mecanizado en su superficie superior para definir la cámara de suministro. Un saliente del cuerpo de alojamiento de cabeza de bomba se extiende dentro de la cámara de suministro y las perforaciones radiales provistas en este saliente definen trayectorias de flujo para el combustible pasado el asiento de válvula y dentro de la cámara de bombeo cuando la disposición de válvula de entrada está abierta. Desde el punto de vista de la fabricación, el alojamiento es difícil de mecanizar debido a que su compleja formación, particularmente debido al requisito del bolsillo en la superficie superior del alojamiento de cabeza de bomba y el saliente que se extiende dentro del bolsillo. La provisión de perforaciones en el saliente reduce también la rigidez de alojamiento.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar una cabeza de bomba de alto rendimiento que supere los problemas anteriores asociados con los diseños conocidos.

Sumario de la invención

De acuerdo con un aspecto principal de la invención, se proporciona una cabeza de bomba para una bomba de combustible para utilizar en un sistema de inyección de combustible de raíl común, comprendiendo la cabeza de bomba un alojamiento de cabeza de bomba, una cámara de bomba definida dentro del alojamiento de cabeza de bomba, y una disposición de válvula de entrada para controlar el flujo de combustible a la cámara de bombeo. La disposición de válvula de entrada incluye un miembro de válvula que se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada como respuesta a la presión de combustible dentro de una galería. La galería comunica con la cámara externa definida por un miembro de cierre montado externamente al alojamiento de cabeza de bomba, de manera que, en uso, la galería comunica con una fuente de combustible de baja presión a través de la cámara externa. El alojamiento de cabeza de bomba incluye un saliente que es recibido dentro de miembro de cierre para situar el miembro de cierre en el alojamiento de cabeza de bomba.

La provisión del saliente sobre el alojamiento de cabeza de bomba para situar el miembro de cierre proporciona varias ventajas. La superficie radialmente exterior del saliente se puede acoplar con una superficie radialmente interior del miembro de cierre para situar el miembro de cierre en el saliente. Esto hace posible que una obturación de anillo con forma de O sea colocada en una ranura dispuesta en la superficie radialmente exterior del saliente para proporcionar una obturación para la salida de flujo de combustible de la cámara externa. Además, el saliente proporciona un volumen grande de material en el que se forman perforaciones para definir una o más trayectorias de flujo entre la cámara externa y la galería, sin comprometer la rigidez de la estructura. El saliente es compatible con las aplicaciones en las que se requiere una pluralidad de tales trayectorias de flujo para hacer posible caudales de entrada más altos. Los caudales elevados son particularmente deseables en el contexto de aplicaciones en las que se requiere que la cabeza de bomba funcione a alta velocidad y presurice el raíl común a presiones elevadas.

La cámara externa actúa de manera similar al espacio anular de suministro 54 de la cabeza de bomba mostrada en la Figura 1. En una realización preferida de la invención, la cámara externa está definida, al menos en parte por un miembro de cierre con forma de tapa de válvula montada en una superficie externa del alojamiento de cabeza de bomba. La tapa de válvula puede tener forma sustancialmente de domo o forme de sombrero alto. La colocación de la cámara externamente al alojamiento de cabeza de bomba facilita la fabricación de la cabeza de bomba debido a que no es necesario mecanizar el espacio anular en el alojamiento de cabeza de bomba o en el cuerpo de válvula de entrada.

El miembro de válvula preferiblemente se acopla con un asiento de válvula definido por el orificio de válvula para controlar el flujo de combustible entre la cámara externa y la cámara de galería/bombeo. El alojamiento de cabeza de bomba también puede definir la galería, y/o una trayectoria de combustible entre la cámara externa y la galería. La trayectoria de combustible puede estar dispuesta al menos en una perforación en el alojamiento de cabeza de bomba, que se extiende entre la galería y la superficie externa del alojamiento de cabeza de bomba, en comunicación con la cámara externa. Esta disposición evita la necesidad de un cuerpo de válvula separado 36 tal como el mostrado en la Figura 1. En consecuencia, se reduce el número de partes, lo que a su vez reduce el coste y el conjunto de instalaciones de la cabeza de bomba. Además, integrando la característica de cuerpo de válvula de las cabezas de bomba conocidas en el propio alojamiento de cabeza de bomba, se reduce el potencial de fuga de combustible.

En una realización preferida de la invención, la característica de cuerpo de válvula de entrada de las cabezas de bomba conocidas esta definida por el propio alojamiento de cabeza de bomba, es decir, está integrada en la cabeza de bomba.

La cabeza de bomba puede comprender además un paso de suministro de baja presión para transportar combustible a baja presión desde la fuente a la cámara externa, en la que está definido el paso de suministro de baja presión, en parte, dentro del saliente. Por tanto, preferiblemente, el paso de suministro de baja presión se abre en una superficie externa del alojamiento de cabeza de bomba dentro de la cámara externa. Esta disposición es particularmente ventajosa, debido a que elimina las trayectorias potenciales de fuga entre las regiones de alta y baja

- 5 presión, y por tanto evita la necesidad de un obturador de alta presión. Eliminando el obturador de alta presión, se elimina una fuente de deformación estructural elevada, lo que permite un procesamiento más barato debido a que existe menos necesidad de geometrías y acabados de superficie de reducción de esfuerzos complejos y costosos. Además, el número de partes se reduce más, y en consecuencia se facilitan la fabricación y el montaje. Además los caudales elevados y presiones de combustible elevadas se pueden conseguir fácilmente mediante la cabeza de bomba, que proporciona rendimiento mejorado.
- Preferiblemente, el miembro de válvula es guiado dentro de un orificio de válvula definido en el alojamiento de cabeza de bomba. La válvula guiada resultante proporciona un rendimiento de bomba elevado tanto en términos de flujo y presión.
- 10 El miembro de válvula puede estar cargado a una posición cerrada mediante un muelle acoplado entre una parte extrema del miembro de válvula y una superficie superior del saliente.
- 15 En una realización particularmente preferida, al menos una trayectoria de combustible se abre en la superficie superior del saliente fuera del diámetro del muelle. Esto asegura que el flujo de combustible a la galería (y por tanto la cámara de bombeo) desde la fuente de baja presión no fluye a través del muelle, lo que evita problemas de cavitación y da lugar a un flujo menos restrictivo. La vida del muelle también se puede beneficiar de esta configuración. El volumen relativamente grande del saliente sobre el alojamiento de cabeza de bomba facilita esta disposición de la(s) trayectoria(s) de flujo.
- Es preferible que la galería esté definida dentro del alojamiento de cabeza de bomba.
- 20 La invención también se refiere a una bomba de combustible para utilizar en un sistema de inyección de combustible de raíl común, en el que la bomba de combustible incluye al menos una cabeza de bomba como se ha descrito en el primer aspecto de la invención.
- 25 la bomba de combustible también puede comprender un alojamiento de bomba principal a través del cual se extiende un árbol para la bomba de combustible, comprende además la bomba de combustible medios para fijar el cabeza de bomba al alojamiento de bomba principal, estando dichos medios adaptados también para fijar el miembro de cierre a la cabeza de bomba.
- Adaptando unos medios de fijación para servir a la función tanto de unir la cabeza de bomba al alojamiento de bomba principal, como unir el miembro de cierre al alojamiento de cabeza de bomba, la disposición de miembro de cierre puede estar dispuesta en la bomba sin la necesidad de partes de fijación adicionales.
- 30 Preferiblemente, el miembro de cierre está provisto de al menos una abertura para recibir una fijación de los medios de fijación.
- A modo de ejemplo, el alojamiento de cabeza de bomba puede estar provisto de un paso para recibir la fijación, extendiéndose la fijación más dentro del alojamiento de bomba principal para fijar la cabeza de bomba al mismo.
- 35 Un muelle puede actuar sobre el mínimo de válvula para empujar al miembro de válvula a la posición cerrada en la que el combustible no puede fluir a la cámara de bombeo. Al menos una trayectoria de combustible está dispuesta entre la cámara externa y la galería, en la que al menos una trayectoria de combustible se abre en una superficie del alojamiento de cabeza de bomba fuera del diámetro del muelle.
- Como se ha descrito anteriormente, esto proporciona la ventaja de que el muelle no esté situado en una trayectoria de flujo directa para el combustible a baja presión al interior de la cámara de bombeo.
- 40 Puede haber dispuesta una bomba de combustible para utilizar en un sistema de inyección de combustible de raíl común, comprendiendo la bomba de combustible un alojamiento de bomba principal, y una cabeza de bomba como se ha descrito en el aspecto principal de la invención. La bomba de combustible comprende además medios para fijar la cabeza de bomba al alojamiento de bomba principal, estando dichos medios adaptados para fijar los medios de cierre también a la cabeza de bomba.
- 45 Como se ha descrito anteriormente, cuando los medios de fijación sirven para unir la cabeza de bomba al alojamiento de bomba principal, y para unir el miembro de cierre al alojamiento de cabeza de bomba, la disposición de miembro de cierre puede estar dispuesta sobre la bomba sin la necesidad de partes de fijación adicionales.
- 50 Para evitar dudas, los términos relativos tales como "superior" e "inferior" en la descripción anterior se han utilizado por comodidad, con el fin de describir la cabeza de bomba en la orientación mostrada sobre la página. Se ha de entender que la orientación real de la cabeza de bomba dependerá de la geometría de la cabeza de bomba, y como tal estos términos relativo no se deben interpretar como limitadores del campo de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Ya se ha hecho referencia a las Figuras 1 y 1a de los dibujos adjuntos en los que:

la Figura 1 es una vista en sección transversal esquemática de una cabeza de bomba de combustible conocida; y

la Figura 1a es una vista aumentada de una disposición de válvula de entrada de la cabeza de bomba mostrada en la Figura 1.

5 Para que la invención se pueda entender más fácilmente, a continuación se hará referencia, sólo a modo de ejemplo, a las Figuras 2 y 2a, en las que:

la Figura 2 es una vista esquemática en sección transversal de una cabeza de bomba de combustible que no forma parte de la presente invención;

la Figura 2a es una vista aumentada de una disposición de válvula de entrada de la cabeza de bomba mostrada en la Figura 2;

10 la Figura 3 es una vista en perspectiva de la cabeza de bomba de combustible de la presente invención, y

la Figura 4 es una vista en perspectiva de la cabeza de bomba de combustible mostrada en la Figura 3.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

15 Haciendo Referencia a la Figura 2, una cabeza de bomba conocida tiene un alojamiento de cabeza de bomba, que generalmente tiene forma de T en sección transversal e incluye una parte superior 112 y un tubo de soporte de pistón que se extiende hacia abajo 114. Un pistón de bombeo 116 está situado dentro de un orificio de pistón 118 definido en parte por el tubo de soporte de pistón 114, y en parte por la parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bomba 110. El pistón 116 incluye un pie 119 en su extremo inferior, que es accionado por una leva 120 montada en un árbol de accionamiento 122. A medida que el árbol de accionamiento 122 gira, la leva 120 imparte una fuerza axial al pie de pistón 119, haciendo que el pistón 116 se mueva de forma alternante dentro del orificio 118. Se apreciará que como alternativa a tener un pistón con un pie integrado 119, se podría utilizar en su lugar un rodillo convencional y una disposición de zapata, o una disposición de balancín y empujador.

20 El pistón de bombeo 116 se extiende dentro de una cámara de bombeo 124 definida por la parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bombeo 110, en un extremo superior 126 del orificio de pistón 118. El combustible es presurizado dentro de la cámara de bombeo 124 mediante el movimiento recíproco del pistón 116 dentro del orificio de pistón 118. Aunque no se muestra en la Figura 2, el combustible a baja presión es suministrado a la cámara de bombeo 124 mediante una bomba de elevación de baja presión en un depósito de combustible, o alternativamente mediante una bomba de transferencia integrada en la bomba de combustible de alta presión. La parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bomba 110 incluye una perforación de salida 130 en comunicación con la cámara de bomba 124. En uso, el combustible presurizado es suministrado desde la cámara de presión 124, al largo de la perforación de salida 130, y a través de una válvula de salida (no mostrada), a los componentes aguas abajo del sistema de inyección de combustible, por ejemplo un raíl común.

25 La cabeza de bomba de combustible incluye una disposición de válvula de entrada 132, que se muestra más claramente en la vista aumentada de la Figura 2a. Haciendo ahora referencia a la Figura 2a, la disposición de válvula de entrada 132 comprende un miembro de válvula de entrada móvil 146 para controlar el flujo de combustible a la cámara de bombeo 124. El miembro de válvula de entrada 146 tiene un cuerpo cónico 147 y un cuello alargado 151 y se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada como respuesta a la presión de combustible en una galería 150, que está mecanizada en la parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bomba 110, encima de la cámara de bombeo 124, de manera que rodea una superficie de extremo inferior troncocónica del miembro de válvula de entrada 146.

30 El cuerpo cónico 147 está alojado dentro del alojamiento de cabeza de bomba 110, adyacente a la cámara de bombeo 124, mientras que el cuello 151 se extiende desde el cuerpo cónico 147, coaxialmente con el orificio de pistón 118, alejándose de la cámara de bombeo 124. El cuello 151 es deslizante dentro de un orificio de válvula 148 definido por la parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bomba 110. Consecuentemente, el miembro de válvula de entrada 146 es guiado por el propio alojamiento de cabeza de bomba 112 en un extremo inferior del cuello 151. En esta configuración, por tanto, el alojamiento de cabeza de bomba 112 sirve como cuerpo de válvula de entrada 36 de las Figuras 1 y 1a de la técnica anterior. En otras palabras, en el ejemplo de las figuras 2 y 2a el cuerpo de válvula de entrada de la disposición de válvula de entrada 136 de la técnica anterior está integrado en la cabeza de bomba.

35 El cuello 151 del miembro de válvula de entrada 146 se extiende más allá del orificio de válvula de entrada 148, y fuera desde una superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110. La superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110. La superficie superior 145 del alojamiento de cabeza de bomba 153 es sustancialmente plana. En esta configuración, un extremo proximal 155 del cuello 151 (junto al cuerpo cónico 147) permanece dentro del alojamiento de cabeza de bomba 110, mientras que el extremo distal 157 del cuello 151 permanece fuera del alojamiento de cabeza de bomba 110 y lleva un asiento de muelle 159. Un muelle de retorno de válvula 163 está dispuesto entre la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110 y el asiento

de muelle 159 para empujar al miembro de válvula de entrada 151 a cerrarse contra el asiento de válvula 161 cuando la presión de combustible dentro de la galería 150 cae por debajo de un valor predeterminado. Aunque no se muestra en las Figuras 1 y 2a, una leve cavidad puede estar dispuesta en la otra superficie superior plana 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110 para situar el extremo inferior del muelle 163.

5 Un miembro de cierre con forma de tapa de válvula 142 está montado en la parte superior y de este modo, externamente a, la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110. La tapa de válvula 142 está dispuesta sobre el extremo distal 157 del cuello 151 del miembro de válvula de entrada 146 (es decir, la parte del miembro de válvula 146 que está fuera del alojamiento de cabeza de bomba 110). La tapa de válvula 142 generalmente tiene forma de sombrero alto, es decir comprendiendo un domo 162 con una brida anular 164 que se extiende radialmente fuera del domo 162. El domo 162 está situado sobre la parte del miembro de válvula 146 que es externa al alojamiento de cabeza de bomba 110, mientras que la brida anular 164 se sitúa a ras contra la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110. La tapa de válvula 142 está asegurada al alojamiento de cabeza de bomba 110 utilizando medios de fijación adecuados (no mostrados), por ejemplo tronillos o penos, que se extiende a través de aberturas 166 dispuestas en la brida anular 164. Los tornillos o penos que atraviesan las aberturas 166 al interior del alojamiento de cabeza de bomba 119 son convenientemente las mismas fijaciones que los utilizados para unir el alojamiento de cabeza de bomba al cuerpo de bomba principal (no mostrado).

Por tanto, de manera beneficiosa, no se requieren medios de fijación separados para asegurar la tapa de válvula 142 al alojamiento de cabeza de bomba 110.

20 En esta configuración, la tapa de válvula 142 define una cámara externa 168 dentro de la cual está alojado el extremo distal 157 del miembro de válvula 146. La cámara externa 168 comunica con la galería definida en el alojamiento de cabeza de bomba 110, y actúa como espacio anular de suministro 54 de la cabeza de bomba de la Figura 1, como se describe con más detalle más adelante.

25 Una perforación de entrada 128 y una pluralidad de perforaciones de suministro radiales 152 (sólo una de las cuales se muestra en la Figura 2) están dispuestas en la parte superior 112 del alojamiento de cabeza de bomba 110. La perforación de entrada 128 se extiende hasta y se abre en la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110, y de este modo comunica con la cámara externa 168. Las perforaciones de suministro radiales 152 comunican también con la cámara externa 168, y se extiende entre la galería 150 y la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110, emergiendo en una posición sobre la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110 que es exterior al diámetro del muelle 163. Las perforaciones de suministro radiales 152 están uniformemente separadas alrededor de la circunferencia de la galería 150. En uso, el combustible de baja presión es bombeado a lo largo de la perforación de entrada 128 y dentro de la cámara externa 168. El combustible de baja presión es entonces suministrado desde la cámara externa 168, a través de las perforaciones de suministro radiales 152 en el alojamiento de cabeza de bomba 110 y dentro de la galería 150. Una vez de se alcanza suficiente presión en la galería 150, el miembro de válvula 146 es empujada alejándose de su asiento 161, en contra de la fuerza del muelle, para permitir que el combustible entre en la cámara de bombeo 124.

Aunque para algunas aplicaciones, con el fin de asegurar el caudal de flujo adecuado a la cámara de bombeo 124, se pueden requerir varias perforaciones radiales 152 para definir una trayectoria de flujo entre la cámara externa 168 y la galería 150, debido a que las perforaciones 152 están formadas en la mayor parte del alojamiento de cabeza de bomba 110 son que se produzca pérdida de rigidez. Debido a que las perforaciones 152 están dispuestas en la mayor parte del alojamiento de cabeza de bomba 110, esto también hace posible que se proporcione una mayor pluralidad de perforaciones, si se necesita, sin comprometer la rigidez de la estructura. Una beneficio adicional de la invención, sobre la del documento de la técnica anterior US 7.363.913, es que el muelle 163 no está en la trayectoria de flujo del combustible entre la cámara externa 168 y la galería 150 (y por tanto la cámara de bombeo 124) debido a que las perforaciones radiales 152 comunican con la cámara externa 168 en una posición fuera del diámetro del muelle, con el muelle 163 colocado totalmente externo al alojamiento de cabeza de bomba 110. En el documento US 7.363.913 el flujo de combustible dentro de las perforaciones radiales que alimentan la cámara de bombeo atraviesan el muelle, lo que conduce a problemas de cavitación y erosión, así como contribuye a la resistencia al flujo de combustible.

50 Una obturación de baja presión 158, por ejemplo un anillo con forma de O, o una junta de obturación está dispuesta entre la tapa de válvula 142 y la superficie superior 153 del alojamiento de cabeza de bomba 110. Sin embargo, la necesidad de una obturación de alta presión se elimina en la invención debido a que la cámara de suministro de baja presión 168 es proporcionada por la tapa de válvula 142, que está externamente montada en el alojamiento de cabeza de bomba, por lo que se elimina cualesquiera trayectorias de fuga potenciales, y una fuente esfuerzo estructural, lo que hace posible que se consigan presiones más elevadas en la cabeza de bomba. Además, la fabricación se simplifica y los costes se reducen debido a que no hay necesidad de una cámara de suministro de baja presión dentro del alojamiento de cabeza de bomba, y hay menos necesidad de geometrías y acabados de superficie de reducción de esfuerzos complicados y caros. Además, integrando el cuerpo de válvula de entrada con el alojamiento de cabeza de bomba 110, se reduce el número de partes, y la posibilidad de fuga se reduce también.

60 La cabeza de bomba tiene alto rendimiento de bombeo tanto en términos de flujo de combustible como de presión,

debido a que el miembro de válvula 146 es guiado por el alojamiento de cabeza de bomba 110.

Se apreciará que se pueden hacer algunas modificaciones en los componentes descritos anteriormente. Por ejemplo el miembro de válvula no requiere necesariamente un cuerpo cónico: en realizaciones alternativas de la invención, el cuerpo puede ser esférico o de alguna otra forma adecuada para que el correspondiente asiento de válvula sea conformado adecuadamente.

5 Aunque la superficie plana superior 153 mostrada en las Figuras 1 y 2a es plana, en la invención, la superficie superior está definida mediante una parte elevada o saliente sobre la parte superior del alojamiento de cabeza de bomba. haciendo referencia a la Figura 3, en la que parte similares a las descritas previamente están designadas con los mismos números de referencia, el alojamiento de cabeza de bomba 110 incluye una parte elevada o saliente 10 112a que es sustancialmente circular, y sobresale dentro, y se fija en la huella del domo 162 de la tapa 142. El domo 162 puede estar encajado en la parte elevada 112a de manera que la parte elevada sobresale dentro del domo de manera similar a la una disposición de clavija y receptáculo. El saliente por tanto sirve para situar la tapa 142 sobre el alojamiento de cabeza de bomba 110 lo que pueden ser conveniente para los fines de fabricación.

15 La superficie radialmente exterior del saliente 112a está enfrentada, y se acopla con la superficie radialmente interna de la tapa de válvula 142. La cámara externa 168 está por tanto definida entre la superficie interna del domo 162, y la superficie superior de la parte elevada 112a. En esta configuración, la obturación de baja presión 158 está provista entre la superficie interna radial del domo 162 y la superficie externa radial de la parte elevada 112a, por ejemplo mediante un anillo con forma de O 170 que rodea la parte elevada 112a. El anillo con forma de O está 20 situado dentro de una ranura anular 171 dispuestas en la superficie radialmente exterior de la parte elevada 112a y sirve para reducir al mínimo la pérdida de combustible desde la cámara externa 168.

Aunque la provisión de la parte elevada 112a complica ligeramente el proceso de mecanizado para el alojamiento de cabeza de bomba 110, proporciona el beneficio adicional de que la tapa 142 esté situada en el alojamiento de cabeza de bomba 110. Las aberturas 166 en la tapa 142 por tanto pueden ser alineadas de forma más fácil con los 25 pasos 172 a través del alojamiento de cabeza de bomba que reciben los medios de fijación para el cuerpo de bomba principal también.

REIVINDICACIONES

1. Una cabeza de bomba para una bomba de combustible para utilizar en un sistema de inyección de combustible de raíl común, comprendiendo la cabeza de bomba:
 - un alojamiento de cabeza de bomba (110);
 - 5 una cámara de bombeo (124) definida dentro del alojamiento de cabeza de bomba (110); y
 - una disposición de válvula de entrada (132) para controlar el flujo de combustible al interior de la cámara de bombeo (124), incluyendo la disposición de válvula de entrada un miembro de válvula (146) que se puede mover entre las posiciones abierta y cerrada como respuesta a la presión de combustible dentro de una galería (150), en la que la galería comunica con una cámara externa (168) definida por un miembro de
 - 10 cierre (142) montado externamente en el alojamiento de cabeza de bomba (110), de manera que, en uso, la galería (150) comunica con una fuente de combustible de baja presión a través de la cámara externa (168),
 - estando la cabeza de bomba caracterizada porque
 - el alojamiento de cabeza de bomba (110) incluye un saliente (112a) que se sitúa dentro del miembro de cierre (142).
- 15 2. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 1, en la que una superficie radialmente exterior del saliente (112a) se acopla con una superficie radialmente interior del miembro de cierre (142) para situar el miembro de cierre (142) en el saliente.
3. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 2, en la que una obturación de anillo con
- 20 forma de O (170) está situada en una ranura dispuesta en la superficie radialmente exterior del saliente (112a) para proporcionar una obturación para la salida del flujo de combustible de la cámara externa (168).
4. Una cabeza de bomba como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además un paso de baja presión para transportar combustible de baja presión desde la fuente a la cámara externa (168), en la que el paso de suministro de baja presión está definido, en parte, dentro del saliente (112a).
- 25 5. Una cabeza de bomba como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el miembro de válvula (146) es guiado dentro de un orificio de válvula (148) definido en el alojamiento de cabeza de bomba (110).
6. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 5, en la que el miembro de válvula (146) se
- 30 acopla con un asiento de válvula (161) definido por el orificio de válvula (148) para controlar el flujo de combustible entre la cámara externa (168) y la cámara de bombeo (124).
7. Una cabeza de bomba como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el saliente (112a) del alojamiento de cabeza de bomba (110) está provisto de al menos una trayectoria de combustible (152) para proporcionar una trayectoria de flujo para el combustible entre la cámara externa (168) y la galería (150).
- 35 8. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 7, en la que la al menos una trayectoria de combustible es proporcionada por al menos una perforación (152) en el saliente.
9. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 7 ó en la reivindicación 8, en la que el miembro de válvula (146) está cargado en la posición cerrada mediante un muelle (163) acoplado entre una parte extrema del miembro de válvula y una superficie superior del saliente (112a).
- 40 10. Una cabeza de bomba como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además
- un muelle (163) que actúa sobre el miembro de válvula (146) para empujar el miembro de válvula a la posición cerrada en la que el combustible no es capaz de fluir a la cámara de bombeo (124), y
- 45 al menos una trayectoria de combustible (152) entre la cámara externa (168) y la galería (150), en la que al menos una trayectoria de combustible (152) se abre en una superficie del alojamiento de cabeza de bomba (110) fuera del diámetro del muelle (163).
11. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 10, en la que el miembro de válvula (146) es guiado dentro del orificio de válvula (148) definido en el alojamiento de cabeza de bomba (110).

12. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 11, en la que el miembro de válvula (146) se acopla con un asiento de válvula (161) definido por el orificio de válvula (148) para controlar el flujo de combustible entre la cámara externa (168) y la cámara de bombeo (150).
- 5 13. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 11 ó la reivindicación 12 , en la que la galería (150) está definida dentro del alojamiento de cabeza de bomba (110).
14. Una cabeza de bomba como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en la que la al menos una trayectoria de combustible es al menos una perforación radial (152) dispuesta en el alojamiento de cabeza de bomba (110).
- 10 15. Una bomba de combustible para utilizar en un sistema de inyección de combustible de raíl común, comprendiendo la bomba:
un alojamiento de bomba principal;
y una cabeza de bomba como la reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14;
una bomba de combustible que comprende además medios para fijar la cabeza de bomba al alojamiento de bomba principal, estando dichos medios adaptados para fijar también los medios de cierre a cabeza de bomba.
- 15 16. Una cabeza de bomba como la reivindicada en la reivindicación 15, en la que la cámara externa (168) está definida, al menos en parte, por un miembro de cierre (142) montado en una superficie externa del alojamiento de cabeza de bomba (110).

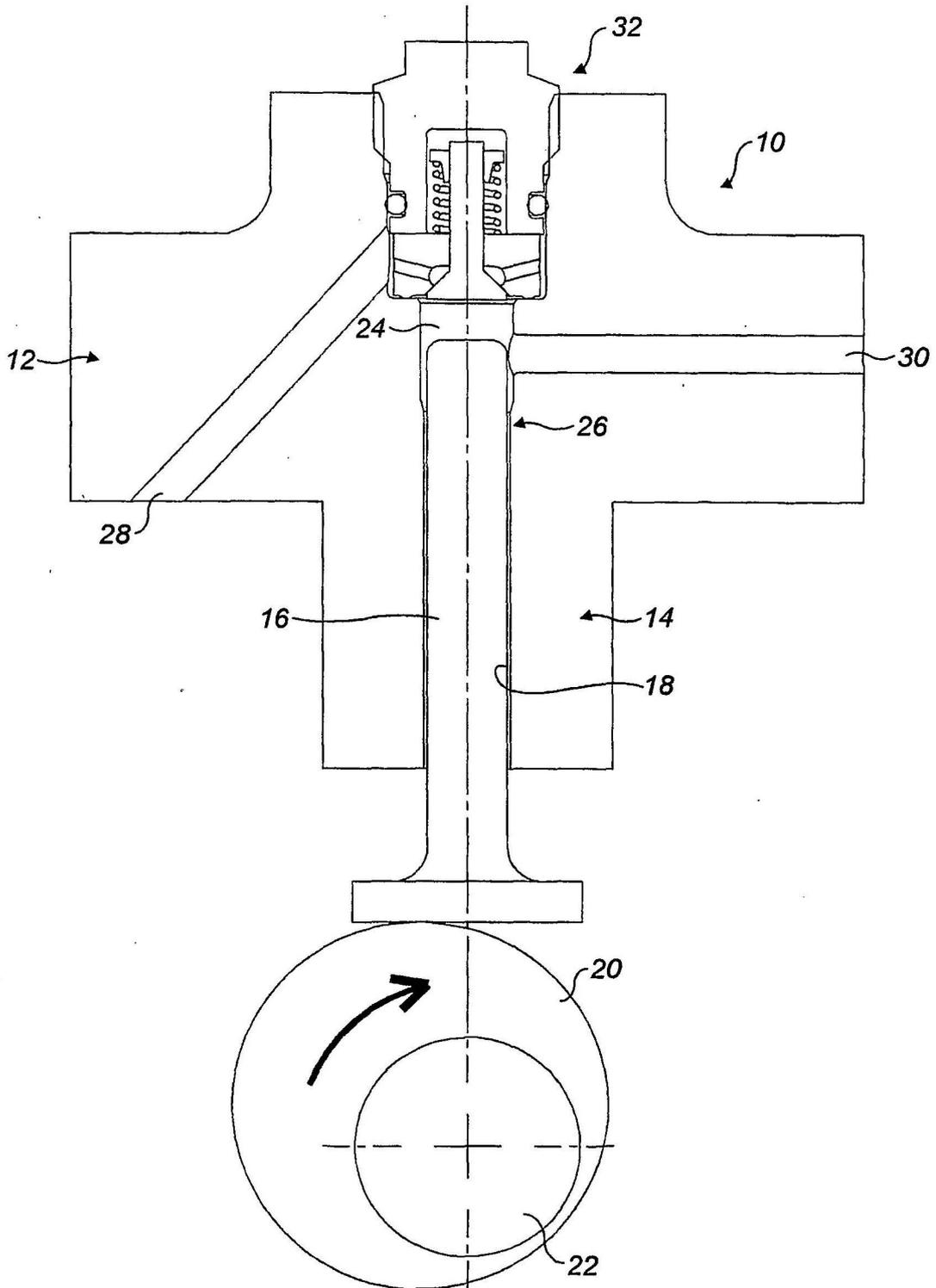


FIG. 1

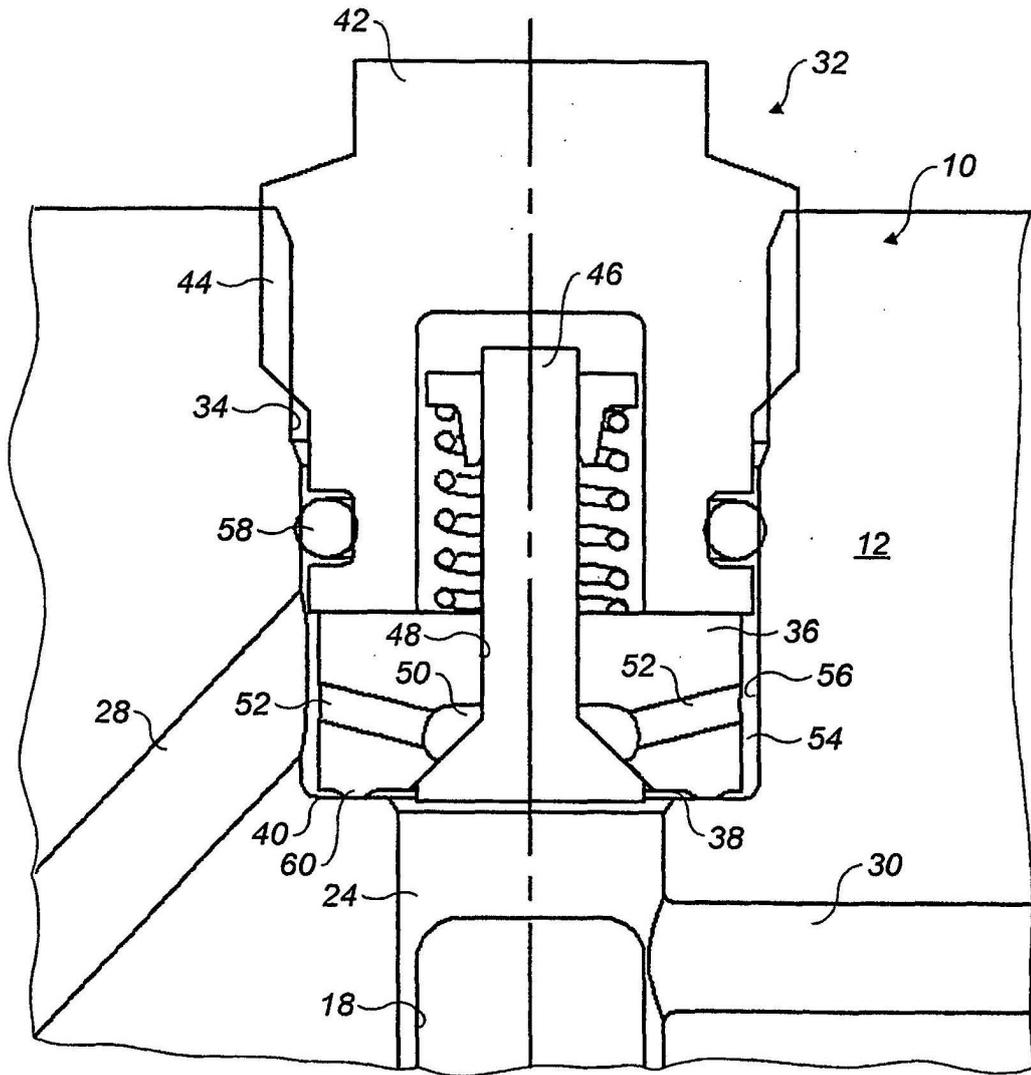


FIG. 1a

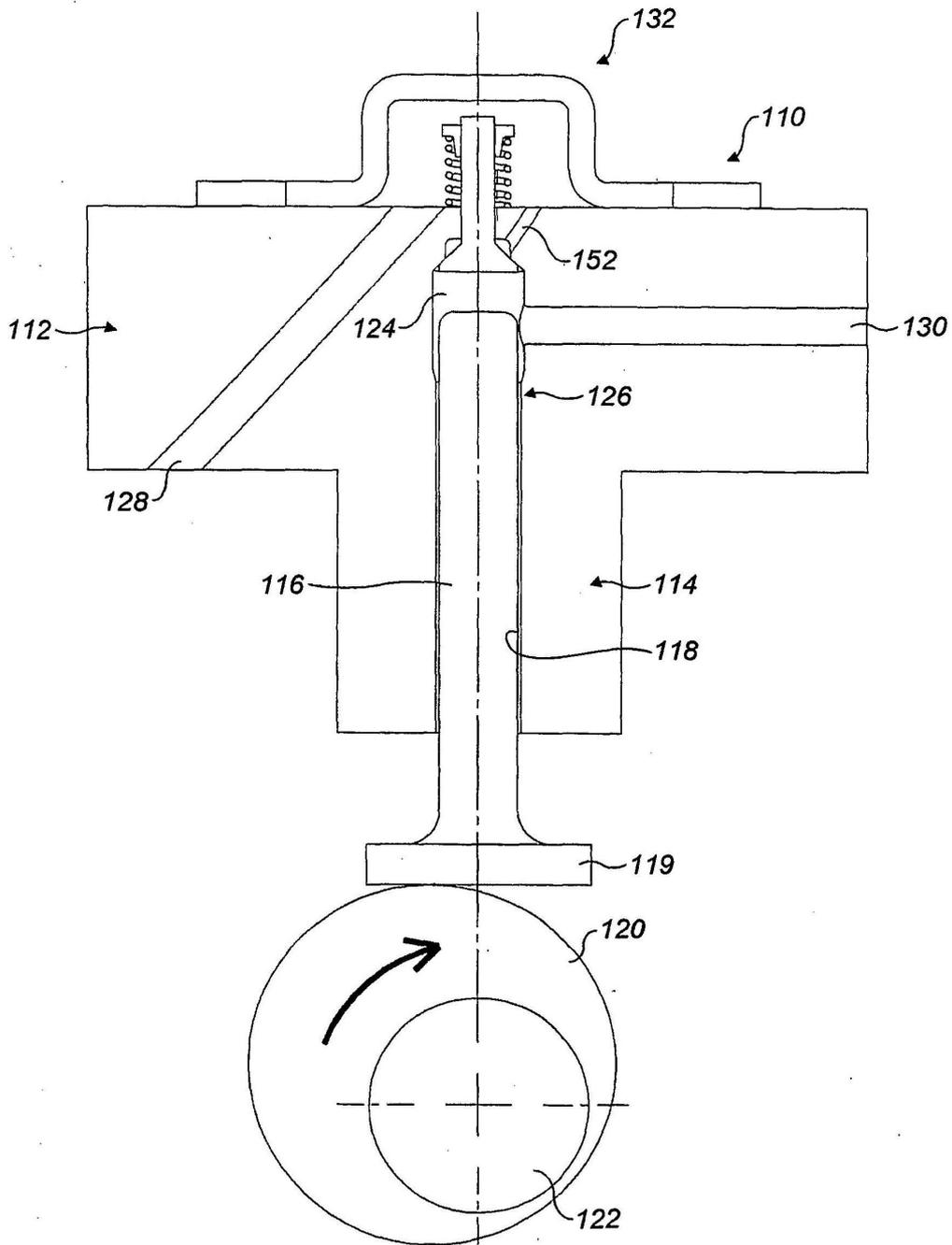


FIG. 2

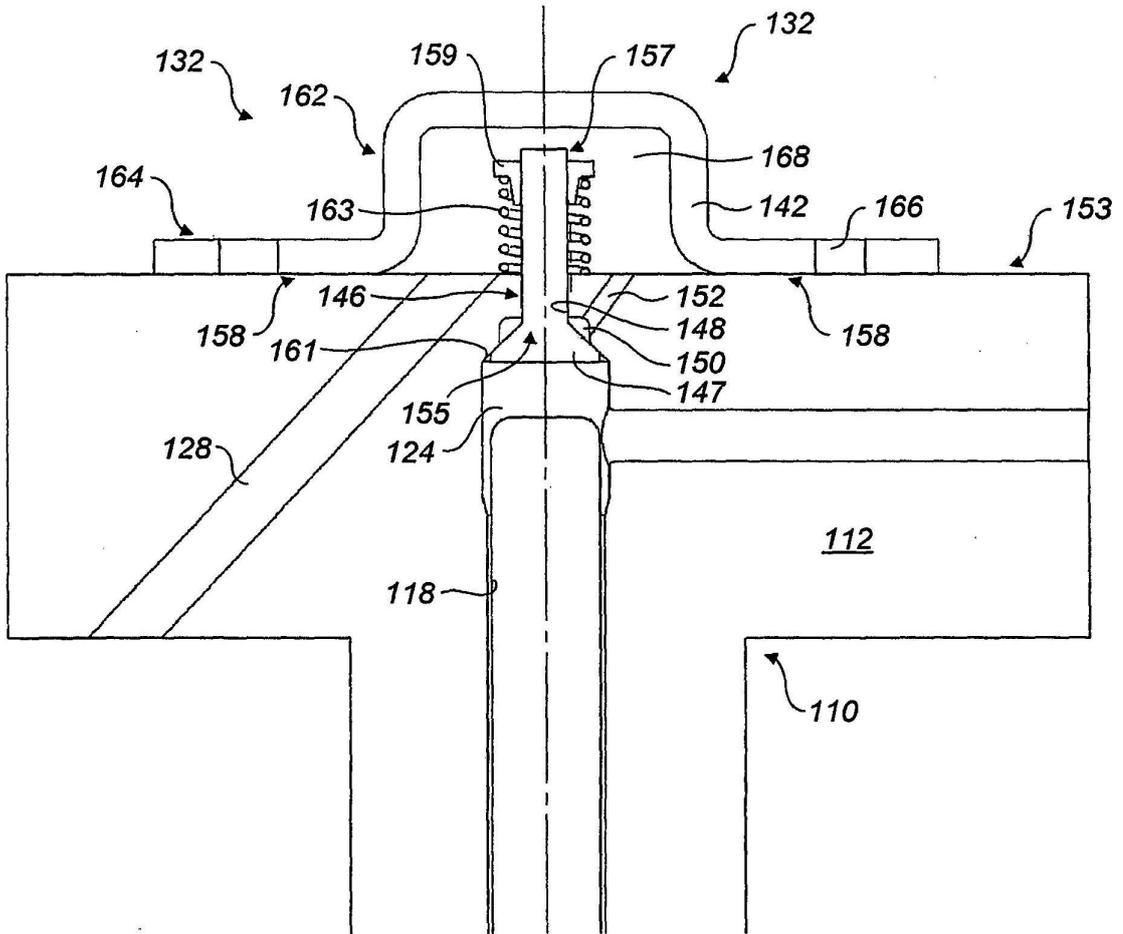


FIG. 2a

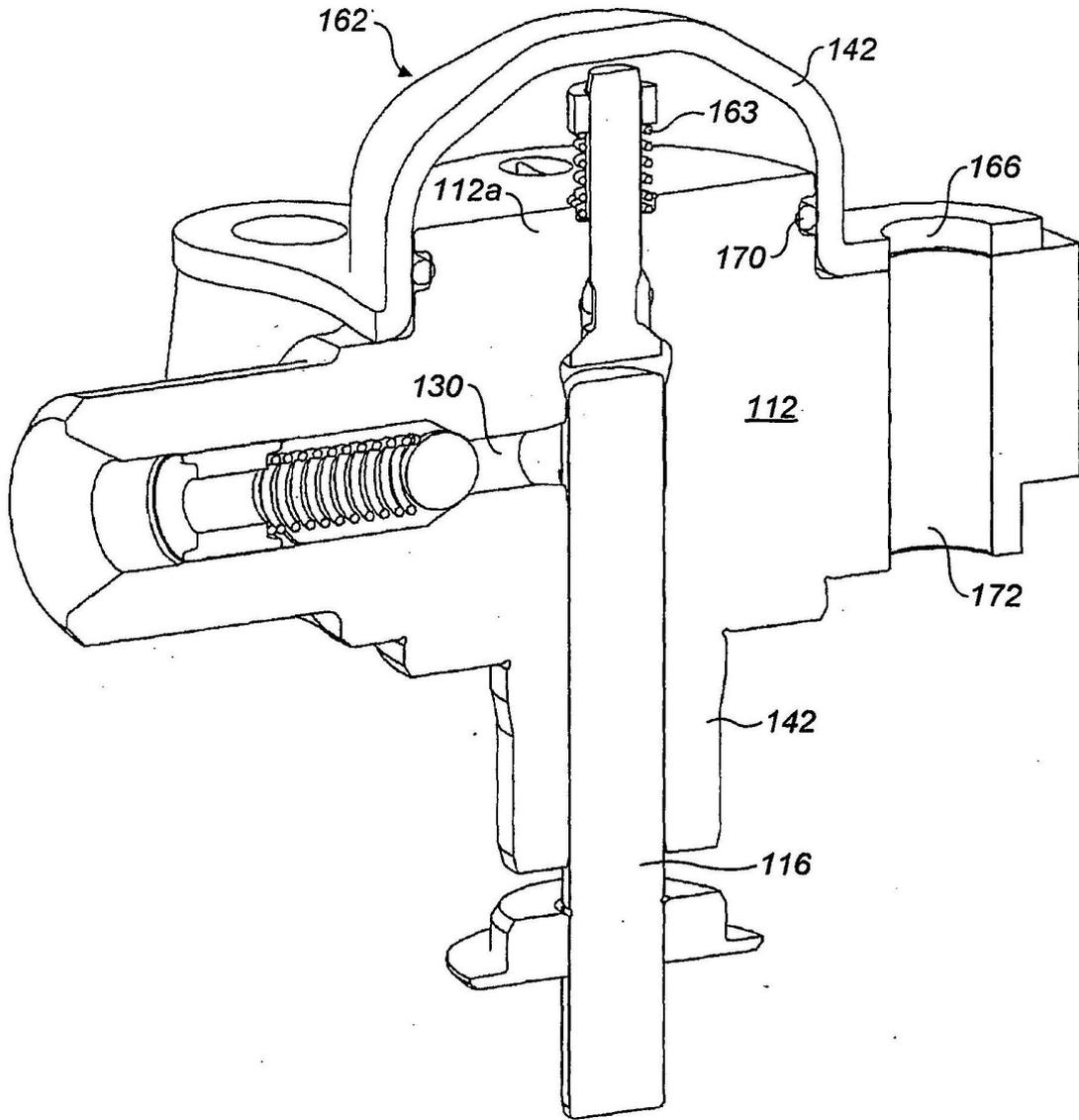


FIG. 3

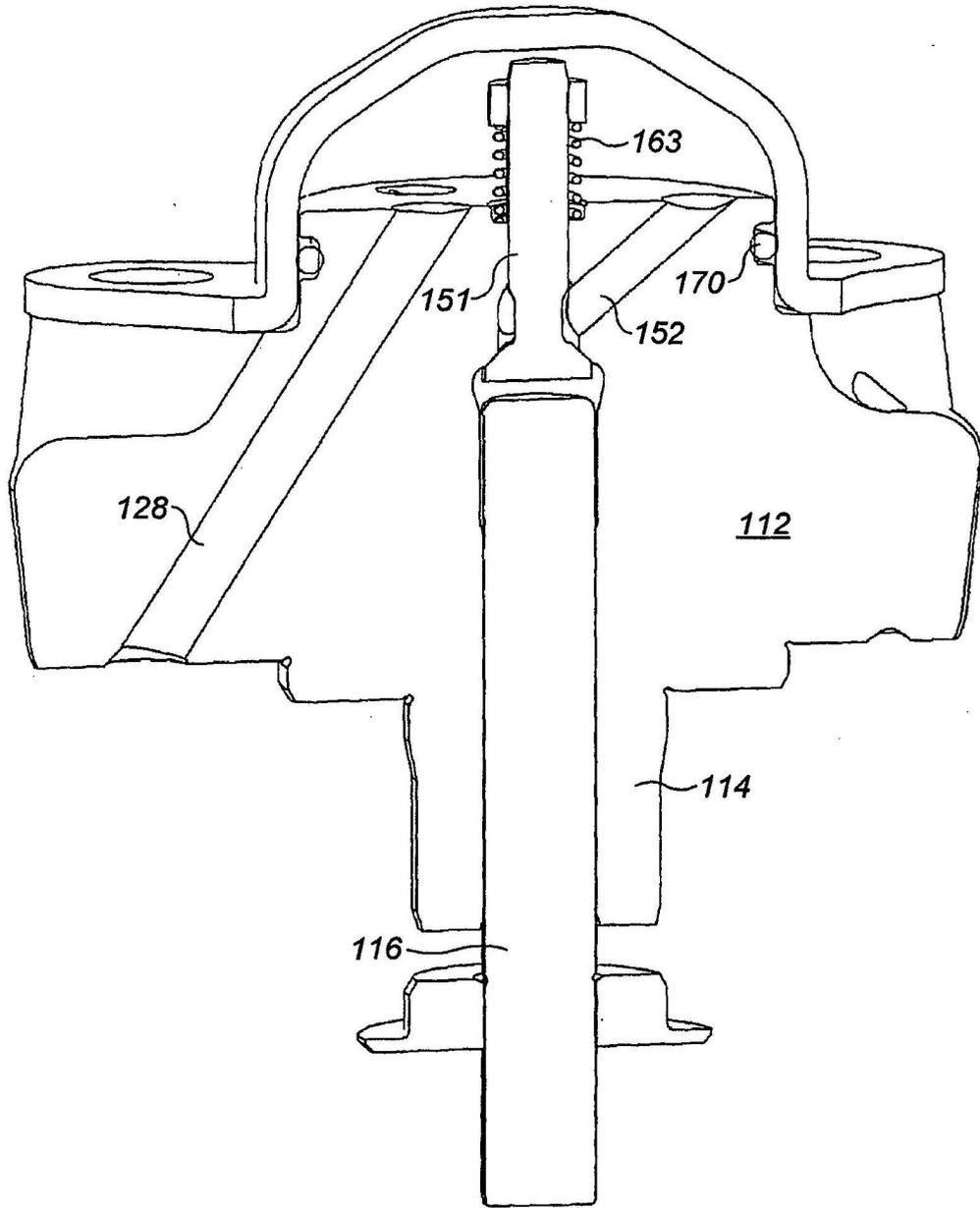


FIG. 4