(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 543 318**

(51) Int. Cl.:

F02M 59/02 (2006.01)
F02M 59/44 (2006.01)
F04B 1/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2012** **E 12735582 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015** **EP 2742231**

(54) Título: **Bomba de combustible**

(30) Prioridad:

08.08.2011 EP 11176843

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.08.2015

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

NAVAS SANCHEZ, BORJA

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 543 318 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

Bomba de combustible

Campo de la invención

La presente invención es relativa al campo de las bombas de combustible. En particular, la invención se refiere a una bomba de combustible de alta presión para el suministro de combustible a alta presión a un inyector de combustible. Más específicamente, pero no exclusivamente, la presente invención se refiere a una carcasa para una bomba de este tipo.

Antecedentes de la invención

Los sistemas de inyección de combustible para motores de combustión interna modernos, en particular los motores que utilizan encendido por compresión, comprenden una multitud de inyectores de combustible dispuestos para suministrar una pulverización atomizada de combustible a una cámara de combustión respectiva para la combustión.

Con el fin de mejorar la atomización del combustible dentro de los motores que utilizan encendido por compresión, es preferible atomizar el combustible tanto como sea posible. La mayor atomización del combustible mejora la eficiencia del proceso de combustión, que a su vez mejora la eficiencia del combustible y reduce las emisiones nocivas tales como el monóxido de carbono producido por el proceso de combustión. La forma más común de mejorar la atomización es aumentar la presión a la que se inyecta el combustible. Por lo tanto, ha habido un deseo continuo de fabricar bombas capaces de presurizar combustible a presiones más altas.

Las bombas de alta presión conocidas utilizan un elemento de bombeo tal como un émbolo de acero que se mueve alternativamente dentro de una guía de ánima ajustada, siendo el émbolo accionado mediante un eje de transmisión. Por lo tanto, como el eje de transmisión gira, su fuerza de rotación se transfiere al émbolo de manera que el émbolo se mueve alternativamente dentro del ánima de la guía. El combustible entra en una cámara de bombeo en un extremo del ánima de la guía y se presuriza a continuación, cuando el émbolo de movimiento alternativo aplica una fuerza de presurización a la cámara de bombeo. El combustible se fuerza entonces a través de una válvula de suministro dentro de un carril de alta presión, listo para la inyección mediante los inyectores de combustible. Los componentes de la bomba se sujetan mediante la carcasa. El documento DE 10 2008 007028 describe una bomba de combustible que incluye una disposición de placa que compensa fuerzas entre un elemento de bombeo y un elemento de accionamiento.

Con el fin de aumentar la presión del combustible que una bomba de combustible de alta presión es capaz de proporcionar, se tiene que poner una energía mayor en el sistema a través del eje de transmisión que gira de manera que el émbolo aplique una fuerza mayor al combustible. Por lo tanto, como las presiones que las bombas son capaces de proporcionar han aumentado, también lo tiene que hacer la resistencia relativa de la carcasa de la bomba debido al aumento en la energía física utilizada dentro de la bomba.

Es común fabricar las carcasas de bombas de combustible de alta presión a partir de acero fundido para proporcionar la fuerza necesaria para resistir los esfuerzos a los que las bombas de combustible de alta presión se someten. Como se han desarrollado bombas capaces de producir combustible a mayor presión, el espesor de la carcasa de acero también ha aumentado para resistir los aumentos relativos al esfuerzo.

Aumentar el espesor de una carcasa de la bomba de acero fundido resulta en que la bomba es más pesada. Como tal, la eficiencia de combustible del vehículo en el que se utiliza la bomba se reduce debido a que los componentes más pesados se tienen que transportar. Además, como el espesor de la carcasa de la bomba de acero fundido aumenta, también lo hace el tamaño total de la bomba.

Sería deseable proporcionar una bomba de combustible de alta presión que es de peso y tamaño reducidos. Esto es particularmente de relevancia en vehículos con el concepto de "ecoeficiencia", en los que la reducción general de peso de un vehículo es un componente clave en la mejora de la eficiencia para reducir así el impacto medioambiental del vehículo. Además, es deseable minimizar el tamaño de una bomba, porque una bomba de este tipo ocupa menos espacio dentro de un vehículo.

Las realizaciones de la presente invención, por tanto, tienen como objetivo mitigar al menos parcialmente uno o más de los problemas mencionados anteriormente.

Compendio de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una bomba de combustible para presurizar combustible en un sistema de inyección de combustible de alta presión. La bomba de combustible comprende una cabeza de la bomba que tiene una cámara de bombeo que se dispone para recibir el combustible que se va a presurizar. La bomba de combustible también incluye un elemento de bombeo dispuesto para moverse alternativamente en respuesta al movimiento de un elemento de accionamiento. El elemento de bombeo define, en parte, la cámara de bombeo de modo que, en uso, cuando el elemento de bombeo se mueve alternativamente, se

aplica una fuerza, transferida desde el elemento de accionamiento, al combustible dentro de la cámara de bombeo para presurizar el combustible. La bomba de combustible también comprende un bastidor dispuesto para sujetar el elemento de accionamiento y una cubierta que define un volumen interior para contener fluido. Al menos una pieza del bastidor, al menos una pieza del elemento de accionamiento, y al menos una pieza del elemento de bombeo se reciben en la cubierta. Esta disposición, por lo tanto, proporciona una bomba más pequeña, más ligera.

El bastidor y la cubierta juntos proporcionan una carcasa para la bomba.

El bastidor se puede disponer para mantener la cabeza de la bomba y el elemento de accionamiento en posiciones fijas uno con respecto a la otra. Tal disposición permite el correcto funcionamiento de la bomba de combustible. En particular, se transfiere una gran fuerza desde el elemento de accionamiento a la cabeza de la bomba con el fin de presurizar combustible dentro de la cabeza de la bomba a una presión muy alta. Por consiguiente, el bastidor tiene que resistir tales fuerzas y mantener la cabeza de la bomba y el elemento de accionamiento en posiciones fijas uno con respecto a otra para que la bomba siga funcionando correctamente.

El bastidor se puede construir a partir de un material que tiene mayor resistencia que un material del que está construida la cubierta. El bastidor se proporciona para sujetar la cabeza de la bomba y el elemento de accionamiento, al mismo tiempo que se proporciona la cubierta para contener fluidos. Por lo tanto, sólo el bastidor tiene que resistir las altas fuerzas transferidas desde el elemento de accionamiento a la cabeza de la bomba. Por consiguiente, la cubierta se puede hacer de un material de menor resistencia que el bastidor, ya que sólo tiene que contener fluido. Alternativamente, el bastidor y la cubierta se pueden hacer del mismo material y el bastidor se pueden hacer más grueso que la cubierta para proporcionar la mayor resistencia. Preferiblemente, el bastidor se hace de aluminio porque el aluminio es relativamente fuerte en comparación con otros materiales, mientras que tiene densidad relativamente baja en comparación con otros materiales.

Los materiales para el bastidor y la cubierta se pueden seleccionar de tal manera que se optimizan para su función específica. El material para el bastidor se puede seleccionar de tal manera que sea de una suficientemente alta resistencia para soportar las fuerzas transferidas desde el elemento de accionamiento a la cabeza de la bomba. El material para la cubierta se puede seleccionar para contener fluido.

El bastidor se puede formar de una única pieza. Formar el bastidor a partir de una única pieza permite al bastidor ser más fuerte debido que no tiene ninguna unión, que pueda dar lugar a debilidades estructurales. Además, el bastidor se puede formar de una única pieza por medio de un proceso de extrusión. Tal proceso de extrusión proporciona un medio fácil para fabricar un bastidor de una única pieza. Además, tal proceso de extrusión permite funciones adicionales, tales como orificios de tornillos, que se forman fácilmente dentro del bastidor.

La cubierta se puede formar de un material a base de plásticos. Tal disposición resulta en una cubierta de un peso ligero y fácil de fabricar.

El bastidor se puede disponer para montar la bomba de combustible en un componente del motor. El bastidor sujeta los componentes de alto esfuerzo de la bomba de combustible. Por lo tanto, es deseable montar la bomba de combustible mediante el bastidor de alta resistencia de la bomba de combustible.

La bomba de combustible además puede comprender una disposición de montaje para conectar el bastidor de la bomba de combustible al componente del motor. La disposición de montaje proporciona unos medios para proporcionar una conexión fuerte entre el bastidor y el componente del motor.

La carcasa y la disposición de montaje pueden comprender cada una una característica de interferencia complementaria dispuesta para impedir la rotación de la disposición de montaje con respecto a la carcasa. Por ejemplo, la cubierta y la disposición de montaje pueden comprender cada una una característica de interferencia complementaria dispuesta para impedir la rotación de la disposición de montaje con respecto a la cubierta. Cuando la bomba de combustible está en funcionamiento se transfieren grandes fuerzas entre la disposición de accionamiento y la cabeza de la bomba. Las fuerzas aplicadas por estos componentes resultan en que el bastidor de la bomba de combustible se intenta mover en respuesta a estas fuerzas. Por tanto, es ventajoso incluir características de interferencia complementarias que impedirán la rotación entre el bastidor y la disposición de montaje, por lo que ayudan a mantener la bomba de combustible de forma segura en su posición.

Una de las características complementarias de interferencia puede comprender un saliente y la otra característica complementaria de interferencia puede comprender un rebaje. Tales características de interferencia interconectadas proporcionan una conexión fuerte entre el bastidor y la disposición de montaje.

La cubierta puede comprender uno o más componentes integrados. Los uno o más componentes integrados pueden incluir un dispositivo de retorno de fuga para facilitar la recirculación del fluido. Los uno o más componentes integrados pueden incluir una entrada de combustible para suministrar combustible a la bomba de combustible. Los uno o más componentes integrados pueden incluir tanto el dispositivo de retorno de fuga como la entrada de combustible. Proporcionar estos componentes integrados dentro de la carcasa proporciona una bomba de combustible más pequeña y más fácil de fabricar.

El elemento de accionamiento se puede formar a partir de una multitud de piezas que incluyen una parte de eje y una parte de leva. Tal disposición es ventajosa cuando se usa un bastidor formado de una única pieza. La parte de leva se puede construir a partir de un material de más alta resistencia que la parte del eje. Esto es debido a que la parte de leva soporta la mayor parte de la carga que se transfiere a la cabeza de la bomba para presurizar el combustible. Tal disposición proporciona una fabricación más barata del elemento de accionamiento ya que sólo se utiliza el material fuerte caro para la pieza que requiere un material fuerte.

La cabeza de la bomba se puede recibir dentro de la cubierta. Incluir la cabeza de la bomba dentro de la cubierta mejora la refrigeración de la cabeza de la bomba.

Las realizaciones de la invención proporcionan una bomba de combustible de alta presión que es de peso más ligero que las actuales bombas conocidas. Se proporciona un bastidor de alta resistencia para soportar las cargas de bombeo al soportar las partes de alto esfuerzo de la bomba, tales como la disposición de leva y la cabeza de la bomba, y se proporciona una cubierta de peso ligero a continuación, para sellar la bomba para evitar fugas de combustible de la bomba.

Las realizaciones de la invención proporcionan una bomba de combustible de alta presión que es más pequeña que las bombas de combustible conocidas. Tales realizaciones utilizan un bastidor de sujeción y una cubierta de peso ligero. La cubierta puede ser relativamente delgada, y como tal, se reduce el espesor global de la carcasa, porque sólo se proporciona una sujeción fuerte del bastidor, en lugar de una carcasa fuerte que encierra toda la bomba.

Las realizaciones de la invención reducen el coste y el tiempo para hacer prototipos de nuevas bombas. En particular, el bastidor se puede extrudir a partir de metal y se puede utilizar una concha de plástico moldeado para construir la cubierta. Tales técnicas no requieren las disposiciones lentas y costosas necesarias para construir una carcasa de acero fundido.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, únicamente a modo de ejemplo, con respecto a los dibujos que se acompañan, en los que las referencias numéricas similares se utilizan para piezas similares, y en las que:

La Figura 1 ilustra una vista en sección transversal de un bomba según una primera realización de la presente invención;

La Figura 2 proporciona una vista despiezada de la bomba de la Figura 1;

La Figura 3 ilustra un bastidor de una carcasa de la bomba de la bomba de la Figura 1;

La Figura 4 ilustra una cubierta de la bomba de la Figura 1;

La Figura 5 proporciona una vista en despiece de una disposición de fijación de la bomba en la Figura 1;

La Figura 6 proporciona una vista en despiece de la disposición de fijación de la Figura 5 desde un ángulo alternativo;

La Figura 7 proporciona una vista en despiece de la disposición de leva ilustrada en las Figuras 1 y 2; y

La Figura 8 proporciona una vista en despiece de una disposición de leva alternativa.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

En primer lugar se hará referencia a las Figuras 1 y 2, que proporcionan dos vistas alternativas de una bomba 1 proporcionas según una primera realización de la presente invención. Inicialmente la bomba 1 se describirá principalmente con respecto a su funcionamiento.

El combustible a baja presión entra en la bomba 1 a través de una entrada de combustible 2, que se integra en una cubierta 3 de la bomba 1. El combustible pasa entonces a través de una válvula de dosificación de entrada (IMV) 4a de una disposición de la IMV 4 montada en la cubierta 3, que controla la tasa de flujo de combustible en la bomba 1. La cubierta 3 forma parte de una carcasa de la bomba y define una cavidad interna 5 en la que se disponen los componentes de bombeo y accionamiento de la bomba 1, estando la cavidad interna 5 llena con combustible. La disposición de la IMV 4 se dispone parcialmente entre la entrada de combustible 2 y la cavidad interna 5; por lo tanto, el combustible pasa desde la entrada de combustible 2 a través de la IMV 4a y dentro de la cavidad interna 5.

El combustible dentro de la cavidad interna 5 actúa como un lubricante de las piezas móviles de la bomba de combustible 1, y también actúa para enfriar los componentes de la bomba 1 al absorber el calor generado en el proceso de bombeo, de tal manera que el calor se transfiere fuera de los componentes de bombeo de la bomba 1. Con el fin de facilitar el proceso de enfriamiento se proporciona un dispositivo de retorno de fuga 6, tal como un dispositivo venturi, para permitir que el combustible se extraiga de la cavidad interna 5 y regrese a una caja de levas

del motor o de drenaje de baja presión, de tal manera que el combustible se recircula. El dispositivo de retorno de fuga 6, por lo tanto, ayuda a la recirculación del combustible de tal manera que el calor generado por los componentes de bombeo se transfiere fuera de la bomba de combustible 1.

Los componentes de bombeo incluyen una cabeza 7 de la bomba, un elemento de bombeo en la forma de un émbolo 8 y una disposición de accionamiento que comprende una disposición seguidora 9 y una disposición de eje de transmisión o leva 10. El proceso de bombeo tiene lugar dentro de la cabeza 7 de la bomba. La cabeza de la bomba, por lo tanto, se fabrica de un material fuerte, tal como acero endurecido, con el fin de resistir el combustible a alta presión que se presuriza dentro de una cámara de bombeo 7a de la cabeza 7 de la bomba, además de las grandes fuerzas aplicadas a la cabeza 7 de la bomba por el elemento de bombeo 8 con el fin de presurizar el combustible.

La cámara de bombeo 7a de la cabeza 7 de la bomba se dispone en un extremo de un ánima 7b del émbolo proporcionado en la cabeza 7 de la bomba y es una cavidad que comprende una entrada de combustible a baja presión (no mostrado) para recibir combustible desde la cavidad interna 5 definida por la cubierta 3, y una salida de combustible de alta presión (no mostrado) en la forma de una válvula de salida. La cámara de bombeo 7a se define en parte mediante una cabeza de bombeo en un primer extremo del émbolo 8. El émbolo 8 se dispone para moverse alternativamente de modo que una cabeza de bombeo del émbolo aumenta y disminuye el volumen de la cámara de bombeo 7a. Así como el volumen de la cámara de bombeo disminuye, la presión del combustible dentro de la cámara de bombeo 7a aumenta. Cuando el combustible dentro de la cámara de bombeo 7a alcanza una presión predeterminada, la válvula de salida se abre lo que permite que el combustible a alta presión pase a su través a un carril de alta presión (no mostrado) en el que el combustible se almacena listo para la inyección por uno o más inyectores de combustible (no mostrado).

En un segundo extremo del émbolo 8, alejado de la cámara de bombeo 7a, la disposición seguidora 9 se dispone para colaborar con la disposición de leva 10 para transformar un movimiento giratorio de la disposición de leva 10 en el movimiento alternativo del émbolo 8 dentro del ánima 7b del émbolo.

La disposición 10 de leva se proporciona con una parte 10a de eje situada al menos parcialmente fuera de la cubierta 3 de la bomba 1 para acoplarse con una fuente de accionamiento (no mostrada), tal como un engranaje de accionamiento. La disposición 10 de leva gira en respuesta a la fuerza de entrada proporcionada por el engranaje de accionamiento. La parte 10a de eje de la disposición 10 de leva también se encuentra en parte dentro de la cavidad interna 5 de la cubierta 3, y tiene una parte 10b de leva conectada sobre el eje 10a en una parte dentro de la cavidad interna 5.

La disposición seguidora 9 comprende un rodillo 9a que hace tope con la leva 10b de modo que el rodillo 9a y la leva 10b se acoplan comunicativamente. El rodillo 9a se mantiene dentro de una zapata 9b del rodillo conectado al segundo extremo del émbolo 8. Cuando la leva 10b gira, el rodillo 9a gira dentro de la zapata 9b del rodillo. La disposición del rodillo 9a y la zapata 9b del rodillo limita la transferencia de movimiento lateral desde la leva 10b al émbolo 8, mientras que transmite el movimiento alternativo de la leva 10b al émbolo 8. Un muelle 11 se mantiene en posición entre la cabeza 7 de la bomba y un asiento 8a del muelle montado en el émbolo 8, con el fin de urgir al émbolo 8, y a la zapata 9b del rodillo conectado al mismo, al contacto con la leva 10b. Debido al muelle 11, la disposición seguidora 9 sigue continuamente el movimiento alternativo de la leva 10b.

La disposición seguidora 9 también incluye una guía 9c de la zapata, que se proporciona alrededor de la superficie periférica de la zapata 9b del rodillo, con el fin de guiar el movimiento de la zapata 9b del rodillo. Por lo tanto, la guía 9c permite a la zapata 9b del rodillo moverse a lo largo del eje del émbolo 8, lo que permite el movimiento alternativo, pero que restringe el movimiento lateral, de la guía 9c de la zapata. El giro de la disposición 10 de leva ejerce una fuerza lateral sobre la disposición seguidora 9 y por esto la guía 9c de la zapata se construye de un material fuerte con el fin de resistir tal movimiento lateral y de resistir el esfuerzo asociado con tal resistencia.

Aunque la anteriormente mencionada disposición seguidora 9 se ha descrito como una disposición basada en un rodillo, se apreciará que se podría utilizar cualquier disposición de seguimiento adecuada (por ejemplo un vástago u otro componente de accionamiento intermedio).

La carcasa de la bomba incluye un bastidor 12, además de la cubierta 3. El bastidor 12 se proporciona para sujetar diversos componentes de accionamiento y de bombeo, en particular, los componentes de bombeo 7, 9, 10 que se someten a altos niveles de esfuerzo debido al proceso de bombeo. Por lo tanto, el bastidor 12 se dispone para sujetar la cabeza 7 de la bomba, la zapata 9 del rodillo y el eje 10a de la disposición 10 de leva. El bastidor 12, por tanto, se fabrica de un material relativamente fuerte, tal como aluminio, con el fin de resistir los altos niveles de esfuerzo dentro de la bomba 1, particularmente debidos a las fuerzas que se transfieren desde la disposición 10 de leva al émbolo 8 y a continuación del combustible dentro de la cabeza 7 de la bomba.

Con el fin de facilitar la rotación de la disposición 10 de leva, y evitar una carga excesiva y el desgaste en el bastidor 12, se proporcionan los cojinetes 13a, 13b en las partes del bastidor 12 que sujetan la disposición 10 de leva.

Como se puede ver en la Figura 2, se proporciona una disposición de montaje 14 con una placa de montaje 14a externa a la cubierta 3 que conecta la bomba 1 al motor. La disposición de montaje 14 se conecta al bastidor 12 a

través de la cubierta 3 con el fin de proporcionar una sujeción sólida para el bastidor 12 y por lo tanto a la bomba 1. Puesto que el bastidor 12 y la disposición de montaje 14 se conectan a través de la cubierta 3, la disposición de montaje 14 incluye una multitud de sellos 14b, 14c con el fin de evitar la fuga de combustible a través de la cubierta 3.

Cada uno de los componentes de la bomba 1 se describirá ahora con más detalle con respecto a diferentes figuras.

La construcción del bastidor 12 se discutirá además con referencia a la Figura 3, que muestra el bastidor 12 de la bomba de la primera realización de la presente invención.

El bastidor 12 se proporciona con dos secciones 12a, 12b de sujeción de la leva, cada una de las cuales define un orificio 12c, 12d a través de lo cuales se puede sujetar la disposición 10 de la leva (mostrada en las Figuras 1 y 2), en los cuales la leva 10b se coloca entre las dos secciones 12a, 12b de sujeción de la leva. Los orificios 12c, 12d definidos mediante las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva respectivamente se conforman de manera que complementan la superficie externa del eje 10a de la disposición 10 de leva. Por lo tanto, en este caso los orificios 12c, 12d son circulares para complementar la forma cilíndrica del eje 10a de la disposición 10 de la leva. Por esto, es posible una rotación suave de la disposición 10 de la leva. Las dimensiones del bastidor 12 se disponen de modo que dentro de los orificios 12c, 12d definidos por cada una de las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva, se puede situar uno de los cojinetes 13a, 13b con el fin de facilitar el giro del eje 10a de la disposición 10 de la leva. El combustible en la cavidad interna 5 definida mediante las paredes internas de la cubierta 3 ayuda a lubricar el bastidor 12 y los cojinetes 13a, 13b con el fin de facilitar el giro suave del eje 10a de la disposición 10 de la leva y minimizar el desgaste. Las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva soportan la mayor parte del peso y del esfuerzo de la disposición 10 de la leva. Sin embargo, la disposición de montaje 14 soporta una parte de la carga aplicada a la sección 12a de sujeción de la leva que es adyacente a la disposición de montaje 14.

El bastidor 12 también se proporciona con una sección 12e de sujeción de la cabeza de la bomba. Esta sección 12e tiene un orificio 12f para recibir la cabeza 7 de la bomba. En particular, sobresale una cara frontal de la cabeza 7 de la bomba, al menos parcialmente, a través de este orificio 12f. La cara frontal de la cabeza 7 de la bomba incluye un rebaje que define, en parte, la cámara 7a de bombeo dentro de la cual se inserta la cabeza de bombeo del émbolo 8 para definir así la cámara de bombeo 7a.

Se proporcionan una multitud de orificios 12g de tornillos (solo se muestra uno en la Figura 3) en la sección 12e de sujeción de la cabeza de la bomba del bastidor 12, a través de los cuales los tornillos (no mostrados) pueden conectar la cabeza 7 de la bomba al bastidor 12. Se requiere una fijación fuerte de la cabeza 7 de la bomba al bastidor 12 con el fin de impedir que se separe la cabeza 7 de la bomba del bastidor 12 cuando el émbolo 8 se acciona dentro de la cabeza 7 de la bomba, de tal manera que se proporciona una fuerza que insta a la cabeza 7 de la bomba fuera del bastidor 12. Alternativamente, el bastidor 12 se podría disponer para proporcionar al menos un elemento de sujeción (no mostrado) que hace tope con una cara posterior de la cabeza de la bomba de manera que no se depende de los tornillos de conexión para sujetar la cabeza 7 de la bomba en el bastidor 12.

El bastidor 12 también se proporciona con secciones 12h de sujeción de las guías de las zapatas (solo se muestra una), que incluyen una multitud de puntales (no mostrados) que sujeta la guía 9c de la zapata.

Las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva, la sección 12e de sujeción de la cabeza de la bomba y las secciones 12h de sujeción de la guía de la zapata se unen entre sí mediante la estructura principal del bastidor 12. Se requiere rigidez estructural entre estas secciones 12a, 12b, 12e, 12h, y en particular en las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva y en la sección 12e de sujeción de la cabeza de la bomba debido a que la presurización del combustible se logra mediante el movimiento relativo del émbolo 8, accionado mediante la disposición 10 de la leva, dentro de la cabeza 7 de la bomba. Por lo tanto, la posición de la cabeza 7 de la bomba con respecto a la disposición 10 de la leva necesita permanecer constante con el fin de permitir el correcto funcionamiento de la bomba 1.

Los orificios o los recortes 12i se proporcionan dentro del cuerpo principal del bastidor 12 con el fin de reducir el peso del bastidor 12 sin reducir la resistencia relativa del bastidor 12 de manera que el bastidor 12 es capaz de proporcionar una sujeción fuerte a los componentes de la bomba sometidos a altos niveles de esfuerzo.

Se apreciará que mientras las secciones 12a, 12b de sujeción de la leva, la sección 12e de sujeción de la cabeza de la bomba y las secciones 12h de sujeción de la guía de la zapata se sujetan mediante el cuerpo principal del bastidor 12 en esta realización de la invención, alternativamente, se podrían proporcionar sujeciones de puntal entre cada una de las secciones del bastidor 12 con el fin de enlazar las secciones conjuntamente. El uso de sujeciones de puntal entre las secciones del bastidor 12 podría ayudar a reducir aún más el peso del bastidor 12, y en ciertas disposiciones permitir una reducción en el tamaño del bastidor 12.

En este ejemplo, el bastidor 12 también se proporciona con orificios de fijación 12j, 12k, 12l, 12m para conectar la bomba 1, a través del bastidor 12, a la disposición de montaje 14. Los orificios 12j, 12k, 12l, 12m y su relación con la disposición de montaje 14 se discutirá cuando la disposición de montaje 14 se describa con detalle con respecto a las Figuras 5 y 6.

El bastidor 12 se fabrica al extrudir una barra de aluminio. El proceso de extrusión es rápido y barato de realizar. Al formar el bastidor 12 mediante un proceso de extrusión, el bastidor 12 se puede formar de una pieza. Es decir, que se extruye a partir de una única barra de metal y, como tal, no hay piezas que se tienen que unir. Por el contrario, los procesos de fundición requieren dos o más piezas que se funden, que luego se unen entre sí. Hay un riesgo de que se formen debilidades estructurales en las uniones entre estas piezas. Por lo tanto, el proceso de extrusión supera estos problemas.

Además, dado que el bastidor 12 se extruye, se minimiza la cantidad de corte y perforación del bastidor. En particular, el proceso de extrusión permite que ciertas características del bastidor 12, tales como orificios, se formen en el bastidor 12 durante el proceso de extrusión. En contraste, las técnicas de fundición requieren que todas las características sean añadidas después de la fundición, lo que conduce, por lo tanto, a nuevas debilidades estructurales.

Se apreciará que aunque se describe que el bastidor 12 se fabrica de aluminio, se podría utilizar cualquier material adecuadamente fuerte. En particular, se podría utilizar cualquier metal adecuado u otros materiales como un plástico compuesto o un encapsulado de plástico compuesto en metal sinterizado. Se observa que aunque es preferible un proceso de extrusión para la construcción del bastidor 12, se podrían utilizar otros procesos de construcción tales como la fundición.

La cubierta 3, que define la cavidad interna 5, se dispone para encerrar el bastidor 12 y los componentes de bombeo y accionamiento que sujeta el bastidor 12. En otras palabras, los componentes de bombeo y accionamiento se disponen, al menos parcialmente, dentro de la cavidad interna definida mediante el bastidor 12. La cubierta 3, por lo tanto, proporciona una carcasa hermética a los fluidos alrededor de los componentes de bombeo de tal manera que el combustible no se escapa de la cavidad interna.

Mientras que en la Figura 1 se muestra la cubierta 3 para encerrar todos los componentes de bombeo y accionamiento de la bomba 1, se apreciará que la cubierta 3 se dispone para definir una cavidad interna que contiene combustible para los propósitos de enfriamiento y lubricación. Los piezas móviles de bombeo y accionamiento de la bomba 1, tales como el émbolo 8, la disposición seguidora 9 y la disposición 10 de la leva, por tanto, requieren tal lubricación y refrigeración. Como tal, se apreciará que no es necesario encerrar dentro de la cubierta 3 el conjunto de la cabeza 7 de la bomba. La cubierta se podría proporcionar de modo que se uniera a una superficie periférica de la cabeza 7 de la bomba o a la cara frontal de la cabeza 7 de la bomba. En tales circunstancias, la cara frontal de la cabeza 7 de la bomba estaría en comunicación de fluido con el combustible dentro de la cavidad interna 5, y al menos parte de la parte lateral y el conjunto de la parte trasera de la cabeza 7 de la bomba serían externos a la cubierta 3. Se observa que debido al flujo constante de combustible a través de la cabeza de la bomba, el calor generado dentro de la bomba es, al menos en parte, transferido lejos mediante el combustible a presión, y por lo tanto el enfriamiento de la cabeza de la bomba no es tan importante como la refrigeración de los componentes móviles del proceso de bombeo.

La cubierta 3 se compone de dos piezas 3a, 3b, como se muestra en la Figura 2. Las piezas 3a, 3b se disponen para encajar alrededor de los componentes conectados al y dentro del bastidor 12. Las dos piezas 3a, 3b de la cubierta de plástico se pueden unir entre si a continuación, de modo que la cubierta de dos piezas 3 sella el fluido dentro. Las dos piezas se pueden unir por cualquier método capaz de proporcionar una unión estanca a los fluidos.

La Figura 4 muestra una mitad 3a de la cubierta 3. En la Figura 4, se puede observar que la cubierta 3 tiene una multitud de puntales de apoyo 3s internos. Los puntales de apoyo 3s endurecen la cubierta 3 para mejorar la resistencia de la cubierta 3. Como tal, es posible tener una cubierta 3 más delgada, mientras que todavía proporciona suficiente resistencia. Los puntales 3s también podrían proporcionarse para hacer tope con la superficie exterior del bastidor 12 de modo que la cubierta 3 se forma firmemente alrededor del bastidor 12.

En esta realización de la invención, el bastidor 12 solo se une a la cubierta 3 a través de la disposición de montaje 14. Sin embargo, se apreciará que la cubierta 3 podría conectarse al bastidor 12 de varias formas, tal como mediante la utilización de uno o más tornillos de conexión que tienen el sellado adecuado para impedir fugas de la cubierta 3.

Las dos piezas 3a, 3b de la cubierta se forman a partir de plástico utilizando una técnica de moldeo por inyección. Por esto, la soldadura de alta frecuencia proporcionaría una unión adecuada entre las dos piezas 3a, 3b. Sin embargo, se podrían utilizar para la cubierta 3 otros materiales, tales como un metal. Por ejemplo, se podrían proporcionar un bastidor 12 y una cubierta 3 de aluminio. Dado que la cubierta 3 solo necesita proporcionar estanqueidad a los fluidos se podría fabricar mucho más delgada que el bastidor 12. Además, debido a la resistencia relativa del metal comparado con el plástico, una cubierta 3 de metal podría fabricarse mucho más delgada que una cubierta 3 de plástico. Debido a sus propiedades conductoras, una cubierta 3 de metal también podría ayudar en la transferencia de calor lejos del combustible dentro de la cavidad interna.

Aunque en la realización de la invención descrita con respecto a las Figuras 1 y 2 la cavidad interna 5 definida mediante la cubierta 3 se llena con combustible, se apreciará que se podrían proporcionar otros fluidos dentro de la cavidad interna 5. Por ejemplo, se podría contener un fluido específico de refrigeración/lubricación dentro de la

cavidad interna 5. En tales circunstancia la disposición de la IMV 4 se conectaría directamente, o a través de un canal de contenido, desde la entrada 2 de combustible a la cabeza 7 de la bomba. En una disposición tal, se podría proporcionar una entrada de fluido refrigerante (no mostrada), y el dispositivo de retorno de fuga 6 ayudaría a recircular el fluido refrigerante.

Además de definir la cavidad interna 5, la cubierta 3 también define diversas características de la bomba de combustible 1, como se discute a continuación.

La cubierta 3 incluye una parte 3b de conexión de la IMV, que se dispone para permitir que la carcasa de la disposición 4 de la IMV se conecte a la bomba 1. La parte 3b de conexión de la IMV define un orificio 3c en el que una parte de la disposición de la IMV 4 se puede posicionar, de modo que la IMV 4a se puede conectar a la entrada de combustible 2. Se pueden proporcionar uno o más orificios de conexión 3d dentro de la cubierta 3 para permitir que la disposición 4 de la IMV se pueda unir a la cubierta, de modo que la disposición 4 de la IMV se mantiene en su lugar en la bomba 1.

La cubierta 3 también proporciona un dispositivo de retorno de fuga 6 integrado y una entrada 2 de combustible integrada. Integrar estos componentes en la cubierta 3 es ventajoso cuando la cubierta 3 se construye a partir de plástico utilizando un método de moldeo por inyección, ya que los componentes se forman como parte de la cubierta 3 en el proceso de moldeo. Además, integrar estos componentes dentro de la cubierta 3 simplifica el proceso completo de fabricación de la bomba 1 de combustible y reduce el tamaño de la bomba 1 de combustible.

La carcasa, que incluye el bastidor 12 y la cubierta 3, es mucho más pequeña que las carcasas conocidas. Esto es debido a que la sujeción estructural mínima requerida se puede proporcionar mediante el bastidor 12, y a continuación se puede proporcionar una cubierta 3 comparativamente delgada y ligera que proporciona una junta estanca a los fluido para la bomba 1. En general, esto permite reducir el tamaño total de la carcasa y por lo tanto de la bomba 1. Además, los materiales utilizados para el bastidor 12 y la cubierta 3 se pueden seleccionar de manera que se adapten mejor a sus respectivas funciones, lo que permite que se reduzca el peso de la carcasa y, por lo tanto, de la bomba 1.

Una ventaja más de una construcción de la carcasa de este tipo, es que es posible colocar la disposición 4 de la IMV mucho más cerca de la cabeza 7 de la bomba de lo que es posible en un bomba de combustible que utiliza una carcasa de acero fundido. Esto es porque el bastidor 12 se puede proporcionar sólo en aquellas partes que requieren sujeción, y la cubierta 3 se puede disponer para rodear estrechamente este bastidor 12, lo que permite a la disposición 4 de la IMV colocarse cerca de la cabeza 7 de la bomba. Por esto, la cabeza 7 de la bomba en conjunto puede reducirse aún más.

Aunque se ha descrito que el bastidor 12 se dispone dentro de la cubierta 3 anterior, se apreciará que el bastidor 12 podría proporcionarse de modo que esté dentro de la cubierta 3 solo parcialmente. Por ejemplo, la estructura principal del bastidor 12 se podría ser proporcionar fuera de la cubierta 3 con brazos de sujeción que se extienden a través de la cubierta 3 para sujetar los componentes de alto esfuerzo de la bomba 1. En tal caso, la disposición de montaje 14 se puede conectar fácilmente al bastidor 12, o incluso formarse integralmente con el bastidor 12.

Se describirá ahora con más detalle la disposición de montaje 14 mostrada en la Figura 2 con respecto a las Figuras 5 y 6.

La disposición de montaje 14 comprende una placa de montaje 14a, que se dispone para conectarse a un componente del motor para asegurar y estabilizar la bomba 1. La placa de montaje 14 es una estructura substancialmente plana con una multitud de orificios o cortes para reducir el peso de la placa 14a. La placa de montaje 14a se proporciona con una multitud de orificios 14d, 14e, 14f de tornillos para tornillos (no mostrados) para conectar la placa de montaje al motor. Se proporcionan orificios adicionales 14g, 14h, 14i, 14j de tornillos para permitir a la placa de montaje 14 conectarse mediante tornillos, a través de los orificios, en la cubierta 3 y conectarse al bastidor 12. Por esto, se dispone una cara de la placa de montaje 14a para asentarse a ras contra la cubierta 3, conectada a través de la cubierta 3 al bastidor 12, de modo que la cubierta 3 se mantiene entre la placa de montaje de la placa 14a y el bastidor 12.

Debido a que los tornillos para conectar la placa de montaje 14a al bastidor 12 pasan a través de la cubierta 3, es necesario proporcionar unos medios de sellado de la disposición de montaje. Esto se logra al proporcionar la primera y la segunda juntas 14b, 14c, que sellan el espacio entre la placa de montaje 14a y la cubierta 3, y el espacio sobre la superficie exterior de la placa de montaje 14a, respectivamente.

El primer sello 14b toma la forma de una junta que se coloca entre la placa de montaje 14a y la cubierta 3. La junta 14b se dispone de tal manera que rodea todos los orificios de tornillos en la cubierta 3 y los 14g, 14h, 14i, 14j en la placa de montaje 14, por lo que se crea un cavidad interna entre la placa de montaje 14a y la cubierta 3 para el fluido. La junta 14b se fija entre la placa de montaje 14a y la cubierta 3, sujetando conjuntamente el bastidor 12 y la placa de montaje 14a debido a los tornillos. Por lo tanto, la junta 14b proporciona un sellado estanco a los fluidos entre la cubierta 3 y la placa de montaje 14a. Alternativamente, el primer sello se podría proporcionar mediante una multitud de juntas, cada una proporcionada alrededor de un orificio del tornillo individual.

El segundo sello 14c toma la forma de una junta de caucho en forma de O y se dispone en una superficie exterior de la placa de montaje 14a. La junta 14c en forma de O evita fugas de combustible desde alrededor de las cabezas de los tornillos que pasan a través de la placa de montaje 14a.

Para impedir el giro de la carcasa con respecto a la placa de montaje 14a, la cubierta 3 se proporciona con una multitud de salientes 3m, que se disponen para acoplarse con una multitud de rebajes 14k complementarios dentro de la placa de montaje 14a. En uso, esta disposición de la cubierta 3 y de la placa de montaje 14a ayuda a impedir el giro de la placa de montaje 14a con respecto a la cubierta 3. Por lo tanto, esta característica de la disposición de montaje 14 proporciona una interferencia que es radial con respecto al eje 10a de la disposición 10 de la leva, con el fin de ayudar a impedir el giro de la disposición de montaje 14.

Se apreciará que las características de interferencia radial proporcionadas entre la cubierta 3 y la placa de montaje 14a podrían incluir más salientes en el bastidor 12 que sobresaliesen en la parte trasera de los salientes 3m en la cubierta 3. Por esto, el bastidor 12 sujetaría la protuberancias 3m y por lo tanto proporcionaría una resistencia adicional al giro relativo de la carcasa y la placa de montaje 14.

La placa de montaje 14a se puede extrudir a partir de una barra de aluminio. Tal proceso de fabricación es barato y rápido. Sin embargo, se podrían utilizar cualesquiera material y proceso de fabricación adecuados.

Se considerará ahora con más detalle, con respecto a la Figura 7, la construcción de la disposición 10 de la leva mostrada en las Figuras 1 y 2.

En general, los ejes de transmisión conocidos se construyen a partir de una única pieza de metal y se sujetan mediante una carcasa de acero fundido de dos piezas, que se construye alrededor del eje de transmisión. Sin embargo, cuando se utiliza con un bastidor de aluminio extruido o cualquier estructura de bastidor fijo no es posible utilizar un eje de transmisión estándar.

En la realización de la invención mostrada en las Figuras 1 y 2 se proporciona una disposición 10 de la leva de múltiples piezas. La disposición 10 de la leva incluye tres partes: el eje 10a, la leva 10b y un muñón de apoyo trasero 10c. El eje 10a se extiende a lo largo de la longitud de la disposición 10 de la leva y la leva 10b y el muñón de apoyo trasero 10c se montan sobre el mismo, de manera que la disposición 10 de la leva se puede construir dentro del bastidor fijo 12.

El eje 10a es una estructura alargada con una forma cilíndrica escalonada, que tiene una multitud de piezas cilíndricas, que se reducen en diámetro hacia un extremo del eje 10. El eje tiene una primera parte 10aa de diámetro reducido sobre el que la leva 10b se ajusta a presión, y una segunda sección 10ab de diámetro reducido vecina en un extremo del eje 10a sobre el que el muñón de apoyo trasero 10c se ajusta a presión. La segunda sección 10ab de diámetro reducido tiene un diámetro menor que la primera sección 10aa de diámetro reducido.

Con el fin de montar la disposición 10 de la leva dentro del bastidor 12, primeramente es necesario insertar la leva 10b a través del espacio entre las dos secciones 12a, 12b de sujeción de la leva de la Figura 3. A continuación, el eje 10a se inserta a través de la primera sección 12a de sujeción de la leva del bastidor 12 y a través de la leva 10b y en el muñón de apoyo trasero 10c que se dispone para sujetar el eje 10a dentro de la segunda sección 12b de sujeción de la leva del bastidor 12.

La Figura 8 muestra una disposición 100 de la leva alternativa, que utiliza una unión de interferencia de llave. En esta realización de la invención la disposición 100 de la leva incluye un eje 100a, una leva 100b, un muñón de apoyo trasero y dos elementos de acoplamiento (o chavetas) 100d, 100e. El eje 100a y la leva 100b se proporcionan con partes rebajadas 100aa, 100ba, 100bb (o chaveteros) con los que los elementos de acoplamiento 100d, 100e se acoplan. Los elementos de acoplamiento 100d, 100e, por lo tanto, actúan como piezas de conexión intermedias que proporcionan una unión o puente entre el eje 100a y la leva 100b, con el fin de ayudar a impedir que las piezas de la disposición 100 de la leva se muevan fuera de su posición unas con respecto a las otras. La disposición 100 de la figura 8, por lo tanto, proporciona una disposición 100 del eje de transmisión que es más fuerte que la disposición 10 anteriormente mencionada que depende del ajuste a presión de las piezas.

Se apreciará que aunque se han descrito las disposiciones de ajuste a presión y de ajuste por interferencia de chaveta, las piezas de la disposición de la leva se podrían conectar mediante cualquier medio adecuado tal como una interferencia de serie, una interferencia de expansión térmica, una interferencia estriada o mediante hidroconformado.

La construcción de la disposición 10, 100 de la leva a partir de múltiples piezas permite construir una disposición de la leva más barata en comparación con un eje de transmisión fabricado de una sola pieza. En particular, la leva 10b, 100b se puede fabricar de acero de alta resistencia, ya que lleva la mayor parte del esfuerzo y entonces el eje y el muñón de apoyo trasero se pueden fabricar de acero de grado más barato.

La disposición 10 de la leva de la realización ilustrada sirve como un elemento de accionamiento de la bomba para transferir una fuerza de accionamiento al elemento de bombeo para presurizar combustible dentro de la cabeza de la bomba. Se apreciará que se podrían contemplar otros elementos de accionamiento.

Por ejemplo, aunque se ha descrito en la presente memoria el uso de un bastidor fijo 12 con una disposición 10 de la leva hecha de múltiples piezas, se apreciará que en ciertas circunstancias puede ser preferible utilizar un elemento de accionamiento que comprende un eje de transmisión de una pieza única y un bastidor fabricado de múltiples piezas.

La invención se ha descrito con el uso de una disposición de bombeo lineal, en la que una leva 10b, 100b acciona un émbolo alargado 8 que conduce a una cámara de bombeo 7a. Sin embargo, se apreciará que podrían utilizarse disposiciones de bombeo alternativas. Por ejemplo, se puede utilizar un elemento de accionamiento que comprende un brazo de bombeo de tipo brazo de balancín. En tal caso, los elementos de accionamiento de la disposición de balancín se podrían sujetar mediante el bastidor de una manera similar a la disposición de la leva ilustrada en la Figura 1.

Las realizaciones anteriormente mencionadas de la presente invención se han descrito con respecto a una única bomba 1 que tiene una única cabeza 7 de la bomba y una única disposición 10 de la leva. Sin embargo, se apreciará que los principios de la presente invención se aplican por igual a los sistemas de bombeo que incluyen múltiples cabezas de bombeo, con uno o más ejes de transmisión.

Otras variaciones y modificaciones serán evidentes para un experto en la técnica sin apartarse del alcance de la invención, como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, se apreciará que aunque las realizaciones descritas se refieren a bombas de combustible que se lubrican con combustible, la invención es igualmente aplicable a bombas lubricadas con aceite.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de combustible (1) para presurizar combustible en un sistema de inyección de combustible de alta presión, la bomba de combustible (1) que comprende:

   una cabeza (7) de la bomba que tiene una cámara de bombeo (7a) que se dispone para recibir el combustible que se va a presurizar;

   un elemento de bombeo (8) dispuesto para responder en movimiento alternativo al movimiento de un elemento de accionamiento (10), definiendo el elemento de bombeo (8), en parte, la cámara de bombeo (7a) de tal manera que, en uso, cuando el elemento de bombeo (8) se mueve alternativamente, se aplica una fuerza, transferida desde el elemento de accionamiento (10), al combustible dentro de la cámara de bombeo (7a) para presurizar el combustible;

   un bastidor (12) dispuesto para sujetar el elemento de accionamiento (10) y la cabeza (7) de la bomba; y

   una cubierta (3) que define un volumen interno (5) para contener fluido;

   en el que al menos una parte del bastidor (12), al menos una parte del elemento de accionamiento (10) y al menos una parte del elemento de bombeo (8) se reciben en la cubierta (3).

2. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 1, en la que el bastidor (12) se dispone para mantener la cabeza (7) de la bomba y el elemento de accionamiento (10) en posiciones fijas una respecto al otro para soportar la transferencia de la fuerza desde el elemento de accionamiento (10) a la cabeza (7) de la bomba.

3. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que el bastidor (12) se construye a partir de un material que tiene mayor resistencia que un material a partir del que se construye la cubierta (3).

4. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que el bastidor (12) se forma de una única pieza.

5. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 4, en la que el bastidor (12) se forma de una única pieza por medio de un proceso de extrusión.

6. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que la cubierta (3) se forma de un material a base de plásticos.

7. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que el bastidor (12) se dispone para montar la bomba (1) de combustible a un componente del motor.

8. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 7, que además comprende:

   una disposición de montaje (14) para conectar el bastidor (12) de la bomba (1) de combustible a un componente del motor.

9. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 8, en la que la cubierta (3, 12) y la disposición de montaje (14) comprenden, cada una, una característica (3m, 14k) de interferencia complementaria dispuesta para impedir el giro de la disposición de montaje (14) con respecto a la cubierta (3, 12).

10. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 9, en la que una de las características de interferencia complementarias comprende un saliente (3m) y la otra característica de interferencia complementaria comprende un rebaje (14k).

11. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que la cubierta (3) comprende uno o más componentes integrados (2, 6) que incluyen uno o más dispositivos de retorno de fuga (6) para facilitar la recirculación de fluido, y una entrada (2) de combustible para suministrar combustible a la bomba (1) de combustible.

12. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que el elemento de accionamiento (10) se forma a partir de una multitud de piezas que incluyen una parte (10a) de eje y una parte (10b) de leva.

13. La bomba (1) de combustible según la reivindicación 12, en la que la parte (10b) de leva se construye a partir de un material de mayor resistencia que la parte (10a) de eje.

14. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que la cabeza (7) de la bomba se recibe dentro de la cubierta (3).

15. La bomba (1) de combustible según cualquier reivindicación precedente, en la que el bastidor comprende al menos un cojinete (12c, 12d, 13a, 13b) dispuesto para sujetar el elemento de accionamiento (10) para el movimiento giratorio con respecto al cojinete (12c, 12d, 13a, 13b).

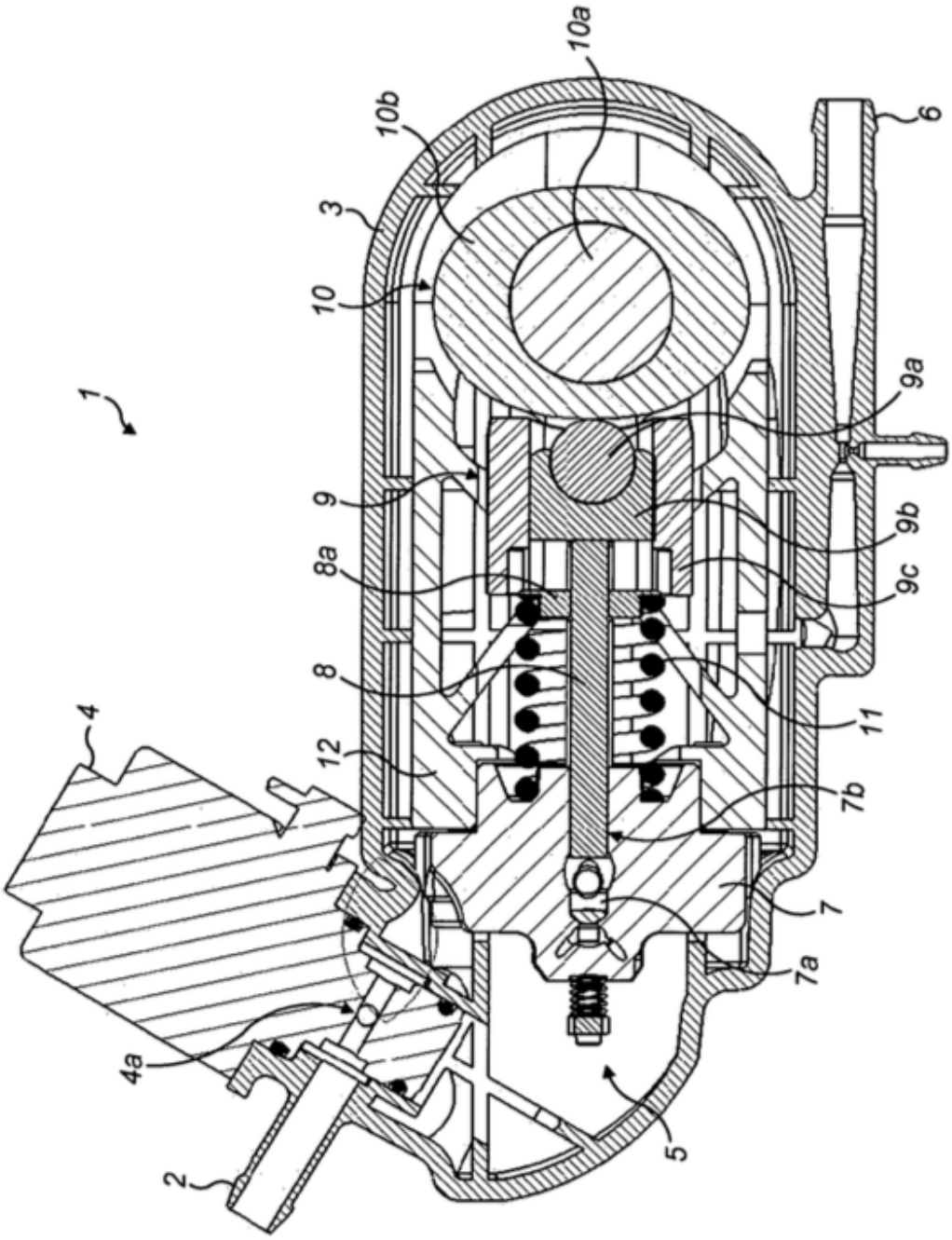

FIG. 1

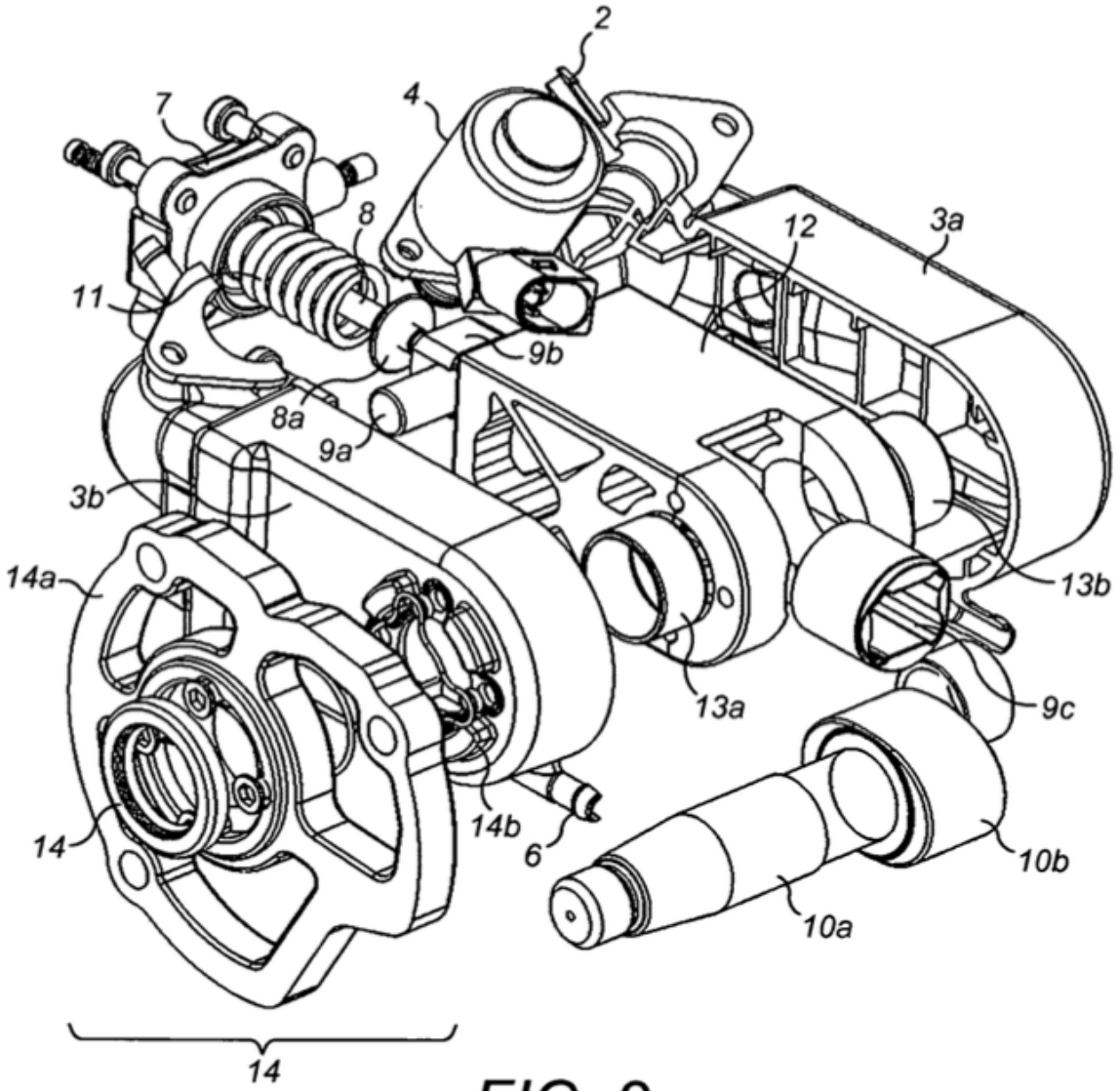

FIG. 2

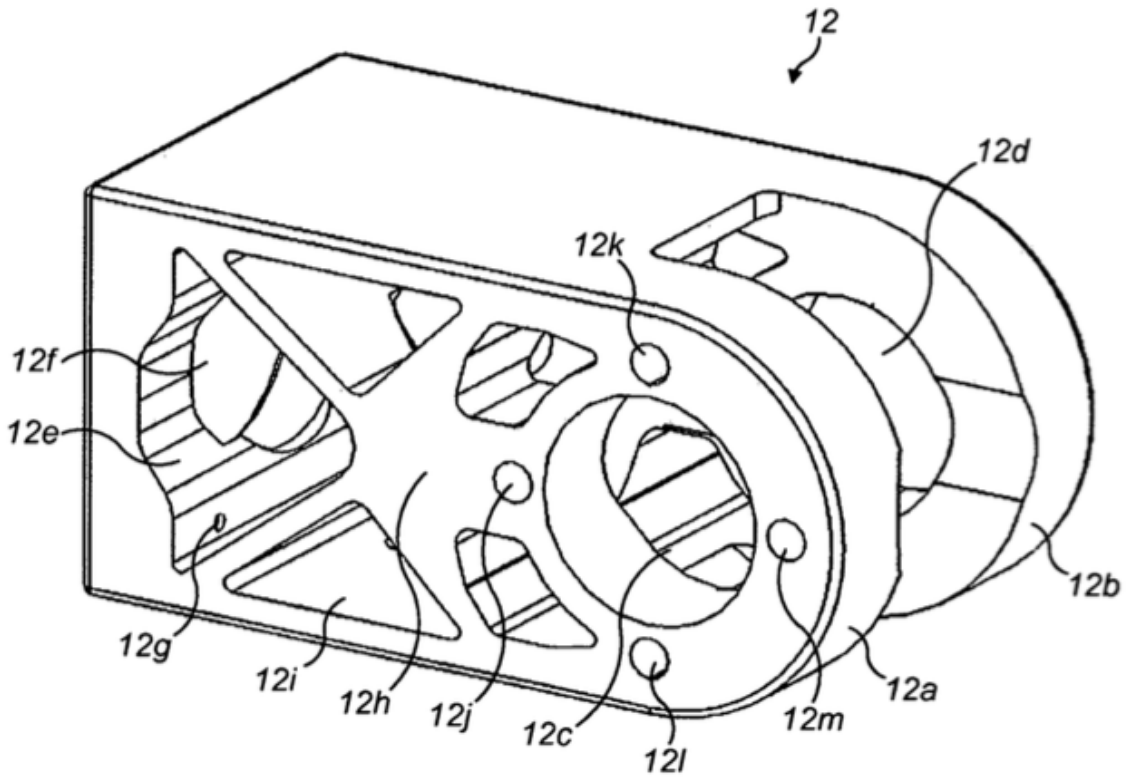

FIG. 3

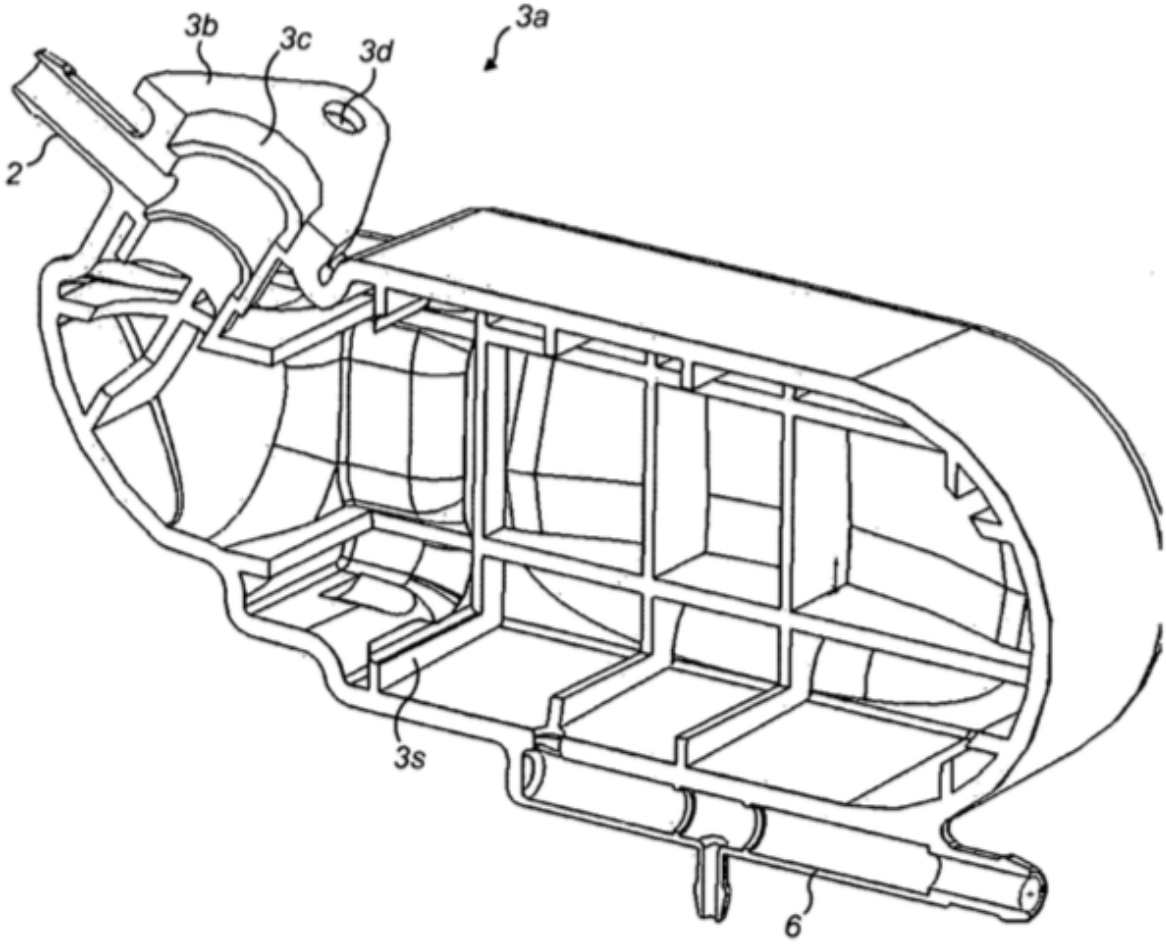

FIG. 4

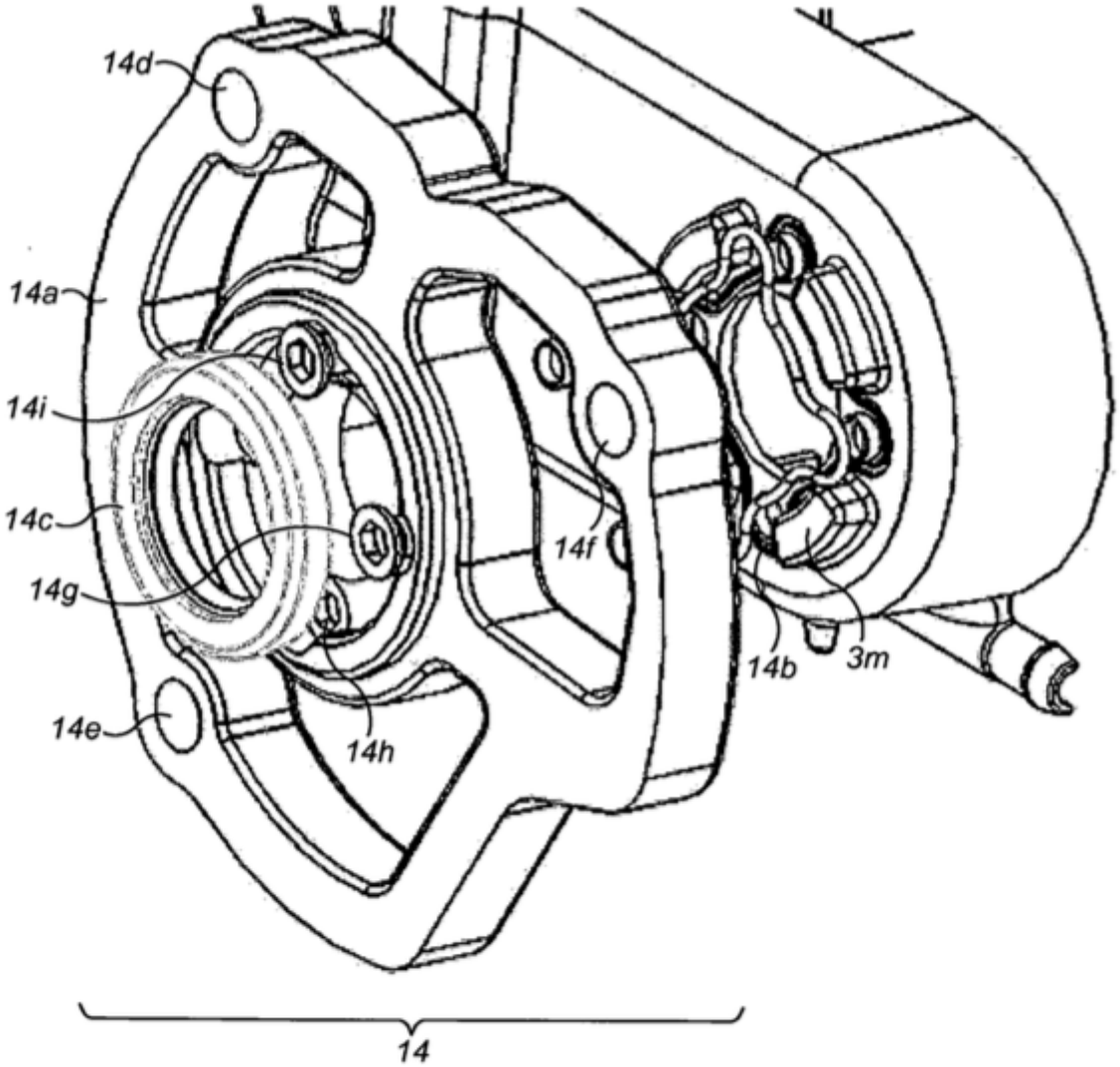

FIG. 5

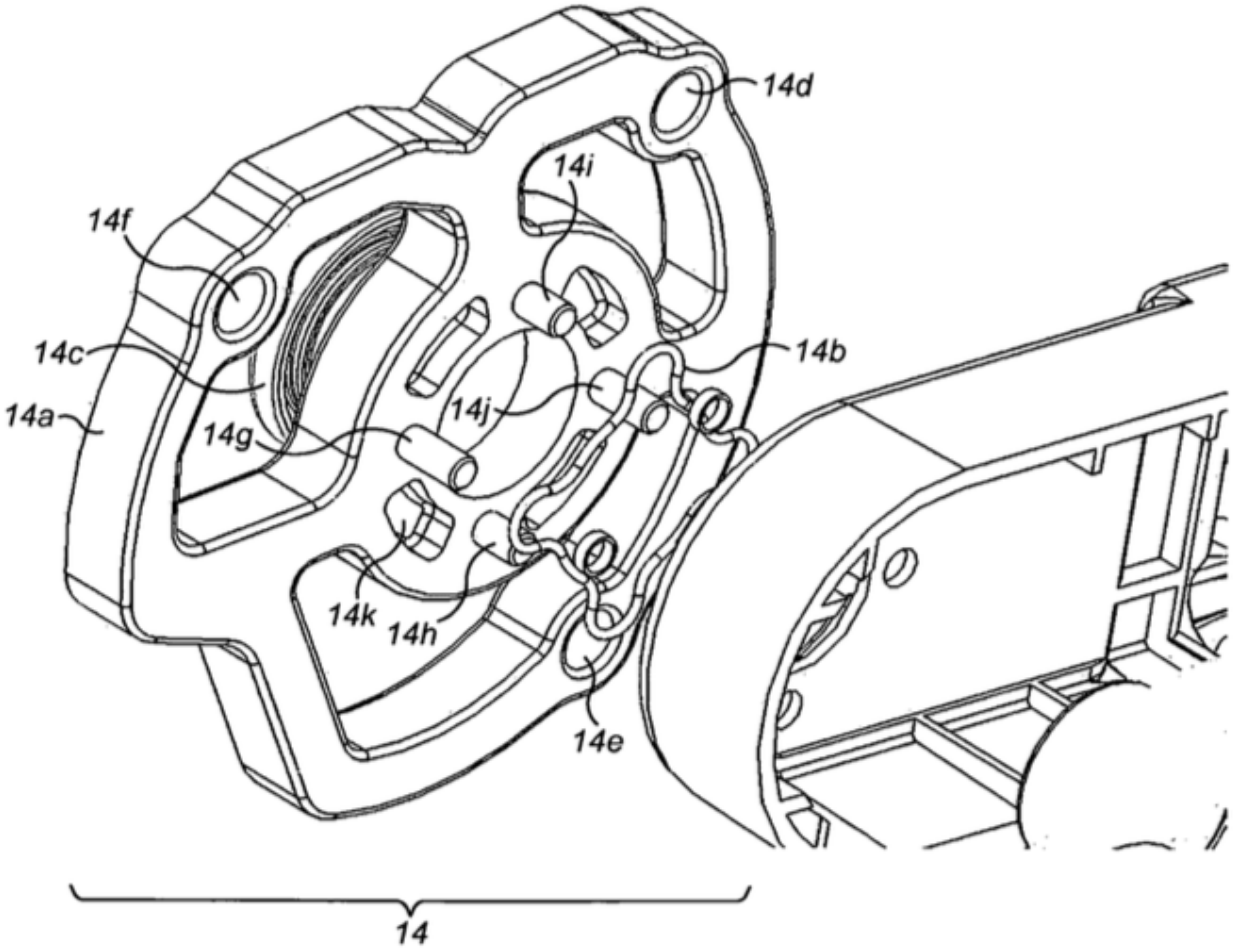

FIG. 6

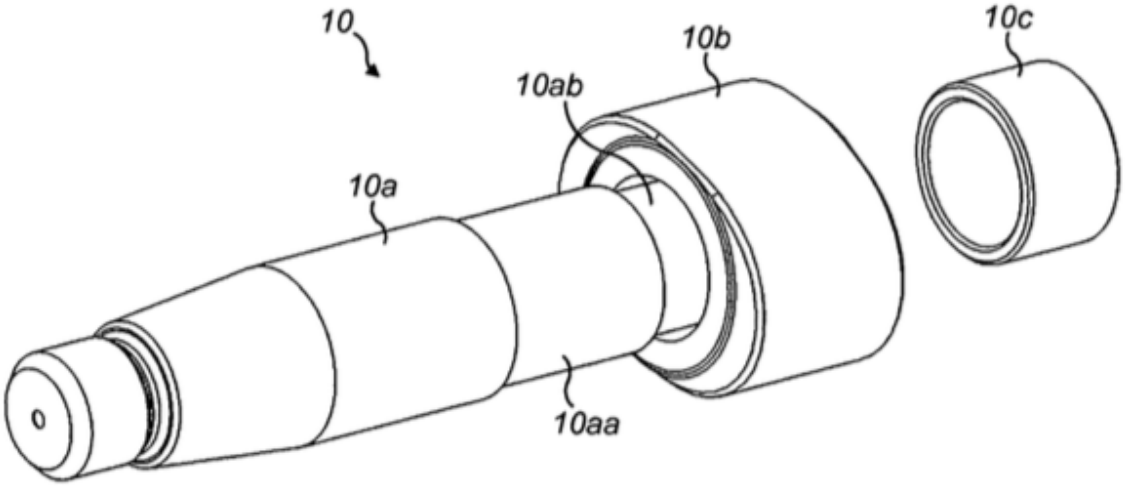
10
10b
10c
10ab
10a
10aa

FIG. 7

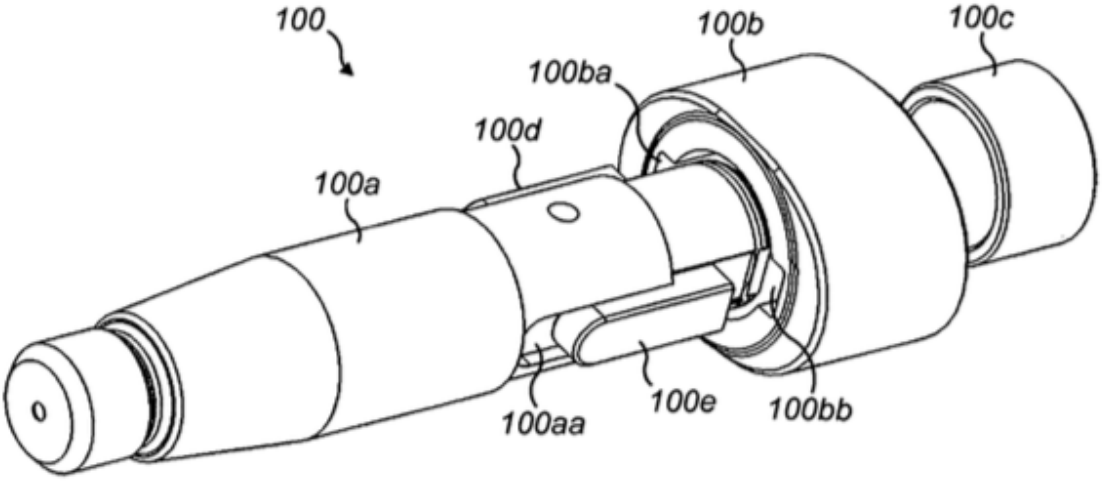
100
100b
100c
100ba
100d
100a
100aa
100e
100bb

FIG. 8