

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 213**

51 Int. Cl.:

**F02M 59/10** (2006.01)

**F02M 59/44** (2006.01)

**F02M 55/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2014 PCT/EP2014/059725**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14206628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2014 E 14723447 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 3014102**

54 Título: **Bomba de alta presión para combustible**

30 Prioridad:

**28.06.2013 DE 102013212565**

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

**26.02.2018**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**FLO, SIAMEND;  
ALBRECHT, OLIVER;  
NITSCHKE, FRANK;  
ALLGEIER, THORSTEN;  
KORECK, JUERGEN;  
PLISCH, ANDREAS y  
TEIKE, GERD**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 656 213 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 alta presión para combustible

Estado de la técnica

5 La invención hace referencia a una bomba de alta presión para combustible según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En el mercado se conocen sistemas de combustible de motores de combustión interna, en los que se alimenta combustible de un depósito de combustible mediante una bomba de alimentación previa y una bomba de alta presión para combustible accionada mecánicamente, en condiciones de alta presión, a un riel de combustible. Sobre o en una carcasa de una bomba de alta presión para combustible de este tipo está dispuesto habitualmente un dispositivo de amortiguación de presión. Este dispositivo de amortiguación de presión está dispuesto casi siempre en un segmento de tapa de la carcasa, que está conectado a una zona de baja presión y en el que está dispuesta una cápsula de membrana rellena de gas. Este dispositivo de amortiguación de presión se usa para amortiguar pulsos de presión en la zona de baja presión del sistema de combustible, véanse por ejemplo los documentos EP 1 995 446 y DE 10 2012 205 114.

15 Descripción de la invención

20 El problema en el que se basa la invención es resuelto mediante una bomba de alta presión para combustible según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se exponen unos perfeccionamientos ventajosos. Las características importantes para la invención se encuentran además en la siguiente descripción y en el dibujo, en donde las características pueden ser importantes para la invención tanto aisladamente como en diferentes combinaciones, sin que esto se indique de nuevo explícitamente.

25 En el caso de la bomba de alta presión para combustible conforme a la invención puede prescindirse de la necesidad de una cápsula de membrana para amortiguar los pulsos de presión. En lugar de ello se aprovecha un componente de todos modos existente de forma imprescindible, precisamente una pared de la carcasa y/o un soporte de junta, para proporcionar unas deformaciones y así, de este modo, para amortiguar los pulsos de presión. La pared de la carcasa o el soporte de junta puede, por así decirlo, efectuar una "respiración". La bomba de alta presión para combustible conforme a la invención tiene de este modo menos piezas y por ello puede producirse de forma económica. Las piezas necesarias son además constructivamente muy sencillas, lo que disminuye también los costes de producción y además aumenta la seguridad de funcionamiento y con ello la vida útil y la resistencia de la bomba de alta presión para combustible. Conforme a la invención el volumen de amortiguación está en un estado de reposo sin presión, es decir cuando en el volumen de amortiguación impera aproximadamente la presión atmosférica, presenta un volumen de entre 60 cm<sup>3</sup> y 140 cm<sup>3</sup>, en particular entre 80 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>, y la pared de la carcasa presenta un grosor de pared de entre 0,8 mm y 2 mm, de forma preferida un grosor de pared de entre 1 mm y 1,7 mm, en particular un grosor de pared de entre 1,2 mm y 1,5 mm. Una conformación de la bomba de alta presión para combustible con un volumen de amortiguación en un rango de los valores expuestos o de una pared de la carcasa con unos grosores de pared en el rango de los valores expuestos tiene la ventaja de que se amortiguan con efectividad los pulsos de presión que se producen en los sistemas de combustible de riel común (del inglés common-rail). Los valores expuestos hacen referencia a una bomba de alta presión para combustible para los automóviles de uso habitual en el mercado. En el caso de una variación en el tamaño de la bomba de alta presión para combustible es posible que deban adaptarse de forma correspondiente los valores expuestos.

40 Otro perfeccionamiento de la bomba de alta presión para combustible prevé que la zona a modo de cubierta de la pared de la carcasa presente un segmento construido de forma ondulada. Mediante una construcción ondulada de un segmento de la zona a modo de cubierta, este segmento se hace particularmente móvil y puede amortiguar con ello los pulsos de presión de forma particularmente eficiente, al mismo tiempo que ofrece una mayor vida útil. La zona a modo de cubierta se convierte de este modo en una especie de fuelle ondulado, que puede proporcionar un gran volumen de amortiguación a causa de su estructura y elasticidad natural.

45 Otro perfeccionamiento de la bomba de alta presión para combustible conforme a la invención prevé que la pared de la carcasa y/o el soporte de junta estén producidos, al menos parcialmente, mediante la utilización de material plástico y/o chapa de acero. El material plástico ofrece la ventaja de un modo de producción económico. La chapa de acero es resistente a la corrosión, en particular elástica y robusta. Una combinación entre material plástico y chapa de acero permite una forma de realización particularmente ventajosa, en la que puede producirse una capa interna de la carcasa de bomba con chapa de acero, mientras que puede producirse una capa externa con material plástico. Esto ofrece la ventaja de que la resistencia a la corrosión y la elasticidad de la capa de acero puede combinarse con las características de amortiguación acústica del material plástico.

Otro perfeccionamiento de la bomba de alta presión para combustible conforme a la invención destaca porque las partes de la zona a modo de cubierta de la pared de la carcasa y/o del soporte de junta, que se emplean para la amortiguación de los pulsos de presión, son simétricas en simetría rotacional. Los contornos con simetría rotacional ofrecen la ventaja de una producción favorable, por ejemplo mediante un procedimiento de embutición profunda. Los contornos con simetría rotacional son asimismo ventajosos en cuanto a las medidas de instalación de la bomba de alta presión para combustible conforme a la invención.

También es conforme a la invención el hecho de que la carcasa de bombeo presente un dispositivo de conexión para conectarse a un conducto de baja presión de un sistema de combustible. La disposición de un dispositivo de conexión a una carcasa de bomba tiene la ventaja de que el combustible, que es aspirado desde un conducto de baja presión, fluye de forma adecuada a través del volumen que sufre la amortiguación. De este modo se garantiza una amortiguación eficiente del pulso de presión. A este respecto es favorable naturalmente, en el caso de una carcasa de tipo cápsula cilíndrica, prever el dispositivo de conexión en un segmento de base, de tal manera que el segmento de cubierta pueda llevar a cabo sin perturbaciones su función de la amortiguación de los pulsos de presión.

A continuación se explican con más detalle unos ejemplos de la presente invención, haciendo referencia al dibujo adjunto. En los dibujos muestran:

la figura 1 una exposición esquemática de un sistema de combustible de un motor de combustión interna con una bomba de alta presión para combustible;

la figura 2 una vista en corte a través de una bomba de alta presión para combustible de la figura 1;

la figura 3 una vista en corte a través de una carcasa de bomba de la bomba de alta presión para combustible de la figura 2, a lo largo de una línea III-III; y

la figura 4 una forma de realización alternativa de la carcasa de bomba.

Un sistema de combustible de un motor de combustión interna tiene en la figura 1 en su conjunto el símbolo de referencia 10. Comprende un depósito de combustible 12 para alojar combustible. A este depósito de combustible 12 está conectada una bomba de alimentación previa 14 eléctrica. A la bomba de alimentación previa 14 está conectado a su vez un conducto de baja presión 16. El mismo conduce hasta una bomba de alta presión para combustible 18 indicada en conjunto mediante una línea a trazos y puntos, en este ejemplo construida en forma de una bomba de émbolo. Desde la misma un conducto de alta presión 20 conduce hasta un riel de combustible 22. Al riel de combustible 22 están conectados varios inyectores 24. El depósito de combustible 12 dirige en este sistema de combustible 10 un flujo de alimentación de combustible hacia los inyectores 24.

La bomba de alta presión para combustible 18 comprende una válvula de admisión 26 conformada como válvula de retención y una válvula de escape 28 conformada como válvula de retención, así como una cámara para el desplazamiento 30, que está representada en la figura 1 mediante el símbolo de bomba conocido. En la dirección del flujo de alimentación de combustible delante de la válvula de admisión 26 está dispuesto un dispositivo de amortiguación 32, el cual en este ejemplo está construido formando parte de la bomba de alta presión para combustible 18, como se explica más adelante con más detalle. El dispositivo de amortiguación 32 está conectado a su vez de forma estanca a los fluidos del conducto de baja presión 16, como se explica más adelante aún todavía con mayor detalle.

La bomba de alta presión para combustible 18 se ha representado en la figura 2 con mayor detalle. La bomba de alta presión para combustible 18 comprende un cuerpo de bomba 34, el cual está construido en este ejemplo en una sola pieza. En el cuerpo de bomba 34 la cámara para el desplazamiento 30 está configurada en forma de una cámara hueca. En la cámara para el desplazamiento 30 está dispuesto un émbolo 48 de forma móvil. En un extremo del émbolo 48 está aplicado un elemento de apoyo 50. A través de un muelle 52 que hace contacto con el elemento de apoyo 50 el émbolo está arriostado contra un soporte de junta 44. Mediante el arriostamiento el émbolo 48 es presionado a través del émbolo hacia fuera de la cámara para el desplazamiento 30. Durante el funcionamiento de la bomba de alta presión para combustible se mueve el émbolo 48 hacia arriba y hacia abajo en la cámara para el desplazamiento 30 a través de un árbol de levas no representado. Este movimiento está indicado mediante una flecha doble 54. Unas señales de control se dirigen hacia la válvula de admisión 26 a través de una entrada de control 56 y prefijan su apertura.

La bomba de alta presión para combustible 18 presenta además una carcasa de bomba 40, que comprende una cubeta de carcasa 42 y el soporte de junta 44 conectado a la misma de forma estanca a los fluidos (por ejemplo mediante soldadura) (véase también la figura 3). La cubeta de carcasa 42 está insertada en una abertura (sin símbolo de referencia) en un bloque de motor 46 (indicado en la figura 2 mediante una línea a trazos y puntos).

La cubeta de carcasa 42 comprende a su vez una zona 60 a modo de cubierta radialmente exterior en las figuras 2 y 3 y una zona de tapa 58, superior en las figuras 2 y 3, de una pared de la carcasa que ya no posee un símbolo de referencia. En la zona de tapa existe una abertura central 57, que está conectada a un dispositivo de conexión no mostrado, por ejemplo en forma de un conector soldado. La abertura 57 está conectada de este modo al conducto de baja presión 16. El soporte de junta 44 se usa para sujetar una junta de émbolo no designada con mayor detalle y se extiende, partiendo de un borde inferior en la figura 2 de la zona 60 a modo de cubierta de la cubeta de carcasa 42, hacia abajo y radialmente hacia dentro.

La cubeta de carcasa 42 y el soporte de junta 44 forman una delimitación exterior de un volumen de amortiguación 38 del dispositivo de amortiguación 32, el cual está conectado a través de la abertura 57 por un lado al conducto de baja presión 16 y por otro lado a la válvula de admisión 26 y por ello en funcionamiento está lleno de combustible. Su función consiste, durante el funcionamiento, en amortiguar pulsos de presión mediante una variación de volumen. El grosor de material de la zona 60 a modo de cubierta, su clase de material y su conformación constructiva se eligen de tal manera que unos segmentos de la zona 60 a modo de cubierta forman una pared del dispositivo de amortiguación 32 que puede moverse de forma visible en dirección radial, y precisamente de tal manera que esta pared móvil en funcionamiento contribuye en un porcentaje predominante a la variación del volumen de amortiguación 38. El volumen de amortiguación 38 presenta por ejemplo en un estado de reposo sin presión un volumen de entre 60 cm<sup>3</sup> y 140 cm<sup>3</sup>, en particular entre 80 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup>. La zona 60 a modo de cubierta de la pared de la carcasa tiene preferiblemente un grosor de pared de entre 0,8 mm y 2 mm, de forma preferida un grosor de pared de entre 1 mm y 1,7 mm, en particular un grosor de pared de entre 1,2 mm y 1,5 mm.

La bomba de alta presión para combustible 18 y el dispositivo de amortiguación 32 trabajan de la manera siguiente: a través de un movimiento hacia arriba y hacia abajo del émbolo 48 de forma correspondiente a la flecha doble 54 en la figura 2 de una apertura controlada correspondiente de la válvula de admisión 26 se aspira el combustible desde el conducto de baja presión 16, a través del volumen de amortiguación y de la válvula de admisión 26, se comprime mediante el émbolo 48 y se alimenta a través de la válvula de escape 28 al conducto de alta presión 20. Desde allí el combustible llega a los inyectores 24 y sigue hasta las cámaras de combustión asociadas a los mismos.

Durante la alimentación del combustible a través de la bomba de alta presión para combustible 18 se producen delante de la válvula de admisión 26 unos pulsos de presión, es decir la presión real en el conducto de baja presión 16 difiere periódicamente respecto a la presión nominal en el conducto de baja presión 16. Estos pulsos de presión son causados por el modo de alimentación discontinuo de la bomba de alta presión para combustible 18 construida como bomba de émbolo y se amortiguan mediante el dispositivo de amortiguación 32, es decir, se reduce una cantidad de una variación periódica de la presión en el conducto de baja presión 16 respecto a la presión nominal o a un valor medio. Esta amortiguación se hace posible mediante un movimiento radial de la pared móvil de la zona 60 a modo de cubierta, que en el caso de un aumento de presión se mueve radialmente hacia fuera y en el caso de una disminución de presión, a causa de la elasticidad natural, se mueve radialmente hacia dentro y de esta manera contribuye en un porcentaje predominante a una variación del volumen de amortiguación 38.

La zona 60, a modo de cubierta, naturalmente solo puede moverse radialmente, de tal manera que contribuya en un porcentaje predominante a la variación del volumen de amortiguación 32, allí en donde no se vea impedida de un movimiento así a causa de una conexión al cuerpo de bomba 34. Este movimiento es, por lo tanto, más probable que ocurra en aquellas zonas que estén situadas por fuera del plano de corte de la figura 2, y en particular en aquellas zonas que estén situadas en el plano de corte mostrado en la figura 3 y situado formando un ángulo de 90° con el plano de corte de la figura 2. La parte de la zona 60 a modo de cubierta, allí mostrada, forma a este respecto una pared móvil en el sentido de la definición del dispositivo de amortiguación 32 y está designada con el símbolo de referencia 66.

También el soporte de junta 44 puede añadirse a la pared móvil 66, ya que está dimensionado de tal forma que su segmento inferior en las figuras 2 y 3, que presenta un menor diámetro que el segmento superior, se mueve hacia abajo en el caso de un aumento de presión, lo que se indica en la figura 3 mediante una línea a trazos.

En la figura 4 se ha representado una forma de realización alternativa de la carcasa de bomba 40 de la figura 3. La diferencia consiste en que la zona 60 a modo de cubierta presenta en el ejemplo de realización de la figura 4 un segmento 64 construido ondulado, periférico y adyacente a la zona de tapa 58. El mismo facilita, de forma similar a como hace un fuelle ondulado o un fuelle plegado, un efecto similar al que ocurre durante el proceso fisiológico de "respiración" en la pared móvil 66 de la cubeta de carcasa 42.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Bomba de alta presión para combustible (18) con una pared de carcasa de una carcasa de bomba (40) y un dispositivo de amortiguación (32) para amortiguar pulsos de presión en el lado de admisión mediante una variación de un volumen de amortiguación (38) por medio de una pared (66) elásticamente móvil, en donde la bomba de alta presión para combustible (18) está construida como bomba de émbolo con un émbolo (48) que puede moverse en dirección axial hacia arriba y hacia abajo, caracterizada porque al menos un segmento de la pared elásticamente móvil (66) está formado por al menos una parte en una zona a modo de cubierta radialmente exterior de la pared de la carcasa (60) y/o al menos una parte como un soporte de junta (44), y porque el volumen de amortiguación (38) presenta en un estado de reposo un volumen de entre 60 cm<sup>3</sup> y 120 cm<sup>3</sup> y la zona 60 a modo de cubierta radialmente exterior de la pared de la carcasa (60) tiene un grosor de pared de entre 0,8 mm y 2 mm, y porque la carcasa de bomba (40) presenta un dispositivo de conexión (57) para conectarse a un conducto de baja presión (16) de un sistema de combustible (10).
- 15 2. Bomba de alta presión para combustible (18) según la reivindicación 1, caracterizada porque la zona a modo de cubierta de la pared de la carcasa (60) presenta un segmento (64) construido de forma ondulada.
- 15 3. Bomba de alta presión para combustible (18) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la pared de la carcasa (60) y/o el soporte de junta (44) están producidos, al menos parcialmente, mediante la utilización de material plástico y/o chapa de acero.
- 20 4. Bomba de alta presión para combustible (18) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las partes de la zona a modo de cubierta de la pared de la carcasa (60) y/o del soporte de junta (44), que forma la pared móvil, tienen simetría rotacional.

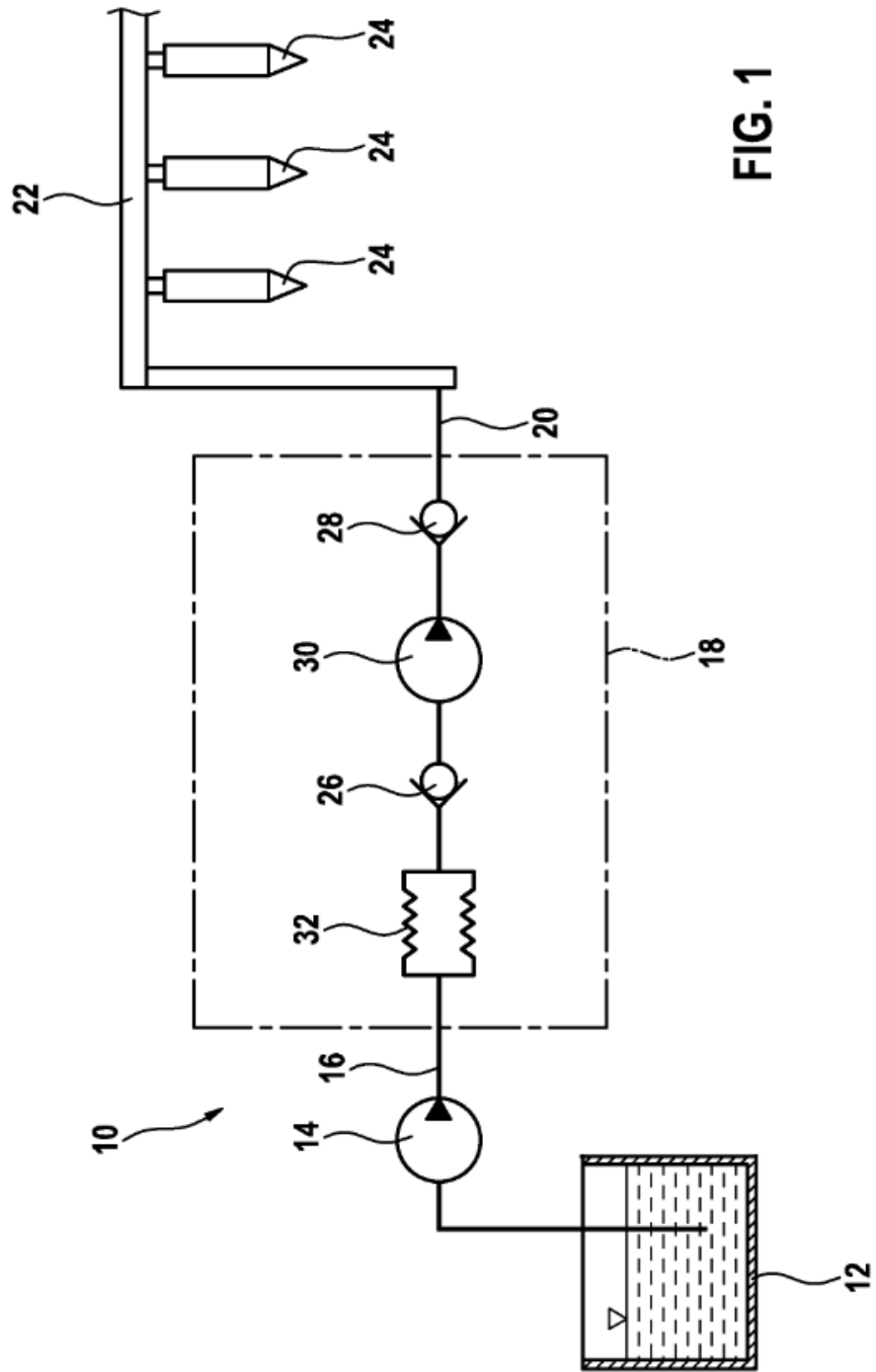


FIG. 1

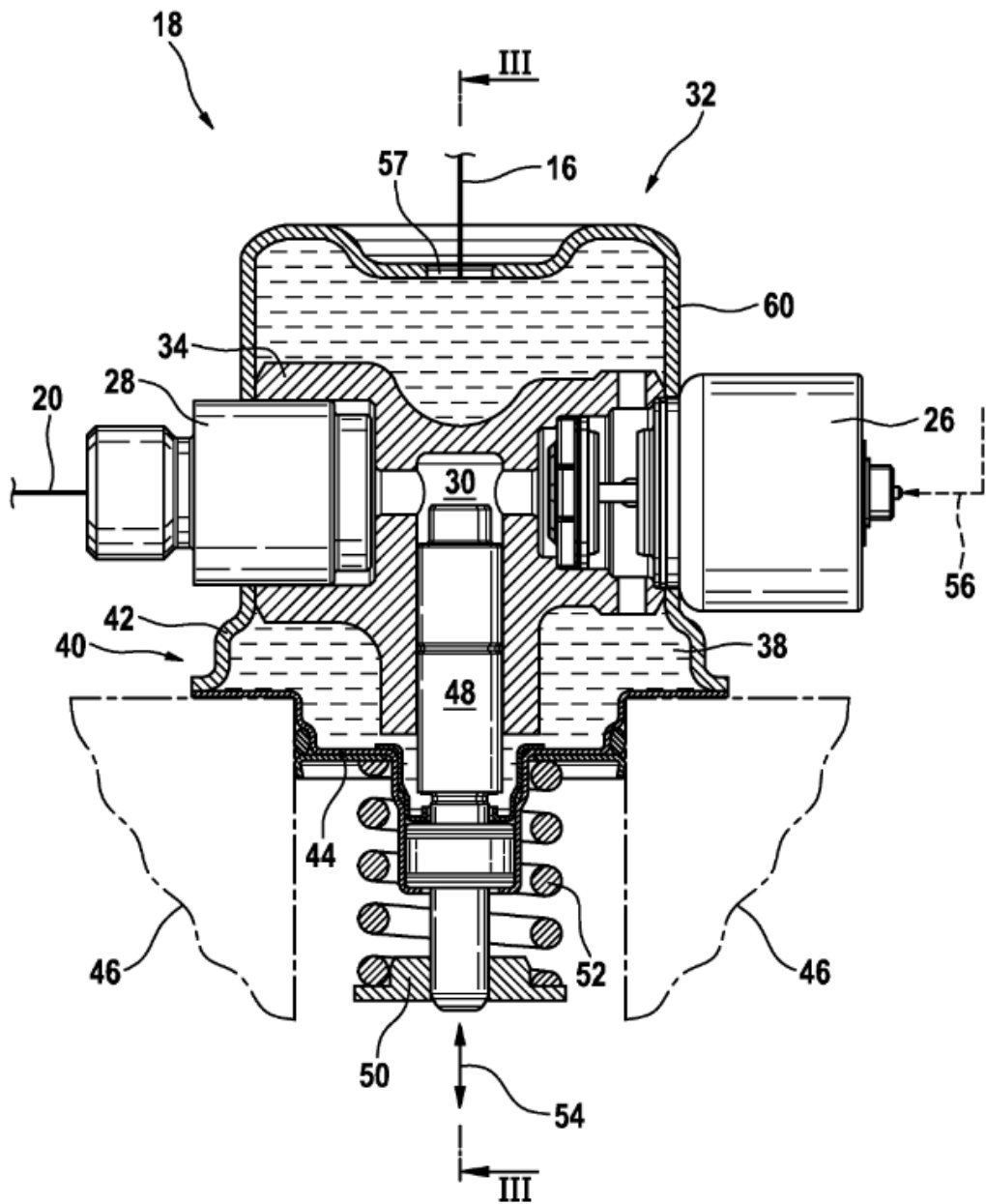


FIG. 2

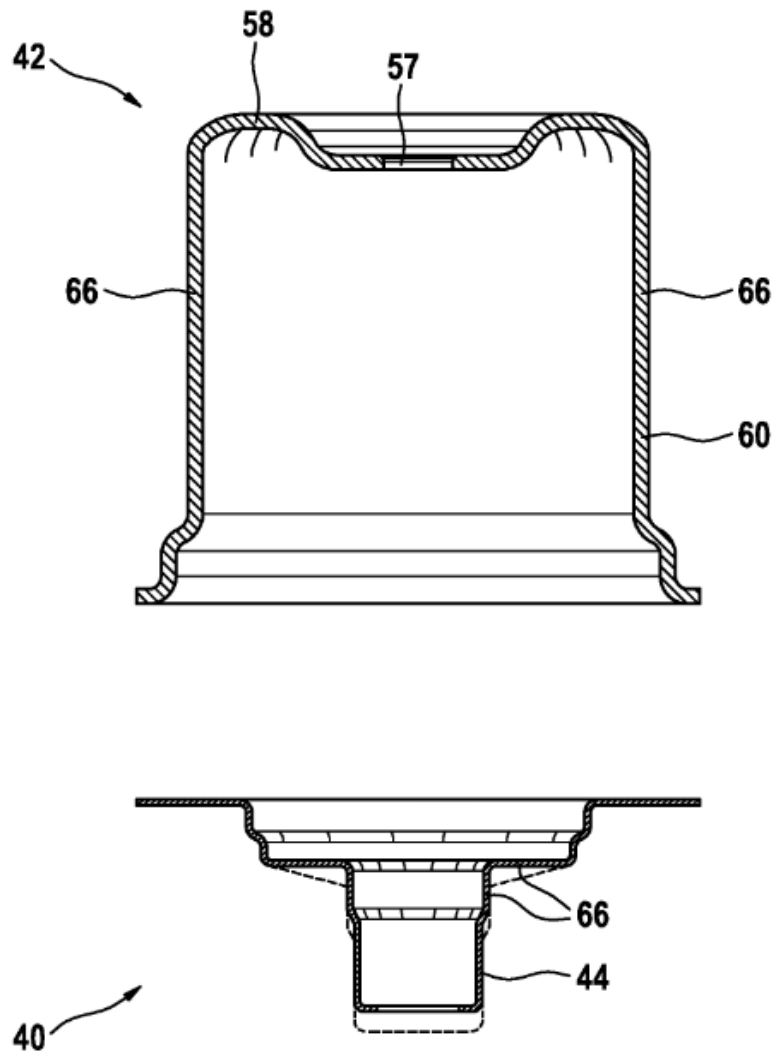


FIG. 3



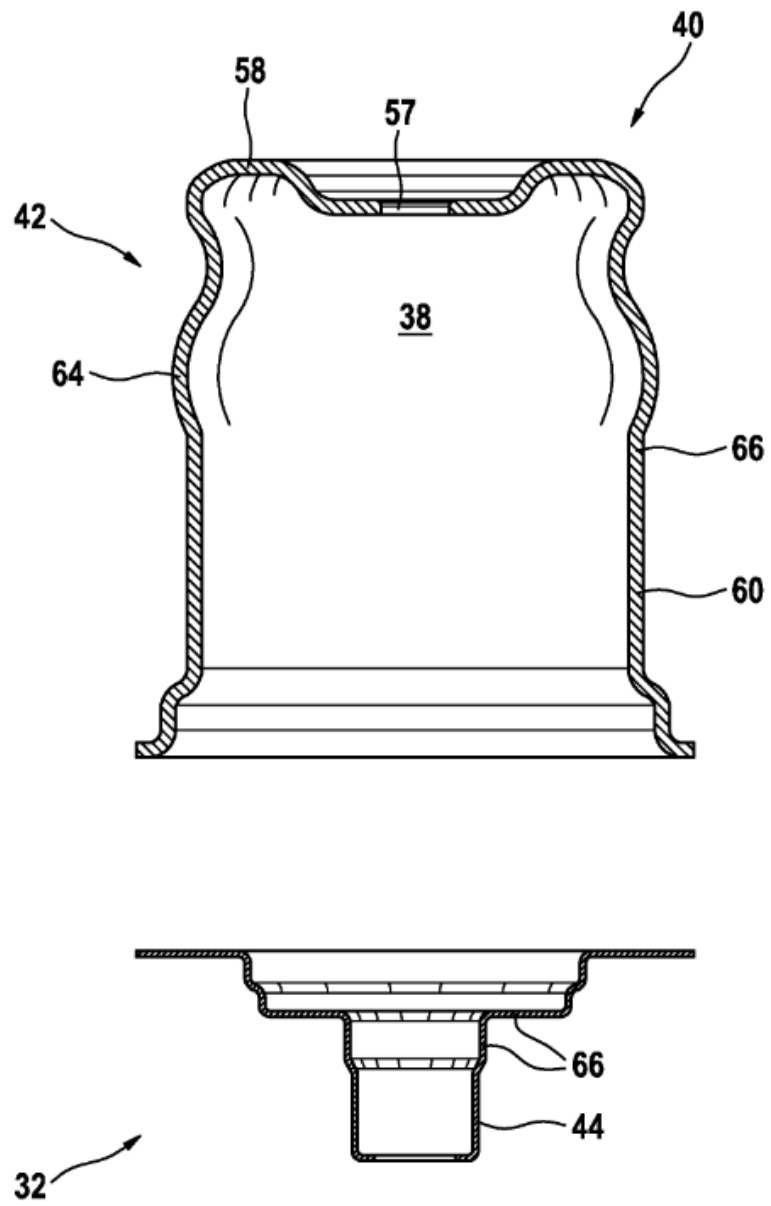


FIG. 4