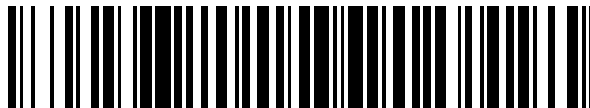


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 601**

51 Int. Cl.:

F02M 37/00 (2006.01)

F02M 69/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2003 E 10180742 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2278151**

54 Título: **Dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión en un sistema de fluido, en particular en un sistema de combustible de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

19.10.2002 DE 10248822

18.06.2003 DE 10327408

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

10.02.2015

73 Titular/es:

ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)

Postfach 30 02 20

70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

LANG, KLAUS;

REMBOLD, HELMUT;

BUESER, WOLFGANG;

QI, WEIDONG;

WUENNING, MARCUS y

BAESSLER, ALBRECHT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 528 601 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

Dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión en un sistema de fluido, en particular en un sistema de combustible de un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión en un sistema de fluido, en particular en un sistema de combustible de un motor de combustión interna, con una carcasa y con al menos un espacio de trabajo, que se comunica, al menos por secciones, con el sistema de fluido.

10 Un dispositivo de este tipo se conoce a partir del documento DE 195 39 885 A1. Allí se muestra un sistema de combustible de un motor de combustión interna con inyección directa de combustible. Desde una bomba de transporte previo se transporta el combustible hacia una bomba de pistón de alta presión, que comprime el combustible a una presión muy alta. Desde la bomba de pistón de alta presión, el combustible llega a un conducto colector de combustible ("Carril". La bomba de pistón de alta presión es accionada por un árbol de levas del motor de combustión interna. Para poder ajustar la cantidad de transporte de la bomba de pistón de alta presión independientemente del número de revoluciones del árbol de levas, está prevista una válvula de control de caudal. A través de ésta se puede conectar el espacio de transporte de la bomba de pistón de alta presión durante una carrera de transporte durante corto espacio de tiempo con la zona del sistema de combustible, que está colocado entre la bomba eléctrica de transporte previo y la bomba de combustible a alta presión.

Sin embargo, de esta manera se introducen pulsaciones de presión considerables en esta zona del sistema de combustible. Para amortiguarlas, está previsto allí un amortiguador de presión. Éste está constituido por una carcasa y un pistón, que es pretensado por un muelle.

20 Se conoce en el mercado también un amortiguador de presión, que trabaja con una membrana de goma pretensada por un muelle. Para que en el caso de sistemas sin presión (es decir, por ejemplo, en el caso de motores de combustión interna desconectados) la membrana de goma no se dilate en una medida inadmisibile con el tiempo, está presente un tope, en el que se apoya la membrana a presión reducida.

25 En el sistema de combustible conocido a partir del documento DE 195 39 885 A1, la presión entre la bomba de transporte previo y la bomba de pistón de alta presión es aproximadamente constante. En sistemas de combustible modernos, sin embargo, esta presión puede ser variable. Típicamente, está entre 0,5 y 8 bares, debiendo estar presente una seguridad contra sobrecarga hasta aproximadamente 10 a 12 bares. Si se emplea el amortiguador de presión conocido, que presenta una membrana de goma, en un sistema de combustible de este tipo, existe el peligro de que a una presión baja del sistema, por ejemplo de 0,5 bares y con las pulsaciones de presión superpuestas, la membrana de goma choque en el tope. De esta manera, se debilita la acción de amortiguación del amortiguador de presión y pueden aparecer daños en la membrana de goma. El amortiguador de presión conocido a partir del documento DE 195 39 885 A1 con un pistón y un muelle de nuevo debería ser muy grande en el caso de empleo en un sistema de combustible de este tipo con presión previa variable.

35 El documento US 6.079.450 y EP 0 950 809 A2 describen, respectivamente, unos amortiguadores de presión, que están formados por un volumen de gas entre una sección de la carcasa y una membrana plana y lisa. El documento US 5.794.594 publica una bomba de combustible con un amortiguador de presión, que comprende una cámara de vacío formada entre dos membranas.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de desarrollar un dispositivo del tipo mencionado al principio de tal manera que se puede emplear en un sistema de combustible con presión previa variable, pero en este caso está constituida pequeña y presenta una duración de vida útil larga.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

Ventajas de la invención

45 A través de la utilización de un volumen de gas cerrado se puede aprovechar la compresibilidad de los gases para asegurar el movimiento elástico de la membrana necesario para la amortiguación de pulsaciones de presión. En este caso, no se impulsa la membrana a través de elementos mecánicos de ningún tipo, lo que eleva claramente su duración de vida útil y reduce el riesgo de daños. Además, se puede realizar un volumen de gas de este tipo en casi cualquier forma geométrica discrecional. Por lo tanto, se puede alojar economizando mucho espacio en el sistema de fluido. Otra ventaja del dispositivo de acuerdo con la invención consiste en que se puede prescindir de un conducto de fugas, lo que simplifica de nuevo la estructura del sistema de combustible.

50 Cuando el dispositivo está integrado en una carcasa de una bomba de combustible, se manifiestan de una manera especialmente clara las ventajas de acuerdo con la invención, puesto que tal bomba de combustible debe construirse normalmente muy pequeña.

Puesto que el volumen de gas se limita a través de dos membranas, que están empotradas en la zona de sus

bordes, el amortiguador de presión está constituido comparativamente plano. Esto es tanto más cuando las membranas están esencialmente paralelas. En este caso, en principio, naturalmente, es concebible que el volumen de gas sea introducido en el espacio que se encuentra entre las dos membranas durante su unión, de manera que se puede prescindir de un orificio de ventilación.

- 5 De acuerdo con la invención, las membranas son provistas durante el proceso de transformación con una retracción superficial, de manera que el material es desechado en el estado transformado. Éste se puede utilizar ahora de manera selectiva para la simplificación de la fabricación de la caja de membrana, en particular cuando ésta presenta una sección de fuelle. En virtud de la retracción, en efecto, no es necesaria ya una separación selectiva de las zonas de la membrana que se encuentra planas entre sí en el estado sin presión. La evacuación segura de la membrana y
10 el llenado del volumen de gas, por ejemplo con helio, son, por lo tanto, muy sencillos y fiables.

Las configuraciones ventajosas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

- En un primer desarrollo, se propone que la membrana sea de metal. Tal membrana tiene diferentes ventajas: por una parte, una membrana de este tipo es muy hermética frente a gases habituales y también frente a fluidos. Aquí juega un papel positivo la alta hermeticidad de membranas metálicas frente a emisiones de HC. Por otra parte, en el caso de una membrana metálica, tampoco a bajas presiones, por ejemplo cuando el motor de combustión interna está desconectado, se produce ninguna dilatación excesiva con el tiempo, de manera que se puede emplear un dispositivo de amortiguación con una membrana metálica en un sistema de fluido, que presenta una presión de fluido variable en un margen grande.
15

- También es ventajoso que el volumen de gas se forma a través de un tubo metálico de pared fina y cerrado de forma hermética al gas en sus extremos. Esto es muy sencillo y económico de realizar.
20

Cuando al menos una pared exterior de la cámara de trabajo está configurada de la misma manera como membrana, se obtiene sobre un espacio de construcción mínimo una superficie adicional activa hidráulicamente. La efectividad del dispositivo de acuerdo con la invención se eleva de esta manera de nuevo claramente, con una necesidad de espacio al mismo tiempo reducida.

- 25 Es especialmente ventajoso que el volumen de gas cerrado presenta, con una presión exterior normal (por ejemplo 1013 hPa) una presión definida, con preferencia una sobrepresión. Con una presión definida de este tipo se puede ajustar la rigidez del muelle". Normalmente, se seleccionará una sobrepresión en el volumen de gas cerrado en comparación con la presión exterior, puesto que de esta manera se puede aprovechar toda la zona de presión posible (tracción y presión) del material de la membrana.

- 30 Pero es concebible también una presión negativa o, en cambio, una presión normal. Con preferencia se selecciona tal sobrepresión interior, que corresponde aproximadamente a la mitad de la sobrepresión de funcionamiento máxima, menos la subida de la presión, que se produce a través de la compresión del componente.

- En este caso, se puede optimizar también a través de una reducción al mínimo del volumen de gas incluido la efectividad del volumen de gas. A través de tal reducción al mínimo se realiza, en efecto, una rigidez más elevada del muelle. De esta manera se puede realizar la membrana más fina y se pueden reducir al mínimo las tensiones en el material de la membrana. Además, se posibilita en toda la zona de trabajo un trabajo libre de choque del dispositivo. Además, se reduce la carga sobre toda la zona de funcionamiento, puesto que a través de la presión interior incluida se reduce la diferencia de la presión sobre la pared de la membrana. De esta manera, se puede diseñar la geometría de la membrana para recorridos de carreras más elevados y para carga de presión más reducida o bien volumen de montaje pequeño.
35
40

En este caso, el volumen de gas puede presentar un orificio que se puede cerrar, a través del cual se puede regular la presión. Esto facilita la fabricación del volumen de gas. Por otra parte, la fabricación propiamente dicha se puede realizar a una presión determinada.

- 45 Es especialmente ventajosa aquella configuración del dispositivo de acuerdo con la invención, en la que la membrana presenta al menos una acanaladura. A través de una acanaladura de este tipo se puede influir decisivamente sobre las propiedades de resorte de la membrana propiamente dicha y también sobre sus propiedades de rigidez. Con una acanaladura se puede adaptar la membrana, por lo tanto, de una manera óptima a los requerimientos individuales del sistema de fluido. Sobre todo, el amortiguador con volumen de construcción comparable puede presentar todavía más volumen de amortiguación, o de manera alternativa se puede construir más pequeño. En este caso, las acanaladuras pueden tener diferente altura y/o un desarrollo diferente y/o una sección transversal diferente. De esta manera, se puede conseguir una rigidez asimétrica de la membrana de acuerdo con la dirección de la carga.
50

- De este modo se puede conseguir, por ejemplo, en la zona de trabajo principal del dispositivo de amortiguación de la presión una constante de resorte selectiva, por ejemplo una constante de resorte en gran medida constante y, por lo tanto, blanda de la membrana. En zonas de funcionamiento utilizadas en pocas ocasiones, en cambio, se puede
55

realizar una rigidez más elevada. De esta manera se puede conseguir una curva característica de resorte no lineal o bien sólo lineal por secciones. Finalmente de esta manera se consigue una acción de amortiguación óptima en toda la zona de funcionamiento del sistema de fluido con un espacio de construcción al mismo tiempo reducido.

5 Las acanaladuras pueden estar formadas en este caso también de tal forma que la tensión máxima no aparece en el borde de la membrana, y las tensiones mecánicas están distribuidas de la manera más uniforme posible sobre la superficie de la membrana. Por lo demás, a través de un diseño correspondiente de la membrana se puede utilizar toda la anchura de la banda de material en la zona de la tracción y en la zona de la tensión de presión.

10 También puede estar previsto que la membrana presente al menos una zona de tope, que en el caso de una desviación máxima de la membrana se apoya con una superficie opuesta. La desviación máxima se selecciona en este caso de tal forma que se evitan precisamente todavía daños en la membrana, por ejemplo una deformación plástica. Este dispositivo es, por lo tanto, "seguro contra sobrecarga" al menos en una cierta zona, es decir, que muestra también en el caso de sobrecarga todavía una función de amortiguación, sin provocar daños.

15 A este respecto, en un desarrollo se propone que la superficie opuesta esté configurada en la carcasa, en una pieza de tope separada y/o en otra membrana. El seguro contra sobrecarga se puede realizar, por lo tanto, de diferentes maneras muy sencillas y económicas. La superficie de tope en la carcasa se puede fabricar, por ejemplo, a través de embutición profunda, lo que es muy sencillo y económico. También es económica una pieza de tope separada, de manera que se pueden prever piezas de tope diferentes para un amortiguador igual, de manera que el mismo dispositivo se puede adaptar fácilmente a diferentes condiciones de empleo. La superficie de tope ahorra de nuevo espacio en otra membrana.

20 En otro desarrollo todavía, se propone también que el volumen de gas incluido sea reducido a través de una zona de llenado. Esta zona de llenado se puede formar en este caso también a través de la pieza de tope (ésta actúa entonces como "pieza de llenado") o una sección de la carcasa. Como ya se ha mencionado anteriormente, a través de una reducción del volumen de gas se puede elevar la rigidez del muelle del dispositivo. Como consecuencia, la membrana puede ser más fina, lo que tiene como consecuencia una buena dinámica y un tamaño de construcción pequeño.

25 Se propone también un dispositivo de este tipo, en el que el volumen de gas está formado entre las dos membranas, y las dos membranas presentan, respectivamente, al menos una superficie de tope o bien una superficie opuesta, que se contactan entre sí en el caso de una desviación máxima de las dos membranas. De esta manera se aprovecha que en el caso de una presión alta, las dos superficies de membrana se mueven una sobre la otra. Cuando entran en contacto entre sí, se apoyan mutuamente con las superficies de tope. Estas superficies de tope pueden estar realizadas planas, para obtener un apoyo más limpio de las membranas entre sí. De esta manera se excluye de forma fiable una sobrecarga de las membranas en el caso de una presión demasiado alta, sin que sea necesario un tope separado.

35 También es posible que los bordes de las dos membranas estén unidos de forma hermética entre sí y estén empotrados radialmente hacia dentro desde la línea de obturación. Especialmente cuando se realiza la unión a través de una costura de soldadura, a través de esta configuración del dispositivo de acuerdo con la invención se impide que las costuras de soldadura deban resistir fuerzas mecánicas adicionales. La unión de obturación sirve de esta manera sólo para la obturación y no debe asumir todavía otras funciones y de esta manera puede cumplir con seguridad requerimientos de estanqueidad especialmente altos. Para la evaluación de la estabilidad duradera del amortiguador de presión de acuerdo con la invención deben considerarse, por lo tanto, sólo todavía las membranas propiamente dichas.

40 En este caso es especialmente ventajoso que el empotramiento disponga de una elasticidad constructiva. Por ello se entiende una elasticidad tal que es "constructivamente deseada". Por ejemplo, se puede utilizar un anillo de retención de un material goma elástico, o se puede utilizar un soporte de fijación de metal, que presenta una sección de resorte. De esta manera se consigue, por una parte, una fijación segura de las membranas y, por otra parte, se pueden compensar las tolerancias de fabricación. En principio, el empotramiento puede incidir en cualquier lugar de la membrana, pero es especialmente favorable una colocación en la zona de un plano medio de las dos membranas.

Los costes para el dispositivo de acuerdo con la invención se reducen cuando las dos membranas son idénticas.

50 El espacio de construcción del dispositivo de acuerdo con la invención es especialmente pequeño cuando la cámara de trabajo de las dos membranas se divide en dos zonas de fluido, que se comunican entre sí a través de una comunicación de fluido.

Un elemento distanciator en forma de anillo entre las dos membranas define o bien eleva de una manera sencilla el volumen de gas incluido. En este caso, es posible de manera económica configurar la comunicación de fluido, que conecta las dos zonas de fluido de la cámara de trabajo entre sí, en el elemento distanciator.

55 Otra configuración preferida del dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque el volumen de gas

está lleno con helio. Esto facilita la detección de una fuga.

Además, la membrana y/o la carcasa pueden ser magnéticas. A través de procedimientos de fabricación correspondientes, (por ejemplo laminación y estampación mecánica) se obtiene una textura martensítica en el material ("martensita de transformación"), que presenta propiedades magnéticas. Cuando esta propiedad magnética se deja selectivamente en el componente correspondiente, el dispositivo puede capturar partículas de suciedad magnéticas presentes en el fluido e impedir su distribución posterior. Esto eleva la fiabilidad de los componentes presentes en el sistema de fluido, por ejemplo de una bomba. Además, se ahorran costes, puesto que se suprime la desmagnetización costosa del componente. Puesto que en el dispositivo no están presentes partes móviles que se apoyan directamente entre sí o relativamente móviles entre sí, las partículas de suciedad capturadas no provocan daños funcionales en el dispositivo.

La secuencia de montaje puede ser en este caso la siguiente: en primer lugar se superponen las secciones ("segmentos") individuales de la membrana y se "apilan" en un dispositivo de soldadura. Después del cierre del dispositivo de soldadura se evacua su espacio interior y se llena con gas de llenado, por ejemplo con helio, con una presión deseada. En esta fase se asegura a través de las secciones retraídas de la membrana que el gas de llenado afluya con seguridad a todas las cavidades. Entonces se comprimen las secciones individuales y se sueldan entre sí.

En otra configuración ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención, la membrana comprende al menos una sección de acanaladura y al menos una sección de fuelle. Esto permite la combinación de las ventajas de las dos formas de realización.

Además, se prefiere que la membrana presente en su borde radialmente exterior una sección de fijación, que se extiende aproximadamente paralela al eje medio, y está fijada en la carcasa. De esta manera se puede aprovechar de una manera eficaz hidráulicamente todo el diámetro interior de la carcasa, lo que reduce al mínimo el espacio de construcción necesario y reduce costes.

En este caso es posible que el dispositivo comprenda una instalación de tensión, que impulsa la sección de fijación radialmente contra la carcasa. La instalación de tensión puede estar configurada, por ejemplo, como anillo tensor. A través de ella se descarga la fijación de la membrana en la carcasa.

Dibujo

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización con referencia al dibujo adjunto. En el dibujo:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de combustible de un motor de combustión interna con una bomba de combustible y un dispositivo presente allí para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 2 muestra una sección a través de un primer ejemplo de realización del dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión de la figura 1.

La figura 3 muestra un detalle III del dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión de la figura 2.

La figura 4 muestra una sección a través de un segundo ejemplo de realización del dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión de la figura 1.

La figura 4 muestra un detalle V del dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión de la figura 4.

La figura 6 muestra una sección esquemática a través de una membrana del dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión de la figura 4.

La figura 7 muestra una sección a través de una bomba de combustible con un tercer ejemplo de realización de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 8 muestra una sección a través de una zona de la bomba de combustible de la figura 7 con un cuarto ejemplo de realización, pero que no pertenece a la invención reivindicada de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 9 muestra una sección a través de un quinto y un sexto ejemplos de realización, pero que no pertenecen a la invención reivindicada, de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 10 muestra una sección a través de un séptimo ejemplo de realización, pero que no pertenece a la invención reivindicada de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 11 muestra una sección a través de un octavo ejemplo de realización, pero que no pertenece a la

reivindicación reivindicada, de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

La figura 12 muestra una sección a través de un noveno ejemplo de realización de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

5 La figura 13 muestra una sección a través de un décimo ejemplo de realización de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión; y

La figura 14 muestra una sección parcial a través de un undécimo y un duodécimo ejemplos de realización, pero que no pertenecen a la invención reivindicada de un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión.

Descripción de los ejemplos de realización

10 En la figura 1, un sistema de combustible de un motor de combustión interna lleva, en general, el signo de referencia 10. El motor de combustión interna propiamente dicho no se representa en detalle.

El sistema de combustible 10 comprende un depósito de combustible 12, desde el que una bomba eléctrica de combustible 14 transporta el combustible a un conducto de combustible de baja presión 16. El conducto de combustible de baja presión 16 conduce hacia una bomba de combustible de alta presión 18, que se representa de forma simbólica con puntos y trazos.

15 La bomba de combustible de alta presión 18 comprende una cámara de transporte 20, que se limita por un pistón no representada en la figura 1. El pistón es desplazado en un movimiento de vaivén por un árbol de accionamiento no representado tampoco. El árbol de accionamiento es accionado de nuevo por el árbol de levas no representado de nuevo del motor de combustión interna. La bomba de combustible de alta presión 18 comprende, además, una válvula de entrada 22, que está configurada como válvula de retención. Además, está presente una válvula de salida 24, que está formada de la misma manera por una válvula de retención.

20 La bomba de combustible de alta presión 18 comprime el combustible a una presión muy alta y lo transporta a un conducto colector de combustible 26 ("Carril"). En éste se acumula el combustible a alta presión. En el conducto colector de combustible 26 están conectados varios dispositivos de inyección de combustible 28. Éstos inyectan el combustible directamente en cámaras de combustión 30 dispuestas en cada caso directamente en ellos.

25 Para poder regular la cantidad de transporte de la bomba de combustible de alta presión 18 independientemente del número de revoluciones del árbol de accionamiento, está prevista una válvula de control de caudal 32. Ésta es activada por un actuador magnético 33, que es activado de nuevo por un aparato de control no representado. La válvula de control de caudal 32 está configurada de tal forma que durante una carrera de transporte de la bomba de combustible de alta presión 18 se puede abrir de manera forzada la válvula de entrada 22. De esta manera, el combustible que está bajo presión en la cámara de transporte 20 no es transportado al conducto colector de combustible 26, sino de retorno al conducto de combustible de baja presión 16. La posición de conmutación correspondiente de la válvula de control de caudal 32 lleva el signo de referencia 34.

30 Las pulsaciones de presión introducidas de esta manera en el conducto de combustible de baja presión 16 son amortiguadas por un dispositivo para la amortiguación de pulsaciones de presión. Éste lleva en la figura 1 el signo de referencia 36 y se designa a continuación de forma abreviada como "amortiguador de presión". El amortiguador de presión 36 está constituido de la siguiente manera (ver las figuras 2 y 3):

35 El amortiguador de presión 36 comprende una carcasa con una parte inferior 38 y una parte superior 40. La parte inferior 38 tiene en la sección representada en la figuras 2 una configuración en forma de hongo, por lo tanto es esencialmente simétrico rotatorio con un eje medio 41. Comprende una sección de instalación 42 con un canal de admisión 43 practicado en el centro de esta sección y una sección de fondo 44 a tal fin, en general, en forma de plato y de forma circular en la vista en planta superior, cuyo plano está, en general, aproximadamente en un ángulo recto con respecto al eje medio 41. La parte superior 40 de la carcasa está configurada de la misma manera en forma de plato y está configurada de forma circular en la vista en planta superior.

40 Entre la sección de fondo 44 de la parte inferior 38 de la carcasa y la parte superior 40 de la carcasa está dispuesto un elemento distanciador 46 en forma de anillo. Está soldado por medio de costuras de soldadura 48a y 48b fijamente, por una parte, con la sección de fondo 44 de la parte inferior 48 de la carcasa y, por otra parte, con la parte superior 40 de la carcasa. En una sección de retención 52 en forma de anillo, que se extiende radialmente hacia dentro en el elemento distanciador 46, están fijadas dos membranas 54a y 54b, en general, de forma circular en la vista en planta superior. La fijación se realiza a través de costuras de soldadura circundantes 57a y 57b en el borde más exterior de las membranas 54a y 54b (ver la figura 3). Las dos membranas 54a y 54b son de pared fina y están fabricadas de metal, con preferencia de acero noble.

45 Entre la membrana superior 54a y la membrana inferior 54b y el elemento distanciador 46 está incluido un volumen de gas 58. El gas es introducido a través de un canal 60, que está presente en el elemento distanciador 46 en forma

de anillo (ver la figura 2). Después de la introducción del gas en el volumen 58 entre las dos membranas 54a y 54b, se cierra el canal 60 a través de la cúpula 62. Toda la zona entre la sección de fondo 44, la parte superior 40 de la carcasa, y el elemento distanciador 46 forma una cámara de trabajo 66. El volumen de gas 58 está dispuesto, por lo tanto, dentro de la cámara de trabajo 66.

- 5 Entre la sección de fondo 44 de la parte inferior 38 de la carcasa y la membrana inferior 54b se forma una primera zona de fluido 64 de la cámara de trabajo 66. Entre la parte superior 40 de la carcasa y la membrana superior 54a se forma una segunda zona de fluido 68 de la cámara de trabajo 66. Ambas zonas de fluido 64 y 68 se pueden comunicar entre sí por medio de un canal 70 en el elemento distanciador 46 en forma de anillo.

- 10 Las dos membranas 54a y 54b están constituidas idénticas entre sí (por razones de claridad, solamente se representan todos los signos de referencia en la figura 3 para la membrana superior 54a): en su borde radialmente exterior presentan una sección de retención 72 que se extiende radialmente, con la que se sueldan en el elemento distanciador 54b en forma de anillo. Desde la sección de retención 72 de la membrana se dobla una sección de resorte 74 en un ángulo de aproximadamente 80°. La sección de resorte 74 se extiende, por lo tanto, aproximadamente en dirección axial. En la sección de resorte 74 se forma integralmente de nuevo una sección de acanaladura 76 que se extiende radialmente. Ésta se caracteriza por una pluralidad de acanaladuras 78 extendidas.
- 15 Las acanaladuras 78 se extienden concéntricamente alrededor del eje medio 41 del amortiguador de presión 36. Una zona central de las dos membranas 54a y 54b está realizada plana. La zona correspondiente en la membrana 54a se designa como sección de tope 80a, la zona correspondiente en la membrana 54b se designa como superficie opuesta 80b (ver la figura 2).

- 20 El amortiguador de presión 36 trabaja de la siguiente manera:

A través del canal de admisión 43 en la sección de la instalación 42, la zona inferior de fluido 64 en las figuras 2 y 3 (los conceptos “abajo” y “arriba” se refieren siempre a continuación a las figuras; el amortiguador de presión puede estar dispuesto, en principio, opcionalmente en el espacio) de la cámara de trabajo 66 se comunica con el conducto de combustible de baja presión 16. A través del canal 70, la zona superior de fluido 68 de la cámara de trabajo 66 se comunica de nuevo con la zona inferior de fluido 64. Dentro de la cámara de trabajo 66 está presente el volumen de gas 58 delimitado por las dos membranas 54a y 54b y por el elemento distanciador 46 en forma de anillo. Este volumen de gas está en el estado de reposo del sistema de combustible 19 bajo una sobrepresión ligera frente a la atmósfera exterior. A través de esta sobrepresión se pre-arquean un poco hacia fuera la sección de la acanaladura 76 y la sección de tope 80a o bien la superficie opuesta 80b de las dos membranas 54a y 54b.

- 30 La distancia entre las dos membrana 54a y 54b y las secciones 54a y 40, adyacentes a ellas, de la carcasa es, sin embargo, tan grande que también en el estado de reposo, es decir, cuando el sistema de combustible está sin presión, se excluye un contacto de las dos membranas 54a y 54b con las secciones 40 y 44 correspondientes de la carcasa. Una limitación de este tipo de la “carrera” de las membranas es posible a través de la utilización de metal como material de la membrana.

- 35 La distancia de las membranas 54a y 54b desde la carcasa 40 o bien 44 se selecciona para que en el caso de una presión del sistema por ejemplo inferior a 100 kPa en el caso de una oscilación inferior de la presión, las membranas 54a y 54b no entran en contacto con la carcasa 40 y 44, respectivamente. De esta manera, se garantiza la función de amortiguación del amortiguador de presión 36 también todavía en esta zona de funcionamiento o bien zona de presión.

- 40 Cuando el sistema de combustible 10 está en funcionamiento, la bomba de combustible eléctrica 14 transporta, por lo tanto, con una presión determinada, y las dos membranas 54a y 54b se mueven una sobre la otra. La presión en el volumen de gas 58, por una parte, y la rigidez de las dos membranas 54a y 54b se seleccionan en este caso para que a presión normal de funcionamiento en el conducto de combustible de baja presión 16, es decir por ejemplo entre 0,5 y 8 bares, no tiene lugar un contacto de las dos membranas 54a y 54b entre sí. Las oscilaciones de la presión pueden ser absorbidas sin problemas, por lo tanto, en esta zona de funcionamiento normal del sistema de combustible 10 a través de un movimiento correspondiente de las dos membranas 54a y 54b y una compresión del volumen de gas 58 y de esta manera se amortiguan.
- 45

- 50 En el caso de una sobrecarga en el conducto de combustible de baja presión 16, por ejemplo cuando la presión se eleva hasta por encima de 10 bares, la sección de tope 80a de la membrana 54a y la superficie opuesta 80b en la membrana 54b se apoyan entre sí. Las dos membranas 54a y 54b no se pueden mover ya de esta manera en adelante, de modo que se puede excluir una sobrecarga de las dos membranas 54a y 54b. Para que se garantice un apoyo limpio de las dos membranas 54a y 54b en el caso de una sobrecarga en el conducto de combustible de baja presión 16, la sección de tope 80a y la superficie opuesta 80b son mecanizadas planas o abombadas.

- 55 Además de la presión del volumen de gas 58, que está incluido entre las dos membranas 54a y 54b, se puede influir también sobre la característica del amortiguador de presión 36 a través de la altura del elemento distanciador 46 en forma de anillo. Esta altura tiene especialmente una influencia sobre la presión, a la que las dos membranas 54a y

54b se apoyan entre sí.

Por lo demás, a través de una configuración adecuada de la geometría interior de la sección de retención 52 (por ejemplo en la posición 53 en la figura 3) se puede reducir también selectivamente el volumen interior. De esta manera se puede elevar adicionalmente la eficacia del muelle neumático formado por el volumen de gas 58 incluido.

5 También la forma de las acanaladuras 78 así como su número juegan un papel esencial para las propiedades del amortiguador de la presión 36. En el caso de una membrana con un diámetro de 30 – 60 mm y un espesor de pared de 0,2 – 1,0 mm, se ha revelado que es ventajosa una pluralidad de tres a seis acanaladuras con diferente altura de las acanaladura. La altura de las acanaladura se puede variar en este caso entre +/- 0,15 y 2 mm. La acanaladura puede estar configurada en este caso en forma de círculo, en forma de seno o en forma de ranura.

10 De esta manera se puede conseguir también una rigidez asimétrica del resorte en el caso de una carga de las dos membranas 54a y 54b en las figuras 2 y 3 desde abajo o desde arriba. De esta manera, es posible conseguir en la zona habitual de la presión de funcionamiento del sistema de combustible o bien del conducto de combustible de baja presión 16 una rigidez comparativamente reducida con constante de resorte constante, en cambio en el caso de zonas de funcionamiento raramente utilizadas, por ejemplo a presión muy baja en el conducto de combustible de baja presión 16 o en el caso de que predomine allí una presión muy alta, se realiza una rigidez más elevada de las membranas 54a y 54b.

A través de la forma de las acanaladura 78 y a través de la configuración de la sección de resorte 74 se consigue que las tensiones máximas no aparezcan en el borde más exterior de las dos membranas 54a y 54b, sino que están distribuida en gran medida de una manera uniforme sobre el diámetro de las dos membranas 54a y 54b.

20 A continuación se hace referencia a las figuras 4 y 5 así como 6. En éstas, se representa un segundo ejemplo de realización de un amortiguador de presión 36. En este caso, tales zonas y elementos, que presentan funciones equivalentes a las zonas y elementos del ejemplo de realización representado en las figuras 2 y 3, llevan los mismos signos de referencia. No se explican de nuevo en detalle.

25 Una diferencia esencial entre los dos ejemplos de realización consiste en que en el caso del amortiguador de presión representado en las figuras 4 y 5 no está presente ya ningún elemento distanciador. En su lugar, la parte superior 40 y la sección de fondo 44 de la carcasa están soldadas directamente entre sí. La costura de soldadura correspondiente lleva el signo de referencia 48. De manera correspondiente también las dos secciones de retención 72a y 72b de las dos membranas 54a y 54b están soldadas directamente entre sí (costura de soldadura 57).

30 Además se amarran entre sí en una posición ligeramente radial hacia dentro desde la costura de soldadura 57, con la que las dos membranas 54a y 54b están soldadas entre sí de manera hermética al gas, por medio de un anillo de sujeción superior 82 y un anillo de sujeción inferior 84, que están formados integralmente en la parte superior 40 y en la sección de fondo 44 de la carcasa. De esta manera, se descarga la costura de soldadura, que conecta las dos membranas 54a y 54b entre sí, de cargas mecánicas.

35 Una comunicación de fluido 70, representada solamente con línea de trazos en la figura 5, que se forma a través de aberturas por secciones en los anillos de sujeción 82 y 84, conectará las dos zonas de fluido 64 y 68 de la cámara de trabajo 66 para comunicación de fluido entre sí. Las aberturas 70 deben estar seleccionadas en este caso de tal forma que las dos membranas 54a y 54b se cargan aproximadamente igual.

40 La figura 6 muestra la membrana inferior 54b de forma detallada esquemática. Con A se designa la profundidad de la membrana 54b, que corresponde a la carrera máxima posible. B designa una zona de transición y C designa la altura del avellanado de la membrana 54b.

45 En la figura 7 se representa una sección parcial a través se una bomba de combustible, como se emplea como bomba de combustible de alta presión 18, por ejemplo, en el sistema de combustible 10 representado en la figura 1. Se reconoce una carcasa cilíndrica 92 con un pistón 88, que delimita la cámara de transporte 20. La válvula de control de caudal 32 se puede reconocer en la zona superior de la bomba de combustible 18. La válvula de salida 24 se encuentra en la zona izquierda. La válvula de entrada 2 está configurada como válvula de placa cargada por resorte, que puede ser presionada por un empujador (sin signo de referencia) de la válvula de control de caudal 32 durante una carrera de transporte del pistón 88 de manera forzada en una posición abierta.

50 Coaxialmente a un eje medio del cilindro 90 está mecanizado un escalón circundante 94 en la superficie de limitación exterior de la carcasa cilíndrica 92. Sobre este escalón se acopla un casquillo de carcasa 96. A través del escalón circundante 94 y el caquillo de la carcasa 96 se crea un espacio anular 66 que se extiende alrededor del eje medio del cilindro 90. Este espacio anular se comunica, por una parte, a través de un canal 100 con una entrada de baja presión 102 de la bomba de combustible 18. Por otra parte, se comunica a través de un canal 104 con una ranura de descarga de la presión 106, que está presente en un taladro cilíndrico 108, en el que está guiado el pistón 88.

En el espacio anular 66 están dispuestas dos membranas 54a y 54b circundante en forma de anillo. Sus bordes exteriores están soldados a través de costuras de soldadura 57a a 57d, por una parte, con la carcasa cilíndrica 92 y, por otra parte, con el casquillo de la carcasa 96. De esta manera se crean dos volúmenes de gas 58a y 58b separados uno del otro. Entre ellos está presente una zona de fluido 64 de la cámara de trabajo 66, que se comunica especialmente a través del canal 100 con la entrada de baja presión 102. El espacio anular 66 y los volúmenes de gas 58a y 58b forman de esta manera un amortiguador de presión 36, que está dispuesto coaxialmente al eje medio del cilindro 90 de la bomba de combustible de alta presión 18.

En la figura 8 se representa una forma de realización modificada de un amortiguador de presión 36 en forma de anillo de este tipo. En este caso, tales elementos y zonas, que presentan funciones equivalentes a los elementos y zonas del amortiguador de presión 36 representado en la figura 7, llevan los mismos signos de referencia. No se explican en detalle de nuevo.

El amortiguador de presión 36, que se representa en la figura 8, comprende un tubo metálico aplanado 54, que está soldado en los extremos de forma hermética al gas. Su interior forma un volumen de gas 58. El tubo metálico 54a está arrollado en la cámara de trabajo 66 en forma de espiral y en forma helicoidal coaxialmente al eje medio del cilindro 90. De esta manera está bajo una tensión previa, por una parte, frente al casquillo de la carcasa 96 y, por otra parte, frente a las superficies frontales superior e inferior en la figura 8 de la cámara de trabajo 66 y se fija de esta manera.

En la figura 9 se muestra otra variante de un amortiguador de presión 36. En este caso, se aplica aquí y en todas las figuras siguientes que aquellos elementos y zonas, que presentan funciones equivalentes a los elementos y zonas, que ya se han explicado en conexión con las figuras precedentes, llevan los mismos signos de referencia. No se explican de nuevo en detalle en el caso normal.

El amortiguador de presión 36 mostrado está configurado en este caso en la mitad izquierda de la figura 9 distinto que en la mitad derecha. Ambos dispositivos 36 tienen en común que solamente disponen de una única membrana 54. Ésta está soldada en la zona de su sección de retención 72 en 57 con la parte superior 40 de la carcasa. A diferencia de la membrana representada, por ejemplo, en las figuras 2 y 3, la membrana 54 representada en la figura 9 presenta una sección de fuelle 110, que está dispuesta entre la sección de acanaladura 76 y la sección de retención 72 y está constituida por segmentos individuales 110a a 110d. Esta sección de fuelle 110 posibilita una modificación del volumen comparativamente grande del volumen de gas 58 incluido por la membrana 54 y la carcasa 40.

El volumen de gas 58 se reduce en este caso, en general, por que entre la membrana 54 y la parte superior 40 de la carcasa está fijado un cuerpo de llenado 112 en la parte superior 40 de la carcasa. En la mitad izquierda de la figura 9 se extiende una sección de tope 80a desde la sección de acanaladura 76 de la membrana 54 hacia la parte superior 38 de la carcasa, en cambio en la mitad derecha de la figura 9 la sección de tope 80a se extiende hacia el cuerpo de llenado 112. Según que el cuerpo de llenado 112 o la parte inferior 38 de la carcasa actúen como superficie opuesta 80b para la sección de tope 80a.

El volumen de gas 58 incluido por la membrana 54 está lleno con helio. Éste está bajo una sobrepresión, que corresponde aproximadamente a la mitad de la sobrepresión máxima que aparece en el funcionamiento, menos aquella subida de la presión, que es provocada a través de la compresión de la membrana 54. En este caso, se utiliza para la membrana 54 un material metálico magnético. De esta manera, el amortiguador de presión 36 actúa como un "colector de polvo", puesto que a través del mismo se capturan partículas magnéticas de suciedad desde el fluido y se impide su distribución en el sistema de fluido 10.

Además, para la fabricación especialmente de la sección de fuelle 110 de la membrana 54 se utiliza un material de banda, en el que están presentes tensiones propias, que conducen a una retracción superficial de los segmentos 110a, 110b, 110c y 110d individuales. Esto conduce a que durante la fabricación de la sección de fuelle 110 los segmentos individuales 110a a 110d nunca se apoyan tan estrechamente entre sí que no sea posible de una manera fiable una evacuación del aire y un llenado con helio. Un modo de proceder concebible en la fabricación de la sección de fuelle 110 es el siguiente:

En primer lugar se apilan los segmentos 110a a 110d individuales de la sección de fuelle 110 en un dispositivo de soldadura (no representado). Luego se cierra el dispositivo de soldadura y se evacua su espacio interior. A continuación se llena el espacio interior del dispositivo de soldadura con helio hasta una presión interior deseada. A través de las secciones 110a a 110d, que presentan una retracción, de la sección de fuelle 110 se asegura que también en los espacios huecos correspondientes pueda afluir el helio de una manera fiable. A continuación se comprimen los segmentos 110a a 110d individuales y se sueldan entre sí en 114, (por razones de claridad solamente se representa este signo en un lugar en el lado izquierdo de la figura 9).

Una alternativa a ello se muestra en la figura 10. El amortiguador de presión 36 mostrado en la figura 10 se diferencia del mostrado en la figura 9 porque en lugar de un cuerpo de llenado 112 separado en la parte superior 40 de la carcasa está presente una sección 112 fabricada por medio de embutición profunda, que reduce, por una

parte, el volumen de gas 58 incluido y presenta, por otra parte, la superficie opuesta 80b, que colabora con la sección de tope 80a de la membrana 54.

5 La figura 11 muestra de nuevo una forma de realización, en la que está presente un cuerpo de llenado 112 separado, que no es, sin embargo, hueco, sino que está constituido macizo y, además, presenta un diámetro más pequeño que en una zona 116 dirigida hacia la sección de tope 80a de la membrana 54. De esta manera, el contorno del cuerpo de llenado 112 de la figura 11 está adaptado un poco al contorno de la membrana 54, de manera que el volumen de gas 58 correspondiente es especialmente bajo.

10 En la figura 12 se muestra una forma de realización, en la que están presentes dos membranas 54a y 54b, de manera correspondiente, por ejemplo, a la forma de realización mostrada en la figura 4 de un amortiguador de presión 36. En oposición a la figura 4, en la forma de realización mostrada en la figura 12, en cada membrana 54a y 54b está presente una sección de fuelle 110, que está realizada, sin embargo, más sencilla que la mostrada en las figuras 9 a 11. El amortiguador de presión mostrado en la figura 12 presenta – de una manera similar al mostrado en las figuras 4 y 5 – anillos de sujeción superior e inferior 82 y 84 que, sin embargo, solamente se representan de forma esquemática en la figura 12. A través de éstos se incrementa al máximo la superficie hidráulicamente activa de las membranas 54a y 54b, lo que se puede utilizar para una reducción del tamaño de construcción general del amortiguador de presión 36. Los anillos de sujeción 82 y 84 están apoyados, sin embargo, sobre secciones de resorte 118 y 120 en la parte superior 40 o bien en la parte inferior 38 de la carcasa. De esta manera se pueden compensar las tolerancias de fabricación de las membranas 54a y 54b.

20 Entre las dos membranas 54a y 54b está amarrado un anillo de retención 122 en forma de disco, que presenta unas aberturas 124. En esta abertura está insertado un cuerpo de relleno 112 de dos partes, y el anillo de retención 122 está amarrado entre las dos mitades 112a y 112b del cuerpo de llenado 112. De manera alternativa, también es posible que en el cuerpo de llenado 112 esté presente una ranura circunferencial, en la que encaja el borde del orificio 124 del anillo de retención 122. También es concebible una forma de realización de una sola pieza del anillo de retención 122 con el cuerpo de llenado 112.

25 Otra variante de nuevo de un amortiguador de presión 36 se muestra en la figura 13. En este amortiguador de presión 36 no está presente ningún cuerpo de llenado, de manera que este dispositivo está constituido de forma similar al que se muestra en las figuras 4 y 5. Las arandelas se refieren especialmente a los anillos de sujeción 82 y 84, con los que las membranas 54a y 54b están retenidas en la carcasa 40 y 38: los anillos de sujeción 82 y 84 presentan secciones de resorte en voladizo, de manera que una sección de resorte 118a o bien 120a posiciona las membranas 54a y 54b en la figura 13 en dirección vertical, en cambio una sección de resorte 118a o bien 120b posiciona o bien centra las dos membranas 54 y 56 en la figura 13 en dirección horizontal.

30 Las secciones de resorte 118a y 120a se forman por abrazaderas individuales, que apuntan radialmente hacia dentro, de los dos anillos de sujeción 82 y 84, que están pretensados en la posición de montaje mostrada en la figura 13 contra la parte superior 40 o bien la parte inferior 38 de la carcasa. Las secciones de resorte 118b y 120b, respectivamente, se forman por abrazaderas individuales que actúan radialmente hacia fuera, que se apoyan en la superficie envolvente interior de la parte superior 40 de la carcasa 40 o bien están pretensadas contra ella.

35 En la figura 14 se muestra un ejemplo de realización modificado de nuevo de un amortiguador de presión 36. En éste, en el borde radialmente exterior de la sección de acanaladura 76 está presente una sección de fijación 122 en forma de tubo, que se extiende aproximadamente paralela al eje medio 41 del amortiguador de presión 36 y se suelda en 37 con su borde con la carcasa 40. Finalmente, por lo tanto, la membrana 54 está fijada en la carcasa 40, lo que ahorra construcciones adicionales necesarias en otro caso. Adicionalmente, el amortiguador de presión 36 presenta en la figura 14 un anillo de fijación 124, que presiona la sección de fijación 122 radialmente desde dentro contra la carcasa 40. De esta manera se descarga mecánicamente la costura de soldadura 57. La costura de soldadura 57 radialmente exterior máxima permite la utilización de todo el diámetro de la carcasa 40 como diámetro efectivo hidráulicamente. Esto reduce los costes de fabricación.

40 El volumen de gas 58 o bien se puede ajustar durante la fabricación de la costura de soldadura 57 (soldadura en una cámara de presión). O la cámara de trabajo 66 se llena posteriormente a través del orificio 60, que se cierra entonces por medio del elemento 62. Este último se puede soldar, por ejemplo, con la carcasa 40. Como ya en los ejemplos de realización de las figuras 9 a 11, también en el amortiguador de presión 36 mostrado en la figura 14, el volumen de gas 58 está configurado entre la membrana 54 y la carcasa 40. Esto conduce a una reducción al mínimo del espacio de construcción necesario.

También las características siguientes pueden representar tanto en particular como también en combinaciones discrecionales las configuraciones ventajosas de la invención descrita y reivindicada:

- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 es de metal.
- 55 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana está delimitada por un tubo metálico 54 de

pared fina y cerrado de forma hermética al gas en sus extremos.

- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que al menos una pared exterior de la cámara de trabajo está configurada de la misma manera como membrana.
- 5 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que el volumen de gas 58 incluido presenta una presión definida, en el caso de una presión exterior normal, con preferencia una sobrepresión.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que el volumen de gas 58 presenta un orificio 60 que se puede cerrar, a través del cual se puede regular la presión.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 presenta al menos una acanaladura 78.
- 10 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 presenta varias acanaladuras 78, que tienen diferente altura y/o un desarrollo diferente y/o una sección transversal diferente.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54a presenta al menos una sección de tope 80a, que se apoya en el caso de una desviación máxima de la membrana 54 con una superficie opuesta 80b.
- 15 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la superficie opuesta 80b está configurada en la carcasa 40, en una pieza de tope 112 separada, y/o en otra membrana 54b.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que el volumen de gas 58 incluido se reduce por una zona de llenado 112.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la cámara de trabajo comprende un espacio anular 66 y el volumen de gas 58 está configurado en forma de anillo.
- 20 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que el volumen de gas 58 está lleno con helio.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 y/o la carcasa son magnéticas al menos por secciones.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 36 está fabricada, al menos en parte, de un material de banda, que presenta tensiones propias.
- 25 • El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 comprende al menos una sección de acanaladura 76 y al menos una sección de fuelle 110.
- El dispositivo descrito o reivindicado, en el que la membrana 54 presenta en su borde radialmente exterior una sección de fijación 122, que se extiende aproximadamente paralela al eje medio 41 y está fijada en la carcasa 40.
- 30 • El dispositivo descrito o reivindicado, que comprende una instalación de fijación 124, que impulsa la sección de fijación 122 radialmente contra la carcasa 40.

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (36) para la amortiguación de pulsaciones de presión en un sistema de fluido (16), en particular en un sistema de combustible de un motor de combustión interna, con una carcasa (38, 40) y con al menos una cámara de trabajo (66), que se comunica, al menos por secciones, con el sistema de fluido (16), en el que dentro de la cámara de trabajo (66) está presente al menos un volumen de gas (58) cerrado herméticamente por medio de una membrana (54), en el que el dispositivo (36) está integrado en una carcasa (92) de una bomba de combustible (18), caracterizado porque el volumen de gas (58) está delimitado por dos membranas (54a, 54b), que están empotradas en la zona de sus bordes (82, 84), y porque las membranas (54a, 54b) están provistas en un proceso de transformación con una retracción superficial, de manera que el material es desechado en el estado transformado, con lo que en el estado sin presión se separan de forma selectiva las zonas de las membranas (54a, 54b) que se encuentran en otro caso adyacentes entre sí en la superficie.
- 2.- Dispositivo (36) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las membranas (54a, 54b) están, en general, paralelas entre sí.
- 3.- Dispositivo (36) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el volumen de gas (58) está formado entre las dos membranas (54a, 54b) y las dos membranas (54a, 54b) presentan, respectivamente, al menos una superficie de tope (80a) o bien una superficie opuesta (80b), que se tocan en el caso de una desviación máxima de las dos membranas (54a, 54b).
- 4.- Dispositivo (36) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los bordes de las dos membranas (54a, 54b) están unidas herméticamente entre sí y están empotradas (82, 84) radialmente hacia dentro desde la línea de obturación (57).
- 5.- Dispositivo (36) de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el empotramiento (82, 84) dispone de una elasticidad constructiva (118, 120).
- 6.- Dispositivo (36) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las dos membranas (54a, 54b) son idénticas.
- 7.- Dispositivo (36) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la cámara de trabajo (66) es dividida por las dos membranas (54a, 54b) en dos zonas (64, 68), que se comunican entre sí por medio de una comunicación de fluido (70).
- 8.- Dispositivo (36) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque entre las dos membranas (54a, 54b) está presente un elemento distanciador (46) en forma de anillo.
- 9.- Dispositivo (36) de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 y 8, caracterizado porque la comunicación de fluido (70) está configurada en el elemento distanciador.

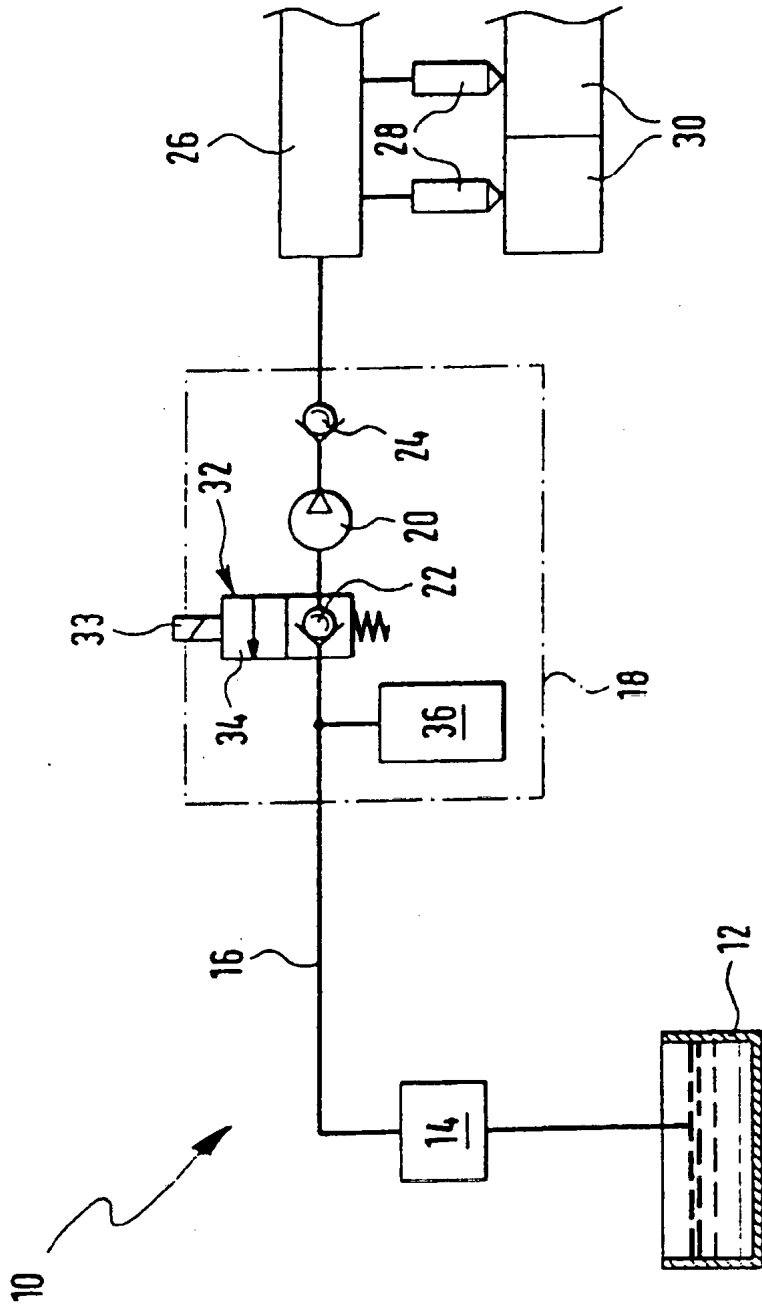
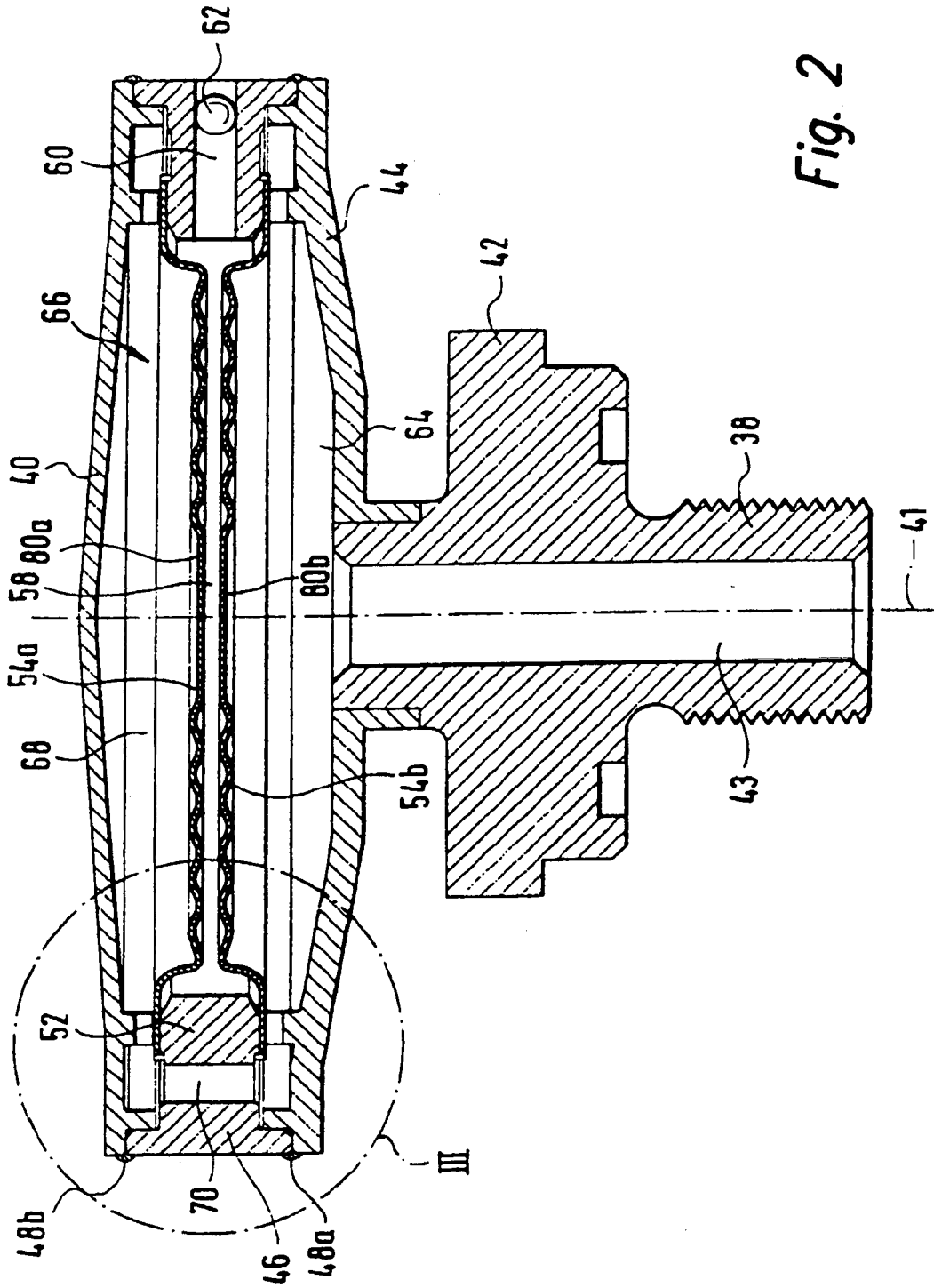


Fig. 1



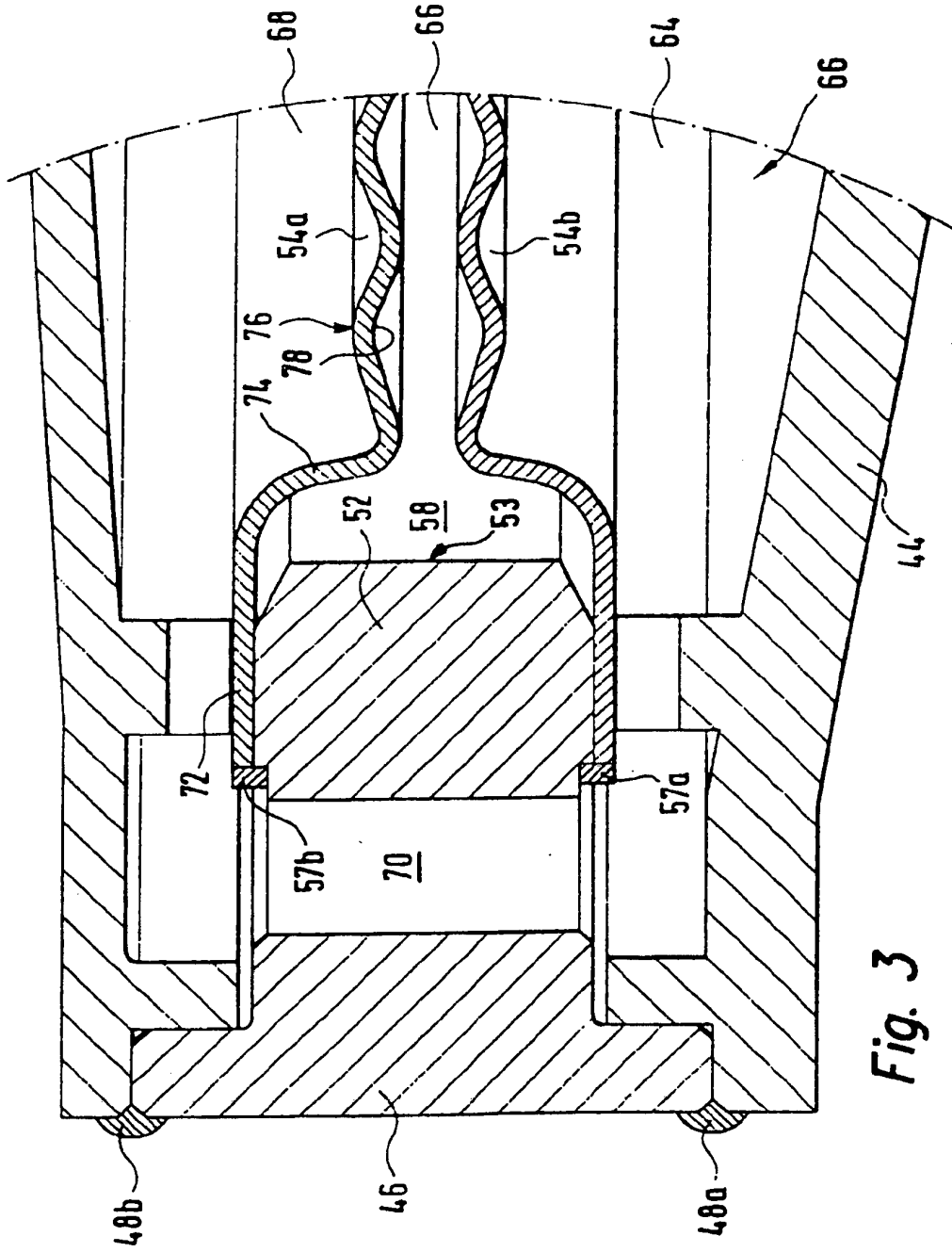
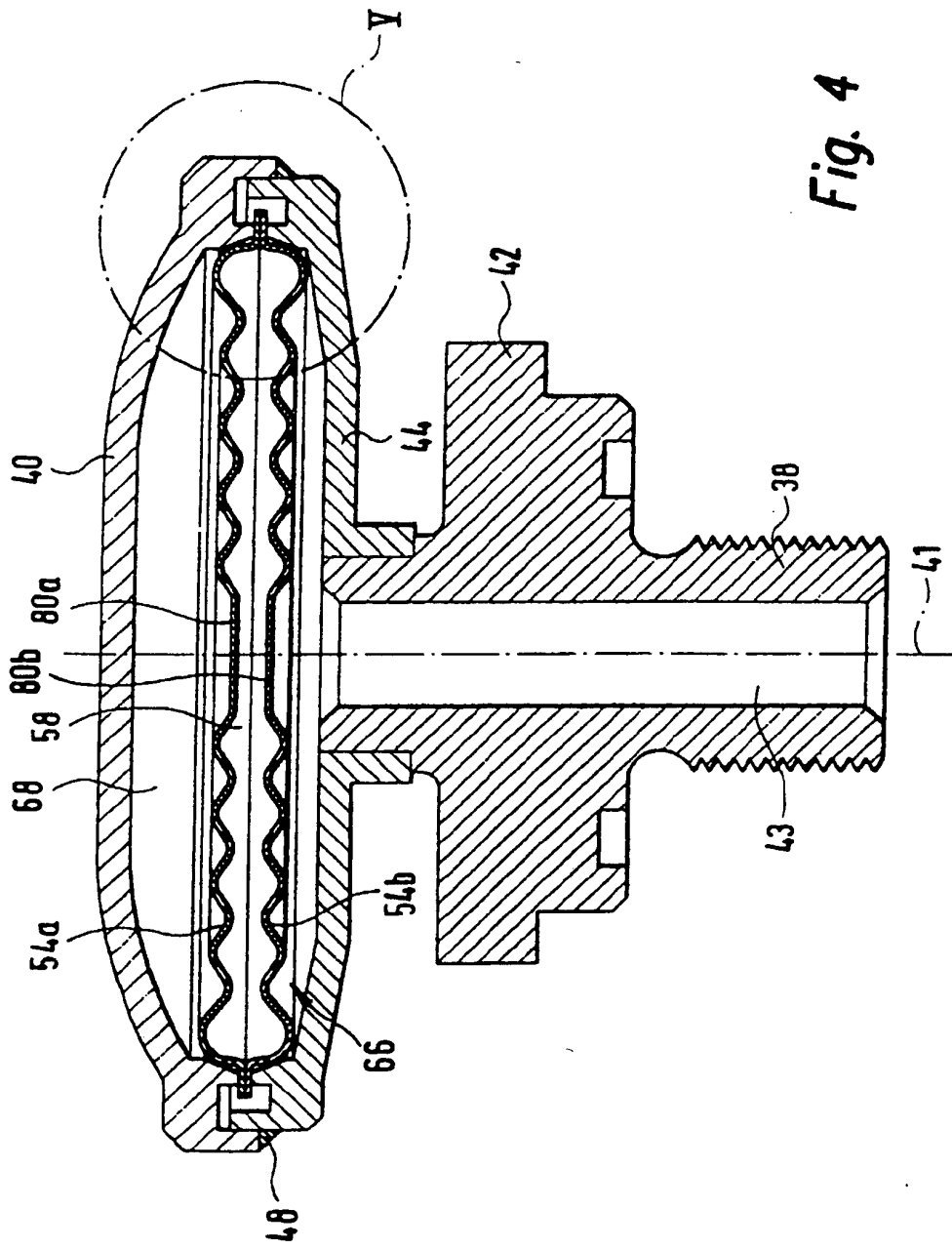
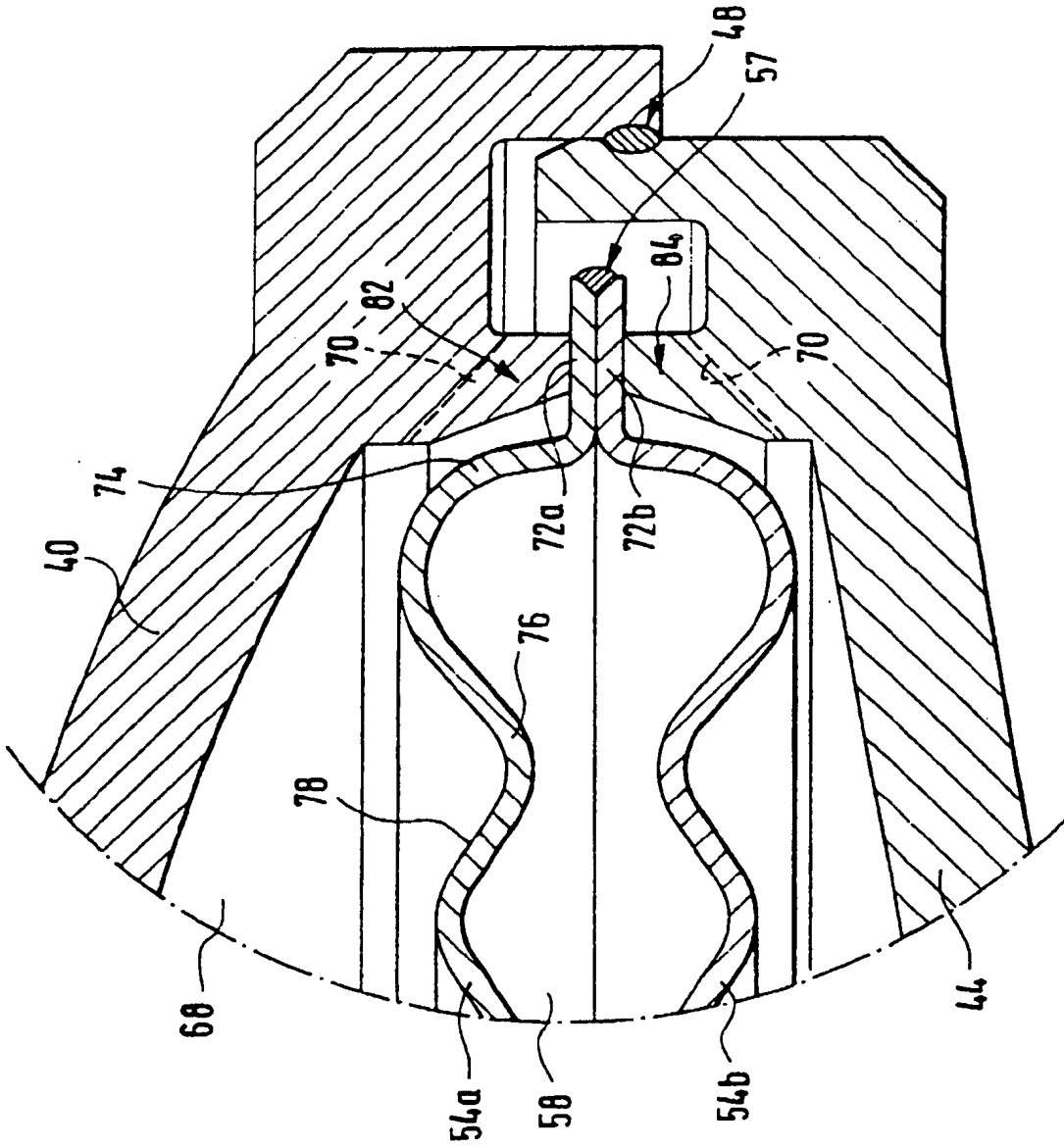
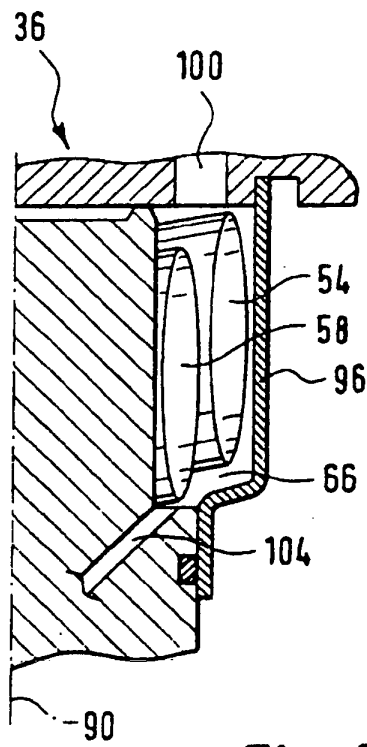
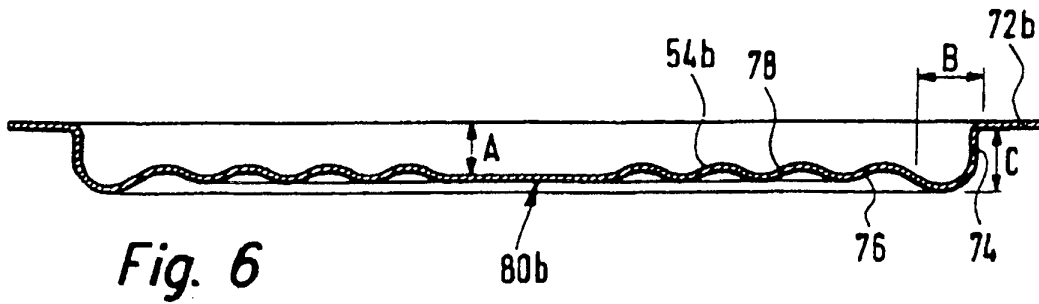


Fig. 3







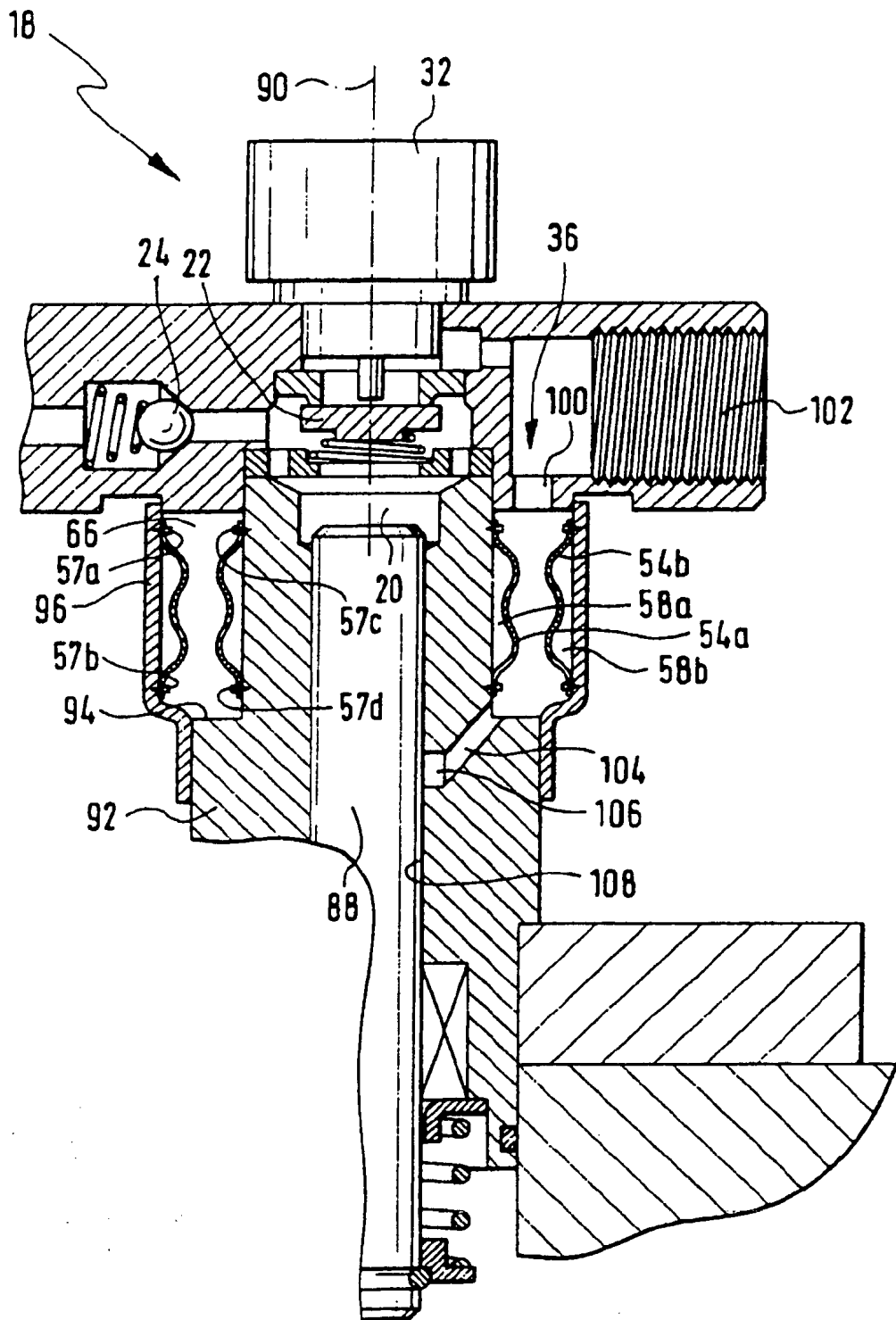
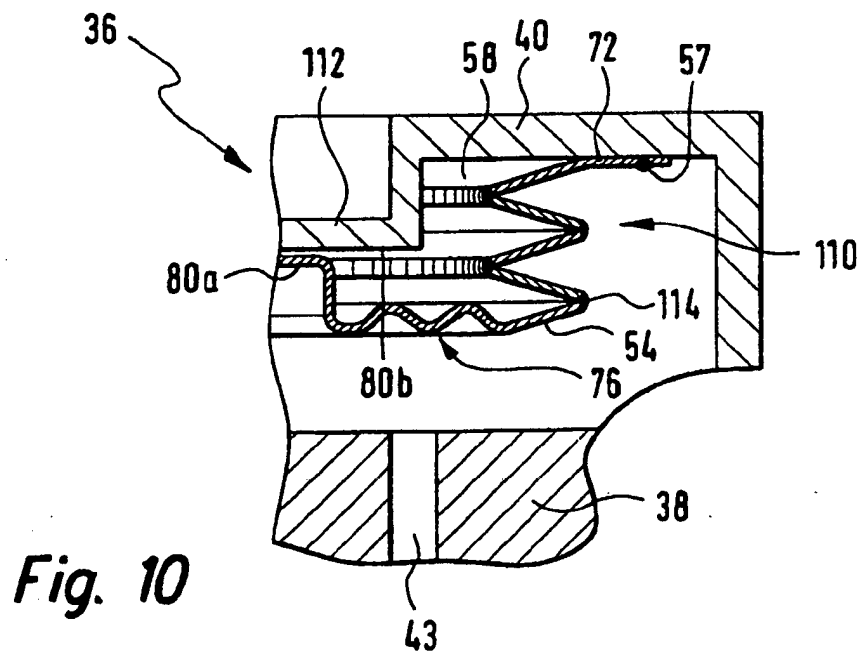
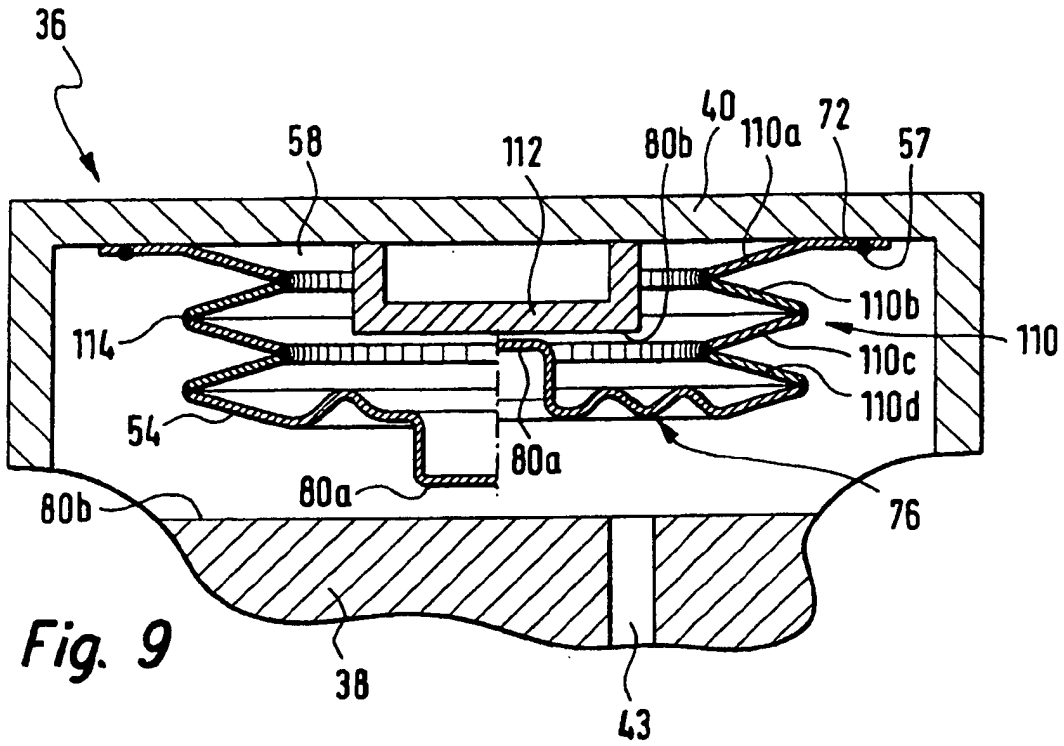
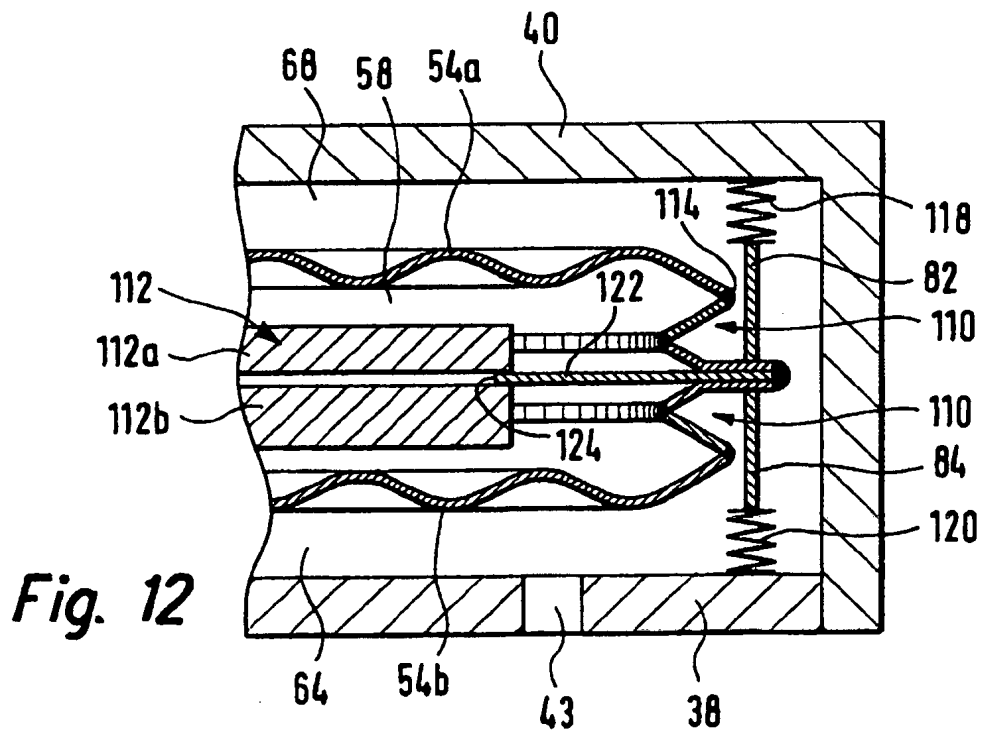
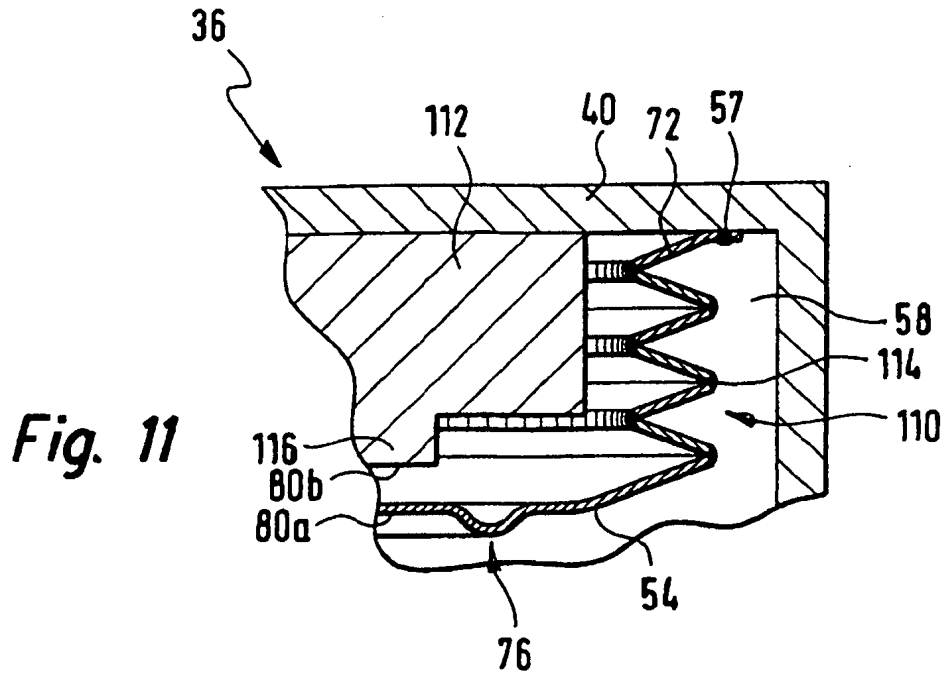


Fig. 7





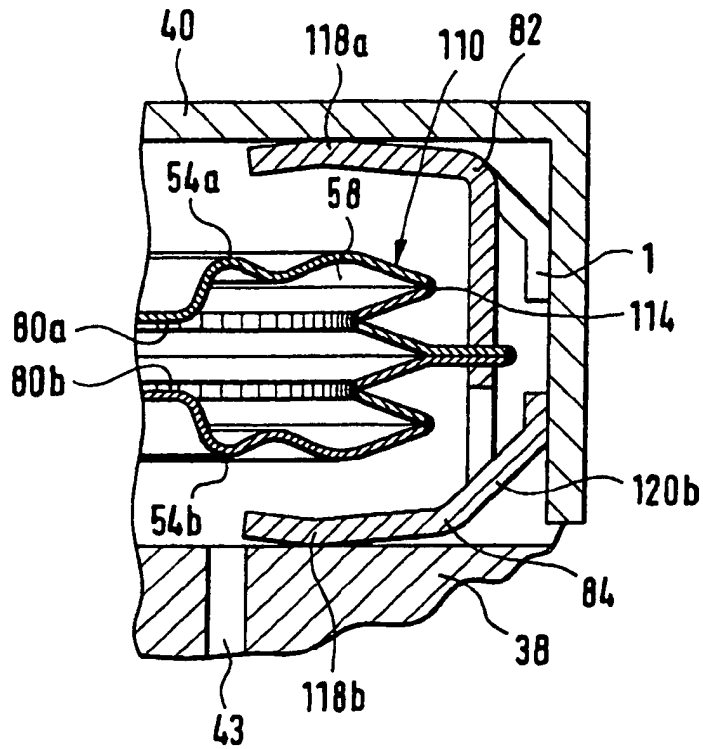


Fig. 13

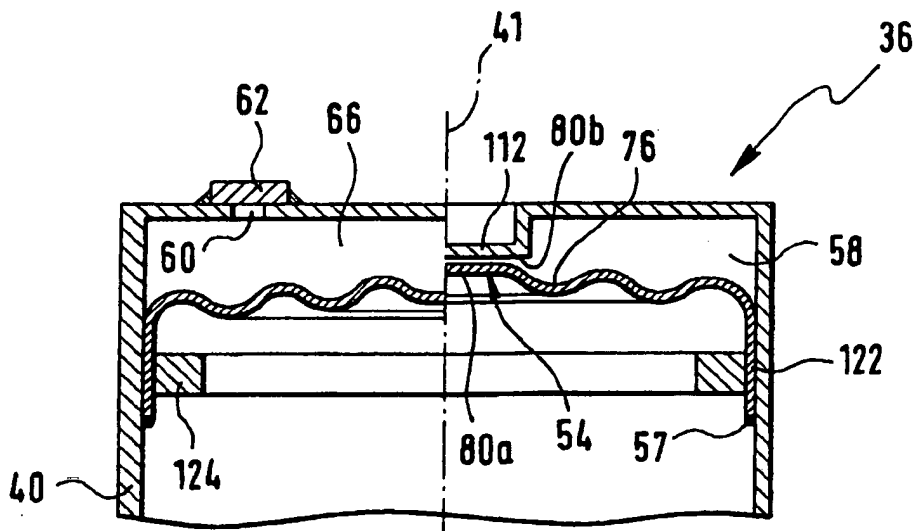


Fig. 14