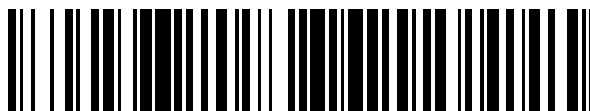


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 906**

51 Int. Cl.:

F02M 63/02 (2006.01)

F02M 55/02 (2006.01)

F02M 69/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2013 E 13165098 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2674609**

54 Título: **Sistema de inyección de combustible**

30 Prioridad:

12.06.2012 DE 102012209747

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

18.04.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SCHEURER, HANS-PETER;
BRAUN, GABRIEL y
HETTINGER, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 566 906 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

Sistema de inyección de combustible

Estado de la técnica

5 La presente invención hace referencia a un sistema de inyección de combustible que se utiliza en particular para motores de combustión interna por compresión de la mezcla, de encendido por chispa. La invención se relaciona especialmente con el ámbito de los sistemas de inyección de combustible para motores de combustión interna de automóviles por compresión de la mezcla de encendido por chispa.

10 Gracias a la DE 10 2008 035 492 A1 se conoce un conjunto de conductos para un sistema de inyección de combustible de un motor de combustión interna. El conjunto de conductos conocido comprende un tubo de suministro para alimentar y preparar el combustible a presión y varias ramificaciones fijas al tubo de suministro para conectar de forma fluida el tubo de alimentación con en cada caso un inyector de combustible. El sistema de inyección de combustible conformado con ayuda del conjunto de conductos está configurado preferiblemente como sistema de inyección de combustible de gasolina.

15 Los documentos FR 2 889 260 A3 y WO 2012/089379 A1 (citado conforme al Art. 54(3) EPÜ) revelan otros distribuidores de combustible conocidos. Especialmente en un sistema de inyección directa de gasolina para motores de combustión interna, se lleva el combustible desde el tanque a la cámara de combustión del motor de combustión interna. El sistema de inyección de combustible consiste habitualmente en el depósito comenzando en un sistema de baja presión, que se compone de una bomba de baja presión, filtros de combustible y líneas, seguido de un sistema de alta presión, que se compone de una bomba de alta presión, una válvula de escape, tuberías de combustible, un distribuidor de combustible e inyectores, que alimentan el combustible en el tiempo y espacialmente según las necesidades a la respectiva cámara de combustión del motor de combustión interna. Los motores de combustión interna por compresión de la mezcla, de ignición por chispa con inyección directa de gasolina por motivos de coste y complejidad pueden prescindir de una línea de fuga al sistema de baja presión. Esto significa, por otra parte, que la presión de combustible no se reducirá activamente.

25 Esto tiene la desventaja de que la presión del combustible en el distribuidor de combustible, por ejemplo, en el modo de rebasamiento o inmediatamente después de la parada del motor de combustión interna, puede seguir subiendo. Entonces el combustible fresco transportado desde el tanque actúa en el distribuidor de combustible como disipador térmico. Con el aumento de la temperatura también incrementa la presión del combustible. Por otro lado, existe el problema de que después de uso prolongado, la temperatura caiga en la zona de alta presión y por lo tanto en el distribuidor de combustible. Esto es causado por una posible fuga y por la disminución de la temperatura en la región de alta presión después de parar el motor. Por lo tanto, surgen problemas cuando se reinicia porque primero tiene que recuperarse la presión del sistema.

30 Revelación de la invención

35 El sistema de inyección de combustible conforme a la invención con las características de la reivindicación 1 tiene la ventaja de que se mejora el rendimiento. Especialmente se origina la ventaja de que el sistema de inyección de combustible puede mantenerse durante un cierto período en estado listo para la operación.

Mediante las medidas enumeradas en las subreivindicaciones son posibles perfeccionamientos ventajosos de el sistema de inyección de combustible especificado en la reivindicación 1.

40 En la realización del sistema de inyección de combustible, una unidad de control podrá en particular hacerse cargo del control de tiempos. La unidad de control puede calcular en este caso las funciones de inyección y el control de los inyectores de combustible y otros controladores para controlar el sistema de inyección de combustible y el motor. En este caso, la regulación de la presión del sistema puede también tener lugar en la región de alta presión mediante la unidad de control, que por ejemplo impulsa una válvula de control de cantidad correspondiente, de manera que el volumen de combustible requerido para el control se comprima y se inyecte en el rango de alta presión. Por razones de coste, puede en este contexto prescindirse de la posibilidad de eliminar el combustible por el control de la válvula de regulación de presión o reducción de presión de la región de alta presión a la región de baja presión o al tanque. Esto permite que el combustible abandone la región de alta presión, aunque sólo como fugas o cantidad de inyección y cantidad de control opcionalmente a través de los inyectores de combustible.

50 En caso de interrupción de la inyección, tal como una operación de empuje o una parada del motor de combustión interna, permanece la presión del sistema en el nivel alcanzado justo antes de la desconexión de las inyecciones. El combustible restante en el rango de alta presión se calienta en primer lugar porque sirve como disipador térmico. Ventajosamente, el volumen de combustible requerido adicionalmente durante el calentamiento del combustible puede proporcionarlo el acumulador de presión. El acumulador de presión puede por lo tanto compensar el aumento

de volumen del combustible inducido por la temperatura. Por lo tanto, se evita un aumento de presión. De este modo puede también evitarse una apertura de una válvula de limitación de la presión, que limita la presión de la zona de alta presión para proteger los componentes de alta presión.

5 Cuando no se acciona la bomba de alta presión durante un período prolongado, a continuación, la temperatura baja en el área de alta presión y por lo tanto en particular en el distribuidor de combustible. El aumento de la densidad del combustible inducido por la temperatura y una posible fuga tendrá entonces un efecto hipotensor. Especialmente para las aplicaciones de arranque/parada o la operación eléctrica en los vehículos híbridos pueden conducir a fases de detención y de enfriamiento que son de varios minutos. La caída de presión a alta presión causada de este modo puede ser por sí misma tan grande que la presión de combustible caiga por debajo de un nivel, en el que puede tener lugar todavía una inyección adecuada para el reinicio. Ventajosamente, el acumulador de presión puede prolongar este período hasta quedar por debajo de este nivel. Por lo tanto, puede evitarse el caso de que la bomba de alta presión primero pueda recuperar la presión del sistema para una inyección de combustible, lo que aumenta claramente el tiempo de inicio.

15 Además, es concebible que ciertas tasas de fuga se difundan por las válvulas de la bomba de alta presión y en las tolerancias de fabricación. Sobre la magnitud de estos escapes pueden presentarse así, por consiguiente, trazas particularmente densas, pero también menos densas. En el contexto de la diversificación técnica de fabricación, se origina por consiguiente el problema de que es necesario para una fuga elevada también efectuar un reinicio temprano tras una fase de arranque/parada o que se requiera un reinicio, incluso inmediatamente después de la parada del motor de combustión interna con el fin de evitar un tiempo de reinicio largo para que se presente el descenso de la presión. Mediante el acumulador de presión puede garantizarse también una presión suficientemente alta del sistema incluso en tales casos, durante un período más largo. De este modo se pueden permitir también tasas de fuga más grandes en el marco de la fabricación y en el proceso de selección de las bombas de alta presión. Esto mejorará el fundamento de las ejecuciones de arranque/parada y de los híbridos.

25 Por consiguiente se puede asegurar de una manera ventajosa que la presión en el sistema de alta presión, por ejemplo, sin una actividad dispositivo de control no cae incluso después de una parada del motor durante un período prolongado por debajo del nivel que se requiera para una nueva puesta en marcha y del que es posible un único reinicio retrasado. Una presión muy por encima de la presión baja de una bomba de baja presión (bomba de alimentación) es en particular necesaria para aplicaciones de arranque directo y aplicaciones de arranque directo del motor de arranque.

30 Resulta favorable que el acumulador de presión presente un acumulador de volumen con un volumen variable y que el acumulador de volumen del acumulador de presión esté conectado con la cámara del distribuidor de combustible. El acumulador de presión puede servir por consiguiente como acumulador de energía y de volumen. El acumulador de presión o el acumulador de volumen del acumulador de presión está conectado a través de una conexión estrangulada con la cámara del distribuidor de combustible. de este modo puede equilibrarse una variación de volumen, particularmente una variación de volumen condicionada por la temperatura, del combustible en la cámara del distribuidor de combustible mediante combustible del acumulador de volumen, donde el volumen del acumulador de volumen varía. De este modo puede también compensarse una posible fuga en el sistema. Esto posibilita mantener, tras la parada del motor, en función de las condiciones de la relación de la presión en la región de alta presión del sistema de inyección de combustible, o sea particularmente en el distribuidor de combustible, durante un período más largo por encima del nivel deseado. La conexión estrangulada se puede implementar aquí a través de un orificio o un estrangulamiento configurado de forma diferente. Si el motor de combustión interna se para por consiguiente por ejemplo durante una aplicación de arranque/parada, por lo que el volumen de combustible disminuye como resultado de las fugas y / o disminución de la temperatura en la cámara del distribuidor de combustible, se repone combustible desde el acumulador de volumen a la correspondiente presión y se mantiene por consiguiente la presión de combustible en el distribuidor de combustible durante un período más largo.

Conforme a la invención, el acumulador de presión muestra un pistón desplazable, que limita el volumen del acumulador de volumen del acumulador de presión. En este contexto puede preverse aparte de esto favorablemente al menos un elemento elástico, que actúe sobre el pistón móvil con una fuerza elástica. Cuando la bomba de alta presión suministre combustible a alta presión a la cámara del distribuidor de combustible durante la operación, entonces el elemento elástico estará pretensado. Además, el elemento elástico se puede estirar también aún un poco más, si fuera necesario, cuando el combustible, por ejemplo, inmediatamente después de apagar el motor, actúe como disipador de calor y por lo tanto inicialmente se expande en cierta medida. De esta manera puede evitarse un aumento de presión no deseado en la cámara del distribuidor de combustible que opcionalmente haría necesario abrir una válvula de limitación de la presión.

55 De manera ventajosa, el elemento elástico puede configurarse como elemento de resorte mecánico o como resorte de gas. Si el elemento elástico está diseñado como elemento de resorte mecánico, entonces la cámara parcial en que está dispuesto el elemento elástico se libera de la presión. En este caso, se prevé preferentemente una recirculación de combustible, para posibilitar un reflujo de fugas. Si el elemento elástico se diseña, sin embargo, como resorte de gas, entonces prevalece en los dos lados del pistón la misma presión, de forma que se pueda

5 prescindir incluso de una recirculación de fugas. Además, es también concebible una realización combinada con un elemento de resorte y un resorte de gas. Aparte de esto es favorable, que un desplazamiento del pistón se limite de tal manera que se predefina un volumen máximo del acumulador de volumen del acumulador de presión. Respecto a un pretensado del elemento elástico puede de este modo limitarse la fuerza máxima de pretensado y por consiguiente la fuerza máxima del elemento elástico. Esto limita por otra parte también la presión máxima de combustible en la cámara del distribuidor de combustible.

10 También es ventajoso aquí que se predefina un tope para el pistón, lo que limita el desplazamiento del pistón. Adicional o alternativamente, también es ventajoso que se prevea un conducto de derivación y que un borde del pistón controle el canal de derivación de tal manera que para un volumen máximo del acumulador de volumen del acumulador de presión se abra una conexión entre el acumulador de volumen y el canal de derivación. Mediante el canal de derivación puede, al alcanzarse el volumen máximo del acumulador de volumen, compensarse otro aumento adicional en el volumen del combustible en la cámara del distribuidor de combustible inducido por la temperatura mediante derivación de una cantidad de combustible. De este modo se impide un aumento adicional de la presión del combustible en la cámara de distribución de combustible. Mediante el tope para el pistón puede limitarse un pretensado del elemento elástico. Aquí, también es posible que en lugar de un canal de derivación se produzca un alivio de presión a través de una válvula de alivio de presión cuando el pistón alcanza el tope.

Según la invención, se prevé un cuerpo de base tubular, que forma el distribuidor de combustible en una parte de distribuidor del cuerpo base tubular y el acumulador de presión en una parte del acumulador de presión del cuerpo base tubular.

20 Esto representa la posibilidad de diseñar el distribuidor de combustible y el acumulador de presión dentro de un cuerpo base común. Esto simplifica por un lado la fabricación y por el otro proporciona un diseño compacto del sistema de inyección de combustible y un montaje simplificado asociado.

Breve descripción de los dibujos

25 Los ejemplos de ejecución preferidos de la invención se explican con más detalle en la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que elementos correspondientes están provistos de números de referencia idénticos. Muestran:

La Fig.1 un sistema de inyección de combustible de acuerdo con un primer ejemplo de ejecución de la invención en una representación esquemática.

30 La Fig. 2 un distribuidor de combustible y un acumulador de presión del sistema de inyección de combustible mostrado en la Figura 1 de acuerdo con el primer ejemplo de ejecución, en una vista en sección parcial, esquemática;

La Fig. 3 un diagrama para explicar el funcionamiento del sistema de inyección de combustible mostrado en la Figura 1 de acuerdo con el primer ejemplo de ejecución de la invención;

35 La Fig. 4 el distribuidor de combustible y el acumulador de presión, que se muestran en la figura 2, de acuerdo con un segundo ejemplo de ejecución de la invención.;

La Fig. 5 el colector de combustible y el acumulador de presión, que se muestran en la Fig. 2, de acuerdo con un tercer ejemplo de ejecución de la invención, y

La Fig. 6 un colector de combustible y un acumulador de presión, de acuerdo con un ejemplo conocido.

Formas de ejecución de la invención

40 La Fig. 1 muestra un sistema de inyección de combustible 1 de acuerdo con un primer ejemplo de ejecución en una representación esquemática. El sistema de inyección de combustible 1 se puede utilizar en particular para motores de combustión interna por compresión de la mezcla de encendido por chispa. Específicamente, el sistema de inyección de combustible 1 puede utilizarse para la inyección directa de gasolina, en la que un combustible de gasolina a alta presión se inyecta en las cámaras de combustión de un motor de combustión interna. El término combustible de gasolina debe entenderse en este caso en general, y comprende tanto las expresiones a base de aceite, así como sintéticas y entre otras cosas, las mezclas de gasolina a base de petróleo y etanol. El sistema de inyección de combustible 1 conforme a la invención es, sin embargo, también adecuado para otras aplicaciones y en particular para otros tipos de combustibles.

50 El sistema de inyección de combustible 1 comprende un distribuidor de combustible 2 y un acumulador de presión 3. Además, el sistema de inyección de combustible 1 muestra un tanque 4, que se utiliza para almacenar el

combustible. A través de una bomba de baja presión (bomba de alimentación) 6, el combustible 5 se transporta a una bomba de alta presión 7. La bomba de baja presión 6 se encuentra para este propósito conectada a través de una línea 8 a la bomba de alta presión 7. Además, un lado de salida de la bomba de alta presión 7 está conectado a través de una línea 9 con el distribuidor de combustible 2. En la línea 9 se dispone en este caso una válvula de salida 10, que está configurada como una válvula de no retorno 10. La válvula de salida 10 impide un flujo posterior de combustible desde el distribuidor de combustible 2 a la bomba de alta presión 7. Además, se prevé una válvula de control de la cantidad 11, que se activa por una unidad de control no representada para controlar la presión de combustible en el distribuidor de combustible 2 de modo que el volumen de combustible requerido para el control se comprima y se alimente a la zona de alta presión. Además, se prevé una válvula de alivio de la presión 12, que limita la presión de combustible en el distribuidor de combustible 2 para la protección de los componentes de alta presión.

El distribuidor de combustible 2 distribuye el combustible a múltiples válvulas de inyección de combustible 13, 14, 15, 16. El número de válvulas de inyección de combustible 13 a 16 depende en este caso del número de cámaras de combustión o cilindros del motor de combustión interna.

La configuración del sistema de inyección de combustible 1 se describe adicionalmente en lo sucesivo, también con referencia a la Fig. 2.

La Fig. 2 muestra el distribuidor de combustible 2 y el acumulador de presión 3 del sistema de inyección de combustible representado en la Fig. 1 del primer ejemplo de ejecución, en una vista esquemática en sección parcial. En este ejemplo de ejecución se prevé un cuerpo de base tubular 20, en el que están diseñados tanto el distribuidor de combustible 2 como el acumulador de presión 3. De este modo es posible un diseño compacto. En este contexto se prevé una pared de separación fija 21, firmemente conectada con el cuerpo base tubular 20. La pared de separación 21 divide el cuerpo base tubular 20 en una parte del distribuidor 22 y una parte del acumulador de presión 23. El distribuidor de combustible 2 está formado en la parte del distribuidor 22 del cuerpo de base tubular 20, mientras que el acumulador de presión 3 lo está en la parte del acumulador de presión 23 del cuerpo de base tubular 20. En la parte del distribuidor 22 del cuerpo de base tubular 20 se configura una cámara del distribuidor de combustible 24 del distribuidor de combustible 2. Aparte de esto, en el cuerpo de base tubular 20 se configura una cámara 25 para el acumulador de presión 3. El volumen de la cámara del distribuidor de combustible 24 es constante durante la operación del sistema de inyección de combustible 1, cuando se desprecian cambios de menor importancia, causados por ejemplo por una expansión térmica del distribuidor de combustible 2. Correspondientemente es también constante el volumen de la cámara 25 del acumulador de presión 3.

La cámara 25 del acumulador de presión 3 se divide por supuesto mediante un pistón 26 en un acumulador de volumen 27 y una cámara elástica 28. El pistón 26 puede desplazarse en este contexto dentro del cuerpo de base tubular 20. En este ejemplo de ejecución puede desplazarse el pistón 26 entre la pared de separación 21 y un elemento de tope anular 29, firmemente conectado con el cuerpo base tubular 20. La pared de separación 21 y el elemento de tope anular 29 forman por consiguiente topes mecánicos 21, 29 para el pistón 26, por lo que se limita un desplazamiento del pistón 26. El pistón desplazable 26 del acumulador de presión 3 limita con su cara frontal 30 el volumen del acumulador de volumen 27 del acumulador de presión 3. Como el volumen del acumulador de volumen 27 varía con la posición instantánea del pistón 26, el acumulador de volumen 27 muestra un volumen variable. El acumulador de volumen 27 del acumulador de presión 3 está conectado a través de una conexión estrangulada 31, configurada en este ejemplo de ejecución como orificio de estrangulación 31, con la cámara del distribuidor de combustible 24.

El acumulador de presión 3 muestra aparte de lo mencionado un elemento de resorte 35, configurado en este ejemplo de ejecución como elemento de resorte mecánico. El elemento de resorte 35 se extiende a través del miembro de tope anular 29 y empuja el pistón móvil 26 con una fuerza elástica. Si durante la operación aumenta la presión del combustible en la cámara del distribuidor de combustible 24 entonces esta presión actúa sobre la cara frontal 30 en contra de la fuerza elástica del elemento de resorte 35. De este modo se sigue pretensando el elemento de resorte 35 y aumenta el volumen del acumulador de volumen 27. Por consiguiente, se posibilita una compensación de volumen, que actúa en contra de un aumento de presión en la cámara del distribuidor de combustible 24. Si disminuye por otro lado la presión del combustible en la cámara del distribuidor de combustible 24, entonces se desplaza, debido a la fuerza elástica del elemento de resorte 35, que mantiene una presión en el acumulador de volumen 27 a través de la cara frontal 30, combustible a través de la conexión estrangulada 31 a la cámara del distribuidor de combustible 24. En este contexto disminuye el volumen del acumulador de volumen 27.

La cámara 25 del acumulador de presión 3 se somete a presión con respecto al acumulador de volumen 27 en la posición de parada contra el elemento de tope 29. Por lo tanto, se produce debido a las fugas en el pistón deslizante 26, la acumulación de combustible en la cámara 25. Este combustible sin embargo se descarga a través de una línea de retorno 36. Dependiendo de la configuración, la línea de retorno 36 puede conducir, por ejemplo, al tanque 4.

El funcionamiento del sistema de inyección de combustible 1 del primer ejemplo de ejecución se describe con más detalle en lo sucesivo, también con referencia a la Fig. 3.

La Fig. 3 muestra un diagrama para explicar el funcionamiento del sistema de inyección de combustible 1 del primer ejemplo de ejecución. En el eje x se representa en este caso el tiempo t, mientras que en el eje de ordenadas se traza la presión p (presión de combustible) del combustible 5 en la cámara de distribución de combustible 24 del distribuidor de combustible. 2 En cuanto a la aplicación específica, en particular, las características del motor de combustión interna, se predefine una presión de trabajo pA. Durante la operación se mantiene al menos aproximadamente la presión de trabajo pA de la bomba de alta presión 7 y la válvula de control de la cantidad 11. También, se predefine una presión mínima pM. La presión pM mínima puede determinarse, por ejemplo, mediante una aplicación de arranque/parada. La presión mínima pM da entonces el nivel en el que puede tener lugar una reactivación inmediata después de una fase de parada, sin tener primero una mayor acumulación de presión. Después del re-arranque inmediato del motor de combustión interna se lleva a cabo entonces una acumulación de presión hasta la presión de trabajo pA determinada.

Al principio impera en el distribuidor de combustible 2, la presión de trabajo pA, como se muestra mediante la sección 40. En el momento t0 se lleva a cabo mediante la unidad de control, una solicitud de parada, en que se apaga el motor de combustión interna. La curva 41 ilustra la curva de presión 41 en un sistema convencional sin acumulador de presión 3. Inmediatamente después del instante t0 cae la presión correspondiente a la curva de presión 41, de modo que ya en el instante t1, la presión mínima pM se supere. Un re-arranque inmediato es por consiguiente sólo posible entre los instantes t0 y t1.

El perfil de presión 41 coincide con una disminución de la temperatura y el aumento asociado en la densidad, así como una fuga total. Ambos conducen a una disminución del volumen, lo que provoca una reducción de la presión. Un primer incremento posible de la presión sobre la presión de trabajo pA no se representa aquí. Para sistemas muy densos, sin embargo, puede también aumentar inicialmente la presión como resultado de la entrada de calor en el combustible.

Tras el instante t1 puede, por consiguiente, retrasarse un reinicio del motor de combustión interna de un sistema convencional, porque en primer lugar debe tener lugar la acumulación de presión. Es posible también una realización, en la que se detecta la presión p continuamente y ya al quedar por debajo de la presión mínima pM se lleve a cabo una solicitud de arranque en el contexto de la aplicación de arranque/parada. Aunque esto posibilita siempre un reinicio inmediato, hace necesario sin embargo para una fase de parada más larga ya en el instante t1 un reinicio, incluso cuando el vehículo sigue en pie. Por lo tanto, hay un promedio de consumo de combustible reducido en las aplicaciones de arranque/parada. Debido a las tolerancias de fabricación existentes puede, en el peor de los casos, el instante t1 también hallarse tan cerca del instante t0 que el usuario (conductor) tiene la impresión de que la aplicación de inicio/parada no funciona de la manera deseada o es defectuosa.

En la realización del sistema de inyección de combustible 1 correspondiente al primer ejemplo de ejecución se origina el desarrollo de la curva (desarrollo de la presión) 42. En este contexto se produce hasta el instante t2 una presión p en el distribuidor de combustible 2, que es al menos aproximadamente igual a la presión de trabajo p A. Sólo cuando se consume el volumen del acumulador de volumen 27, pues el pistón 26 choca contra la pared de separación 21, se produce a partir del instante t2 a una mayor caída de presión. Aquí puede hallarse, dependiendo del tamaño del acumulador de volumen 27, el instante t2 incluso después del instante t1. En cualquier caso, el instante t3 viene después del instante t1, ya que no en el momento t0 sino solo en el momento posterior t2 habrá un aumento de la caída de presión. Por lo tanto, la presión P del combustible en el distribuidor de combustible 2 se mantiene durante un período prolongado, es decir, desde el instante t0 hasta el instante t3, por encima de la presión mínima tM.

Por lo tanto, se puede reforzar y mejorarse en gran medida, por ejemplo, el funcionamiento de una aplicación de inicio/parada.

Además se pueden compensar los efectos, en los que tras el instante t0 la presión p aumenta primero por encima de la presión de trabajo t A. Debido a que el acumulador de presión 3, en particular, el elemento de resorte 35 puede diseñarse de manera que a la presión de trabajo pA el pistón 26 esté dispuesto aún en la posición de tope contra el elemento de tope anular 29. Por lo tanto, el acumulador de volumen 27 puede absorber aún un volumen adicional para compensar un aumento de presión sobre la presión de trabajo p A. Por ejemplo, el pistón 26 puede estar en la posición representada en la Fig. 2, cuando el combustible en la cámara de distribución de combustible 24 tenga exactamente la presión de trabajo p A. Sin embargo, son posibles otras configuraciones. En particular, el pistón se puede, ya antes de alcanzar la presión de trabajo pA, chocar con el elemento de tope anular 29 cuando esto sea ventajoso debido a la aplicación deseada.

También puede para mejorar el arranque en frío, pretensarse el elemento de resorte 35 a un cierto nivel, a fin de evitar que, durante el primer arranque, el volumen del acumulador de volumen 27 tenga que llevarse también llevado a un nivel de presión suficiente, necesario para el arranque en frío. Por lo tanto, el instante de inicio para el arranque en frío no se ve afectado. En esta realización, el pistón 26 se encuentra entonces antes del arranque en frío en la pared de separación 21, donde la fuerza elástica del elemento de muelle 35 es tan grande que solamente tiene lugar

un accionamiento del pistón 26 por encima de un nivel de presión para el arranque en frío y por lo tanto un llenado del acumulador de volumen 27.

Mediante la determinación de la parada mecánica 29, puede limitarse por otra parte la energía elástica almacenada. Para sistemas muy densos puede prevenirse, por lo tanto, un aumento excesivo de la presión directamente tras el instante t_0 mediante la apertura de la válvula de alivio de presión 12.

La Fig. 4 muestra el distribuidor de combustible 2 y el acumulador de presión 3 del sistema de inyección de combustible 1 correspondiente a un segundo ejemplo de ejecución, en una vista esquemática en sección parcial. En este ejemplo de ejecución se prevé un canal de derivación 50. El canal de derivación 50 está integrado en este ejemplo de ejecución en el cuerpo base 20. El canal de derivación 50 puede sin embargo estar formado de otro modo, especialmente a través de un trozo de línea separado. El canal de derivación 50 tiene una abertura de entrada 51. El canal de derivación 50 desemboca en este ejemplo de ejecución, en una salida 52 del cuerpo base 20, que conduce desde la cámara elástica 28 de la cámara 25 en la línea de retorno 36.

En la posición del pistón 26 representada en la Fig. 4, la abertura de entrada 51 está en la zona de la cámara elástica 28 de la cámara 25 del acumulador de presión 3. En caso de un pretensado adicional del elemento de resorte 35 se obtiene un borde 53 del pistón 26 a la abertura de entrada 51 que sirve como borde de control 53. El elemento de resorte 35 y la posición del borde 53 se ajustan en este caso de forma que el borde 53 del pistón 26 controla el canal de derivación 50 de modo que, para un volumen máximo predeterminado del acumulador de volumen 27 del acumulador de presión 3, se abre, es decir se activa, una conexión entre el acumulador de volumen 27 y el canal de derivación 50. Mientras que en el ejemplo de ejecución descrito con referencia a la Fig. 2 mediante el elemento de tope 29 se predetermina el volumen máximo del acumulador de volumen 27, en el ejemplo de ejecución descrito con referencia a la Fig. 4, el volumen máximo se define por el control del canal de derivación 50. Así, en el segundo ejemplo de ejecución descrito con referencia a la Fig. 4, se omite el elemento de tope 29.

Mediante el control del canal de derivación 50 se garantiza también una limitación de la presión. Pues si la presión p en la cámara de distribución de combustible 24, y por lo tanto también en el acumulador de volumen 27 se eleva por encima de un valor predeterminado, entonces se produce a través de la cara frontal 30 del pistón 26 una puesta en contacto tan grande del elemento de resorte 35, que el canal de derivación 50 esté conectado con el acumulador de volumen 27. Por lo tanto, se puede ajustar a través de la constante elástica del elemento de resorte 35 y la correspondiente carrera de ajuste la limitación de presión deseada.

Dependiendo de la configuración del sistema de inyección de combustible 1 puede omitirse también opcionalmente en este ejemplo de ejecución la válvula limitadora de presión 12.

La Fig. 5 muestra el distribuidor de combustible 2 y el acumulador de presión 3 del sistema de inyección de combustible 1 correspondiente a un tercer ejemplo de ejecución realización, en una vista esquemática en sección parcial. En este ejemplo de ejecución se suprime la línea de retorno 36. La cámara elástica 28 de la cámara 25 del acumulador de presión 3 se rellena en este ejemplo de ejecución con un gas, lo que forma un resorte de gas 54. El pistón 26 puede desplazarse en la cámara 25, donde el pistón 26 forma un sello entre la cámara del resorte 28 y el acumulador de volumen 27. La posición del pistón 26 se determina por un equilibrio de fuerzas. En este ejemplo de ejecución también una cara frontal 55 del pistón 26 alejada de la cara frontal 30 está sometida a una presión, es decir, la presión de gas del gas en la cámara elástica 28, como las caras frontales 30, 55 del pistón 26 son iguales, la posición del pistón 26 resulta de la condición de que las presiones en el acumulador de volumen 27 y en la cámara elástica 28 sean iguales. Como la cantidad de gas es constante en la cámara del resorte 28, una reducción en el volumen de la cámara elástica 28 provoca directamente un aumento de presión y viceversa.

Dado que las presiones en el acumulador de volumen 27 y la cámara elástica 28 son al menos aproximadamente de la misma magnitud, puede realizarse fácilmente un efecto de sellado suficiente mediante el pistón 26, que evita particularmente la entrada de combustible en la cámara elástica 28. Por lo tanto, no se produce ninguna fuga.

El resorte de gas 54 posibilita por consiguiente un modo de funcionamiento similar al del elemento de resorte mecánico 35, tal y como se describe en base a la Fig. 3.

La Fig. 6 muestra el distribuidor de combustible 2 y el acumulador de presión 3 del sistema de inyección de combustible 1 correspondiente a un ejemplo en una vista resumida, seccionada esquemática. En este ejemplo no se prevé ninguna línea de retorno 36. Además, en este ejemplo no se dispone ningún pistón 26 en la cámara 25. Por el contrario, en este ejemplo se prevé una membrana elásticamente deformable 60, que en este ejemplo encierra un volumen 28, que forma la cámara elástica 28. El volumen restante de la cámara 25 forma el acumulador de volumen 27. La cámara elástica 28 se rellena en este contexto con un gas, de forma que se ejecuta un resorte de gas 54. En función de la realización de la membrana 60, esta puede estar rodeada durante la operación también por varios lados por combustible. Entonces la membrana 60 cerrada en la cámara forma en este ejemplo en cierto modo un balón de gas 60. Por supuesto, también son concebibles otras configuraciones. Una fuga entre el acumulador de

ES 2 566 906 T3

volumen 27 y la cámara elástica 28 puede por consiguiente no aparecer debido al principio descrito. Mediante los apropiados elementos de apoyo dentro de la membrana 60 y/o mediante un endurecimiento parcial de la membrana 60 puede predefinirse en este ejemplo un volumen máximo del acumulador de volumen 27.

La invención no se limita a los ejemplos de ejecución descritos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de inyección de combustible (1), particularmente para motores de combustión interna por compresión de la mezcla, de encendido por chispa, con un distribuidor de combustible (2) que presenta una cámara del distribuidor de combustible (24), caracterizado porque se prevé una pared de separación fija (21) que divide un cuerpo base (20) del distribuidor de combustible (2) en una parte de distribuidor (22) y una parte de acumulador de presión (23) con una cámara (25), en donde en la parte del acumulador de presión (23) se prevé un acumulador de presión (3), conectado con la cámara del distribuidor de combustible (24), en donde la pared de separación (21) limita el volumen del acumulador de presión (3) en la dirección de la cámara del distribuidor de combustible (24), y en donde la cámara (25) del acumulador de presión (3) se divide mediante un pistón desplazable (26) en un acumulador de volumen (27) con un volumen variable y una cámara del resorte (28), donde el acumulador de presión (3) o el acumulador de volumen (27) del acumulador de presión (3) se conecta con la cámara del distribuidor de combustible (24) a través de una conexión estrangulada (31), de forma que el volumen del acumulador de presión (3) se defina entre la pared de separación (21) y el pistón (26).
- 10
- 15 2. Sistema de inyección de combustible según la reivindicación 1, caracterizado porque se proporciona al menos un elemento elástico (35, 54) que actúa sobre el pistón desplazable (26) con una fuerza elástica.
3. Sistema de inyección de combustible según la reivindicación 2, caracterizado porque el elemento elástico (35, 54) está configurado como un elemento de resorte mecánico (35) o como un resorte de gas (54).
- 20 4. Sistema de inyección de combustible según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque un desplazamiento del pistón (26) se limita de tal manera que se predefina un volumen máximo del acumulador de volumen (27) del acumulador de presión (3).
- 25 5. Sistema de inyección de combustible según la reivindicación 4, caracterizado porque se predefine un tope (29) para el pistón (26) que limita el desplazamiento del pistón (26), y/o porque se prevé un canal de derivación (50), y porque un borde (53) del pistón (26) controla el canal de derivación (50) de tal manera que para un volumen máximo del acumulador de volumen (27) del acumulador de presión (3) se abra una conexión entre el acumulador de volumen (27) y el canal de derivación (50).

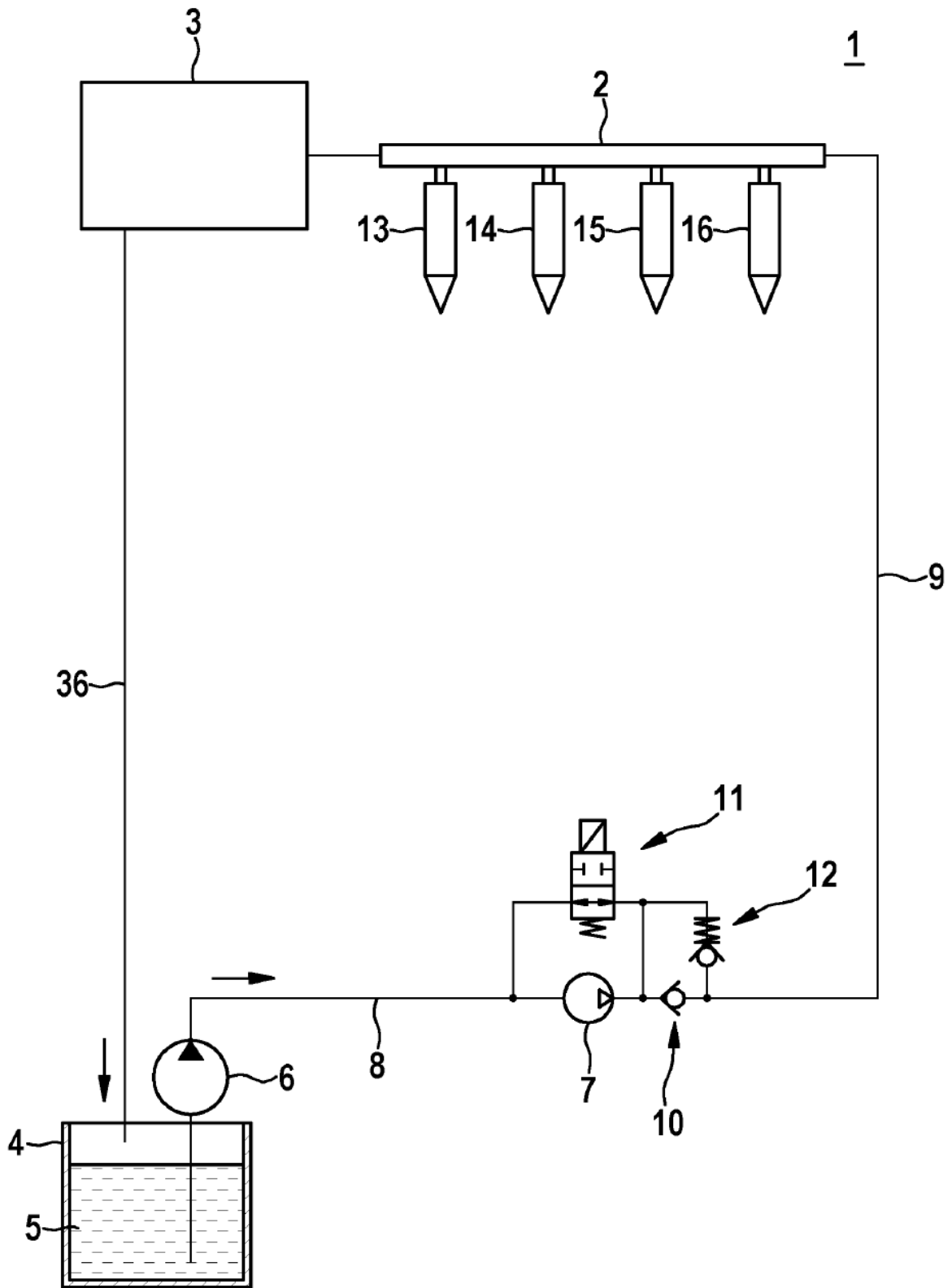


Fig. 1

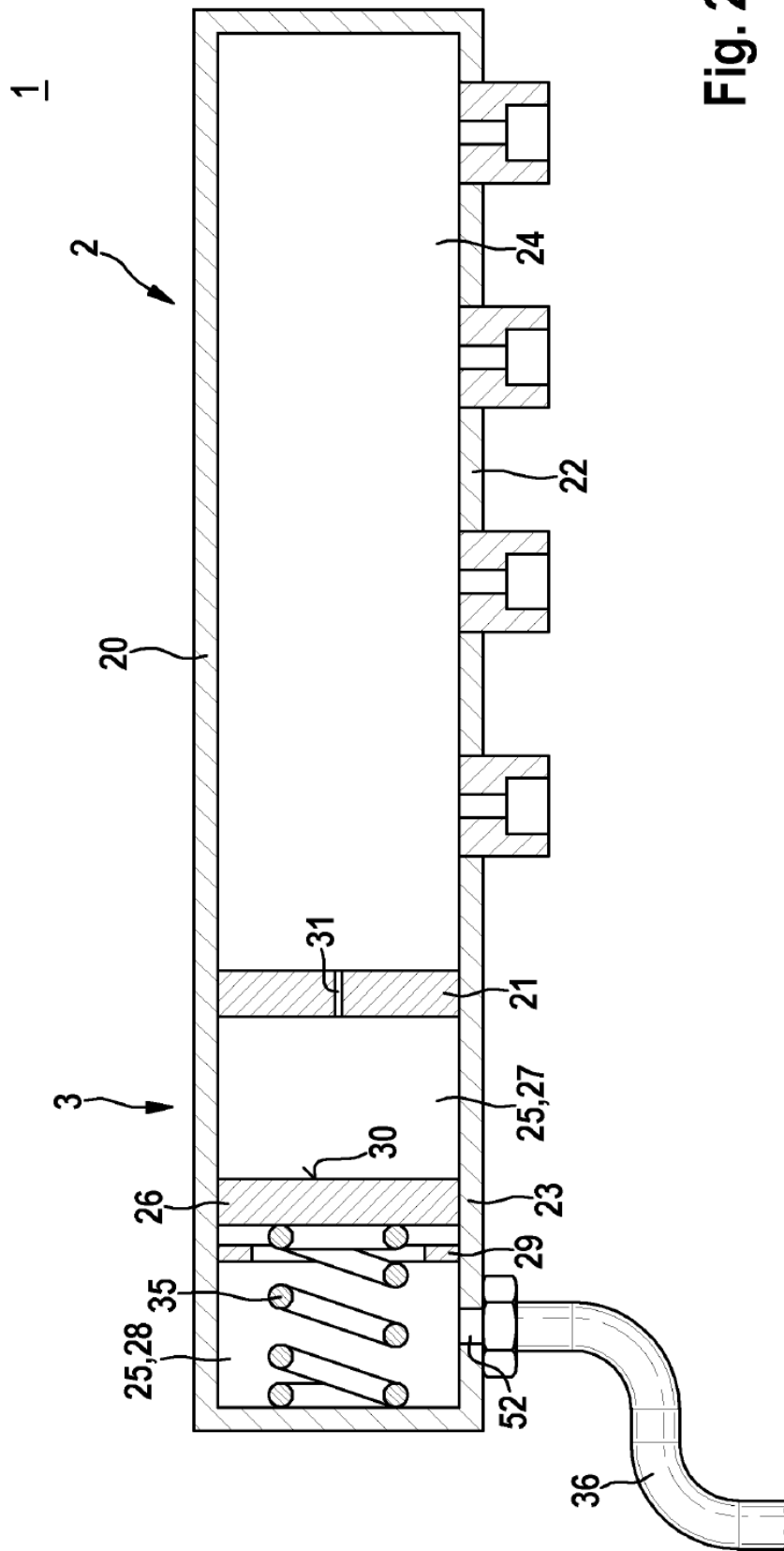


Fig. 2

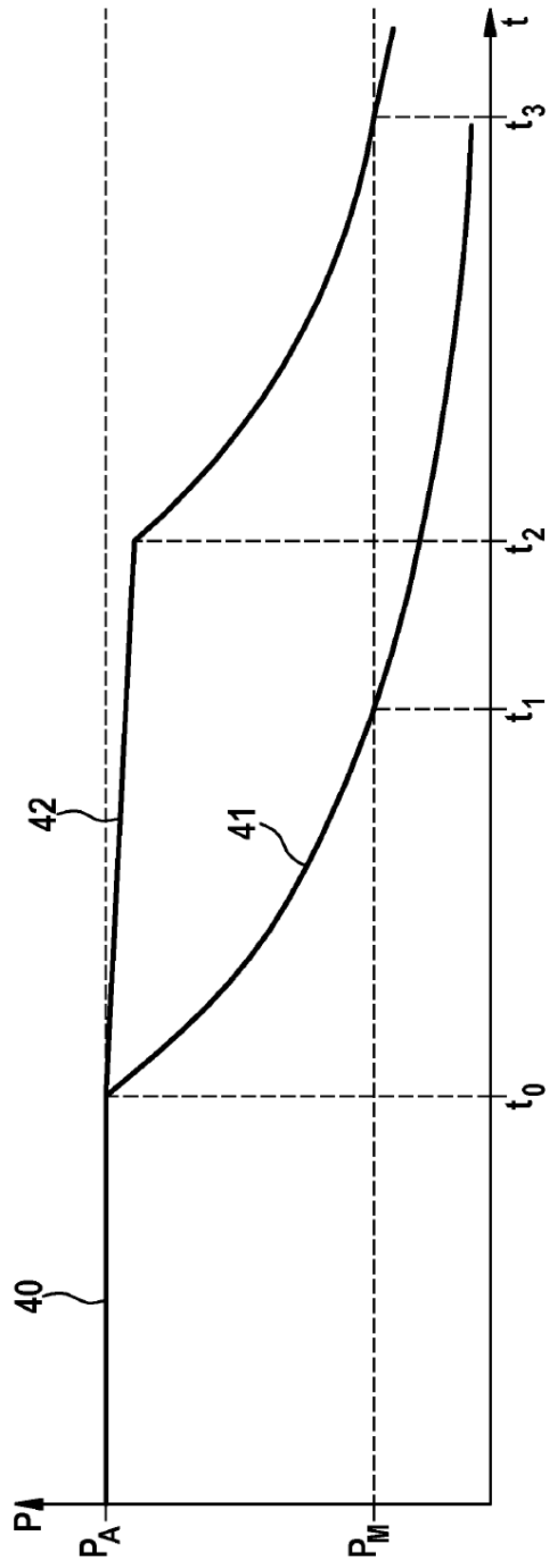


Fig. 3

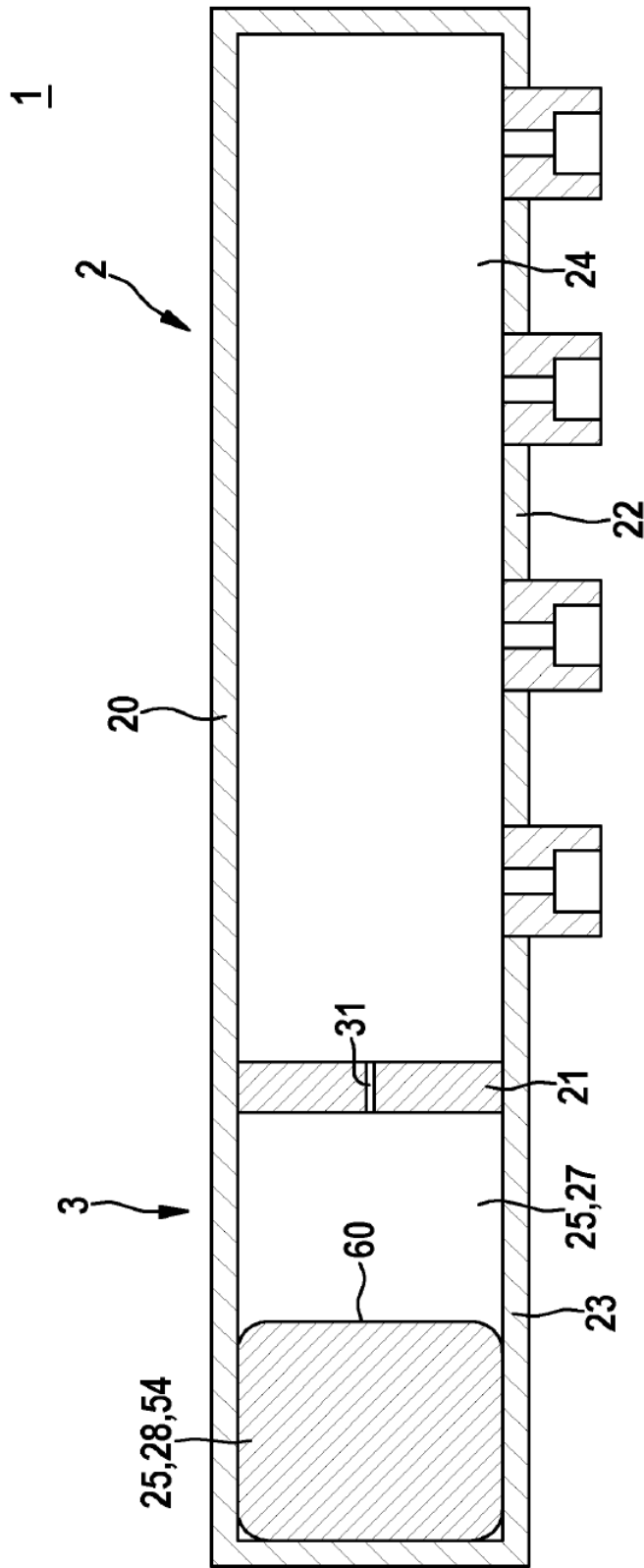


Fig. 6