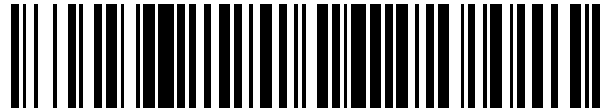


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 475**

51 Int. Cl.:

F16F 9/512

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2016 PCT/NL2016/050294**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16171565**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2016 E 16733733 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 3286452**

54 Título: **Válvula amortiguadora selectiva de frecuencia y amortiguador de choques que comprende dicha válvula amortiguadora**

30 Prioridad:

24.04.2015 NL 2014718

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

04.11.2019

73 Titular/es:

**KONI B.V. (100.0%)
Korteweg 1
3261 NH Oud-Beijerland, NL**

72 Inventor/es:

DE KOCK, PAUL

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 729 475 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

Válvula amortiguadora selectiva de frecuencia y amortiguador de choques que comprende dicha válvula amortiguadora

5

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La invención se refiere a una válvula amortiguadora, y a un amortiguador de choques que comprende dicha válvula. La válvula amortiguadora comprende un canal de flujo controlado dispuesto para proporcionar una conexión de fluido entre un lado de entrada de válvula y un lado de salida de válvula de la válvula amortiguadora; una válvula controlada provista en el canal de flujo controlado de manera que, en funcionamiento, permita influir en un flujo de fluido controlado en el canal de flujo controlado en una dirección de flujo controlado desde el lado de entrada de válvula hasta el lado de salida de válvula; un cuerpo de válvula móvil que actúa sobre la válvula controlada, donde el cuerpo de válvula móvil es móvil con respecto a una pared del canal de flujo controlado de forma que cambie una fuerza de cierre de la válvula controlada; y una cámara de control. La cámara de control comprende una entrada de cámara de control en conexión de fluido con el lado de entrada de válvula aguas arriba de la válvula controlada con respecto a la dirección de flujo controlado, donde la entrada de cámara de control comprende una restricción de flujo para un flujo de fluido de control desde el lado de entrada de válvula hasta la cámara de control; y una configuración que proporciona un volumen variable de la cámara de control, donde un cambio en el volumen de la cámara de control provoca un movimiento del cuerpo de válvula móvil, un aumento de una presión de fluido en la cámara de control actúa para aumentar el volumen de la cámara de control de forma que el cuerpo de válvula móvil se mueve, aumentando así una fuerza de cierre de la válvula controlada.

10

15

20

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Los amortiguadores, o amortiguadores de choques, son muy conocidos y se aplican ampliamente en, por ejemplo, una variedad de vehículos, como coches, camiones, autobuses y trenes. Los amortiguadores se diseñan para que proporcionen un comportamiento de amortiguación deseado entre partes que se mueven la una con respecto a la otra. Se puede elegir que la amortiguación sea rígida o blanda mediante el diseño específico del amortiguador. Se han propuesto amortiguadores más avanzados, que proporcionan un comportamiento de amortiguación selectiva de frecuencia al amortiguador. Se puede añadir una válvula selectiva de frecuencia al amortiguador para proporcionar un comportamiento de amortiguación selectiva de frecuencia deseado. Este tipo de válvula selectiva de frecuencia se puede añadir o incorporar en configuraciones de amortiguadores conocidas para proporcionar una selectividad de frecuencia adicional. Por otro lado, este tipo de amortiguadores selectivos de frecuencia se puede usar también por sí mismo en algunas aplicaciones que requieren una amortiguación selectiva de frecuencia de un flujo de fluido entre dos cámaras (de presión).

30

35

[0003] Se puede emplear una cámara de presión o control en válvulas y amortiguadores selectivos de frecuencia que tienen incorporado este tipo de válvula. En un flujo de fluido en la válvula que se va a amortiguar para proporcionar el comportamiento de amortiguación, se puede desviar una parte del flujo de fluido para aumentar una presión en el interior de la cámara de presión o control. Un aumento de la presión en el interior de la cámara de control actúa de esta forma para aumentar una fuerza de cierre en una válvula controlada dispuesta en el canal de flujo para el flujo de fluido que se va a amortiguar. La fuerza de cierre de la válvula controlada controla el comportamiento de amortiguación momentáneo.

40

45

[0004] Se desea obtener un aumento predeterminado de la fuerza de cierre en función del tiempo, como, por ejemplo, una relación proporcional entre la fuerza de cierre y el tiempo. Sin embargo, no es fácil lograr una relación deseada entre la fuerza de cierre y el tiempo, si es que se consigue obtener, en las configuraciones de válvulas selectivas de frecuencia actualmente conocidas. El aumento en la fuerza de cierre muestra generalmente una fuerte dependencia no lineal del aumento de la presión en la cámara de control y, por lo tanto, una fuerte dependencia no lineal del tiempo. Sería deseable tener varios parámetros disponibles para ajustar la fuerza de cierre en función de la presión en el interior de la cámara de control y, de este modo, en función del tiempo.

50

55

[0005] Una presión aumenta con el tiempo en el interior de la cámara de control para controlar la fuerza de cierre de la válvula controlada para proporcionar una amortiguación selectiva de frecuencia. La patente EP 1 442 227 A1 del presente solicitante divulga una válvula amortiguadora dependiente de la frecuencia según el campo de la invención. Este tipo de válvula amortiguadora demuestra ser muy ventajosa en, por ejemplo, los amortiguadores de choques para coches para proporcionar un comportamiento de amortiguación diferente para los movimientos asociados a la carrocería y los movimientos asociados a las ruedas del coche. Sin embargo la presión en el interior de la cámara de control no vuelve nuevamente a un nivel neutral para amortiguar un siguiente flujo de fluido, como, por ejemplo, durante un siguiente recorrido de un pistón en su cilindro, que se va a amortiguar. Mantener la presión de la cámara de control en un nivel por encima del neutral deteriora fuertemente el rendimiento de la válvula selectiva de frecuencia. Se conoce la técnica de aplicar una válvula limitadora de presión para reducir una presión en la cámara presurizada. Sin embargo, la configuración de la válvula

60

65

amortiguadora descrita no proporciona una posición para proporcionar una abertura de válvula limitadora de presión en el lado de la válvula amortiguadora que se encuentra aguas arriba en un modo amortiguador de la válvula amortiguadora, especialmente habida cuenta de las pequeñas dimensiones de las válvulas amortiguadoras dependientes de la frecuencia prácticas.

[0006] Las configuraciones que se conocen actualmente pueden además mostrar una fuerte dependencia, por parte de las válvulas fabricadas individualmente, de las tolerancias de fabricación. Existe una necesidad de configuraciones de válvula selectiva de frecuencia que sean muy resistentes a las tolerancias de fabricación de modo que se pueda lograr realmente cualquier comportamiento de amortiguación deseado en cualquier válvula producida.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] Constituye un objetivo de la invención resolver al menos algunos de los defectos y/o desventajas de las válvulas amortiguadoras y los amortiguadores de choques conocidos y proporcionar un amortiguador y amortiguador de choques con una característica de amortiguación selectiva de frecuencia.

[0008] Por lo tanto, la invención proporciona una válvula amortiguadora que comprende

- un canal de flujo controlado dispuesto para proporcionar una conexión de fluido entre un lado de entrada de válvula y un lado de salida de válvula de la válvula amortiguadora;
- una válvula controlada proporcionada en el canal de flujo controlado de manera que, en funcionamiento, permita influir un flujo de fluido controlado en el canal de flujo controlado en una dirección de flujo controlado desde el lado de entrada de válvula hacia el lado de salida de válvula;
- un cuerpo de válvula móvil que actúa sobre la válvula controlada, donde el cuerpo de válvula móvil es móvil con respecto a una pared del canal de flujo controlado para cambiar una fuerza de cierre de la válvula controlada; y
- una cámara de control que comprende
 - o una entrada de cámara de control provista en el cuerpo de válvula móvil y en conexión de fluido con el lado de entrada de válvula aguas arriba de la válvula controlada con respecto a la dirección de flujo controlado, donde la entrada de cámara de control comprende una restricción de flujo para un flujo de fluido de control desde el lado de entrada de válvula hacia la cámara de control;
 - o una configuración que proporciona un volumen variable de la cámara de control, donde un cambio en el volumen de la cámara de control provoca un movimiento del cuerpo de válvula móvil, un aumento de una presión de fluido en la cámara de control aumenta el volumen de la cámara de control para mover el cuerpo de válvula móvil, aumentando así una fuerza de cierre de la válvula controlada; y
 - o una válvula limitadora de presión provista en la entrada de cámara de control, y configurada y dispuesta para permitir un flujo de fluido limitador desde la cámara de control hacia el lado de la entrada de la válvula bordeando la restricción de flujo de la entrada de cámara de control,

donde la entrada de cámara de control se proporciona al menos parcialmente entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula, y el cuerpo de válvula móvil comprende una primera y una segunda parte del cuerpo de válvula que sostienen la válvula limitadora de presión entre ellas y proporcionan un asiento de válvula para la válvula limitadora de presión, donde la válvula limitadora de presión se cierra contra dicho asiento de válvula.

[0009] El flujo de fluido limitador se producirá cuando la presión en el interior de la cámara de control sea superior a una presión de fluido en el lado de entrada de válvula para restablecer el nivel de presión en el interior de la cámara de control. Esta situación se producirá en un movimiento en dirección opuesta a un movimiento que se amortigua mediante la válvula amortiguadora, después de lo cual una dirección de movimiento se invertirá de nuevo en un movimiento por amortiguar. Estos movimientos son, por ejemplo, los recorridos hacia el interior y hacia el exterior de un pistón en el interior del cilindro de un amortiguador de choques de un vehículo. La válvula limitadora de presión proporciona un restablecimiento de la válvula amortiguadora a través del flujo de fluido limitador que se produce en un movimiento inverso después del movimiento amortiguado. En el movimiento inverso, la presión de fluido en el lado de entrada de válvula será inferior a una presión en el interior de la cámara de control. En el inicio de un siguiente movimiento amortiguado, la presión en el interior de la cámara de control comienza en un valor inicial bajo, que proporciona una fuerza de cierre inicial de la válvula controlada baja. La fuerza de cierre aumentará posteriormente debido al aumento de la presión en la cámara de control durante el movimiento amortiguado. La configuración propuesta permite una integración de una válvula limitadora de presión al lado de la válvula amortiguadora que se encuentra aguas arriba de la válvula en el modo de amortiguación para proporcionar un restablecimiento de la válvula. La invención propone una configuración ventajosa de la válvula amortiguadora en la que se puede incorporar dicha válvula limitadora de presión. La configuración permite producir válvulas amortiguadoras dependientes de la frecuencia de dimensiones pequeñas para, por ejemplo, adaptarse a los amortiguadores de choques de los turismos.

[0010] En una forma de realización, la válvula limitadora de presión se configura como una válvula unidireccional.

[0011] En otra forma de realización, la restricción de flujo de la entrada de cámara de control y la válvula limitadora de presión están combinadas, de modo que ambas funciones se combinan eficazmente.

5 [0012] En otra forma de realización, la válvula limitadora de presión comprende al menos una ranura que se extiende entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula, donde la al menos una ranura está configurada para proporcionar la restricción de flujo de la entrada de cámara de control junto con la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula en una posición de mantenimiento la válvula limitadora de presión. Esto proporciona una forma de realización ventajosa que combina las funciones de restricción de flujo y de limitación de la presión.

10 [0013] En otra forma de realización, la válvula limitadora de presión comprende al menos dos placas apiladas, una placa con una ranura de la válvula limitadora de presión en un lado de la válvula limitadora de presión asociada con el lado de entrada de válvula que comprende la al menos una ranura que proporciona la restricción de flujo de la entrada de cámara de control.

15 [0014] En otra forma de realización, una placa de válvula de la válvula limitadora de presión en un lado de la cámara de control de la válvula limitadora de presión se cierra contra el asiento de válvula de la válvula limitadora de presión para proporcionar una válvula unidireccional.

20 [0015] En otra forma de realización que muestra ser muy ventajosa, la primera parte del cuerpo de válvula comprende una configuración anular con una abertura central, y la segunda parte del cuerpo de válvula comprende una configuración sustancialmente en forma de T con una base y un vástago que pasa a través de la abertura central de la segunda parte del cuerpo de válvula, donde la válvula limitadora de presión se encuentra sostenida entre la primera parte del cuerpo de válvula y la base de la segunda parte del cuerpo de válvula, y el asiento de válvula de la válvula limitadora de presión está provisto en la base de la segunda parte del cuerpo. La configuración en forma de T debe entenderse como una configuración con una sección transversal en forma de T, y se puede orientar en cualquier dirección, como, por ejemplo una forma de T boca abajo. La segunda parte del cuerpo de válvula puede mostrar, por ejemplo, una simetría rotacional en torno a un eje que pasa a través del vástago. El vástago se asocia con la parte vertical y la base se asocia con la parte horizontal de la forma de T cuando se orienta como la letra "T".

25 [0016] En otra forma de realización, el vástago de la segunda parte del cuerpo de válvula sobresale desde la primera parte del cuerpo de válvula, y la válvula controlada se proporciona alrededor de una parte del vástago que sobresale de la primera parte del cuerpo de válvula.

30 [0017] En otra forma de realización, la válvula amortiguadora comprende un muelle de desviación que actúa sobre el cuerpo de válvula móvil para proporcionar una fuerza de cierre inicial de la válvula controlada en un estado neutral de la válvula amortiguadora, donde en dicho estado neutral, la presión de fluido en el interior de la cámara de control es igual a una presión de fluido en el lado de entrada de válvula, donde el muelle de desviación comprende opcionalmente al menos una placa, opcionalmente una pila de al menos dos placas. El muelle de desviación permite establecer una fuerza de cierre inicial deseada de la válvula controlada y también retiene el cuerpo de válvula móvil en su lugar.

35 [0018] En otra forma de realización, el muelle de desviación actúa en la segunda parte del cuerpo de válvula. El muelle de desviación también actúa para mantener la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula en su lugar la una con respecto a la otra.

40 [0019] En otra forma de realización simétrica y eficiente, el cuerpo de válvula móvil se proporciona centralmente dentro de un alojamiento de válvula de la válvula amortiguadora, y el muelle de desviación tiene forma anular con una abertura central que recibe el cuerpo de válvula móvil, donde el muelle en un perímetro interno se apoya contra el cuerpo de válvula móvil y en un perímetro externo actúa sobre el alojamiento de la válvula.

45 [0020] En otra forma de realización, el alojamiento de la válvula comprende una primera y una segunda parte de alojamiento de la válvula, donde la válvula controlada actúa entre el cuerpo de válvula móvil y la primera parte de alojamiento, donde el muelle de desviación actúa sobre la segunda parte de alojamiento, y la primera y la segunda parte de alojamiento están configuradas para permitir, durante la fabricación de la válvula amortiguadora, el desplazamiento de la primera y la segunda parte de alojamiento la una con respecto a la otra para permitir establecer una fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación y una fuerza de cierre predeterminada correspondiente de la válvula controlada, configurada para permitir fijar la primera y la segunda parte del alojamiento la una a la otra mientras se mantiene la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación, y que se han fijado la una con respecto a la otra después de establecer la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación. Ambas partes de alojamiento permiten un ensamblaje fácil de la válvula amortiguadora y en particular permiten establecer una fuerza de cierre inicial deseada de la válvula controlada. La fuerza de cierre inicial se puede medir y establecer en un valor deseado durante la fabricación, y

no depende de ningún tipo de tolerancia de fabricación de las distintas partes individuales de la válvula amortiguadora.

5 [0021] En otra forma de realización, la primera y segunda parte de alojamiento han sido soldadas, opcionalmente mediante soldadura por puntos o láser, la una a la otra.

10 [0022] En otra forma de realización, la válvula amortiguadora comprende además una primera pared flexible que permite un cambio en el volumen de la cámara de control y permite el movimiento del cuerpo de válvula móvil después de un cambio en el volumen de la cámara de control, y proporciona un área superficial eficaz contra la cual actúa la presión de fluido en la cámara de control, donde el área superficial eficaz disminuye tras el movimiento del cuerpo de válvula móvil en una dirección hacia el exterior de la cámara de control, donde la primera pared flexible comprende una placa de flexión que se apoya contra una superficie curva de manera que el área superficial eficaz disminuye tras el movimiento de la placa de flexión y el cuerpo de válvula móvil en la dirección hacia el exterior de la cámara de control. La presencia de una placa de flexión que se apoya contra una superficie curva proporciona una relación proporcional mejorada entre el tiempo y la presión en la cámara de control para proporcionar en varias presiones de amortiguador un mismo comportamiento dinámico en el campo de la frecuencia.

20 [0023] En otra forma de realización, la superficie curva tiene un radio de curvatura.

[0024] En otra forma de realización, la válvula amortiguadora comprende un alojamiento de la válvula, y la superficie curva se sitúa en el alojamiento de la válvula.

25 [0025] En otra forma de realización que proporciona una configuración simétrica y eficiente, el cuerpo de válvula móvil se proporciona centralmente dentro del alojamiento de la válvula, y la placa de flexión tiene forma anular con una abertura central que recibe el cuerpo de válvula móvil, donde la placa de flexión en un perímetro interno se apoya contra un asiento provisto en el cuerpo de válvula móvil y en un soporte de perímetro externo contra la superficie curva.

30 [0026] En otra forma de realización, un elemento de sellado, especialmente un elemento de sellado elástico, se proporciona contra la placa de flexión en un lado de cámara de control de la placa de flexión, de forma que quede sellado contra la segunda parte de alojamiento, donde el elemento elástico comprende opcionalmente un anillo de caucho, opcionalmente un anillo tórico. El elemento de sellado inhibe cualquier fuga posible alrededor de la placa de flexión.

35 [0027] En otra forma de realización, un muelle de montaje actúa en la placa de flexión para mantener la placa de flexión apoyada contra la superficie curva, donde el elemento de sellado está opcionalmente dispuesto entre la placa de flexión y el muelle de montaje.

40 [0028] En otra forma de realización la cámara de control comprende una salida de cámara de control en conexión de fluido con el lado de salida de válvula y aguas abajo de la válvula controlada con respecto a la dirección de flujo controlado, donde la salida de cámara de control comprende una restricción de flujo. La salida de cámara de control con restricción de flujo proporciona un parámetro adicional para controlar el tiempo y, por lo tanto, la dependencia de la frecuencia de la válvula amortiguadora, especialmente la relación entre el tiempo y la presión en la cámara de control. La restricción de flujo como tal puede ser la salida de cámara de control.

50 [0029] En otra forma de realización, la cámara de control comprende una segunda pared flexible que permite un cambio en el volumen de la cámara de control, lo que proporciona un carácter acumulativo a la cámara de control como un parámetro adicional para controlar la dependencia del tiempo y la frecuencia.

[0030] En otra forma de realización, la restricción de flujo de la salida de cámara de control se proporciona en la segunda pared flexible.

55 [0031] En otra forma de realización, la segunda pared flexible comprende al menos una placa, opcionalmente una pila de al menos dos placas.

[0032] En otra forma de realización, una placa de la pared flexible comprende al menos una ranura que proporciona la restricción de flujo de la salida de cámara de control.

60 [0033] En otra forma de realización una placa de la segunda pared flexible que comprende la al menos una ranura se apoya contra un asiento.

65 [0034] En otra forma de realización, la segunda pared flexible se apoya contra el alojamiento de la válvula y el muelle de desviación en su perímetro externo actúa sobre la segunda pared flexible, opcionalmente se disponen uno o más elementos separadores, opcionalmente anillos separadores, entre la segunda pared flexible y el

muelle de desviación de manera que el perímetro externo del muelle de desviación se apoya contra el uno o más elementos separadores.

5 [0035] En otra forma de realización, la válvula controlada comprende al menos una placa, opcionalmente una pila de al menos dos placas.

[0036] En otro aspecto la invención, se proporciona un amortiguador que comprende

- 10
- un cilindro;
 - un pistón móvil en el cilindro y sellado contra una pared del cilindro de manera que divida el cilindro en una primera y una segunda cámara de cilindro a cada lado del pistón; y
 - una válvula amortiguadora tal y como se ha detallado anteriormente, donde el lado de entrada de válvula está en conexión de fluido con una entre de la primera y la segunda cámara de cilindro y el lado de salida de válvula en conexión de fluido con la otra de entre la primera y la segunda cámara de cilindro.
- 15

[0037] En otro aspecto la invención, se proporciona un método de fabricación de una válvula amortiguadora o un amortiguador de choques mencionado anteriormente que tiene la primera y la segunda parte de alojamiento, donde la válvula amortiguadora se ensambla, después de lo cual la primera y la segunda parte de alojamiento se desplazan la una con respecto a la otra para establecer una fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación y una fuerza de cierre correspondiente predeterminada de la válvula controlada, y la primera y la segunda parte de alojamiento están fijadas entre sí después de establecer la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación. Ambas partes de alojamiento permiten un ensamblaje fácil de la válvula amortiguadora y, en particular, permiten establecer una fuerza de cierre inicial deseada de la válvula controlada. La fuerza de cierre inicial se puede medir y establecer en un valor deseado durante la fabricación, y no depende de ningún tipo de tolerancia de fabricación de las distintas partes individuales de la válvula amortiguadora.

20

25

[0038] En una forma de realización, la primera y la segunda parte de alojamiento están soldadas entre sí, opcionalmente mediante soldadura por puntos o láser.

30

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0039] Las características adicionales y las ventajas de la invención resultarán evidentes gracias a la descripción de la invención mediante formas de realización no limitativas ni exclusivas. Estas formas de realización no deben interpretarse como limitativas del alcance de protección. El experto en la técnica se dará cuenta de que se pueden concebir y poner en práctica otras alternativas y ejemplos de realización equivalentes de la invención sin apartarse del alcance de la presente invención. Las formas de realización de la invención se describirán en referencia a los dibujos anexos, donde los símbolos de referencia similares o idénticos designan partes correspondientes similares o idénticas, y en los cuales

35

40

- la figura 1 muestra una forma de realización de un amortiguador (amortiguador de choques) que comprende una válvula amortiguadora según la invención;
 - la figura 2 muestra una forma de realización del pistón del amortiguador de la figura 1, donde la válvula amortiguadora está montada sobre el pistón;
 - 45 las figuras 3a y 3b muestran una forma de realización de una válvula amortiguadora según la invención en una configuración neutral y una configuración completamente cerrada, respectivamente;
 - la figura 4a muestra una válvula de control de la válvula amortiguadora de las figuras 3a y 3b en una configuración que actúa como una restricción de flujo;
 - la figura 4b muestra la válvula de control de la figura 4b en una configuración que actúa como una válvula limitadora de presión;
 - 50 la figura 4c muestra una forma de realización alternativa de una válvula de control de una válvula amortiguadora según la invención;
 - las figuras 5a y 5b muestran un detalle de una forma de realización de una primera pared flexible (superior) de la válvula selectiva de frecuencia de las figuras 3a y 3b y que corresponde a las configuraciones de las figuras 3a y 3b, respectivamente.
- 55

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

[0040] La figura 1 muestra esquemáticamente un amortiguador de choques o amortiguador 1 según la invención. El amortiguador comprende un cilindro 10 y un pistón 20 que puede desplazarse hacia el interior y hacia el exterior del cilindro. La dirección de movimiento de los recorridos del pistón hacia el interior y hacia el exterior se indica mediante las flechas marcadas como Mi y Mo, respectivamente. El pistón se sella contra la pared cilíndrica interna del cilindro y divide el cilindro en una cámara de cilindro primera o superior 11 y una cámara de cilindro segunda o inferior 12. Una biela 21 unida al pistón 20 se encuentra guiada, de forma sellada, a través de una pared superior del cilindro 10. El amortiguador puede estar unido, por medio de sus disposiciones de fijación del cilindro y el pistón 15 y 25 a, por ejemplo, partes de un vehículo para amortiguar movimientos relativos. La

60

65

amortiguación se consigue influyendo un flujo de fluido entre la primera y la segunda cámara de cilindro mediante una disposición en el pistón 20 y una válvula amortiguadora adicional 100 montada sobre el pistón.

[0041] El pistón se muestra con más detalle en la figura 2. Tras el movimiento hacia el interior Mi del pistón 20, el fluido de la cámara de cilindro inferior 12 entra en un primer canal principal 22.1 del pistón. El primer canal 22.1, junto con la primera válvula unidireccional principal 22.2 situada al final del primer canal principal proporciona una conexión de fluido desde la cámara de cilindro segunda o inferior 12 a la cámara de cilindro primera o superior 11. El primer canal principal 22.1 y/o la primera válvula principal 22.2 presentan una restricción de flujo al flujo de fluido y amortiguan el flujo de fluido desde la segunda a la primera cámara de cilindro y, por lo tanto, amortiguan el movimiento hacia el interior del pistón. La amortiguación también se produce en el movimiento hacia el exterior Mo del pistón en un recorrido del pistón hacia el exterior 20 en una dirección hacia el exterior del cilindro 10. El fluido pasa a través de un segundo canal principal 23.1 en el recorrido hacia el exterior. La segunda válvula unidireccional principal 23.2 se proporciona en la salida del canal 23.1 para permitir el flujo de fluido únicamente en una dirección. Un muelle 23.3 proporciona una fuerza de cierre en la segunda válvula principal 23.2. De nuevo, el flujo de fluido a través del canal se amortigua gracias a que el segundo canal principal 23.1 y/o la segunda válvula principal 23.2 presentan una restricción de flujo al flujo de fluido. Los canales y la válvula principales se pueden configurar de varias maneras para que presenten un comportamiento de amortiguación rígida o blanda deseado. En la forma de realización mostrada, el primer canal principal 22.1 junto con la primera válvula principal 22.2 presentará generalmente un tipo de comportamiento de amortiguación diferente del segundo canal principal 23.1 junto con la segunda válvula principal 23.2 con su muelle 23.3.

[0042] Con el objetivo de que presente también un comportamiento de amortiguación selectiva de frecuencia en un recorrido hacia el exterior, el pistón 20 dispone adicionalmente de una válvula amortiguadora selectiva de frecuencia 100. La válvula adicional 100 actúa únicamente con el movimiento del pistón hacia el exterior Mo en la forma de realización mostrada. La válvula selectiva de frecuencia de la invención puede proporcionarse también en otras configuraciones en las que se requiere una amortiguación selectiva de frecuencia para que haya un flujo de fluido entre dos cámaras.

[0043] La figura 3a muestra la válvula selectiva de frecuencia 100 con más detalle. La válvula selectiva de frecuencia 100 comprende una primera parte fija 111 montada sobre el pistón 20, y una segunda parte fija 112 montada sobre la primera parte fija. La primera y la segunda parte fijas 111, 112 constituyen dos partes del alojamiento de la válvula selectiva de frecuencia, y también se designarán como una primera parte (fija) de alojamiento 111 y una segunda parte (fija) de alojamiento 112. La válvula selectiva de frecuencia 100 comprende además un cuerpo de válvula móvil 120 y una válvula controlada 130 montada sobre el cuerpo de válvula móvil 120. La válvula controlada 130 actúa para influir un flujo de fluido controlado Fd en el canal de flujo controlado 115 a través del alojamiento de la válvula 110. El fluido puede entrar en el canal de flujo controlado 115 por su abertura 116 en el primer lado de la cámara de cilindro 11 del pistón. El canal 115 pasa a través de la biela 21. Una dirección de flujo de fluido controlado aparece indicada también mediante el símbolo de referencia Fd.

[0044] El flujo de fluido Fd se amortigua mediante la acción de la válvula controlada 130. La válvula controlada 130 es una válvula unidireccional y únicamente puede pasar una parte de flujo de fluido controlado Fd1 en la dirección indicada en la figura 3a. Por lo tanto, la válvula selectiva de frecuencia 100 actúa únicamente en una dirección, que es en una dirección de movimiento del pistón hacia exterior Mo del cilindro. Tal dirección de movimiento hacia exterior Mo del pistón induce un flujo de fluido (amortiguado) Fd en una dirección opuesta a través del pistón y la válvula selectiva de frecuencia 100. El flujo de fluido controlado Fd es desde la cámara de cilindro superior 11 hacia la cámara de cilindro inferior 12, desde un lado de entrada de válvula 100.1 hacia un lado de salida de válvula 100.2 de la válvula amortiguadora 100. La amortiguación del flujo de fluido controlado Fd provoca una amortiguación del movimiento del pistón 20 en el interior del cilindro 10. La amortiguación mediante la válvula amortiguadora 100 se produce junto con una acción de amortiguación llevada a cabo por la segunda válvula principal 23.2 y el segundo canal principal 23.1. Tal y como se describirá a continuación, la válvula amortiguadora 100 se cerrará después de un cierto intervalo de tiempo, después del cual la acción de amortiguación se verá afectada únicamente por la segunda válvula principal 23.2 y segundo canal principal 23.1.

[0045] Una parte de flujo Fd1 del flujo de fluido amortiguado Fd pasa la válvula controlada 130 en el canal de flujo controlado 115 a través de la válvula selectiva de frecuencia 100. La influencia en el flujo de fluido Fd1 por parte de la válvula controlada 130 proporciona el comportamiento de amortiguación de la válvula selectiva de frecuencia 100. El canal de flujo controlado 115 comprende una parte de canal de flujo aguas arriba 115.1 situada aguas arriba de la válvula controlada 130 con respecto al flujo de fluido controlado Fd y una parte de canal de flujo aguas abajo 115.2 situada aguas abajo de la válvula controlada 130.

[0046] Otra parte de flujo Fd2 del flujo de fluido Fd, con el movimiento del pistón hacia el exterior, pasa a través del canal de control 125 en el cuerpo de válvula móvil 120 hacia una cámara de control o presión 126. La cámara de control 126 está delimitada por el cuerpo de válvula móvil 120, una segunda parte de alojamiento fija 112, una pared superior/primer (flexible) 140 y una pared inferior/segunda 170. La pared inferior/segunda está configurada también como una pared flexible 170 de la cámara de control 126 en la forma de realización mostrada.

[0047] La figura 4a muestra un detalle del canal de control 125 en el cuerpo de válvula móvil 120. La parte de flujo de control Fd2 del flujo de fluido amortiguado Fd pasa a través del canal de control 125, que está dispuesto entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula móvil 121, 122. La primera parte del cuerpo de válvula 121 tiene una configuración anular con una abertura central. La segunda parte del cuerpo de válvula 122 tiene una configuración en forma de T reversible con simetría rotacional, en la que el vástago 122.1 sobresale a través de la abertura central en la primera parte del cuerpo de válvula 121. Una configuración en forma de T debe entenderse como una configuración que tiene una forma sustancialmente de T en sección transversal. Una o más hendiduras verticales o en espiral en el vástago de la segunda parte del cuerpo de válvula 122 proporcionan una parte superior del canal de control 125 y centran la primera parte del cuerpo de válvula 121 en la segunda parte del cuerpo de válvula 122.

[0048] Se proporciona una válvula de control 160 por debajo del extremo inferior de las hendiduras del canal de control 125. La válvula de control 160 está centrada alrededor del vástago 122.1 de la segunda parte del cuerpo de válvula 122 y se extiende en un plano horizontal. La válvula de control 160 comprende una placa que se fija y sujeta en su perímetro externo entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula 121, 122, especialmente entre la primera parte del cuerpo de válvula 121 y la base 122.4 de la segunda parte del cuerpo de válvula 122. La placa de válvula de control 160 comprende hendiduras o ranuras radiales 160.1 en su perímetro externo para proporcionar a una restricción de flujo para el flujo de control Fd2 a través del canal de control 125 en la cámara de control o presión 126.

[0049] El flujo de control hacia el interior Fd2 en la cámara de control 126 se determina mediante la diferencia de presión a través del canal de control 125 y la restricción de flujo 160.1 en la válvula de control 160. El flujo de control hacia el interior Fd2 actúa para aumentar la presión en la cámara de control 126. Un flujo de control hacia el exterior Fd3 de la cámara de control 126 se produce a través de las restricciones de flujo 170.1 dispuestas en el perímetro externo de la pared de inferior flexible 170 de la cámara de control. La pared inferior flexible 170 está configurada como varias placas apiladas que se cierran contra un asiento 112.1 provisto en la segunda parte de alojamiento fija 112. La placa inferior de la pila de placas de la pared inferior flexible 170 está provista de hendiduras o ranuras 170.1 que proporcionan una abertura constante a través del asiento 112.1 para producir la restricción de flujo para el flujo de control hacia el exterior Fd3 desde la ranura circunferencial 126.1. El fluido puede fluir libremente a la ranura circunferencial 126.1 como parte de la cámara de control 126, ya que el diámetro de las placas de la pared flexible 170 es inferior a un diámetro interno de la cámara de control 126. Las hendiduras o ranuras 170.1 actúan tanto como una salida de cámara de control como como una restricción de flujo de la salida de cámara de control,

[0050] El equilibrio entre el flujo de control hacia el interior Fd2 y el flujo de control hacia el exterior Fd3 proporciona un aumento o reducción de la presión dentro de la cámara de control. Las restricciones de flujo para los flujos de control hacia el interior y hacia el exterior Fd2, Fd3 se configuran de manera que, por lo general, la presión en el interior de la cámara de control aumentará tras un movimiento del pistón hacia el exterior Mo. Un aumento de la presión en la cámara de control actúa en el cuerpo de válvula móvil 120 para desplazarlo en una dirección ascendente de modo que un volumen de la cámara de control 126 aumente, tal y como se muestra en la figura 3b. El aumento de la presión en la cámara de control 126 también provoca que la pared inferior flexible 170 se desplace hacia el exterior para un aumento adicional del volumen de la cámara de control 126. Un aumento en el volumen de la cámara de control provoca que la presión en el interior de la cámara de control 126 aumente menos rápidamente que en comparación con una configuración en la que el volumen de la cámara de control no aumenta o aumenta menos. Esto se puede denominar como la capacidad de acumulación de fluido de la cámara de control. El aumento de volumen como resultado de la flexibilidad de la pared inferior flexible 170 depende de la rigidez del conjunto de placas de la pared inferior/segunda 170. La flexibilidad viene determinada, entre otras cosas, por el número, el grosor, el área superficial y el material de las placas del conjunto de placas. De este modo, hay varios parámetros disponibles para ajustar el aumento de la presión en el interior de la cámara de presión 126 tras un movimiento del pistón hacia el exterior y el flujo de fluido controlado correspondiente Fd.

[0051] La válvula controlada 130 se instala en el cuerpo de válvula móvil 120, especialmente alrededor del extremo superior del vástago que apunta hacia arriba 122.1 de la segunda parte del cuerpo de válvula móvil 122 y está soportado por la primera parte del cuerpo de válvula móvil 121. La(s) ranura(s) del vástago de la segunda parte del cuerpo móvil 122, que forman parte del canal de control 125, se extienden hacia arriba más allá de la válvula controlada 130 y tienen un extremo abierto en conexión de fluido con el canal de flujo controlado 115 aguas arriba de la válvula controlada 130 y, por tanto, en conexión de fluido con el lado de entrada de válvula 100.1. La válvula controlada 130 comprende una pila de placas de válvula 130 que se fija mediante la parte de fijación 132 sobre el cuerpo de válvula móvil 120. En el lado inferior de la pila de placas 131 se proporciona una placa rígida 133 para limitar la flexión de la válvula controlada 130. Las placas 130 tienen un diámetro en aumento o igual en una dirección desde una placa inferior 131 hacia arriba para permitir la flexión de la pila de placas 131 sobre la placa rígida 133. La figura 3a muestra la válvula controlada 130 en posición neutral y la figura 3b muestra la válvula controlada en su configuración de flexión máxima. En la posición neutral, las

presiones en el interior de la cámara de control 126, en el lado de entrada de válvula 100.1 y en el lado de salida de válvula 100.2 son idénticas la una a la otra.

[0052] En el lado superior, la cámara de control 126 tiene una pared flexible superior/primeras 140 para permitir el movimiento hacia arriba y hacia abajo del cuerpo de válvula móvil 120 para aumentar y reducir el volumen de la cámara de control 126. Las figuras 5a y 5b muestran la pared flexible superior 140 en posición neutral y en posición de flexión máxima, respectivamente. En la forma de realización mostrada, la pared flexible superior 140 comprende una placa de flexión anular 141 que reposa contra un asiento 121.1 en el primer cuerpo de válvula móvil 121 y contra una superficie curva 111.1 de la primera parte de alojamiento fija 111. Un elemento elástico 142, por ejemplo un anillo tórico de caucho, está dispuesto bajo la placa de flexión 141 para sellar la cámara de control 126 en su extremo superior, especialmente para prevenir fugas a través de una ranura entre la primera y la segunda parte de alojamiento fijas 111, 112 sobre la circunferencia externa de la placa de flexión 141. Un elemento (blando) de muelle 143 se proporciona debajo del elemento elástico 142 para mantener la placa de flexión 141 presionada contra la superficie curva 111.1 y el asiento 121.1 del cuerpo de válvula móvil 120 en la posición neutral de la válvula selectiva de frecuencia 100, tal y como se muestra en la figura 3a. El elemento de muelle 143 se asegura entre el elemento elástico 142 y un borde 112.2 provisto en la superficie interna del segundo elemento de alojamiento fijo 112.

[0053] La placa de flexión 141 tiene una rigidez elegida que se determina por su material, su diámetro interno y externo y su grosor. La rigidez eficaz de la placa de flexión se determina además por el radio de curvatura R de la superficie curva 111.1, donde la rigidez eficaz aumenta con el aumento dado que el área o la línea de contacto entre la placa de flexión 141 y la superficie curva 111.1 se desplaza hacia el centro de la válvula selectiva de frecuencia 100 tal y como indican las líneas discontinuas de las figuras 5a y 5b. El desplazamiento del área o línea de contacto hacia el centro de la válvula selectiva de frecuencia 100 provoca también que el área superficial eficaz de la placa de flexión 141, sobre la que actúa la presión en el interior de la cámara de control 126, disminuya. Este área superficial de la placa de flexión 141 se encuentra entre su diámetro interno y el diámetro indicado por las líneas discontinuas de las figuras 5a y 5b. El área superficial A1 en situación neutral es mayor que el área superficial A2 en el caso de una flexión aumentada de la placa de flexión 141. La rigidez aumentada y el área superficial reducida compensan la presión aumentada en el interior de la cámara de control 126. Un aumento en la fuerza de cierre de la válvula controlada 130 con una presión en aumento se contrarresta mediante una reducción del área superficial eficaz y una rigidez aumentada de la placa de flexión 141.

[0054] Un muelle de desviación 150 está dispuesto contra el elemento de válvula móvil 120 de tal forma que se proporciona una fuerza de desviación ascendente en el elemento de válvula móvil 120. La fuerza de desviación ascendente proporciona una fuerza de cierre de la válvula controlada 130 contra su asiento de válvula 111.2 en una posición neutral de la válvula selectiva de frecuencia, tal y como se muestra en la figura 3a. En la forma de realización mostrada, la fuerza de desviación es reducida y, por lo tanto, una diferencia de presión reducida a través de la válvula controlada es suficiente para proporcionar un flujo controlado Fd1 a través de la válvula controlada 130 a través de la parte aguas abajo 115.2 del canal de flujo controlado 115 hacia el lado de salida de válvula 100.2 en la posición neutral del cuerpo de válvula móvil 120 de la figura 3a. El muelle de desviación está configurado como una placa anular 150 que entra en contacto en su perímetro interno con un borde en la segunda parte 122 del elemento de válvula móvil 120. En su perímetro externo, la placa del muelle de desviación 150 reposa sobre anillos separadores 151 dispuestos entre la placa de desviación 150 y el conjunto de placas flexibles inferior 170. En este tipo de configuración, el muelle de desviación 150 mantiene el cuerpo de válvula móvil 120 y el conjunto de placas flexibles inferior en su posición. El muelle de desviación 150 está dispuesto en la cámara de control 126 y el fluido puede fluir libremente alrededor de y más allá del muelle de desviación. El muelle de desviación no actúa como un elemento de restricción de flujo en la cámara de control. La figura 3a muestra una configuración neutral de la válvula selectiva de frecuencia 100. La figura 3b muestra una configuración de movimiento máxima del cuerpo de válvula móvil 120 y una flexión máxima de la válvula controlada 130. El muelle de desviación 150 muestra solo una flexión menor en la figura 3b y, por lo tanto, únicamente ejercerá una fuerza de desviación mínima en el elemento de válvula móvil 120. En la configuración de la figura 3b, una fuerza ascendente ejercida sobre el elemento de válvula móvil 120 debida a la presión en el interior de la cámara de control que actúa en una superficie eficaz del elemento de válvula móvil 120 y la pared flexible superior 140 es mayor que una fuerza descendente ejercida en el elemento de válvula móvil debida a la presión en el lado de entrada de válvula 100.1 que actúa en una superficie eficaz de la válvula controlada 130. Además, en la configuración de la figura 3b, la presión en la cámara de control 126 es mayor que las presiones en la segunda cámara de cilindro en el lado de salida de válvula 100.2. Las superficies eficaces de ambos lados de la pared flexible inferior 170, sobre las cuales actúa la presión respectiva, son prácticamente idénticas. La presión en el lado de salida de válvula 100.2 en la segunda cámara de cilindro 12 es menor que la presión en el lado de entrada de válvula 100.1 en la primera cámara de cilindro 11 y, por lo tanto, apenas contribuye a una fuerza descendente en la pared flexible superior 140.

[0055] Al principio de un movimiento del pistón hacia el exterior Mo en una dirección hacia el exterior con respecto al cilindro, un flujo controlado o amortiguador Fd se producirá desde la cámara de cilindro primera o superior a través de un canal en la biela hacia la válvula selectiva de frecuencia 100 montada sobre el pistón. La válvula selectiva de frecuencia 100 se encuentra en posición neutral, tal y como se muestra en la figura 3a. La

fuerza de desviación ejercida por la placa del muelle de desviación 150 en el cuerpo de válvula móvil cierra la válvula controlada 130 con una fuerza de cierre reducida en su asiento de válvula 111.2. De esta forma, el flujo controlado Fd1 pasa fácilmente la válvula controlada 130 y la amortiguación del flujo controlado Fd y, por lo tanto, la amortiguación del movimiento del pistón es reducida. Tras el aumento de la presión en la primera cámara de cilindro 1, que induce un flujo controlado Fd, también se producirá un flujo de control Fd2 a través del canal de control 125 en el cuerpo de válvula móvil 120 hacia la cámara de control 126. El flujo de control hacia el interior Fd2 provoca un aumento de la presión en la cámara de control, lo que inducirá un flujo de control hacia el exterior Fd3 más allá del perímetro externo de la pared flexible inferior 170 hacia el exterior de la cámara de control 126. El aumento de la presión en el interior de la cámara de control 126 y la cantidad de movimiento del cuerpo de válvula móvil 120 es un equilibrio entre el flujo de control hacia el interior Fd2, el flujo de control hacia el exterior Fd3 y el aumento de volumen de la cámara de control debido al movimiento ascendente del cuerpo de válvula móvil 120 y la flexión hacia el exterior de las paredes flexibles superior e inferior 140, 170, junto con las áreas superficiales eficaces respectivas. El aumento de la presión y la cantidad de movimiento del cuerpo de válvula móvil se determinan por varios parámetros, tales como las restricciones de flujo para los flujos de control hacia el interior y hacia el exterior Fd2, Fd3, la rigidez de las paredes flexibles superior e inferior 140, 170, el radio de curvatura del área superficial curva 111.1, etcétera, tal y como se ha descrito anteriormente.

[0056] El movimiento ascendente del cuerpo de válvula móvil 120 provoca una fuerza de cierre mayor que actúa sobre la válvula controlada 130. Esto provoca una amortiguación aumentada del flujo controlado Fd entre la primera y la segunda cámara de cilindro 11, 12 y, por lo tanto, una amortiguación aumentada del movimiento del pistón. Preferiblemente, la fuerza de cierre que actúa sobre la válvula controlada es proporcional al tiempo, lo que se puede lograr mediante un cuidadoso ajuste de los distintos parámetros en el diseño de la válvula selectiva de frecuencia 100 y durante el ensamblaje de la válvula 100.

[0057] Durante el ensamblaje, los distintos componentes de la válvula selectiva de frecuencia 100 se pueden montar en cualquier orden realizable hasta la etapa de unión de la primera y la segunda parte de alojamiento fijas 111 y 112 la una a la otra. Hasta dicha unión de ambas partes de alojamiento 111, 112 entre sí, ambas partes pueden desplazarse la una con respecto a la otra en una dirección longitudinal, que es la dirección vertical mostrada en las figuras. La primera y la segunda parte de alojamiento 111, 112 están posicionadas la una con respecto a la otra hasta que se obtenga una fuerza de desviación deseada por el muelle de desviación 150. La fuerza de desviación se puede medir durante el ensamblaje. Después de alcanzar dicha posición con una fuerza de desviación deseada, ambas partes de alojamiento se pueden unir entre sí mediante soldadura por puntos en varios puntos 113 alrededor de la primera y la segunda parte de alojamiento 111, 112 de la válvula selectiva de frecuencia. La válvula selectiva de frecuencia con la configuración descrita es muy insensible, si no totalmente insensible, a cualquier tolerancia de fabricación. Dichas tolerancias se producen fácilmente durante la fabricación, pero se compensan en la etapa de ensamblaje final de posicionamiento de la primera y la segunda parte de alojamiento fijas la una con respecto a la otra y soldadura (por puntos o láser) la una a la otra con una fuerza de desviación deseada. Asimismo, se puede emplear cualquier otro medio adecuado de unión de la primera y la segunda parte de alojamiento entre sí. Nótese que en las figuras 3a y 3b solo se muestra una ubicación de soldadura por puntos 113. En una forma de realización real, los puntos de soldadura se proporcionarán alrededor de la válvula selectiva de frecuencia 100.

[0058] La fuerza de cierre inicial de la válvula controlada 130 se determina por la fuerza de desviación del muelle de desviación 150, que se ajusta durante el ensamblaje. Al final de un recorrido del pistón 20 hacia el exterior dentro de su cilindro 10, el pistón invertirá la dirección a un recorrido hacia el interior. Durante un recorrido hacia el interior, la presión en el interior de la cámara de cilindro primera o superior 11 es inferior a la presión en el interior de la cámara de cilindro segunda o inferior 12. De esta forma, la presión en el interior de la cámara de control se reducirá, puesto que se producirá un flujo de fluido Fr en una dirección opuesta para controlar el flujo de fluido Fd1 a través de su restricción de flujo correspondiente y el canal de control 125 en el cuerpo de válvula móvil 120 hacia la cámara de cilindro primera o superior. Con el objetivo de permitir que la presión en el interior de la cámara de control iguale a la presión en la primera cámara de cilindro y para permitir que el cuerpo de válvula móvil vuelva a su posición neutral tal y como se muestra en la figura 3a durante un recorrido hacia el interior, la placa 160 actúa también como una válvula limitadora de presión. La presión del fluido en el interior de la cámara de control 126 actúa en el lado inferior de válvula de la placa 160 a través del canal 122.2 en la segunda parte del cuerpo de válvula móvil 122. La placa de la válvula 160 se lleva a cabo como una válvula unidireccional que se cierra sobre el asiento de válvula 122.3. Se abre hacia el lado de entrada de válvula 100.1 y la primera cámara de cilindro 11, de modo que la presión y el fluido se liberan en un flujo de limitación de fluido Fr hacia la primera parte de canal 115.1 del canal controlado 115 y seguidamente hacia la primera cámara de cilindro. Al final del recorrido hacia el interior del pistón, la válvula selectiva de frecuencia 100 y su cuerpo de válvula móvil 120 han vuelto a su configuración neutral para permitir un ciclo nuevo de amortiguación controlada por la frecuencia en el siguiente recorrido del pistón hacia el exterior. La apertura de la válvula limitadora de presión 160 bordea la restricción de flujo 160.1 provista en la misma válvula limitadora de presión.

[0059] La figura 4c muestra una forma de realización alternativa de la válvula limitadora de presión y la restricción de flujo en el canal de control 125 en el cuerpo de válvula móvil 120. La válvula de control 160 de la figura 4c comprende una placa superior o de restricción de flujo 161 y una placa inferior 162. La restricción de

- flujo 160.1 para el flujo de control Fd1 se proporciona en la placa de restricción de flujo 161 de forma igual a la descrita con referencia a forma de realización de la figura 4a. La placa inferior o de válvula limitadora de presión 162 de la válvula de control 160 reposa en su perímetro interno en el asiento de válvula 122.3 provisto en la segunda parte del cuerpo de válvula 122. La placa de válvula limitadora de presión 162 junto con las aberturas de canal 122.2 en la segunda parte del cuerpo de válvula 122 por debajo del perímetro externo de la placa de válvula limitadora de presión 162 de la válvula de control 160 permiten un flujo de fluido limitador de presión Fr hacia el exterior de la cámara de control 126 pasada la válvula de control 160 hacia el canal de flujo controlado 115 y la cámara de cilindro superior.
- 5
- 10 [0060] Una presión en la cámara de presión o control 126 se verá aumentada después de un movimiento hacia el exterior Mo del pistón, de modo que la presión en la cámara de control 160 se verá limitada con un movimiento del pistón hacia el interior cuando la presión en la cámara de control 126 es mayor que una presión en la cámara de cilindro superior. La válvula de control 160 a través de la placa limitadora de presión 162 en el asiento de válvula 121.3 actúa como una válvula limitadora de presión que bordea la restricción de flujo 160.1 en la placa de restricción de flujo 161 para limitar la presión en el interior de la cámara de control 126 con un movimiento del pistón hacia el interior.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Válvula amortiguadora (100) que comprende

- 5 – un canal de flujo controlado (115) dispuesto para proporcionar una conexión de fluido entre un lado de entrada de válvula (100.1) y un lado de salida de válvula (100.2) de la válvula amortiguadora;
- una válvula controlada (130) provista en el canal de flujo controlado de manera que, en funcionamiento, permita influir en un flujo de fluido controlado (Fd) en el canal de flujo controlado en una dirección de flujo controlado (Fd) desde el lado de entrada de válvula hacia el lado de salida de válvula;
- 10 – un cuerpo de válvula móvil (120) que actúa sobre la válvula controlada, donde el cuerpo de válvula móvil es móvil con respecto a una pared del canal de flujo controlado de modo que cambie una fuerza de cierre de la válvula controlada (130); y
- una cámara de control (126) que comprende
 - 15 ○ una entrada de cámara de control (125) provista en el cuerpo de válvula móvil (120) y en conexión de fluido con el lado de entrada de válvula (100.1) aguas arriba de la válvula controlada (130) con respecto a la dirección de flujo controlado (Fd), donde la entrada de cámara de control comprende una restricción de flujo (160.1) para un flujo de fluido de control (Fd2) desde el lado de entrada de válvula hacia la cámara de control;
 - 20 ○ una configuración que proporciona un volumen variable de la cámara de control (126), un cambio en el volumen de la cámara de control que actúa de tal forma que causa un movimiento del cuerpo de válvula móvil (120), un aumento de una presión de fluido en la cámara de control que actúa de manera que aumenta el volumen de la cámara de control para mover el cuerpo de válvula móvil, aumentando así una fuerza de cierre de la válvula controlada (130); y
 - 25 ○ una válvula limitadora de presión (160) provista en la entrada de cámara de control (125), y configurada y dispuesta para permitir un flujo de fluido limitador (Fr) desde la cámara de control (126) hacia el lado de entrada de válvula (100.1) bordeando la restricción de flujo (160.1) de la entrada de cámara de control (125),
- 30 donde el cuerpo de válvula móvil (120) comprende una primera y una segunda parte del cuerpo de válvula (121, 122) que sostienen la válvula limitadora de presión (160) entre ellas y proporcionan un asiento de válvula (122.3) para la válvula limitadora de presión, asiento de válvula contra el que se cierra la válvula limitadora de presión, y la entrada de cámara de control (125) se proporciona al menos parcialmente entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula (121, 122),
- 35 opcionalmente, la válvula limitadora de presión (160) se configura como una válvula unidireccional.

2. Válvula amortiguadora según la reivindicación precedente, donde la restricción de flujo (160.1) de la entrada de cámara de control (125) y la válvula limitadora de presión (160) están combinadas.

- 40 3. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la válvula limitadora de presión (160) comprende al menos una ranura (160.1) que se extiende entre la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula (121, 122), donde la al menos una ranura (160.1) está configurada para proporcionar la restricción de flujo de la entrada de cámara de control junto con la primera y la segunda parte del cuerpo de válvula en una posición que retiene la válvula limitadora de presión,
- 45 opcionalmente, la válvula limitadora de presión (160) comprende al menos dos placas apiladas (161, 162), una placa con una ranura (161) de la válvula limitadora de presión en un lado de la válvula limitadora de presión asociado al lado de entrada de válvula (100.1) que comprende la al menos una ranura (160.1) que proporciona la restricción de flujo de la entrada de cámara de control (125),
- 50 opcionalmente, una placa de válvula (162) de la válvula limitadora de presión (160) en un lado de la cámara de control de la válvula limitadora de presión que se cierra contra el asiento de válvula (122.3) de la válvula limitadora de presión para proporcionar una válvula unidireccional.

- 55 4. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la primera parte del cuerpo de válvula (121) comprende una configuración anular que tiene una abertura central, y la segunda parte del cuerpo de válvula (122) comprende una configuración en forma sustancialmente de T con una base (122.4) y un vástago (122.1) que pasa través de la abertura central de la segunda parte del cuerpo de válvula, donde la válvula limitadora de presión (160) queda retenida entre la primera parte del cuerpo de válvula (121) y la base de la segunda parte del cuerpo de válvula (122), y el asiento de válvula (122.3) de la válvula limitadora de presión está dispuesto en la base de la segunda parte del cuerpo,
- 60 opcionalmente, el vástago (122.1) de la segunda parte del cuerpo de válvula (122) sobresale desde la primera parte del cuerpo de válvula (121), y la válvula controlada (130) se proporciona alrededor de una parte del vástago sobresaliente desde la primera parte del cuerpo de válvula.

- 65 5. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la válvula amortiguadora comprende un muelle de desviación (150) que actúa sobre el cuerpo de válvula móvil (120) para proporcionar una fuerza de cierre inicial de la válvula controlada (130) en un estado neutral de la válvula amortiguadora,

- donde, en dicho estado neutral, la presión de fluido en el interior de la cámara de control (126) es igual a una presión de fluido en el lado de entrada de válvula (100.1), opcionalmente, el muelle de desviación (150) comprende al menos una placa, opcionalmente una pila de al menos dos placas, opcionalmente, el muelle de desviación (150) actúa sobre la segunda parte del cuerpo de válvula (122),
- 5 opcionalmente, el cuerpo de válvula móvil (120) está dispuesto centralmente en el interior de un alojamiento de la válvula (111, 112) de la válvula amortiguadora, y el muelle de desviación (150) tiene forma anular con una abertura central que recibe el cuerpo de válvula móvil (120), donde el muelle de desviación, en un perímetro interno, se apoya contra el cuerpo de válvula móvil y, en un perímetro externo, actúa sobre el alojamiento de la válvula (111, 112),
- 10 opcionalmente, el alojamiento de la válvula comprende una primera y una segunda parte de alojamiento de la válvula (111, 112), donde la válvula controlada (130) actúa entre el cuerpo de válvula móvil (120) y la primera parte de alojamiento (111), el muelle de desviación (150) actúa sobre la segunda parte de alojamiento (112), y la primera y la segunda parte de alojamiento están configuradas para permitir, durante la fabricación de la válvula amortiguadora, que la primera y la segunda parte de alojamiento se desplacen la una con respecto a la otra para
- 15 permitir establecer una fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación (150) y una fuerza de cierre predeterminada correspondiente de la válvula controlada (130), configuradas para permitir que la primera y la segunda parte de alojamiento se fijen la una a la otra mientras se mantiene la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación (150), y fijadas la una respecto a la otra después de establecer la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación (150),
- 20 opcionalmente, la primera y la segunda parte de alojamiento (111, 112) se sueldan, opcionalmente mediante soldadura por puntos o láser, la una a la otra.
6. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la válvula amortiguadora comprende además una primera pared flexible (140) que permite un cambio en el volumen de la cámara de control y permite el desplazamiento del cuerpo de válvula móvil (120) tras un cambio en el volumen de la cámara de control, y proporciona un área superficial eficaz contra la cual actúa la presión de fluido en la cámara de control (126), donde el área superficial eficaz decrece con el movimiento del cuerpo de válvula móvil (120) en una dirección hacia el exterior de la cámara de control, donde la primera pared flexible comprende una placa de flexión (141) que se apoya contra una superficie curva (111.1) de manera que el área superficial eficaz se reduce con el movimiento de la placa de flexión y cuerpo de válvula móvil en la dirección hacia el exterior de la cámara de control,
- 25 opcionalmente, la superficie curva (111.1) tiene un radio de curvatura (R), opcionalmente, la válvula amortiguadora comprende un alojamiento de la válvula (111, 112), y la superficie curva (111.1) se sitúa en el alojamiento de la válvula,
- 30 opcionalmente, el cuerpo de válvula móvil (120) está dispuesto centralmente en el interior del alojamiento de la válvula (111, 112), y la placa de flexión (141) tiene forma anular con una abertura central que recibe el cuerpo de válvula móvil, la placa de flexión en perímetro interno se apoya contra un asiento (121.1) provisto en el cuerpo de válvula móvil y en un perímetro externo se apoya contra la superficie curva (111.1).
- 40 7. Válvula amortiguadora según las dos reivindicaciones precedentes, donde un elemento de sellado (142), especialmente un elemento de sellado elástico, se proporciona contra la placa de flexión (141) en un lado de la cámara de control (126) de la placa de flexión, de tal forma que se selle contra la segunda parte de alojamiento (112), donde el elemento elástico comprende opcionalmente un anillo de caucho, opcionalmente un anillo tórico.
- 45 8. Válvula amortiguadora según cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes, donde un muelle de montaje (143) actúa en la placa de flexión (141) para mantener la placa de flexión apoyada contra la superficie curva (111.1), donde opcionalmente, según la reivindicación precedente, el elemento de sellado está provisto entre la placa de flexión y el muelle de montaje.
- 50 9. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la cámara de control (126) comprende una salida de cámara de control (112.1) en conexión de fluido con el lado de salida de válvula (100.2) y aguas abajo de la válvula controlada (130) con respecto a la dirección de flujo controlado (Fd), donde la salida de cámara de control comprende una restricción de flujo (170.1).
- 55 10. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la cámara de control (126) comprende una segunda pared flexible (170) que permite un cambio en el volumen de la cámara de control.
- 60 11. Válvula amortiguadora según las dos reivindicaciones precedentes, donde la restricción de flujo (170.1) de la salida de cámara de control se proporciona en la segunda pared flexible (170).
12. Válvula amortiguadora según cualquiera de las dos reivindicaciones precedentes, donde la segunda pared flexible (170) comprende al menos una placa, opcionalmente una pila de al menos dos placas.
- 65 13. Válvula amortiguadora según las dos reivindicaciones precedentes, donde una placa de la pared flexible comprende al menos una ranura (170.1) que proporciona la restricción de flujo de la salida de cámara de control,

opcionalmente, una placa de la segunda pared flexible (170), que comprende la al menos una ranura, se apoya contra un asiento (112.1).

5 14. Válvula amortiguadora según cualquiera de las tres reivindicaciones precedente y la reivindicación 9, donde la segunda pared flexible (170) se apoya contra el alojamiento de la válvula (112) y el muelle de desviación (150) en su perímetro externo actúa sobre la segunda pared flexible, donde, opcionalmente, uno o más elementos separadores (151), opcionalmente anillos separadores, están provistos entre la segunda pared flexible y el muelle de desviación (150) de manera que el perímetro externo del muelle de desviación se apoya contra el uno o más elementos separadores (151).

10 15. Válvula amortiguadora según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la válvula controlada (130) comprende al menos una placa (131), opcionalmente una pila de al menos dos placas.

15 16. Amortiguador de choques (1) que comprende

- un cilindro (10);
- un pistón (20) móvil en el cilindro y sellado contra una pared del cilíndrico de tal manera que divide el cilindro en una primera y una segunda cámara de cilindro (11, 12) a cada lado del pistón; y
- una válvula amortiguadora (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el lado de entrada de válvula (100.1) está en conexión de fluido con una entre la primera y la segunda cámara de cilindro y el lado de salida de válvula (100.2) está en conexión de fluido con otra entre la primera y la segunda cámara de cilindro.

25 17. Método de fabricación de una válvula amortiguadora o amortiguador de choques según cualquiera de las reivindicaciones precedentes y que tiene la primera y la segunda parte de alojamiento (111, 112), donde la válvula amortiguadora se ensambla, después de lo cual la primera y la segunda parte de alojamiento (111, 112) se desplazan la una con respecto a la otra para establecer una fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación (150) y una fuerza de cierre predeterminada correspondiente de la válvula controlada (130), y la primera y la segunda parte de alojamiento (111, 112) están fijadas la una con respecto a la otra después de que se haya establecido la fuerza de desviación predeterminada del muelle de desviación (150),

30 opcionalmente, la primera y la segunda parte de alojamiento (111, 112) están soldadas, opcionalmente mediante soldadura por puntos o láser, la una a la otra.

Fig. 1

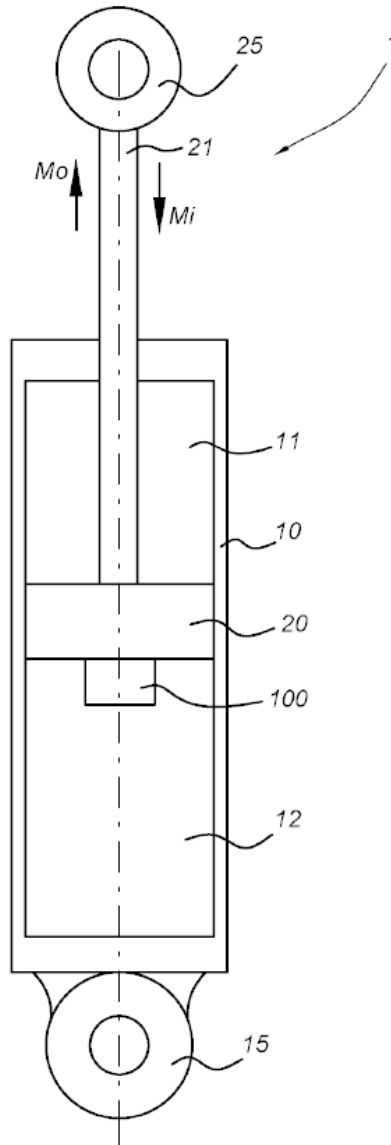


Fig. 2

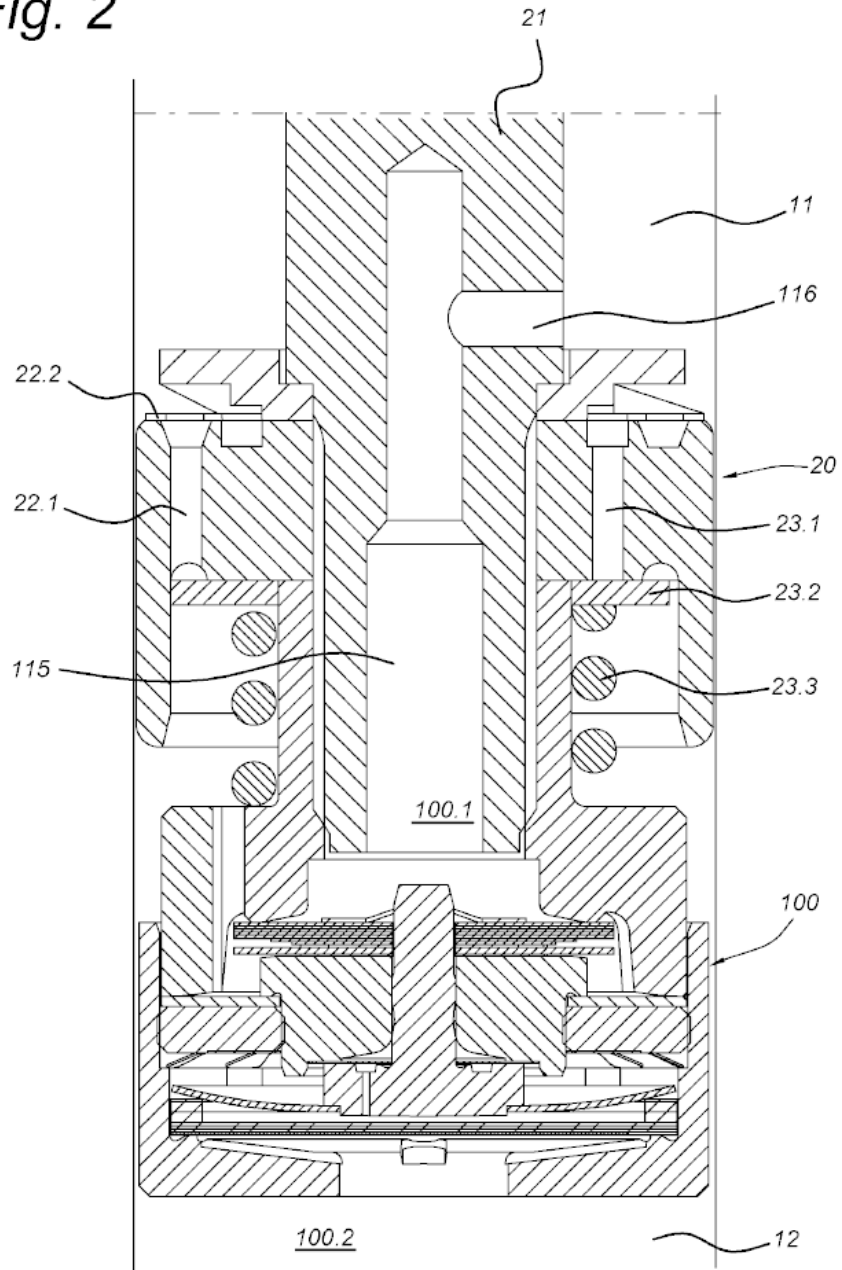


Fig. 3a

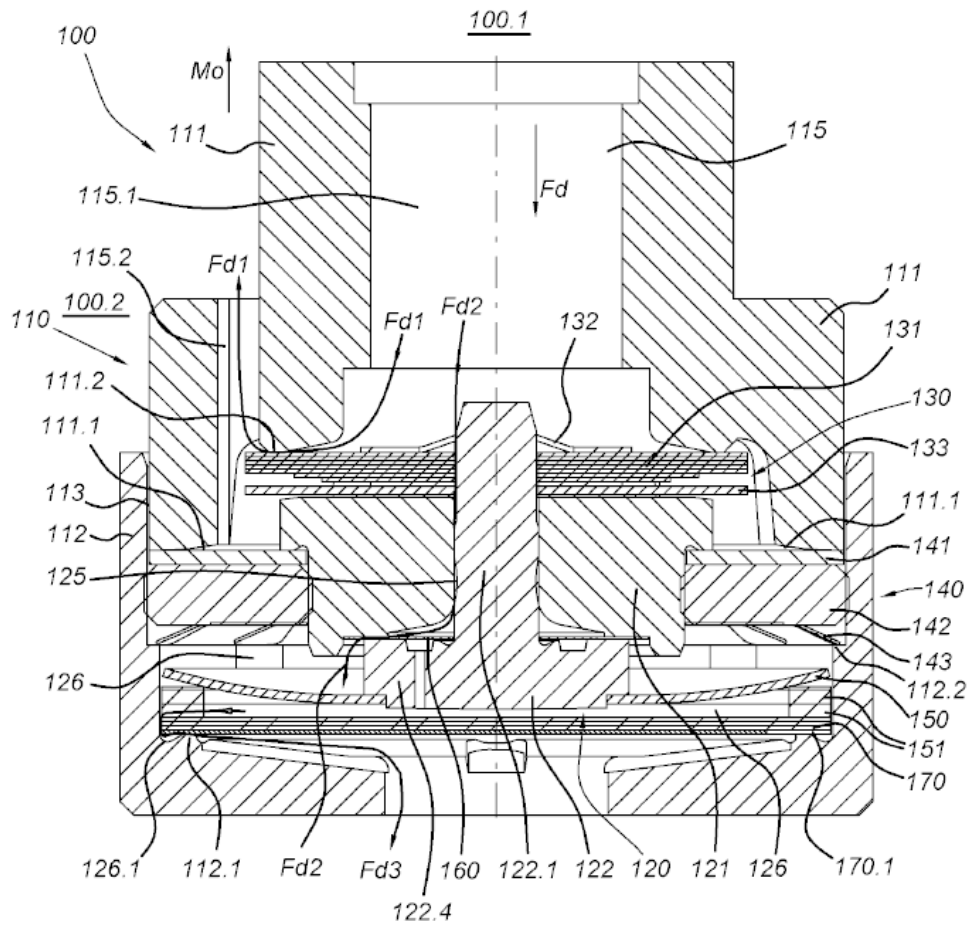


Fig. 3b

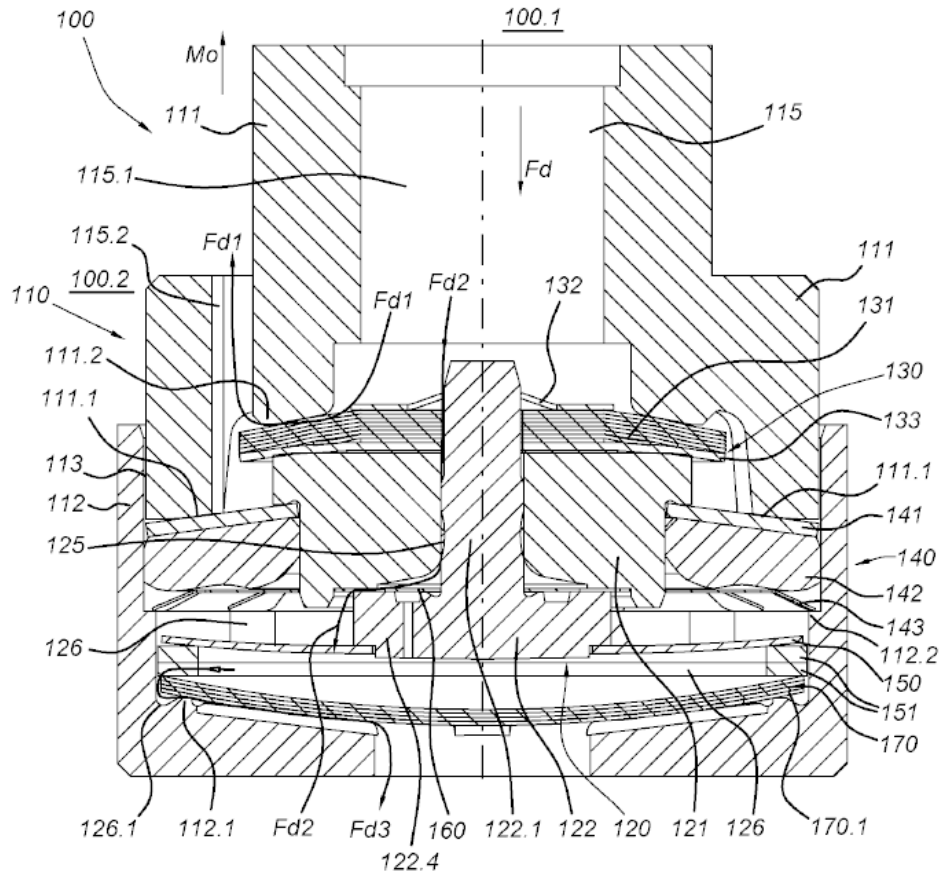


Fig. 4a

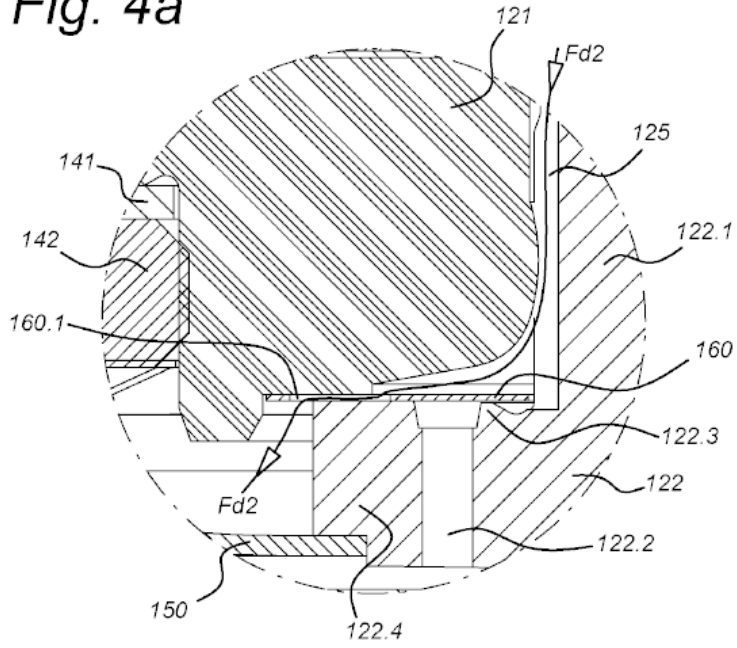


Fig. 4b

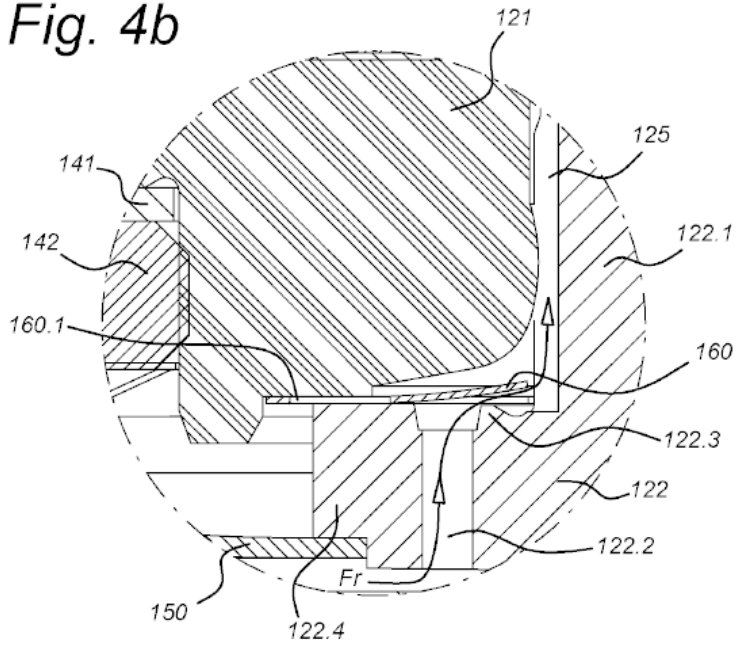


Fig. 4c

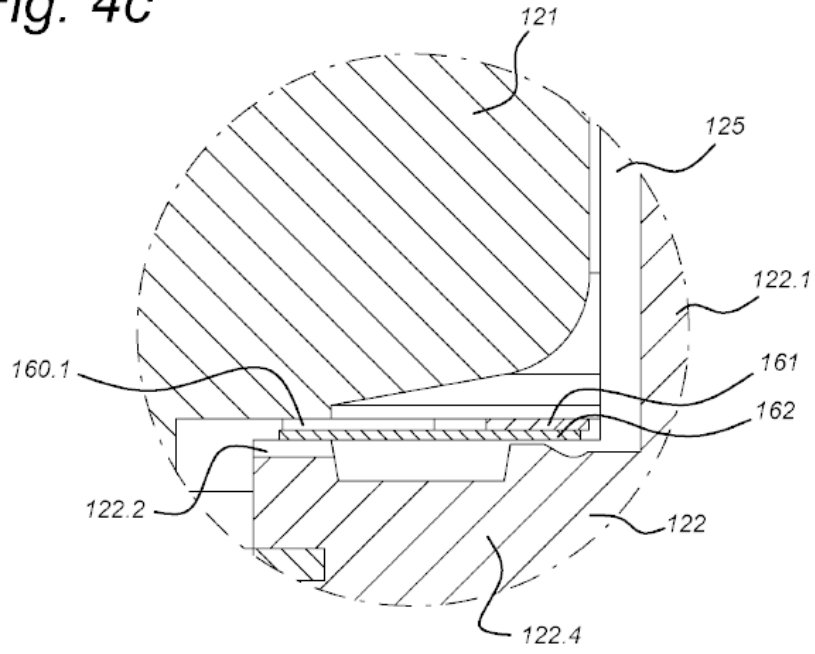


Fig. 5a

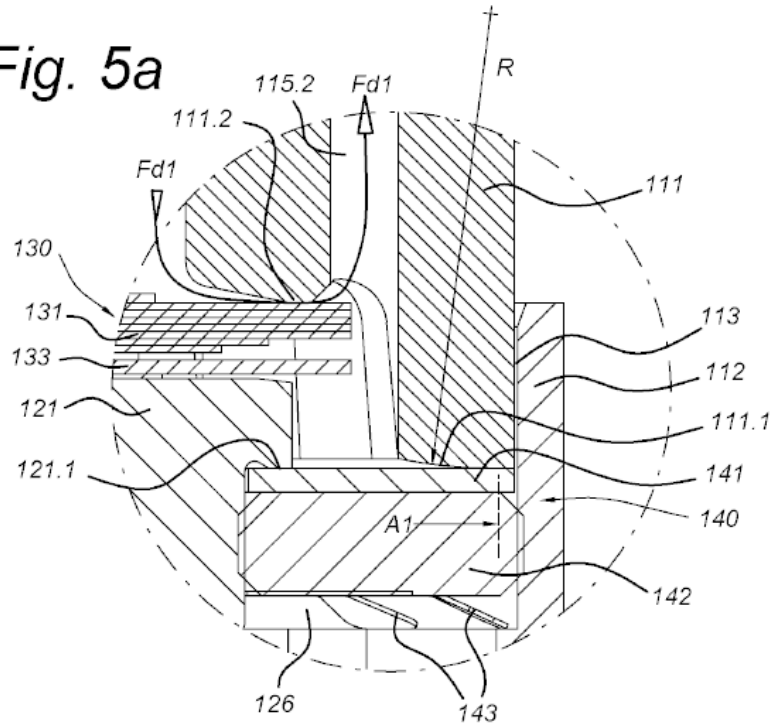


Fig. 5b

