

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 398**

51 Int. Cl.:
F15B 15/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09161240 .8**

96 Fecha de presentación: **27.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2256352**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO LIBRE DE JUEGO CON CONEXIÓN DE CIRCULACIÓN DE FLUIDO SIMPLIFICADA PARA UN ACOPLAMIENTO DE REMOLQUE.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.11.2011

73 Titular/es:
**Jost-Werke GmbH
Siemensstraße 2
63263 Neu-Isenburg**

72 Inventor/es:
Szczepanek, Udo

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 369 398 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo libre de juego con conexión de circulación de fluido simplificada para un acoplamiento de remolque

La presente invención se refiere a un dispositivo libre de juego para un acoplamiento de remolque para el apoyo libre de juego de una geometría de acoplamiento en un bulón de acoplamiento que los acopla en unión positiva, comprendiendo el dispositivo libre de juego: un depósito de fluido con un fluido incompresible alojado en él, una cámara de trabajo con un pistón de trabajo recibido en ella de forma móvil, un pistón diferencial móvil a lo largo de un eje de movimiento con una superficie de depósito del pistón, sobre la que actúa una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido, para generar una primera fuerza de movimiento, que actúa en una primera dirección de movimiento a lo largo del eje de movimiento sobre el pistón diferencial, y con una superficie de trabajo del pistón con preferencia más pequeña, que se desvía de la superficie de depósito del pistón y que puede ser impulsada por medio de una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo de conformidad de la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo, para generar una segunda fuerza de movimiento que actúa en una segunda dirección de movimiento, opuesta a la primera, sobre el pistón diferencial, una conexión de circulación de fluido, que conecta la cámara de trabajo y el depósito de fluido entre sí en cuanto a la circulación de fluido, con una disposición de válvula, que está configurada en colaboración, al menos por secciones, con el pistón diferencial para configurar una circulación de fluido desde el depósito de fluido hasta la cámara de trabajo, cuando la presión del fluido en el lado del depósito es más alta, al menos en una primera medida predeterminada, que la presión de fluido en el lado de la cámara de trabajo, así como para configurar una circulación de fluido desde la cámara de trabajo hasta el depósito de fluido cuando la presión del fluido en el lado de la cámara de trabajo es más alta, al menos en una segunda medida predeterminada, que la presión del fluido en el lado del depósito, y en otro caso impedir una circulación del fluido en la conexión de la circulación del fluido entre la cámara de trabajo y el depósito de fluido.

Se conoce a partir del documento DE10 2006 060788 A un dispositivo libre de juego de este tipo, que se emplea, por ejemplo, en camiones, para garantizar, en un sistema de tracción compuesto por un vehículo tractor y un vehículo de seguimiento, una ausencia de juego lo más duradera posible entre los elementos de acoplamiento, acoplados entre sí en unión positiva, del vehículo tractor y el vehículo de seguimiento.

En el dispositivo libre de juego conocido es digno de mejora, por un lado, su estructura relativamente costosa, puesto que presenta conductos de circulación de fluido separados para una circulación de fluido desde el depósito de fluido hacia la cámara de trabajo, por una parte, y desde la cámara de trabajo hacia el depósito de reserva, por otra parte.

Una válvula de retención convencional en uno de los conductos de circulación de fluido se ocupa, siempre que la presión del fluido en el depósito de fluido es más alta que en la cámara de trabajo, de que circule fluido desde el depósito de fluido hacia la cámara de trabajo.

En otro conducto de circulación de fluido, el pistón diferencial está configurado como válvula. Está protegido con juntas tóricas contra una circulación excesiva de fluido desde uno de los lados, formados por el lado del depósito de fluido y el lado de la cámara de trabajo, hacia el otro lado respectivo. En este caso, interesa sobre todo mantener un espacio de movimiento del pistón diferencial, que está dispuesto entre la superficie de depósito del pistón y la superficie de trabajo del pistón, lo más libre posible del fluido incompresible, para conservar la posibilidad de movimiento del pistón que es necesaria para el funcionamiento.

Este mantenimiento libre de fluido incompresible del espacio de movimiento del pistón diferencial solamente se consigue de una manera incompleta durante un tiempo de funcionamiento prolongado con las juntas tóricas previstas, por lo que en el dispositivo libre de movimiento conocido está previsto un conducto de drenaje, que garantiza un flujo de salida de fluido incompresible desde el espacio de movimiento.

La superficie de depósito del pistón y la superficie de trabajo del pistón están dimensionadas en sus contenidos superficiales de tal manera que solamente se emplea una circulación de fluido desde la cámara de trabajo hacia el depósito de fluido cuando la presión en la cámara de trabajo es más alta, en una segunda medida predeterminada, que la presión en el depósito de fluido.

Se alcanza una elevación de este tipo de la presión de fluido en la cámara de trabajo, en general, cuando un tren, compuesto por vehículo tractor y vehículo de seguimiento, se retrasa, puesto que entonces en virtud de la inercia de la masa, el vehículo de seguimiento –aunque éste disponga de un circuito de freno propio– transmite fuerzas dinámicas sobre un prisma de tope conectado con efecto de transmisión de la fuerza con el pistón de trabajo, cuyas fuerzas dinámicas elevan, a través del pistón de trabajo, la presión de fluido en la cámara de trabajo.

En términos generales, tales dispositivos libres de juego funcionan de acuerdo con el siguiente principio:

Partiendo de un estado sin presión tanto en el depósito de fluido como también en la cámara de trabajo del dispositivo libre de juego, se ejerce una fuerza del sistema, por ejemplo sobre la base de un sistema neumático

presente siempre en camiones, sobre el depósito de fluido. De esta manera, se eleva la presión del fluido en el depósito de fluido.

5 Si la presión de fluido en el depósito de fluido excede en una primera medida predeterminada, que también puede ser cero, la presión de fluido en la cámara de trabajo, circula fluido desde el depósito de fluido a través de la conexión de circulación de fluido, hasta la cámara de trabajo y desplaza allí el pistón de trabajo móvil hasta que un prisma de tope, que está conectado, en un extremo, con el pistón de trabajo y, en el otro extremo, con la geometría de acoplamiento, por ejemplo un ojal de tracción, ha llevado a la geometría de acoplamiento a un apoyo libre de juego en un bulón de acoplamiento que acopla en unión positiva la geometría de acoplamiento.

10 En este estado, el tren, formado por vehículo tractor y vehículo de seguimiento acoplado en él, se puede acelerar libre de juego y se puede mover de manera uniforme.

Si se retarda el tren, las fuerzas dinámicas mencionadas anteriormente, que parten desde el vehículo de seguimiento, contrarrestan la fuerza de apoyo ejercida por el pistón de trabajo y el prisma de tope y de esta manera elevan la presión de fluido en la cámara de trabajo. Por lo tanto, la presión de fluido en la cámara de trabajo se eleva hasta un límite superior predeterminado.

15 Si la presión de fluido en la cámara de trabajo excede el límite superior predeterminado, es decir, más exactamente si la presión de fluido en la cámara de trabajo excede la presión de fluido en el depósito de fluido en la segunda medida predeterminada, la disposición de válvula, con el cometido de la ausencia de juego generada de esta manera, permite una circulación de fluido desde la cámara de trabajo de retorno al depósito de fluido. De esta manera, se elimina la presión de fluido en la cámara de trabajo.

20 Con el final del retardo del tren terminan también las fuerzas de retardo que actúan desde el vehículo de seguimiento a través del prisma de tope sobre el pistón de trabajo, de manera que el pistón de trabajo es móvil de nuevo en el sentido de un incremento de un volumen de fluido delimitado por él en la cámara de trabajo. De esta manera, la presión de fluido cae en la cámara de trabajo. Tan pronto como la presión de fluido generada por la fuerza del sistema en el depósito de fluido es de nuevo más alta en la primera medida predeterminada que la presión de fluido en la cámara de trabajo, se produce de nuevo el apoyo libre de juego descrito anteriormente de la geometría de acoplamiento en el bulón de acoplamiento.

25 El cometido de la presente invención es mejorar el dispositivo libre de juego conocido del estado de la técnica partiendo de los inconvenientes mencionados anteriormente.

30 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo libre de juego del tipo indicado al principio, en el que la conexión de la circulación de fluido comprende una sección de conducto que puede circular, en funcionamiento, tanto desde el depósito de fluido hacia la cámara de trabajo como también desde la cámara de trabajo hacia el depósito de fluido, en cuya sección de conducto están alojados un asiento de válvula y una geometría de válvula, que colabora con el asiento de válvula, de un cuerpo de válvula de la disposición de válvula.

35 De esta manera, se puede utilizar una única sección de conducto tanto para una circulación de fluido desde el depósito de fluido hacia la cámara de trabajo como también en la dirección contraria, de manera que la disposición de válvula puede controlar la circulación de fluido en ambas direcciones de la circulación de acuerdo con los criterios mencionados al principio.

40 Por lo tanto, la previsión de un único conducto de conexión de la circulación de fluido en el dispositivo libre de juego de acuerdo con la invención es suficiente, de modo que no debe preverse un conducto propio para cada dirección de la circulación, como en el estado de la técnica.

A continuación se explican algunos conceptos esenciales para la comprensión de la presente invención, que se emplean en la presente solicitud:

45 Cuando se dice que también la superficie de depósito del pistón provoca una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido, esto significa que o bien la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido actúa directamente sobre la superficie de depósito del pistón o que una presión de fluido del lado del depósito, modificada a través de reductores de la presión, de amplificadores de la presión y similares, pero que está en relación real con la presión del fluido en el depósito de fluido, actúa sobre la superficie de depósito del pistón.

50 Lo mismo se aplica de manera correspondiente para la superficie de trabajo del pistón, la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo y la presión del fluido que predomina en la cámara de trabajo.

Cuando en la presente solicitud se habla de que la superficie de trabajo del pistón puede ser impulsada por una presión de fluido, esto debe comprender los casos, en los que la presión del fluido actúa al menos temporalmente directamente sobre la superficie de trabajo del pistón, o en los que una presión de fluido actúa al menos

temporalmente sobre un componente, que está conectado o se puede conectar para transmisión de fuerza con la superficie de trabajo del pistón.

5 Cuan do el la presente solicitud se dice que la disposición de válvula está equipada al menos en colaboración por secciones con el pistón diferencial, para configurar o interrumpir una circulación de fluido entre la cámara de trabajo y el depósito de fluido, esto debe significar que el pistón diferencial se puede comunicar a tal fin con la disposición de válvula, pero no necesariamente ("al menos en colaboración"). Además, con ello debe expresarse que cuando el pistón diferencial colabora con la disposición de válvula para asegurar su función, esto no debe valer para todas las direcciones de la circulación, sino que puede ser suficiente y, en general, es suficiente, que el pistón diferencial solamente colabore con la disposición de válvula para garantizar una circulación de fluido en una dirección, mientras que la disposición de válvula no colabora con el pistón diferencial para garantizar o interrumpir una circulación de fluido en la dirección de la circulación opuesta ("por secciones"). Por lo tanto, "por secciones" debe entenderse como "por secciones funcionales".

15 El dispositivo libre de juego del estado de la técnica presenta en el lado del depósito de fluido un pistón de depósito, que, por una parte, delimita el depósito de fluido y, por otra parte, puede ser impulsado con presión neumática. A este respecto, en el caso de funcionamiento duradero puede suceder que aire comprimido penetre desde el lado neumático del pistón del depósito por delante de la junta del pistón del depósito en el depósito de fluido, con lo que la mezcla de fluido que resulta de esta manera en el depósito de fluido no es ya incompresible en virtud de la porción de gas que está presente entonces.

20 Este inconveniente del dispositivo libre de juego del estado de la técnica se puede eliminar porque el depósito de fluido está delimitado, al menos por secciones, por una membrana envolvente deformable, uno de cuyos lados de la membrana envolvente está humedecido con el fluido y cuyo otro lado opuesto de la membrana envolvente está impulsado o puede ser impulsado opcionalmente por una fuerza del sistema, con preferencia una fuerza neumática del sistema.

25 La membrana envolvente puede estar obturada en el lugar adecuado muy bien contra un paso de gas o bien un paso de fluido, mientras que la membrana envolvente restante es totalmente impermeable al gas más allá del lugar de obturación.

30 De manera adicional o alternativa, el dispositivo libre de juego conocido puede estar mejorado también porque el espacio de movimiento del pistón diferencial está mejor protegido que hasta ahora contra una entrada de fluido incompresible, en general, aceite hidráulico. Esto se puede realizar porque entre el fluido en el depósito de reserva y el pistón diferencial está dispuesta una primera membrana de pistón, de manera que con preferencia uno de sus lados de la membrana de pistón está humedecido por fluido y cuyo otro lado opuesto de la membrana de pistón apunta hacia la superficie de depósito del pistón, en particular con preferencia en contacto con ésta.

35 Adicional o con preferencia alternativamente, la entrada de fluido incompresible en el espacio de movimiento del pistón diferencia no sólo está mejor protegida en el lado del depósito de fluido, sino también desde el lado de la cámara de trabajo contra una entrada no deseada de fluido incompresible, porque la superficie de trabajo del pistón y especialmente el intersticio que rodea en el lado de la superficie de trabajo el pistón diferencial, está cubierto por una segunda membrana de pistón.

40 Una admisión o impedimento opcional de una circulación de fluido entre la cámara de trabajo y el depósito de fluido se puede realizar porque el cuerpo de válvula, que presenta la geometría de la válvula, es desplazable a lo largo de un eje de desplazamiento.

45 Se puede con seguir un diseño especialmente economizador de espacio de acuerdo con un desarrollo ventajoso de la presente invención porque el cuerpo de válvula puede ser atravesado por la corriente de fluido, es decir, que es una parte de la conexión de circulación de fluido.

50 Por razones de fabricación especialmente sencilla, en un desarrollo de la invención, se puede pensar en configurar el cuerpo de la válvula de forma simétrica rotatoria con respecto a un eje de simetría de rotación, de manera que para el funcionamiento eficiente del cuerpo de la válvula de manera más ventajosa en el estado montado del cuerpo de la válvula, el eje de simetría de rotación puede coincidir con el eje de desplazamiento. Entonces es ventajoso, además, que un paso de fluido configurado en el cuerpo de la válvula se extienda a lo largo del eje de desplazamiento, con preferencia se extienda coaxialmente al eje de desplazamiento.

55 Para asegurar posiciones de funcionamiento definidas del cuerpo de la válvula, en un desarrollo de la invención, está previsto de forma ventajosa que el cuerpo de la válvula se apoye, al menos en su posición cerrada, en la que se apoya con la geometría de la válvula en el asiento de válvula, en un tope de posición definido. Este tope de posición puede estar configurado por el propio asiento de la válvula o por un tope configurado separado del asiento de la válvula.

5 Para poder impulsar el cuerpo de la válvula con presiones de fluido de conformidad con la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido y de la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo y de esta manera poder introducir, en función de la presión, un movimiento de desplazamiento deseado del cuerpo de la válvula para garantizar una circulación de fluido entre el depósito de fluido y la cámara de trabajo o para impedir una circulación de fluido de este tipo, en un desarrollo de la invención está previsto que el cuerpo de la válvula presente una superficie de depósito de la válvula, sobre la que actúa una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión del fluido que predomina en el depósito de fluido, para generar una primera fuerza de desplazamiento, que actúa en una primera dirección de desplazamiento a lo largo del eje de desplazamiento sobre el cuerpo de la válvula, y que el cuerpo de la válvula presente una superficie de trabajo de la válvula, sobre la que actúa una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo de conformidad con la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo, para generar una segunda fuerza de desplazamiento que actúa en una segunda dirección de desplazamiento, opuesta a la primera, sobre el cuerpo de la válvula.

10 Puesto que sobre el lado del depósito de fluido son previsibles presiones máximas del fluido más bajas, para la prevención de cargas innecesariamente altas sobre la geometría de la válvula, es ventajoso que la geometría de la válvula esté prevista en la superficie del depósito de la válvula.

15 Para poder introducir un movimiento de desplazamiento deseado del cuerpo de la válvula de una manera dependiente de la presión, en virtud de las presiones máximas diferentes que se pueden alcanzar en la cámara de trabajo y en el depósito de fluido, puede estar previsto que la superficie del depósito de la válvula presente un contenido superficial que se desvía de la superficie de trabajo de la válvula. Para poder ajustar la primera medida mencionada anteriormente y/o la segunda medida mencionada anteriormente de una manera favorable para el funcionamiento, se ha revelado que es ventajoso que la superficie de depósito de la válvula presente un contenido superficial menor que la superficie de trabajo de la válvula.

20 Para asegurar una posición definida del cuerpo de la válvula de un dispositivo libre de juego, en el que en la cámara de trabajo y en el depósito de fluido predomina esencialmente la misma presión de fluido, el cuerpo de la válvula puede estar pretensado por medio de una disposición de muelle de la válvula hacia el asiento de la válvula.

25 La función ventajosa descrita anteriormente de la disposición de válvula para permitir o impedir una circulación de fluido en función de diferentes de presión predeterminadas entre el depósito de fluido y la cámara de trabajo en una u otra dirección, se puede realizar con poco gasto de espacio de construcción porque el asiento de la válvula es regulable de conformidad con la posición del pistón diferencial móvil a lo largo del eje de movimiento.

30 En principio, en efecto, se puede pensar en que el pistón diferencial, en particular su superficie de trabajo del pistón o, dado el caso, la segunda membrana que la cubre y, en particular, que cubre el intersticio que la rodea, forme el asiento de la válvula o el asiento de la válvula esté configurado o previsto allí, por ejemplo, en forma de placa de asiento de la válvula. No obstante, de acuerdo con una forma de realización preferida, para la protección del pistón diferencial o bien de la segunda membrana de pistón, se puede pensar en que entre el cuerpo de la válvula y el pistón diferencial esté previsto un pistón de válvula, que está previsto regulable para la aproximación al pistón diferencial y para el alejamiento desde el pistón diferencial así como para la aproximación al cuerpo de la válvula y para el alejamiento del cuerpo de la válvula a lo largo de un eje de ajuste, de manera que un primer lado del pistón de la válvula apunta hacia el pistón diferencial y un segundo lado del pistón de la válvula apunta hacia el cuerpo de la válvula. De manera especialmente preferida, el pistón de la válvula está alojado flotando.

35 En el caso de previsión de la segunda membrana de pistón, el pistón de válvula está previsto con preferencia de forma regulable entre el cuerpo de válvula y la segunda membrana de pistón de la manera descrita.

40 Entonces la superficie de trabajo del pistón diferencial puede ser impulsada a través del cuerpo de la válvula con la presión de fluido del lado de la cámara de trabajo, de manera que la presión de fluido del lado de la cámara de trabajo solamente actúa indirectamente sobre la superficie de trabajo del pistón, en cambio directamente sobre el pistón de la válvula.

45 Para evitar otros componentes, entonces puede estar previsto que el asiento de la válvula esté previsto en el segundo lado del pistón de la válvula. El asiento de la válvula puede estar configurado, en principio, por el propio lado del pistón de la válvula o por un placa de asiento de la válvula colocada en el lado del pistón de la válvula. En este caso, se prefiere la utilización de una placa de asiento de la válvula, puesto que ésta puede estar realizada robusta de acuerdo con los requerimientos mecánicos, mientras que el pistón de la válvula propiamente dicho puede estar realizado con la menor masa móvil posible y con material libre de fricción.

50 Con preferencia, la geometría de la válvula y el asiento de la válvula previsto en el segundo lado del pistón de la válvula están configurados de tal forma que, cuando la geometría de la válvula se asienta sobre el asiento de la válvula, una primera superficie parcial del segundo lado del pistón de la válvula está impulsada con una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo y una segunda superficie parcial, diferente de la primera, del segundo lado del pistón de la válvula está impulsada con una presión de fluido del lado del depósito de reserva.

Se puede conseguir un dispositivo libre de juego eficiente, en el que fuerzas de funcionamiento especialmente reducidas son suficientes para el movimiento del pistón diferencial y para el desplazamiento del cuerpo de válvula y/o para el ajuste del pistón de la válvula, porque el eje de movimiento y el eje de desplazamiento y/o el eje de ajuste se extienden esencialmente en la misma dirección, con preferencia están colineales.

- 5 El dispositivo libre de juego puede presentar, por ejemplo, para ensayos de la función de la disposición de válvula una disposición de válvula ensamblada para formar un grupo de construcción premontado.

Esta disposición de válvula ensamblada para formar un grupo de construcción premontado puede comprender en el caso más sencillo el pistón diferencial y el cuerpo de la válvula, que están alojados en una carcasa. La carcasa puede estar realizada de varias partes para facilitar el montaje.

- 10 De acuerdo con la descripción anterior, el grupo de construcción premontado puede presentar adicionalmente el pistón de válvula mencionado anteriormente, que está dispuesto de la manera descrita con preferencia entre el pistón diferencial y el cuerpo de la válvula.

- 15 Para la obturación mejorada del pistón diferencial contra el fluido que actúa sobre el mismo, con preferencia también la primera y la segunda membrana de pistón, entre las que está dispuesto el pistón diferencial, forman parte del grupo de construcción premontado.

Para la funcionalidad plena, el grupo de construcción premontado comprende de manera más ventajosa también la disposición de muelle de válvula.

- 20 Adicional o alternativamente, el grupo de construcción puede presentar, para la elevación de la estabilidad de la disposición de válvula una placa de asiento de la válvula, en la que está configurado con preferencia el asiento de la válvula.

Para la prevención de un gasto de obturación innecesario, la membrana envolvente mencionada anteriormente se puede colocar y fijar directamente en una geometría de alojamiento de la carcasa.

A continuación se explica en detalle la presente invención con la ayuda de la figura adjunta. En este caso:

- 25 La figura 1 muestra una vista de la sección longitudinal de un dispositivo libre de juego de acuerdo con la invención para un acoplamiento de remolque.

La figura 2 muestra una representación ampliada de la disposición de válvula, del pistón de válvula y del pistón diferencial del dispositivo libre de juego de la figura 1 cuando el dispositivo libre de juego está esencialmente sin presión, y

- 30 La figura 3 muestra la representación ampliada de la figura 2 cuando la presión de fluido del lado del depósito excede la presión de fluido del lado de la cámara de trabajo al menos en la primera medida predeterminada.

En la figura 1 se designa, en general, con 10, un dispositivo libre de juego de acuerdo con la invención en una vista de la sección longitudinal.

- 35 Este dispositivo libre de juego comprende un depósito de fluido 12, una cámara de trabajo 14, un pistón diferencial 16 así como una conexión de la circulación de fluido 18, que conecta el depósito de fluido 12 y la cámara de trabajo 14 entre sí, en la que está prevista una disposición de válvula 20.

El depósito de fluido 12 está delimitado con preferencia por una membrana envolvente 22 y un disco de anclaje 24 que amarra la membrana envolvente 22. El volumen del depósito de fluido 12, encerrado por la membrana envolvente 22 y el disco de anclaje 24, está lleno con un fluido incompresible, por ejemplo con un aceite hidráulico.

- 40 El depósito de fluido 12 está cubierto con preferencia por una tapa, en la que se puede encontrar una conexión 28, a través de la cual se puede aplicar aire comprimido desde un sistema de aire comprimido de un camión, en el que se puede colocar el dispositivo libre de juego 10, en un espacio de aire comprimido 30 entre la membrana envolvente 22 y la tapa 26. La membrana envolvente 22 y el disco de anclaje 24 se pueden enganchar geoméricamente uno detrás del otro de forma recíproca, para formar de esta manera una especie de junta laberíntica, que dificulta en gran medida una entrada de aire comprimido desde el espacio de aire comprimido 30 hasta el depósito de fluido 12 o incluso la impide totalmente.

- 45 Adicional o alternativamente, la tapa 26 se puede apoyar en la zona del anclaje de la membrana envolvente 22 en el disco de anclaje 24, bajo tensión previa de una zona de anclaje 22a de la membrana envolvente 22, sobre una zona de anclaje 24a del disco de anclaje 24 libre de intersticio en la membrana envolvente 22 y de esta manera puede dificultar adicionalmente un paso de aire desde el espacio de aire comprimido 30 al depósito de fluido 12. En el espacio de trabajo 14 está alojado de forma móvil en vaivén un pistón de trabajo 34, obturado por medio de una disposición de junta de obturación 32 frente a un cilindro de trabajo 33, con preferencia a lo largo de un eje de

- 5 pistón K. Con el pistón de trabajo 34 engrana de una manera conocida en sí un prisma de tope 36, cuyo extremo longitudinal 36a, que está alejado de la disposición de válvula 20, se puede ocupar en el funcionamiento de un apoyo libre de juego de una geometría de acoplamiento, por ejemplo un ojal de tracción, en una contra geometría de acoplamiento, que se acopla en unión positiva con la geometría de acoplamiento, por ejemplo un bulón de acoplamiento.
- 10 Una superficie de pistón 34a, que apunta hacia la disposición de válvula 34, del pistón de trabajo 34 delimita, en el ejemplo mostrado en la figura 1, en la cámara de trabajo 14 un espacio de trabajo 14a dispuesto entre la disposición de válvulas 20 y el pistón de trabajo 34, al que puede llegar fluido incompresible, que se puede poner bajo presión a través de la introducción de aire comprimido en el espacio de aire comprimido 30 en el depósito de fluido 12, por medio de la conexión de circulación de fluido 18 a través de la disposición de válvula 20 al espacio de trabajo 14a. De la misma manera, el fluido incompresible, en el supuesto de las relaciones de presión correspondientes, puede circular desde el espacio de trabajo 14a de la cámara de trabajo 14 a través de la disposición de válvula 20 y la conexión de circulación de fluido 18 de retorno al depósito de fluido 12.
- 15 El dispositivo libre de juego 10 comprende un pistón diferencial 38, con una superficie de depósito del pistón 38a, sobre la que puede actuar un a presión de fluido que actúa en el depósito de fluido 12.
- 20 El pistón diferencial 38 es con preferencia móvil en vaivén a lo largo de un eje de movimiento B y presenta una superficie de trabajo del pistón 38b opuesta, con relación al eje de movimiento B, a la superficie de depósito del pistón, que puede ser impulsada con una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo, que está formada de conformidad con la presión del fluido que predomina en la cámara de trabajo 14, más exactamente en la cámara de trabajo 14a.
- En el ejemplo de realización preferido representado en la figura 1, el eje de movimiento B está alineado con preferencia con respecto al eje del pistón K, esencialmente colineal.
- 25 Para impedir que el espacio de movimiento 40, acondicionado para el espacio de movimiento del pistón diferencial 38, no se llene poco a poco con fluido incompresible y de esta manera dificulte una función del pistón diferencial 38 o incluso la pueda hacer imposible, puede estar previsto que el pistón diferencial 38 esté separado del fluido incompresible del depósito de fluido 12 a través de una primera membrana de pistón 42, que cubre completamente el pistón diferencial 38 y, en particular, un intersticio que se extiende hasta el espacio de movimiento 40, sobre el lado del depósito de reserva 38a.
- 30 A tal fin, sobre todo puede estar previsto que la primera membrana del pistón 42 esté fijada de manera circunferencial en la pieza de apoyo 44 en forma de anillo del pistón diferencial 38 radialmente fuera del pistón diferencial 38.
- 35 La primera membrana del pistón 42 puede ser una membrana de elastómero, que puede estar encolada con la pieza de apoyo 44, o que esté retenida mecánicamente entre la pieza de apoyo 44 y el disco de anclaje 24, dado el caso con la asistencia de un engrane en unión positiva entre la primera membrana del pistón 42 y uno de los componentes formados por la pieza de apoyo 44 y el disco de anclaje 24, o la primera membrana del pistón 44 puede ser una membrana metálica, que puede estar estañada o incluso soldada con la pieza de apoyo 44, que está fabricado con preferencia de acero o al menos de un metal.
- 40 Para la transmisión lo más directa posible de una fuerza de fluido desde el depósito de fluido 12 sobre la superficie de depósito de pistón 38a del pistón diferencial 38, la superficie de depósito del pistón 38a está de manera más ventajosa en contacto con la primera membrana del pistón 42.
- 45 Para la obturación del espacio de movimiento 40 sobre el lado de la cámara de trabajo 14 puede estar previsto que la superficie de trabajo del pistón 38b y en particular un intersticio que la rodea y que se extiende hasta el espacio de movimiento 40, estén cubiertos totalmente por una segunda membrana del pistón 46. Para la segunda membrana del pistón 46 se aplica de manera correspondiente lo dicho anteriormente con relación a la primera membrana de pistón 42. En particular, también aquí se puede pensar que la segunda membrana del pistón 46 y la superficie de trabajo del pistón 38b asociada a ella del pistón diferencial 38 están dispuestas inmediatamente adyacentes entre sí.
- La disposición de válvula 20 comprende un cuerpo de válvula 48 colocado en la conexión de la circulación de fluido 18, que está pretensado de manera más ventajosa por medio de un muelle de válvula 50 desde la cámara de trabajo 14 hacia la placa de asiento de la válvula 52, que forma un asiento de válvula.
- 50 El cuerpo de válvula 48 es desplazable con preferencia a lo largo de un eje de desplazamiento V entre dos posiciones extremas.
- El cuerpo de válvula 48 presenta en el ejemplo representado con preferencia una superficie de depósito de la válvula 48a, que puede ser impulsada con una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión del fluido que predomina en el depósito de fluido 12, y presenta una superficie de trabajo de la válvula 48b, opuesta a la

superficie de depósito de la válvula 48a, con respecto al eje de desplazamiento V.

La superficie de trabajo de la válvula 48b puede ser impulsada por medio de una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo de conformidad con la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo 14, en particular en el espacio de trabajo 14a.

- 5 La superficie de depósito de la válvula 48a puede estar en contacto con el fluido en el depósito de fluido 12 a través de una sección de conducto ciego 18a de la conexión de circulación de fluido y un espacio anular 18b que está en conexión de circulación con esta sección.

10 En la superficie de depósito de fluido 48a, que puede estar configurada de forma anular en el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, puede estar configurada una geometría de válvula 54, por ejemplo en el borde radial interior de la superficie de depósito de la válvula 48a. Esto tiene la ventaja de que la zona de la superficie de depósito de la válvula 38a, que está colocada radialmente fuera de la geometría de la válvula 54, es accesible a través del fluido incompresible que se encuentra en el espacio anular 18b, de manera que la presión de fluido del lado del depósito puede actuar sobre la superficie de depósito de la válvula 38a.

- 15 Axialmente entre el pistón diferencial 38 y el cuerpo de la válvula 48 se puede disponer, con preferencia flotando, un pistón de válvula 58 que se puede desplazar en vaivén a lo largo de un eje de ajuste U.

20 El eje de ajuste U está con respecto al eje de movimiento B del pistón diferencial 38 de manera más ventajosa colineal del mismo modo que el eje de desplazamiento V del cuerpo de válvula 48.

25 El pistón de la válvula 58 está dispuesto con preferencia de tal forma que un primer lado del pistón de la válvula apunta hacia el pistón diferencial 38 o bien hacia la segunda membrana del pistón 46, y que un segundo lado del pistón de la válvula 58b opuesto al primer lado del pistón de la válvula 58a con respecto al eje de ajuste U (ver las figuras 2 y 3) apunte hacia el cuerpo de la válvula 48.

La placa de asiento de la válvula 52 mencionada anteriormente, que forma en el ejemplo de realización representado en las figuras 1 a 3 de manera más ventajosa el asiento de la válvula para la geometría de la válvula 54, está prevista en el segundo lado del pistón de la válvula 58b.

- 30 En las figuras 2 y 3 se representa ampliada la sección del dispositivo libre de juego 10 con el cuerpo de la válvula 48, el pistón de la válvula 58 y el pistón diferencial 38 así como la parte de la carcasa 60 que rodea estos elementos.

35 La parte de la carcasa 60 puede recibir otra parte de la carcasa 62, en la que pueden estar alojados, entre otras cosas, el cuerpo de la válvula 48, el muelle de la válvula 50, las placas de asiento de la válvula 52 y el pistón de la válvula 58 para la formación de un grupo de construcción 66 premontado. De manera más ventajosa, la carcasa es recibida por las partes de carcasa 60 y 62 en el cilindro de trabajo 33 y está cerrada herméticamente por medio de la junta de obturación 64 frente a ésta.

40 La figura 2 muestra el dispositivo libre de juego 10 en un llamado "estado sin presión", en el que ni en el espacio de trabajo 14a de la cámara de trabajo 14 ni en el depósito de fluido 12 predomina una presión esencialmente diferente de la presión atmosférica.

45 El pistón diferencial 38 está retenido en este estado de manera más ventajosa por medio de las membranas de pistón 42 y 46 que lo encierran axialmente en la posición más próxima al depósito de fluido mostrada en la figura 2. A través de la abertura 623 en el disco de anclaje 24, el lado 42a, que se aleja desde el pistón diferencial 38, de la primera membrana de pistón 42 es humedecido por el fluido del depósito de fluido 12, de manera que la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido 12 puede actuar sobre la primera membrana del pistón 42 y, por lo tanto, sobre la superficie de depósito del pistón 38a.

50 Si se impulsa ahora, como se representa en la figura 3, el espacio de aire comprimido 30, que rodea exteriormente la membrana envolvente 22, con aire comprimido, entonces a través de la presión de fluido elevada se desplaza la primera membrana del pistón 42 y con ella el pistón diferencial 38 fuera del depósito de fluido 12, hasta que el pistón diferencial 38 se apoya de manera más ventajosa en el anillo de apoyo 44 que lo soporta.

55 El pistón diferencial 38 desplaza entonces, en la forma de realización mostrada en las figuras 1 a 3, con su superficie de trabajo de pistón 38b la segunda membrana del pistón 46 a lo largo del eje de movimiento B desde el depósito de fluido 12 hacia la cámara de trabajo 14.

60 En este caso, la segunda membrana del pistón, desplazada desde el pistón diferencial 36 hacia la cámara de trabajo 14, choca en el pistón de la válvula 58 recibido flotando y lo desplaza de la misma manera fuera del depósito de fluido 12 en dirección a la cámara de trabajo 14.

Al mismo tiempo, la presión del fluido, que predomina en el depósito de fluido, llega a través del conducto ciego 18a y el espacio anular 18b a la superficie de depósito de la válvula 48a.

5 Cuando la presión del fluido del lado del depósito, que actúa sobre la superficie de depósito de la válvula 48a, es una primera medida más alta que la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo, que actúa sobre la superficie de trabajo de la válvula 48b (la fuerza de tensión previa del muelle de la válvula 50 debe omitirse a este respecto), el cuerpo de la válvula 48 es desplazado, en virtud de las fuerzas que inciden sobre el mismo, a lo largo del eje de desplazamiento desde la placa de la válvula 52 hacia la cámara de trabajo 14, de manera que el fluido puede circular desde el espacio anular 18b a través del intersticio anular, que resulta entre la geometría de la válvula 54 y la placa de la válvula 52, a lo largo de la escotadura central 48c en el cuerpo de la válvula 48 en el espacio de trabajo 14a.

15 Este proceso de circulación dura hasta que una presión de fluido en el lado de la cámara de trabajo actúa sobre la superficie de trabajo de la válvula 48b y genera una fuerza, que (junto con la fuerza de resorte del muelle de la válvula 50) desplaza el pistón de la válvula 58, en contra de la fuerza de presión, que resulta de la superficie de depósito de la válvula 48a, hacia la placa de la válvula 52 hasta que la geometría de la válvula 54 se apoya en la placa de la válvula 52 y el intersticio que resulta anteriormente está cerrado.

20 En la posición alcanzada entonces, de manera más ventajosa, el pistón de la válvula 58 es retenido entre el pistón diferencial 38, más exactamente entre la segunda membrana de pistón 46, y el cuerpo de la válvula 48.

La superficie parcial 58b1, dispuesta radialmente dentro de la geometría de la válvula 54, del segundo lado del pistón de la válvula 58b está impulsada de manera más ventajosa a través del paso central 48c con la presión de fluido que predomina en el espacio de trabajo 14a de la cámara de trabajo 14.

25 La sección parcial 58b2, dispuesta radialmente fuera de la geometría de la válvula 54 (ver la figura 2) de la segunda superficie 58b del pistón de la válvula 58 está impulsada, en cambio, de manera más ventajosa a través del espacio anular 18b con una presión de fluido del lado del depósito. En la dirección opuesta, el pistón diferencial 38 ejerce una fuerza sobre el pistón de la válvula 58 a través de su superficie de trabajo del pistón 38b y la segunda membrana del pistón 46.

30 Si se eleva ahora la presión del fluido en el espacio de trabajo 14, por ejemplo porque se retrasa un tren formado por un vehículo tractor y un vehículo de seguimiento acoplado en éste, de manera que el ojal de tracción no representado del vehículo de seguimiento presiona con una fuerza dinámica de retardo contra el extremo longitudinal 36a del prisma de tope y, por lo tanto, trata de desplazar el pistón de trabajo 34 en el sentido de una reducción del volumen del espacio de trabajo 14a, con la presión del fluido en el espacio de trabajo 14a se eleva también la fuerza que actúa sobre la superficie parcial 58b1 en virtud de la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo sobre el pistón de la válvula 58, cuya fuerza actúa en una dirección fuera de la geometría de la válvula 54.

35 Aunque en virtud de la masa grande de vehículos de seguimiento en el caso de retraso de un tren, la presión del fluido en el espacio de trabajo 14a puede ser claramente más alta que la presión del fluido en el depósito de fluido 12, en virtud de la superficie de depósito del pistón 30a claramente mayor en comparación con la superficie de trabajo del pistón 38b, el pistón de la válvula 58 se mantiene apoyado con la placa de la válvula 52 en la geometría de la válvula 54 del cuerpo de la válvula 48 hasta que la presión del fluido en la cámara de trabajo 14, más exactamente en el espacio de trabajo 14a, se ha elevado una segunda medida predeterminada por encima de la presión del fluido en la cámara del depósito 12. Solamente entonces la fuerza ejercida sobre el pistón de la válvula 58 por la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo es suficiente para superar la fuerza de retención dirigida opuesta, provocada a través del pistón diferencial 38 y la presión del fluido del lado del depósito.

40 El pistón de la válvula 58 es desplazado entonces, en virtud de la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo, que actúa sobre su segundo lado del pistón de la válvula 58b, fuera de la geometría de la válvula 54, de manera que aparece de nuevo un intersticio anular entre la geometría de la válvula 54 y la placa de asiento de la válvula 52, a través del cual circula ahora fluido incompresible, en virtud de la presión elevada en el espacio de trabajo 14a, desde el espacio de trabajo 14a hasta el depósito de fluido 12. A través de este proceso de circulación se elimina la presión en el espacio de trabajo 14a.

45 Más tarde o más temprano, la diferencia de presión entre la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo y la presión del fluido en el lado del depósito no es ya suficientemente grande para elevar el pistón de la válvula 58 fuera de la geometría de la válvula 54 en contra la fuerza del pistón diferencial 38. El intersticio anular entre la geometría de la válvula 54 y la placa de la válvula 52 se cierra entonces de nuevo.

50 Si el tren arranca desde el estado parado, termina una actuación de la fuerza del ojal de tracción sobre el prisma de tope 36, de manera que la presión del fluido en la cámara de trabajo 14, más exactamente en el espacio de trabajo 14a, no excede esencialmente la presión atmosférica. Puesto que el depósito de fluido 12 está impulsado en adelante con la fuerza del sistema neumático, el fluido incompresible circula de nuevo, cuando la presión del fluido

ES 2 369 398 T3

del lado del depósito excede en la primera medida predeterminada la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo, desde el depósito de fluido 12 hasta el espacio de trabajo 14a y desplaza el pistón de trabajo 34 a lo largo del eje del pistón K hasta que el prisma de tope 36 se ha apoyado libre de juego en el bulón de acoplamiento.

5 Debido a la magnitud de la superficie de depósito del pistón 38a, de la superficie de trabajo del pistón 38b así como de la superficie parcial 58b1 del segundo lado del pistón de la válvula 58b, que está impulsada, en el estado de bloqueo de la circulación de la disposición de válvula 20, por la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo, se puede ajustar la segunda medida predeterminada de sobrepresión de la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo frente a la presión del fluido del lado del depósito.

10 Debido a la magnitud de la superficie de depósito de la válvula 48a, de la superficie de trabajo de la válvula 48b y debido a la dureza de resorte del muelle de la válvula 50 se puede ajustar la primera medida predeterminada de sobrepresión de la presión del fluido del lado del depósito con respecto a la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo, a la que la disposición de válvula 20 permite una circulación del fluido desde el depósito de fluido 12 hasta el espacio de trabajo 14a.

15 El grupo de construcción representado en las figuras 2 y 3 es un grupo de construcción 66 premontado o premontable, que comprende al menos las partes de la carcasa 60 y 62, el pistón diferencial 38 y el cuerpo de la válvula 48.

Un grupo de construcción 66 premontado de este tipo se puede ensayar con respecto a su función correcta antes de la incorporación en el cilindro de trabajo 33 o en otra carcasa.

20 No obstante, con preferencia, el grupo de construcción 66 comprende todos los componentes representados en las figuras 2 y 3.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo libre de juego para un acoplamiento de remolque para el apoyo libre de juego de una geometría de acoplamiento en un bulón de acoplamiento que los acopla en unión positiva, comprendiendo el dispositivo libre de juego:

- 5 - un depósito de fluido (12) con un fluido incompresible alojado en él,
- una cámara de trabajo (14) con un pistón de trabajo (34) recibido en ella de forma móvil,
- un pistón diferencial (38) móvil a lo largo de un eje de movimiento (B) con una superficie de depósito del pistón (38a), sobre la que actúa una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión de fluido que predomina en el depósito de fluido (12), para generar una primera fuerza de movimiento, que actúa en una primera dirección de movimiento a lo largo del eje de movimiento (B) sobre el pistón diferencial (38), y con una superficie de trabajo del pistón (38b) con preferencia más pequeña, que se desvía de la superficie de depósito del pistón (38a) y que puede ser impulsada por medio de una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo de conformidad con la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo (14), para generar una segunda fuerza de movimiento que actúa en una segunda dirección de movimiento, opuesta a la primera, sobre el pistón diferencial (38),
- 15 - una conexión de circulación de fluido (18), que conecta la cámara de trabajo (14) y el depósito de fluido (12) entre sí en cuanto a la circulación de fluido, con una disposición de válvula (20), que está configurada en colaboración, al menos por secciones, con el pistón diferencial (38) para configurar una circulación de fluido desde el depósito de fluido (12) hasta la cámara de trabajo (14), cuando la presión del fluido en el lado del depósito es más alta, al menos en una primera medida predeterminada, que la presión de fluido en el lado de la cámara de trabajo, así como para configurar una circulación de fluido desde la cámara de trabajo (14) hasta el depósito de fluido (12) cuando la presión del fluido en el lado de la cámara de trabajo es más alta, al menos en una segunda medida predeterminada, que la presión del fluido en el lado del depósito, y en otro caso impedir una circulación del fluido en la conexión de la circulación del fluido (18) entre la cámara de trabajo (14) y el depósito de fluido (12),
- 20 caracterizado porque la conexión de circulación de fluido (18) comprende una sección de conducto (en 18b) que puede circular, en funcionamiento, tanto desde el depósito de fluido (12) hacia la cámara de trabajo (14) como también desde la cámara de trabajo (14) hacia el depósito de fluido (12), en cuya sección de conducto están alojados un asiento de válvula (en 52) y una geometría de válvula (54), que colabora con el asiento de válvula (en 52), de un cuerpo de válvula (48) de la disposición de válvula (20).

2.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el depósito de fluido (12) está delimitado, al menos por secciones, por una membrana envolvente (22) deformable, uno de cuyos lados de la membrana envolvente está humedecido con el fluido y cuyo otro lado opuesto de la membrana envolvente está impulsado o puede ser impulsado opcionalmente por una fuerza del sistema, con preferencia una fuerza neumática del sistema.

3.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque entre el fluido en el depósito de fluido (12) y el pistón diferencial (38) está dispuesta una primera membrana de pistón (42), de manera que con preferencia uno de sus lados de la membrana de pistón está humedecido por fluido y cuyo otro lado opuesto de la membrana de pistón apunta hacia la superficie de depósito del pistón (38a), en particular con preferencia en contacto con ésta.

4.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la superficie de trabajo del pistón (38b) y especialmente un intersticio, que rodea el pistón diferencial (38) en el lado de la superficie de trabajo, está cubierto por una segunda membrana del pistón (46).

5.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo de la válvula (48), que presenta la geometría de la válvula (54) es desplazable a lo largo de un eje de desplazamiento (V).

6.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el cuerpo de la válvula (48) presenta una superficie de depósito de la válvula (48a), sobre la que actúa una presión de fluido del lado del depósito de conformidad con la presión del fluido que predomina en el depósito de fluido (12), para generar una primera fuerza de desplazamiento, que actúa e una primera dirección de desplazamiento a lo largo del eje de desplazamiento (V) sobre el cuerpo de la válvula (48), y porque el cuerpo de la válvula (48) presenta una superficie de trabajo de la válvula (48b), sobre la que actúa una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo de conformidad con la presión de fluido que predomina en la cámara de trabajo (14), para generar un segunda fuerza de desplazamiento que actúa en una segunda dirección de desplazamiento opuesta a la primera, sobre el cuerpo de la válvula (48).

7.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la geometría de la válvula (54) está prevista en la superficie del depósito de la válvula (48a).

8.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque la superficie de depósito

de la válvula (48a) presenta con contenido superficial que se desvía de la superficie de trabajo de la válvula (48b), con preferencia menor que ella.

- 5 9.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el cuerpo de la válvula (48) está pretensado por medio de una disposición de muelle de la válvula (50) hacia el asiento de la válvula (en 52).
- 10 10.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el asiento de la válvula (en 52) es regulable de conformidad con la posición del pistón diferencial (38) móvil a lo largo del eje de movimiento (B).
- 10 11.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque entre el cuerpo de la válvula (48) y el pistón diferencial (38) está previsto un pistón de válvula (58), que está previsto de forma regulable para la aproximación al pistón diferencial (38) y para el alejamiento desde el pistón diferencial así como para la aproximación al cuerpo de la válvula y par el alejamiento desde el cuerpo de la válvula (48) a lo largo de un eje de regulación (U), de manera que el primer lado del pistón de la válvula (58a) apunta hacia el pistón diferencial (38) y un segundo lado del pistón de la válvula (58b) apunta hacia el cuerpo de la válvula (48).
- 15 12.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la superficie de trabajo del pistón (38b) puede ser impulsada por el pistón de la válvula (58) con la presión del fluido del lado de la cámara de trabajo.
- 13.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el asiento de la válvula (en 52) está previsto en el segundo lado del pistón de la válvula (58b).
- 20 14.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el asiento de la válvula (en 52) está configurado de tal forma que cuando la geometría de la válvula (54) se asienta sobre el asiento de la válvula (en 52), una primera superficie parcial (58b1) del asiento de la válvula (3en 52), especialmente del segundo lado del pistón de la válvula (58b), está impulsada con una presión de fluido del lado de la cámara de trabajo y una segunda superficie parcial (58b2), diferente de la primera, del asiento de la válvula (en 52), especialmente del segundo lado del pistón de la válvula (58b), está impulsada con una presión de fluido del lado del depósito.
- 25 15.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el eje de movimiento (B) y el eje de desplazamiento (V) y/o el eje de desplazamiento (U) se extienden esencialmente en la misma dirección, con preferencia están colineales.
- 30 16.- Dispositivo libre de juego de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pistón diferencial (38) y el cuerpo de la válvula (48) están reunidos en un grupo de construcción premontado, con preferencia bajo la intercalación del pistón de la válvula (58), de manera especialmente preferida bajo la disposición del pistón diferencial (38) con respecto al eje de movimiento (B) entre la primera membrana de pistón (42) y la segunda membrana del pistón (46), de manera más ventajosa bajo la inclusión de la disposición de muelle de la válvula (50) y/o de una placa de asiento de la válvula (52), en una carcasa (60, 62), dado el caso de varios lados.
- 35

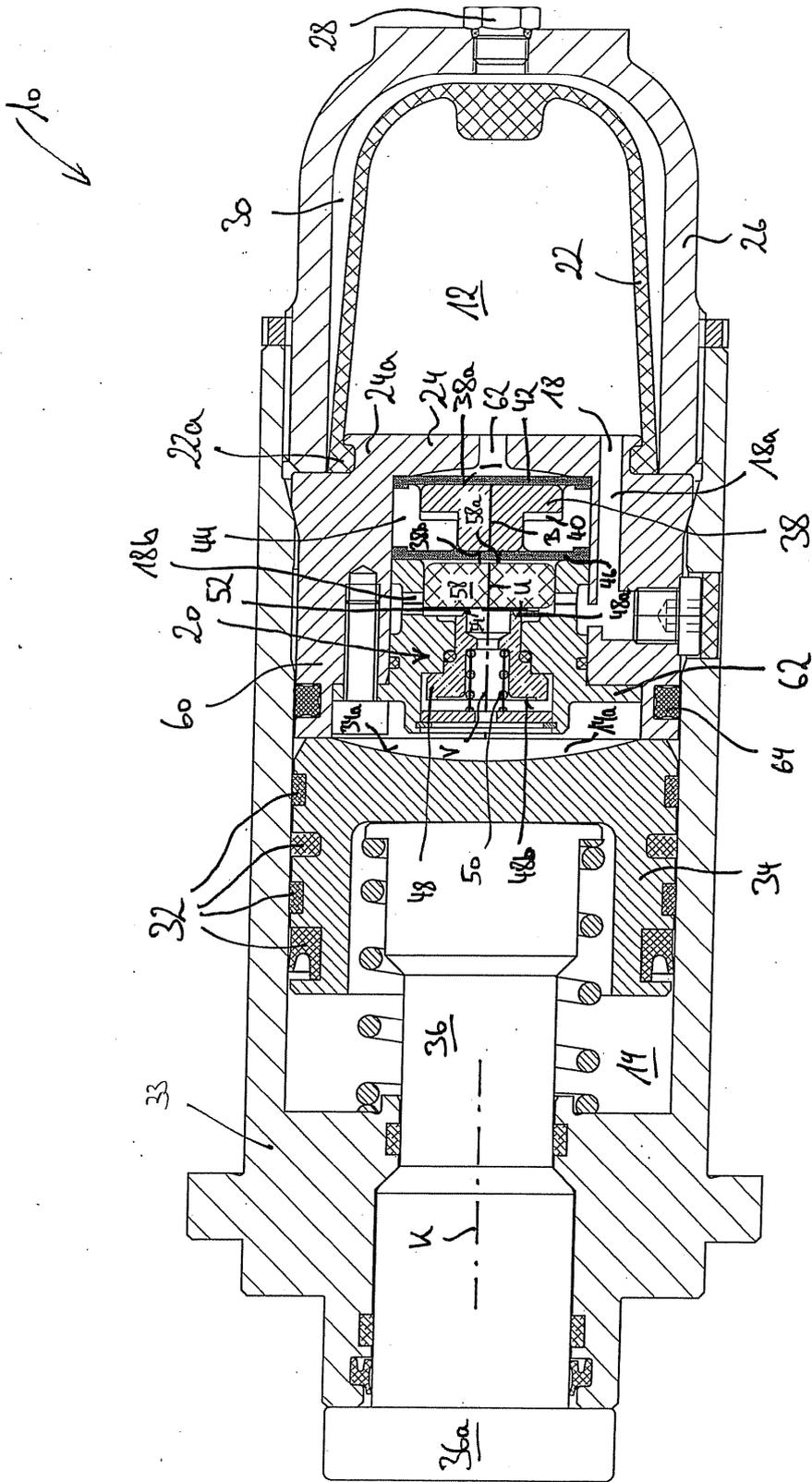


Fig. 2

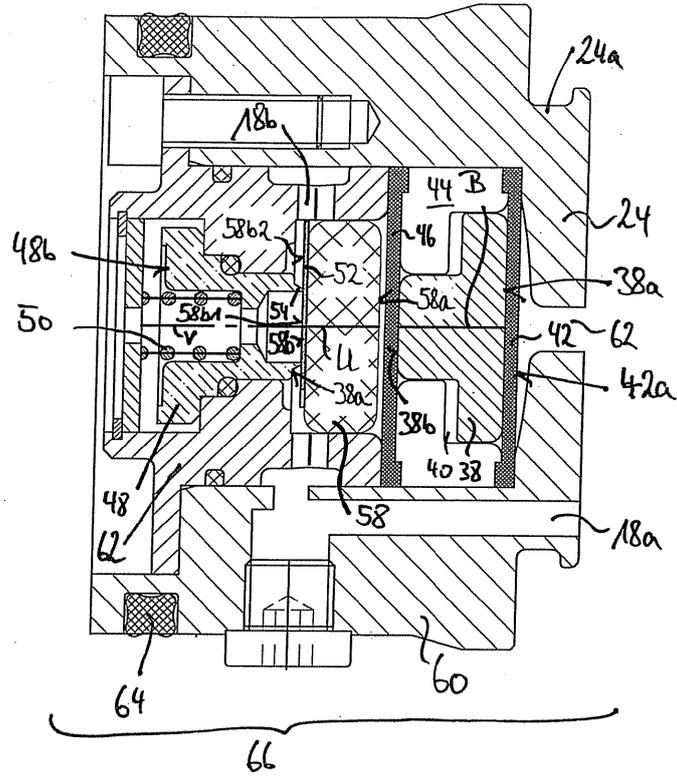


Fig. 3

