

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 055**

51 Int. Cl.:

F15B 15/00 (2006.01)

F16D 129/02 (2012.01)

F16D 65/74 (2006.01)

F16D 127/02 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2012 E 12709118 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015 EP 2686576**

54 Título: **Sistema de frenado o de acoplamiento y método para hacer funcionar ese sistema**

30 Prioridad:

18.03.2011 EP 11158880

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

07.04.2015

73 Titular/es:

**S.B. PATENT HOLDING APS (100.0%)
Jernbanevej 9
8552 Vejstrup, DK**

72 Inventor/es:

**JÄPELT, JAKOB BAK;
ERIKSEN, LARS PETER y
NIELSEN, POUL SEJER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 055 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de frenado o de acoplamiento y método para hacer funcionar ese sistema

Ámbito técnico

5 La presente invención está relacionada con un sistema de frenado o de acoplamiento que comprende un primer pistón dispuesto de manera desplazable en un primer cilindro de pistón que forma de ese modo una primera cámara de pistón y un segundo pistón dispuesto de manera desplazable en un segundo cilindro de pistón que forma de ese modo una segunda cámara de pistón, el primer pistón está adaptado para ser desplazado entre una posición de frenado, en la que se aplica una fuerza de frenado entre un elemento de rozamiento y un elemento rotatorio, y una posición de descanso, en la que el elemento de rozamiento está espaciado del elemento rotatorio, el primer pistón 10 está predispuesto por resorte en el sentido de su posición de descanso por medio de por lo menos un elemento de resorte, y el segundo pistón está adaptado para ajustar una distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento y el elemento rotatorio en la posición de descanso del primer pistón por medio del ajuste de un volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara de pistón.

Antecedentes de la técnica

15 El documento US 5.485.902 describe un conjunto de ajustador de pistón de freno hidráulico adaptado para ajustar automáticamente la holgura entre el forro de freno y el disco de freno a medida que se desgasta el forro. Un primer pistón es desplazable en un alojamiento, y un segundo pistón es desplazable coaxialmente en el primer pistón en una segunda cámara de pistón. Durante el frenado, el primer pistón se desplaza hacia el disco de freno, por lo que un conjunto de resortes de disco se comprime completamente hasta que se llega a un tope. De ese modo, la tapa de 20 pistón del segundo pistón comprime la pila de freno. Si la pila de freno se ha desgastado, el segundo pistón se desplazará con respecto al primer pistón hasta el tope de la tapa de pistón, ya que al fluido hidráulico se le permite entrar a la segunda cámara de pistón a través de una válvula de alivio. De ese modo, la posición de la tapa de pistón se ajusta según el desgaste del forro de freno, y, cuando se libera el freno, la tapa de pistón se retraerá una cierta distancia por medio de los resortes de disco. Sin embargo, puede ser complicado retraer el segundo pistón adentro 25 del primer pistón con el fin de obtener el espacio necesario para una sustitución del forro de freno, ya que la válvula de alivio colocada centrada dentro del segundo pistón tendrá que ser abierta, y debe aplicarse una fuerza adecuada posiblemente de manera manual a la tapa de pistón del segundo pistón con el fin de retraer el segundo pistón adentro del primer pistón.

A partir del documento US3125187 se conoce un conjunto adicional similar de ajustador hidráulico.

30 La patente europea EP 0 413 112 A1 describe un freno hidráulico con ajuste automático de distensión. La posición de descanso de un pistón principal de freno se ajusta por medio de un pistón auxiliar. A medida que tiene lugar el desgaste se hace avanzar el pistón auxiliar y es retenido en su posición enteramente por medio de unos anillos de rozamiento. Por otra parte, con el aumento de desgaste de un forro de freno, crece el volumen de aceite hidráulico atrapado detrás del pistón auxiliar en la posición de descanso del pistón principal de freno con el único objetivo de 35 resistir impactos repentinos en el pistón principal de freno. Sin embargo, el uso de anillos de rozamiento no puede proporcionar un suficiente ajuste preciso de la posición de descanso de un pistón principal de freno. Por otra parte, con el fin de sustituir el forro de freno puede ser complicado retraer el pistón principal de freno, ya que el freno puede tener que ser desmontado completamente con el fin de liberar los anillos de rozamiento.

Descripción de la invención

40 El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de frenado o de acoplamiento adaptado para ajustar la holgura entre un elemento de rozamiento y un elemento rotatorio en una posición de descanso, por lo que se facilita la sustitución del forro de freno.

En vista de este objeto, el por lo menos un elemento de resorte se dispone para actuar entre el primer y el segundo pistón, y el primer y el segundo pistón se disponen de tal manera que una presión hidráulica en la primera y la 45 segunda cámara de pistón, respectivamente, instará al primer y al segundo pistón en sentidos opuestos, predisponiendo de ese modo el por lo menos un elemento de resorte.

De ese modo, como la posición de descanso del primer pistón puede ser definida por la posición del segundo pistón, un aumento del desgaste del elemento de rozamiento puede ser compensado por un menor volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara de pistón. Por lo tanto, cuando el elemento de rozamiento se desgasta 50 completamente, puede ser retraído fácilmente una distancia adecuada del elemento rotatorio simplemente suministrando fluido hidráulico a la segunda cámara de pistón. De ese modo, el espacio necesario para la sustitución del elemento de rozamiento puede obtenerse simplemente pulsando un botón.

En una realización, el área efectiva de pistón del segundo pistón es más pequeña que el área efectiva de pistón del primer pistón. De ese modo, puede suministrarse una presión hidráulica igual a la primera y la segunda cámara de 55 pistón cuando se va a aplicar fuerza de frenado, ya que el primer pistón excederá en peso al segundo pistón de modo que la fuerza resultante desplazará el primer pistón a su posición de frenado. De ese modo se puede

simplificar el sistema de frenado o de acoplamiento, ya que no será necesaria una posible válvula de reducción de presión para el suministro de fluido hidráulico a la segunda cámara de pistón.

5 En una realización, el movimiento relativo entre el primer pistón y el segundo pistón se limita por medio de una primera parada de extremo que define una primera distancia entre el primer y el segundo pistón y una segunda parada de extremo que define una segunda distancia entre el primer y el segundo pistón. De ese modo puede obtenerse un ajuste más preciso de la distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento y el elemento rotatorio en la posición de descanso del primer pistón, ya que el posible desplazamiento relativo entre el primer y el segundo pistón está bien definido.

10 En una realización estructuralmente ventajosa, el primer y el segundo cilindro de pistón se forman ambos en un alojamiento estacionario del sistema de frenado o de acoplamiento. De ese modo puede simplificarse el diseño del sistema de frenado o de acoplamiento.

15 En una realización estructuralmente ventajosa, el primer y el segundo pistón se conectan por medio de un vástago de pistón, y el primer pistón se dispone en un primer extremo del vástago de pistón y el segundo pistón se dispone en un segundo extremo del vástago de pistón. De ese modo puede simplificarse el diseño del sistema de frenado o de acoplamiento. El elemento de rozamiento puede ser colocado más o menos directamente en el primer pistón, ya que el segundo pistón puede ser colocado opuesto al elemento rotatorio en relación al primer pistón.

El primer pistón y/o el segundo pistón pueden ser dispuestos de manera desplazable en relación al vástago de pistón en una dirección axial del vástago de pistón. En una realización, el segundo pistón se fija al vástago de pistón, y el primer pistón se dispone de manera desplazable en relación al vástago de pistón.

20 En una realización, el por lo menos un elemento de resorte se dispone en un agujero interno del primer pistón y actúa entre el primer pistón y el primer extremo del vástago de pistón. Esto puede ser especialmente ventajoso en el caso de que el área efectiva de pistón del segundo pistón sea más pequeña que el área efectiva de pistón del primer pistón, ya que se puede proporcionar más espacio dentro del primer pistón.

25 Sin embargo, el por lo menos un elemento de resorte puede disponerse simplemente así mismo entre el segundo pistón y el segundo extremo del vástago de pistón.

En una realización estructuralmente ventajosa, el por lo menos un elemento de resorte tiene la forma de una pila de resortes de disco, dispuesta alrededor del primer extremo del vástago de pistón.

30 En una realización, la primera parada de extremo que define la primera distancia entre el primer y el segundo pistón se forma por medio de una cara extrema del primer extremo del vástago de pistón y una cara inferior del agujero interno del primer pistón.

En una realización, la segunda parada de extremo que define la segunda distancia entre el primer y el segundo pistón se forma por medio de una primera cara extrema de un casquillo dispuesto alrededor del primer extremo del vástago de pistón y un apoyo del primer extremo del vástago de pistón, y una segunda cara extrema de dicho casquillo topa con un elemento de parada dispuesto en el agujero interno del primer pistón.

35 En una realización, la primera y la segunda cámara de pistón se conectan a un suministro de fluido hidráulico a través de un sistema de válvulas adaptado para, durante la aplicación de fuerza de frenado, suministrar fluido hidráulico a la primera cámara de pistón y permitir la fuga de fluido hidráulico desde la segunda cámara de pistón y para, durante la liberación de la fuerza de frenado, permitir que el fluido hidráulico sea drenado desde la primera cámara de pistón y cerrar la conexión de fluido a la segunda cámara de pistón de modo que un volumen de fluido hidráulico sea atrapado en la segunda cámara de pistón. De ese modo, un aumento de desgaste del elemento de rozamiento puede ser compensado automáticamente por un menor volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara de pistón.

45 En una realización, sin embargo no según la presente invención, el sistema de válvulas incluye una válvula de retención provista de un primer, un segundo y un tercer orificio de válvula, la válvula de retención incluye un elemento de válvula que está predispuesto por resorte contra un asiento de válvula para impedir normalmente el flujo desde el primer orificio de válvula al segundo orificio de válvula y para permitir normalmente el flujo desde el segundo orificio de válvula al primer orificio de válvula cuando se produce cierta caída de presión desde el segundo orificio de válvula al primer orificio de válvula, la válvula de retención incluye un pistón piloto dispuesto para ser desplazado por una presión hidráulica aplicada al tercer orificio de válvula de modo que el pistón piloto se acople al elemento de válvula y lo lleve a su posición abierta, el primer orificio de válvula está en comunicación de fluidos con la segunda cámara de pistón, y el segundo el tercer orificio de válvula están en comunicación de fluidos con una primera línea de suministro de fluido hidráulico que conecta la primera cámara de pistón con un primer orificio de entrada de freno. De ese modo, por medio de una única válvula de retención, un aumento de desgaste del elemento de rozamiento puede ser compensado automáticamente por un menor volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara de pistón. El fluido hidráulico presurizado puede ser suministrado simplemente al primer orificio de entrada de freno, cuando se va a aplicar la fuerza de frenado, y el primer orificio de entrada de freno puede conectarse a un drenaje, cuando se va a liberar la fuerza de frenado.

En una realización, tampoco según la presente invención, el primer orificio de válvula está en comunicación de fluidos con la segunda cámara de pistón a través de una restricción de flujo posiblemente ajustable. De ese modo, la respuesta del segundo pistón durante la liberación de la fuerza de frenado puede ser regulada por el empleo de una restricción adecuada de flujo y un posible ajuste fino en el caso de una restricción ajustable de flujo. De ese modo, durante la liberación de la fuerza de frenado, puede evitarse que el segundo pistón comience a moverse antes de que la válvula de retención se cierre para trabar el segundo pistón en su posición verdadera. De ese modo, posiblemente puede obtenerse un ajuste más preciso de la distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento y el elemento rotatorio en la posición de descanso del primer pistón.

En una realización, tampoco según la presente invención, la segunda cámara de pistón se conecta directamente por medio de una segunda línea de suministro de fluido hidráulico con un segundo orificio de entrada de freno. De ese modo, cuando el elemento de rozamiento se ha desgastado, puede ser retraído fácilmente una distancia adecuada desde el elemento rotatorio simplemente suministrando fluido hidráulico al segundo orificio de entrada de freno por lo que llegará a la segunda cámara de pistón a través de la segunda línea de suministro de fluido hidráulico.

Según la invención, el sistema de válvulas comprende una primera válvula accionada electrónicamente que conecta la primera cámara de pistón con el suministro de fluido hidráulico y una segunda válvula accionada electrónicamente que conecta la segunda cámara de pistón con el suministro de fluido hidráulico, y la primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente son controladas por medio de un sistema de control, tal como un sistema de control por ordenador. De ese modo, al controlar en consecuencia la primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente, un aumento de desgaste del elemento de rozamiento puede ser compensado automáticamente por un menor volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara de pistón.

En incluso otra realización, tampoco según la presente invención, la primera cámara de pistón está en comunicación de fluidos con una primera línea de suministro de fluido hidráulico, y entre la primera cámara de pistón y la segunda cámara de pistón se conecta un sistema de válvulas, en donde el sistema de válvulas se adapta para abrir una conexión de fluido entre la primera cámara de pistón y la segunda cámara de pistón, cuando se aplica fuerza de presión y fluido hidráulico a la primera cámara de pistón a través de la primera línea de suministro hidráulico, y adaptado para cerrar la conexión de fluido entre la primera cámara de pistón y la segunda cámara de pistón, cuando se libera la fuerza de frenado. El sistema de válvulas puede ser implementado en el vástago de pistón. De ese modo, se proporciona una simple solución particular para el sistema de freno. Ventajosamente, el sistema de válvulas comprende una válvula piloto.

Según otra realización, se conecta un alivio a la segunda cámara de pistón, impidiendo de ese modo que se acumule una sobrepresión en la segunda cámara de pistón que podría proporcionar una retracción violenta del freno.

La presente invención está relacionada además con a un método para hacer funcionar un sistema de frenado o de acoplamiento, el sistema comprende un primer pistón dispuesto de manera desplazable en un primer cilindro de pistón que forma de ese modo una primera cámara de pistón y un segundo pistón dispuesto de manera desplazable en un segundo cilindro de pistón que forma de ese modo una segunda cámara de pistón, el método comprende las etapas nombradas en la reivindicación independiente de método.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explicará más adelante con más detalle por medio de unos ejemplos de unas realizaciones, haciendo referencia al dibujo muy esquemático, en los que

La Fig. 1 es una sección transversal a lo largo de la línea I-I de la Fig. 4 a través de parte de un sistema de freno, por el que un primer pistón está en su posición de descanso,

La Fig. 1A muestra parte de la Fig. 1 en una escala más grande,

La Fig. 2 es una sección transversal a lo largo de la línea II-II de la Fig. 4 a través de parte del sistema de freno, por el que el primer pistón está en su posición de descanso,

La Fig. 3 es una sección transversal correspondiente a la de la Fig. 1, sin embargo por la que el primer pistón está en su posición de frenado,

La Fig. 4 es una vista superior del sistema de freno,

La Fig. 5 es un esquema que ilustra las posibles conexiones de válvula para el sistema de freno,

La Fig. 6 es una sección transversal a través de una realización de una válvula de retención adecuada del sistema de freno, y

La Fig. 7 es una sección transversal de otra realización de sistema de freno.

Descripción detallada de la invención

La Fig. 1 ilustra la invención por medio de un sistema de freno 1. El sistema de freno 1 ilustrado es adecuado para detener o frenar el rotor de un aerogenerador; sin embargo, la invención es igualmente aplicable a otras clases de sistemas de freno y sistemas de acoplamiento. En lo sucesivo, las direcciones como arriba y abajo, izquierda y derecha se refieren al sistema de freno 1 como se ilustra en las Figs. 1 a 3.

El sistema de freno 1 se denomina de freno activo por lo que, para frenar, se ha de realizar una acción, y esto es, se tiene que aplicar presión hidráulica. Normalmente, un freno incluye dos pinzas, cada una incluye un forro de rozamiento, una pinza en cada lado de un elemento rotatorio, tal como un disco, y estas abrazan sobre el disco al mismo tiempo. En un sistema de freno de doble resorte, cada pinza incluye un resorte de retorno. Si el freno se va a montar por ejemplo directamente en una caja de cambios y/o en un sistema con la posibilidad de movimiento axial del elemento rotatorio, puede aplicarse un freno monoresorte. El sistema de freno monoresorte incluye una pinza de freno y una llamada pinza de contención que se montan de manera desplazable en un eje, que significa que puede moverse y ajustarse si cambia la posición del disco. La invención es igualmente aplicable a los sistemas de freno de doble resorte y monoresorte.

El sistema de freno 1 mostrado comprende un primer pistón 2 dispuesto de manera desplazable en un primer cilindro 3 de pistón formado en un alojamiento estacionario 4 del sistema de freno, que forma de ese modo una primera cámara 5 de pistón debajo del primer pistón 2. En la parte superior del primer pistón 2 se dispone un elemento de rozamiento 6 en forma de forro de rozamiento adaptado para acoplarse a un elemento rotatorio 7 dispuesto encima del elemento de rozamiento 6. El primer pistón 2 se adapta para desplazarse entre una posición de frenado, como se muestra en la Fig. 3, en la que el elemento de rozamiento 6 se acopla al elemento rotatorio 7 y de ese modo se aplica fuerza de frenado entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7, y una posición de descanso, como se muestra en las Figs. 1 y 2, en la que el elemento de rozamiento 6 está espaciado del elemento rotatorio 7. De ese modo, se proporciona una cierta distancia X necesaria entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7 como se indica en la Fig. 1.

Por otra parte, el sistema de freno 1 comprende un segundo pistón 8 dispuesto de manera desplazable en un segundo cilindro 9 de pistón formado en el alojamiento estacionario 4 del sistema de freno, que forma de ese modo una segunda cámara 10 de pistón encima del segundo pistón 8. El segundo pistón 8 se dispone debajo del primer pistón 2 concéntricamente con el mismo y se conecta con el primer pistón 2 por medio de un vástago 11 de pistón, por lo que el segundo pistón 8 se adapta para ajustar la distancia X proporcionada entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7 en la posición de descanso del primer pistón 2 por medio del ajuste de un volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara 10 de pistón. El primer pistón 2 se dispone en un primer extremo 12 del vástago 11 de pistón, y el segundo pistón 8 se dispone en un segundo extremo 13 del vástago 11 de pistón.

El primer pistón 2 se sella contra el primer cilindro 3 de pistón por medio de unos anillos convencionales de sellado 38. El vástago 11 de pistón se sella contra un agujero en el alojamiento estacionario 4 que conecta la primera y la segunda cámara 5, 10 de pistón por medio de un anillo convencional de sellado 39, tal como un anillo tórico. El segundo pistón 8 se sella contra el segundo cilindro 9 de pistón por medio de un disco de sellado de caucho 40 comprimido entre dos discos metálicos 41 porque el disco metálico superior 41 topa con un apoyo 42 del vástago 11 de pistón y el disco metálico inferior 41 topa con una tuerca 43 enroscada sobre una rosca extrema del vástago 11 de pistón. Mediante esta configuración, puede obtenerse un fácil ensamblaje del primer y el segundo pistón 2, 8 en el alojamiento estacionario 4 al insertar primero el primer pistón en el alojamiento desde arriba y luego insertar el segundo pistón desde abajo y luego montar la tuerca 43.

Sin embargo, el primer y el segundo pistón 2, 8 y el vástago 11 de pistón pueden ser sellados en sus respectivos agujeros mediante unos adecuados anillos de sellado.

En la realización mostrada, el segundo pistón 8 se fija al vástago 11 de pistón, y el primer pistón 2 se dispone de manera desplazable en relación al vástago 11 de pistón en la dirección axial del vástago 11 de pistón. El segundo extremo 13 del vástago 11 de pistón se dispone en un agujero interno 14 del primer pistón 2. El desplazamiento relativo del primer pistón 2 en relación al vástago 11 de pistón y por lo tanto el movimiento relativo entre el primer pistón 2 y el segundo pistón 8 se limita a la necesaria sobredicha distancia X por medio de una primera parada de extremo que define una primera distancia entre el primer y el segundo pistón 2, 8 y una segunda parada de extremo que define una segunda distancia entre el primer y el segundo pistón 2, 8.

La primera parada de extremo que define la primera distancia entre el primer y el segundo pistón 2, 8 se forma por medio de una cara extrema 16 del primer extremo 12 del vástago 11 de pistón y una cara inferior 15 del agujero interno 14 del primer pistón 2. La segunda parada de extremo que define la segunda distancia entre el primer y el segundo pistón 2, 8 se forma por medio de una primera cara extrema 18 de un casquillo 19 dispuesto alrededor del primer extremo 12 del vástago 11 de pistón y un apoyo 17 del primer extremo 12 del vástago 11 de pistón. Una segunda cara extrema 20 de dicho casquillo topa con un elemento de parada 21 dispuesto en el agujero interno del primer pistón 2 y fijado en el agujero interno 14 por medio de un anillo de trabado 22.

Un elemento de resorte en forma de una pila de resortes de disco 23 se dispone alrededor del primer extremo 12 del vástago 11 de pistón en el agujero interno 14 del primer pistón 2 y actúa entre el primer pistón 2 y el primer extremo 12 del vástago 11 de pistón y de ese modo entre el primer y el segundo pistón 2, 8. El extremo superior de la pila de resortes de disco 23 topa con el apoyo 17 del primer extremo 12 del vástago 11 de pistón, y el extremo inferior de la pila de resortes de disco 23 topa con el elemento de parada 21 dispuesto en el agujero interno del primer pistón 2. Mirando las Figs. 1 a 3, uno se da cuenta de que el primer pistón 2 de ese modo está predispuesto por resorte hacia su posición de descanso por medio de la pila de resortes de disco 23. Cabe señalar que aunque en diferentes figuras se muestra un número diferente de resortes de disco 23, esto es sólo debido a las dificultades de dibujar los resortes de disco 23 en su estado comprimido; por supuesto, el sistema de freno 1 en la realidad comprenderá el mismo número de resortes de disco en todas las fases de funcionamiento.

Por otra parte, cabe señalar que el primer y el segundo pistón 2, 8 se disponen de tal manera que una presión hidráulica en la primera y la segunda cámara 5, 10 de pistón, respectivamente, instará al primer y al segundo pistón en sentidos opuestos, disponiendo de ese modo el por lo menos un elemento de resorte con la forma de la pila de resortes de disco 23. Además, cabe señalar que el área efectiva de pistón del segundo pistón 8 es más pequeña que el área efectiva de pistón del primer pistón 2. De ese modo, se puede obtener que puede suministrarse una presión hidráulica igual a la primera cámara 5 de pistón y a la segunda cámara 10 de pistón cuando se va a aplicar fuerza de frenado, ya que el primer pistón 2 excederá entonces en peso al segundo pistón 8 de modo que la fuerza resultante desplazará el primer pistón 2 hacia arriba a su posición de frenado como se muestra en la Fig. 3.

La primera y la segunda cámara 5, 10 de pistón se conectan a un suministro (no se muestra) de fluido hidráulico a través de un sistema 24 de válvulas adaptado para, durante la aplicación de fuerza de frenado, suministrar fluido hidráulico a la primera cámara 5 de pistón y permitir la fuga de fluido hidráulico desde la segunda cámara 10 de pistón y para, durante la liberación de la fuerza de frenado, permitir que el fluido hidráulico sea drenado desde la primera cámara 5 de pistón y cerrar la conexión de fluido a la segunda cámara 10 de pistón de modo que un volumen de fluido hidráulico sea atrapado en la segunda cámara 10 de pistón.

En la realización mostrada, que no es según la presente invención, el sistema 24 de válvulas incluye una válvula de retención 25 provista de un primer orificio 26 de válvula (véanse las Figs. 1, 3, 5 y 6), un segundo orificio 27 de válvula (véanse las Figs. 2, 5 y 6) y un tercer orificio de válvula 28 (véanse las Figs. 2, 5 y 6). La válvula de retención 25 incluye un elemento 29 de válvula en forma de una bola que está predispuesto por resorte contra un asiento de válvula 30 para impedir normalmente el flujo desde el primer orificio 26 de válvula al segundo orificio 27 de válvula y para permitir normalmente el flujo desde el segundo orificio 27 de válvula al primer orificio 26 de válvula cuando se produce una cierta caída de presión desde el segundo orificio 27 de válvula al primer orificio 26 de válvula, véanse las Figs. 5 y 6. Por otra parte, la válvula de retención 25 incluye un pistón piloto 31 dispuesto para ser desplazado por una presión hidráulica aplicada al tercer orificio 28 de válvula de modo que el pistón piloto 31 se acople al elemento 29 de válvula y lo lleve a su posición abierta.

La válvula de retención 25 puede, por ejemplo, ser suministrada por Sterling Hydraulics, por ejemplo del tipo D02D3, y ser configurada para funcionar como se describe a continuación. El elemento 29 de válvula cargada por resorte en forma de una bola es cambiado por baja presión en el segundo orificio 27 de válvula para permitir un flujo libre al primer orificio 26 de válvula. El pistón piloto 31 es cambiado por una presión piloto en el tercer orificio 28 de válvula y actúa para cambiar la bola cargada por resorte que permite el flujo desde el primer orificio 26 de válvula al segundo orificio 27 de válvula. El flujo inverso, desde el primer orificio 26 de válvula al segundo orificio 27 de válvula, está bloqueado cuando la presión en el primer orificio 26 de válvula es, como ejemplo, aproximadamente tres veces mayor que la presión piloto en el tercer orificio 28 de válvula. La presión hacia atrás en el segundo orificio 27 de válvula y, como ejemplo, un tercio de la caída de presión, el primer y el segundo orificio 26, 27 de válvula añaden, cada uno, a la presión piloto necesaria en el tercer orificio 28 de válvula.

Como se ve en las Figs. 1 y 3, el primer orificio 26 de válvula está en comunicación de fluidos con la segunda cámara 10 de pistón. Como se ve en la Fig. 2, el primer y el segundo orificio 27, 28 de válvula están en comunicación de fluidos con una primera línea 32 de suministro de fluido hidráulico que conecta la primera cámara 5 de pistón con un primer orificio de entrada de freno 33. Para llevar el primer pistón 2 a su posición de frenado mostrada en la Fig. 3, el primer orificio de entrada de freno 33 recibe el suministro de fluido hidráulico del sobredicho suministro (no se muestra) de fluido hidráulico. Puede abrirse una electroválvula no mostrada o algo semejante para el suministro de fluido hidráulico.

En la realización mostrada, el primer orificio 26 de válvula está en comunicación de fluidos con la segunda cámara 10 de pistón a través de una restricción de flujo 34 en forma de un paso estrecho que puede proporcionarse en un tapón aparte insertado en un canal 35 que conecta el primer orificio 26 de válvula y la segunda cámara 10 de pistón. La restricción de flujo 34 puede ser como alternativa en forma de una restricción ajustable, por ejemplo una válvula de reducción de flujo o una abertura restringida de sección transversal variable. Por medio de la restricción de flujo 34, durante la liberación de la fuerza de frenado, puede evitarse que el segundo pistón 8 comience a moverse antes de que la válvula de retención 25 se cierre para trabar el segundo pistón 8 en su posición verdadera. De ese modo, posiblemente puede obtenerse un ajuste más preciso de la distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7 en la posición de descanso del primer pistón 2.

Como se ve en las Figs. 1 y 3, la segunda cámara 10 de pistón se conecta por medio de una segunda línea 36 de suministro de fluido hidráulico que incluye el sobredicho canal 35 directamente con un segundo orificio de entrada de freno 37. De ese modo, cuando el elemento de rozamiento 6 se ha desgastado, puede ser retraído fácilmente una distancia adecuada desde el elemento rotatorio 7 simplemente suministrando fluido hidráulico al segundo orificio 37 de entrada de freno por lo que llegará a la segunda cámara 10 de pistón a través de la segunda línea 36 de suministro de fluido hidráulico.

En las figuras, se ve que algunos extremos de canal están cerrados por medio de unos tapones 44 con el fin de obtener las configuraciones deseadas de canal. En la Fig. 4, es evidente que el alojamiento estacionario 4 del sistema de freno 1 está provisto de unos agujeros 45 para montar unos pernos.

En una realización alternativa no mostrada según la invención, el sistema 24 de válvulas comprende una primera válvula accionada electrónicamente que conecta la primera cámara 2 de pistón con el suministro de fluido hidráulico y una segunda válvula accionada electrónicamente que conecta la segunda cámara 10 de pistón con el suministro de fluido hidráulico, y la primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente son controladas por medio de un sistema de control, tal como un sistema de control por ordenador. La primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente pueden por ejemplo ser unas electroválvulas o algo semejante.

Independientemente de cómo se configure el sistema 24 de válvulas, por ejemplo por medio de válvulas controladas mecánicamente o válvulas controladas electrónicamente según la invención, el sistema de frenado o de acoplamiento puede funcionar de la siguiente manera.

Para aplicar una fuerza de frenado entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7, el primer pistón 2 se desplaza desde una posición de descanso a una posición de frenado al suministrar fluido hidráulico a la primera cámara 5 de pistón. Al mismo tiempo, se suministra una presión hidráulica a la segunda cámara de pistón 10 de modo que una presión hidráulica en la primera y la segunda cámara 5, 10 de pistón, respectivamente, inste al primer y al segundo pistón 2, 8 en sentidos opuestos, predisponiendo de ese modo el por lo menos un elemento de resorte en forma de la pila de resortes de disco 23 que actúa entre el primer y el segundo pistón hasta el tope con la sobredicha primera parada de extremo. Dado que el área efectiva de pistón del segundo pistón 8 es más pequeña que el área efectiva de pistón del primer pistón 2, la fuerza resultante en el primer y el segundo pistón desplazará el primer pistón 2 hacia arriba de modo que el elemento de rozamiento 6 se acople al elemento rotatorio 7.

Para liberar dicha fuerza de frenado entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7, el primer pistón 2 se desplaza desde la posición de frenado a la posición de descanso, permitiendo que el fluido hidráulico deje la primera cámara 5 de pistón, dejando de predisponer, por lo menos parcialmente, de ese modo la pila de resortes de disco 23 hasta el tope con la sobredicha segunda parada de extremo. Al mismo tiempo, para ajustar la distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento 6 y el elemento rotatorio 7 en la posición de descanso del primer pistón 2, el volumen de fluido hidráulico presente ahora en la segunda cámara 10 de pistón es atrapado en la cámara al cerrar el canal 35 que lleva a la segunda cámara 10 de pistón.

La Fig. 7 es una sección transversal de otra realización de sistema de freno. Esta realización difiere de la realización mostrada en las Figs. 1-3 en que el sistema 24' de válvulas está integrado en el vástago de pistón. El sistema 24' de válvulas comprende una válvula piloto. Para llevar el primer pistón a su posición de frenado, la primera cámara 5' de pistón recibe suministro de fluido hidráulico a través de la primera línea de suministro hidráulico 32'. De ese modo, también se suministra fluido hidráulico a la válvula piloto a través de unos primeros orificios de válvula. Esto fuerza hacia abajo a un pistón interno con el fin de abrir unos segundos orificios de válvula en conexión de fluido con la segunda cámara 10' de pistón y al mismo tiempo predispone un resorte interno conectado a dicho pistón. De este modo, se abre una conexión de fluido entre la primera cámara 5' de pistón y la segunda cámara 10' de pistón. Una vez que se libera la fuerza de frenado y se permite el drenaje de fluido hidráulico desde la primera cámara 5' de pistón, el resorte interno y el pistón de la válvula piloto se retraen y cierran la conexión de fluido entre los primeros orificios de válvula y los segundos orificios de válvula, cerrando de ese modo la conexión de fluido entre la primera cámara 5' de pistón y la segunda cámara 10' de pistón y atrapando por consiguiente el fluido hidráulico en la segunda cámara 10' de pistón.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de frenado o de acoplamiento (1) que comprende un primer pistón (2) dispuesto de manera desplazable en un primer cilindro (3) de pistón que forma de ese modo una primera cámara (5) de pistón y un
5 segundo pistón (8) dispuesto de manera desplazable en un segundo cilindro (9) de pistón que forma de ese modo una segunda cámara (10) de pistón, el primer pistón (2) está adaptado para ser desplazado entre una posición de frenado, en la que se aplica una fuerza de frenado entre un elemento de rozamiento (6) y un elemento rotatorio (7), y una posición de descanso, en la que el elemento de rozamiento (6) está espaciado del elemento rotatorio (7), el primer pistón (2) está predispuesto por resorte en el sentido de su posición de descanso por medio de por lo menos un elemento de resorte, y el segundo pistón (8) está adaptado para ajustar una distancia (X) proporcionada entre el
10 elemento de rozamiento (6) y el elemento rotatorio (7) en la posición de descanso del primer pistón (2) por medio del ajuste de un volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara (10) de pistón, en donde el por lo menos un elemento de resorte se dispone para actuar entre el primer y el segundo pistón (2, 8), y el primer y el segundo pistón (2, 8) se disponen de tal manera que una presión hidráulica en la primera y la segunda cámara (5, 10) de pistón, respectivamente, instará al primer y al segundo pistón (2, 8) en sentidos opuestos, disponiendo de ese modo el por lo menos un elemento de resorte en donde la primera y la segunda cámara (5, 10) de pistón se conectan a un suministro de fluido hidráulico a través de un sistema (24) de válvulas adaptado para, durante la aplicación de fuerza de frenado, suministrar fluido hidráulico a la primera cámara (5) de pistón y permitir la fuga de fluido hidráulico desde la segunda cámara (10) de pistón y para, durante la liberación de la fuerza de frenado, permitir que el fluido hidráulico sea drenado desde la primera cámara (5) de pistón y cierre la conexión de fluido a la
20 segunda cámara (10) de pistón de modo que un volumen de fluido hidráulico sea atrapado en la segunda cámara (10) de pistón caracterizado por que el sistema (24) de válvulas comprende una primera válvula accionada electrónicamente que conecta la primera cámara (5) de pistón con el suministro de fluido hidráulico y una segunda válvula accionada electrónicamente que conecta la segunda cámara (10) de pistón con el suministro de fluido hidráulico, y en donde la primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente son controladas por medio de un sistema de control, tal como un sistema de control por ordenador.
2. Un sistema de frenado o de acoplamiento según la reivindicación 1, en donde el área efectiva de pistón del segundo pistón (8) es más pequeña que el área efectiva de pistón del primer pistón (2).
3. Un sistema de frenado o de acoplamiento según la reivindicación 1 o 2, en donde el movimiento relativo entre el primer pistón (2) y el segundo pistón (8) se limita por medio de una primera parada de extremo que define una
30 primera distancia entre el primer y el segundo pistón (2, 8) y una segunda parada de extremo que define una segunda distancia entre el primer y el segundo pistón (2, 8).
4. Un sistema de frenado o de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer y el segundo cilindro (3, 9) de pistón se forman en un alojamiento estacionario (4) del sistema de frenado o de acoplamiento (1).
5. Un sistema de frenado o de acoplamiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer y el segundo pistón (2, 8) se conectan por medio de un vástago (11) de pistón, y en donde el primer pistón (2) se dispone en un primer extremo (12) del vástago (11) de pistón, y el segundo pistón (8) se dispone en un segundo extremo (13) del vástago (11) de pistón.
35
6. Un sistema de frenado o de acoplamiento según la reivindicación 5, en donde el por lo menos un elemento de resorte se dispone en un agujero interno (14) del primer pistón (2) y actúa entre el primer pistón (2) y el primer extremo (12) del vástago (11) de pistón, p. ej. en donde por lo menos un elemento de resorte tiene la forma de una pila de resortes de disco (23) dispuestos alrededor del primer extremo (12) del vástago (11) de pistón.
40
7. Un sistema de frenado o de acoplamiento según la reivindicación 6, en donde la primera parada de extremo que define la primera distancia entre el primer y el segundo pistón (2, 8) se forma por medio de una cara extrema (16) del primer extremo (12) del vástago (11) de pistón y una cara inferior (15) del agujero interno (14) del primer pistón (2).
45
8. Un sistema de frenado o de acoplamiento según la reivindicación 6 o 7, en donde la segunda parada de extremo que define la segunda distancia entre el primer y el segundo pistón (2, 8) se forma por medio de una primera cara extrema (18) de un casquillo (19) dispuesto alrededor del primer extremo (12) del vástago (11) de pistón y un apoyo (17) del primer extremo (12) del vástago (11) de pistón, y en donde una segunda cara extrema (20) de dicho casquillo (19) topa con un elemento de parada (21) dispuesto en el agujero interno (14) del primer pistón (2).
50
9. Un método para hacer funcionar un sistema de frenado o de acoplamiento (1), el sistema comprende un primer pistón (2) dispuesto de manera desplazable en un primer cilindro (3) de pistón que forma de ese modo una primera cámara (5) de pistón y un segundo pistón (8) dispuesto de manera desplazable en un segundo cilindro (9) de pistón que forma de ese modo una segunda cámara (10) de pistón, en donde la primera y la segunda cámara (5, 10) de pistón se conectan a un suministro de fluido hidráulico a través de un sistema (24) de válvulas, el método comprende las siguientes etapas:
55

para aplicar una fuerza de frenado entre un elemento de rozamiento (6) y un elemento rotatorio (7), desplazando el primer pistón (2) desde una posición de descanso a una posición de frenado al suministrar fluido hidráulico a la primera cámara (5) de pistón y permitir la fuga de fluido hidráulico desde la segunda cámara (10) de pistón, predisponiendo de ese modo por lo menos un elemento de resorte,

5 para liberar dicha fuerza de frenado entre el elemento de rozamiento (6) y el elemento rotatorio (7), desplazando el primer pistón (2) desde la posición de frenado a la posición de descanso al permitir al fluido hidráulico dejar la primera cámara (5) de pistón y cerrar la conexión de fluido a la segunda cámara de fluido (10), de ese modo por lo menos dejar de predisponer parcialmente el por lo menos un elemento de resorte y atrapar un volumen de fluido hidráulico en la segunda cámara (10) de pistón,

10 para ajustar una distancia proporcionada entre el elemento de rozamiento (6) y el elemento rotatorio (7) en la posición de descanso del primer pistón, al ajustar un volumen de fluido hidráulico atrapado en la segunda cámara (10) de pistón,

en donde el por lo menos un elemento de resorte actúa entre el primer y el segundo pistón (2, 8), y mediante eso, durante la aplicación de dicha fuerza de frenado, una presión hidráulica en la primera y la segunda cámara (5, 10) de pistón, respectivamente, instar al primer y el segundo pistón (2, 8) en sentidos opuestos, predisponiendo de ese modo el por lo menos un elemento de resorte

15 caracterizado por que el sistema (24) de válvulas comprende una primera válvula accionada electrónicamente que conecta la primera cámara (5) de pistón con el suministro de fluido hidráulico y una segunda válvula accionada electrónicamente que conecta la segunda cámara (10) de pistón con el suministro de fluido hidráulico, y en donde la primera y la segunda válvula accionadas electrónicamente son controladas por medio de un sistema de control, tal como un sistema de control por ordenador.

20

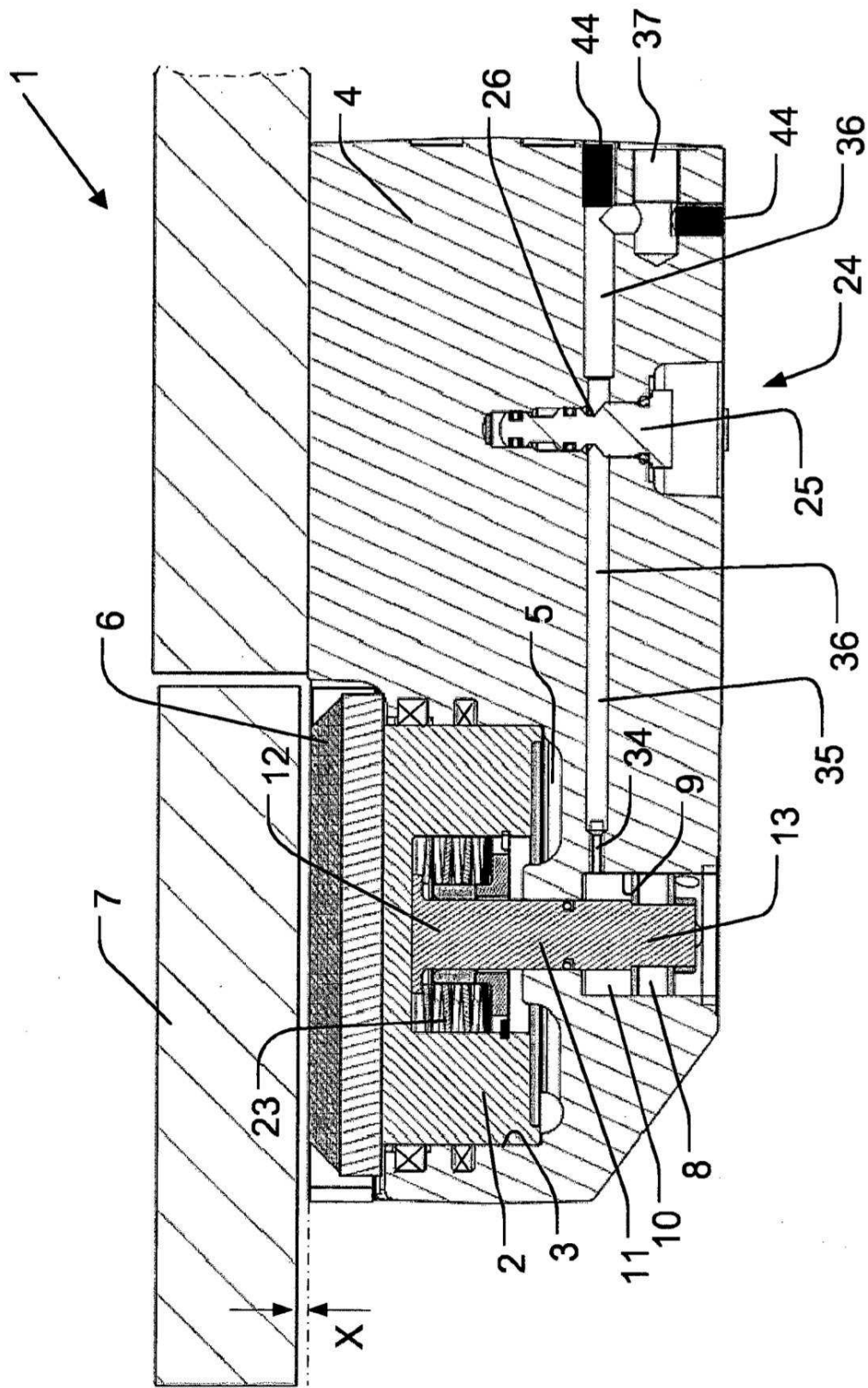


Fig. 1

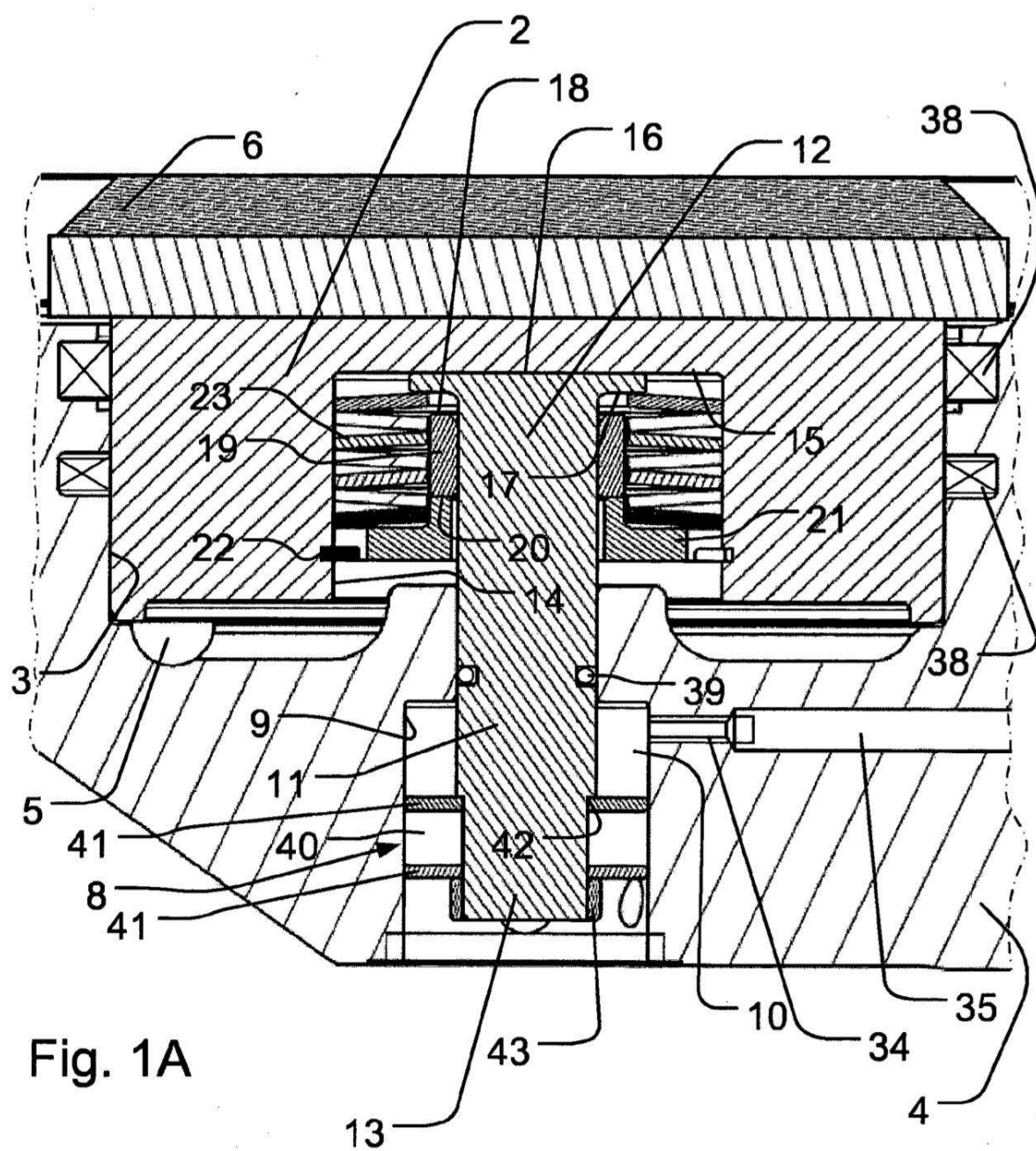


Fig. 1A

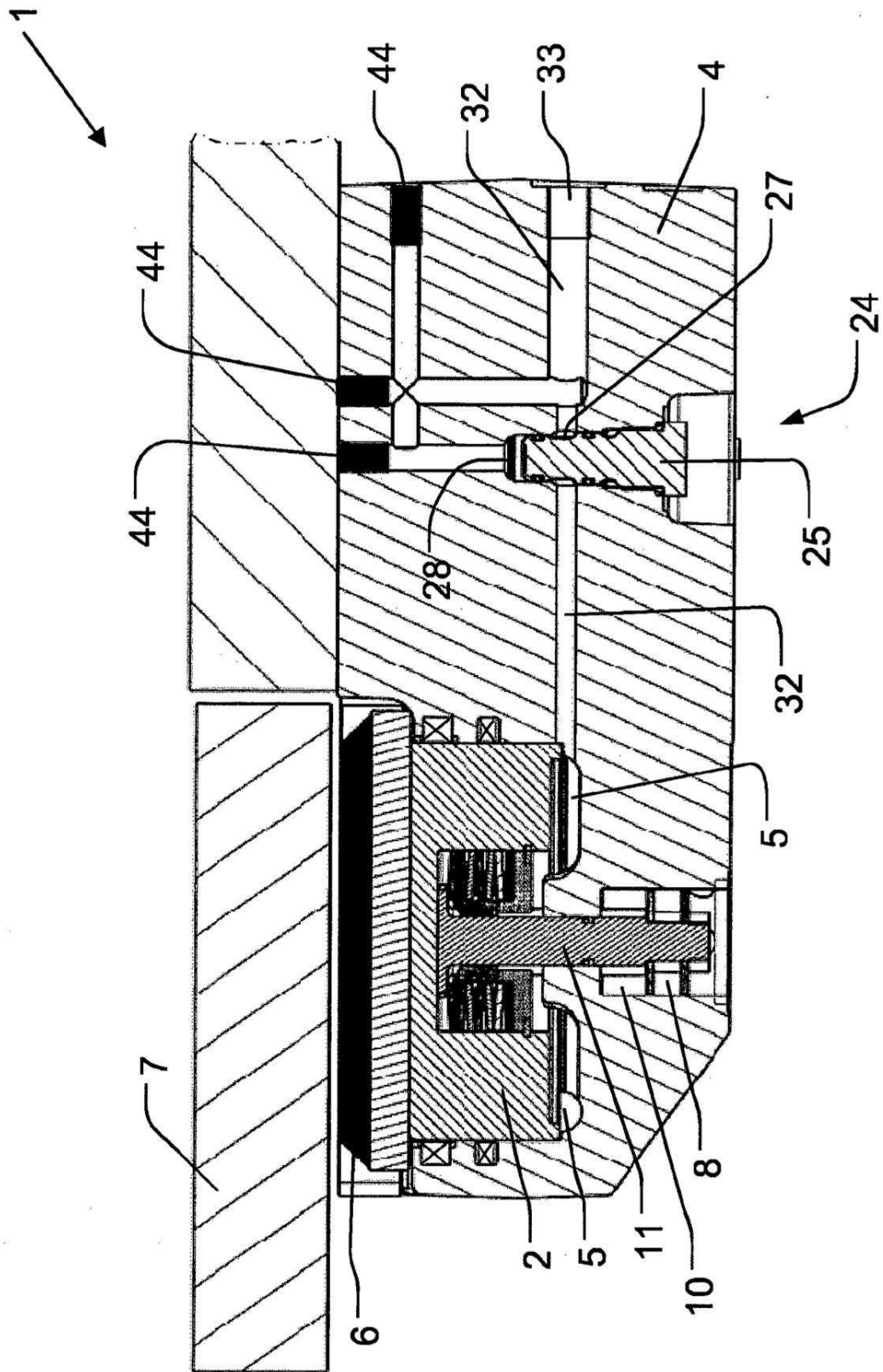


Fig. 2

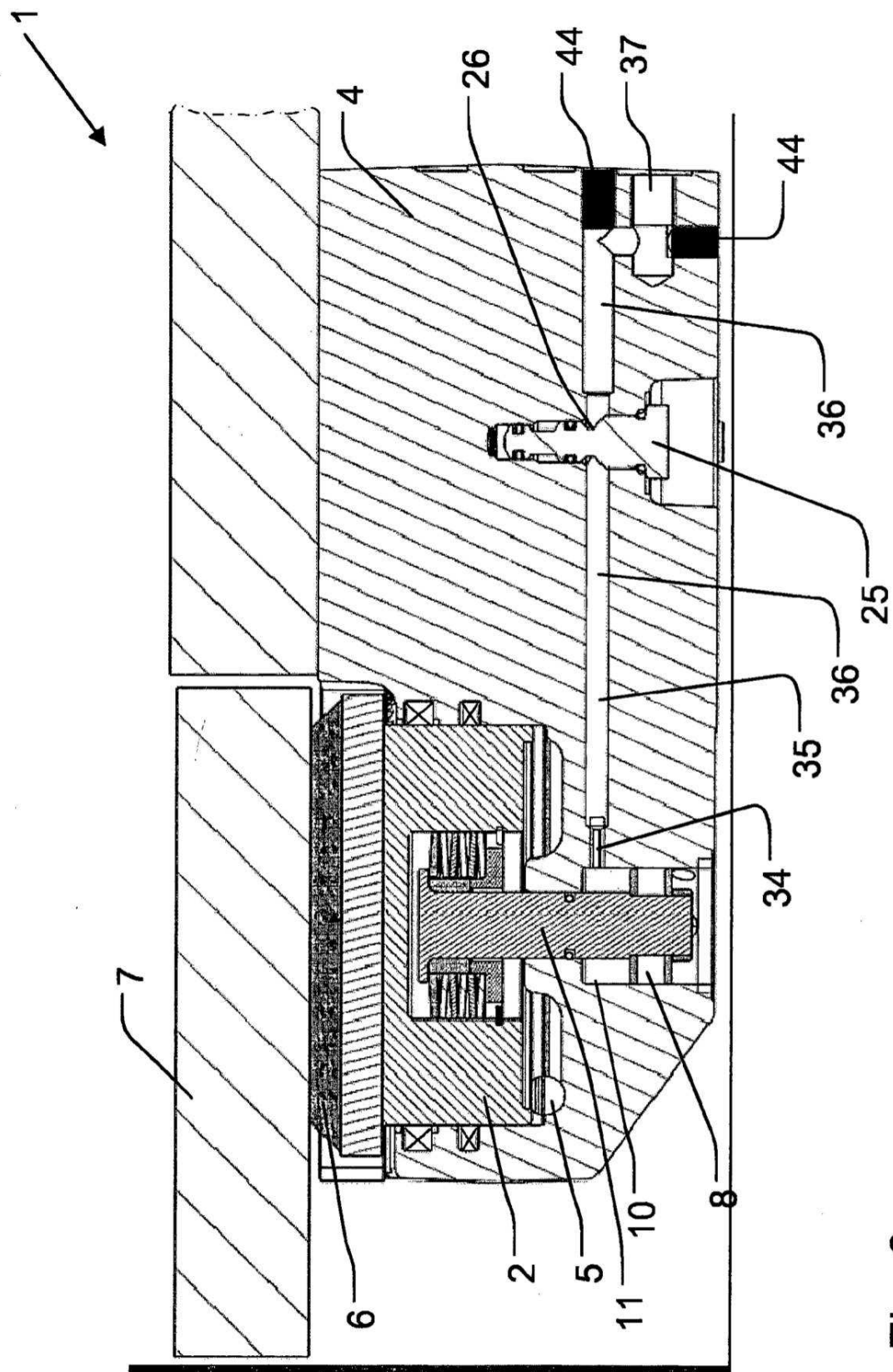


Fig. 3

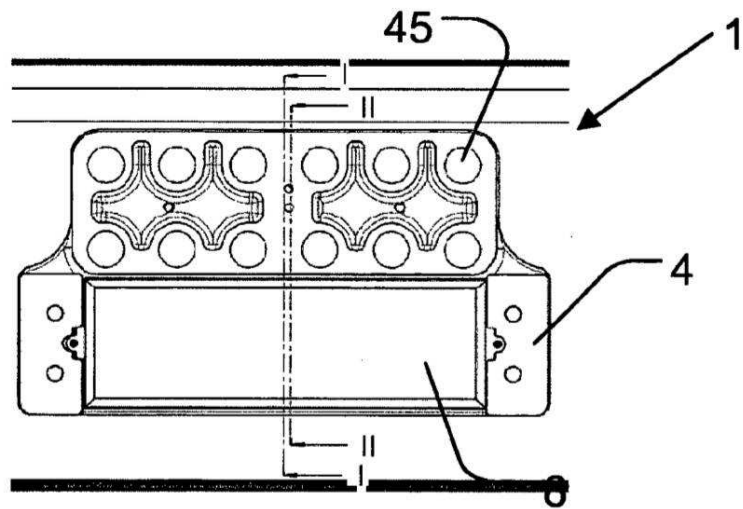


Fig. 4

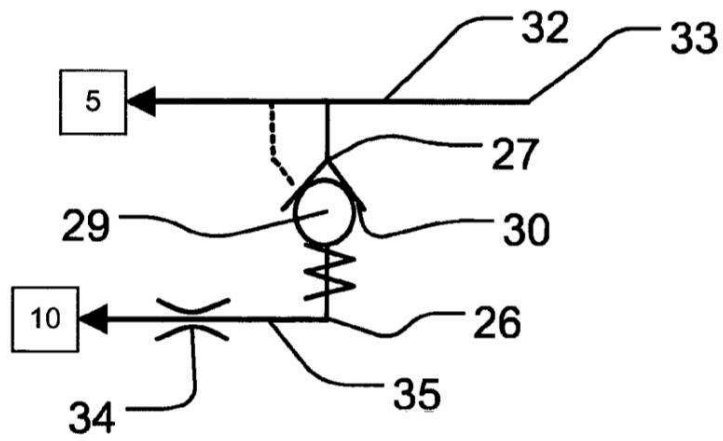


Fig. 5

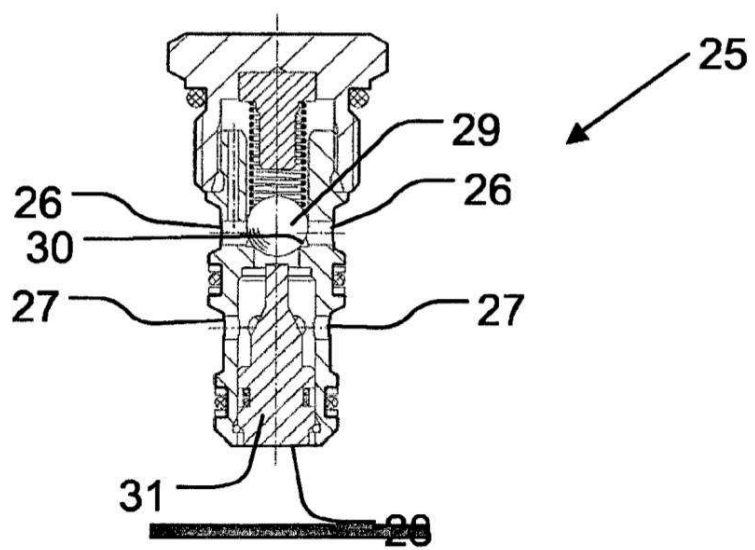


Fig. 6

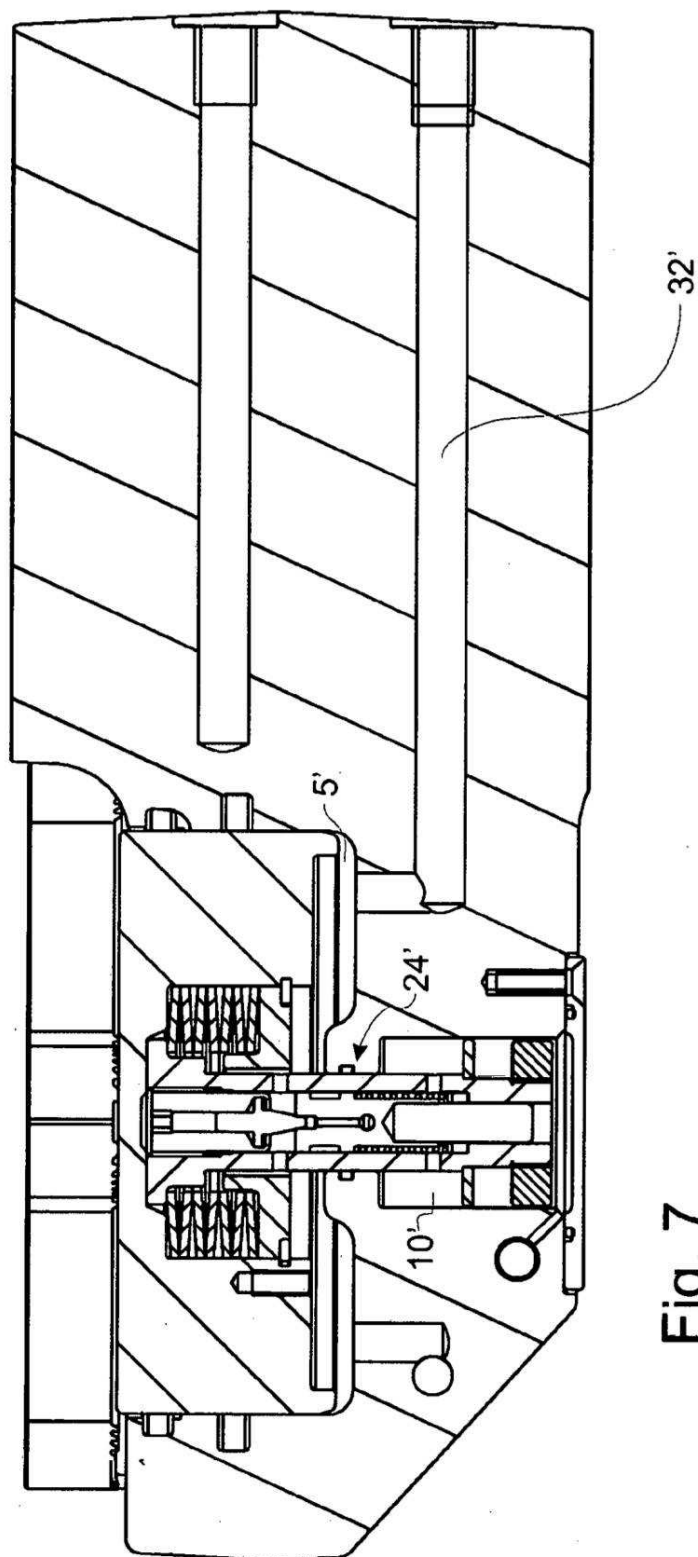


Fig. 7