

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 017 558**

51 Int. Cl.:

F16F 7/08 (2006.01)

F16F 7/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2021** **E 21151651 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 3869062**

54 Título: **Amortiguador de fricción**

30 Prioridad:

24.02.2020 DE 102020202348

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
13.05.2025

73 Titular/es:

SUSPA GMBH (100.00%)
Mühlweg 33
90518 Altdorf, DE

72 Inventor/es:

WEDER, MICHAEL y
PELCZER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 017 558 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

Amortiguador de fricción

5 La presente solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente alemana DE 10 2020 202 348.4, cuyo contenido se incorpora en el presente documento por referencia.

La invención se refiere a un amortiguador de fricción.

10 Un amortiguador de fricción se conoce por el documento DE 103 58 204 A1.

Un amortiguador de fricción dependiente de la dirección se conoce por el documento EP 3 296 587 A1. Dependiendo de la dirección de accionamiento de un empujador, actúa o bien una fricción de extracción o bien una fricción de inserción diferente.

15 El objetivo de la presente invención es proporcionar un amortiguador de fricción con funcionalidad ampliada.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un amortiguador de fricción con las características indicadas en la reivindicación 1.

20 De acuerdo con la invención, se ha reconocido que es posible una funcionalidad ampliada para un amortiguador de fricción que presenta una unidad de conmutación. La unidad de conmutación sirve para establecer de forma variable una fuerza de fricción. La fuerza de fricción es generada por una unidad de fricción dependiente de la dirección. La fuerza de fricción actúa sobre un empujador que puede desplazarse a lo largo de un eje longitudinal de una carcasa del amortiguador de fricción. La fuerza de fricción generada por la unidad de fricción depende de la dirección, en particular de la dirección de desplazamiento del empujador, es decir, a lo largo de una dirección de extracción del empujador de la carcasa o a lo largo de una dirección de inserción del empujador en la carcasa. Dependiente de la dirección significa que la fuerza de fricción en la dirección de inserción difiere de la fuerza de fricción en la dirección de extracción. En particular, la fuerza de fricción que actúa en la dirección de extracción, también denominada fricción de extracción, es mayor que la fuerza de fricción que actúa en la dirección de inserción, también denominada fricción de inserción. Para generar la fuerza de fricción, la unidad de fricción presenta al menos un revestimiento de fricción, que está en contacto de fricción con el empujador.

35 La fuerza de fricción puede establecerse de forma variable mediante la unidad de conmutación. En particular, la magnitud de la fuerza de fricción puede ajustarse de forma variable, en particular de manera escalonada. En particular, la magnitud de la fuerza de fricción puede establecerse en función de la dirección y/o independientemente de la dirección. En particular, la magnitud de la fuerza de fricción se establece en la dirección de extracción y puede establecerse de forma variable en la dirección de inserción, en particular aumentando a lo largo de la dirección de inserción. Esto significa que, cuanto más se introduce el empujador en la carcasa, mayor es la fuerza de fricción cuando se acciona el empujador en la dirección de inserción. La magnitud de la fuerza de fricción depende en particular de la amplitud. La magnitud de la fuerza de fricción depende en particular de la dirección. La unidad de conmutación interactúa con la unidad de fricción para ajustar la fuerza de fricción de forma variable. Si la fuerza de fricción se establece mediante la unidad de conmutación para una posición extrema de un soporte de revestimiento de fricción de la unidad de fricción, la fuerza de fricción no depende en particular de la dirección, sino que es independiente de la dirección. Esto significa que la fuerza de fricción en las posiciones extremas del soporte de revestimiento de fricción es independiente de la dirección si esta viene determinada por la unidad de conmutación. En este caso, la fuerza de fricción es idéntica en la dirección de inserción y en la dirección de extracción. Las posiciones extremas son, en particular, una posición mínima y una posición máxima del soporte de revestimiento de fricción. En la posición mínima del soporte de revestimiento de fricción, se ejerce en particular una fuerza de inserción mínima sobre el empujador en la dirección de inserción. En la posición máxima, se ejerce en particular una fuerza de fricción máxima sobre el empujador en la dirección de inserción. El soporte de revestimiento de fricción también puede adoptar al menos una posición intermedia entre las posiciones extremas. El soporte de revestimiento de fricción puede adoptar también distintas posiciones intermedias, en particular al menos dos posiciones intermedias, en particular al menos tres posiciones intermedias, en particular al menos cuatro posiciones intermedias, en particular al menos cinco posiciones intermedias, en particular al menos diez posiciones intermedias, en particular al menos 15 posiciones intermedias y, en particular, como máximo 20 posiciones intermedias. En particular, es posible fijar el soporte de revestimiento de fricción en la al menos una posición intermedia por medio de la unidad de conmutación de tal manera que el accionamiento del empujador en la dirección de inserción provoque un desplazamiento del soporte de revestimiento de fricción y modifique así la fuerza de fricción en la dirección de inserción, mientras que el accionamiento del empujador en la dirección de extracción no provoque un desplazamiento del soporte de revestimiento de fricción, de modo que actúe una fuerza de fricción constante en la dirección de extracción.

65 Una realización de la unidad de fricción con un soporte de revestimiento de fricción, en el que se sujeta el al menos un revestimiento de fricción, estando dispuesto el soporte de revestimiento de fricción de forma que pueda desplazarse con respecto al empujador entre una posición de extracción y una posición de inserción, permite la generación directa y sin complicaciones de la fuerza de fricción dependiente de la dirección. La unidad de fricción presenta en particular

varios revestimientos de fricción, en particular exactamente dos, en particular más de dos, en particular al menos tres, en particular al menos cuatro y en particular como máximo veinte. La unidad de fricción actúa de manera pasiva. El soporte de revestimiento de fricción, que está dispuesto en particular en la carcasa, puede utilizarse para generar la fricción de extracción o la fricción de inserción mediante su desplazamiento entre una posición de extracción y una posición de inserción. Al cambiar el soporte de revestimiento de fricción entre la posición de extracción y la posición de inserción, también se cambia la disposición del al menos un revestimiento de fricción con respecto al empujador. Esto cambia la magnitud de la fuerza de fricción, en particular, en función de la dirección de desplazamiento del empujador.

La unidad de conmutación sirve en particular para el bloqueo conmutable del soporte de revestimiento de fricción, en particular en la posición de extracción y/o en la posición de inserción. El bloqueo bloquea el desplazamiento del soporte de revestimiento de fricción. En las posiciones extremas del soporte de revestimiento de fricción, la disposición del al menos un revestimiento de fricción con respecto al empujador es fija, independientemente de la dirección de desplazamiento del empujador. En la disposición bloqueada del soporte de revestimiento de fricción, la magnitud de la fricción de extracción y de inserción es idéntica.

En particular, la unidad de fricción interactúa con el empujador de tal manera que el soporte de revestimiento de fricción se desplaza a la posición de extracción cuando el empujador se desplaza en la dirección de extracción y a la posición de inserción cuando el empujador se desplaza en la dirección de inserción. El desplazamiento de la unidad de fricción resulta directamente del desplazamiento del empujador, en particular debido a la fuerza de fricción entre el al menos un revestimiento de fricción y el empujador. El desplazamiento de la unidad de fricción está integrado en la secuencia de accionamiento habitual del amortiguador de fricción.

La inclinación del soporte de revestimiento de fricción, que está dispuesto en la carcasa de modo que pueda inclinarse alrededor de un eje de inclinación, simplifica el cambio entre la posición de extracción y la posición de inserción. En particular, el eje de inclinación está dispuesto firmemente a la carcasa. El eje de inclinación está orientado transversalmente al eje longitudinal de la carcasa. En particular, el eje de inclinación está orientado esencialmente en perpendicular al eje longitudinal, siendo concebibles para el eje de inclinación desviaciones angulares de $\pm 15^\circ$ con respecto a una orientación perpendicular al eje longitudinal. En particular, la orientación angular entre el eje de inclinación y el eje longitudinal está comprendida entre 75° y 105° , en particular entre 80° y 100° , en particular entre 85° y 95° , en particular entre 87° y 93° , en particular entre 88° y 92° , en particular entre 89° y 91° y en particular es exactamente de 90° . En particular, en la carcasa está dispuesto un pasador basculante en el que está articulado el soporte de revestimiento de fricción con una abertura basculante que permite su inclinación. El pasador basculante define el eje de inclinación. Así se simplifica la inclinación del soporte de revestimiento de fricción. El soporte de revestimiento de fricción también se conoce como pistón basculante.

En particular, el eje de inclinación está dispuesto a una distancia del eje longitudinal, en particular inclinado con respecto al eje longitudinal. Debido a la disposición distanciada del eje de inclinación con respecto al eje longitudinal, es posible inclinar el soporte de revestimiento de fricción, es decir, conmutar entre la posición de extracción y la posición de inserción. En particular, se aplica un par directamente al soporte de revestimiento de fricción en relación con el eje de inclinación en función del accionamiento del empujador en la dirección de inserción o en la dirección de extracción.

Una realización del soporte de revestimiento de fricción de acuerdo con la reivindicación 2 garantiza una disposición sin complicaciones y fiable del al menos un revestimiento de fricción en un alojamiento de revestimiento de fricción previsto para este fin. En particular, para cada revestimiento de fricción se prevé al menos un alojamiento de revestimiento de fricción, y en particular exactamente uno. En particular, varios alojamientos de revestimiento de fricción, en particular dos, están integrados en el soporte de revestimiento de fricción, estando dispuesto un revestimiento de fricción en cada alojamiento de revestimiento de fricción.

Una realización del amortiguador de fricción de acuerdo con la reivindicación 3 permite una generación mejorada, en particular más eficiente, de la fuerza de fricción. Es concebible realizar los revestimientos de fricción de forma idéntica. Así se reduce el esfuerzo de fabricación del amortiguador de fricción. En particular, los revestimientos de fricción presentan en particular un contorno que se corresponde con el contorno exterior del empujador. Los revestimientos de fricción pueden apoyarse superficialmente en el empujador, en particular en toda su superficie. La generación de fuerza de fricción es eficaz. En particular, los revestimientos de fricción presentan un contorno de media concha. El contorno de media concha es una sección transversal tubular abierta. El contorno interior de la media concha es, en particular, una superficie envolvente y cilíndrica interior. También es concebible que el empujador presente una superficie transversal orientada perpendicularmente al eje longitudinal que no esté realizada de forma redonda, en particular que sea ovalada o poligonal. En este caso, el contorno interior del revestimiento de fricción se realiza correspondientemente. También es concebible que el revestimiento de fricción esté realizado como una o varias bandas de fricción. Una banda de fricción está realizada esencialmente plana. La banda de fricción es en particular flexible, de modo que la banda de fricción adopta el contorno correspondiente al empujador, en particular cuando se inserta en el alojamiento de revestimiento de fricción. En particular, el alojamiento de revestimiento de fricción presenta un contorno correspondiente al empujador.

Una realización del soporte de revestimiento de fricción de acuerdo con la reivindicación 4 permite una amortiguación de fricción eficaz. El al menos un revestimiento de fricción puede estar dispuesto en dirección radial con respecto al eje longitudinal entre el empujador dispuesto internamente y el soporte de revestimiento de fricción dispuesto externamente. En particular, el al menos un revestimiento de fricción es presionado contra el empujador en dirección radial por el soporte de revestimiento de fricción. El soporte de revestimiento de fricción con abertura de paso permite un diseño compacto de la unidad de fricción.

Una realización de la abertura de paso de acuerdo con la reivindicación 5 permite una conmutación ventajosa entre la posición de extracción y la posición de inserción. En particular, es posible la inclinación sin colisiones del soporte de revestimiento de fricción con respecto al empujador entre la posición de extracción y la posición de inserción. Una abertura de paso en el soporte de revestimiento de fricción proporciona el espacio libre necesario para conmutar entre la posición de extracción y la de inserción. Un contorno asimétrico de la abertura de paso viene dado, por ejemplo, porque el contorno presenta una línea divisoria. En particular, la abertura de paso presenta un contorno interior asimétrico. El contorno interior asimétrico puede estar realizado simétrico por secciones y estar realizado, por ejemplo, como segmento circular. Simétrico significa rotacionalmente simétrico con respecto al eje longitudinal. El contorno interior asimétrico presenta al menos una sección asimétrica, que en particular está realizada de forma no redonda. También se pueden prever varias secciones asimétricas, en particular realizadas separadas unas de otras. Es esencial que el contorno interior asimétrico no sea rotacionalmente simétrico con respecto al eje longitudinal, al menos por secciones. Asimétrico significa, en particular, no rotacionalmente simétrico con respecto al eje longitudinal orientado perpendicularmente al contorno. La línea divisoria es, en particular, una línea recta que corta en particular el eje longitudinal. La línea divisoria simboliza un plano divisorio que se extiende a lo largo del eje longitudinal. La línea divisoria también puede estar realizada curva o doblada. La línea divisoria divide el contorno de la abertura de paso en una sección de contorno simétrico, en particular redonda, y una sección de contorno asimétrico, en particular no circular. La sección de contorno simétrico y la sección de contorno asimétrico están separadas una de otra por la línea divisoria.

Una realización de la abertura de paso de acuerdo con la reivindicación 6 garantiza que el soporte de revestimiento de fricción esté dispuesto con una primera o una segunda sección de abertura de paso paralela al eje longitudinal de la carcasa, en función de la posición de inclinación. Las secciones de abertura de paso presentan en cada caso un eje longitudinal de sección, que están dispuestos en ángulo entre sí. En particular, los ejes longitudinales de sección están orientados de tal manera que, en la posición de extracción del soporte de revestimiento de fricción, un primer eje longitudinal de sección está dispuesto en paralelo al eje longitudinal de la carcasa y un segundo eje longitudinal de sección está inclinado con respecto al eje longitudinal de la carcasa. Correspondientemente, en la posición de inserción, el eje longitudinal de la segunda sección es paralelo al eje longitudinal de la carcasa y el eje longitudinal de la primera sección está inclinado con respecto al eje longitudinal de la carcasa.

Un alojamiento de revestimiento de fricción de acuerdo con la reivindicación 7 permite alojar de forma fiable y segura el revestimiento de fricción en el soporte de revestimiento de fricción. El revestimiento de fricción se mantiene en el alojamiento de revestimiento de fricción, en particular en una dirección radial y/o en una dirección axial con respecto al eje longitudinal de la carcasa y/o al eje longitudinal de sección. En particular, el alojamiento del revestimiento de fricción presenta una profundidad que es ligeramente inferior al grosor del revestimiento de fricción, de modo que el revestimiento de fricción está permanentemente presionado contra el empujador en dirección radial. El alojamiento de revestimiento de fricción presenta una longitud orientada a lo largo del eje longitudinal que se corresponde aproximadamente con la longitud del revestimiento de fricción. De este modo, el revestimiento de fricción se mantiene de forma fiable en el alojamiento de revestimiento de fricción no pretensado axialmente. También es concebible pretensar el revestimiento de fricción en la dirección axial presentando el alojamiento de revestimiento de fricción una longitud menor que la longitud del revestimiento de fricción.

Si la abertura de paso está realizada con una sección transversal orientada perpendicularmente al eje longitudinal, que es variable a lo largo del eje longitudinal, se garantiza que, en función de la posición de inclinación del soporte de revestimiento de fricción, se garantice un contacto fiable del revestimiento de fricción con el empujador, al menos por secciones.

Los elementos de fijación del amortiguador de fricción de acuerdo con la reivindicación 8 permiten la fijación directa del amortiguador de fricción a partes que se mueven unas con respecto a otras, en particular una cuba de lavado y una carcasa de una lavadora.

Una realización de la unidad de conmutación de acuerdo con la reivindicación 9 permite un bloqueo robusto y directo del soporte de revestimiento de fricción. En particular, un elemento de bloqueo sirve para la interacción directa con el soporte de revestimiento de fricción.

La unidad de conmutación presenta un actuador conmutable, que es en particular un actuador lineal y que puede estar realizado en particular como imán elevador, motor de husillo, cilindro neumático o cilindro hidráulico. Es esencial que el actuador pueda estar realizado con doble efecto y, en particular, con autorretención. Esto significa que el actuador puede conmutarse activamente en ambas direcciones lineales, es decir, que puede ser accionado a lo largo de estas direcciones y, en particular, puede mantener la respectiva posición. Alternativamente, el actuador puede estar

realizado como un actuador de simple efecto, es decir, que solo conmuta activamente en una de las dos direcciones lineales.

Una realización del elemento de bloqueo de acuerdo con la reivindicación 10 garantiza una determinación eficaz de la fuerza de fricción. En particular, el elemento de bloqueo está en contacto directo con el soporte de revestimiento de fricción. En particular, el elemento de bloqueo puede desplazarse a una disposición espaciada con respecto al soporte de revestimiento de fricción. En esta disposición espaciada, la desplazabilidad del soporte de revestimiento de fricción no se ve obstaculizada. Si el elemento de bloqueo está dispuesto sin contacto con el soporte de revestimiento de fricción, el soporte de revestimiento de fricción está desbloqueado. En esta disposición del elemento de bloqueo, la unidad de fricción genera la fuerza de fricción dependiente de la dirección. Para la disposición bloqueada, el elemento de bloqueo presenta una superficie de contacto con la que el elemento de bloqueo se apoya en una superficie de bloqueo del soporte de revestimiento de fricción.

Una realización del elemento de bloqueo de acuerdo con la reivindicación 11 es sencilla y estable. En particular, el accionamiento del elemento de bloqueo y/o la interacción del elemento de bloqueo con el soporte de revestimiento de fricción no presenta complicaciones y es mecánicamente robusto.

Una entalladura del elemento de bloqueo de acuerdo con la reivindicación 12 simplifica el bloqueo del soporte de revestimiento de fricción. El soporte de revestimiento de fricción puede estar dispuesto en y/o sobre la entalladura del elemento de bloqueo. El elemento de bloqueo puede desplazarse a lo largo del eje longitudinal sin colisiones con respecto al soporte de revestimiento de fricción. Un amortiguador de fricción de este tipo permite un diseño compacto y robusto, que en particular ahorra espacio. La entalladura está realizada en particular como una abertura, en particular como una abertura de paso. La entalladura y, en particular, la abertura de paso presentan una superficie de base orientada, en particular, paralelamente al eje longitudinal y paralelamente al eje de inclinación. La entalladura, en particular la abertura de paso, se extiende sobre el elemento de bloqueo, en particular a partir de una cara inferior orientada hacia el soporte de revestimiento de fricción, a lo largo de una dirección de extensión orientada perpendicularmente a la superficie de base. En particular, la dirección de extensión está orientada perpendicularmente al eje longitudinal y perpendicularmente al eje de inclinación. También es concebible que la entalladura no se extienda completamente a través del elemento de bloqueo. La entalladura también puede extenderse desde una superficie lateral del elemento de bloqueo, en particular, a lo largo del eje de inclinación. En particular, es concebible que haya entalladuras a ambos lados del elemento de bloqueo para que el soporte de revestimiento de fricción se agarre alrededor del elemento de bloqueo como una lengüeta y sea guiado más allá del elemento de bloqueo.

Una unidad a prueba de fallos de acuerdo con la reivindicación 13 garantiza un funcionamiento fiable y, en particular, libre de daños y/o no destructivo del amortiguador de fricción en caso de un mal funcionamiento accidental. Este mal funcionamiento se produce, en particular, si el actuador conmutable se desactiva accidentalmente. La desactivación accidental se produce, por ejemplo, en el caso de un actuador realizado como electroimán si se omite involuntariamente la corriente, por ejemplo, en caso de corte de electricidad. En este caso ya no es posible conmutar el actuador. La unidad de seguridad garantiza que, en este caso, el elemento de bloqueo se desplace a una posición en la que el amortiguador de fricción presente un efecto de fricción máximo. Esta posición se denomina posición máxima.

La unidad de seguridad presenta en particular al menos un elemento de almacenamiento de fuerza, en particular dos o más elementos de almacenamiento de fuerza, que están realizados en particular como un resorte mecánico, en particular, como un resorte de compresión helicoidal. El actuador es un electroimán de efecto simple. Cuando se activa, el electroimán se conmuta y se desplaza a una posición tal que el elemento de bloqueo bloquea el soporte de revestimiento de fricción en una posición mínima con una fuerza de fricción mínima independiente de la dirección. El actuador de efecto simple también puede controlarse de forma que se bloqueen una o varias posiciones intermedias del soporte de revestimiento de fricción en las que la fuerza de fricción sea superior a la fuerza de fricción mínima. Una o más posiciones intermedias pueden realizarse, por ejemplo, controlando el actuador con una tensión proporcional a la fuerza del resorte, de modo que el soporte de revestimiento de fricción se mantenga en la al menos una posición intermedia. La aplicación de la tensión proporcional a la fuerza del resorte permite el control del imán, que mantiene el soporte de revestimiento de fricción en la posición intermedia. El actuador se acciona para ajustar la fuerza de fricción de forma selectiva y variable. Cuando se desactiva el actuador, es decir, cuando se interrumpe la alimentación eléctrica, el soporte de revestimiento de fricción se desplaza a la posición máxima como consecuencia de la fuerza de resorte. En este caso, actúa la fuerza de fricción máxima. Si el actuador se acciona con una tensión mayor, el soporte de revestimiento de fricción se desplaza en contra de la fuerza de resorte a otra posición intermedia o a la posición mínima, que depende de la tensión con la que se acciona el actuador. En esta posición intermedia o posición mínima, actúa una fuerza de fricción reducida en comparación con la fuerza de rozamiento máxima y, en particular, mínima. Esto permite ajustar específicamente una fuerza de fricción reducida, en particular mínima.

El elemento de bloqueo se desplaza a la posición mínima contra la fuerza de resorte del al menos un elemento de almacenamiento de fuerza. De esta manera, se imprime una fuerza contraria en el elemento de almacenamiento de fuerza, que contrarresta el desplazamiento y la disposición del elemento de bloqueo en la posición mínima.

El elemento de bloqueo se desplaza fuera de la posición mínima o de una posición intermedia, en particular hacia la

- posición máxima, debido a la fuerza contraria impresa del elemento de almacenamiento de fuerza. En particular, la fuerza contraria ejercida por el elemento de almacenamiento de fuerza está dimensionada de tal manera que mueve de forma fiable el elemento de bloqueo y el actuador de vuelta a la posición máxima. En particular, el al menos un elemento de almacenamiento de fuerza garantiza un desplazamiento fiable del elemento de bloqueo con el actuador a la posición máxima en caso de un fallo de corriente accidental. La unidad a prueba de fallos garantiza el denominado funcionamiento a prueba de fallos del amortiguador de fricción. Es imposible que el amortiguador de fricción se accione accidentalmente con una fuerza de fricción reducida y, en particular, mínima en caso de fallo de corriente. Quedan excluidos los daños y/o la destrucción de los componentes que se han de amortiguar.
- 10 El actuador puede ser parcial o totalmente autorretentivo. Debido a la autorretención parcial o total, se reduce el consumo de energía, ya que la alimentación eléctrica del actuador puede reducirse o desactivarse cuando el actuador con el elemento de bloqueo se encuentra en la posición mínima o en una posición intermedia. En el caso de la autorretención parcial, el al menos un elemento de almacenamiento de fuerza provoca un retorno a la posición máxima si la alimentación eléctrica se retira intencionada o involuntariamente. En el caso de la autorretención completa, se utiliza una unidad de almacenamiento de energía eléctrica adicional para proporcionar energía eléctrica para activar la operación de conmutación a la posición máxima. El almacenamiento de energía eléctrica puede realizarse mediante uno o varios condensadores. El almacén de energía eléctrica proporciona un impulso de corriente para una operación de conmutación que sirve para liberar la función de autorretención del actuador. En cuanto el actuador abandona la posición de autorretención, es decir, la posición mínima, su fuerza de autorretención también se reduce considerablemente. El subsiguiente desplazamiento del actuador hasta la posición máxima se debe a la fuerza contraria impresa en el elemento de almacenamiento de fuerza, es decir, el resorte mecánico. Para garantizar la "función a prueba de fallos" en caso de autorretención completa, se prevé un dispositivo de control que puede proporcionar el impulso de corriente necesario para la operación de conmutación en caso de fallo de corriente.
- 25 En particular, el dispositivo de control presenta al menos uno o más componentes eléctricos, en particular componentes electromecánicos, en particular interruptores electromecánicos, en particular relés, y/o componentes electrónicos, en particular componentes electrónicos de conmutación, en particular transistores. Cuando se aplica la tensión de red, la unidad de almacenamiento de energía eléctrica adicional se carga eléctricamente. La conexión entre la unidad de almacenamiento de energía eléctrica y el actuador se separa mediante el componente eléctrico. En caso de corte de corriente, en particular involuntario, los componentes eléctricos garantizan que el almacenamiento de energía eléctrica se desconecte del equipo de carga, en particular de la tensión de red, y se conecte con el actuador. En particular, los componentes de conmutación eléctrica están configurados de tal manera que conectan el almacenamiento de energía eléctrica con el actuador en estado sin tensión.
- 35 Adicional o alternativamente, también es posible utilizar la energía eléctrica almacenada en el almacenamiento de energía eléctrica para controlar el dispositivo de control, en particular, mediante transistores.
- 40 Tanto las características indicadas en las reivindicaciones como las características indicadas en los siguientes ejemplos de realización de un amortiguador de fricción de acuerdo con la invención son adecuadas en cada caso, solas o en combinación entre sí, para perfeccionar el objeto de acuerdo con la invención. Las respectivas combinaciones de características no constituyen ninguna limitación en cuanto a las variantes del objeto de la invención, sino que esencialmente tienen únicamente carácter de ejemplo.
- 45 Más características, ventajas y detalles de la invención resultan de la siguiente descripción de dos ejemplos de realización con la ayuda del dibujo. Muestran:
- la figura 1 una vista lateral de un amortiguador de fricción de acuerdo con la invención,
- la figura 2 una vista parcialmente seccionada de acuerdo con la línea de corte II-II de la figura 1 con el soporte de revestimiento de fricción desbloqueado cuando se acciona en la dirección de extracción,
- la figura 3 una representación correspondiente a la figura 2 con el soporte de revestimiento de fricción desbloqueado cuando se acciona el empujador en la dirección de inserción,
- 55 la figura 4 una representación correspondiente a la figura 2 con un soporte de revestimiento de fricción bloqueado en una posición mínima con una fuerza de fricción mínima independiente de la dirección,
- las figuras 5 a 7 representaciones correspondientes a la figura 2 con el soporte de revestimiento de fricción en distintas posiciones intermedias, en cada caso con una fuerza de bloqueo diferente en la dirección de extracción, estando desbloqueado el soporte de revestimiento de fricción en la dirección de inserción,
- 60 la figura 8 una representación correspondiente a la figura 2 con un soporte de revestimiento de fricción bloqueado en una posición máxima con una fuerza de fricción mínima independiente de la dirección,
- 65 la figura 9 una vista en perspectiva de despiece de la unidad de fricción y la unidad de conmutación,

- la figura 10 una vista en perspectiva ampliada del soporte de revestimiento de fricción,
- la figura 11 una representación en sección de acuerdo con la línea de sección XI-XI en la figura 10,
- la figura 12 una vista en perspectiva ampliada del elemento de bloqueo,
- la figura 13 una representación en sección de acuerdo con la línea de sección XIII-XIII en la figura 12,
- la figura 14 una representación correspondiente a la figura 9 de la unidad de fricción y la unidad de conmutación de un amortiguador de fricción de acuerdo con un segundo ejemplo de realización,
- la figura 15 una representación correspondiente a la figura 4 del amortiguador de fricción de acuerdo con la figura 14,
- la figura 16 una sección longitudinal de acuerdo con la línea de corte XVI-XVI en la figura 15,
- la figura 17 una representación correspondiente a la figura 16 en una posición máxima del soporte de revestimiento de fricción,
- la figura 18 una representación en sección de acuerdo con la línea de sección XVIII-XVIII en la figura 17.

Un amortiguador de fricción referenciado con el número 1 en su conjunto en las figuras 1 a 13 presenta una carcasa 2 con un eje longitudinal 3 y un empujador 4 que puede desplazarse a lo largo del eje longitudinal 3.

La carcasa 2 está realizada de varias piezas y comprende una sección de carcasa tubular 5 y una sección de carcasa de amortiguación 6 conectada a ella. La sección de carcasa tubular 5 y la sección de carcasa de amortiguación 6 están dispuestas consecutivamente a lo largo del eje longitudinal 3. La sección de carcasa tubular 5 y la sección de carcasa de amortiguación 6 unida a ella forman la carcasa 2.

La sección de carcasa tubular 5 presenta una sección tubular, al menos por secciones, cuyo contorno interior se corresponde con el contorno exterior del empujador 4. La sección tubular de la sección de carcasa tubular 5 sirve para guiar axialmente el empujador 4. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, la sección tubular está realizada como un tubo cilíndrico. Correspondientemente al contorno exterior del empujador 4, el contorno interior de la sección tubular también puede ser no circular, en particular puede ser ovalado o poligonal, en particular cuadrado, hexagonal u octogonal. La sección tubular de carcasa 5 está orientada concéntricamente con respecto al eje longitudinal 3. La sección tubular de carcasa 5 presenta un collar anular 7 que sobresale radialmente hacia fuera en relación con el eje longitudinal 3. El collar anular 7 está unido a la sección tubular en particular de una sola pieza, en particular está moldeado sobre ella de una sola pieza. El collar anular 7 está realizado en particular frontalmente de la sección de carcasa tubular 5. La sección de carcasa tubular 5 está dispuesta por secciones dentro de la sección de carcasa de amortiguación 6, es decir, encerrada por secciones por la sección de carcasa de amortiguación 6. En un extremo libre opuesto al collar anular 7, la sección de carcasa tubular 5 presenta un primer elemento de fijación 8 en forma de ojal de fijación.

La sección de carcasa de amortiguación 6 está realizada de varias piezas y comprende dos medias conchas de carcasa 9, 10, que se muestran en particular en la figura 9. Las medias conchas de carcasa 9, 10 pueden unirse entre sí de forma desmontable con respecto a un plano de separación. El plano de separación está orientado perpendicularmente al plano del dibujo de acuerdo con la figura 1, y contiene el eje longitudinal 3. Las medias conchas de carcasa 9, 10 presentan en cada caso una entalladura 11 correspondiente a la sección tubular de carcasa 5, en particular a la sección tubular y el collar anular 7, en el que se inserta la sección de carcasa tubular 5. La sección de carcasa tubular 5 está unida por arrastre de forma con la sección de carcasa de amortiguación 6. La sección de carcasa tubular 5 está fijada axial y radialmente a la sección de carcasa de amortiguación 6 con respecto al eje longitudinal 3.

El empujador 4 está realizado con forma tubular. El empujador 4 es un tubo deslizante. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, el empujador 4 está realizado como un tubo cilíndrico. Es concebible que el empujador 4 sea un tubo con un contorno exterior diferente, en particular un contorno exterior no circular como, por ejemplo, un contorno exterior ovalado o poligonal, en particular cuadrado, hexagonal u octogonal. Es esencial que el contorno exterior del empujador 4 sea constante a lo largo del eje longitudinal 3. Con su primer extremo 12, que presenta un bisel de inserción 13, el empujador 4 está dispuesto en la carcasa 2, en particular en la sección tubular de carcasa 5.

En un segundo extremo 14 opuesto al primer extremo 12, el empujador 4 presenta un segundo elemento de fijación 15, que está realizado como un ojo de fijación. El segundo elemento de fijación 15 se inserta frontalmente en el tubo deslizante del empujador 4, en particular con una sección de conexión, y se fija en él. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, el tubo deslizante del empujador 4 está conectado a la sección de fijación del segundo elemento de fijación 15 mediante moldeo por compresión. También son posibles otros procedimientos de unión, como el encolado

y la soldadura.

El segundo extremo 14 del empujador 4 con el segundo elemento de fijación 15 está dispuesto fuera de la carcasa 2.

5 El amortiguador de fricción 1 puede estar articulado con los elementos de fijación 8, 15 en las partes que se han de amortiguar que se mueven unas respecto a otras. Por ejemplo, los elementos de fijación 8, 15 para amortiguar las oscilaciones de una lavadora están unidos, por un lado, a la carcasa de la lavadora y, por otro, a la cuba de lavado de la lavadora.

10 La carcasa 2 presenta una abertura de carcasa 16 a través de la cual se guía el empujador 4 en la carcasa 2, en particular a través de la sección de carcasa de amortiguación 6 en la sección tubular de carcasa 5.

El amortiguador de fricción 1 presenta una unidad de fricción 17, que se muestra en detalle en las figuras 10 y 11. La unidad de fricción 17 comprende un soporte de revestimiento de fricción 18, en el que se sujetan dos revestimientos de fricción 19 idénticos, realizados en cada caso en forma de media concha. Los revestimientos de fricción 19 están dispuestos en cada caso en un alojamiento de revestimiento de fricción 20, que está realizado como una depresión en una superficie interior de una abertura de paso 21 del soporte de revestimiento de fricción 18.

20 El soporte de revestimiento de fricción 18 presenta un diseño similar a un pistón.

Cuando el amortiguador de fricción 1 está montado, el empujador 4 es guiado a través de la abertura de paso 21.

La abertura de paso 21 está realizada asimétrica en un plano perpendicular al eje longitudinal, al menos por secciones. La abertura de paso 21 presenta una primera sección de abertura de paso 22 con un eje longitudinal de primera sección 23 y una segunda sección de abertura de paso 24 con un eje longitudinal de segunda sección 25.

En particular, las entalladuras del revestimiento de fricción 20 están dispuestas en cada caso como depresiones en forma de ranura en la zona de las primeras secciones de abertura de paso 22. Las primeras secciones de abertura de paso 22 se extienden a lo largo de 180° en la dirección circunferencial con respecto al eje longitudinal 3. Una primera sección de abertura de paso 22 y una segunda sección de abertura de paso 24 forman en cada caso conjuntamente la abertura de paso cerrada 21. Dado que el eje longitudinal de primera sección 23 está dispuesto inclinado con respecto al eje longitudinal de segunda sección 25 con un ángulo de inclinación n , el contorno de la superficie interior de la abertura de paso 21, que está formado por los contornos parciales de la primera sección de abertura de paso 22 y de la segunda sección de abertura de paso 24, no es circular. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, el ángulo de inclinación es de aproximadamente 15° . En particular, se cumple lo siguiente: $0^\circ < n < 45^\circ$, en particular $5^\circ < n < 30^\circ$, en particular $10^\circ < n < 20^\circ$.

En cada caso una primera sección de abertura de paso 21 y una segunda sección de abertura de paso 24 están dispuestas consecutivamente a lo largo del eje longitudinal 3.

40 El soporte de revestimiento de fricción 18 presenta una abertura de pivotado 26, a través de la cual se guía un elemento de conexión 27 en forma de pasador basculante para la disposición pivotante del soporte de revestimiento de fricción 18 en la carcasa 2. El elemento de conexión 27 se sujeta en cada caso frontalmente en un correspondiente alojamiento 28 situado en el interior de las medias conchas de carcasa 9, 10. El elemento de conexión 27 proporciona un eje de inclinación 29 alrededor del cual el soporte de revestimiento de fricción 18 puede inclinarse en el elemento de conexión 27 y, por tanto, con respecto a la carcasa 2. El eje de inclinación 29 está orientado perpendicularmente al eje longitudinal 3 de la carcasa 2. El eje de inclinación 29 está orientado a cierta distancia del eje longitudinal 3. El eje de inclinación 29 y el eje longitudinal 3 no se cruzan. La relación posicional del eje de inclinación 29 y el eje longitudinal 3 en el espacio es angular. En particular, el eje de inclinación 29 está orientado perpendicularmente al plano de separación de las medias conchas de carcasa 9, 10. La abertura de pivotado 26 está dispuesta a cierta distancia de la abertura de paso 21 en el soporte de revestimiento de fricción 18.

El soporte de revestimiento de fricción 18 comprende una primera superficie de tope 31 y una segunda superficie de tope 32. La primera superficie de tope 31 y la segunda superficie de tope 32 están dispuestas una frente a la otra a lo largo del eje longitudinal 3 con respecto a la abertura de pivotado 26. La primera superficie de tope 31 y la segunda superficie de tope 32 están dispuestas en cada caso en un lado exterior del soporte de revestimiento de fricción 18.

60 El soporte de revestimiento de fricción 18 presenta una primera superficie de bloqueo 33 y una segunda superficie de bloqueo 34. Además, el soporte de revestimiento de fricción 18 presenta una tercera superficie de bloqueo 35, una cuarta superficie de bloqueo 36 y una quinta superficie de bloqueo 37. Las superficies de bloqueo 34, 35, 36 y 37 están realizadas de forma escalonada y adyacentes entre sí en un lado exterior del soporte de revestimiento de fricción 18. Las superficies de bloqueo 34, 35, 36 y 37 son en cada caso directamente adyacentes entre sí.

65 Para la disposición inclinable del soporte de revestimiento de fricción 18 en la carcasa 2, las medias conchas de carcasa 9, 10 presentan en cada caso una entalladura de soporte de revestimiento de fricción 38, que se corresponde esencialmente con el contorno exterior del soporte de revestimiento de fricción 18, pero que permite inclinar el soporte

de revestimiento de fricción 18 en la carcasa 2 alrededor del eje de inclinación 29. La entalladura de soporte de revestimiento de fricción 38 presenta superficies complementarias 39 y 40 correspondientes a las superficies de tope 31 y 32.

5 El amortiguador de fricción 1 presenta, además, una unidad de conmutación 41. La unidad de conmutación 41 comprende un actuador conmutable 42, que está realizado como actuador lineal. Para accionar el actuador 42, conmutable eléctricamente, este presenta un cable de conexión 57. El actuador 42 presenta un elemento de ajuste 43 que puede desplazarse a lo largo de una dirección de ajuste 44. La dirección de ajuste 44 está orientada paralelamente al eje longitudinal 3. El actuador 42 puede ser, por ejemplo, un electroimán, un motor de husillo, un cilindro neumático o un cilindro hidráulico. El actuador 42 es de doble efecto, es decir, puede desplazarse activamente a lo largo de la dirección de inserción 58 y a lo largo de la dirección de extracción 58. El actuador 42 está realizado con autorretención. El actuador 42 se mantiene de forma fiable en la posición controlada en cada caso.

15 La unidad de conmutación 41 presenta un elemento de bloqueo 45 que está acoplado mecánicamente con el actuador 42, en particular con el elemento de ajuste 43. El actuador 42 sirve para el desplazamiento lineal del elemento de bloqueo 45 a lo largo de la dirección de ajuste 44.

20 El elemento de bloqueo 45, que se muestra en detalle en las figuras 12 y 13, presenta una sección de conexión 46 en forma de pasador, que sirve para conectarlo al elemento de ajuste 43. Para ello, en la sección de conexión 46 se ha previsto un orificio transversal 47, a través del cual se guía un perno de conexión 48 para la conexión con el elemento de ajuste 43.

25 El elemento de bloqueo 45 está realizado como corredera. El elemento de bloqueo 45 está realizado esencialmente en forma de tira, extendiéndose la tira a lo largo de la dirección de ajuste 44. El elemento de bloqueo presenta una entalladura 49 realizada como abertura, a través de la cual se guía el soporte de revestimiento de fricción 18 en la disposición montada del amortiguador de fricción 1. Debido a la abertura 49, el elemento de bloqueo 45 está realizado a modo de marco.

30 El elemento de bloqueo 45 presenta en cada caso una depresión 51 en forma de ranura, en la que está dispuesto el elemento de conexión 27, en los nervios laterales 50 que delimitan la abertura 49 y están orientados paralelamente a la dirección de ajuste 44.

35 El elemento de bloqueo 45 presenta un nervio transversal posterior 52 orientado hacia la sección de conexión 46 y un nervio transversal anterior 53 orientado opuestamente a la sección de conexión 46. Los nervios transversales 52, 53 limitan la abertura 49 en el sentido de la dirección de ajuste 44. Los nervios transversales 52, 53 conectan en cada caso los nervios laterales 50 dispuestos opuestamente.

40 Una primera superficie de contacto 54 está configurada en la parte inferior del nervio transversal posterior 52 y adyacentemente a la abertura 49.

45 El nervio transversal anterior 53 presenta un contorno esencialmente en forma de cuña que se estrecha hacia el nervio transversal posterior 52. El nervio transversal anterior 53 presenta una segunda superficie de contacto 55. La segunda superficie de contacto 55 forma el lado inferior inclinado con respecto al lado superior 56 del nervio transversal anterior 53.

50 A continuación, se explica con más detalle el funcionamiento del amortiguador de fricción 1, en particular con referencia a las figuras 2 a 8. De acuerdo con la figura 2, la unidad de conmutación 41 del amortiguador de fricción 1 se conmuta de tal manera que se desbloquea el desplazamiento del soporte de revestimiento de fricción 18. El soporte de revestimiento de fricción 18 puede inclinarse alrededor del eje de inclinación 29 en función de la dirección de desplazamiento del empujador 4. En particular, el elemento de bloqueo 45 está dispuesto de tal manera que el soporte de revestimiento de fricción 18 puede inclinarse en la carcasa 2 sin contacto con respecto al elemento de bloqueo 45. El soporte de revestimiento de fricción 18 se desbloquea en la mencionada posición de conmutación de la unidad de conmutación 41.

55 Cuando el empujador 4 se desplaza a lo largo de una dirección de extracción 58, como se muestra en la figura 2, el contorno exterior del empujador 4 roza contra los revestimientos de fricción 19. Como resultado de la transmisión de la fuerza de fricción del empujador 4 a los revestimientos de fricción 19 y al soporte de revestimiento de fricción 18, actúa un par de torsión sobre el soporte de revestimiento de fricción 18, que está orientado en sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al eje de inclinación 29, de acuerdo con la figura 2. Partiendo de la disposición de la figura 2, se impide una inclinación adicional del soporte de revestimiento de fricción 18, ya que el soporte de revestimiento de fricción 18 se apoya con la primera superficie de tope 31 contra la correspondiente primera superficie complementaria 39 de la carcasa 2.

65 En la disposición mostrada en la figura 2, el soporte de revestimiento de fricción 18 se encuentra en una posición de extracción. En la posición de extracción, el soporte de revestimiento de fricción 18 se inclina alrededor del eje de inclinación 29 con un primer ángulo de inclinación k_1 . Debido a que la superficie de contacto y la presión superficial de

los revestimientos de fricción 19 con el empujador 4 es mínima, el efecto de fricción causado en la dirección de extracción 58, la llamada fricción de extracción, también es mínima.

5 Cuando el amortiguador de fricción 1 se acciona en la dirección de inserción 59, como se muestra en la figura 3, y con el soporte de revestimiento de fricción 18 desbloqueado, el soporte de revestimiento de fricción 18 pivota en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de inclinación 29, de acuerdo con la figura 3, hasta que el soporte de revestimiento de fricción 18 se apoya con la segunda superficie de tope 32 contra la correspondiente segunda superficie complementaria 40 de la carcasa 2. En esta disposición, que también se denomina posición de inserción, el efecto de fricción contra la dirección de inserción 59 es máximo, ya que los revestimientos de fricción 19 están en
10 contacto con el lado exterior del empujador 4 con la máxima superficie de contacto y la máxima presión superficial. La fricción de inserción es mayor que la de extracción.

En la posición de inserción mostrada en la figura 3, el soporte de revestimiento de fricción 18 está inclinado con respecto al eje de inclinación 29 con un segundo ángulo de inclinación k_2 . De acuerdo con el ejemplo de realización
15 mostrado, el segundo ángulo de inclinación k_2 es de 0° .

En particular, la diferencia entre el primer ángulo de inclinación k_1 y el segundo ángulo de inclinación k_2 resulta del ángulo de inclinación n , que viene determinado por los ejes longitudinales de sección 23, 25.

20 La funcionalidad del amortiguador de fricción 1 con soporte de revestimiento de fricción 18 desbloqueado mostrado en las figuras 2 y 3 se corresponde esencialmente con la del amortiguador de fricción de acuerdo con el documento EP 3 296 587 A1, al que se remite expresamente en el presente documento. Adicionalmente, el amortiguador de fricción 1 presenta otra función.

25 La función de la unidad de conmutación 41 y la interacción con la unidad de fricción 17, en particular con el soporte de revestimiento de fricción 18, se explica más detalladamente a continuación con referencia a las figuras 4 a 8.

Partiendo de la figura 2, en la que la unidad de fricción 17 ejerce una fuerza de fricción mínima sobre el empujador 4, el elemento de bloqueo 45 se desplaza a una primera posición de bloqueo, que se muestra en la figura 4. Para ello,
30 el elemento de bloqueo 45 se desplaza hacia la derecha, es decir, alejándose del actuador 42, a lo largo de la dirección de ajuste 44, partiendo de la disposición de la figura 2. El desplazamiento tiene lugar hasta que la primera superficie de contacto 54 del elemento de bloqueo 45 está en contacto con la primera superficie de bloqueo 33 del soporte de revestimiento de fricción 18. En esta posición de conmutación, el amortiguador de fricción 1 presenta una fuerza de fricción mínima, concretamente, la fricción de inserción, y una presión superficial mínima, incluso aunque el empujador
35 4 se desplace en la dirección de inserción 59. El soporte de revestimiento de fricción se encuentra en la posición mínima. El elemento de bloqueo 45 bloquea la inclinación del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29 en el sentido de las agujas del reloj. Cuando el empujador 4 se desplaza en la dirección de extracción 58, la inclinación del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29 en sentido contrario a las agujas del reloj queda bloqueada por el hecho de que el soporte de revestimiento de fricción 18 se apoya con la
40 primera superficie de tope 31 contra la correspondiente superficie complementaria 39.

Correspondientemente, es posible, partiendo de la disposición del soporte de revestimiento de fricción 18 en la posición de inserción, es decir, con la máxima fuerza de fricción, bloquear el soporte de revestimiento de fricción 18 desplazando el elemento de bloqueo 45 hacia la izquierda, es decir, hacia el actuador 42, a lo largo de la dirección de
45 ajuste 44. En esta disposición, el soporte de revestimiento de fricción 18 se apoya con la segunda superficie de bloqueo 34 contra la segunda superficie de contacto 55.

Para bloquear el soporte de revestimiento de fricción 18 en la posición de inserción, es decir, con la máxima fuerza de fricción, es necesario un movimiento de carrera del elemento de bloqueo 45 a lo largo de la dirección de ajuste 44. Se ha puesto de manifiesto que es ventajoso si se pueden definir posiciones de conmutación intermedias adicionales para
50 garantizar diferentes relaciones de fricción. En las distintas posiciones intermedias de conmutación, el amortiguador de fricción presenta en cada caso una fuerza de fricción de diferente magnitud. En particular, en las posiciones de conmutación intermedias, el elemento de bloqueo 45 bloquea en cada caso un movimiento pivotante del soporte de revestimiento de fricción 18 cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de extracción 58. En la dirección de extracción 58, se establece la magnitud de la fuerza de fricción. Cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de inserción 59, es posible un movimiento pivotante del soporte de revestimiento de fricción 18, en particular de tal manera que la fuerza de fricción aumenta cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de inserción 59.

De acuerdo con la posición de conmutación mostrada en la figurada 5 de una primera etapa de enclavamiento, el
60 elemento de bloqueo 45 está dispuesto con la segunda superficie de contacto 55 sobre la tercera superficie de bloqueo 35. En esta disposición, el tercer ángulo de inclinación k_3 es de $10,5^\circ$. De acuerdo con la figura 5, el soporte de revestimiento de fricción 18 se encuentra en una primera posición intermedia, que representa una primera posición de conmutación intermedia. En la primera posición intermedia, el elemento de bloqueo 45 bloquea el movimiento pivotante en sentido contrario a las agujas del reloj del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación
65 29, es decir, cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de extracción 58. Cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de inserción, la fuerza de fricción causada por los revestimientos de fricción 19 provoca un par de

torsión en el soporte de revestimientos de fricción 19 alrededor del eje de inclinación 29 en el sentido de las agujas del reloj. Es posible inclinar el soporte de revestimiento de fricción 18 en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de inclinación 29.

- 5 Por consiguiente, en la posición de conmutación de acuerdo con la figura 6, el elemento de bloqueo 45 está dispuesto con la segunda superficie de contacto 55 sobre la cuarta superficie de bloqueo 36 en la segunda etapa de enclavamiento. En esta disposición, el cuarto ángulo de inclinación k_4 es de 7° . De acuerdo con la figura 6, el soporte de revestimiento de fricción 18 se encuentra en una segunda posición intermedia, que representa una segunda posición de conmutación intermedia. En la segunda posición intermedia, el elemento de bloqueo 45 bloquea el movimiento pivotante en sentido contrario a las agujas del reloj del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29, es decir, cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de extracción 58. Cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de inserción 59, la fuerza de fricción causada por los revestimientos de fricción 19 provoca un par de torsión en el soporte de revestimientos de fricción 19 alrededor del eje de inclinación 29 en el sentido de las agujas del reloj. Es posible inclinar el soporte de revestimiento de fricción 18 en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de inclinación 29. En la posición de conmutación de acuerdo con la figura 7 en una tercera etapa de enclavamiento, el elemento de bloqueo 45 está dispuesto con la segunda superficie de contacto 55 en la quinta superficie de bloqueo 37 del soporte de revestimiento de fricción 18. En esta disposición, el quinto ángulo de inclinación k_5 es de $3,5^\circ$. De acuerdo con la figura 7, el soporte de revestimiento de fricción 18 se encuentra en una tercera posición intermedia, que representa una tercera posición de conmutación intermedia. En la tercera posición intermedia, el elemento de bloqueo 45 bloquea el movimiento pivotante en sentido contrario a las agujas del reloj del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29, es decir, cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de extracción 58. Cuando el empujador 4 se acciona en la dirección de inserción 59, la fuerza de fricción causada por los revestimientos de fricción 19 provoca un par de torsión en el soporte de revestimientos de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29 en el sentido de las agujas del reloj. Es posible inclinar el soporte de revestimiento de fricción 18 en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de inclinación 29.

En la disposición de acuerdo con la figura 8, el amortiguador de fricción 1 presenta una fuerza de fricción máxima, independiente de la dirección. La segunda superficie de tope 32 del soporte de revestimiento de fricción 18 se apoya contra la superficie complementaria 40. El accionamiento del empujador 4 en la dirección de inserción 59 no hace que el soporte de revestimiento de fricción 18 se incline en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de inclinación 29. El elemento de bloqueo 45 bloquea la inclinación del soporte de revestimiento de fricción 18 alrededor del eje de inclinación 29 en el sentido contrario a las agujas del reloj cuando se acciona el empujador en la dirección de extracción.

De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, se prevén, por tanto, tres etapas intermedias entre la posición de conmutación en la posición de extracción con fuerza de fricción mínima en la dirección de inserción 59 de acuerdo con la figura 4 y en la posición de inserción con fuerza de fricción máxima en la dirección de inserción 59 de acuerdo con la figura 8, estando dispuestos los ángulos de inclinación k_3 , k_4 y k_5 en cada caso a la misma distancia unos de otros y, en particular, del primer ángulo de inclinación k_1 y del segundo ángulo de inclinación k_2 .

Es posible prever más o menos etapas intermedias, en particular incluso ninguna. En particular, es concebible que las distancias entre las distintas etapas intermedias y/o a las etapas de conmutación de la fuerza de fricción máxima y mínima se establezcan de manera diferente.

Se ha comprobado que las posiciones de conmutación con las etapas intermedias de acuerdo con la primera hasta la tercera etapa de enclavamiento facilitan al amortiguador de fricción 1 la operación de conmutación del elemento de bloqueo 45 a la posición de máxima fuerza de fricción incluso con amplitudes menores del empujador 4.

A continuación, se describe con referencia a las figuras 14 a 18 un segundo ejemplo de realización de la invención. Las partes constructivamente idénticas reciben las mismas referencias que en el primer ejemplo de realización, a cuya descripción se remite con ello. Las piezas de construcción distintas, pero funcionalmente iguales reciben los mismos signos de referencia con la adición a continuación de la letra a.

Una diferencia esencial entre el amortiguador de fricción 1a y el ejemplo de realización anterior consiste en que el actuador 42a es de efecto simple. El actuador 42a puede accionarse a lo largo de la dirección de ajuste 44 en una dirección que se dirige desde el actuador 42a hacia el elemento de bloqueo 45a. Esta dirección está orientada de izquierda a derecha de acuerdo con las figuras 15 a 18. El actuador 42a no puede conmutarse en sentido contrario.

El amortiguador de fricción 1a también presenta una unidad a prueba de fallos que, de acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, presenta dos elementos de almacenamiento de fuerza 60. De acuerdo con el ejemplo de realización mostrado, cada elemento de almacenamiento de fuerza 60 está realizado como resorte de compresión helicoidal. También se pueden prever más o menos de dos elementos de almacenamiento de fuerza 60. Los elementos de almacenamiento de fuerza 60 están dispuestos en cada caso lateralmente en la carcasa 2a junto al elemento de bloqueo 45 y están apoyados en cada caso en la carcasa 2a axialmente a lo largo de la dirección de ajuste 44 sobre un resalte de apoyo 61 fijado a la carcasa. El resalte de apoyo 61 está orientado en la carcasa 2a de tal manera que se impide un desplazamiento de los elementos de almacenamiento de fuerza 60 en la dirección de accionamiento del

actuador 42a, es decir, desde el actuador 42a hacia el elemento de bloqueo 45a.

El elemento de bloqueo 45a presenta placas de presión 62 que sobresalen lateralmente y están moldeadas de una sola pieza. Las placas de presión 62 sirven para el contacto directo con el respectivo elemento de almacenamiento de fuerza 60. Cada elemento de almacenamiento de fuerza 60 está dispuesto a lo largo de la dirección de ajuste 44, es decir, entre una placa de presión 62 del elemento de bloqueo 45a y el resalte de apoyo 61 de la carcasa 2a.

En las placas de presión 62 y los resaltes de apoyo 61 dispuestos opuestamente se dispone en cada caso un elemento de alojamiento 63. El elemento de alojamiento 63 sirve para alojar, guiar y sujetar el elemento de almacenamiento de fuerza 60. Los elementos de alojamiento 63 están realizados esencialmente idénticos. Los elementos de alojamiento 63 están realizados esencialmente cilíndricos o ligeramente cónicos. Los elementos de alojamiento 63 están realizados para que puedan disponerse dentro del cilindro hueco formado por el elemento de almacenamiento de fuerza 60. El diámetro exterior del respectivo elemento de alojamiento 63 es menor y, en particular, ligeramente menor que el diámetro interior del elemento de almacenamiento de fuerza 60. El diámetro exterior del elemento de alojamiento 63 también puede corresponderse esencialmente con el diámetro interior del elemento de almacenamiento de fuerza 60.

El elemento de alojamiento 63 se extiende en la dirección axial del eje longitudinal 3.

A continuación, se explica con más detalle el funcionamiento del amortiguador de fricción 1a, con referencia a las figuras 14 a 18.

Para transferir el amortiguador de fricción 1a a la disposición mostrada en las figuras 15 y 16, el actuador 42a se conmuta, es decir, se energiza. Para activar esta operación de conmutación, el actuador 42, que está realizado como un electroimán, se sobreacciona, en particular con la tensión nominal cuádruple. De este modo, el elemento de ajuste 43, de acuerdo con las figuras 15 y 16, se desplaza de izquierda a derecha hasta la posición mostrada en las figuras 17 y 18. El elemento de ajuste 43 desplaza instantáneamente el elemento de bloqueo 45a fijado a él. El elemento de bloqueo 45a está en contacto con la primera superficie de bloqueo 33 del soporte de revestimiento de fricción 18a y bloquea el soporte de revestimiento de fricción 18a en una posición mínima. En la posición mínima del soporte de revestimiento de fricción 18a, los revestimientos de fricción 19 están dispuestos con un contacto mínimo sobre el empujador 4 del amortiguador de fricción 1a. La posición mínima se muestra en las figuras 15 y 16.

Una vez finalizado el proceso de conmutación, la tensión puede reducirse a la tensión nominal. La fuerza proporcionada por el electroimán 42a es suficiente para mantener el elemento de bloqueo 45a en la posición mínima. Esta fuerza de retención es necesaria porque los elementos de almacenamiento de fuerza 60 han sido comprimidos por el desplazamiento del elemento de bloqueo 45a a la posición mínima y, por lo tanto, se ejerce una fuerza mecánica sobre los elementos de almacenamiento de fuerza. Esta fuerza contraria contrarresta la fuerza de retención del actuador 42a.

Para volver a desplazar el actuador 42a a la posición máxima de acuerdo con las figuras 17 y 18, se desconecta la alimentación eléctrica del actuador 42a. Como resultado de la fuerza contraria impresa de los elementos de almacenamiento de fuerza 60, el elemento de bloqueo 45a se desplaza en la dirección del actuador 42a, es decir, de derecha a izquierda de acuerdo con las figuras 15 y 16. Esto se debe a la fuerza de presión de los elementos de almacenamiento de fuerza 60 sobre las placas de presión 62.

Debido a que este retroceso desde la posición máxima de acuerdo con las figuras 17 y 18 hasta la posición mínima de acuerdo con las figuras 15 y 16 tiene lugar cuando el actuador 42a no es alimentado con corriente, los elementos de almacenamiento de fuerza 60 forman la unidad a prueba de fallos del amortiguador de fricción 1a. Se garantiza que, en caso de un fallo de corriente accidental, el amortiguador de fricción 1a se transfiera de forma fiable a un estado en el que se garantice la máxima amortiguación por fricción.

El actuador 42a de acuerdo con el ejemplo de realización mostrado no presenta función de autorretención. Esto significa que el actuador 42a puede desplazar el elemento de ajuste 43 con el elemento de bloqueo 45a a lo largo de la dirección de ajuste 44 esencialmente sin fricción.

Alternativamente, es concebible realizar el actuador 42a como un electroimán con autorretención parcial. Una ventaja es que la tensión requerida para mantener el actuador 42a en la posición mínima mostrada en la figura 15 se reduce en comparación con el actuador 42a sin autorretención. De esta manera, se reduce el consumo de energía. En particular, los elementos de almacenamiento de fuerza 60 están dimensionados de tal manera que la fuerza contraria impresa de los elementos de almacenamiento de fuerza 60 es mayor que la fuerza de autorretención del imán. En caso de corte de corriente o de desconexión de la alimentación eléctrica del actuador 42a, el elemento de bloqueo 45a se desplaza de forma fiable a la posición máxima.

Alternativamente, también es posible realizar el actuador 42a con autorretención completa. En este caso, la fuerza de retención del actuador 42a en la posición mínima de acuerdo con la figura 15 es tan fuerte que la fuente de alimentación puede desconectarse después de la operación de conmutación con control. De esta manera se intensifica adicionalmente el ahorro de energía. Para devolver el actuador 42a de nuevo a la posición máxima, el actuador 42a

- 5 debe ser energizado en la dirección opuesta. Como el efecto de autorretención disminuye rápidamente, basta con una breve activación en forma de breve impulso de corriente para liberar el efecto de autorretención, con lo que los elementos de almacenamiento de fuerza 60 vuelven a desplazar el elemento de bloqueo 45a completamente a la posición máxima. Para garantizar que el elemento de bloqueo 45a vuelva a la posición máxima incluso en caso de fallo de corriente, es decir, para permitir la denominada "función a prueba de fallos", la unidad de conmutación 41 está conectada por señal a un elemento de almacenamiento eléctrico, que no se muestra. El elemento de almacenamiento eléctrico está conectado eficazmente con el actuador 42a. El elemento de almacenamiento eléctrico está formado, en particular, por uno o varios condensadores, que proporcionan el suministro eléctrico para un breve impulso de corriente para liberar la autorretención en caso de fallo de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador de fricción que comprende

- 5 a. una carcasa (2) que presenta un eje longitudinal (3),
b. un empujador (4) desplazable a lo largo del eje longitudinal (3),
c. una unidad de fricción (17) para generar una fuerza de fricción dependiente de la dirección sobre el empujador (4), comprendiendo la unidad de fricción (17) al menos un revestimiento de fricción (19) que está en contacto de fricción con el empujador (4),
10 d. una unidad de conmutación (41) para la determinación variable de la fuerza de fricción, comprendiendo la unidad de fricción (17) un soporte de revestimiento de fricción (18) en el que se sujeta el al menos un revestimiento de fricción (19),
caracterizado por que
15 - el soporte de revestimiento de fricción (18) está dispuesto de forma que pueda desplazarse con respecto al empujador (4) entre una posición de extracción y una posición de inserción,
- el soporte de revestimiento de fricción (18) está dispuesto en la carcasa (2) de manera que puede inclinarse en torno a un eje de inclinación (29), estando dispuesto el eje de inclinación (29) transversalmente al eje longitudinal (3).
20
2. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el soporte de revestimiento de fricción (18) presenta al menos un alojamiento de revestimiento de fricción (20) en el que está dispuesto el al menos un revestimiento de fricción (19).
25
3. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** dos revestimientos de fricción (19), que en particular presentan en cada caso un contorno de media concha.
30
4. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el soporte de revestimiento de fricción (18) presenta una abertura de paso (21) a través de la cual se guía el empujador (4).
35
5. Amortiguador de fricción de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la abertura de paso (21) presenta un contorno asimétrico al menos por secciones perpendicularmente al eje longitudinal (3).
40
6. Amortiguador de fricción de acuerdo con las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** la abertura de paso (21) presenta una primera sección de abertura de paso (22) y una segunda sección de abertura de paso (24), presentando en particular la primera sección de abertura de paso (22) y la segunda sección de abertura de paso (24) en cada caso un eje longitudinal de sección (23, 25) que están dispuestos inclinados entre sí con un ángulo de inclinación (n).
45
7. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** el alojamiento del revestimiento de fricción (20) está configurado como una depresión en la abertura de paso (21).
50
8. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el amortiguador de fricción (1) presenta un primer elemento de fijación (8), en particular dispuesto en la carcasa (2), y un segundo elemento de fijación (15), en particular dispuesto en el empujador (4), para la fijación de partes móviles entre sí.
55
9. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la unidad de conmutación (41) presenta un actuador conmutable (42) y un elemento de bloqueo (45) acoplado mecánicamente con el actuador (42).
60
10. Amortiguador de fricción de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el elemento de bloqueo (45) presenta al menos una superficie de contacto (54, 55) con la que el elemento de bloqueo (45) está en contacto en una disposición bloqueada con al menos una superficie de bloqueo (33, 34, 35, 36, 37) del soporte de revestimiento de fricción (18).
65
11. Amortiguador de fricción de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el elemento de bloqueo (45) está realizado como elemento deslizante desplazable linealmente, en particular perpendicularmente al eje de inclinación (29).
70
12. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** el elemento de bloqueo (45) presenta una entalladura (49) para el desplazamiento sin colisión del elemento de bloqueo (45) a lo largo del eje longitudinal (3).
75
13. Amortiguador de fricción de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, **caracterizado por** una unidad a prueba de fallos para un funcionamiento a prueba de fallos del amortiguador de fricción para disponer el elemento de bloqueo (45, 45a) en una disposición bloqueada en el soporte de revestimiento de fricción (18, 18a) de tal manera que

actúe una fuerza de fricción máxima independiente de la dirección.

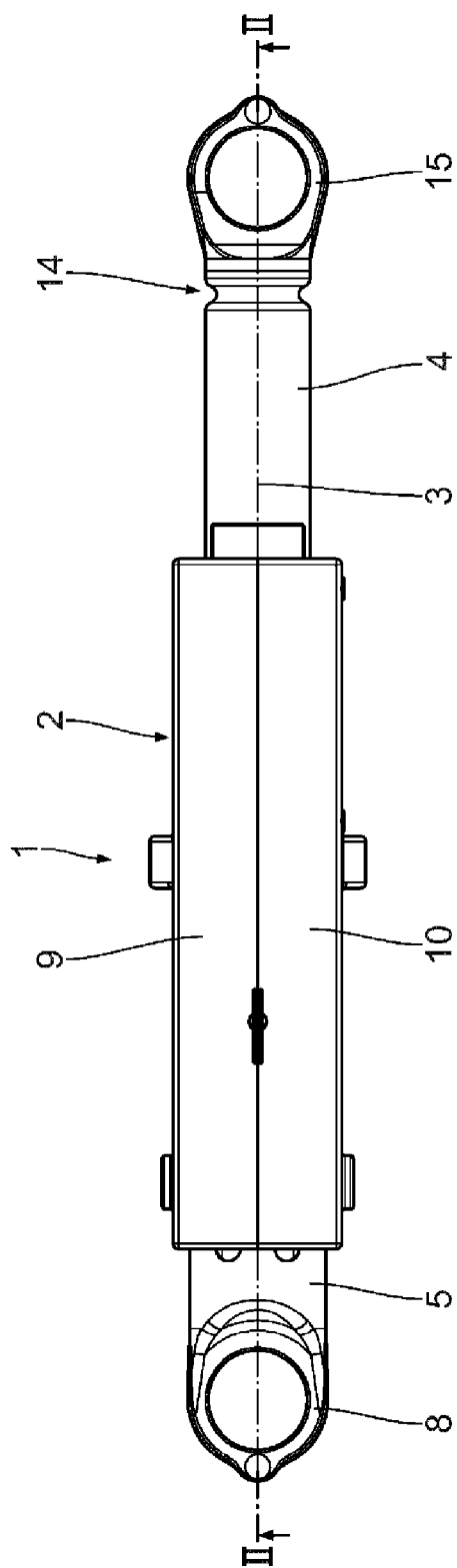


Fig. 1

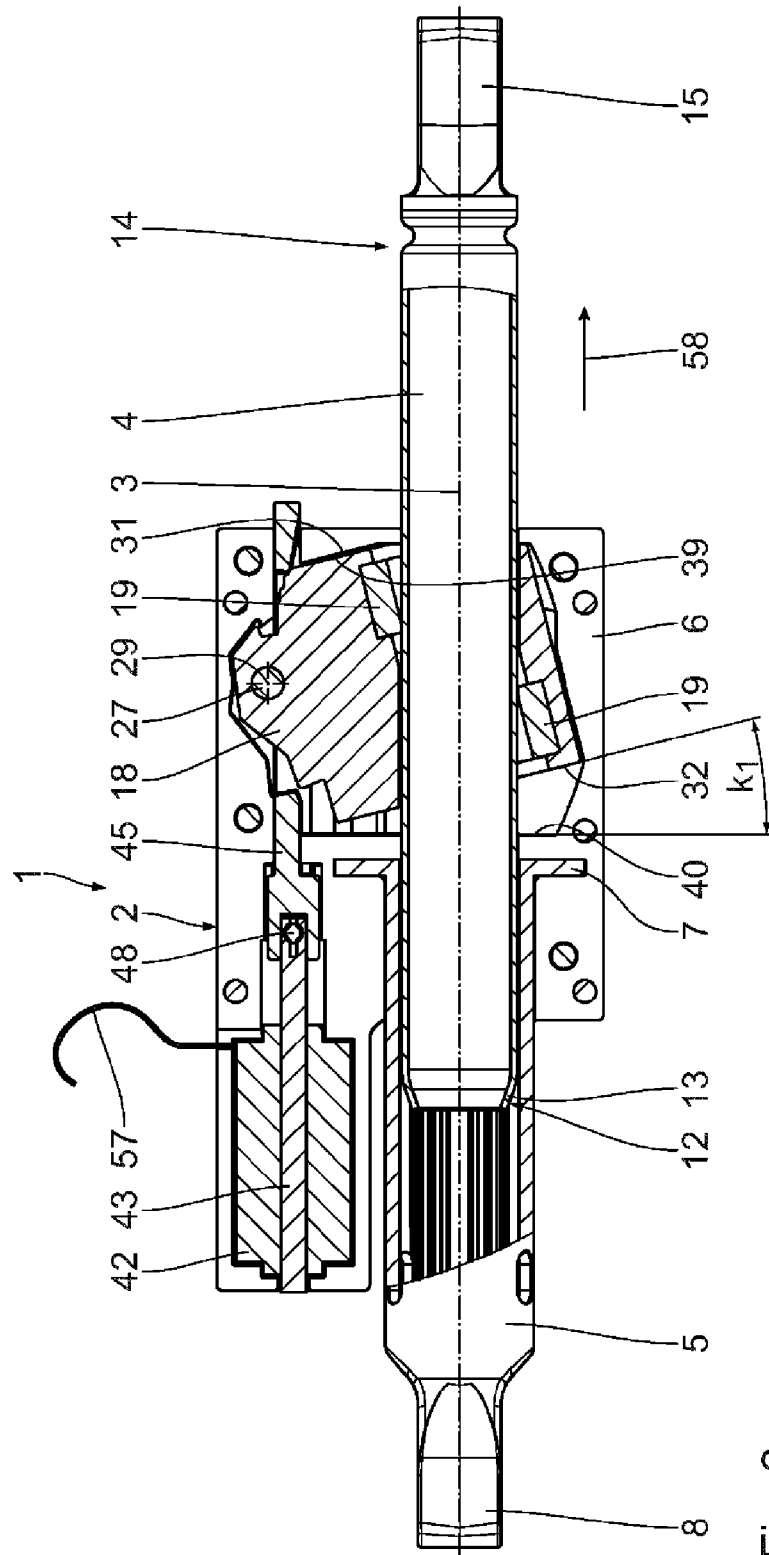


Fig. 2

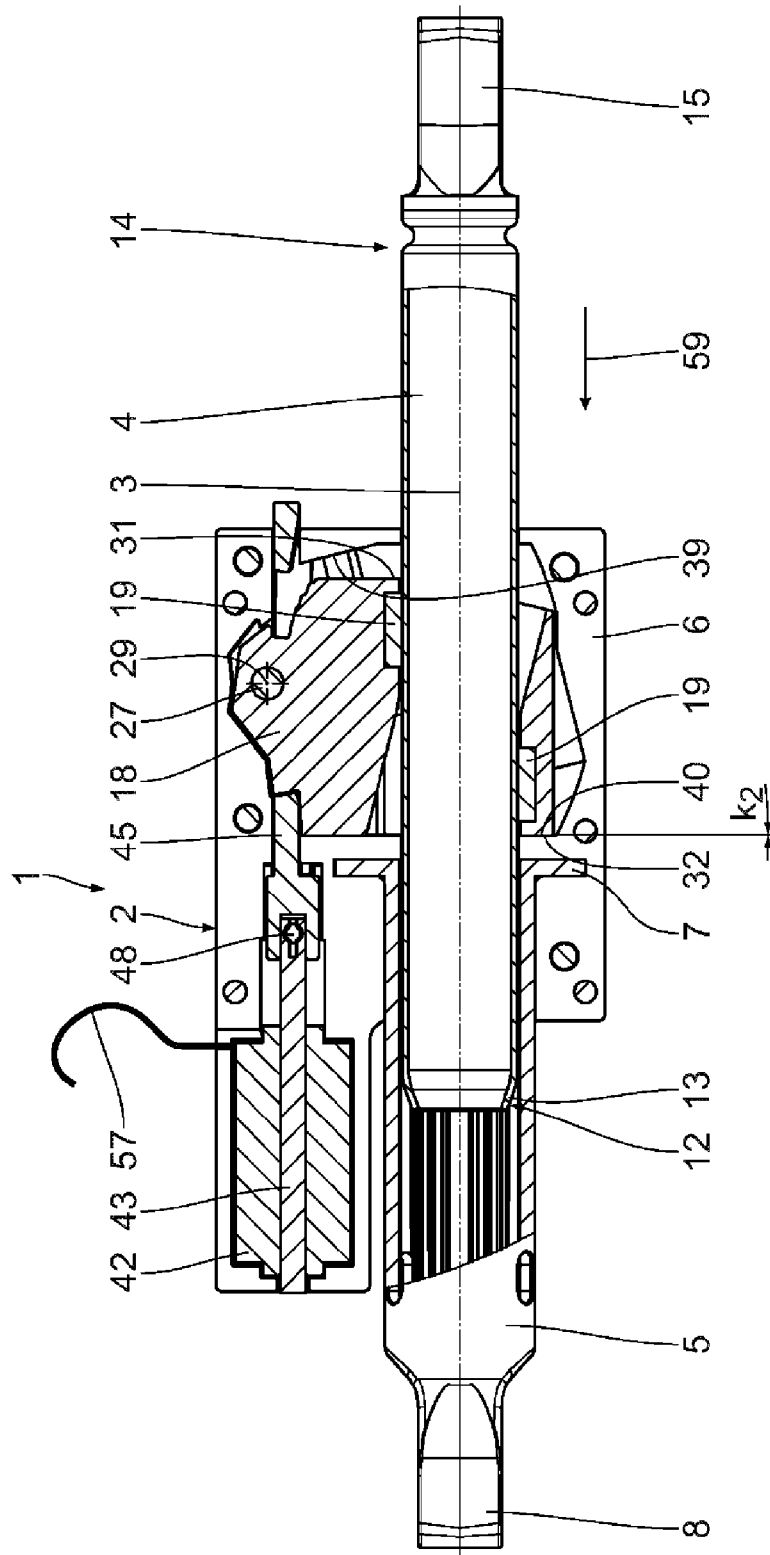


Fig. 3

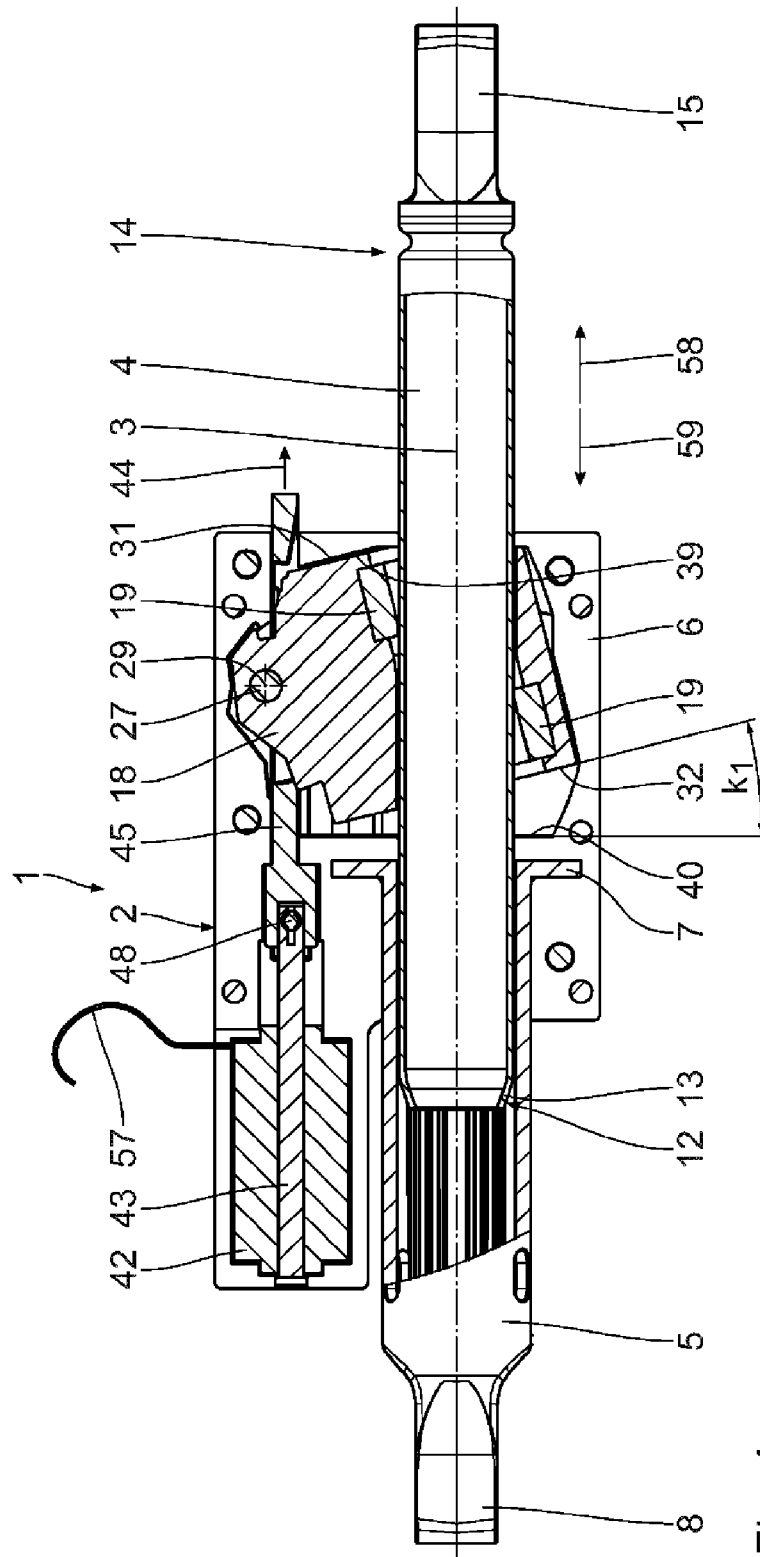


Fig. 4

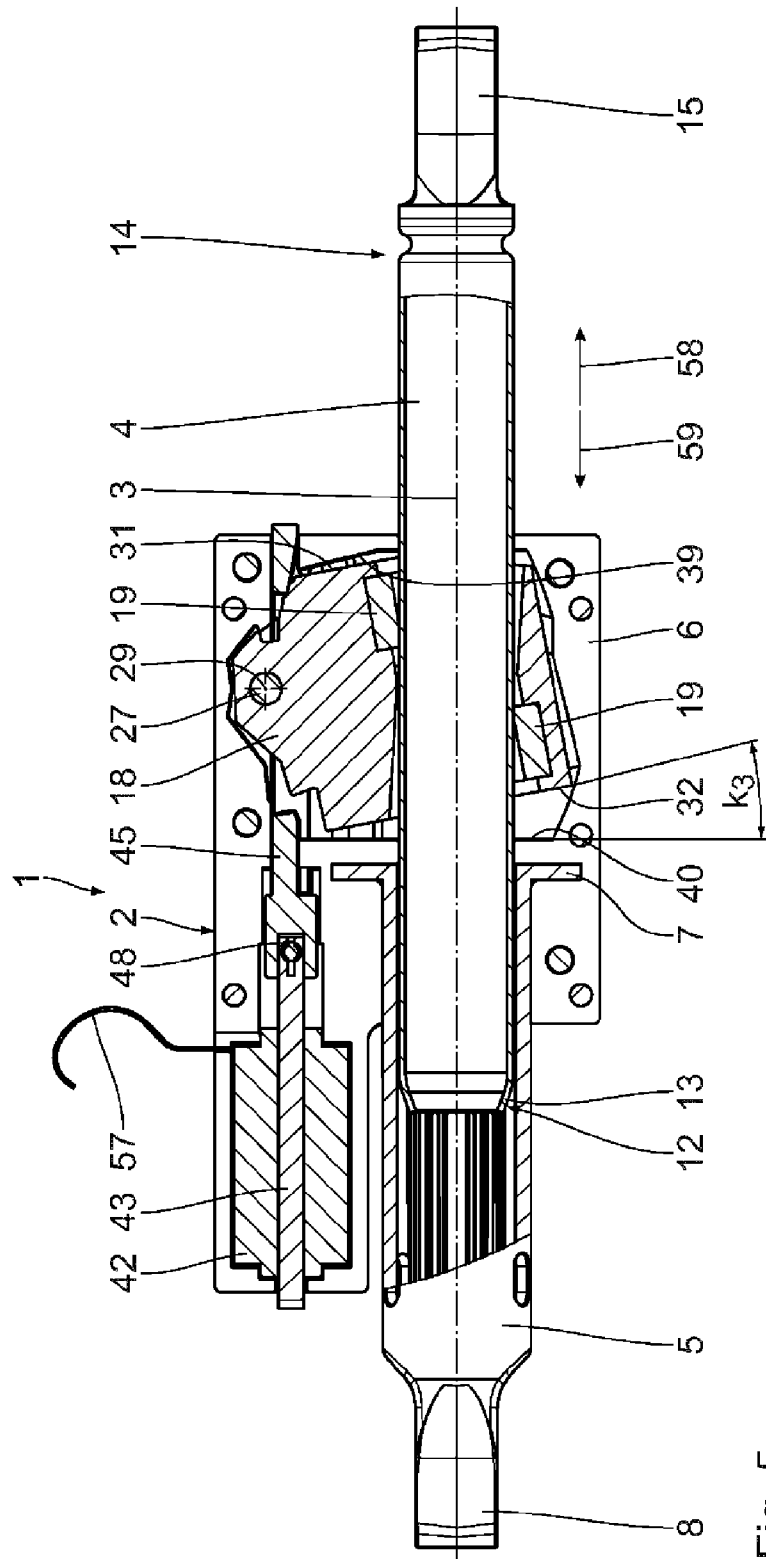


Fig. 5

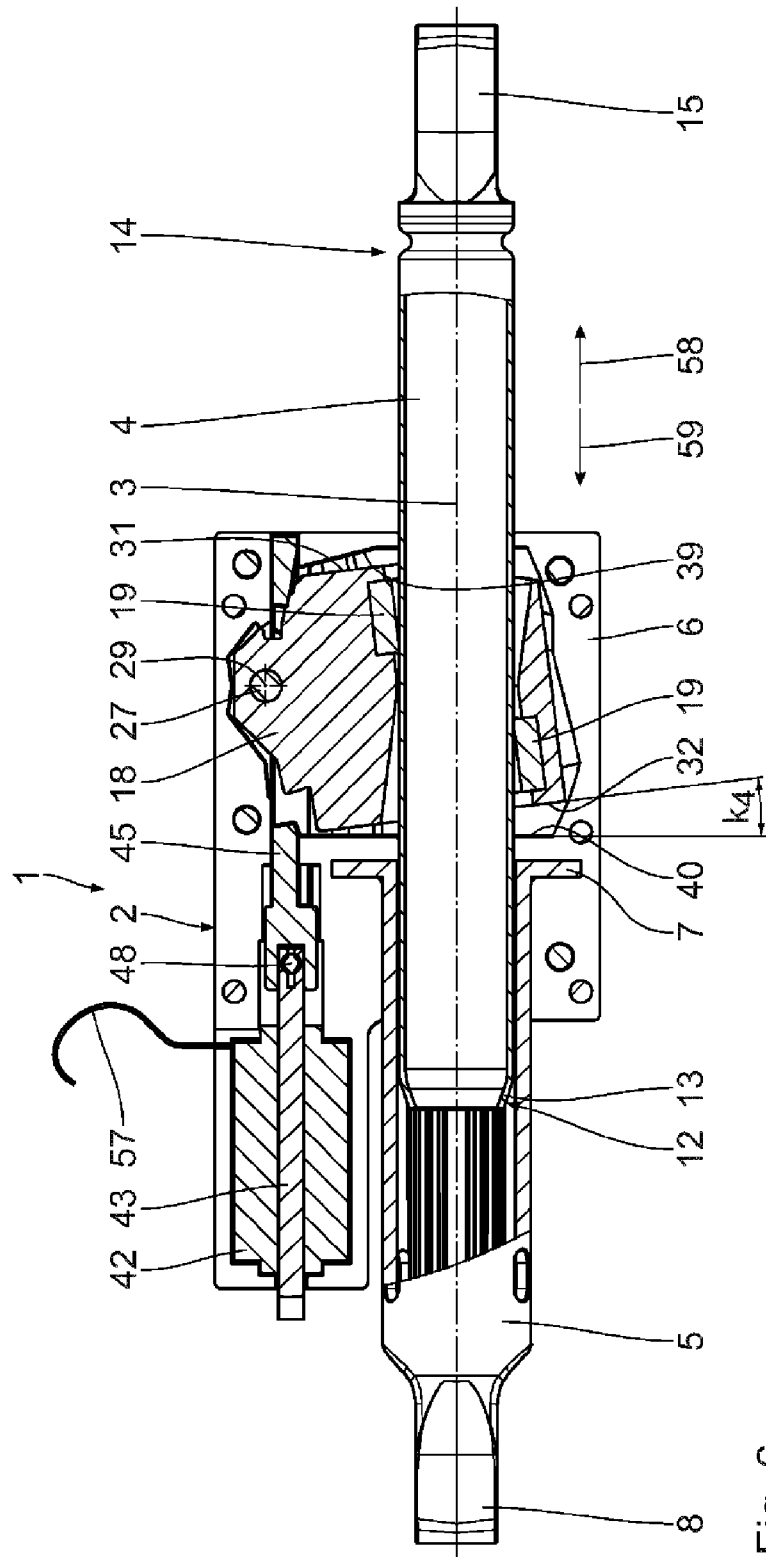


Fig. 6

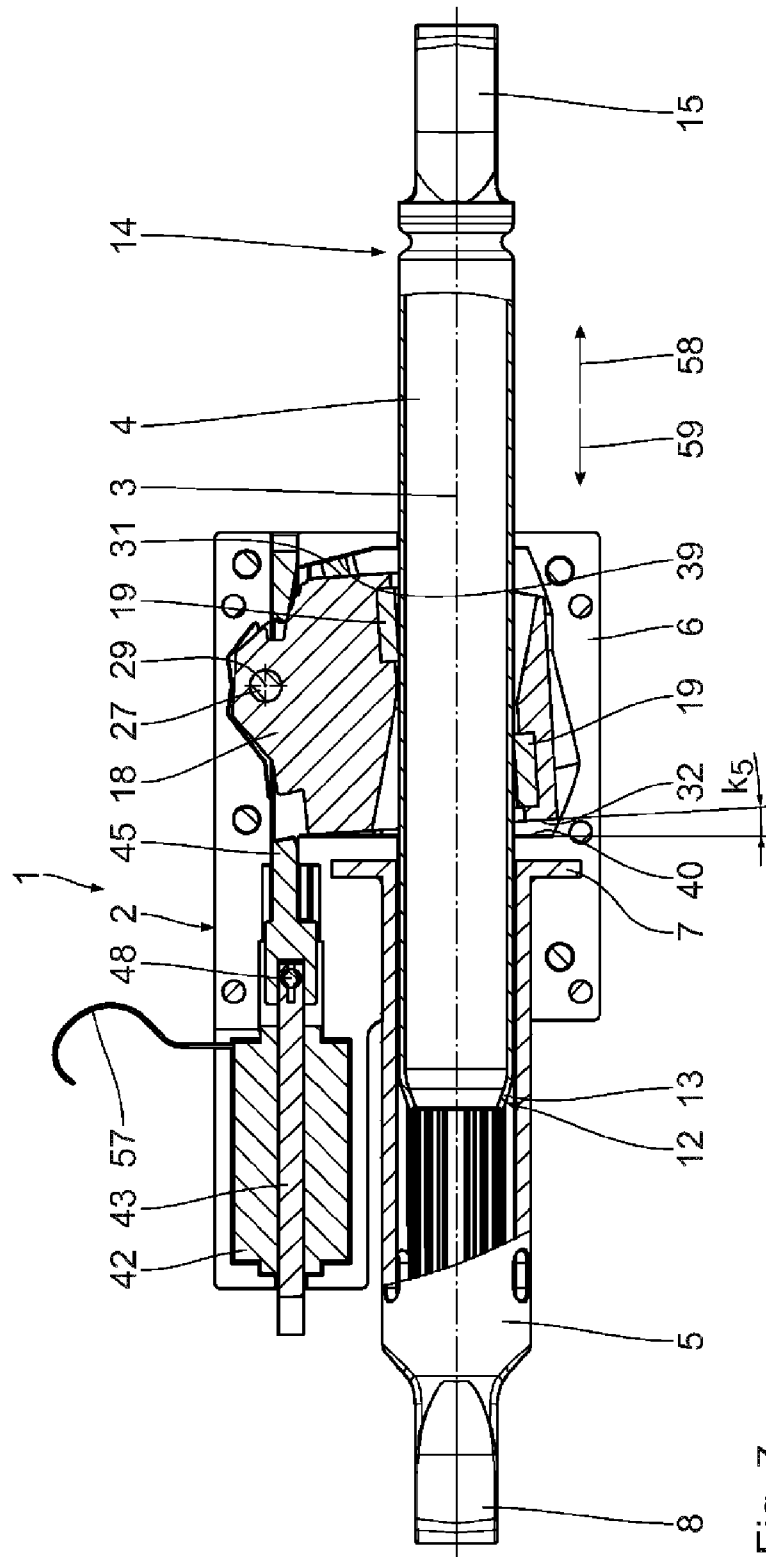


Fig. 7

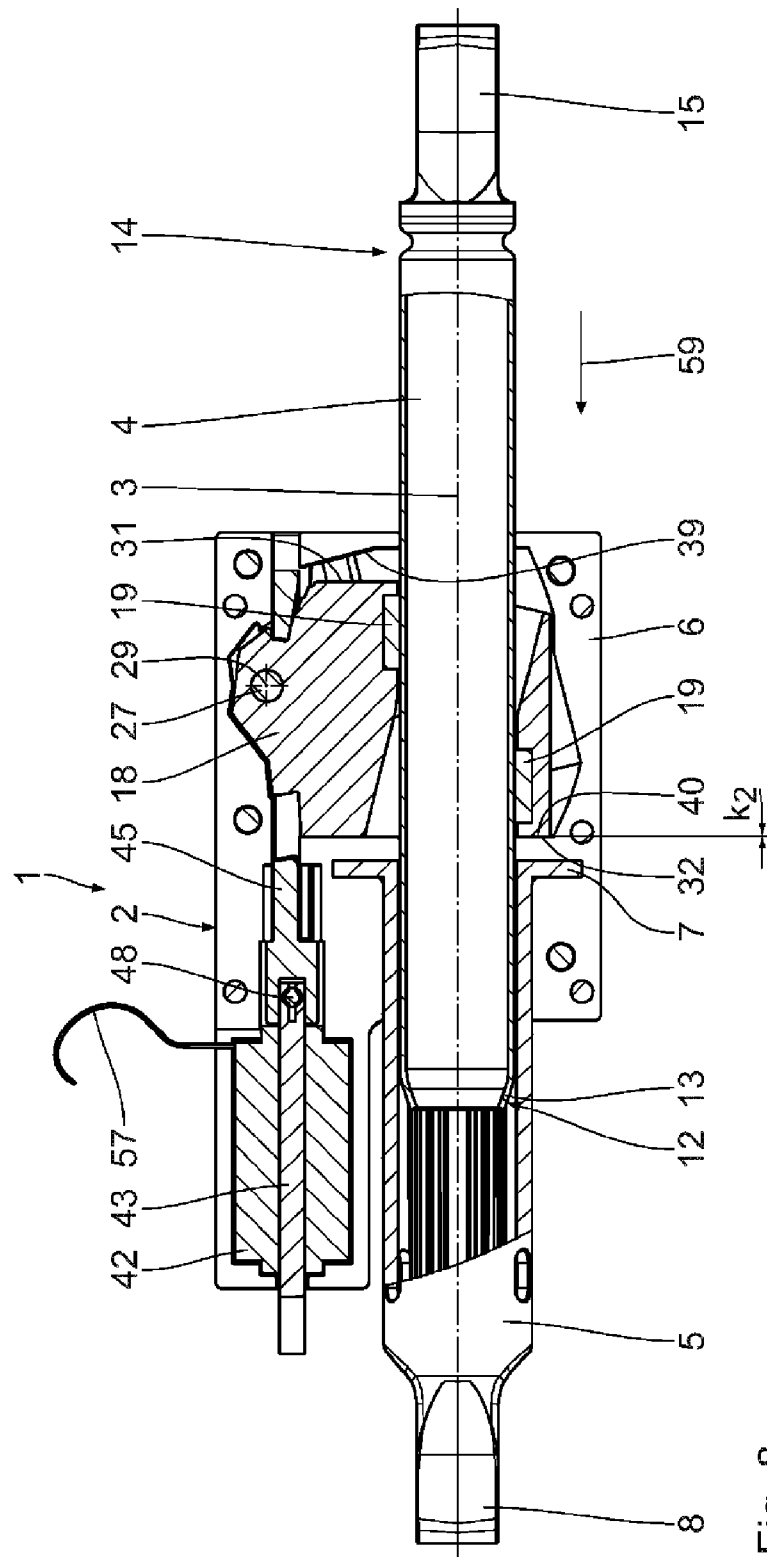


Fig. 8

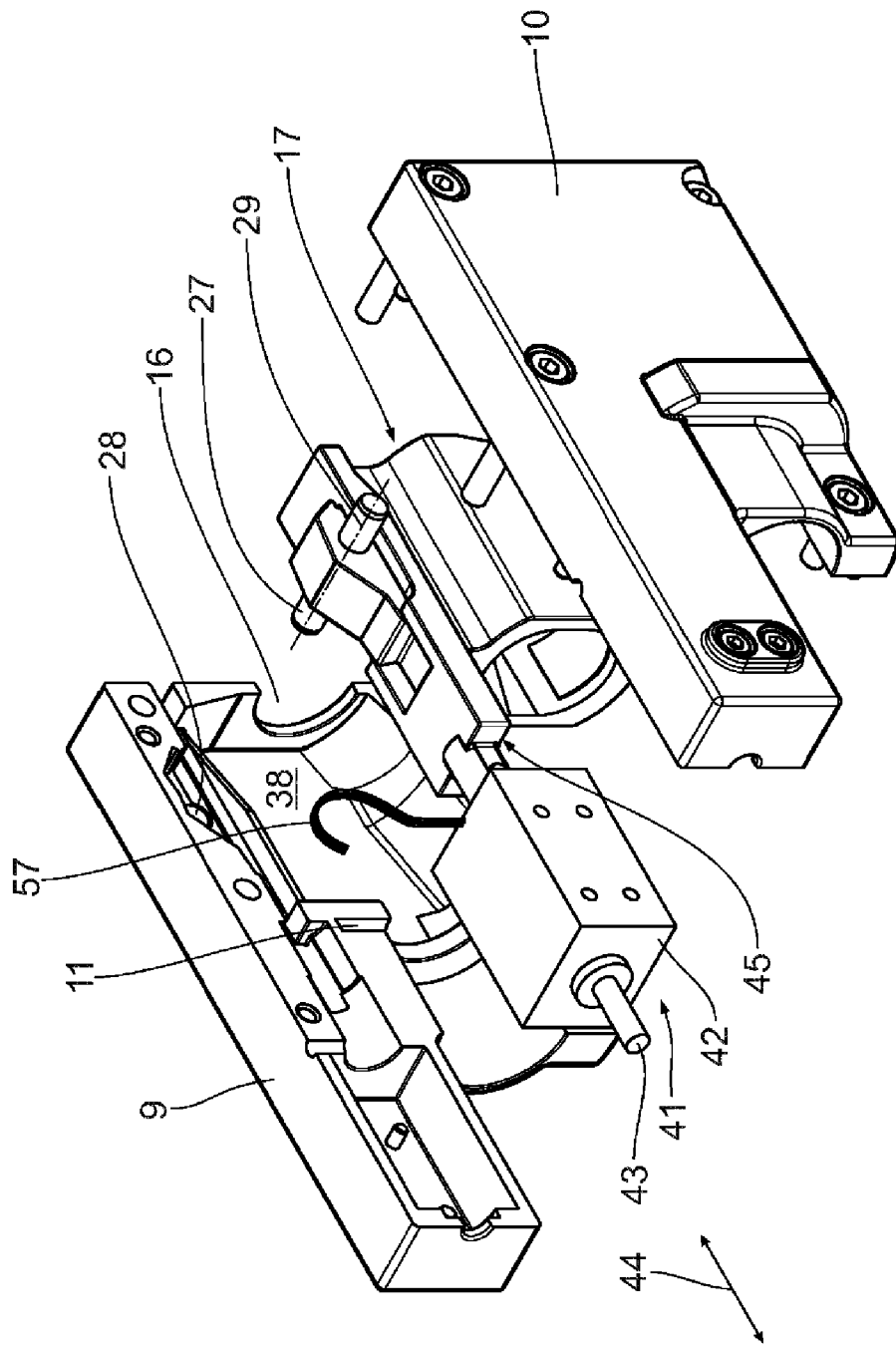


Fig. 9

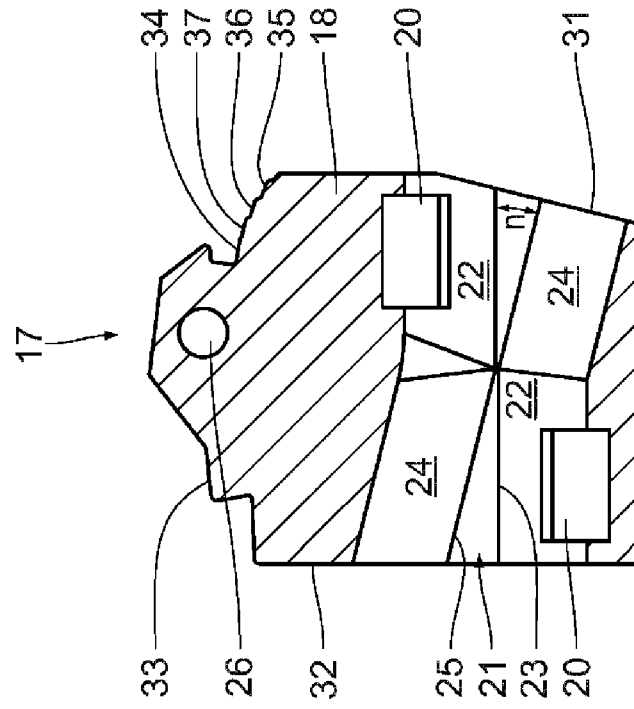


Fig. 11

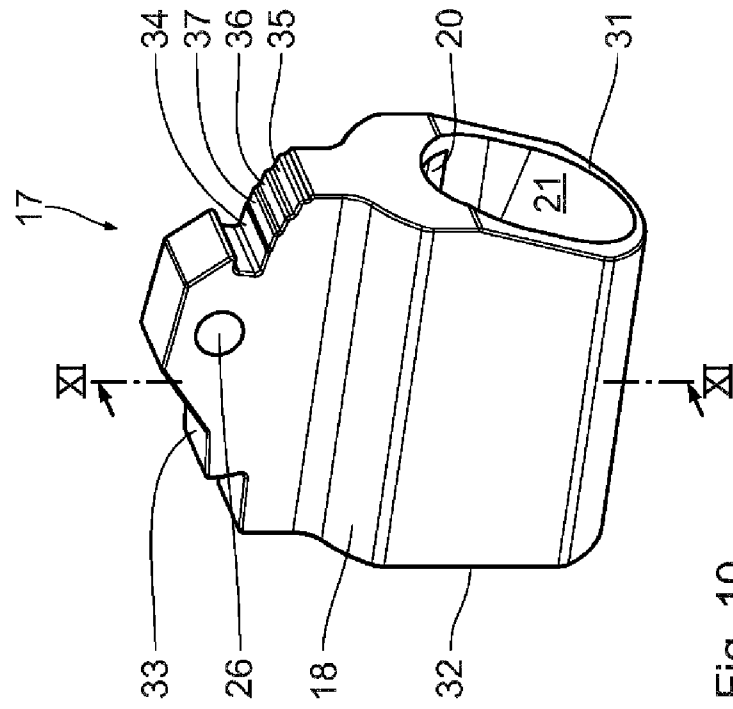


Fig. 10

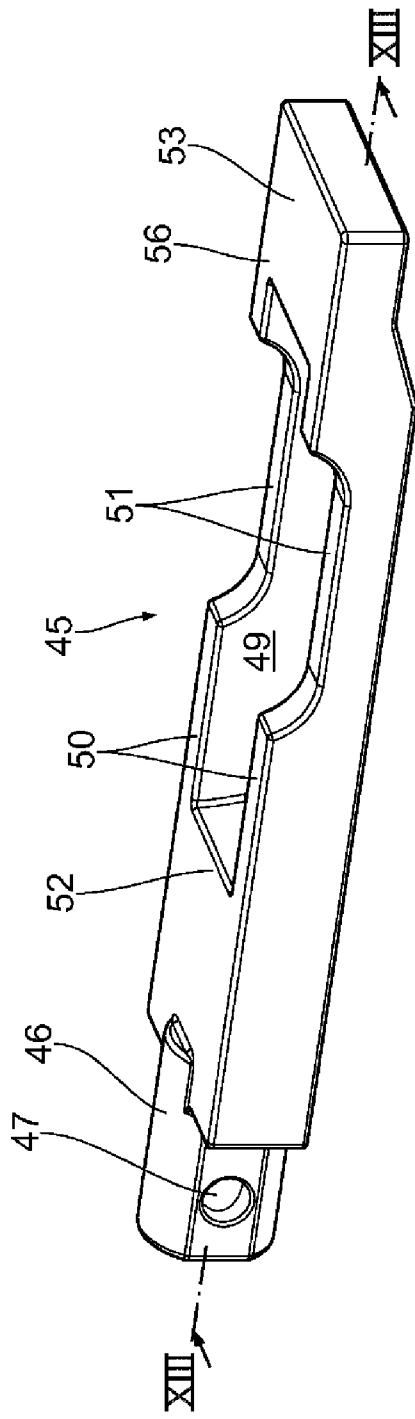


Fig. 12

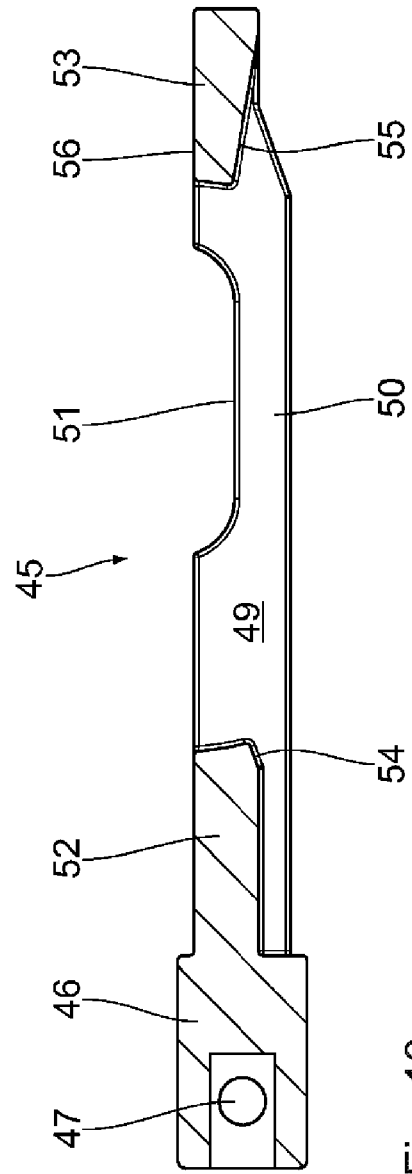


Fig. 13

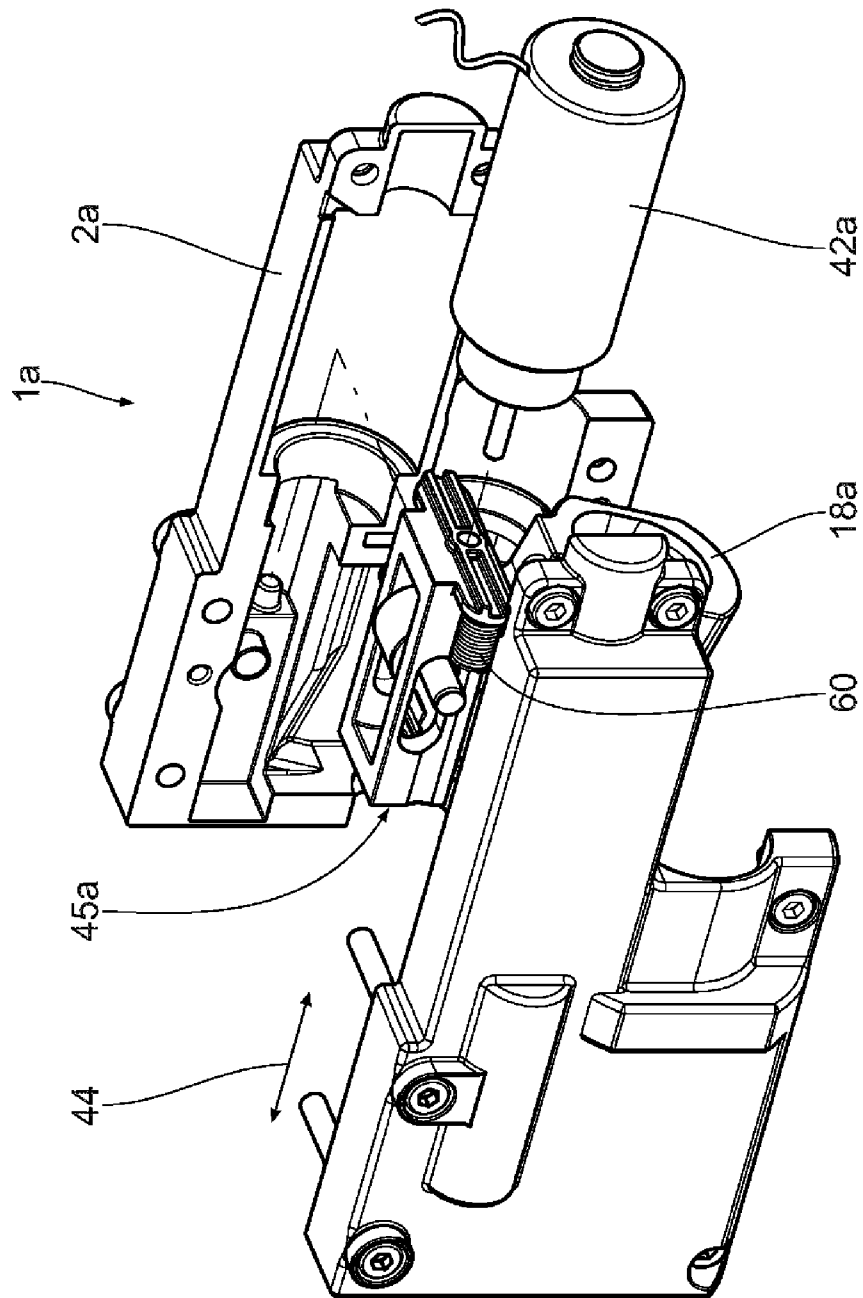


Fig. 14

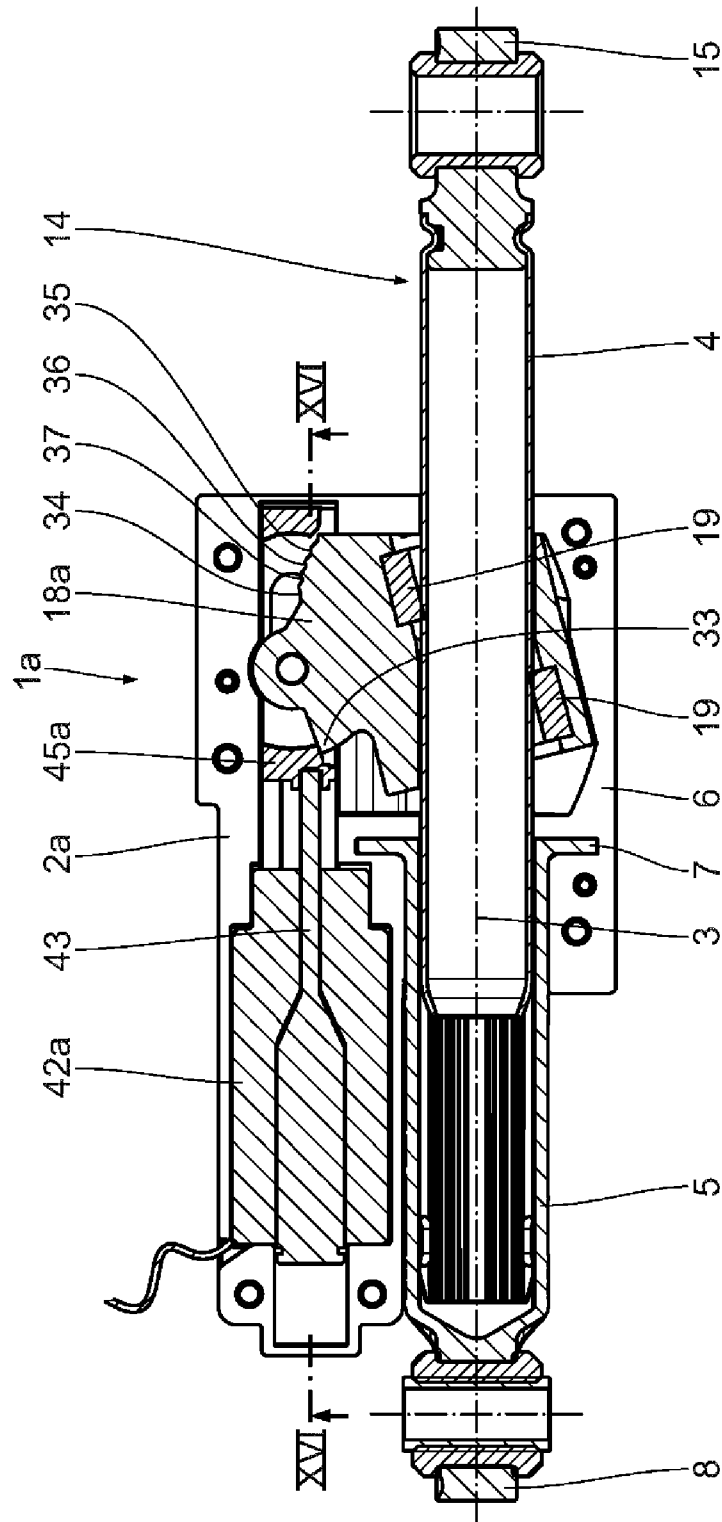


Fig. 15

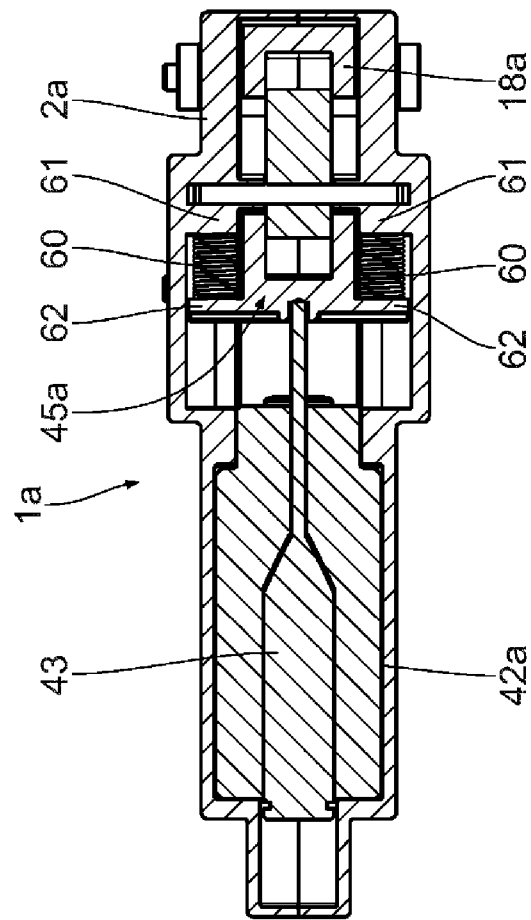


Fig. 16

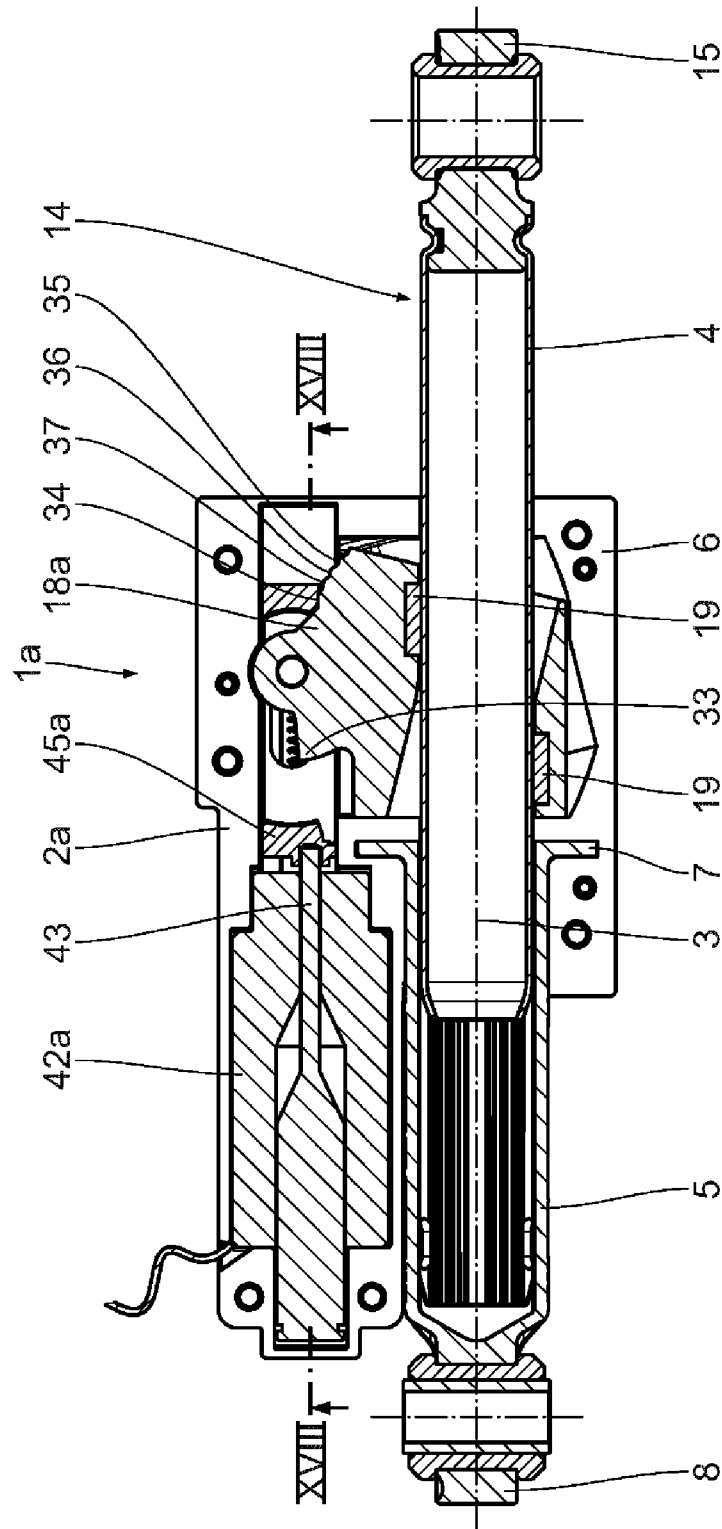


Fig. 17

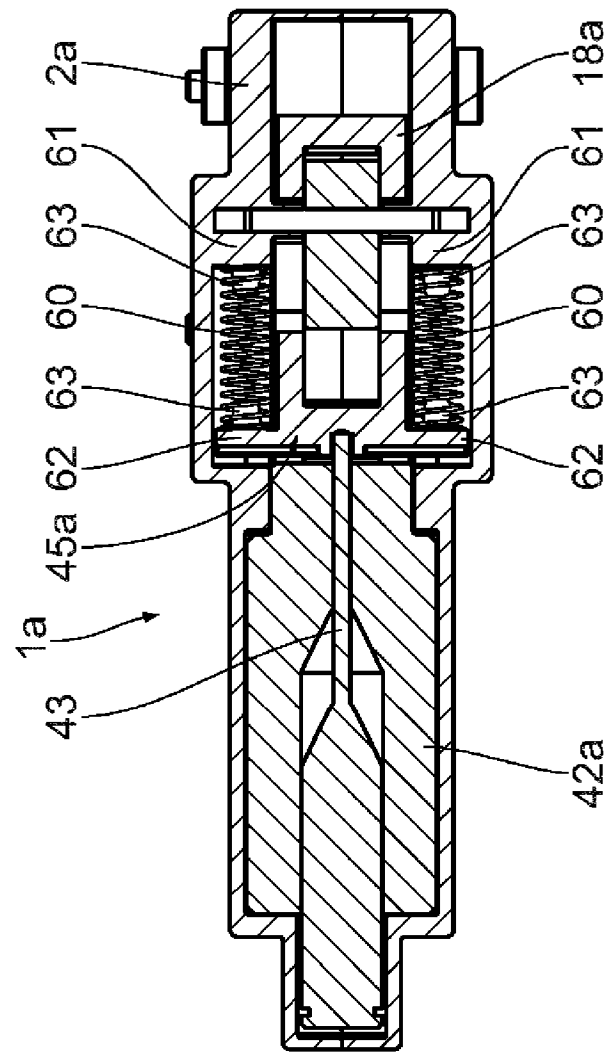


Fig. 18