

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 861 438**

51 Int. Cl.:

E05D 3/02 (2006.01)

E05F 3/08 (2006.01)

E05F 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2017 PCT/EP2017/084404**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.07.2018 WO18122170**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2017 E 17825864 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2021 EP 3563019**

54 Título: **Bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente**

30 Prioridad:

27.12.2016 EP 16206956

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

06.10.2021

73 Titular/es:

**LOCINOX (100.0%)
Mannebeekstraat 21
8790 Waregem, BE**

72 Inventor/es:

TALPE, JOSEPH

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 861 438 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

Bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente

La presente invención se refiere a una bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente para abisagrar un elemento de cierre a un soporte. La bisagra comprende: un primer elemento de bisagra que comprende un primer barril y una primera hoja fijadas a dicho primer barril y configuradas para fijarse a uno de: el soporte y el elemento de cierre; un segundo elemento de bisagra montado de forma pivotante en el primer elemento de bisagra a través de un primer y un segundo cojinete, comprendiendo el segundo elemento de bisagra un segundo cilindro y una segunda hoja fijadas a dicho segundo cilindro y configuradas para fijarse al otro de: el soporte y el elemento de cierre; un mecanismo de amortiguación interpuesto entre dichos elementos de bisagra y configurado para amortiguar un movimiento de cierre de dicho elemento de cierre, comprendiendo el mecanismo de amortiguación: una cavidad de cilindro cerrada que tiene una dirección longitudinal y está llena de un volumen de fluido hidráulico; un árbol amortiguador que tiene un primer extremo que se extiende dentro de la cavidad del cilindro; un pistón dentro de dicha cavidad del cilindro para dividir la cavidad del cilindro en un compartimento de alta presión y un compartimento de baja presión, estando acoplado operativamente el pistón a dicho árbol amortiguador para poder moverse entre dos posiciones extremas en dicha dirección longitudinal; una válvula unidireccional que permite el flujo de fluido desde el compartimento de baja presión al compartimento de alta presión cuando se abre dicho elemento de cierre; y al menos un paso de fluido restringido entre los compartimentos; y un mecanismo de almacenamiento de energía interpuesto entre dichos elementos de bisagra y configurado para almacenar energía cuando dicho elemento de cierre se está abriendo y para usar dicha energía para efectuar el cierre de dicho elemento de cierre, estando contenido el mecanismo de almacenamiento de energía en dicho segundo cilindro.

Dicha bisagra está disponible comercialmente como "MAMMOTH-180" vendida por "Locinox" y está destinada a abisagrar una puerta, en particular una puerta industrial, a un soporte. La bisagra está formada como una bisagra nivelada con el segundo elemento de bisagra formado por un nudillo con una hoja y situado entre el primer elemento de bisagra formado por dos nudillos adicionales que están conectados entre sí por una hoja adicional. El mecanismo de almacenamiento de energía comprende un muelle de torsión que está ubicado en el nudillo del segundo elemento de bisagra y está conectado por un lado al primer elemento de bisagra y por el otro lado al segundo elemento de bisagra. El mecanismo de amortiguación está ubicado en la articulación más baja del primer elemento de bisagra y comprende un árbol de amortiguación giratorio que impulsa un pistón para moverse en un fluido hidráulico. Para asegurar una alineación adecuada de los elementos de bisagra, se proporcionan dos cojinetes entre los dos elementos de bisagra en los extremos respectivos del segundo elemento de bisagra. Estos cojinetes también ayudan en un movimiento de pivote suave de los elementos de bisagra entre sí.

Para soportar la carga de las puertas, que tienen en particular un peso de hasta 150 kg, tanto el mecanismo de muelle como el mecanismo de amortiguación deben soportar grandes fuerzas. Como tal, debido a la construcción de la bisagra en forma de bisagra al ras, es bastante grande y voluminosa.

Otro inconveniente de la bisagra conocida es que la primera hoja está configurada para fijarse en una posición fija con respecto al soporte o la puerta mientras que la segunda hoja está configurada para permitir ajustar la distancia entre el soporte y la puerta. Dependiendo del tipo de elemento de cierre, es decir, diestro o zurdo, el primer elemento de bisagra se fija al soporte o al elemento de cierre respectivamente. Esto se debe al hecho de que la bisagra está siempre montada en la misma posición vertical y nunca al revés, para evitar fugas de líquido hidráulico. Por lo tanto, cuando se utilizan para elementos de cierre orientados de manera diferente, las bisagras proporcionan una vista asimétrica ya que solo la hoja del segundo elemento de bisagra permite ajustar la distancia entre el soporte y la puerta. El documento WO 2014/054028 describe un ejemplo de una bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente que sea más compacta y que, en particular, no necesite un elemento de bisagra con dos nudillos para proporcionar la resistencia requerida para poder soportar elementos de cierre relativamente pesados.

Este objeto se logra según la invención porque dicho primer cilindro tiene un cuerpo principal y un árbol hueco que se extiende desde dicho cuerpo principal con el árbol amortiguador extendiéndose a través del árbol hueco, estando montado el segundo cilindro de manera pivotante sobre dicho árbol hueco a través de intermedio de teniendo cada uno de dichos cojinetes una pista interior y una pista exterior, las pistas interiores de dichos cojinetes se acoplan radialmente a una superficie exterior de dicho árbol hueco, las pistas exteriores de dichos cojinetes se acoplan radialmente a una superficie interior de dicho segundo cilindro, la pista interior del primer cojinete de bolas acoplado axialmente por un primer tope en dicho primer cilindro, la pista interior del segundo cojinete de bolas acoplada axialmente por un segundo tope fijado sobre dicho árbol hueco, la pista exterior del primer cojinete de bolas acoplada axialmente por un tercer tope en la superficie interior de dicho segundo cilindro, la pista exterior del segundo cojinete está acoplada axialmente por un cuarto tope en la superficie interior de dicho segundo barril.

Al colocar los cojinetes entre los diferentes topes, uno de los cojinetes soportará el peso de un elemento de cierre derecho mientras que el otro de los cojinetes soportará el peso de un cierre zurdo. Además, debido a que el árbol amortiguador se coloca a través del árbol hueco, el movimiento de pivote de los elementos de bisagra entre sí se

transfiere al mecanismo de amortiguación internamente evitando así la necesidad de tener tres nudillos con una hoja que conecta dos de los nudillos. Como tal, la bisagra se puede formar como una bisagra de barril que tiene solo dos nudillos, con el primer nudillo formado por el primer barril y el segundo nudillo formado por el segundo barril, que es una bisagra más compacta que una bisagra al ras. Además, como ninguna de las hojas tiene que conectar dos nudillos, cada una de ellas puede tener una altura que corresponda a la altura de uno de los barriles o, en otras palabras, ambas hojas pueden tener la misma altura para obtener una vista simétrica. La altura de las hojas se puede reducir así para conseguir una bisagra más elegante, a pesar de que contiene un mecanismo de almacenamiento de energía y un mecanismo de amortiguación que está configurado para accionar un elemento de cierre relativamente pesado.

La primera hoja puede estar dispuesta para ser fijada al soporte, en particular para que los cilindros de la bisagra estén a una distancia fija predeterminada del soporte, mientras que la segunda bisagra está dispuesta para ser fijada al elemento de cierre, en particular en tales de manera que se pueda ajustar la distancia entre el soporte y la puerta. Como tal, para un elemento de cierre diestro, el peso del elemento de cierre se transfiere a través del segundo elemento de bisagra, a través del tercer tope, a la pista exterior del primer cojinete que luego transfiere el peso, a través de su pista interior y el primer tope, al primer elemento de bisagra fijado al soporte. Alternativamente, la segunda hoja puede disponerse para fijarse al soporte, en particular de modo que los cilindros de la bisagra estén a una distancia fija predeterminada del soporte, mientras que la segunda bisagra está dispuesta para fijarse al elemento de cierre, en particular de tal manera que se pueda ajustar la distancia entre el soporte y la puerta. Como tal, para un elemento de cierre diestro, el peso del elemento de cierre se transfiere a través del primer elemento de bisagra, a través del primer tope, a la pista interior del primer cojinete que luego transfiere el peso, a través de su pista exterior y el tercer tope, al segundo elemento de bisagra fijado al soporte. Como tal, para un elemento de cierre diestro, el primer cojinete soporta el peso del elemento de cierre.

De manera similar, para un elemento de cierre zurdo, la primera hoja puede estar dispuesta para fijarse al soporte con la segunda hoja dispuesta para fijarse al elemento de cierre, es decir, la bisagra se pone boca abajo con respecto a su posición de montaje para elemento de cierre diestro. Como tal, el peso del elemento de cierre se transfiere a través del segundo elemento de bisagra, a través del cuarto tope, a la pista exterior del segundo cojinete que luego transfiere el peso, a través de su pista interior y el segundo tope, al primer elemento de bisagra fijado al soporte. Alternativamente, para un elemento de cierre zurdo, la primera hoja puede estar dispuesta para fijarse al elemento de cierre con la segunda hoja dispuesta para fijarse al soporte, es decir, la bisagra se pone boca abajo con respecto a su posición de montaje para un elemento de cierre diestro. Como tal, el peso del elemento de cierre se transfiere a través del primer elemento de bisagra, a través del segundo tope, a la pista interior del segundo cojinete que luego transfiere el peso, a través de su pista exterior y el cuarto tope, al segundo elemento de bisagra fijado al soporte. Como tal, para un elemento de cierre zurdo, el segundo cojinete soporta el peso del elemento de cierre.

Además, para elementos de cierre orientados de manera diferente, la bisagra siempre se fija con uno y el mismo elemento de bisagra al soporte y con el otro elemento de bisagra al elemento de cierre, es decir, la bisagra se pone boca abajo para elementos de cierre orientados de manera diferente, proporcionando así una vista simétrica. En particular, el eje de bisagra de la bisagra según la presente invención siempre está alineado con el soporte, es decir, siempre está en la misma posición con respecto al soporte.

El documento CN-U-201372657 describe una bisagra cilíndrica con un mecanismo de amortiguación y un mecanismo de almacenamiento de energía en el que el árbol amortiguador pasa a través de un árbol hueco formando así una bisagra más compacta. Los dos elementos de bisagra están conectados entre sí a través del árbol amortiguador que sobresale del elemento inferior y está fijado al elemento superior con los cojinetes que permiten que ambos elementos de bisagra giren uno con respecto al otro aplicándose sobre el árbol amortiguador. Como tal, los cojinetes no soportan el peso del elemento de cierre. En cambio, el elemento de cierre, que está fijado al elemento de bisagra superior, está soportado por almohadillas que descansan sobre el elemento de bisagra inferior. Un inconveniente de tal disposición es que las pastillas producen más fricción que, por ejemplo, un cojinete. Además, debido al diámetro limitado del árbol amortiguador, los cojinetes aplicados alrededor del árbol amortiguador no proporcionan la resistencia requerida para permitir que la bisagra del cilindro soporte un elemento de cierre relativamente pesado, como una puerta. En la bisagra según la presente invención, por el contrario, los cojinetes no se aplican alrededor del árbol amortiguador sino alrededor del árbol hueco que rodea al árbol amortiguador y que por tanto tiene un diámetro mayor. En consecuencia, las fuerzas aplicadas sobre los cojinetes se distribuyen sobre una superficie más grande, produciendo así menos presión y tensiones en la bisagra. Un último inconveniente de la bisagra descrita en el documento CN-U-201372657 es que no es apto para ser montado al revés.

En una realización de la presente invención, dicho tercer y cuarto topes están situados entre dichos cojinetes y dichos cojinetes están situados entre dichos primer y segundo topes.

En una realización de la presente invención, la superficie interior del segundo cilindro tiene un collar que mira hacia la superficie exterior de dicho árbol hueco, estando formados el tercer y cuarto tope por dos superficies laterales del collar.

En una realización de la presente invención, dicho segundo tope está formado por un anillo que se aplica sobre dicho árbol hueco.

En una realización de la presente invención, dicho primer tope está formado por un saliente en la superficie exterior de dicho árbol hueco.

5 En una realización de la presente invención, el mecanismo de almacenamiento de energía comprende un primer y un segundo elemento de actuación y un mecanismo de muelle dispuesto entre ambos elementos de actuación, siendo los elementos de actuación giratorios entre sí alrededor de un eje de rotación en una primera dirección mutua para almacenar dicha energía en dicho mecanismo de muelle y en una segunda dirección mutua, que es opuesta a dicha primera dirección mutua, para restaurar dicha energía. Preferiblemente, el primer elemento de actuación está fijado de manera irritable a dicho segundo cilindro y el segundo mecanismo de actuación está fijado de manera irritable a dicho primer cilindro.

10 El muelle proporciona un diseño simple para almacenar energía del movimiento de pivote de los elementos de bisagra.

En una realización de la presente invención, el primer y el segundo cojinete son cojinetes de bolas.

Los cojinetes de bolas proporcionan un diseño simple pero fuerte para soportar el elemento de cierre y permitir la rotación entre los elementos de bisagra.

15 En una realización de la presente invención, dicho árbol amortiguador puede girar alrededor de un eje de rotación que se extiende sustancialmente en dicha dirección longitudinal, teniendo dicho primer extremo una cara de extremo y una porción con una sección transversal no circular, comprendiendo el mecanismo de amortiguación un husillo fabricado de un material sintético y que tiene un rebaje con una sección transversal no circular que encaja en dicha porción del árbol amortiguador, estando el husillo fijado en dicho primer extremo del árbol amortiguador y que tiene
20 una porción exterior roscada con un eje de tornillo que coincide con el eje de rotación del árbol amortiguador, teniendo el pistón una porción roscada interior con un eje de tornillo que también coincide con el eje de rotación del árbol amortiguador, la porción roscada exterior del husillo en el árbol amortiguador está acoplada con la porción roscada interior del pistón para acoplar operativamente el pistón a dicho árbol amortiguador.

El husillo proporciona un diseño simple para transferir la rotación del árbol amortiguador a una traslación del pistón.

25 En una realización preferida de la presente invención, dicho rebaje en el husillo tiene una parte inferior que se acopla a dicha cara extrema del árbol amortiguador, estando el husillo fijado al árbol amortiguador por al menos un perno que se atornilla a través de la parte inferior del husillo en la cara extrema del árbol amortiguador, teniendo el al menos un perno una cabeza que está hundida en la parte inferior del husillo y está desplazada con respecto a dicho eje de rotación para sujetar de forma irritable el husillo al árbol amortiguador.

30 Fijando el husillo al árbol amortiguador mediante al menos un perno que se atornilla a través de la parte inferior del husillo en la cara final del árbol amortiguador y que está desplazado con respecto al eje de rotación y tiene una cabeza hundida en el husillo, el al menos un perno también transfiere un movimiento de rotación del árbol amortiguador al husillo. Como tal, se ejerce menos fuerza sobre el rebaje con la sección transversal no circular en el husillo, que por lo tanto es menos propenso a desgastarse y causar un margen entre el pistón y el árbol
35 amortiguador.

En una realización preferida adicional de la presente invención, se proporciona un tercer cojinete entre el árbol amortiguador giratorio y dicho primer cilindro, alineando dicho tercer cojinete el árbol amortiguador con dicho árbol hueco. Preferiblemente, el tercer cojinete es un cojinete de bolas.

40 El tercer cojinete proporciona una rotación suave y fácil entre el árbol amortiguador y el primer cilindro y también alinea el árbol amortiguador con el árbol hueco. Como tal, se puede proporcionar un sello hermético alrededor del árbol amortiguador de modo que, si la bisagra se monta al revés, ningún líquido hidráulico escapará por gravedad a lo largo del árbol amortiguador giratorio.

45 En una realización de la presente invención, la bisagra comprende un mecanismo de compensación de presión para compensar los cambios del volumen de dicho fluido hidráulico ante variaciones de temperatura del mismo, el mecanismo de compensación de presión comprende un canal de expansión con un émbolo que encaja en el canal de expansión y se recibe de manera deslizante. allí, el émbolo que divide el canal de expansión en un primer compartimento que está en comunicación fluida con dicha cavidad del cilindro y un segundo compartimento que está sellado del primer compartimento por dicho émbolo, permitiendo el segundo compartimento que el émbolo se deslice dentro del canal de expansión para compensar dichos cambios del volumen del fluido hidráulico.

50 El canal de expansión proporciona suficiente espacio para permitir que el fluido hidráulico se expanda sin dar lugar a presiones excesivas que podrían dañar la cavidad del cilindro cerrada incluso para grandes variaciones de temperatura en el exterior. Como tal, el actuador es más resistente a las variaciones de temperatura.

En una realización preferida de la presente invención, dicho segundo compartimento comprende un elemento de empuje que impulsa el émbolo hacia dicho segundo compartimento para presurizar el fluido hidráulico.

El elemento de empuje ejerce una presión sobre el fluido hidráulico aliviando así los efectos causados por las presiones negativas en el fluido hidráulico que actúan sobre al menos un anillo de sellado en el actuador hidráulico, presiones negativas que podrían provocar la aspiración de aire o gas en la cavidad de cilindro cerrada a través del al menos un anillo de sellado.

5 En otra realización preferida de la presente invención, dicho primer compartimento del canal de expansión es parte de dicho compartimento de baja presión.

Al conectar de manera fluida el canal de expansión con el compartimento de baja presión, el émbolo y el muelle en el canal de expansión no están expuestos a las altas presiones cuando se cierra el elemento de cierre. Además, si el canal de expansión estuviera conectado de forma fluida al compartimento de alta presión, esto afectaría al funcionamiento normal del mecanismo de amortiguación.

10 La invención se explicará con más detalle mediante la siguiente descripción y las figuras adjuntas.

La invención se explicará con más detalle mediante la siguiente descripción y las figuras adjuntas.

Las figuras 1A y 1B muestran una sección transversal longitudinal de una bisagra de la presente invención montada sobre un soporte y un elemento de cierre zurdo y uno diestro en la posición cerrada del elemento de cierre.

15 Las figuras 2A a 2D muestran la misma sección transversal longitudinal que la figura 1A con el elemento de cierre abierto más de 90°; completamente abierto más de 180°; y comenzando a cerrar; y medio cerrado más de 90°.

Las figuras 3A a 3D muestran la misma sección transversal longitudinal que la figura 1B con el elemento de cierre abierto en más de 90°; completamente abierto más de 180°; y comenzando a cerrar; y medio cerrado más de 90°.

La figura 4A muestra una vista parcialmente despiezada de la bisagra completa.

La figura 4B muestra una vista parcialmente despiezada del primer elemento de bisagra.

20 La figura 5A muestra una vista en perspectiva del árbol amortiguador y el pistón.

La figura 5B muestra una sección transversal detallada del husillo conectado al árbol amortiguador.

La figura 5C muestra una vista en despiece del árbol amortiguador y el husillo ilustrados en la figura 5B.

Las figuras 6A y 6B muestran una sección transversal longitudinal de la bisagra en la ubicación del canal de expansión presente en la misma.

25 Las figuras 7A y 7B muestran una sección transversal longitudinal en la ubicación de un canal de expansión alternativo de la bisagra.

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se limita a las mismas, sino únicamente a las reivindicaciones.

30 Además, las diversas realizaciones, aunque denominadas "preferidas", deben interpretarse como formas ejemplares en las que se puede implementar la invención en lugar de limitar el ámbito de la invención.

La invención se refiere en general a un actuador amortiguado hidráulicamente para cerrar un elemento de cierre 1 articulado a un soporte 2. El elemento de cierre 1 puede ser una puerta, un portón o una ventana, en particular una puerta o portón exterior que puede estar sometido a grandes variaciones de temperatura. El soporte 2 puede ser, por ejemplo, una pared o un poste. El actuador comprende un primer y un segundo elemento de conexión, estando configurado el primer elemento de conexión para conectar el actuador al soporte 2 y estando configurado el segundo elemento de conexión para conectar el actuador al elemento de cierre 1. El actuador comprende además un mecanismo de almacenamiento de energía y un mecanismo de amortiguación, los cuales están conectados operativamente con el elemento de cierre 1 y el soporte 2 a través del primer y segundo elementos de conexión. El mecanismo de almacenamiento de energía está configurado para almacenar energía cuando se abre el elemento de cierre 1 y para restaurar la energía para efectuar el cierre del elemento de cierre 2. El mecanismo de amortiguación está configurado para amortiguar un movimiento de cierre del elemento de cierre 1.

El actuador se proporciona en forma de bisagra como se ilustra en las figuras 1A y 1B. En otras palabras, el elemento de cierre 1 está articulado al soporte 2 por medio de una bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente. La bisagra comprende un primer y un segundo elemento de bisagra 4, 5, estando el primer elemento de bisagra 4 fijado al soporte 2 y el segundo elemento de bisagra 5 fijado al elemento de cierre 1 para un elemento de cierre 1 tanto derecho como izquierdo como se ilustra en las figuras 1A y 1B, respectivamente. En otras palabras, la bisagra se pone boca abajo para un elemento de cierre izquierdo 1 con respecto a su orientación para un elemento de cierre derecho 1. Por lo tanto, el primer elemento 4 de bisagra también puede denominarse elemento 4 de bisagra fijo y el segundo elemento de bisagra también puede denominarse elemento 5 de bisagra móvil.

50 Como se ilustra en las figuras 1A y 1B, el elemento de bisagra fijo 4 comprende un primer barril 6, fijado a una

primera hoja 8, también conocida como barril fijo 6 y hoja fija 8, mientras que el elemento de bisagra móvil 4 comprende un segundo barril 7 fijado a una segunda hoja 9, también denominado barril móvil 7 y hoja móvil 9. Las hojas 8, 9 se utilizan para fijar la bisagra al elemento de cierre 1 y al soporte 2, mientras que los barriles 6, 7 funcionan como los nudillos de la bisagra y también alojan los mecanismos de almacenamiento de energía y de amortiguación. En particular, como se ilustra en las figuras 4A y 4B, la hoja fija 8 está inclinada para coincidir con un ángulo del soporte 2 para estar siempre fija en una misma posición con respecto al soporte, es decir, para estar siempre alineada con la otra bisagra utilizada para articular el elemento de cierre al soporte.

Preferentemente, la hoja móvil 9 está dispuesta de manera que sea posible mover la bisagra, en particular, el eje de articulación de la bisagra, más cerca y más lejos con respecto al elemento de cierre 1 y la hoja fija 9 está dispuesta de tal manera que sea posible para ajustar la altura del elemento de cierre 1 con respecto al soporte 2. En una realización, la hoja fija 8 comprende ranuras horizontales 77 que están colocadas una encima de la otra (mostradas en la figura 4B) que cooperan con ranuras en placas de montaje aplicadas debajo de las cabezas de los pernos 80 usados para montar la hoja fija 8 en el soporte 2. La hoja fija 9 también tiene dos hendiduras verticales (no mostradas), una encima de la otra, para recibir los pernos 80. Las ranuras cooperantes y las hendiduras verticales permiten mover el elemento de cierre 1 hacia arriba y/o hacia abajo con respecto al soporte 2. De manera similar, la hoja móvil 9 comprende ranuras verticales 78 que están colocadas lateralmente entre sí y hendiduras horizontales 88 (mostradas en la figura 4A). Las ranuras verticales 78 cooperan con ranuras en la placa de montaje aplicadas debajo de las cabezas de los pernos 80 utilizados para montar la hoja móvil 9 sobre el elemento de cierre 1. Estas ranuras cooperantes y hendiduras horizontales 88 permiten acercar y/o alejar el elemento de cierre 1 con respecto al soporte 2.

Las hojas 8, 9 se fijan preferentemente al soporte 2 y al elemento de cierre 1, respectivamente, utilizando juegos de accesorios como se describe en el documento EP-B-1 907 712, es decir, insertando pernos 80 a través de elementos de fijación 81 en elementos de tuerca 79 que se sujetan automáticamente debido a una sección transversal cuadrada que encaja en una sección cuadrada (no mostrada) de una placa de bloqueo 82 (mostrada en la figura 4A).

En las realizaciones ilustradas, cada una de las hojas 8, 9 está cubierta con una tapa de cubierta 84, 85 para cubrir las ranuras 77, 78 y los conjuntos de fijación 79, 80.

En una realización preferida, los elementos de bisagra 4, 5 son perfiles extrudidos con ciertas secciones que se muelen y/o fresan para formar rebordes, collares, salientes, etc.

Preferentemente, los elementos de bisagra 4, 5 se fabrican de aluminio extrudido, que es menos poroso que el aluminio fundido, de modo que no tiene fugas con respecto al fluido hidráulico.

Las figuras 1A y 1B muestran una sección transversal longitudinal de la bisagra de cierre automático, amortiguada hidráulicamente, montada en un elemento de cierre 1 derecho cerrado e izquierdo cerrado, respectivamente. Ambos barriles 6, 7 tienen una dirección longitudinal 10, 11, cuyas direcciones longitudinales 10, 11 son preferentemente sustancialmente iguales. El barril móvil 7 está montado de manera pivotante sobre un árbol hueco 12 que forma parte del barril fijo 6 utilizando dos cojinetes de bolas 13, 14. Los barriles 6, 7 actúan así como nudillos de la bisagra, siendo el barril móvil 7 pivotante con respecto al barril fijo 6 alrededor de un eje de giro 15 que, preferentemente, se extiende en las direcciones longitudinales 10, 11.

Los cojinetes de bolas 13, 14 junto con un collar fijo 16 en la superficie interior del barril móvil 7, un anillo 17 fijado en el árbol hueco 12 y un reborde 18 en el barril fijo 6 actúan como el pasador de la bisagra para mantener los dos elementos de bisagra 4, 5 fijados entre sí y para permitir un movimiento de pivote de los dos elementos de bisagra 4, 5 entre sí.

Específicamente, las pistas interiores 19, 20 de los cojinetes de bolas 13, 14 contactan radialmente con la superficie exterior del árbol hueco 12 y las pistas exteriores 21, 22 de los cojinetes de bolas contactan radialmente con la superficie interior del barril móvil 7. Los cojinetes de bolas 13, 14 permiten así un movimiento de pivote del barril móvil 7 con respecto al árbol hueco 12 y, por lo tanto, con respecto al barril fijo 6.

La primera pista interior 19, es decir, la pista interior 19 del primer cojinete de bolas 13, encaja axialmente con el reborde 18 del barril fijo 6 y la primera pista exterior 21, es decir, la pista exterior 21 del primer cojinete de bolas 13, encaja axialmente con el collar 16. Por lo tanto, para el elemento de cierre derecho 1 ilustrado en la figura 1A, existe la siguiente cadena de soporte. El primer elemento de bisagra 4 está fijado y soportado por el soporte 2; el primer cojinete de bolas 13 está soportado por el primer elemento de bisagra 4 cuando la primera pista interior 19 se apoya sobre un primer tope 23 formado por el reborde 18 del barril fijo 6; el primer cojinete de bolas 13 soporta el segundo elemento de bisagra 5 cuando un tercer tope 25 formado por el collar 16 se apoya sobre la primera pista exterior 21; y el elemento de cierre 1 está fijado y soportado por el segundo elemento de bisagra 5. Como tal, para un elemento de cierre derecho 1 al que está fijado el segundo elemento de bisagra 5, el elemento de cierre 1 se soporta mediante el primer cojinete de bolas 13.

La segunda pista interior 20, es decir, la pista interior 20 del segundo cojinete de bolas 14, se acopla axialmente con el anillo 17 que está fijado al árbol hueco 12 del barril fijo 6 y la segunda pista exterior 22, es decir, la pista exterior

22 del segundo cojinete de bolas 14, encaja axialmente con el collar 16. Por lo tanto, para el elemento de cierre izquierdo 1 ilustrado en la figura 1B, existe la siguiente cadena de soporte. El primer elemento de bisagra 4 está fijado y soportado por el soporte 2; el segundo cojinete de bolas 14 está soportado por el primer elemento de bisagra 4 cuando la segunda pista interior 20 se apoya sobre un segundo tope 24 formado por el anillo 17 del barril fijo 6; el segundo cojinete de bolas 14 soporta el segundo elemento de bisagra 5 cuando un cuarto tope 26 formado por el collar 16 está soportado por la segunda pista exterior 22; y el elemento de cierre 1 está fijado y soportado por el segundo elemento de bisagra 5. Como tal, para un elemento de cierre izquierdo 1 al que está fijado el segundo elemento de bisagra 5, el elemento de cierre 1 está soportado a través del segundo cojinete de bolas 14.

Se apreciará que, aunque los cojinetes de bolas 13, 14 han sido descritos como acoplados a varias superficies, en otras realizaciones, se pueden interponer varios elementos espaciadores entre los cojinetes de bolas 13, 14 y los respectivos topes 23, 24, 25, 26 y la superficie exterior del árbol hueco 12 y la superficie interior del barril móvil 7.

Además, en otras realizaciones, uno o ambos cojinetes de bolas 13, 14 pueden ser reemplazados por un mismo número de cojinetes, incluidos, entre otros, cojinetes de rodillos cilíndricos, cojinetes de rodillos esféricos, cojinetes de engranajes, cojinetes cónicos y cojinetes de agujas.

Además, se apreciará que el collar 16 que actúa como tercer y cuarto topes 25, 26 puede implementarse de varias formas alternativas. Por ejemplo, el collar 16 puede dividirse en dos collares paralelos mediante una ranura anular; el collar 16 puede ser discontinuo, por ejemplo, un anillo de salientes de la superficie interior del barril móvil 7 también puede formar el collar 16; se pueden proporcionar salientes axiales sobre el collar 16, en cuyo caso el tercer y cuarto topes 25, 26 están formados por estos salientes; etc. De manera similar, el primer tope 23 formado por el reborde 18 en el barril fijo 6 también puede estar formado por un collar adicional en la superficie exterior del árbol hueco 12 o puede estar formado por múltiples salientes desde el mismo o por salientes axiales desde el reborde 18. Sin embargo, se prefiere un collar continuo 16 en la superficie interior del barril móvil. Este collar es preferentemente parte del perfil extrudido y se produce ensanchando el taladro en el perfil extrudido por encima y por debajo del collar para que quede el collar. De esta forma, se obtiene un collar fuerte, que está hecho de aluminio extrudido y que puede resistir altas tensiones.

En la realización ilustrada, el anillo 17 está formado por un elemento de actuación del mecanismo de almacenamiento de energía (como se describe a continuación) que se sujeta al árbol hueco 12 mediante un tornillo de anillo o tuerca 27 que se atornilla en una porción roscada 3 del árbol hueco 12 (como se ilustra en la figura 4A). Preferentemente, la porción roscada 3 está ubicada en el extremo libre del árbol hueco 12. El elemento de actuación del mecanismo de almacenamiento de energía está bloqueado de manera giratoria con respecto al árbol hueco 12 al tener una sección transversal no circular, en particular, un lado plano 67 como se ilustra en la figura 4A que topa con un lado plano 83 correspondiente del árbol hueco 12.

La configuración de los cojinetes de bolas 13, 14, el reborde 18 y el anillo 17 es ventajosa, ya que permite montar fácilmente la bisagra. En particular, el elemento de bisagra fijo 4 se monta primero con el primer cojinete de bolas 13 colocado alrededor del árbol hueco 12. Posteriormente, el elemento de bisagra móvil 5 se coloca sobre el árbol hueco 12 con el collar 16 apoyado sobre el primer cojinete de bolas 13. El segundo cojinete de bolas 14, junto con los otros elementos internos en el elemento de bisagra móvil 5, se colocan luego a través de una abertura en la parte superior del elemento de bisagra móvil 5 que finalmente se sella con una segunda tapa de extremo 28.

El mecanismo de almacenamiento de energía está contenido en el barril móvil 7 y comprende un primer elemento de actuación 29 formado por el anillo 17, un segundo elemento de actuación 30 y un resorte de torsión 31 conectado con un extremo al primer elemento de actuación 29 y con el otro extremo al segundo elemento de actuación 30. El segundo elemento de actuación 30 tiene forma de anillo y está colocado sobre el extremo libre de un árbol de amortiguación 32. El segundo elemento de actuación 30 está bloqueado de forma giratoria al barril móvil 7 y al árbol de amortiguación 32 mediante un pasador 33 (mostrado en la figura 4A) que se coloca en las respectivas aberturas 34, 35, 57 en el árbol de amortiguación 32, el primer elemento de actuación 29 y el elemento de bisagra móvil 5 (mostrado en la figura 4A). El segundo elemento de actuación 30 comprende además un orificio (no mostrado) en el que se coloca un extremo del resorte de torsión 31. De esta manera, el cilindro móvil 7, el segundo elemento de actuación 30, el árbol de amortiguación 32 y un extremo del resorte de torsión 31 están todos acoplados de manera no giratoria entre sí y al elemento de cierre 1. El primer elemento de actuación 29, formado por el anillo 17, se fija de manera no giratoria al árbol hueco 12 y, por lo tanto, al barril fijo 6, mediante el tornillo de anillo 27. El primer elemento de actuación 29 comprende además un orificio 36 (mostrado en la figura 4A) en el que se coloca el otro extremo del resorte de torsión 31. Este extremo del resorte de torsión 31 está así acoplado de manera no giratoria al elemento de bisagra fijo 4 y, por lo tanto, al soporte 2.

En una realización preferida, el mecanismo de almacenamiento de energía también comprende un acolchado para evitar que el resorte 31 se doble debido a las grandes fuerzas ejercidas sobre el mismo. En las realizaciones ilustradas, el acolchado comprende tres anillos 37 colocados alrededor del árbol de amortiguación 32 en la abertura entre el árbol de amortiguación 32 y el resorte de torsión 31. Los anillos de acolchado 37 pueden girar libremente con el árbol de amortiguación 32 y no hacen contacto con el resorte de torsión 31, por lo que no provocan una fricción significativa.

El árbol de amortiguación 32 proporciona el acoplamiento entre el mecanismo de almacenamiento de energía y el mecanismo de amortiguación y, más generalmente, transfiere el movimiento de apertura y cierre del elemento de cierre 1 al mecanismo de amortiguación. El árbol de amortiguación es giratorio alrededor de un eje de rotación 38 que preferentemente es sustancialmente el mismo que el eje de pivote 15 y las direcciones longitudinales 10, 11. El árbol de amortiguación 32 se extiende a través del árbol hueco 12, entrando como tal en el barril fijo 6 en el que se aloja el mecanismo de amortiguación.

El mecanismo amortiguador hidráulico comprende el barril fijo 6 que forma parte del elemento fijo de bisagra 4 y que está cerrado en la parte inferior por una tapa de aceite 39 para definir una cavidad cilíndrica cerrada 40. Esta cavidad cilíndrica 40 tiene una dirección longitudinal que es la misma que la primera dirección longitudinal 10. El mecanismo amortiguador comprende además un pistón 41 colocado en el barril fijo 6 para dividir la cavidad cilíndrica 40 en un compartimento de alta presión 42 y un compartimento de baja presión 43 (ilustrado en las figuras 2A, 2D, 3A y 3D).

En la figura 5A se muestra una vista en perspectiva del árbol de amortiguación 32 y el pistón 41 colocado sobre el mismo, que ilustra que el pistón 41 tiene tres proyecciones hacia fuera 44 que están guiadas en tres ranuras 45 en un elemento de base 46 (mostrado en la figura 4B), que también está dispuesto en la cavidad cilíndrica 40. El elemento de base 46 encaja en el elemento de bisagra fijo 4 y se bloquea de manera no giratoria en el mismo por medio de tres pernos 47 (mostrados en la figura 4B) que se atornillan en los orificios correspondientes en la parte superior del elemento de bisagra fijo 4. Con tal configuración, el pistón 41 no puede girar sustancialmente dentro del barril fijo 6 y es deslizable en la dirección longitudinal 10 de la cavidad cilíndrica 40 entre dos posiciones extremas, es decir, una posición cerrada ilustrada en las figuras 1A y 1B y una posición abierta ilustrada en las figuras 2B, 2C, 3B y 3C.

El mecanismo amortiguador hidráulico comprende además el árbol de amortiguación giratorio 32. Como se puede ver en las figuras 1A y 1B y como se describió anteriormente, el árbol de amortiguación giratorio 32 está acoplado de manera no giratoria al elemento de bisagra móvil 5. Por lo tanto, el árbol de amortiguación 32 gira junto con el elemento de cierre 1. En particular, el árbol de amortiguación 32 gira sustancialmente en el mismo ángulo con respecto al barril fijo 6 que el ángulo sobre el que gira el elemento de bisagra móvil 5 con respecto al elemento de bisagra fijo 4.

Como se ilustra en las figuras 1A y 1B, en un extremo, el árbol de amortiguación 32 entra en el compartimento de baja presión 43 de la cavidad cilíndrica 40 a través del lado del barril fijo 6, es decir, el árbol hueco 12. Se proporcionan un tercer cojinete 48 y una junta 49 entre el árbol de amortiguación 32 y el elemento de bisagra fijo 4, como también se ilustra en la vista en despiece de la figura 4B. El tercer cojinete 48 proporciona una rotación suave y fácil entre el árbol de amortiguación 32 y el barril fijo 6 y también alinea el árbol de amortiguación 32 con el árbol hueco 12 con una tolerancia de menos de 100 μm , preferentemente menos de 20 μm . Como tal, la fricción y el desgaste de la junta 49 se pueden mantener a un mínimo para que permanezca estanco a los líquidos incluso después de un uso prolongado. Por lo tanto, la bisagra puede montarse boca abajo sin que el líquido hidráulico se escape por gravedad a lo largo del árbol de amortiguación giratorio 32.

Para convertir el movimiento de rotación del árbol de amortiguación 32 en un movimiento de traslación del pistón 41 en la cavidad cilíndrica 40, se proporciona un husillo 50 entre el árbol de amortiguación 32 y el pistón 41, cuyo husillo está preferentemente hecho de un material sintético que se puede moldear fácilmente en la forma requerida. Preferentemente, el husillo 50 se moldea por inyección a partir de un material termoplástico. Específicamente, el husillo 50 está montado sobre un extremo 52 del árbol de amortiguación 32. Para convertir el movimiento de rotación del husillo 50 en un movimiento de traslación del pistón 41 en la cavidad cilíndrica 40, el husillo 50 está provisto de una porción roscada exterior 55 que se acopla a una porción roscada interior 56 en el pistón 41. Específicamente, la porción roscada exterior 55 está provista de una primera rosca exterior (macho) que tiene un eje de tornillo que coincide sustancialmente con el eje de rotación 38 del árbol de amortiguación 32 y que coopera con una rosca interior (hembra) en el pistón 41. Dado que el pistón 41 se fija de manera no giratoria dentro del barril fijo 6, a través de las proyecciones hacia arriba 44 y las ranuras 45, el pistón 41 se desliza con respecto al barril fijo 6. En particular, el pistón 41 se mueve hacia el árbol de amortiguación 32 cuando se abre el elemento de cierre 1 y se aleja del árbol de amortiguación 32 cuando el elemento de cierre 1 está cerrado. En las realizaciones ilustradas, las roscas de los tornillos son, por tanto, roscas de tornillos a derechas.

Para mantener la bisagra lo más compacta posible, no se proporciona ningún engranaje o reducción entre el árbol de amortiguación 32 y el pistón 41. Como tal, las porciones roscadas 55, 56 tienen una rosca con un ángulo de avance elevado. Preferentemente, la porción roscada exterior 55 tiene un ángulo de avance de al menos 45° y más preferentemente al menos 55° y lo más preferentemente al menos 60°. En la realización ilustrada, el ángulo de avance es igual a aproximadamente 66°. Además, la porción roscada exterior 55 tiene preferentemente al menos 5 inicios y más preferentemente al menos 7 inicios y 10 inicios en las realizaciones ilustradas. El ángulo de avance mayor aumenta la cantidad de fuerza que se ejerce sobre el husillo 50 cuando se transfiere una rotación desde el árbol de amortiguación 32 a un movimiento deslizante del pistón 41. Se sabe que estas grandes fuerzas conducen a una deformación del husillo 50 después de un período de tiempo.

Para contrarrestar tales problemas, el husillo 50 se acopla de manera no giratoria al árbol de amortiguación 32 de

dos formas, como se muestra en la vista en despiece de la figura 5C. Primero, el husillo 50 está provisto de un rebaje 51 que tiene una sección transversal no circular, específicamente, con dos secciones planas. El extremo proximal 52 del árbol de amortiguación 32 está provisto de una sección transversal no circular correspondiente en la que está montado el husillo 50. Además, el husillo 50 se fija a la cara de extremo 68 del árbol de amortiguación 32 con dos pernos 53. Los pernos 53 están atornillados a través de una parte inferior 86 del husillo 50 en la cara de extremo 68 del árbol de amortiguación 32 como se ilustra en la vista en sección transversal de la figura 5B. En particular, cada uno de los pernos 53 está desplazado con respecto al eje de rotación 38 del árbol de amortiguación 32 y tiene una cabeza 54 que está hundida en el husillo 50. La cabeza 54 del perno 53 utilizado para fijar el husillo 50 al árbol de amortiguación 32 tiene, en general, una sección transversal circular para que pueda encajar en la pared interior del rebaje en la parte inferior del husillo en el que se recibe. Preferentemente, el lado lateral de la cabeza circular tiene una altura que es igual a al menos 1 mm, más preferentemente al menos 2 mm. En esta configuración, los pernos 53 transfieren una parte significativa de la rotación del árbol de amortiguación 32 al husillo 50, provocando una disminución significativa de la presión en el rebaje 51 y, por lo tanto, una menor probabilidad de que el husillo de plástico 50, en particular, el rebaje 51 en el mismo, pueda deformarse debido a fuerzas excesivas en el husillo 50.

Se apreciará fácilmente que solo se puede proporcionar un perno 53, o más de dos pernos 53, para fijar el husillo 50 al árbol de amortiguación 32 siempre que el(los) perno(s) 53 esté/estén desplazados con respecto al eje de rotación 38 del árbol de amortiguación 32, y así transferir una parte significativa de la rotación del árbol de amortiguación 32 al husillo 50.

En las realizaciones ilustradas, los pernos 53 están atornillados en una dirección que es sustancialmente paralela al eje de rotación 38 del árbol de amortiguación, pero se apreciará que también son posibles otras orientaciones de los pernos 53. Por ejemplo, los pernos 53 podrían estar en ángulo con respecto al árbol de amortiguación 32.

En las realizaciones ilustradas, el husillo 50 tiene la forma general de una copa que se llena por el extremo 52 del árbol de amortiguación 32. Específicamente, el husillo 50 no se extiende más allá de los pernos 53, sino que la primera porción roscada 55 se proporciona entre los pernos 53 y el elemento de base 46. En particular, el husillo 50 tiene una longitud L y el rebaje 51 tiene una profundidad D, ambas medidas en la dirección del eje de rotación 38 del árbol de amortiguación 32 (como se ilustra en la figura 5B), con la profundidad D comprendiendo al menos un 50 %, preferentemente al menos un 60 % y más preferentemente al menos un 70 % de la longitud L del husillo 50. Esta configuración mejora aún más la resistencia general del husillo 50 y, por lo tanto, su durabilidad.

Como se muestra en las figuras 1A y 1B, el mecanismo amortiguador hidráulico comprende una válvula unidireccional 58 que permite que el fluido hidráulico fluya desde el compartimento de baja presión 43 de la cavidad cilíndrica 40 hasta el compartimento de alta presión 42 de la misma cuando el elemento de cierre 1 se abre. Por lo tanto, el movimiento de apertura del elemento de cierre 1 no se amortigua o al menos en menor medida que el movimiento de cierre. En las realizaciones ilustradas, esta válvula unidireccional 58 se proporciona en el pistón 41.

Para lograr la acción de amortiguación al cerrar el elemento de cierre 1 mediante el mecanismo de almacenamiento de energía, se proporciona al menos un paso de fluido restringido entre los dos compartimentos 42, 43 de la cavidad cilíndrica 40. Un paso de fluido restringido está formado por un canal 59 que conecta, en todas las posiciones posibles del pistón 41, es decir, en todas las posiciones entre sus dos posiciones extremas, el compartimento de baja presión 43 con el compartimento de alta presión 42 del mismo. Este canal 59 está provisto de una válvula ajustable 60, en particular, una válvula de aguja, de modo que se pueda controlar el flujo de líquido hidráulico a través de este canal 59.

El canal 59 podría proporcionarse en la pared cilíndrica del elemento de bisagra fijo 4, pero, en las realizaciones ilustradas, este canal 59 se proporciona en un elemento tubular 61 que está formado integralmente con la tapa de aceite 39 en un extremo de la cavidad cilíndrica 40 que está cerrado por una primera tapa de extremo 87. El elemento tubular 38 se proyecta dentro de la cavidad cilíndrica 40 en la dirección longitudinal 11 de la misma. La aguja de la válvula ajustable 60 se enrosca a través de una abertura en la tapa de aceite 39 en el elemento tubular 61, de modo que la válvula ajustable 60 sea ajustable desde el exterior al retirar la primera tapa de extremo 87.

El canal 59 en el elemento tubular 61 tiene una primera abertura 62 que termina por encima del pistón 41 en el compartimento de baja presión 43 de la cavidad cilíndrica 40 y dos segundas aberturas 63 que terminan debajo del pistón 41 en el compartimento de alta presión 42 de la cavidad cilíndrica 40.

El elemento tubular 61 comprende además un segundo canal 64 que tiene una primera abertura 65 aproximadamente a la mitad del elemento tubular 61 y las dos segundas aberturas 63 que terminan debajo del pistón 41. Cuando el pistón 41 se acerca a su posición extrema más descendente, el fluido hidráulico puede fluir a lo largo del segundo canal 64 desde el compartimento de alta presión 42 de la cavidad cilíndrica 40 hasta el compartimento de baja presión 43 de la misma. Como tal, el segundo canal 64 forma una derivación que provoca un aumento de la velocidad de cierre al final del movimiento de cierre, es decir, un chasquido final, para asegurar que el elemento de cierre 1 se cierre de forma fiable. Se proporciona una segunda válvula ajustable 66, en particular, una válvula de aguja, de modo que el flujo de líquido hidráulico a través del canal 64 pueda controlarse para controlar la velocidad de cierre del elemento de cierre 1 durante el chasquido final.

El funcionamiento del mecanismo de almacenamiento de energía y el mecanismo amortiguador se explicará con respecto a las figuras 2A a 2D para un elemento de cierre derecho 1 y con respecto a las figuras 3A a 3D para un elemento de cierre izquierdo 1.

Las figuras 2A y 3A muestran una vista en sección transversal de un elemento de cierre derecho e izquierdo 1 respectivamente cuando está medio abierto, por ejemplo, cuando el elemento de cierre 1 se ha girado aproximadamente 90° con respecto al soporte 2. Cuando se compara con las figuras 1A y 1B, respectivamente, está claro que el primer elemento de actuación 29 ha permanecido estacionario, mientras que el segundo elemento de actuación 30 ha girado más de 90°, almacenando así energía en el resorte de torsión 31. El árbol de amortiguación 32 ha transferido la misma rotación al mecanismo de amortiguación provocando que el pistón 41 se mueva hacia el árbol de amortiguación 32 como se indica mediante la flecha discontinua. A medida que la cavidad cilíndrica 40 se llena con fluido hidráulico, el movimiento del pistón 41 da como resultado un movimiento del fluido hidráulico (indicado por la flecha completa) a través de la válvula unidireccional 58 desde el compartimento de baja presión 43 hasta el compartimento de alta presión 42. Se apreciará que el fluido hidráulico también puede pasar hasta cierto punto a través del paso de fluido restringido formado por el canal 59. Estos movimientos continúan hasta que el elemento de cierre 1 se abre completamente en 180° como se ilustra en las figuras 2B y 3B, respectivamente.

Las figuras 2C y 3C ilustran la posición completamente abierta de un elemento de cierre derecho e izquierdo 1, respectivamente. La energía que se almacenó en el resorte 31 ahora se restablece para cerrar el elemento de cierre 1. Específicamente, el resorte 31 empuja al segundo elemento de actuación 30 a moverse con relación al primer elemento de actuación 29. Debido a que el segundo elemento de actuación 30 está fijado al árbol de amortiguación 32 y al elemento de bisagra móvil 5, también se empuja a estos a girar. El árbol de amortiguación 32 transfiere esta rotación al pistón 41 que ahora se aleja del árbol de amortiguación 32, como lo indica la flecha discontinua. La válvula unidireccional 58 está ahora cerrada y el fluido hidráulico es forzado a través del paso de fluido restringido formado por el canal 59 en el elemento tubular 61. Este flujo restringido amortigua así el movimiento de cierre. Estos movimientos continúan como se ilustra en las figuras 2D y 3D, que muestran el elemento de cierre 1 medio cerrado, por ejemplo, girado aproximadamente 90° grados. Está claro a partir de las figuras 2D y 3D que cuando el pistón 41 continúa alejándose del árbol de amortiguación 32, la primera abertura 65 del segundo canal 64 en el elemento tubular 61 ya no se bloqueará por el pistón 41, permitiendo que el fluido hidráulico fluya desde el compartimento de alta presión 42 al compartimento de baja presión 43 para disminuir la amortiguación y cerrar de forma fiable el elemento de cierre 1.

La bisagra descrita anteriormente se utiliza principalmente en exteriores donde no son infrecuentes grandes variaciones de temperatura. Por ejemplo, las temperaturas de verano de hasta 70 °C cuando la bisagra está expuesta a la luz solar y las temperaturas de invierno por debajo de -30 °C no son infrecuentes, es decir, son posibles variaciones de temperatura hasta y posiblemente incluso superiores a 100 °C. Además, también hay variaciones de temperatura diarias entre la noche y el día que pueden superar fácilmente los 30 °C cuando la bisagra está expuesta a la luz solar directa. Estas variaciones de temperatura provocan la expansión y también la contracción del fluido hidráulico, lo que podría afectar el funcionamiento del mecanismo de amortiguación. En particular, la expansión debida a variaciones de temperatura puede ser de hasta el 1 % del volumen de fluido hidráulico para una variación de temperatura de 10 °C, dependiendo del coeficiente de expansión del fluido hidráulico. Como tal, es posible una expansión de, por ejemplo, hasta 3 cc para una diferencia de temperatura de 50 °C.

Para contrarrestar esta expansión, se podría proporcionar una pequeña cantidad de gas, tal como aire, en el propio fluido hidráulico. Sin embargo, se ha encontrado que este gas puede interferir con el buen funcionamiento de la bisagra, especialmente cuando burbujas de gas, o una emulsión del gas en el fluido hidráulico, pasan a través del paso de flujo restringido y proporciona un efecto de amortiguación menor que el fluido hidráulico puro. En consecuencia, el fluido hidráulico está preferentemente libre de burbujas de gas.

En la bisagra ilustrada en los dibujos, la expansión del fluido hidráulico se contrarresta, por lo tanto, por medio de un canal de expansión 69 con un émbolo móvil 70 en el mismo, como se muestra en las figuras 7A, 7B, 8A y 8B. El émbolo 70 divide el canal de expansión 69 en un primer compartimento 71 que tiene un primer volumen que está en comunicación fluida con la cavidad cilíndrica 40 a través de un canal de fluido 75 y un segundo compartimento 72 que tiene un segundo volumen. El émbolo 70 tiene una junta en forma de anillo 73 en su exterior para evitar fugas entre el fluido hidráulico y los compartimentos de alivio de presión 71, 72. Como tal, el émbolo 70 actúa como una junta móvil. Se apreciará fácilmente que también pueden proporcionarse múltiples juntas en forma de anillo 73. Cuando la bisagra se expone a un aumento de temperatura, el volumen del fluido hidráulico aumenta empujando el émbolo 70 más profundamente en el canal de expansión 69 y cuando el volumen del fluido hidráulico disminuye, el émbolo 70 se succiona hacia atrás para cerrar el canal de expansión 69.

Volviendo a las figuras 6A y 6B, el canal de expansión 69 se proporciona adyacente al barril fijo 6, es decir, se forma como parte de la hoja fija 8. En una realización alternativa, ilustrada en las figuras 7A y 7B, el canal de expansión 69 se proporciona en el árbol de amortiguación 32. En ambas realizaciones, el primer compartimento 71 está en comunicación fluida con el compartimento de baja presión 43 de la cavidad cilíndrica 40. Como tal, el émbolo 70 no está expuesto a las altas presiones que resultan del funcionamiento normal del mecanismo de amortiguación. Esto es ventajoso, ya que exponer el primer compartimento 71 al compartimento de alta presión 42 afectaría al

movimiento de cierre del elemento de cierre 1, es decir, el fluido hidráulico no solo fluiría a través del canal 59 sino que también entraría en el primer compartimento 71 desplazando el émbolo 70.

5 En las realizaciones ilustradas, el segundo compartimento 72 también está provisto de un elemento de empuje formado por un resorte de compresión 74 y una tapa de extremo 76 que sella el canal de expansión 69 desde el exterior, mediante dos anillos de sellado 89, y que empuja el émbolo 70 hacia el canal de fluido 75. El efecto de este resorte 74 es que el fluido hidráulico se presuriza de modo que se alivian las presiones negativas en el fluido hidráulico. Específicamente, el fluido hidráulico se agrega generalmente a temperatura ambiente, por ejemplo, cerca de 20 °C. Cuando la bisagra se expone a temperaturas de hasta -30 °C, se produciría una presión negativa en el fluido hidráulico en ausencia del resorte de compresión 74. Cuando la bisagra se expone por primera vez a 10 temperaturas de hasta 70 °C y luego se enfría a una temperatura baja, el aumento de la fricción entre la junta en forma de anillo 73 y el canal de expansión 69 (como resultado del hecho de que la junta se vuelve menos flexible a temperaturas más bajas) podría resultar, en ausencia del resorte de compresión 74, en una presión negativa adicional en el fluido hidráulico que podría resultar en la aspiración de aire en la cavidad cilíndrica 40 a través de la junta 49 alrededor del árbol de amortiguación 32 o a través de la junta 73 en el émbolo 70. Este problema se 15 soluciona mediante el resorte de compresión que presuriza el fluido hidráulico, incluso a bajas temperaturas, de modo que se evita cualquier riesgo de aspiración de aire hacia la cavidad cilíndrica.

20 En las realizaciones ilustradas, el compartimento de alivio de presión 76 está lleno, además del resorte de compresión 74, con aire y está cerrado por la tapa de extremo 76. Cuando la tapa de extremo 76 proporciona una junta hermética, el gas en el compartimento de alivio de presión 76 podría presurizarse para ayudar o reemplazar el resorte de compresión 74.

25 El volumen del canal de expansión 69 y el primer y segundo volúmenes se determinan principalmente en función del aumento esperado en el volumen del fluido hidráulico. En las realizaciones ilustradas, el primer volumen es preferentemente de al menos 1,5 cc, más preferentemente de al menos 2 cc, ventajosamente de al menos 2,5 cc y más ventajosamente de al menos 3 cc cuando el émbolo 70 se empuja lo más atrás posible en el canal de expansión 69, es decir, cuando el primer volumen es máximo. El segundo volumen máximo es preferentemente sustancialmente el mismo que el primer volumen máximo para proporcionar suficiente espacio para el resorte de compresión 74.

30 Se apreciará fácilmente que, en otras realizaciones, el primer elemento de bisagra 4 puede fijarse al elemento de cierre 1 y el segundo elemento de bisagra 5 puede fijarse al soporte 2 sin modificar la estructura interna de la bisagra como se describe anteriormente.

Aunque se han descrito aspectos de la presente divulgación con respecto a realizaciones específicas, se apreciará fácilmente que estos aspectos pueden implementarse de otras formas.

REIVINDICACIONES

1. Una bisagra de cierre automático amortiguada hidráulicamente para abisagrar un elemento de cierre (1) a un soporte (2), comprendiendo la bisagra:
- 5 - un primer elemento de bisagra (4) que comprende un primer barril (6) y una primera hoja (8) fijadas a dicho primer barril (6) y configuradas para ser fijadas a uno de: el soporte (2) y el elemento de cierre (1);
- un segundo elemento de bisagra (5) montado de forma pivotante en el primer elemento de bisagra (4) a través de un primer y un segundo cojinete de bolas (13, 14), comprendiendo el segundo elemento de bisagra (5) un segundo cilindro (7) y una segunda hoja (9) fijada a dicho segundo cilindro (7) y configurada para fijarse al otro de: el soporte (2) y el elemento de cierre (1);
- 10 - un mecanismo de amortiguación interpuesto entre dichos elementos de bisagra (4, 5) y configurado para amortiguar un movimiento de cierre de dicho elemento de cierre (1), comprendiendo el mecanismo de amortiguación:
- una cavidad de cilindro cerrada (40) que tiene una dirección longitudinal (10) y está llena de un volumen de fluido hidráulico;
- 15 - un árbol amortiguador (32) que tiene un primer extremo que se extiende dentro de la cavidad del cilindro (40);
- un pistón (41) dentro de dicha cavidad de cilindro (40) para dividir la cavidad de cilindro (40) en un compartimento de alta presión (42) y un compartimento de baja presión (43), estando acoplado operativamente el pistón (41) a dicho árbol amortiguador (32) puede moverse entre dos posiciones extremas en dicha dirección longitudinal (10);
- 20 - una válvula unidireccional (58) que permite el flujo de fluido desde el compartimento de baja presión (43) al compartimento de alta presión (42) cuando se abre dicho elemento de cierre (1); y
- al menos un paso de fluido restringido (59) entre los compartimentos (42, 43); y
- un mecanismo de almacenamiento de energía interpuesto entre dichos elementos de bisagra (4, 5) y configurado para almacenar energía cuando dicho elemento de cierre (1) se está abriendo y para usar dicha energía para
- 25 efectuar el cierre de dicho elemento de cierre (1), en el que dicho primer cilindro (6) tiene un cuerpo principal y un árbol hueco (12) que se extiende desde dicho cuerpo principal con el árbol amortiguador (32) que se extiende a través del árbol hueco (12), estando el segundo cilindro (7) montado de forma pivotante en dicho árbol hueco (12), caracterizada por que el segundo barril (7) está montado de forma pivotante en dicho árbol hueco (12) a través del intermedio de dichos cojinetes (13, 14) que tienen cada uno una pista interior (19, 20) y una pista exterior (21, 22), la pista interior (19, 20) de dichos cojinetes (13, 14) que se acoplan radialmente a una superficie exterior de dicho árbol hueco (12), las pistas exteriores (21, 22) de dichos cojinetes (13, 14) se acoplan radialmente a una superficie interior de dicho segundo cilindro (7), estando la pista interior (19) del primer cojinete (13) acoplada axialmente por un primer tope (23) en dicho primer tambor (6), la pista interior (20) del segundo cojinete (14) está acoplado axialmente por un segundo tope (24) fijado sobre dicho árbol hueco (12), la pista exterior (21) del primer cojinete (13) está acoplada axialmente por un tercer tope (25) en la superficie interior de dicho segundo cilindro (7), estando la pista exterior (22) del segundo cojinete (14) acoplada axialmente por un cuarto tope (26) en la
- 30 superficie interior de dicho segundo cilindro (7).
- 35
2. Una bisagra según la reivindicación 1, caracterizada por que dichos tercer y cuarto topes (25, 26) están ubicados entre dichos cojinetes (13, 14) y dichos cojinetes (13, 14) están ubicados entre dichos primer y segundo topes (23, 24).
- 40
3. Una bisagra según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que la superficie interior del segundo barril (7) tiene un collar (16) encarado a la superficie exterior de dicho árbol hueco (12), estando formados el tercer y cuarto tope (25, 26) por dos superficies laterales del collar (16).
4. Una bisagra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho segundo tope (24) está formado por un anillo (17) que se aplica sobre dicho árbol hueco (12).
- 45
5. Una bisagra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho primer tope (23) está formado por un saliente (18) en la superficie exterior de dicho árbol hueco (12).
6. Una bisagra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el mecanismo de almacenamiento de energía comprende un primer y un segundo elemento de actuación (29, 30) y un mecanismo de muelle (31) dispuesto entre ambos elementos de actuación (29, 30), siendo los elementos de actuación (29, 30) giratorios entre sí alrededor de un eje de rotación (38) en una primera dirección mutua para almacenar dicha energía en dicho mecanismo de muelle (31) y en una segunda dirección mutua, que es opuesta a dicha primera dirección mutua, para restaurar dicha energía.
- 50

7. Una bisagra según la reivindicación 6, caracterizada por que el primer elemento de actuación (29) está fijado de manera no rotativa a dicho segundo cilindro (7) y el segundo mecanismo de actuación (30) está fijado de manera no rotativa a dicho primer cilindro (6).
- 5 8. Una bisagra según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el primer y el segundo cojinete (13, 14) son cojinetes de bolas.
9. Una bisagra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho árbol amortiguador (32) puede girar alrededor de un eje de rotación (38) que se extiende sustancialmente en dicha dirección longitudinal (10) teniendo dicho primer extremo una cara extrema (68) y una porción (52) con una sección transversal no circular, el mecanismo de amortiguación comprende un husillo (50) hecho de un material sintético y que tiene un rebaje (51) con una sección transversal no circular que se ajusta a dicha porción (52) del árbol amortiguador (32), estando el husillo (50) fijado sobre dicho primer extremo del árbol amortiguador (32) y teniendo una porción exterior roscada (55) con un eje de tornillo que coincide con el eje de rotación (38) del árbol amortiguador (32), teniendo el pistón (41) una porción interior roscada (56) con un eje de tornillo que también coincide con el eje de rotación (38) del árbol amortiguador (32), estando la porción exterior roscada (55) del husillo (50) en el árbol amortiguador (32) en acoplamiento con la porción interior roscada (56) del pistón (41) para acoplar operativamente el pistón (41) a dicho árbol amortiguador (32).
- 10 10. Una bisagra según la reivindicación 9, caracterizada por que dicho rebaje (51) en el husillo (50) tiene un fondo (86) que se acopla con dicha cara extrema (68) del árbol amortiguador (32), estando el husillo (50) fijado al árbol amortiguador (32) por al menos un perno (53) que se atornilla a través de la parte inferior (86) del husillo (50) en la cara extrema (68) del árbol amortiguador (32), el al menos un perno (53) tiene una cabeza que está hundida en la parte inferior (86) del husillo (50) y estando desplazada con respecto a dicho eje de rotación (38) para sujetar de manera irritable el husillo (50) al árbol amortiguador (32).
- 20 11. Una bisagra según la reivindicación 9 o 10, caracterizada por que se proporciona un tercer cojinete (49) entre el árbol amortiguador giratorio (32) y dicho primer cilindro (6), alineando dicho tercer cojinete (49) el árbol amortiguador (32) con dicho árbol hueco (12).
- 25 12. Una bisagra según la reivindicación 11, caracterizada por que el tercer cojinete (49) es un cojinete de bolas.
13. Una bisagra según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la bisagra comprende un mecanismo de compensación de presión para compensar cambios del volumen de dicho fluido hidráulico ante variaciones de temperatura del mismo, el mecanismo de compensación de presión comprende un canal de expansión (69) con un émbolo (70) que encaja en el canal de expansión (69) y es recibido de forma deslizante en el mismo, el émbolo (70) divide el canal de expansión (69) en un primer compartimento (71) que está en comunicación fluida con dicha cavidad del cilindro (40) y un segundo compartimento (72) que está sellado del primer compartimento (71) mediante dicho émbolo (70), permitiendo el segundo compartimento (72) que el émbolo (70) se deslice dentro del canal de expansión (69) para compensar dichos cambios de volumen del fluido hidráulico.
- 30 14. Una bisagra según la reivindicación 13, caracterizada por que dicho segundo compartimento (72) comprende un elemento de empuje que impulsa el émbolo (70) hacia dicho segundo compartimento (72) para presurizar el fluido hidráulico.
- 35 15. Una bisagra según la reivindicación 13 o 14, caracterizada por que dicho primer compartimento (71) del canal de expansión (69) es parte de dicho compartimento de baja presión (43).

40

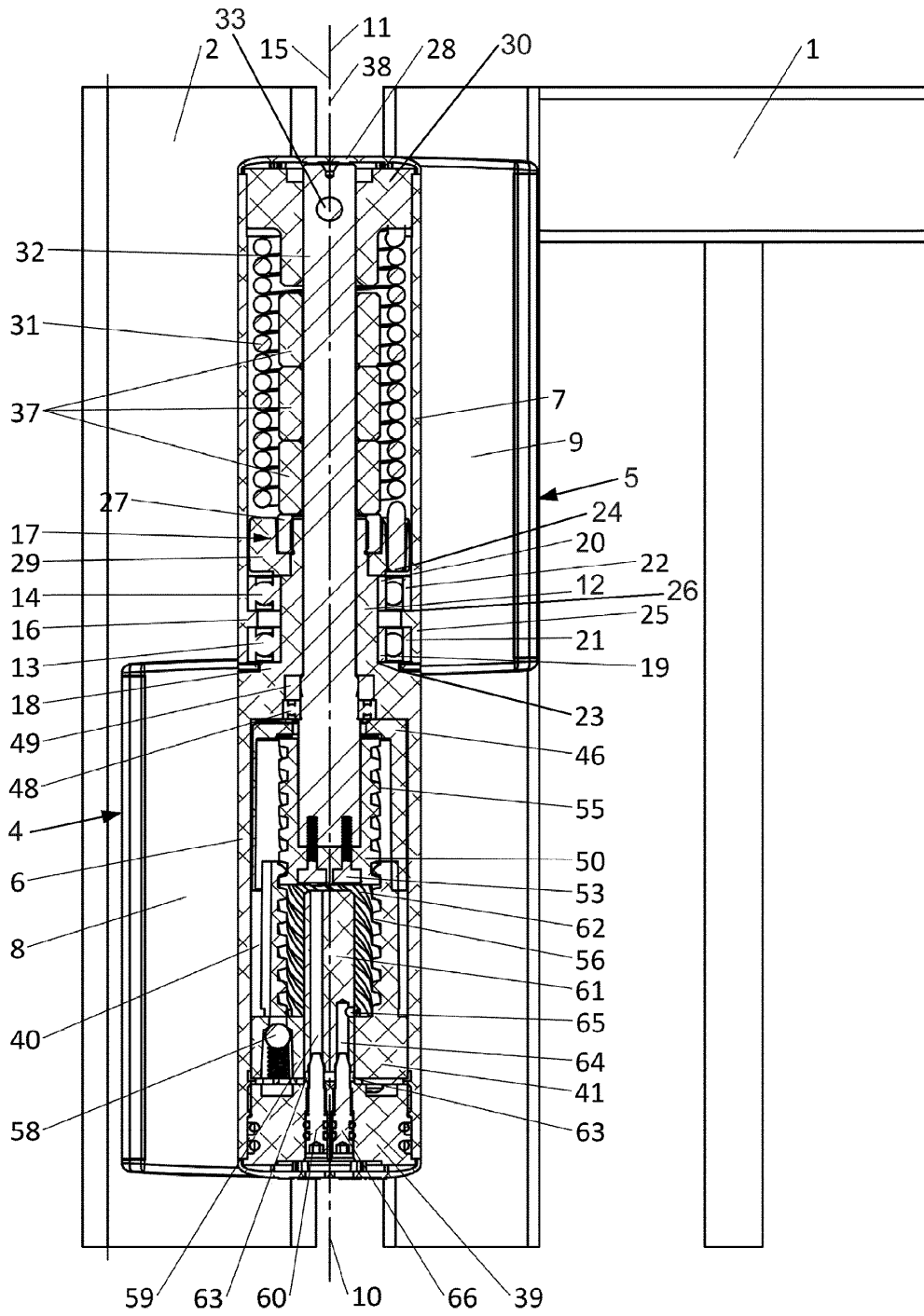


Fig. 1A

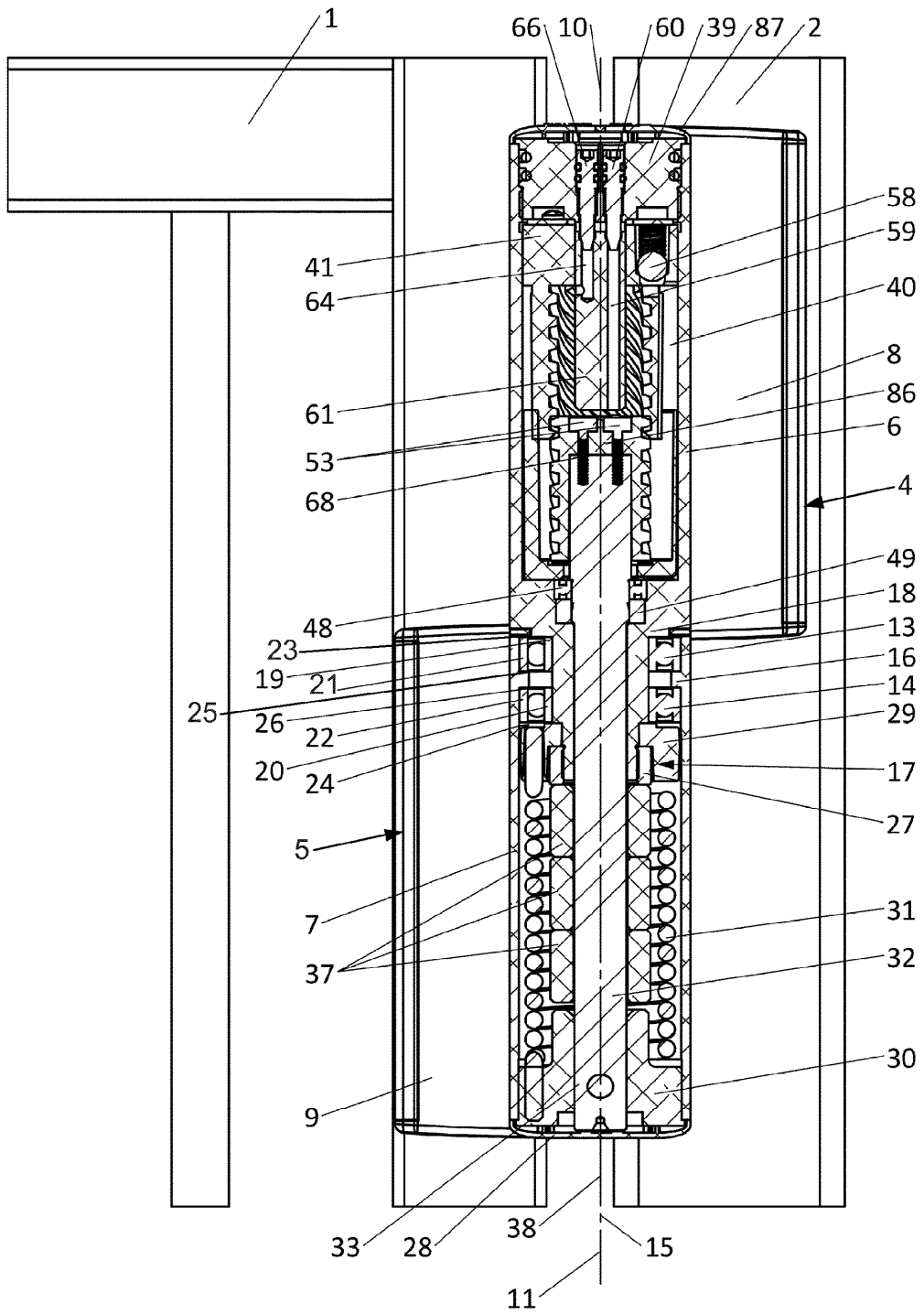


Fig. 1B

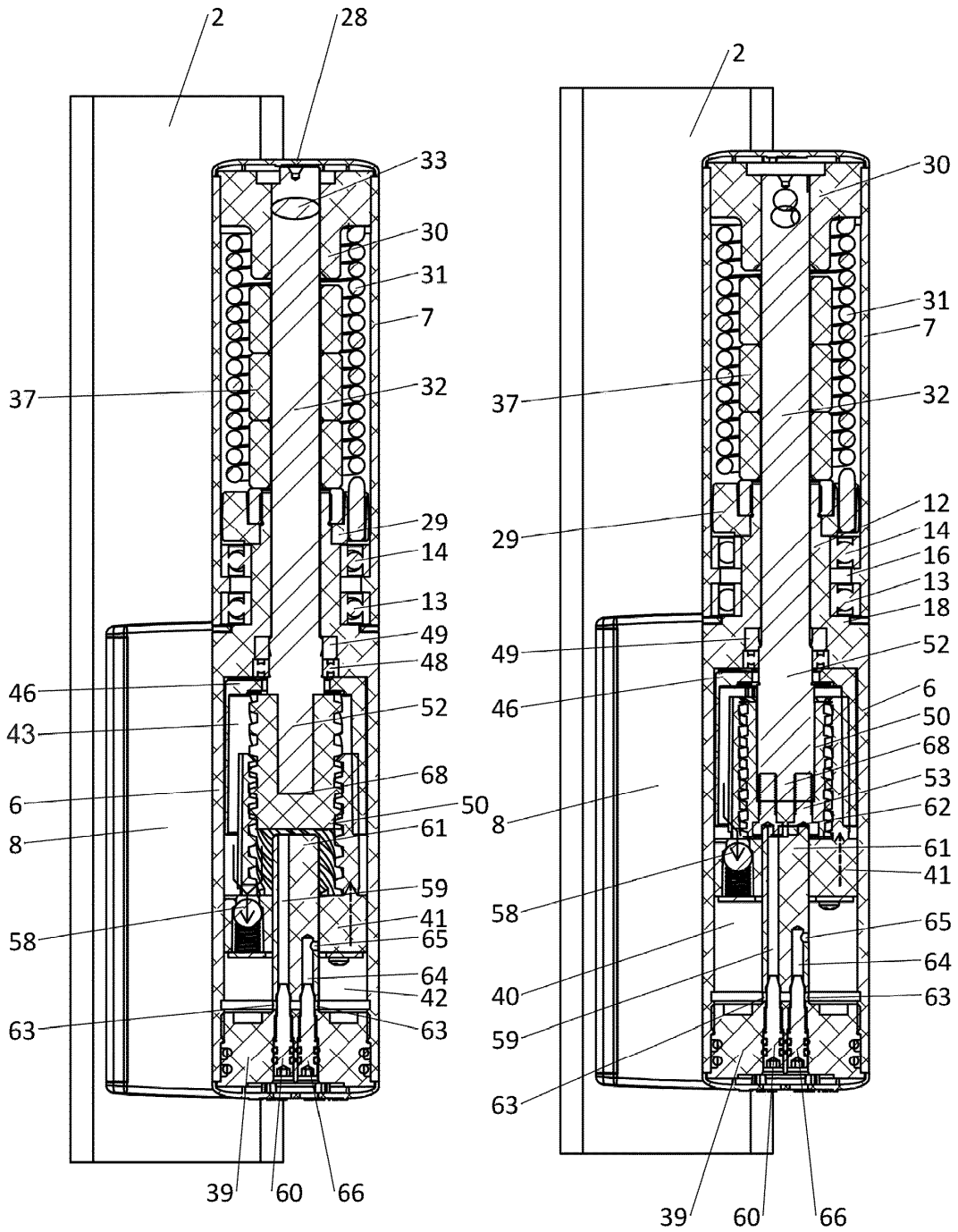


Fig. 2A

Fig. 2B

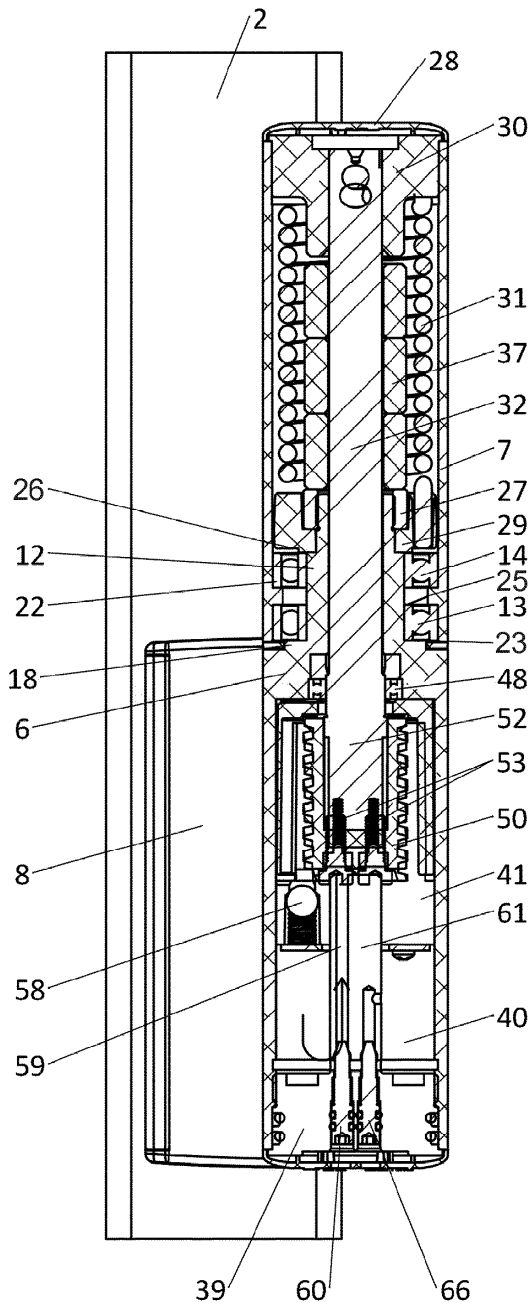


Fig. 2C

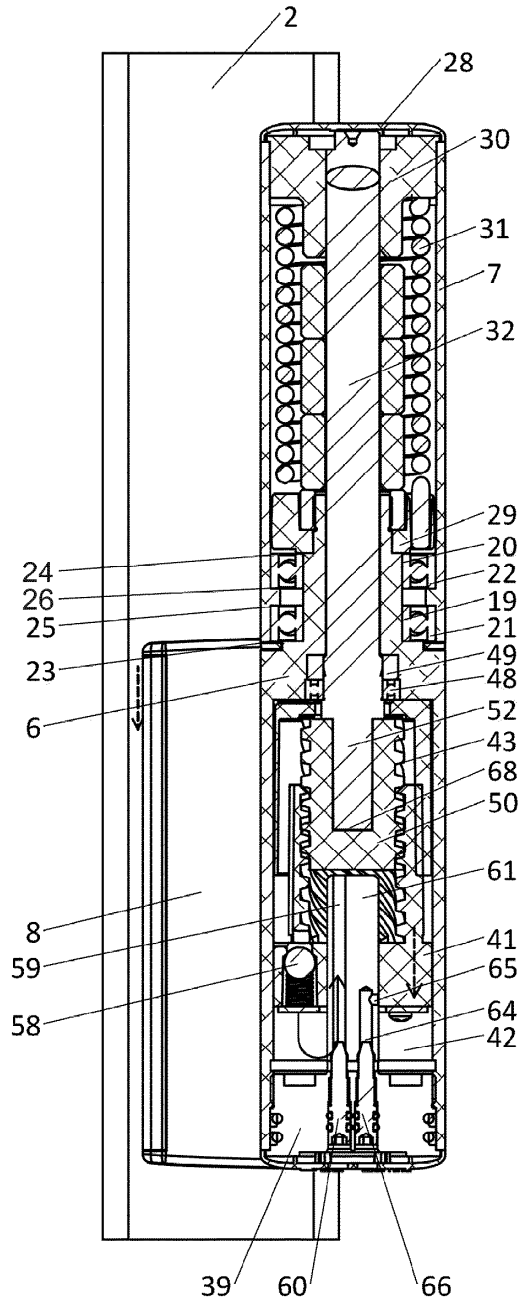


Fig. 2D

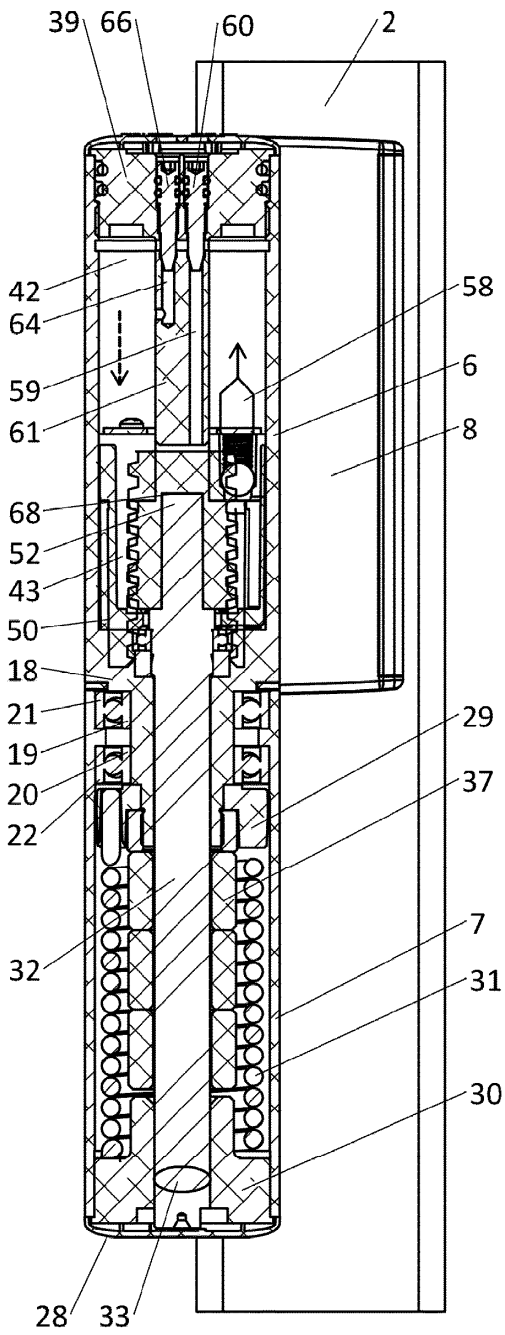


Fig. 3A

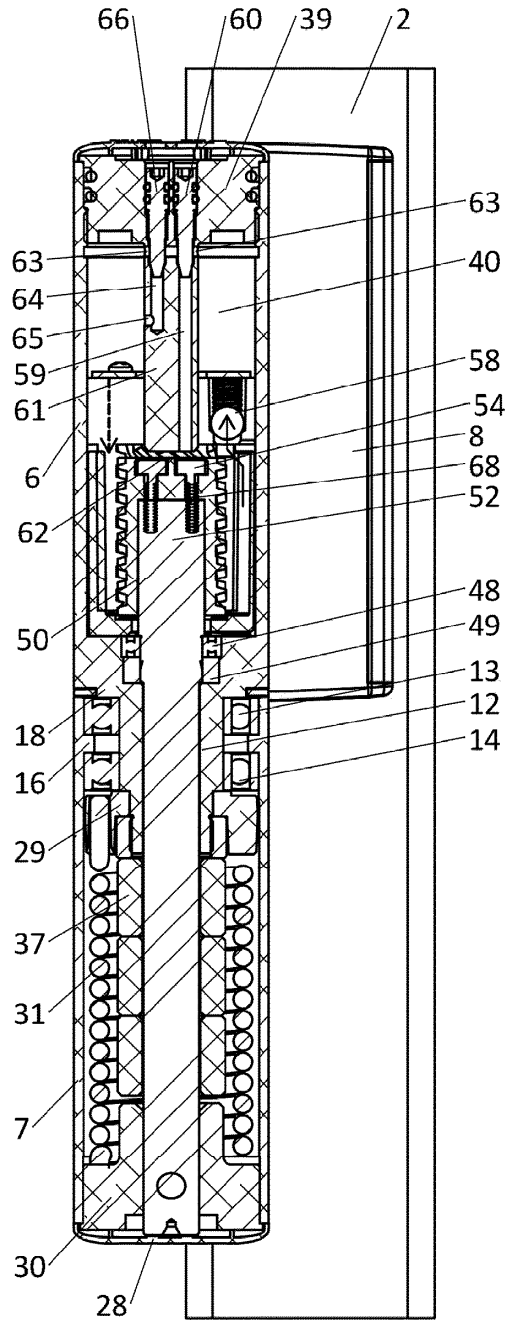


Fig. 3B

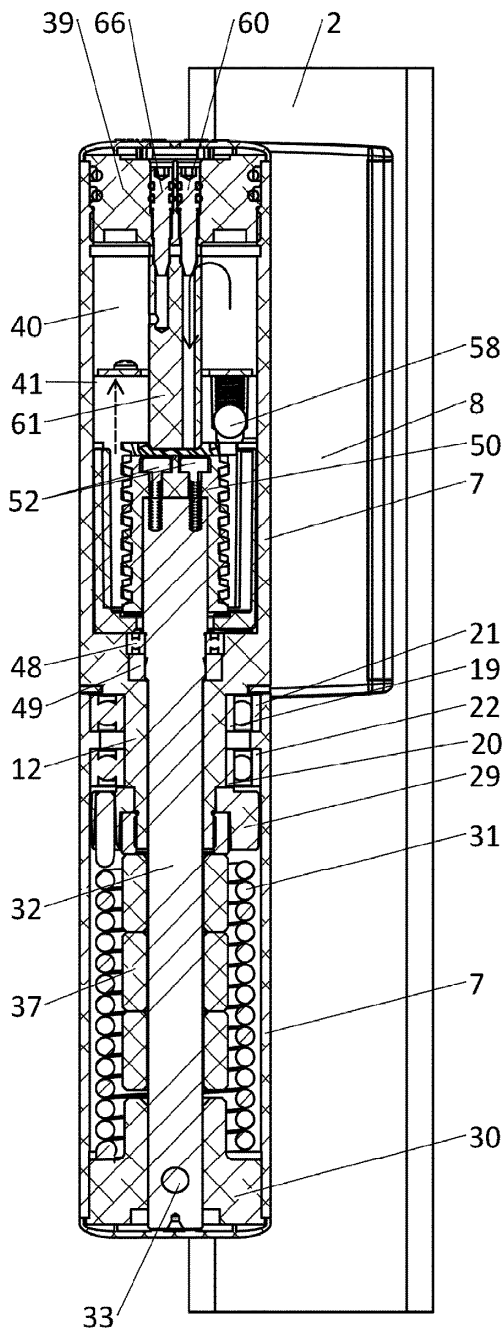


Fig. 3c

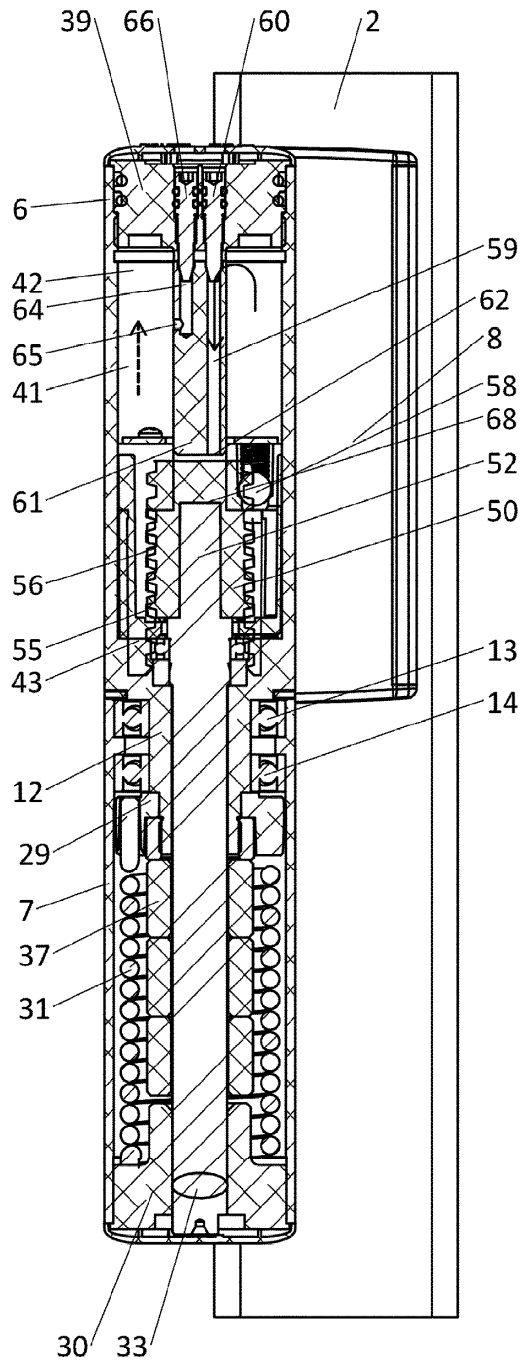


Fig. 3D

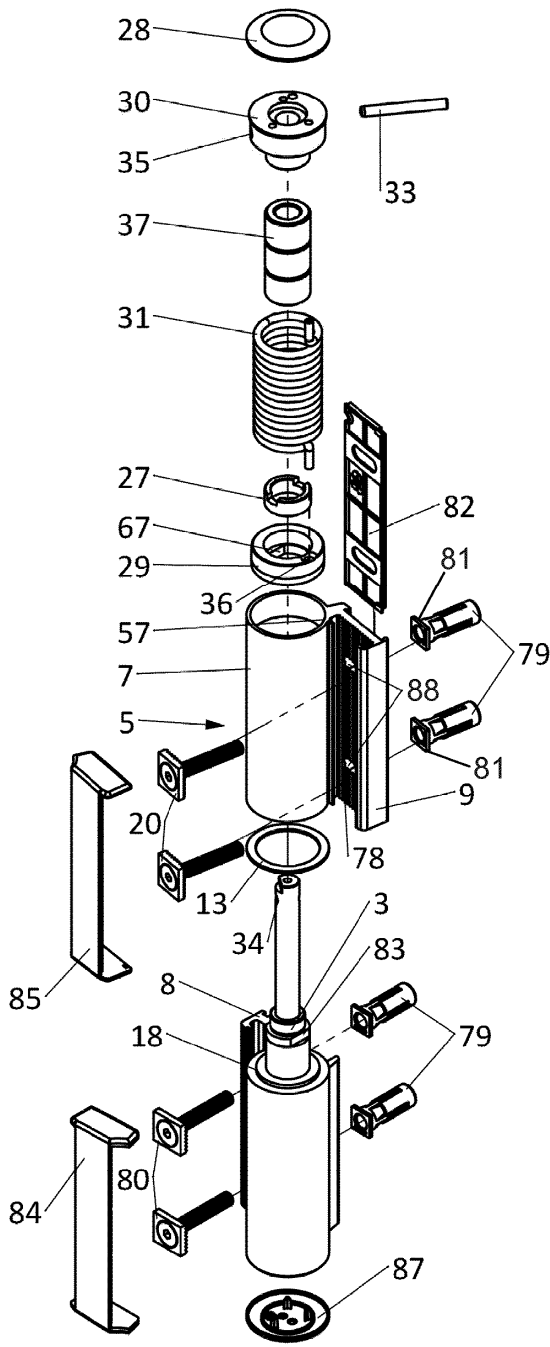


Fig. 4A

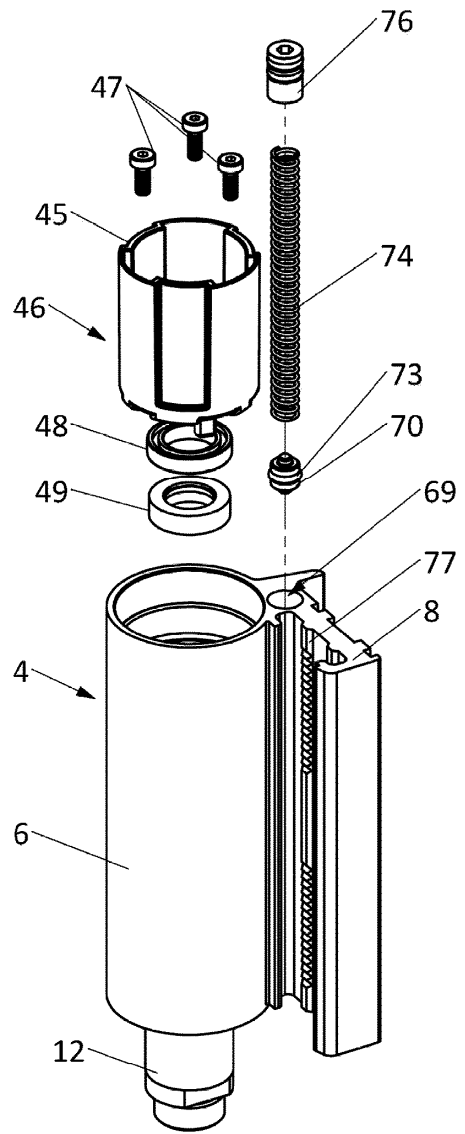


Fig. 4B

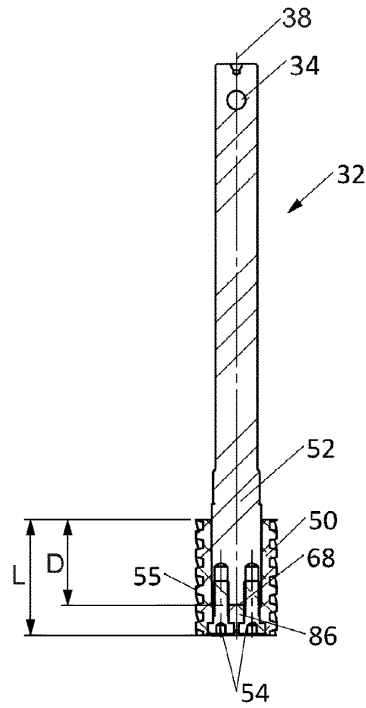


Fig. 5B

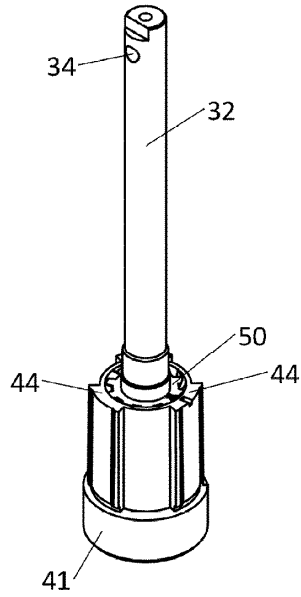


Fig. 5A

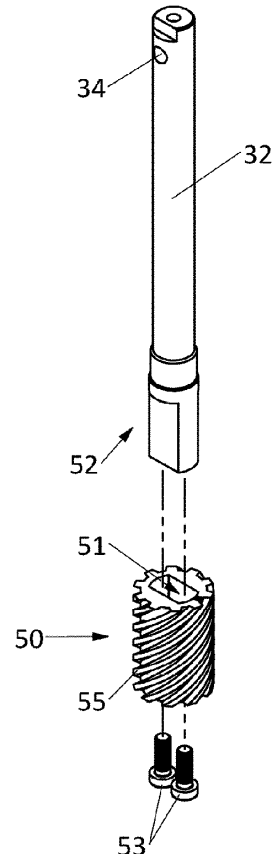


Fig. 5C

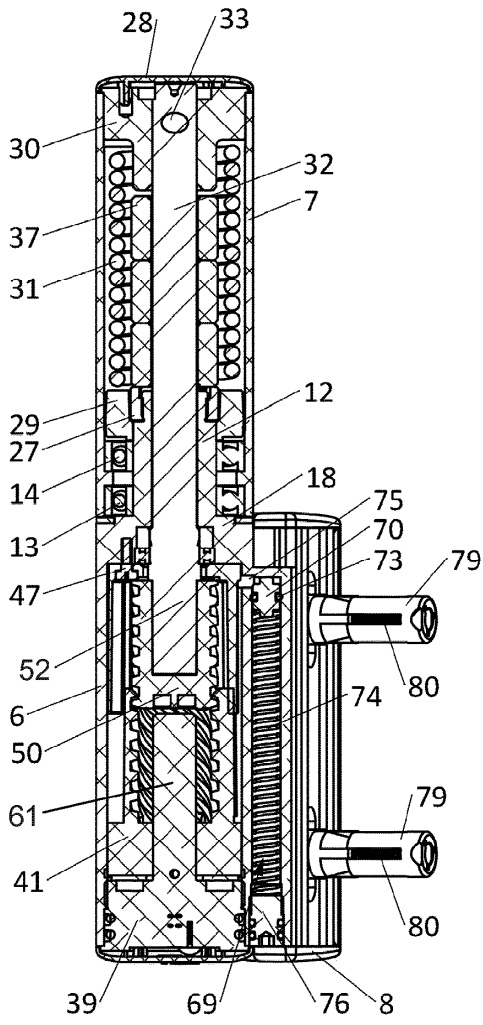


Fig. 6A

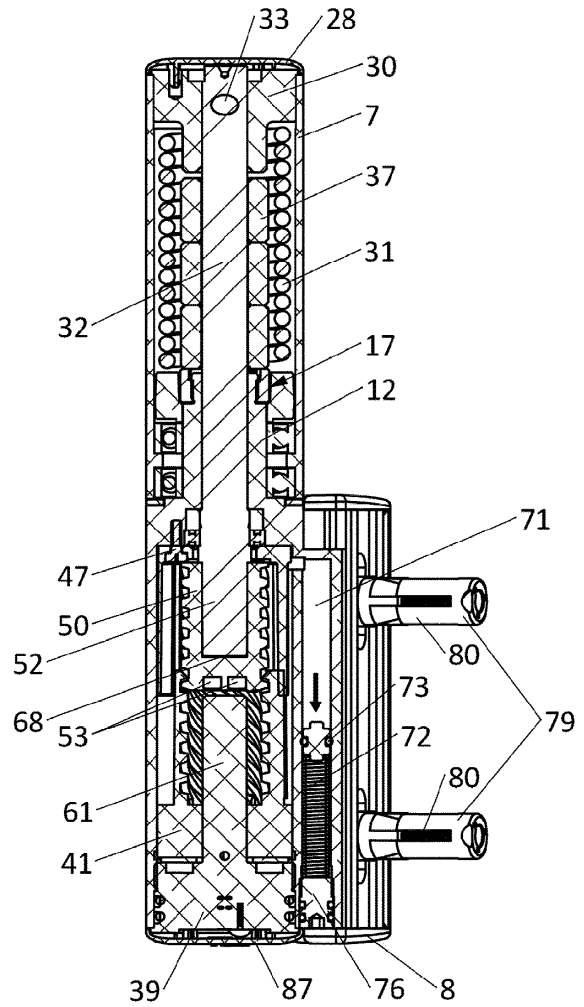


Fig. 6B

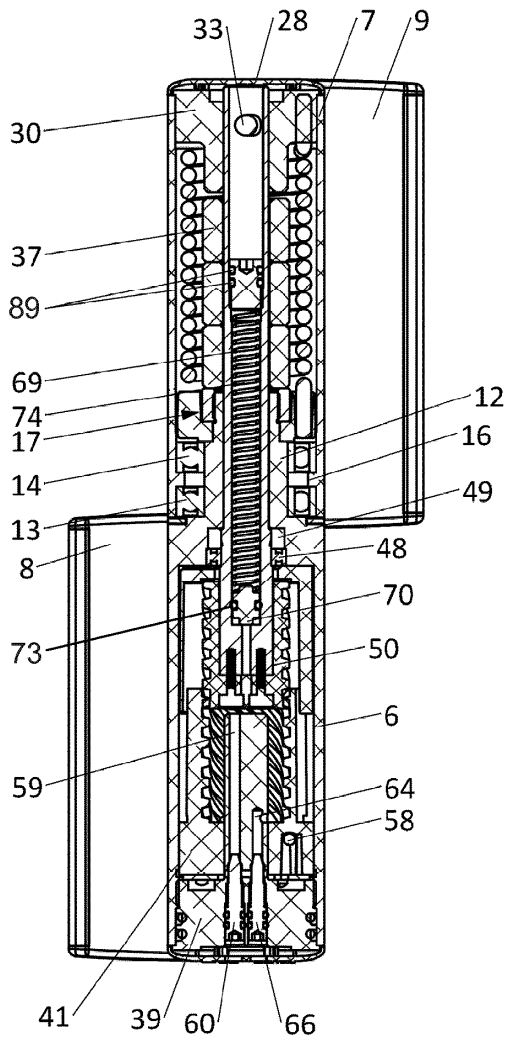


Fig. 7A

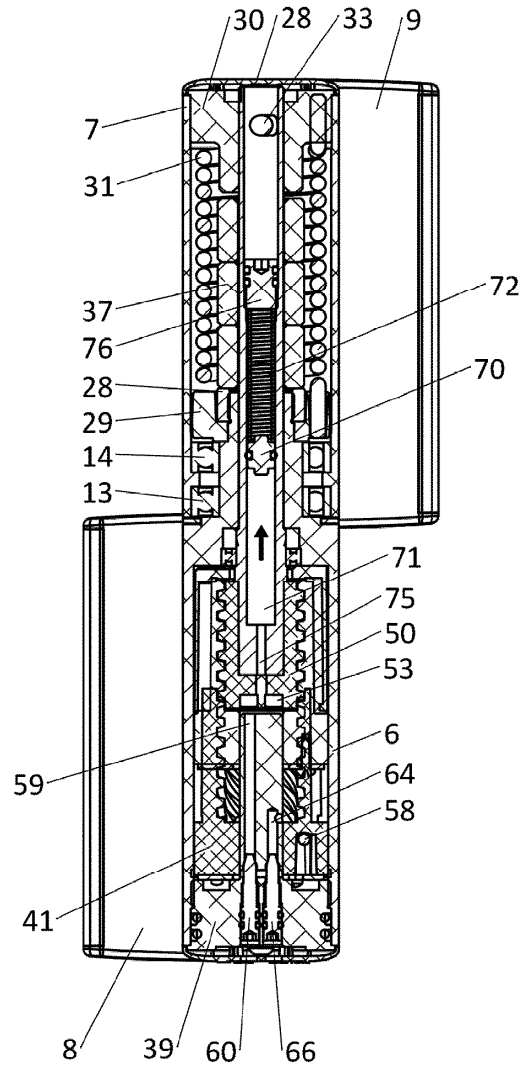


Fig. 7B