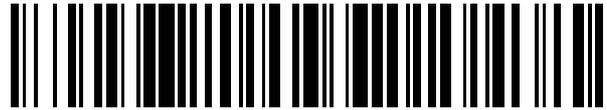


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 979**

51 Int. Cl.:

**E05F 3/14**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2010 E 10757057 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2470739**

54 Título: **Mecanismo de cierre de puerta**

30 Prioridad:

**27.08.2009 EP 09168818**

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

**30.09.2015**

73 Titular/es:

**TALPE, JOSEPH (100.0%)  
Kloosterstraat 2  
8551 Heestert-Zwevegem, BE**

72 Inventor/es:

**TALPE, JOSEPH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 546 979 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

## Mecanismo de cierre de puerta

5 El presente invento se refiere a un mecanismo para cerrar un miembro abisagrado, en particular una puerta, una cancela o puerta principal, una ventana, etc., cuyo mecanismo comprende un elemento elástico para efectuar el cierre del miembro abisagrado y un amortiguador hidráulico para amortiguar el movimiento de cierre del miembro abisagrado. El propio amortiguador comprende una cavidad cilíndrica cerrada dentro de un cilindro, un pistón situado dentro de la cavidad cilíndrica de modo que la divide en un primer y un segundo lado, y un árbol de amortiguador acoplado al pistón.

10 Los mecanismos de cierre de puerta o de cancela que comprenden una combinación de un elemento elástico un amortiguador hidráulico para efectuar el cierre automático del miembro de cierre abisagrado sin dar un portazo son bien conocidos en la técnica. Los componentes hidráulicos son sin embargo delicados y usualmente poco adecuados para su uso en exteriores. Son más particularmente muy sensibles a variaciones de temperatura y a menudo están también sujetos de problemas de fugas.

15 Ejemplos de tales mecanismos de cierre de puerta han sido descritos, por ejemplo en la patente Norteamericana 4 825 503 y en la solicitud de patente Británica GB 2 252 790. Estos mecanismos de cierre de puerta comprenden un amortiguador de rotación hidráulico que incluye un pistón giratorio. Estos amortiguadores de rotación conocidos presentan sin embargo varios inconvenientes. Debido a que el pistón giratorio tiene un desplazamiento menor de 360°, el amortiguador de rotación está acoplado directamente a la salida del accionador, sin ninguna etapa de multiplicación. Como en esta aplicación es importante que el amortiguador sea compacto y no obstaculice en lo posible, el área del pistón está necesariamente limitada. Para conseguir los pares de amortiguación requeridos, se requerirán así presiones hidráulicas relativamente elevadas. Esto hace más difícil inferir las fugas, en particular a través de la válvula de ajuste de amortiguación, que está en conexión de fluido con el lado de alta presión del amortiguador. En particular en las aplicaciones de exterior, que, para impedir que sean sustancialmente afectadas por los cambios de temperatura, utilizan normalmente un fluido hidráulico de baja viscosidad, sustancialmente constante (es decir un fluido viscoestático), la baja viscosidad del fluido requiere a menudo medidas adicionales para impedir fugas. Aunque solamente pueden fugarse cantidades muy pequeñas de fluido hidráulico del amortiguador, es importante evitar incluso tales pequeñas fugas ya que el amortiguador debería estar libre de mantenimiento durante un gran número de años.

30 Como alternativa, un tipo diferente de amortiguador de rotación hidráulico ha sido descrito en la patente Austriaca AT 393 004 B. Este amortiguador de la técnica anterior comprende una cavidad cilíndrica cerrada dentro de un cilindro, un árbol de amortiguador que se extiende a la cavidad cilíndrica, y un pistón que divide la cavidad cilíndrica en un primer lado por encima del pistón y en un segundo lado por debajo del pistón. El pistón está en aplicación con el árbol del amortiguador.

35 En este amortiguador de la técnica anterior, cuando una válvula de un sólo sentido entre los dos lados de la cavidad es cerrada, el fluido hidráulico fluye alrededor del pistón. El flujo restringido alrededor del pistón amortigua así el movimiento del pistón y la rotación del árbol del amortiguador. Sin embargo, esta amortiguación está sujeta a alteración a través de influencias medioambientales. Los cambios de temperatura alterarán la viscosidad del fluido hidráulico. Como resultado, el par de amortiguación disminuirá con un incremento de temperatura. Esto será un inconveniente en particular en aplicaciones de exterior que pueden estar sujetas a grandes variaciones de temperatura.

40 Una solución a este problema ha sido propuesta en los documentos US 4 148 111, US 4 573 283 y US 6 112 368. Los amortiguadores hidráulicos descritos en estas patentes comprenden un paso de fluido entre el primer y el segundo lado de la cavidad cilíndrica de modo que el fluido no tenga que fluir a lo largo del pistón. El flujo de fluido a través de este paso de fluido es restringido por medio de una válvula de aguja ajustable. Esta válvula de aguja comprende una aguja provista de un fileteado que tiene un pequeño paso. Haciendo girar la aguja, el espacio entre la punta de la aguja y el asiento de la válvula puede ser ajustado para controlar la velocidad del cierre del miembro abisagrado. Con el fin de compensar las variaciones de temperatura y las variaciones resultantes de la viscosidad del fluido hidráulico, la aguja de la válvula de aguja está además hecha de un material que tiene un coeficiente de expansión térmica mayor que el material de cilindro. De este modo, un cambio en la temperatura ambiente hace automáticamente que el espacio entre la junta de la válvula de aguja y el asiento de la válvula aumente o disminuya. Un inconveniente de tal mecanismo automático de compensación de temperatura es que la punta de la aguja de la válvula ha de ser relativamente roma, es decir el ángulo entre la superficie de la punta y el eje longitudinal de la aguja ha de ser relativamente grande, de modo que un cambio muy pequeño de la longitud del aguja, con relación al cilindro, tenga un efecto suficientemente grande sobre el tamaño del espacio existente entre la punta de la aguja y el asiento de la válvula. Sin embargo, de este modo, ya no es posible un ajuste manual exacto de la velocidad de cierre del miembro abisagrado en vista del hecho de que el paso del fileteado sobre la aguja es relativamente grande comparado con los cambios relativos de la longitud de la aguja.

Otra solución ha sido propuesta en el documento FR 2 381 948. El pistón de este mecanismo de cierre de puerta se mueve en vaivén en un cilindro metálico. El propio pistón está hecho de metal pero comprende cierres herméticos hechos de un material sintético. Como resultado de la diferencia en el coeficiente de expansión térmica, la holgura entre los cierres herméticos y el cilindro disminuye cuando la temperatura aumenta y viceversa de modo que la velocidad de cierre es independiente de la temperatura o en otras palabras de la viscosidad del aceite contenido en el amortiguador.

Es un primer objeto del presente invento proporcionar un nuevo mecanismo de cierre que tiene un amortiguador hidráulico con un mecanismo automático de compensación de temperatura que no interfiere con ningún mecanismo de ajuste manual de la velocidad de cierre.

Es otro aspecto del presente invento proporcionar un mecanismo de cierre con un amortiguador de rotación.

De acuerdo con el presente invento, se ha proporcionado un mecanismo de cierre según se ha definido por la reivindicación 1.

El pistón del amortiguador hidráulico de este mecanismo del cierre comprende al menos un fileteado helicoidal en aplicación con una rosca correspondiente del árbol del amortiguador, y un miembro que impide la rotación en aplicación con una guía del cilindro, de manera que un movimiento rotacional del árbol con respecto al cilindro da como resultado un movimiento de traslación del pistón a lo largo del eje longitudinal.

Se apreciará fácilmente que el árbol del amortiguador puede tener un fileteado exterior formado sobre su superficie exterior que se aplica con una rosca interior formada en una superficie interior del pistón.

El amortiguador hidráulico de este mecanismo de cierre está además caracterizado por que, al menos a 20° C, una superficie del perímetro exterior del pistón define una holgura entre una superficie del perímetro interior del cilindro para permitir que el fluido hidráulico contenido en la cavidad del cilindro fluya a través de la holgura entre la superficie de perímetro exterior del pistón y la superficie del perímetro interior del cilindro entre un primer lado a un segundo lado de la cavidad cilíndrica cerrada, y por qué el cilindro está hecho de un primer material que tiene un primer coeficiente de expansión térmica, y el pistón está hecho de un segundo material que tiene un segundo coeficiente de expansión térmica, siendo el segundo coeficiente de expansión térmica mayor que el primer coeficiente de expansión térmica de manera que la holgura disminuye cuando la temperatura del amortiguador es aumentada y aumenta cuando la temperatura del amortiguador es rebajada.

El término "material" como es utilizado aquí pretende incluir un único material de sustancia, tal como un metal o un material plástico o cualquier otro material homogéneo adecuado. Adicionalmente, el término "material" pretende también incluir un material compuesto, tal como, una matriz de un material que tiene al menos otro material embebido en ella, o una aleación o cualquier otro material compuesto adecuado.

Se apreciará que, con el fin de proporcionar diferentes coeficientes de expansión térmica, el cilindro y el pistón pueden comprender más de un material. Por ejemplo, puede darse el caso de que el cilindro tenga una parte del cuerpo hecha de un primer material y está revestido con un segundo material diferente que juntos tienen un primer coeficiente de expansión térmica combinado. Alternativamente, el material utilizado para revestir la parte del cuerpo tiene el primer coeficiente de expansión térmica.

Similarmente, el pistón puede tener un núcleo interior de un primer material con un recubrimiento exterior de un segundo material diferente que juntos tienen un segundo coeficiente de expansión térmica. Alternativamente, el material utilizado para el recubrimiento tiene el segundo coeficiente de expansión térmica.

El diferencial de expansión térmica entre el pistón y el cilindro tiende así a abrir la holgura entre ellos a temperaturas inferiores, y cerrarla a temperaturas más elevadas, compensando automáticamente la variación térmica de viscosidad del fluido hidráulico. Se ha encontrado que la diferencia entre las expansiones térmicas del pistón y del cilindro pueden ser suficientemente grandes, con relación al tamaño de la holgura entre el pistón y la pared de la cavidad cilíndrica, para compensar las variaciones de viscosidad correspondientes. En contraste con los mecanismos de cierre de la técnica anterior, en los que la aguja de la válvula de aguja debería estar hecha sustancialmente más larga para conseguir un mayor efecto sobre el caudal a través del paso de flujo restringido, ni el pistón ni el cilindro deberían ser hechos mayores en el mecanismo de cierre del presente invento. Además, si hay previsto un mecanismo de ajuste manual de la velocidad de cierre, el mecanismo automático de compensación de temperatura no interfiere en ningún modo con este mecanismo manual.

Ventajosamente, la diferencia entre el primer y el segundo coeficientes de expansión térmica puede ser de al menos  $1,5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .

Ventajosamente, el pistón puede ser al menos parcialmente de un material sintético, es decir el segundo material puede ser un material sintético, que permite una confección precisa de su expansión térmica con respecto a la del cilindro, y simultáneamente ofrece baja fricción, en particular contra una superficie metálica del perímetro interior del cilindro. Incluso de manera más ventajosa, el material sintético puede ser polioximetileno (POM), que además

de una baja fricción contra el metal y características de expansión térmica adecuadas, presenta también una elevada resiliencia.

5 Ventajosamente, la holgura a 20° C entre el pistón y la pared interior de la cavidad cilíndrica es tan pequeña, y la diferencia entre los coeficientes de expansión térmica del primer y segundo materiales tan grande que la superficie del perímetro exterior del pistón presenta un ajuste por presión con una superficie del perímetro interior del cilindro cuando la temperatura del amortiguador se eleva por encima de una temperatura predeterminada que es mayor de 25° C, preferiblemente mayor de 30° C pero menor de 50° C, preferiblemente menor de 45° C. La fricción entre pistón y cilindro ayudará a la compensación de la viscosidad inferior del fluido hidráulico por encima de esta temperatura predeterminada.

10 Preferiblemente, la holgura a 20° C entre el pistón y el cilindro es tan pequeña, y la diferencia entre los coeficientes de expansión térmica del primer y segundo materiales tan grande que el tamaño mínimo en sección transversal de la holgura, medido en un plano perpendicular al eje longitudinal de la cavidad cilíndrica aumenta al menos en un 10%, preferiblemente al menos en un 20% y más preferiblemente al menos en un 30% cuando la temperatura del amortiguador es hecha descender desde 20° C a 10° C.

15 Ventajosamente, un amortiguador hidráulico de acuerdo con una realización del invento puede comprender además un paso de fluido restringido entre el primer y segundo lados de la cavidad cilíndrica. Esto proporciona un trayecto de fluido separado entre los dos lados de la cavidad cilíndrica además de la holgura entre el pistón y el cilindro, permitiendo características de amortiguación más consistentes. Incluso más ventajosamente, el paso restringido puede tener un elemento de restricción de flujo ajustable, de manera que el par de amortiguación pueda ser ajustado. Este elemento de restricción de flujo ajustable puede estar diseñado para permitir un control exacto del par de amortiguación, y esto completamente independiente de la compensación automática de la temperatura que es conseguida por el control de la holgura entre el pistón y la pared de la cavidad cilíndrica.

25 En una realización particular del presente invento, el amortiguador puede comprender además una válvula de un sólo sentido que permite el flujo de fluido desde el primer lado al segundo lado de la cavidad cilíndrica. Este amortiguador hidráulico presentará por ello características de amortiguación unidireccionales.

Ventajosamente, la sección transversal más estrecha del paso de fluido restringido no es mayor que como máximo cinco veces, preferiblemente como máximo tres veces un área mínima en sección transversal de la holgura entre el pistón y el cilindro, medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la cavidad cilíndrica a 20° C.

30 Ventajosamente, dentro del paso restringido, el amortiguador puede comprender un elemento de restricción de flujo, en particular en forma de una válvula de aguja, ajustable a través de un orificio en el cilindro, en el que el segundo lado de la cavidad cilíndrica y el orificio están en lados opuestos del elemento de restricción de flujo.

35 Debido a la presencia de la válvula de un sólo sentido que permite el flujo de fluido desde el primer lado de la cavidad cilíndrica al segundo lado de la misma, la fuerza de amortiguación del amortiguador es menor cuando el pistón es movido hacia el primer lado de la cavidad cilíndrica que cuando es movido hacia el segundo lado de la misma. Consecuentemente, en condiciones normales de uso, se producirá una presión mucho más elevada en el segundo lado de la cavidad cilíndrica cuando el pistón es movido hacia este segundo lado que en el primer lado de la cavidad cilíndrica cuando el pistón es movido hacia este primer lado. Como el orificio y el segundo lado de alta presión de la cavidad cilíndrica están en lados opuestos del elemento de restricción de flujo, este orificio de ajuste será aislado de la presión elevada en el segundo lado de la cavidad cilíndrica, reduciendo sustancialmente el riesgo de fugas.

40 Ventajosamente, la parte superior del cilindro puede presentar una abertura a través de la cual se extiende el árbol del amortiguador en el primer lado de la cavidad cilíndrica, y la parte inferior puede estar cerrada. Como la abertura a través de la cual se extiende el árbol del amortiguador a la cavidad cilíndrica conduce solamente al primer lado de baja presión, de la cavidad cilíndrica, las fugas a través de esta abertura, alrededor del árbol del amortiguador, son también suprimidas. En una orientación vertical del amortiguador, incluso se impiden las fugas por gravedad.

45 Incluso más ventajosamente, el orificio para el ajuste del elemento de restricción de flujo puede también estar abierto hacia la parte superior del cilindro, de manera que, en la orientación vertical antes mencionada del amortiguador, se impedirán cualesquiera fugas, en particular también fugas por gravedad.

50 Ventajosamente, en el amortiguador de rotación hidráulico de un mecanismo de cierre de acuerdo con el invento, el pistón puede presentar una cavidad, abierta hacia la parte superior del cilindro para recibir el árbol del amortiguador, pero sustancialmente cerrada hacia la parte inferior del cilindro, siendo el árbol del amortiguador roscado en la cavidad y la cavidad forma parte del primer lado de la cavidad cilíndrica y está en comunicación de fluido sustancialmente sin restricciones con la parte restante del primer lado de la cavidad del cilindro. Como los dos lados del cilindro no estarán así conectados por la interconexión entre pistón y árbol de amortiguador, no

ocurrirá pérdida de presión en ellos. Ventajosamente, la cavidad del pistón puede estar en comunicación sustancialmente sin restricciones con la parte restante del primer lado de la cavidad cilíndrica a través de un conducto en el árbol del amortiguador. También ventajosamente, la válvula de un sólo sentido puede estar colocada en el pistón, entre el segundo lado de la cavidad cilíndrica y la cavidad del pistón. Ambas de estas  
5 opciones tienen la ventaja de una compacidad incrementada del amortiguador de rotación y de hacer la construcción del amortiguador menos complicada.

Es otro objeto del presente invento proporcionar un mecanismo de cierre con un amortiguador hidráulico que está protegido contra tensiones demasiado elevadas en el amortiguador o en el accionador que comprende el amortiguador. Con este propósito, el amortiguador puede estar provisto ventajosamente con una válvula de alivio  
10 o de seguridad que permite el flujo de fluido desde el segundo lado al primer lado de la cavidad cilíndrica, configurada para abrirse cuando una sobrepresión en el segundo lado excede o sobrepasa un umbral predeterminado, y para cerrarse de nuevo una vez que la sobrepresión cae de nuevo por debajo del mismo, o a un umbral inferior. La sobrepresión requerida para abrir la válvula de alivio es mayor que la presión que se requiere para abrir la válvula de un sólo sentido para permitir el flujo de fluido desde el primer lado al segundo  
15 lado ya que la válvula de alivio no debería abrir en condiciones normales de uso sino solamente cuando las presiones resulten demasiado elevadas mientras la válvula de un solo sentido debería abrir inmediatamente cuando el pistón es movido hacia el primer lado de la cavidad cilíndrica de manera que este movimiento sea amortiguado tan poco como sea posible. Justo como la válvula de un sólo sentido, la válvula de alivio o de seguridad puede también estar situada en el pistón entre el segundo lado de la cavidad cilíndrica y la cavidad del  
20 pistón.

Es otro objeto del presente invento liberar el par de amortiguación cerca del final de desplazamiento del amortiguador.

A este objeto, el amortiguador, en particular el paso de fluido restringido, puede comprender una derivación desde un primer punto inferior de la cavidad cilíndrica a un segundo punto, más elevado de la cavidad cilíndrica,  
25 alrededor del elemento de restricción de flujo.

Los términos "parte superior", "parte inferior", "por encima", "por debajo", "hacia arriba", y "hacia abajo", como son utilizados en esta descripción, debería comprenderse que se refieren a la orientación normal de estos dispositivos en uso. Desde luego, durante su producción, distribución, y venta, los dispositivos pueden ser mantenidos en una orientación diferente.

30 Varias realizaciones preferidas del invento serán descritas de manera ilustrativa, pero no restrictiva, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

La fig. 1a es una sección longitudinal de una realización de un amortiguador de rotación de un mecanismo de cierre de puerta o de cancela de acuerdo con el invento;

35 Las figs. 1b y 1c son secciones transversales del amortiguador de rotación de la fig. 1a, a lo largo, respectivamente, de las líneas B-B y C-C;

La fig. 2 es una vista en perspectiva, con cortes parciales, del amortiguador de rotación de la fig. 1;

Las figs. 3a a c son secciones longitudinales además del amortiguador de rotación de la fig. 1a, con el árbol del amortiguador en un giro en el sentido de las agujas del reloj y el pistón en un movimiento hacia arriba;

La fig. 3d es una sección transversal del amortiguador de rotación de la fig. 3b a lo largo de la línea D-D;

40 Las figs. 4a a c son secciones longitudinales del amortiguador de rotación de la fig. 1a, con el árbol del amortiguador en un giro en sentido contrario a las agujas del reloj y el pistón en un movimiento hacia abajo;

La fig. 5a es una vista en perspectiva de una realización de un mecanismo de cierre lineal de puerta o cancela de acuerdo con el invento, que comprende el amortiguador de rotación ilustrado en las figuras previas;

La fig. 5b es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente del mecanismo de cierre de la fig. 5a;

45 Las figs. 6 a 7 son vistas superiores del mecanismo del cierre de cancela de las figs. 5a-5b aplicado a una cancela respectivamente representada en su posición cerrada y abierta;

La fig. 8 es una vista en corte de detalle del mecanismo de cierre de las figs. 5a y 5b;

La fig. 9 es una vista en perspectiva de detalle del mecanismo de cierre de las figs. 5a y 5b;

Las figs. 10a y 10b son vistas en corte de detalle del mecanismo de cierre de de las figs. 5a y 5b;

50 La fig. 11a es una vista en perspectiva de una realización de un mecanismo de cierre rotacional de puerta o de

cancela de acuerdo con el invento, que comprende el amortiguador de rotación ilustrado en las figs. 1 a 4;

La fig. 11b es una vista de detalle en corte del mecanismo de cierre de la fig. 11a;

Las figs. 12a y 12b muestran dos disposiciones alternativas del mecanismo de cierre de la fig. 11a;

5 Las figs. 12c y 12d muestran respectivamente cada una de las dos disposiciones alternativas antes mencionadas del mecanismo de cierre de la fig. 11a aplicadas respectivamente a una cancela que gira a izquierdas y una cancela que gira a derechas;

La fig. 13 es una vista despiezada ordenadamente del mecanismo de cierre de puerta de la fig. 11a;

Las figs. 13a a e son vistas de detalle que muestran un mecanismo para ajustar la tensión del elemento elástico del mecanismo de cierre ilustrado en la fig. 13;

10 La fig. 14 es una vista en perspectiva parcial de una segunda realización de un mecanismo de cierre que no está de acuerdo con el invento;

La fig. 15a es una vista en sección a la del mecanismo de cierre de la fig. 14 durante un movimiento de apertura; y

La fig. 15b es una vista seccionada del mecanismo de cierre de la fig. 14 durante un movimiento de cierre.

15 El presente invento se refiere a un mecanismo C para cerrar un miembro abisagrado H. El miembro abisagrado H puede ser una puerta, una cancela o una ventana, en particular una puerta o cancela exterior que está sujeta a temperaturas fuertemente variables. El mecanismo de cierre C comprende un elemento elástico para efectuar el cierre del miembro abisagrado y un amortiguador hidráulico para amortiguar el movimiento de cierre del miembro abisagrado bajo la acción del elemento elástico. Una primera realización del mecanismo de cierre, que  
20 comprende una barra de empuje conectada pivotablemente al miembro abisagrado, está ilustrada en las figs. 5 a 8. Una segunda realización, que comprende un brazo giratorio que se aplica de manera deslizante al miembro abisagrado, está ilustrada en las figs. 11 a 13. Ambos mecanismos de cierre comprenden un mismo amortiguador hidráulico que está previsto para compensar los cambios de viscosidad del fluido hidráulico como resultado de las temperaturas ambientes (exteriores) variables.

25 Una primera realización de tal amortiguador hidráulico 5, en particular un amortiguador de rotación, está ilustrado en la fig. 1. Comprende un cilindro 19 en forma de taza o copa que está cerrado completamente en la parte inferior pero abierto en su parte superior. La parte superior abierta del cilindro 19 en forma de taza está cerrada por medio de una tapa 35 para formar una cavidad cilíndrica cerrada 20. Esta cavidad cilíndrica 20 está dividida por un pistón 21 en un primer lado 20a y en un segundo lado 20b. Un árbol 22 de amortiguador, que en esta  
30 realización está coronado por un piñón 17, está conectado al pistón 21 y se extiende a través de una abertura de la tapa 35 fuera de la cavidad cilíndrica 20 formando una unión cilíndrica deslizante. Esta unión cilíndrica deslizante está cerrada herméticamente por medio de un cierre hermético de árbol (anillo toroidal) aplicado alrededor del árbol 22 del amortiguador (no mostrado).

35 El pistón 21 tiene una cavidad de 28 de pistón que tiene una rosca helicoidal interior 23 en la aplicación con un fileteado helicoidal exterior 24 correspondiente sobre el árbol 22 del amortiguador. Las roscas helicoidales son múltiples roscas que comprende en particular cuatro roscas. De este modo, el paso de las roscas 23, 24 puede ser incrementado, en particular por encima de 10 mm, por ejemplo hasta aproximadamente 30 mm. El paso de las roscas 23, 24 es sin embargo tan pequeño con respecto a la longitud del segmento roscado, que se requiere más de 1 rotación, preferiblemente más de 1,5 rotaciones del árbol 22 del amortiguador para mover el pistón 21 desde su posición más superior a su posición más inferior. En su lado exterior, el pistón 21 tiene un miembro que  
40 impide la rotación en forma de salientes en aplicación con una guía en forma de ranuras longitudinales 25 correspondientes en parte de la superficie interior del cilindro 19 (fig. 2). Mediante estos medios, un movimiento rotacional del árbol 22 del amortiguador es convertido en un movimiento de traslación del pistón 21 dentro del cilindro 19. Una rotación en el sentido de las agujas del reloj del árbol 22 del amortiguador desplazará así el pistón 21 hacia arriba, mientras que una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del árbol del amortiguador desplazará el pistón 21 hacia abajo. Medios alternativos están sin embargo al alcance del experto. Miembros alternativos que impiden la rotación tales como, por ejemplo, sistemas simples de pasador y ranura, podrían también ser considerados de acuerdo con las necesidades particulares del usuario.

45 El pistón 21 comprende además, por encima del miembro que impide la rotación, una superficie de perímetro exterior que define una holgura (no mostrada) con una superficie 27 de perímetro interior del cilindro 19 a 20° C. Esta holgura restringe el flujo de fluido hidráulico alrededor del pistón 21 entre el primer y segundo lados 20a, 20b de la cavidad cilíndrica 20 produciendo una pérdida de presión resultante entre el primer y el segundo lados 20a, 20b. En particular también permite que un fluido hidráulico menos viscoso sea utilizado lo que ofrece la ventaja de que es más fácil seleccionar un fluido hidráulico, cuya viscosidad depende menos de la temperatura y así es más  
55 adecuado para uso en exteriores. El fluido hidráulico es preferiblemente un fluido sustancialmente viscoestático.

5 Para reducir además la influencia de las variaciones de temperatura en el par de amortiguación del amortiguador 5, el pistón 21 de la realización ilustrada es de un material sintético que presenta un coeficiente de expansión térmica lineal inferior que el material (metal) del cilindro 19. La holgura entre el pistón 21 y el cilindro 19 disminuirá así con temperaturas crecientes, compensando la disminución de viscosidad del fluido hidráulico a partir de una

10 En un ejemplo de ensayo de un amortiguador hidráulico de rotación 5 de acuerdo con esta realización del invento, el cilindro 19 tiene un diámetro interior de 55 mm a 20° C, mientras que el pistón 21 tiene un diámetro exterior de 54,97 mm. El cilindro 19 está hecho de aluminio, mientras que el pistón es moldeado por inyección a partir de un polioximetileno (POM) vendido bajo la marca Hostaform® C9021. Mientras el coeficiente de expansión térmica lineal teórico del aluminio es de  $2,3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  y el del Hostaform® C9021 es de  $9 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ , nuestras mediciones a -25° C, 20° C, y 60° C han dado como resultado un coeficiente de expansión térmica media real  $\alpha_{\text{real}}$  de  $3,23 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  para el diámetro interior del cilindro de aluminio 19, y  $6,215 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  para el pistón 21 de Hostaform®. Esto se explica por la influencia de las formas de estas partes, así como, en el caso del pistón 21, por las propiedades anisotrópicas de esta pieza moldeada por inyección. Como, durante el moldeo por inyección del pistón 21 el material fluye en una dirección significativamente longitudinal, el pistón 21 presenta propiedades significativamente diferentes en esa dirección y en un plano perpendicular.

20 La Tabla 1 muestra los diámetros diferentes del cilindro 19 y del pistón 21 a -25° C, 20° C y 60° C, así como los coeficientes de expansión térmica media reales  $\alpha_{\text{real}}$  resultantes. El coeficiente de expansión térmica es calculado sobre la base de la fórmula:

$$\Phi_{20+\Delta T} = \Phi_{20} \times [1 + (\alpha \times \Delta T)]$$

	$\Phi_{-25}$ a -25° C [mm]	$\Phi_{20}$ a 20° C [mm]	$\Phi_{60}$ a 60° C [mm]	$\alpha_{\text{real}}$ $10^{-5} \text{ K}^{-1}$
Cilindro	54,92	55	55,07	3,23
Pistón	54,82	54,97	55,11	6,215

Tabla 1: Comparativa de expansión térmica del pistón 21 y del cilindro 19

25 En este ejemplo de ensayo, el fluido hidráulico utilizado ha sido un fluido hidráulico vendido bajo la marca de Dow Corning® 200(R) 100cSt. La Tabla 2 presenta las áreas en sección transversal de holgura (en un plano perpendicular al eje longitudinal de la cavidad cilíndrica) entre el cilindro 19 y el pistón 21 además de los valores de viscosidad para este fluido a distintas temperaturas. Las áreas en sección transversal de holgura a 10 y 30° C han sido calculadas basándose en la fórmula antes mencionada y en los coeficientes de expansión térmica media  $\alpha_{\text{real}}$ . Son respectivamente alrededor de un 53% mayor y alrededor de un 53% menor que el área en sección transversal de holgura a 20° C. Éste porcentaje puede ser ajustado eligiendo otro material, que tiene otro coeficiente de expansión térmica, para el cilindro y/o para el pistón, o también aumentando o reduciendo la holgura entre el pistón y el cilindro.

	Área de holgura [mm <sup>2</sup> ]	Viscosidad [cSt]
-25° C	8,619	400
10° C	3,971	
20° C	2,591	100
30° C	1,210	
60° C	-3,461	50

Tabla 2: Evolución del área de holgura y de la viscosidad con la temperatura

35 Como puede verse a partir de la Tabla 2, a bajas temperaturas el incremento de la viscosidad del fluido hidráulico es compensado por un incremento casi proporcional en el área a través de la cual puede fluir el fluido hidráulico alrededor del pistón 21. Por otro lado, la holgura "negativa" a 60° C indica que a esa temperatura el pistón 21 está en un ajuste por presión con el cilindro 19. El presente ejemplo de ensayo transita desde un ajuste con holgura a un ajuste por presión a aproximadamente 37° C. A partir de esta temperatura hacia adelante, la viscosidad inferior del fluido es también compensada por una fricción creciente entre el pistón 21 y el cilindro 19. La elasticidad y la elevada resistencia contra tensiones constantes mostrada por materiales sintéticos, y en particular por el POM utilizado en el ejemplo asegura que, incluso después de periodos más largos en un ajuste por presión con el cilindro 19, el pistón 21 recuperará su forma original después de enfriarse.

45 La cavidad 28 del pistón 21 está cerrada en su extremo inferior para formar la parte inferior 29 del pistón que divide la cavidad cilíndrica 20 en un primer lado 20a y en un segundo lado 20b. Esta cavidad 28 está conectada por un conducto 30 de fluido sustancialmente sin restringir en el árbol 22 del amortiguador a la parte restante del primer lado 20a de la cavidad cilíndrica 20 de manera que la presión en la cavidad 28 es sustancialmente la

misma que la presión en la parte restante del primer lado 20a de la cavidad cilíndrica 20.

5 El primer y segundo lados 20a, 20b de la cavidad cilíndrica 20 están conectados por un paso de fluido 31, restringido por una válvula de aguja 32 accesible a través de un orificio que se abre en la parte superior del cilindro 19 para ajustar su resistencia al flujo de fluido hidráulico entre el primer y el segundo lados 20a, 20b, y por  
 10 ello las características de amortiguación del amortiguador de rotación 5. La aguja de la válvula de aguja 32 es cerrada herméticamente por medio de un cierre hermético de árbol (anillo toroidal) en la abertura del orificio. En la realización ilustrada, el paso de fluido 31 tiene, en su punto más estrecho, un diámetro de 3 mm, y así un área en sección transversal circular de 7,07 mm<sup>2</sup>, que es menor que tres veces el área de holgura en sección transversal entre el pistón 21 y el cilindro 19. De este modo, incluso con una válvula de aguja 32 completamente abierta, el  
 15 flujo de fluido hidráulico alrededor del pistón 21 permanece siendo una fracción significativa del flujo de fluido hidráulico a través del paso de fluido 31, y un buen compromiso entre capacidad de ajuste de amortiguación y compensación automática de cambios de viscosidad debido a variaciones de temperatura es conseguido a todas las temperaturas ambientes usuales.

15 El amortiguador 5 de rotación ilustrado es sustancialmente unidireccional, en oposición a una resistencia de par sustancialmente más elevada a una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del árbol 22 del amortiguador (haciendo descender el pistón) que una rotación en el sentido de las agujas del reloj del mismo árbol 22 del amortiguador (haciendo subir el pistón) a la misma velocidad. Con este propósito, el amortiguador 5 de rotación comprende otro conducto de fluido que conecta el primer y segundo lados 20a y 20b de la cavidad  
 20 cilíndrica 20. Este otro conducto no está provisto con una válvula de aguja sino en su lugar con una válvula de un sólo sentido 33 que permite el flujo de fluido hidráulico desde el primer lado 20a al segundo lado 20b de la cavidad cilíndrica 20. Por ello, cuando el árbol 22 del amortiguador gira en sentido contrario a las agujas del reloj con respecto al eje Z, y el pistón 21 se desplaza hacia abajo, la válvula de un solo sentido permanecerá cerrada, y el amortiguador 5 de rotación se opondrá a un par significativamente más elevado contra este movimiento que cuando el árbol 22 del amortiguador gira en el sentido de las agujas del reloj y el pistón 21 se desplaza hacia  
 25 arriba, en cuyo caso la válvula de un solo sentido 33 se abrirá, dejando o permitiendo el flujo de fluido hidráulico desde el primer lado 20a al segundo lado 20b.

En la realización ilustrada, el amortiguador 5 de rotación comprende, dentro del cuerpo de la válvula de un solo sentido 33, aún otro conducto que conecta el primer y segundo lados 20a y 20b de la cavidad cilíndrica. Este conducto comprende una válvula de alivio 34 que permite el flujo de fluido hidráulico desde el segundo lado 20b al primer lado 20a solamente cuando la presión dentro del segundo lado 20b resulta demasiado elevada, es decir cuando excede de un nivel de umbral de seguridad. Esta válvula es así una válvula de seguridad que impide el  
 30 daño al mecanismo, por ejemplo cuando una persona o el viento ejercen una fuerza adicional sobre una puerta o cancela conectada a este amortiguador 5 de rotación para cerrarla. En este caso, la apertura de la válvula permite una velocidad de cierre más elevada (cierre forzado del miembro abisagrado) e impide así elevadas tensiones en el accionador de rotación y en el brazo que lo enlaza al miembro abisagrado. En la realización ilustrada, tanto la válvula de un solo sentido 33 como la válvula de alivio o de seguridad 34 están previstas en conductos en la parte inferior 29 del pistón, entre el segundo lado 20b y la cavidad 28 del pistón. Sin embargo, configuraciones y posiciones alternativas de este sistema de válvulas están dentro del alcance del experto, por ejemplo con válvulas separadas, de las que al menos una podría posiblemente está situada en el cilindro 19, de acuerdo con las  
 35 necesidades del usuario.

El paso de fluido 31 comprende también una derivación 18 entre un primer punto, inferior 18a de la cavidad cilíndrica 20, y un segundo punto, más elevado 18b de la cavidad cilíndrica 20. Durante la mayor parte del desplazamiento del pistón 21, tanto el primer como el segundo puntos 18a, 18b estarán por debajo del pistón 21, y así en el mismo segundo lado 20b de alta presión de la cavidad cilíndrica 20, como se ha mostrado en las figs.  
 40 4a y 4b. Sin embargo, cuando el pistón 21 se desplaza por debajo del segundo punto 18b, la derivación 18 permitirá que el fluido hidráulico puentee la válvula de aguja 32, como se ha mostrado en la fig. 4c, liberando la sobrepresión en el segundo lado 20b y reduciendo (o incluso liberando) el par de amortiguación del amortiguador 5 hidráulico de rotación.

Debido a la presencia de la válvula de un solo sentido 33, las mayores presiones de fluido hidráulico serán alcanzadas en el segundo lado 20b del cilindro 20. Debido a que el cilindro 19 tiene forma de taza, y está completamente cerrado en la parte inferior, en particular en el segundo lado 20b de alta presión de la cavidad cilíndrica 20, el amortiguador hidráulico 5 de rotación ilustrado no puede tener fugas, incluso cuando está lleno con un fluido hidráulico de viscosidad relativamente baja que es particularmente adecuado para aplicaciones exteriores, tales como mecanismos de cierre de cancela. Con la expresión "completamente cerrado en el  
 50 segundo lado de la cavidad cilíndrica 20" se quiere decir que el cilindro no tienen ninguna abertura que permita el flujo de fluido desde el segundo lado 20b de alta presión de la cavidad cilíndrica 20 hacia fuera del amortiguador. Aunque no es preferido, es también posible en el amortiguador del presente invento prever uniones en el cilindro 19 en el segundo lado 20b de la cavidad cilíndrica 20, pero solamente en tanto en cuanto aquellas uniones no sean uniones deslizantes entre piezas móviles relativamente de forma tangencial a una superficie de unión. En una realización alternativa, la parte inferior del cilindro podría ser una parte separada fijada contra la parte  
 60

sustancialmente cilíndrica del cilindro, con un cierre hermético estático presionado dentro de la unión no deslizante formada entre estos dos componentes. Es también posible hacer un agujero en el cilindro para llenar la cavidad del cilindro con el fluido hidráulico, y cerrar este agujero de una manera completamente hermética a los fluidos por medio de un tapón de rosca.

5 Volviendo a las figs. 3a a 3d, si el árbol 22 del amortiguador es hecho girar por un par externo en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje Z, el pistón 21 se moverá hacia arriba. Como la válvula de un solo sentido 33 está configurada para abrirse cuando la presión en el primer lado 20a del cilindro 20 es mayor que la del segundo lado 20b, el fluido hidráulico fluirá desde el primer lado 20a, a través de la cavidad 28 del pistón y de la válvula de un solo sentido 33, al segundo lado 20b, como se ha mostrado en las figs. 3b, 3d, y el amortiguador 5 de rotación  
10 opondrá solamente una pequeña resistencia a este movimiento. Si el árbol 22 del amortiguador es hecho girar en el sentido contrario a las agujas del reloj, opuesto alrededor del eje Z, como se ha mostrado en las figs. 4a-4c, el pistón 21 se moverá hacia abajo. Como la válvula de un solo sentido 33 permanecerá ahora cerrada, el fluido hidráulico fluirá de nuevo desde el segundo lado 20b al primer lado 20a solamente a través de la holgura entre el pistón 21 y el cilindro 19 y el conducto restringido 31, y el amortiguador 5 de rotación opondrá así una mayor  
15 resistencia a este movimiento de retorno.

Las figs. 5a a 10b ilustran un mecanismo de cierre que comprende un accionador lineal 49 con el amortiguador 5 de rotación ya ilustrado en la fig. 1.

El accionador lineal 49 comprende una barra de empuje 50, un elemento elástico 51, en esta realización particular en forma de un resorte helicoidal de presión, que empuja la barra de empuje 50 en dirección hacia fuera a lo largo del eje X, del amortiguador 5 de rotación, y de un mecanismo de conversión de movimiento, formado en esta  
20 realización particular por una cremallera 52 formada sobre la barra de empuje 50 y el piñón 17, que corona el árbol 22 de amortiguador y engranado con la cremallera 52. Un movimiento lineal de la barra de empuje 50 en dirección hacia fuera es convertido en una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del árbol 22 del amortiguador alrededor del eje Z, y así en un movimiento muy amortiguado, hacia abajo del pistón 21. El movimiento opuesto de la barra de empuje 50 será sin embargo solamente ligeramente amortiguado, ya que el pistón 21 se moverá hacia arriba. Este accionador lineal 49 puede ser por ejemplo utilizado en un mecanismo C de cierre telescópico tal como se ha ilustrado en las figs. 6 y 7, con un primer pivote 54 en el extremo distal de la barra de empuje 50, y un alojamiento 55 con un segundo pivote 56 opuesto, en el que el primer y segundo pivotes 54, 56 pueden ser utilizados para conectar el mecanismo de cierre C, respectivamente, a uno u otro de un miembro abisagrado H o bastidor fijo F, como se ha ilustrado en las figs. 6 y 7. Tales mecanismos de cierre C pueden ser utilizados para miembros abisagrados que se abren en cualquier dirección: abrir el miembro abisagrado H dará como resultado siempre una contracción del mecanismo de cierre C y cerrar el miembro abisagrado H, una extensión del mecanismo de cierre C.

Como el alojamiento 55 está fijado a la parte superior del cilindro 19, la válvula de aguja 32 no es directamente accesible. En lugar de ello, como se ha visto en particular en las figs. 9 y 10a a b, la válvula de aguja 32 está acoplada a una rueda dentada 57 que está engranada con un piñón 58 acoplado a un pequeño árbol 59. El pequeño árbol 59 es accesible desde la parte inferior del alojamiento 55 para ajustar la válvula de aguja 32. Pueden utilizarse cualesquiera medios adecuados para hacer girar el pequeño árbol 59 para hacer girar el piñón 58, la rueda dentada 57 y por tanto ajustar la válvula de aguja 32. Por ejemplo, puede utilizarse una llave Allen  
35 como se ha mostrado en la fig. 9.

La Tabla 3 presenta tiempos de cierre a distintas temperaturas de un ejemplo de tal accionador lineal 49 que comprende el ejemplo de ensayo antes mencionados del amortiguador 5 rotacional, con un cilindro de aluminio 19, un pistón 21 moldeado por inyección de Hostaform® C9201, y un fluido hidráulico de Dow Corning® 200(R) 100Cst.

Temperatura [° C]	-25	20	60
Tiempo [s]	8	10	11

45 Tabla 3: Temperatura y tiempo de cierre

Como puede verse en esta tabla, a pesar de la disminución óctuple de la viscosidad de este fluido hidráulico sobre este rango de temperatura 85 K, este ejemplo del accionador lineal 49 es de forma real ligeramente más amortiguado fuertemente a altas temperaturas que a bajas.

Una realización de un mecanismo de cierre de acuerdo con el invento que comprende un accionador rotacional 1 está ilustrada en la fig. 11a. El accionador ilustrado 1 tiene dos salidas rotacionales alternativas 2, 3, y un brazo de salida 4 que se puede conectar a cualquiera o bien de la primera salida rotacional 2 o bien de la segunda salida rotacional 3. Volviendo ahora a la fig. 11b, la primera salida rotacional 2 está acoplada directamente a un árbol de salida 6, mientras que la segunda salida rotacional 3 está acoplada al árbol de salida 6 sobre un engranaje inversor 7. Un resorte de torsión 8 está acoplado al árbol de salida 6 de modo que lo empuje en un primer sentido  
50

de rotación en el sentido de las agujas del reloj. De esta manera, el brazo de salida 4 será empujado en este primer sentido si está acoplado a la primera salida 2, como se ha ilustrado en la fig. 12a, y en un sentido opuesto contrario a las agujas del reloj si está acoplado a la segunda salida 3 en su lugar, como se ha ilustrado en la fig. 12b. El elemento intermedio 9 permite un ajuste de la posición angular del brazo de salida 4 con respecto o bien a la salida 2 o bien a la 3. Como la posición angular del brazo de salida 4 con respecto a la primera o a la segunda salida 2, 3 es ajustable, un usuario puede ajustar en qué posición angular del brazo de salida 4 tendrá lugar la liberación del par de amortiguación, o incluso se cancelará completamente.

5 El brazo de salida 4 presenta, en su lado inferior, una guía de traslación (no ilustrada) para aplicarse a un rodillo 16. Este accionador rotacional 1 puede así ser utilizado como un mecanismo de cierre para un miembro de cierre, tal como una puerta, cancela, o ala, articulada a un bastidor fijo. El accionador rotacional 1 podría ser montado sobre el bastidor fijo, y el rodillo 16 fijado al miembro abisagrado. Alternativamente, el brazo de salida 4 podría presentar un rodillo en una extremidad distal, y una guía de rodillo de traslación estar montada en el miembro abisagrado. De cualquier modo, el accionador rotacional 1 podría ser adaptado a miembros de apertura a mano derecha o a mano izquierda acoplando el brazo de salida 4 o bien a la primera o bien a la segunda salidas 2, 3. En las figs. 12c y 12d, el accionador 1, respectivamente, en las disposiciones de las figs. 12a y 12b, está mostrado formando un mecanismo de cierre interpuesto entre un miembro abisagrado H y un bastidor fijo F. En ambos casos, un miembro que lleva el rodillo 16 está fijado al miembro abisagrado H, y el accionador rotacional 1 está fijado al bastidor fijo F.

10 El árbol de salida 6 está también acoplado a un amortiguador 5 de rotación hidráulico para amortiguar su rotación en el primer sentido de las agujas del reloj. Volviendo ahora a la fig. 13, que muestra una vista despiezada ordenadamente del accionador rotacional 1, el extremo inferior del árbol de salida 6 está acoplado en rotación a un bloque inferior 10, al que también está conectado el extremo inferior del resorte de torsión 8. El extremo superior del resorte de torsión está conectado a un bloque superior 11 en aplicación con un dedo 12. Esto está mostrado en detalle en las figs. 13a a 13c. El extremo superior del árbol de salida 6 está acoplado en rotación a una placa de leva 13, cuya rotación en el primer sentido está limitada por un tope correspondiente en el alojamiento del accionador 1. Variando la posición angular en el alojamiento del bloque superior 11 mediante ajuste del dedo 12 sobre un tornillo 14, es posible cargar previamente el resorte de torsión 8.

15 El bloque inferior 10 tiene la forma de una taza invertida, formando, en su interior, un engranaje anular engranado con engranajes planetarios 15, que a su vez engranan con un piñón 17 fijado al árbol 22 del amortiguador del amortiguador 5 de rotación hidráulico y que actúa como un engranaje solar. La rotación del árbol de salida 6 es así invertida y transmitida al árbol 22 del amortiguador sobre un engranaje planetario con una relación de multiplicación de, por ejemplo, 2, preferiblemente 3. En el accionador ilustrado, el piñón 17 tiene 12 dientes, y el engranaje anular del bloque inferior 10 tiene 36 dientes, dando como resultado una relación de multiplicación de 3.

20 En la realización del mecanismo de cierre C descrito anteriormente, el movimiento del pistón 19 es sustancialmente paralelo al eje de rotación del árbol de salida 6 del mecanismo de cierre (fig. 13). Sin embargo, son posibles configuraciones alternativas de amortiguador y accionamiento utilizando los principios del amortiguador hidráulico como se ha descrito anteriormente con referencia a las figs. 1a a 4c anteriores.

25 Las figs. 14 a 15b ilustran el funcionamiento de otra realización de un mecanismo de cierre que sin embargo no está de acuerdo con el presente invento. La fig. 14 ilustra un amortiguador hidráulico 60 que está unido a un árbol 62 que gira alrededor de un eje 64. El árbol 62 está conectado al amortiguador 60 por medio de una transmisión de cremallera y piñón como se describirá con más detalle con referencia a las figs. 15a y 15b siguientes. Una válvula de aguja 66 está prevista en el cuerpo del amortiguador 60 que corresponde a la válvula de aguja 32.

30 Las figs. 15a y 15b ilustran el interior del amortiguador hidráulico 60 durante un movimiento de apertura y cierre respectivamente del mecanismo de cierre (no mostrado). En las figs. 15a y 15b, el amortiguador 60 comprende un cilindro 68 que define una cavidad 70 dentro de la cual está situado un pistón 72. Un resorte de compresión 74 está también situado en la cavidad 70 para cargar el pistón 72 hacia una primera posición (fig. 15a). Sin embargo, se apreciará que el resorte de compresión 74 puede ser reemplazado con un resorte de torsión situado externamente al amortiguador 60.

35 Como se ha descrito anteriormente, el cilindro 68 está hecho un primer material que tiene un primer coeficiente de expansión térmica y el pistón 72 está hecho de un segundo material que tiene un segundo coeficiente de expansión térmica que es mayor que el primer coeficiente de expansión térmica.

40 El pistón 72 tiene una cavidad 76 en la que está situada una cremallera 78 sobre una pared interna 80. El árbol 62 lleva un piñón 82 en un extremo que se sitúa dentro de la cavidad 76 y engrana con la cremallera 78 como se ha mostrado. El movimiento rotacional del árbol 62 es convertido en un movimiento de traslación del pistón 72 en una dirección que es perpendicular al eje 64.

El pistón 72 divide la cavidad 70 para proporcionar un primer lado 70a y un segundo lado 70b. El pistón 72 tiene

5 una superficie de perímetro exterior que define una holgura (no mostrada) entre una superficie de perímetro interior del cilindro 68 de la cavidad dentro de la cavidad 70. Esta holgura proporciona un trayecto para el flujo de fluido entre el primer y el segundo lados 70a, 70b de la cavidad 70. La holgura disminuye cuando la temperatura del amortiguador 60 es aumentada y aumenta cuando la temperatura es rebajada debido a que el pistón 72 y el cilindro 68 tienen diferentes coeficientes de expansión térmica. Esto ha sido descrito anteriormente en detalle con referencia a las figs. 1a a 4c.

10 El primer y segundo lados 70a, 70b de la cavidad están en comunicación de fluido uno con otro por medio de un conducto 84 que es restringido por la válvula de aguja 66. Una válvula de un sólo sentido 86 está también prevista para permitir el flujo de fluido desde el primer lado 70a al segundo lado 70b de la cavidad 70 a través de la cavidad 76 del pistón 72 y conductos 88 y 90, estando posicionada la válvula de un sólo sentido 86 dentro del conducto 88 como se ha mostrado.

15 Como se ha mostrado en la fig. 15a, cuando el árbol 64 es hecho girar en el sentido de las agujas del reloj, el pistón 72 es movido en una dirección contra la acción del resorte 74 como se ha mostrado por la flecha 92. La válvula de un sólo sentido 86 permite que el fluido hidráulico circule desde el primer lado 70a al segundo lado 70b de la cavidad 70 oponiendo resistencia al movimiento del pistón 72.

20 Una vez que el árbol 62 ya no gira en el sentido de las agujas del reloj y es liberado, el resorte 74 empuja al pistón 72 de nuevo en una dirección mostrada por la flecha 94 en la fig. 15b. Como la válvula de un sólo sentido 86 no permite el flujo desde el segundo lado 70b al primer lado 70a, todo el fluido hidráulico que retorna ha de circular a través del conducto 84 en el que está situada la válvula de aguja 66. Esto amortigua el movimiento de retorno del pistón 72 y del mecanismo (no mostrado) que está unido al árbol 62.

El ajuste de la válvula de aguja 66 controla el caudal del fluido hidráulico a través del conducto 84 y por tanto el efecto de amortiguación proporcionado por el amortiguador 60 cuando el pistón se mueve en la dirección de la flecha 92.

25 Se apreciará fácilmente que el mecanismo descrito anteriormente puede ser montado sobre el miembro abisagrado, tal como, una puerta, una ventana o una cancela, así como podrá ser montado sobre un poste de acuerdo con la aplicación particular.

Aunque el presente invento ha sido descrito con referencia a realizaciones ejemplares específicas, será evidente que pueden hacerse distintas modificaciones y cambios en estas realizaciones sin salir del marco más amplio del invento como ha sido descrito en las reivindicaciones.

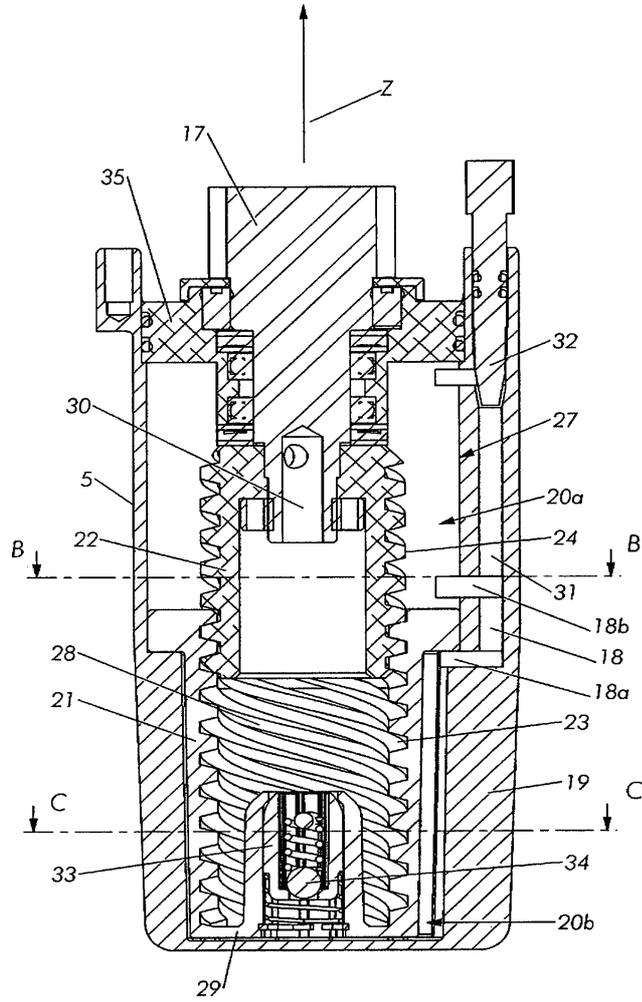
30

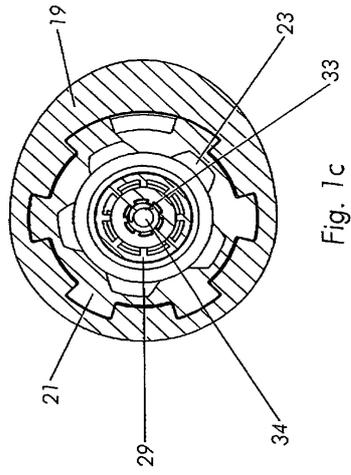
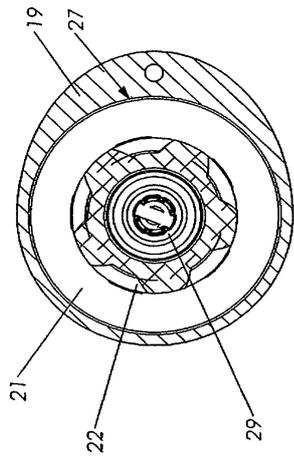
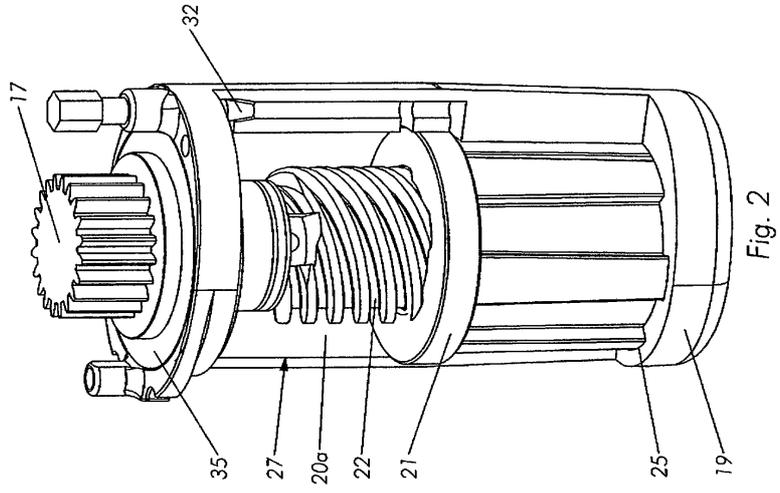
**REIVINDICACIONES**

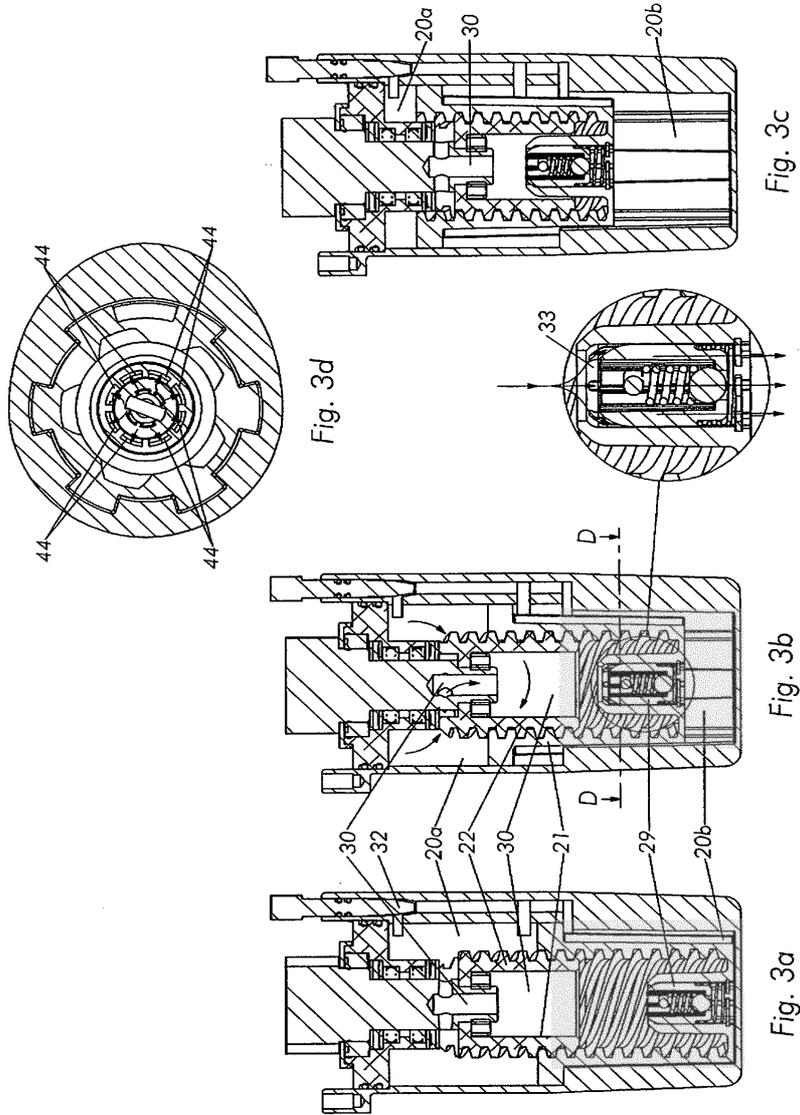
1. Un mecanismo (C) para cerrar un miembro abisagrado (H) con respecto a un bastidor fijo (F), comprendiendo el mecanismo de cierre (C) un accionador (4, 49) que se puede conectar al miembro abisagrado (H) para efectuar el cierre del mecanismo abisagrado (H) y un amortiguador hidráulico (5, 60) para amortiguar el movimiento de cierre del miembro abisagrado (H), cuyo amortiguador hidráulico (5; 60) comprende:
- 5
- un cilindro (19, 68);
  - una cavidad cilíndrica cerrada (20; 70) formada dentro del cilindro (19; 68);
  - un pistón (21; 72) situado dentro de la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70) de modo que divida la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70) en un primer lado (20a; 70a) y en un segundo lado (20b; 70b); y
- 10
- un árbol (22; 62) de amortiguador acoplado al pistón (21; 72); caracterizado por que
- al menos a 20° C, una superficie del perímetro exterior del pistón (21; 72) define una holgura entre una superficie del perímetro interior (27) del cilindro (19) para permitir que el fluido hidráulico contenido en la cavidad cilíndrica (20; 70) fluya a través de la holgura entre la superficie del perímetro exterior del pistón (21; 72) y la superficie del perímetro interior del cilindro (19) entre el primer lado (20a; 70a) y el segundo lado (20b; 70b) de la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70), y por que el cilindro (19; 68) está hecho de un primer material, que tiene un primer coeficiente de expansión térmica, y el pistón (21; 72) está hecho de un segundo material que tiene un segundo coeficiente de expansión térmica, siendo el segundo coeficiente de expansión térmica mayor que el primer coeficiente de expansión térmica de manera que la holgura disminuye cuando la temperatura del amortiguador (5; 60) es aumentada y aumenta cuando la temperatura del amortiguador (5; 60) es rebajada, el amortiguador hidráulico (5) comprende un amortiguador de rotación, y por que el pistón (21) comprende:
- 15
- al menos un fileteado helicoidal (23) para aplicarse a una rosca correspondiente (24) formada en el árbol (22) del amortiguador; y
  - un miembro (25) que impide la rotación entre el pistón (21) y el cilindro (19) de manera que el movimiento rotacional del árbol (22) del amortiguador con respecto al cilindro (19) alrededor de un eje longitudinal (Z) del árbol (22) del amortiguador da como resultado un movimiento de traslación del pistón (21) a lo largo del eje longitudinal (Z).
- 20
2. Un mecanismo (C) según la reivindicación 1, en el que la diferencia entre el primer y segundo coeficientes de expansión térmica es al menos de  $1,5 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .
3. Un mecanismo (C) según la reivindicación 1 ó 2, en el que la diferencia entre el primer y el segundo coeficientes de expansión térmica es tal que el área mínima en sección transversal de la holgura entre el pistón (21; 72) y el cilindro (19; 68), medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la cavidad del cilindro (20; 70) aumenta en al menos un 10%, preferiblemente en al menos un 20% y más preferiblemente en al menos un 30% cuando la temperatura del amortiguador (5; 60) es hecha descender desde 20° C a 10° C.
- 30
4. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un paso de fluido restringido (31; 84) entre el primer y segundo lados (20a; 20b; 70a; 70b) de la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70).
- 35
5. Un mecanismo (C) según la reivindicación 4, en el que el paso de fluido restringido (31; 84) tiene una sección transversal, en su punto más estrecho, que no es mayor que como máximo cinco veces un área en sección transversal mínima de la holgura entre el pistón (21; 72) y el cilindro (19; 68), medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70) a 20° C.
- 40
6. Un mecanismo (C) según la reivindicación 4 ó 5, en el que el paso de fluido restringido (31; 84) comprende un elemento (32; 66) de restricción de flujo ajustable, en particular una válvula de aguja (32; 66).
7. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una válvula de un sólo sentido (33; 86) que permite el flujo de fluido desde el primer lado (20a; 70a) al segundo lado (20b; 70b) de la cavidad cilíndrica cerrada (20; 70).
- 45
8. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una válvula de alivio (34) situada entre el segundo lado (20b) y el primer lado (20a) de la cavidad cilíndrica cerrada (20), estando configurada la válvula de alivio (34) para abrirse cuando una sobrepresión en el segundo lado (20b) excede de un umbral predeterminado y cerrarse de nuevo una vez que la sobrepresión cae por debajo del mismo, o de un umbral inferior predeterminado.
- 50
9. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cilindro (19) comprende

un cilindro en forma de taza o vaso que tiene una parte cerrada y una parte abierta que es cerrada mediante una tapa (35) para formar la cavidad cilíndrica cerrada (20).

- 5 10. Un mecanismo (C) según la reivindicación 9, en el que dicho árbol (22) del amortiguador está situado en el primer lado (20a) de la cavidad cilíndrica (20) dentro del cilindro (19), extendiéndose el árbol (22) del amortiguador a través de la tapa (35) y siendo cerrado herméticamente a la tapa (35) por medio de un cierre hermético de árbol aplicado a su alrededor.
11. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el árbol (22) del amortiguador incluye un elemento de salida giratorio (17) acoplado al árbol (22) del amortiguador y situado fuera de la cavidad cerrada (20).
- 10 12. Un mecanismo (C) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el accionador (4; 49) incluye un miembro elástico (8; 51) para efectuar el cierre del miembro abisagrado (H).
13. Un mecanismo (C) según la reivindicación 12, que comprende además:
- una barra de empuje (50) conectada al elemento elástico (51) para ser empujada por él en una dirección a lo largo de un eje de traslación y
- 15 - un engranaje de conversión de movimiento para convertir el movimiento de la barra de empuje (50) a lo largo del eje de traslación en un movimiento giratorio del árbol (22) del amortiguador.
14. Un mecanismo (C) según la reivindicación 13, en el que el engranaje de conversión de movimiento comprende un engranaje de cremallera y piñón, comprendiendo el elemento de salida giratorio (17) un piñón que engrana con una cremallera (52) asociada con la barra de empuje (50).
- 20 15. Un mecanismo (C) según la reivindicación 11, que comprende un árbol (6) de salida rotacional acoplado a un elemento elástico (8) para ser empujado por él en un sentido alrededor de un eje de rotación, estando acoplado el árbol (6) de salida rotacional al árbol (22) del amortiguador.







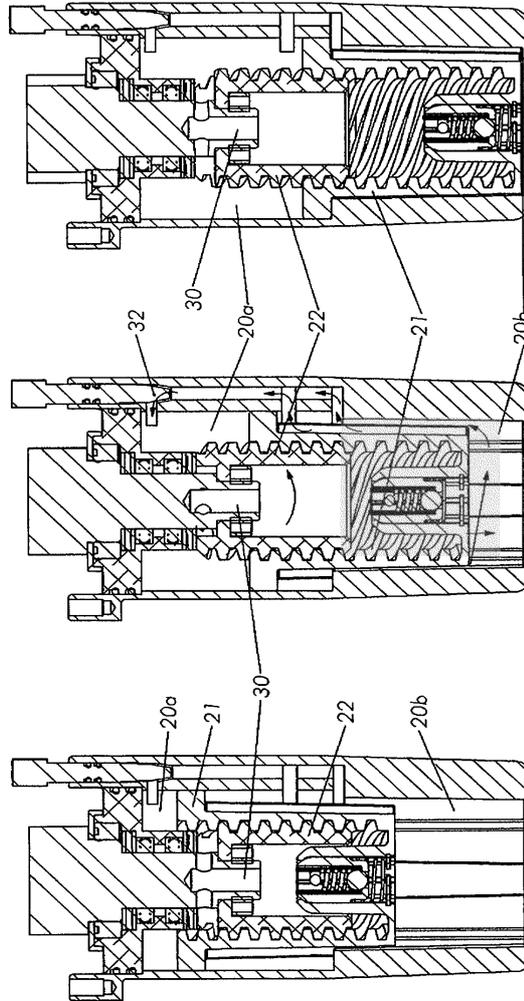


Fig. 4c

Fig. 4b

Fig. 4a

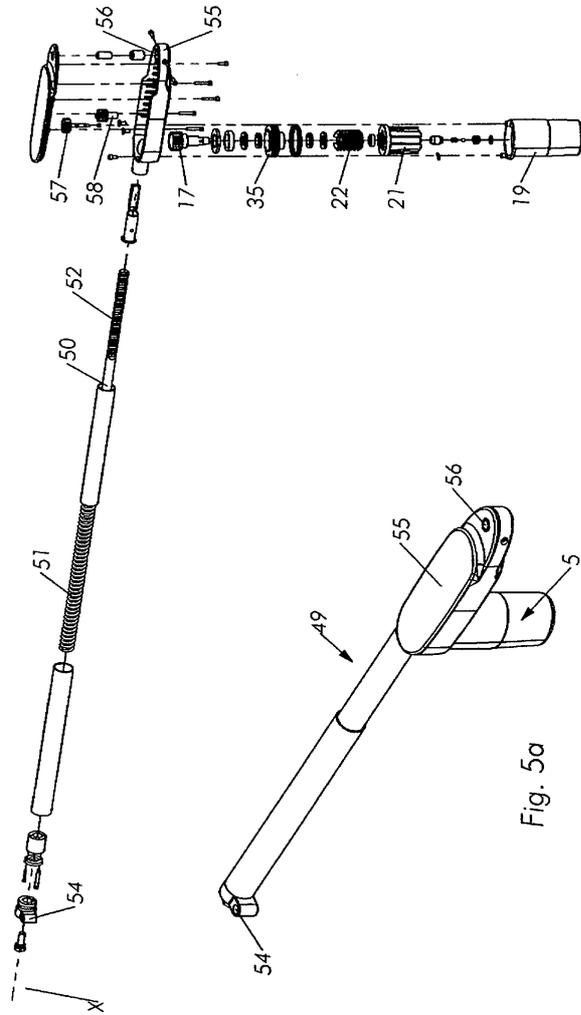
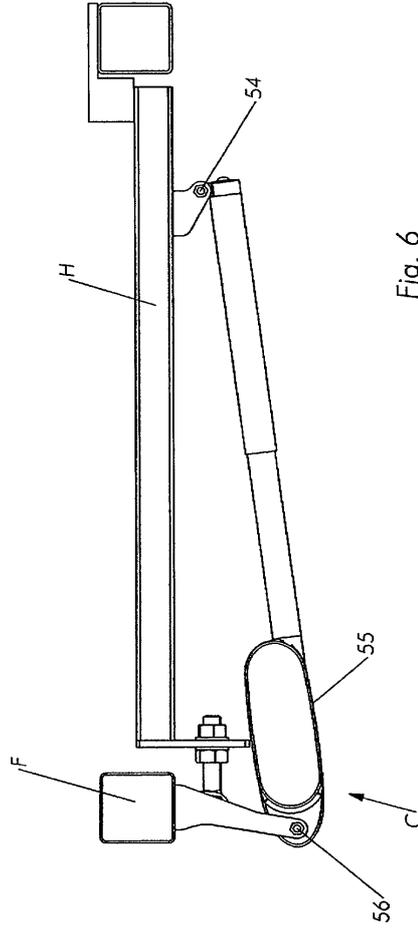


Fig. 5b

Fig. 5a



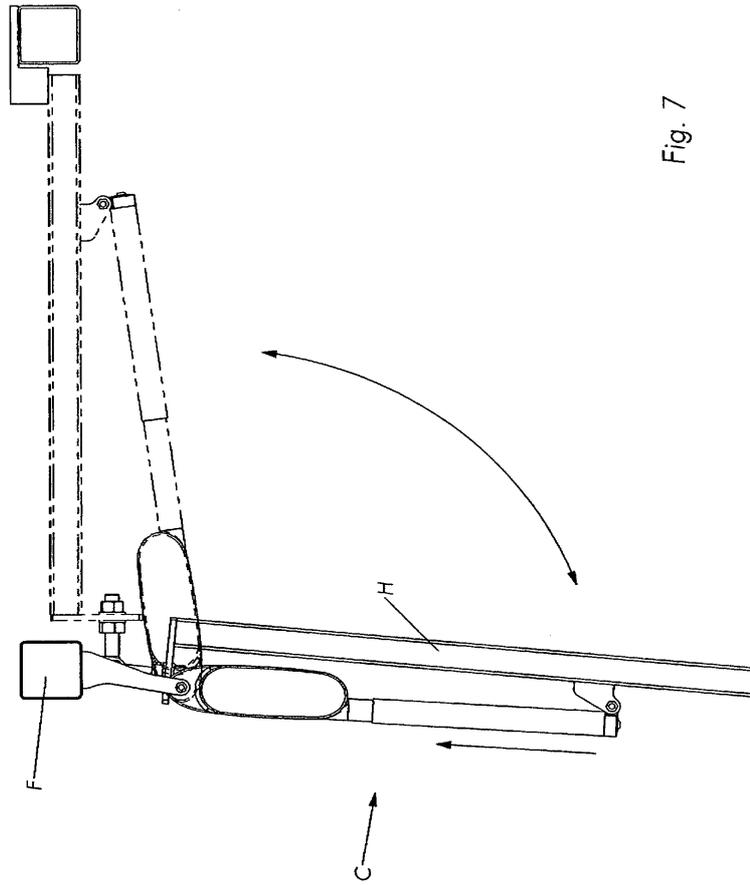


Fig. 7

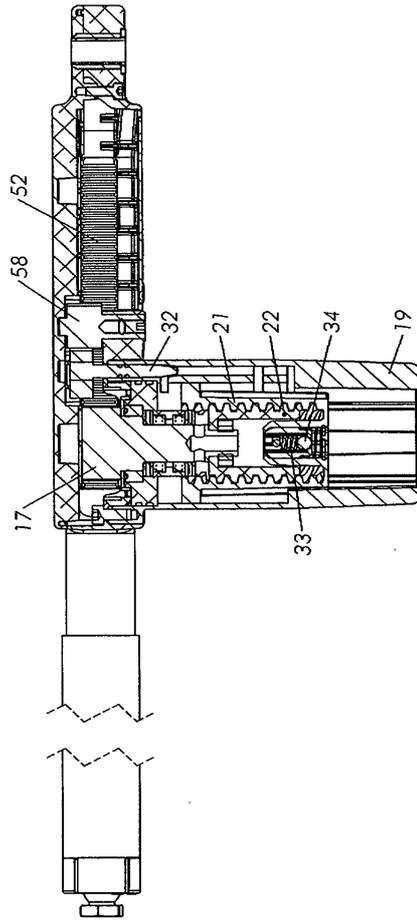


Fig. 8

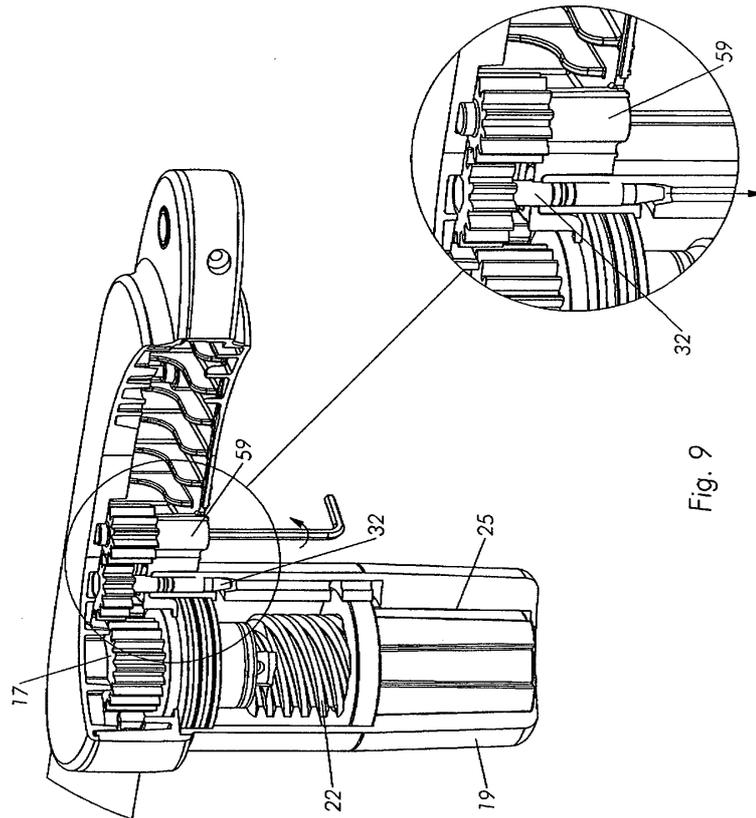


Fig. 9

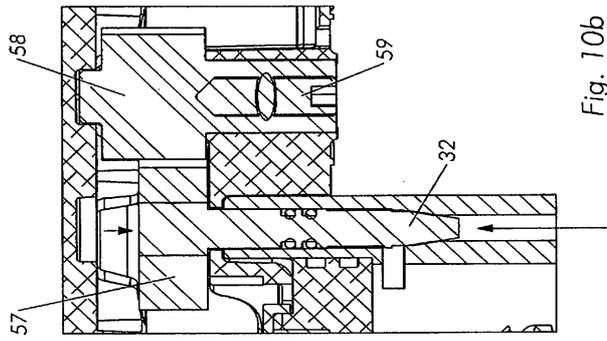


Fig. 10b

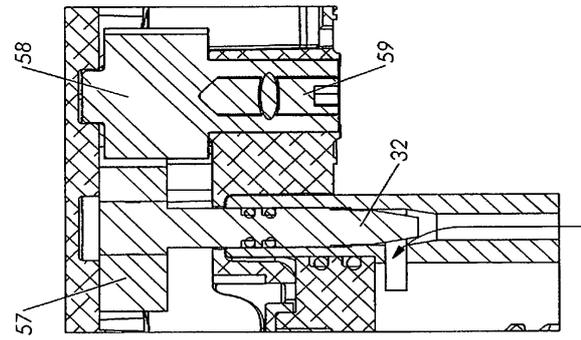


Fig. 10a

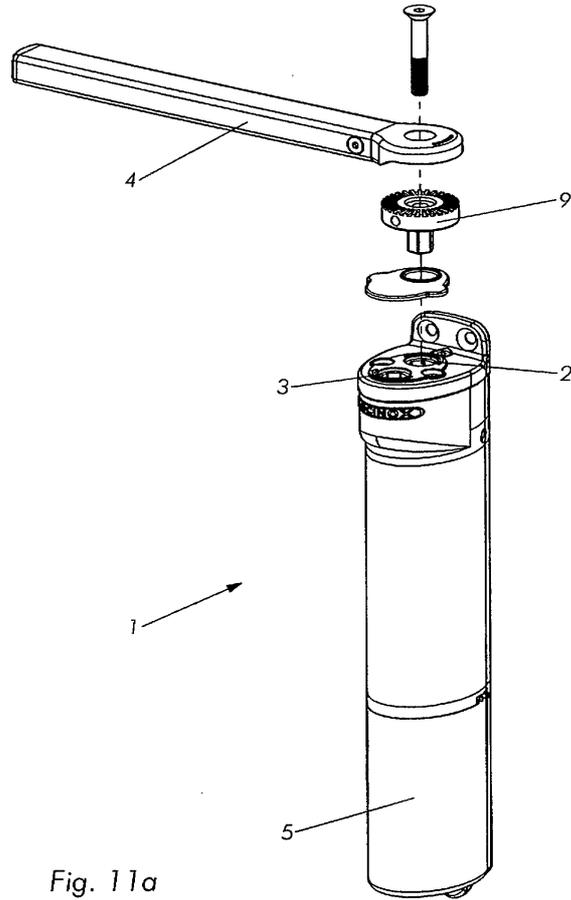
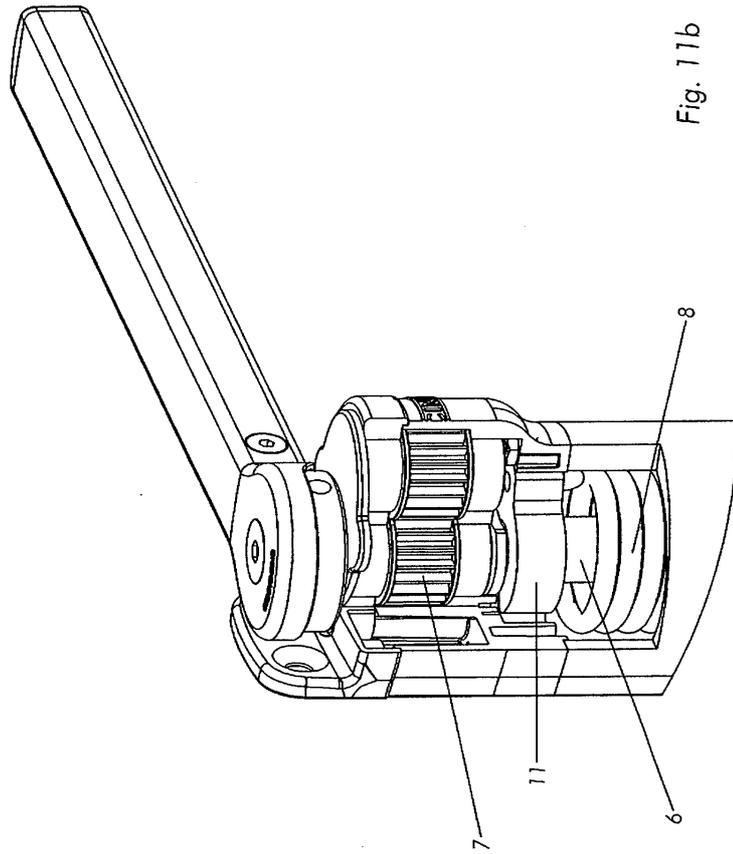


Fig. 11a



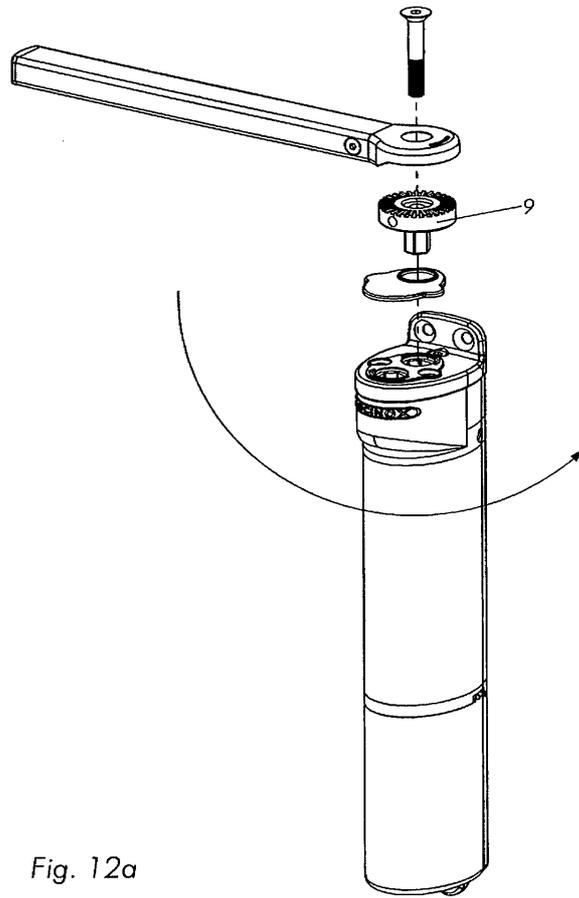


Fig. 12a

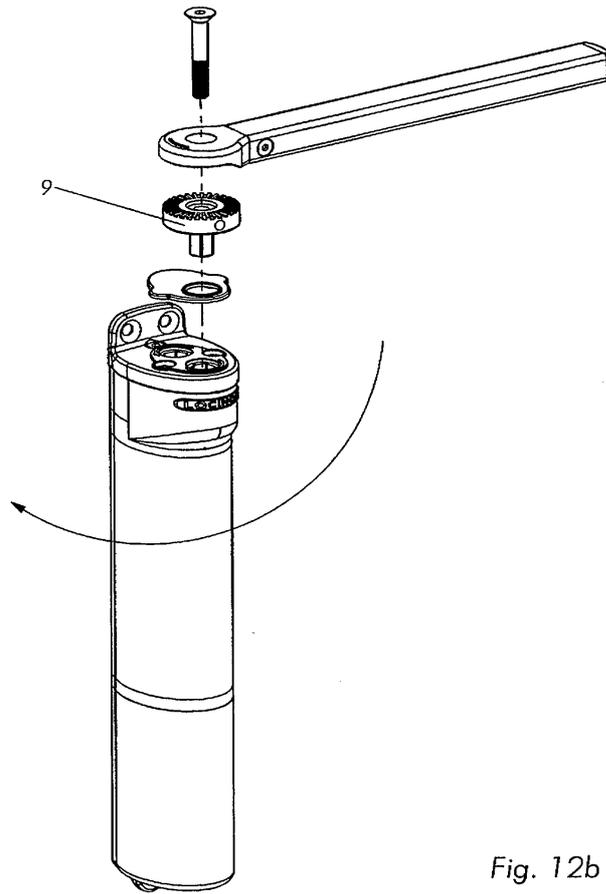


Fig. 12b

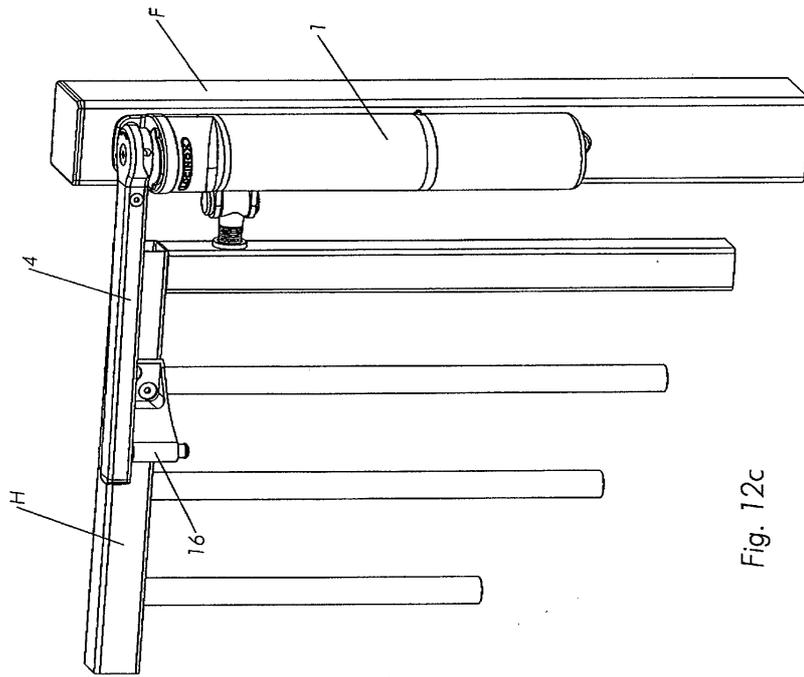


Fig. 12c

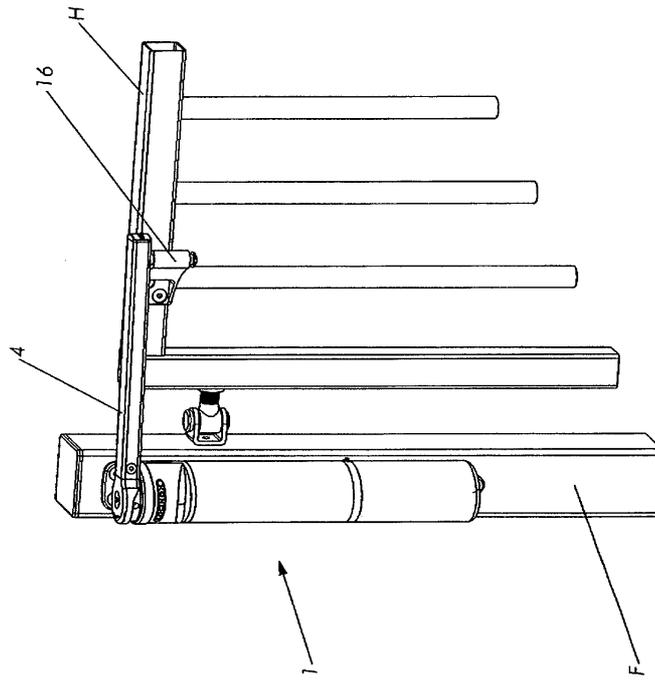


Fig. 12d

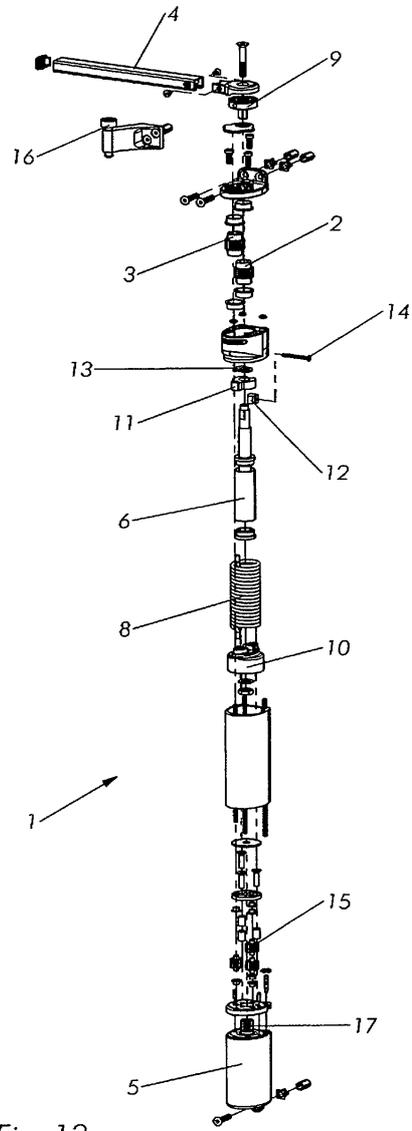


Fig. 13

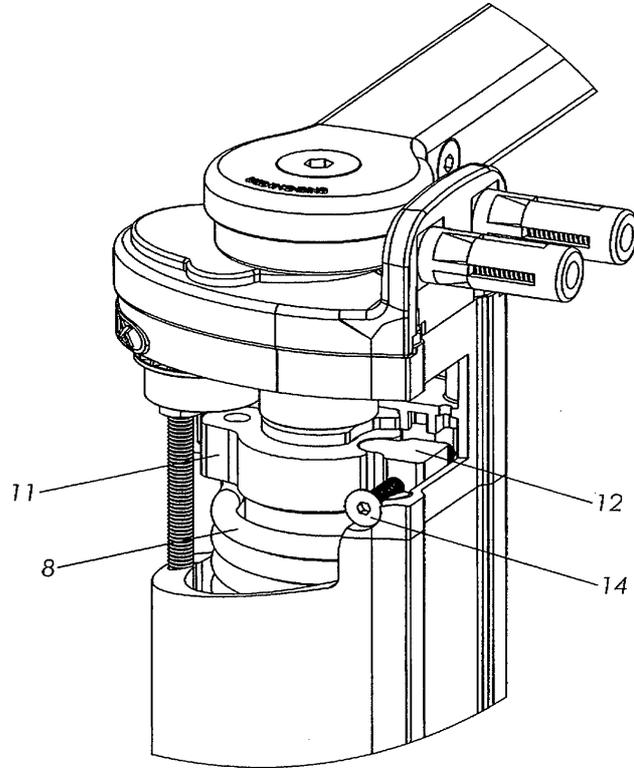


Fig. 13a

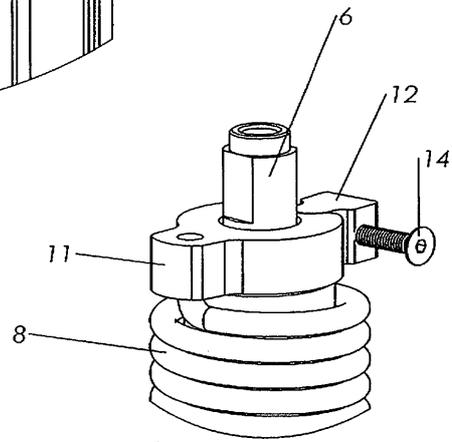


Fig. 13b

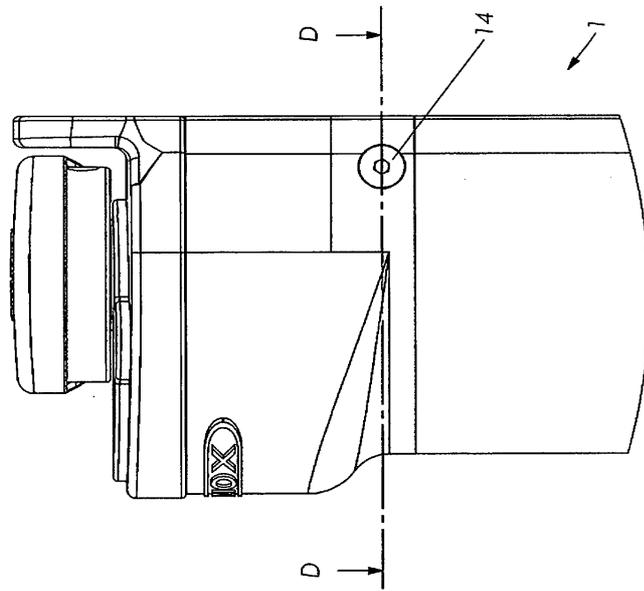


Fig. 13c

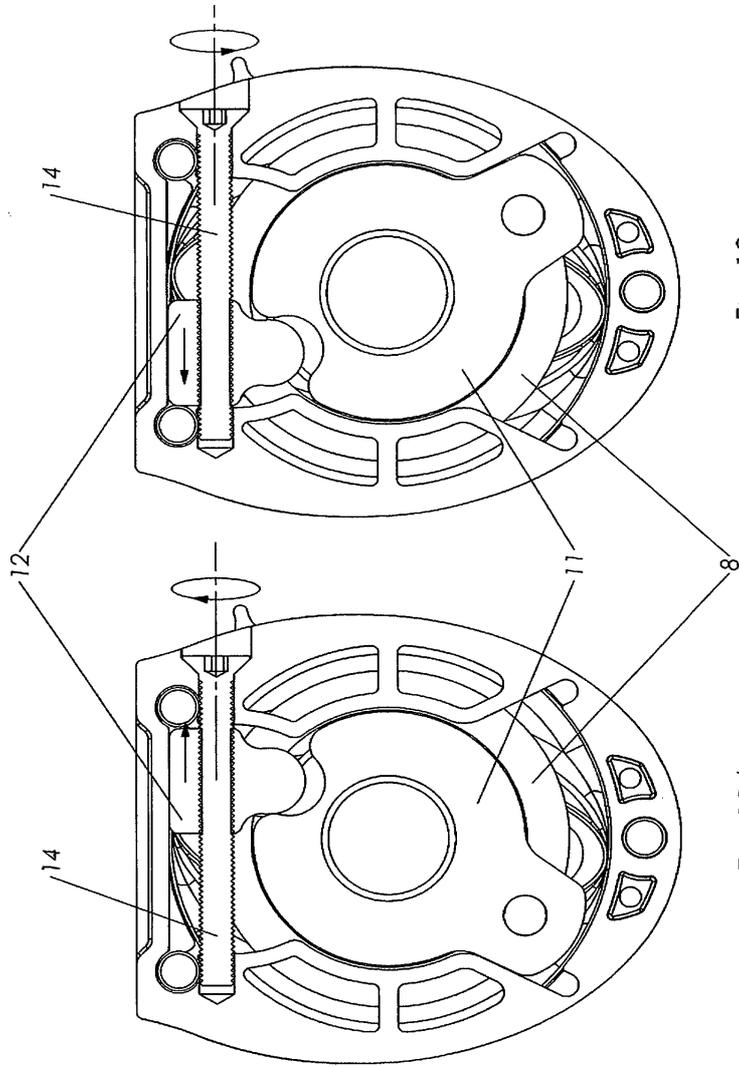


Fig. 13e

Fig. 13d

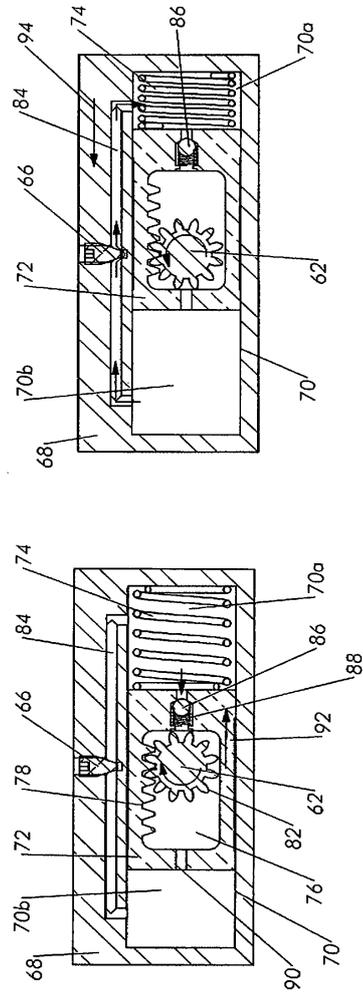


Fig. 15a

Fig. 15b

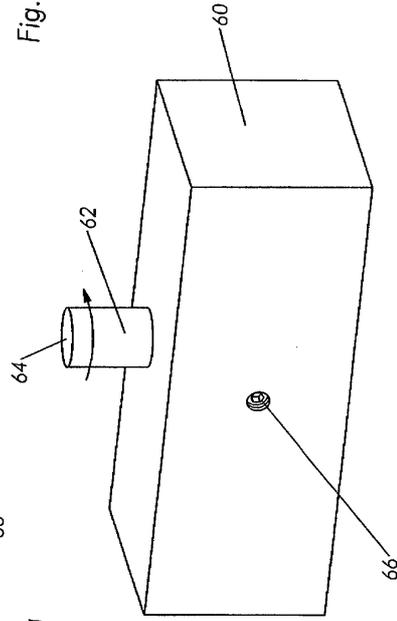


Fig. 14