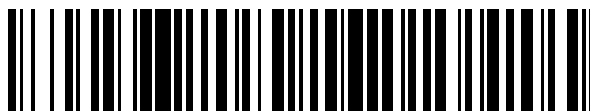


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 149**

51 Int. Cl.:

E06B 11/08 (2006.01)

E05F 15/50 (2015.01)

G07C 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2012** **E 12188445 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2719855**

54 Título: **Conjunto de control para controlar la rotación de un torniquete**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TALPE, JOSEPH

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 547 149 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

Conjunto de control para controlar la rotación de un torniquete

La presente invención se refiere a un conjunto de control para controlar la rotación de un torniquete que comprende un árbol giratorio con brazos de barrera espaciados en un ángulo de x° uno de otro, cuyo conjunto de control comprende:

- un bastidor;
- un cubo sobre el que el torniquete está adaptado para girar y que está montado giratoriamente sobre dicho bastidor;
- un mecanismo de restablecimiento de par que define $360/x$ posiciones de base de dicho torniquete y dicho par de restablecimiento que se ha ejercido sobre el torniquete durante sustancialmente una primera mitad de un movimiento rotacional parcial del torniquete desde una de dichas posiciones de base hasta una siguiente posición de base y durante sustancialmente una segunda mitad de dicho movimiento rotacional parcial para ayudar a la rotación del torniquete hasta dicha siguiente posición de base; y
- un amortiguador hidráulico para amortiguar el movimiento de dicho torniquete durante la segunda mitad de dicho movimiento rotacional parcial, cuyo amortiguador comprende un mecanismo de cilindro-pistón que contiene un fluido hidráulico.

Se utilizan torniquetes para controlar y/o vigilar el paso de personas entre dos áreas singulares como en, por ejemplo, áreas de entrada y/o salida en, fuera o dentro de diversas instalaciones tales como centros de jardinería, fábricas, campos deportivos, etc. Los torniquetes pueden llamarse torniquetes de altura completa, que forman una puerta giratoria, o torniquetes a la altura de la cintura. Los torniquetes de altura completa comprenden usualmente una estructura similar a una jaula que incluye una columna de pivote verticalmente dispuesta que tiene una pluralidad de series alineadas verticalmente de brazos de barrera que se extienden radialmente hacia fuera desde la columna de pivote. En la práctica, contienen usualmente tres series de brazos de barrera, pero es posible también un número mayor. Para permitir que las personas pasen por la puerta giratoria, esta puerta gira en 120° en caso de que la puerta giratoria comprenda tres series de brazos de barrera. Los torniquetes a la altura de la cintura contienen frecuentemente sólo tres brazos de barrera que están montados sobre un árbol giratorio inclinado. Los brazos de barrera están montados también en una posición inclinada sobre el árbol giratorio de modo que, en las posiciones de base, el brazo de barrera superior esté sustancialmente horizontal mientras que los otros brazos de barrera se dirigen hacia abajo. Tales torniquetes se utilizan, por ejemplo, a la entrada de almacenes, estaciones de metro, etc.

Los torniquetes están provistos de un conjunto de control para controlar la rotación del torniquete. Este conjunto de control comprende usualmente un mecanismo de trinquete para controlar la dirección general de la rotación permisible del torniquete. Tal mecanismo de torniquete puede comprender una o dos uñas de bloqueo, de las que una primera uña está destinada a impedir la rotación del torniquete en una dirección, mientras que la segunda uña está destinada a impedir la rotación del torniquete en la otra dirección. Ambas uñas de bloqueo pueden llevarse a una posición de bloqueo o una posición de desbloqueo. Cuando ambas están en su posición de bloqueo, el torniquete se bloquea de modo que no pueda pasar nadie. Cuando una uña de bloqueo está en su posición de desbloqueo mientras que la segunda uña de bloqueo está en su posición de bloqueo, el torniquete puede girar en una dirección pero no en la otra dirección, dependiendo de qué uña de bloqueo esté bloqueada o desbloqueada. El bloqueo o desbloqueo de estas uñas de bloqueo puede hacerse cuando se monta el conjunto de control sobre el torniquete, pero usualmente se proporciona un mecanismo de control de acceso, por ejemplo un mecanismo de control de acceso accionado por tarjeta, llave o código que se habilita para bloquear o desbloquear el torniquete, o para permitir que las personas pasen en una dirección particular.

Cuando el torniquete se hace girar entre dos de sus posiciones de base, tiene que hacerse girar primero manualmente sobre la primera mitad de este movimiento rotacional parcial. Durante la segunda mitad de este movimiento rotacional parcial, se ayuda a la rotación del torniquete o incluso se lleva ésta a cabo completamente por el mecanismo de restablecimiento del par, en particular por la energía almacenada en el elemento o elementos resilientes de este mecanismo de restablecimiento del par. Se requiere que el amortiguador hidráulico amortigüe el movimiento del torniquete cuando se le hace girar por el mecanismo de restablecimiento del par de modo que el torniquete no se moverá a una excesiva velocidad para golpear en la espalda a las personas que cruzan el torniquete y quizá lesionarlas.

Un problema de tales torniquetes es que el mecanismo de restablecimiento del par y el amortiguador hidráulico deberán cooperar de tal manera que, cuando el mecanismo de restablecimiento del par comience a girar el torniquete (al comienzo de la segunda mitad del movimiento rotacional parcial entre dos posiciones de base), la rotación del torniquete deberá ser inicialmente sólo mínimamente amortiguada a fin de mantener o incrementar la velocidad rotacional del torniquete, mientras que al final del movimiento rotacional parcial el amortiguador hidráulico deberá proporcionar la mayor fuerza de amortiguación para ralentizar suficientemente el torniquete a fin de detenerlo

en la siguiente posición de base. Tales conjuntos de control de torniquetes se describieron en el documento NL 5076C.

El documento US 3 445 962 describe un torniquete a la altura a la cintura que comprende tres brazos de barrera que giran alrededor de un eje horizontal. Comprende un mecanismo de restablecimiento del par y un amortiguador hidráulico formado por un mecanismo de cilindro-pistón. El mecanismo de restablecimiento del par comprende un miembro de leva giratorio con tres rodillos (que forman un triángulo) que desplazan alternativamente un seguidor de leva contra la acción de un elemento resiliente (resortes). El seguidor de leva está conectado directamente al cilindro de un mecanismo amortiguador de cilindro-pistón hidráulico de modo que este cilindro se mueva en vaivén junto con el seguidor de leva. Puesto que la superficie de soporte del seguidor de leva es una superficie recta, solamente un par relativamente pequeño se ejerce sobre el miembro de leva giratorio cuando el mecanismo de restablecimiento del par comienza a mover el torniquete. Para evitar la amortiguación de la rotación del torniquete durante esta fase, el cilindro del amortiguador hidráulico tiene un mayor diámetro al comienzo de la carrera de regreso del pistón. Asimismo, al final de esta carrera de regreso el cilindro hidráulico tiene un diámetro mayor de modo que la fase final de la rotación no se amortigua, ya que durante esa fase los resortes apenas han vuelto a su posición no estirada.

Un inconveniente importante del mecanismo de torniquete descrito en el documento US 3 445 962 es que el cilindro del amortiguador se mueve arriba y abajo según un movimiento traslacional por el seguidor de leva del mecanismo de restablecimiento del par de modo que el vástago de pistón se deslice dentro y fuera del mecanismo de cilindro-pistón. Por tanto, un pistón deslizante necesita humedecerse constantemente con aceite hidráulico, causando el uso de un pistón deslizante de este tipo una pérdida de aceite hidráulico que reduce el tiempo de vida del mecanismo de torniquete. Sin embargo, en la práctica, los mecanismos de torniquetes deberán estar libres de mantenimiento y no deberán requerir ciertamente un rellenado de líquido hidráulico.

En el documento US 3 602 350 se describe otro mecanismo de torniquete. En el mecanismo de torniquete ilustrado en los dibujos de esta patente US, el amortiguador hidráulico es un amortiguador giratorio de modo que puedan impedirse más fácilmente las pérdidas de aceite hidráulico. Sin embargo, un amortiguador giratorio es más complejo y menos fácil de producir que un mecanismo de cilindro-pistón. El rotor y la parte interior cooperante del alojamiento deberán producirse de hecho con tolerancias muy pequeñas a fin de evitar un flujo descontrolado de fluido hidráulico entre el alojamiento y el rotor. Además, puesto que los torniquetes se utilizan frecuentemente al aire libre, la compensación del efecto de las variaciones de temperatura sobre la viscosidad del fluido hidráulico es difícil de realizar en amortiguadores giratorios de modo que no funcionan éstos con frecuencia óptimamente a menos que se ajusten regularmente.

Un inconveniente adicional del mecanismo de torniquete descrito en el documento US 3 602 350 es que el amortiguador giratorio es accionado por medio de un rodillo que es empujado contra una formación similar a una leva trilobular montada para rotación en el cubo del torniquete. El resorte utilizado para empujar este rodillo contra la superficie de leva tiene que ser suficientemente fuerte para evitar interrupciones en el efecto de amortiguación. Sin embargo, este resorte contrarresta el mecanismo de restablecimiento del par de modo que el resorte de este mecanismo tiene que hacerse más pesado y de modo que, por consiguiente, tiene que ejercerse inicialmente un par todavía mayor sobre el torniquete por la persona que atraviesa ese torniquete.

Con respecto al amortiguador giratorio, el documento US 3 602 350 propone también sustituir el amortiguador giratorio ilustrado en las figuras por un ariete de doble acción que se acciona positivamente en ambos sentidos, por ejemplo por una leva de surco y un seguidor de leva cautivo. Sin embargo, tal ariete de doble acción, que es una clase de mecanismo de cilindro-pistón, tiene las mismas desventajas que el mecanismo de cilindro-pistón descrito en el documento US 3 445 962. El vástago de pistón que se desliza dentro y fuera del mecanismo de cilindro-pistón del ariete de doble acción provoca de hecho también una pérdida de fluido hidráulico.

La leva utilizada para accionar el ariete de doble acción será de un tamaño similar al de la formación similar a una leva trilobular prevista para accionar el amortiguador giratorio. Dado que cada lóbulo tiene que mover el pistón del ariete de doble acción en dos carreras sucesivas completas, y cada lóbulo tiene que conformarse para conseguir la variación requerida en la fuerza de amortiguación, la formación similar a una leva es bastante grande. Como resultado de ello, esta formación similar a una leva se situará siempre fuera del mecanismo de cilindro-pistón de modo que no se puede evitar un movimiento de deslizamiento del vástago del pistón dentro y fuera de este mecanismo de cilindro-pistón.

Por tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo conjunto de control para un torniquete que contiene un mecanismo de cilindro-pistón con un pistón de traslación para amortiguar el movimiento del torniquete y en donde el movimiento traslacional del pistón puede generarse fácilmente dentro del mecanismo de cilindro-pistón, es decir, por un mecanismo de conversión de movimiento relativamente compacto, de modo que no se requiera ningún vástago de pistón que se deslice dentro y fuera del mecanismo de cilindro-pistón, o en donde, en otras palabras, puede impedirse cualquier pérdida de fluido hidráulico fuera el mecanismo de cilindro-pistón hidráulico.

A este fin, el mecanismo de cilindro-pistón del amortiguador hidráulico del conjunto de control según la presente

invención es un mecanismo de cilindro-pistón doble que comprende un primer pistón que se mueve en vaivén en un primer cilindro y que define con el primer cilindro una primera cavidad de cilindro que tiene un tamaño máximo al comienzo de una primera carrera del primer pistón, un tamaño mínimo al final de esta primera carrera y un tamaño máximo al final de una segunda carrera posterior del primer pistón, estando acoplado el segundo pistón al primer pistón para moverse en vaivén simultáneamente con el primer pistón de modo que dicha segunda cavidad de cilindro tenga un tamaño mínimo al comienzo de dicha primera carrera del primer pistón, un tamaño máximo al final de dicha primera carrera y un tamaño mínimo al final de dicha segunda carrera posterior del primer pistón. Los pistones primero y segundo están conectados operativamente a dicho cubo a través de una transmisión de conversión de movimiento que convierte el movimiento rotacional parcial del torniquete sobre x^o entre dos posiciones de base sucesivas en un movimiento de vaivén del primer pistón que comienza sustancialmente en el centro de una de dichas carreras primera y segunda y que termina sustancialmente en el centro de la otra de dichas carreras primera y segunda. La primera cavidad de cilindro tiene una primera entrada que está provista de una primera válvula de una vía que permite el flujo de fluido hidráulico hacia la primera cavidad de cilindro durante dicha segunda carrera del primer pistón y la segunda cavidad de cilindro tiene una segunda entrada que está provista de una segunda válvula de una vía que permite el flujo de fluido hidráulico hacia la segunda cavidad de cilindro durante dicha primera carrera del primer pistón, de modo que, durante dicha primera carrera, el movimiento rotacional del torniquete es amortiguado principalmente por el primer pistón, mientras que, durante dicha segunda carrera, este movimiento rotacional es amortiguado principalmente por el segundo pistón. El primer cilindro tiene una primera salida de amortiguación que permite un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de la primera cavidad de cilindro al menos durante una primera parte de dicha primera carrera del primer pistón, mientras que el segundo cilindro tiene una segunda salida de amortiguación que permite un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de la segunda cavidad de cilindro al menos durante una primera parte de dicha segunda carrera del primer pistón. El primer cilindro está provisto de un primer canal de derivación que tiene una entrada y una salida que terminan ambas en dicha primera cavidad de cilindro al comienzo de dicha primera carrera del primer pistón, permitiendo el primer canal de derivación un flujo de fluido hidráulico fuera de la primera cavidad de cilindro cuando el primer pistón ha pasado por la salida del primer canal de derivación durante una segunda parte de dicha primera carrera del primer pistón. El segundo cilindro está provisto de un segundo canal de derivación que tiene una entrada y una salida que terminan ambas en dicha segunda cavidad de cilindro al comienzo de dicha segunda carrera del primer pistón, permitiendo el segundo canal de derivación un flujo de fluido hidráulico fuera de la segunda cavidad de cilindro cuando el segundo pistón ha pasado por la salida del segundo canal de derivación durante una segunda parte de dicha segunda carrera del primer pistón.

El amortiguador hidráulico comprende dos pistones que definen dos cavidades de cilindro. Los dos pistones están acoplados para moverse simultáneamente de tal manera que, cuando la primera cavidad del cilindro se hace más pequeña, la segunda cavidad de cilindro se haga más grande, y viceversa. Debido a la presencia de las entradas primera y segunda en ambas cavidades de cilindro, y a las válvulas de una vía dispuestas en ellas, los dos pistones funcionan sucesivamente para amortiguar el movimiento rotacional del torniquete. Cada pistón amortigua más particularmente este movimiento rotacional cuando se mueve para reducir el tamaño de la respectiva cavidad del cilindro o, en otras palabras, cuando presuriza el fluido hidráulico contenido en la cavidad del cilindro. En una primera fase, partiendo del centro de la carrera primera o segunda, el fluido hidráulico puede fluir fuera de la cavidad del cilindro a través del canal de derivación cuando el pistón ha pasado por la abertura de salida del mismo, de modo que el movimiento rotacional del torniquete no se amortigua (o lo hace en un grado mucho menor, lo que debe entenderse también en la presente memoria con la expresión "no amortiguado"). En una segunda fase, cuando el pistón realiza la primera mitad de su siguiente carrera, el fluido hidráulico es expulsado de la cavidad del cilindro a través de la salida de amortiguación, que sólo permite un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de la cavidad del cilindro, de modo que se amortigua el movimiento rotacional del torniquete. Durante el movimiento rotacional parcial del torniquete entre dos posiciones de base sucesivas, el conjunto de control de la presente invención no amortigua primero el movimiento rotacional del torniquete (cuando los pistones se mueven desde su posición más central (de base) hasta sus posiciones más exteriores), pero amortigua seguidamente este movimiento rotacional (cuando el pistón vuelve a sus posiciones más centrales). Se logra la misma sucesión de los efectos de amortiguación y no amortiguación con independencia de la dirección en la que los pistones comienzan a moverse, es decir, con independencia de la dirección de rotación del torniquete.

Una ventaja importante del mecanismo de cilindro-pistón doble que proporciona tal sucesión de fases de amortiguación y no amortiguación es que los pistones pueden accionarse por medio de un simple mecanismo de conversión de movimiento, en particular con un simple árbol de levas o cigüeñal giratorio que haga que los dos pistones realicen dos medias carreras cuando éste gira en 180^o . En efecto, una ventaja del amortiguador hidráulico de la presente invención es que, incluso cuando la conexión entre la leva o la manivela y el vástago de pistón realiza un simple movimiento circular, la fuerza de amortiguación es inicialmente muy pequeña y aumenta gradualmente hacia el final de la fase de amortiguación. No tiene que proporcionarse así ningún perfil de leva especial (en contraste con el perfil de leva trilobular utilizado en el documento US 3 602 350 o los tres rodillos del documento US 3 445 962), de modo que puede proporcionarse un mecanismo de leva o manivela compacto dentro del mecanismo de cilindro-pistón. Ya no es necesario así proporcionar un vástago de pistón que se deslice dentro y fuera del mecanismo de cilindro-pistón. En lugar de esto, puede utilizarse un simple árbol giratorio para introducirlo en el

mecanismo de cilindro-pistón, lo que puede hacerse, en particular, a través de una abertura en el lado superior del mecanismo de cilindro-pistón de modo que ningún fluido hidráulico pueda fugarse del mecanismo de cilindro-pistón. Además, la acción de amortiguación es idéntica en ambas direcciones de rotación de modo que el torniquete puede utilizarse en ambas direcciones. Cuando se utiliza un mecanismo de cilindro-pistón con solamente un único pistón en combinación con tal mecanismo de leva o manivela simple, en el que la conexión entre la leva o la manivela y el vástago de pistón realiza un movimiento circular, no se conseguirían, por el contrario, las propiedades de amortiguación requeridas, puesto que el efecto de amortiguación aumentaría primero hasta un máximo y seguidamente disminuiría de nuevo hasta un mínimo. Por consiguiente, cuando el torniquete necesite girar a su máxima velocidad, sería amortiguado al máximo, mientras que cuando alcance su posición final o de base, sería mínimamente amortiguado, de modo que no se detendrá eficientemente.

En una realización ventajosa del conjunto de control según la presente invención, la transmisión de conversión de movimiento comprende un árbol giratorio que entra en el mecanismo de cilindro-pistón, en particular a través de una abertura en un lado superior del mismo, y un mecanismo de conversión de movimiento entre dicho árbol giratorio y dichos pistones primero y segundo que está contenido en dicho mecanismo de cilindro-pistón y que convierte un movimiento rotacional de dicho árbol giratorio en un movimiento traslacional de dichos pistones primero y segundo.

El mecanismo de conversión de movimiento puede ser un mecanismo de leva, siendo dicho vástago giratorio un árbol de levas que comprende al menos una leva y que acciona dichos pistones primero y segundo a través de la intermediación de la menos un vástago de pistón, comprendiendo preferiblemente dicha leva una proyección que se desplaza en un surco transversal del vástago de pistón. El mecanismo de conversión de movimiento puede ser también un mecanismo de manivela, siendo dicho árbol giratorio un cigüeñal que comprende al menos una manivela que está conectada por medio de al menos un vástago de pistón a dichos pistones primero y segundo.

Para accionar el árbol giratorio, la transmisión de conversión de movimiento comprende un engranaje entre dicho árbol giratorio y dicho cubo, cuyo engranaje es un engranaje multiplicador de modo que una rotación de dicho torniquete sobre x° provoque una rotación de dicho árbol giratorio sobre 180° , comprendiendo preferiblemente dicho engranaje multiplicador una rueda dentada montada sobre dicho árbol giratorio y una rueda dentada adicional montada sobre dicho cubo y que engrana con dicha rueda dentada, siendo igual a $x/180$ la relación del número de dientes en dicha rueda dentada al número de dientes en dicha rueda dentada adicional.

Al igual que el mecanismo de leva o de manivela, tal engranaje proporciona también un acoplamiento fiable y constante entre el árbol giratorio y el cubo de modo que el torniquete sea amortiguado siempre correcta y fiablemente. Además, no se necesitan resortes adicionales para empujar cualquier seguidor de leva contra la leva, como es el caso en el documento US 3 602 350, de modo que la energía almacenada en el elemento o elementos resilientes del mecanismo de restablecimiento del par se utiliza eficientemente para hacer girar el torniquete y, en particular, no para tensionar de nuevo el resorte o los resortes del amortiguador hidráulico.

En una realización preferida del conjunto de control según la presente invención, las salidas de los canales de derivación primero y segundo están dispuestas en localizaciones de dichos cilindros primero y segundo tales que dicho primer pistón pasa por la salida de dicho primer canal de derivación, y dicho segundo pistón pasa por la salida de dicho segundo canal de derivación, solamente después de que se haya hecho girar el torniquete para rebasar una de dichas posiciones de base en al menos 1° , preferiblemente en al menos 2° y, más preferiblemente, en al menos 3° , pero preferiblemente antes de que se haya hecho girar el torniquete para rebasar dicha posición de base en al menos 15° y, preferiblemente, en menos de 10° .

Una ventaja de esta realización es que el torniquete no es sólo amortiguado al máximo justo antes de alcanzar su posición final (de base), sino que es amortiguado también al máximo unos pocos grados después de esta posición final. Cuando el torniquete rebasa su posición extrema debido a su inercia, especialmente cuando ha sido forzado a girar a una velocidad demasiado alta, es detenido rápida y efectivamente por el amortiguador hidráulico oscilando unas pocas veces alrededor de su posición final.

La presente invención se refiere también a un torniquete que comprende un árbol giratorio con brazos de barrera espaciados en un ángulo de x° uno de otro y que está provisto de un conjunto de control según la presente invención.

Otras particularidades y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones particulares del torniquete y del conjunto de control para controlar la rotación del mismo de acuerdo con la presente invención. Los números de referencia utilizados en esta descripción se refieren a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de las partes principales de un torniquete de altura completa y del conjunto de control del mismo según una primera realización de la invención;

La figura 2 es una vista ampliada de la porción superior del torniquete y del conjunto de control del mismo mostrados

en la figura 1;

La figura 3 es la misma vista que la figura 2, pero que muestra el conjunto de control que tiene algunas partes retiradas del mismo;

5 La figura 4 es una vista en planta desde arriba del torniquete y el mecanismo de control mostrados en la figura 1 y, además, de la jaula y la pared fijas posicionadas cerca del torniquete;

La figura 5 es una vista en despiece ordenado del conjunto de control ilustrado parcialmente en las figuras previas;

La figura 6 es, a una escala algo mayor, una vista en despiece ordenado de las partes principales del conjunto de control mostrado en la figura 5;

10 La figura 7 es, a una escala todavía mayor, una vista en perspectiva del amortiguador hidráulico del mecanismo de control con la cubierta retirada;

La figura 8 es una vista en despiece ordenado en los componentes de este amortiguador hidráulico;

Las figuras 9 a 16 son vistas en sección longitudinal, en una dirección vertical, a través del amortiguador hidráulico del conjunto de control ilustrado en las figuras previas en diferentes posiciones angulares del torniquete ilustradas esquemáticamente en estas figuras;

15 La figura 17 es una vista en sección longitudinal, en una dirección horizontal, a través del amortiguador hidráulico, en la cual se muestran esquemáticamente dos posiciones diferentes de los pistones para dos posiciones angulares diferentes del torniquete;

20 La figura 18 es una vista en alzado lateral de un torniquete a la altura de la cintura provisto del mismo conjunto de control que se ilustra en las figuras previas, pero adaptado a la orientación inclinada del árbol giratorio del torniquete y del propio conjunto de control; y

La figura 19 es una vista en perspectiva desde arriba del torniquete y el conjunto de control mostrados en la figura 18.

25 En las figuras se ilustran dos tipos diferentes de torniquetes, a saber, un torniquete de altura completa en las figuras 1 a 4 y un torniquete a la altura de la cintura en las figuras 18 y 19. Ambos tipos de torniquetes comprenden un árbol giratorio 1 que es un árbol vertical en el torniquete de altura completa y que está inclinado, en particular en un ángulo de alrededor de 45°, en el torniquete a la altura de la cintura.

30 En el torniquete de altura completa ilustrado en las figuras 1 a 4, el árbol giratorio vertical 1 está provisto de tres series verticales de brazos de barrera 2 que están espaciados en un ángulo de 120° uno de otro. Este torniquete coopera con una pared cilíndricamente curvada 3 (sólo ilustrada en la figura 4), que se extiende sobre alrededor de 120° alrededor del torniquete para formar una vía de paso. Frente a la pared curvada 3 hay una pared fija 4 que comprende brazos horizontales 5 que se extienden radialmente hacia el árbol giratorio 1 del torniquete y que impiden el paso de personas en ese lado del torniquete. Los brazos de barrera 2 están espaciados usualmente sobre un ángulo de 120°, pero son posibles también ángulos más pequeños cuando el torniquete comprende más (series de) brazos de barrera, por ejemplo 90° para cuatro (series de) brazos de barrera.

35 El torniquete está provisto de un conjunto de control 6 para controlar la rotación del mismo. Este conjunto de control 6 comprende un bastidor 7 similar a una placa y un cubo 8 que está montado giratoriamente sobre este bastidor 7, más particularmente a través de la intermediación de dos cojinetes de bolas 9. Como puede verse en la figura 5, el cubo 8 está cogido entre la placa de base del bastidor 8 y una placa superior 10 fijada por medio de distanciadores 11 sustancialmente cilíndricos y pernos 12 a la placa de base del bastidor 7. El cubo 8 está concebido para asegurarse rápidamente al árbol giratorio 1 del torniquete de modo que el torniquete pueda girar sobre este cubo 8.

40 El conjunto de control 6 comprende además un mecanismo de restablecimiento de par 13 que define tres posiciones de base del torniquete (en general, el número de posiciones de base es igual al número de (series de) brazos de barrera 2). El mecanismo de restablecimiento del par 13 comprenda un miembro de leva giratorio 14, que está asegurado operativamente al cubo 8, y un seguidor de leva 15 que coopera con el miembro de leva para definir las posiciones de base del torniquete. El miembro de leva giratorio 14 consta de un elemento 16 similar a una placa fijado al cubo 8 y provisto, en su superficie superior, de tres rodillos 17 que forman los vértices de un triángulo y que tienen ejes de rotación que son paralelos al eje de rotación del cubo 8. El seguidor de leva 15 comprende una superficie de contacto recta 18 que está concebida para cooperar con los tres rodillos 17 y que se hace pivotar sobre un pivote 19 que se extiende en ángulo recto con respecto al eje de rotación del cubo 8. Unos medios resilientes, más particulares dos resortes de compresión 20, empujan la superficie de contacto recta 18 del seguidor de leva 15 contra los rodillos 17 del miembro de leva 14. Debido al hecho de que estos rodillos 17 forman un triángulo y el seguidor de leva 15 está concebido para ser empujado contra dos rodillos adyacentes 17 del miembro de leva 14, este miembro de leva 14 y el seguidor de leva definen las posiciones de base del torniquete, siendo de hecho el

número de rodillos sobre el miembro de leva igual al número de (series de) brazos de barrera 2 del torniquete. Además, los resortes 20 solicitan generalmente el torniquete hacia una de sus posiciones de base de modo que, durante una primera mitad de cada movimiento rotacional parcial del torniquete desde una de sus posiciones de base hasta una siguiente de sus posiciones de base, el par ejercido por la persona que pasa a través del torniquete sobre los brazos del mismo comprime los resortes de compresión 20, con lo que se almacena una cantidad de energía potencial en el mecanismo de restablecimiento de par 13. Durante la segunda mitad del movimiento rotacional parcial del torniquete, los resortes de compresión 20 se extienden de nuevo y ejercen una fuerza de empuje sobre el rodillo 17 que rueda sobre la superficie de contacto 18 del seguidor de leva 15, ejerciendo así un par sobre el miembro de leva 14 y el torniquete conectado al mismo. De esta manera, la energía potencial almacenada en los resortes se convierte al menos parcialmente en energía cinética del torniquete. El par que se ha ejercido sobre el torniquete durante la primera mitad del movimiento rotacional parcial es así al menos parcialmente restablecido en el torniquete para ayudar a la rotación del torniquete hasta su siguiente posición de base.

El conjunto de control de un torniquete comprende en general un mecanismo de trinquete para controlar la dirección general de rotación permisible del torniquete. En el conjunto de control ilustrado en los dibujos, el mecanismo de trinquete comprende un miembro circular entallado giratorio, en este caso el elemento 16 similar a una placa del mecanismo de restablecimiento del par 13, que está conectado operativamente al cubo 8, y dos uñas de bloqueo 21, 22 que son móviles cada una de ellas entre una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo. Cuando está en su posición de bloqueo, la primera uña de bloqueo 21 permite la rotación del torniquete en una primera dirección (en el sentido de las agujas del reloj en la figura 5), pero bloquea el torniquete para la rotación en la otra dirección. Cuando está en su posición de bloqueo, la segunda uña de bloqueo 22 permite la rotación del torniquete en una segunda dirección (en el sentido contrario al de las agujas del reloj en la figura 5), que es opuesta a la primera dirección, pero bloquea el torniquete para la rotación en esta primera dirección (en el sentido de las agujas del reloj).

El conjunto de control puede comprender solamente una uña de bloqueo para permitir un paso libre en una dirección, pero para impedir un paso en la otra dirección. Sin embargo, el conjunto de control comprende preferiblemente un mecanismo de control de acceso 23. En el caso de que solamente haya una uña de bloqueo, ésta podría ser un mecanismo accionado por llave que permita desbloquear la uña de bloqueo para permitir el paso por el torniquete en ambas direcciones.

En el conjunto de control ilustrado en la figura 5, el mecanismo de control de acceso 23 comprende un primer electroimán 24 para mover la primera uña de bloqueo 21 desde su posición de bloqueo hasta su posición de desbloqueo y un segundo electroimán 25 para mover la segunda uña de bloqueo 22 desde su posición de bloqueo hasta su posición de desbloqueo. Cuando no se acciona ninguno de los electroimanes 24 y 25, ambas uñas de bloqueo 21 y 22 están bloqueando el torniquete de modo que, como se muestra en la figura 5, el torniquete se bloquee completamente. Los electroimanes 24 y 25 pueden ser accionados preferiblemente por un mecanismo de llave, tarjeta o código en los dos lados del torniquete, siendo accionable el primer electroimán 24 desde un lado del torniquete, mientras que el segundo electroimán 25 puede ser accionado desde el otro lado del torniquete. En una disposición alternativa segura contra fallos, las uñas de bloqueo pueden llevarse a su posición de bloqueo por medio de los electroimanes contra la acción de un resorte, de modo que el torniquete se desbloquee en caso de un fallo de potencia.

Una característica esencial del conjunto de control de la presente invención es el amortiguador hidráulico 26 que se utiliza para amortiguar el movimiento del torniquete cuando se mueve por el mecanismo de restablecimiento del par 13 durante la segunda mitad del movimiento rotacional parcial entre dos posiciones de base sucesivas.

Volviendo a las figuras 7 y 8, el amortiguador hidráulico 26 comprende un mecanismo de cilindro-pistón doble formado por un primer pistón 27 que se mueve en vaivén en un primer cilindro 28 y un segundo pistón 29 que se mueve en vaivén en un segundo cilindro 30. El primer pistón 27 está conectado directamente por medio de un vástago de pistón 31 al segundo pistón 29 de modo que ambos pistones se muevan en vaivén simultáneamente. Los dos cilindros 28 y 30 son partes independientes que tienen un ánima cilíndrica que está cerrada en el exterior por medio de una placa de cubierta 32, pero que está abierta, en el interior, de modo que el pistón 27 o 29 pueda deslizarse en el cilindro. Dentro del primer cilindro 28, el primer pistón 27 define con el primer cilindro 28 una primera cavidad de cilindro 32, mientras que dentro del segundo cilindro 30 el segundo pistón 29 define junto con el segundo cilindro 30 una segunda cavidad de cilindro 33.

Los dos cilindros deslizados sobre los dos pistones se aplican como un todo en una caja alargada 35 que está llena de fluido hidráulico (aceite). La caja 35 no muestra aberturas de modo que no puede rezumar fluido fuera de esta caja. En la parte superior, la caja 35 se cierra por medio de una tapa 36 atornillada a la caja 35 por medio de tornillos 37. Los dos cilindros 28 y 30 se fijan a la caja 35 atornillándolos, por medio de tornillos 38, con sus caras superiores contra el lado inferior de la tapa 36.

En la cara superior del primer cilindro 28, cerca del extremo cerrado del primer cilindro 28, se ha practicado un primer canal de derivación 39 que tiene en sus extremos respectivamente una entrada 40 y una salida 41 que proporcionan acceso a la primera cavidad 32 de cilindro. De la misma manera, un segundo canal de derivación 42,

que tiene en sus extremos respectivamente una entrada 43 y una salida 44 que proporcionan acceso a la segunda cavidad 33 del cilindro, se ha practicado en la cara superior del segundo cilindro 30 cerca del extremo cerrado del mismo. Además, un primer canal de amortiguación 45, conectado a través de una primera entrada 46 a la primera cavidad 32 del cilindro, se ha practicado adicionalmente en la cara superior del primer cilindro 28, mientras que un segundo canal de amortiguación 47, conectado a través de una segunda entrada 48 a la segunda cavidad 33 del cilindro, se ha practicado adicionalmente en la cara superior del segundo cilindro 30. En contraste con los canales de derivación primero y segundo 39 y 42, los canales de amortiguación primero y segundo 45 y 47 terminan ambos en la propia caja 35 en lugar de en las cavidades de los cilindros. En consecuencia, cuando se presuriza el fluido hidráulico por medio de los pistones en la cavidades de los cilindros, éste puede expulsarse siempre fuera de las cavidades de los cilindros a través de las entradas 46 y 48 de los canales de amortiguación 45 y 47, que están dispuestas cerca del lado de las cavidades de los cilindros que está cerrado por las placas de cubierta 34.

Los canales de amortiguación 45 y 47 forman salidas de amortiguación que solamente permiten un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de las cavidades de los cilindros. A fin de permitir el control de este flujo restringido de fluido hidráulico, los canales de amortiguación 45 y 47 están provistos respectivamente de una primera válvula de control de flujo ajustable 49a y de una segunda válvula de control de flujo ajustable 49b que son en particular válvulas de aguja. Como puede verse en la figura 6, estas válvulas de aguja 49a y b se extienden a través de la tapa 36 de modo que sean accesibles desde el exterior del amortiguador hidráulico 26.

Para permitir que los pistones 27 y 29 amortigüen el movimiento del torniquete, están conectados operativamente al cubo 8 a través de un mecanismo de conversión de movimiento. Este mecanismo convierte el movimiento rotacional parcial del torniquete sobre 120° entre dos posiciones de base sucesivas en un movimiento de vaivén de los dos pistones. El mecanismo de conversión de movimiento comprende un árbol giratorio 50 que entra en el mecanismo de cilindro-pistón, más particularmente en la caja 35 llena de fluido hidráulico, a través de una abertura 51 de la tapa 36 (es decir, en el lado superior) de la misma. De esta manera, no puede escapar ningún fluido hidráulico del amortiguador hidráulico, en particular no a lo largo de este árbol giratorio 50.

En la realización ilustrada en los dibujos, el mecanismo de conversión de movimiento es un mecanismo de leva en el que una leva 52 está dispuesta en el árbol giratorio 50 de modo que este árbol giratorio 50 forme un árbol de levas. La leva 52 está formada por un brazo radial 53 en el extremo inferior del árbol giratorio 50, que lleva en su extremo distal un saliente hacia abajo 54 que se mueve en vaivén en un surco transversal 55 del vástago de pistón 31. Tras la rotación de la leva 52 en 360°, el primer pistón 27 realiza dos carreras sucesivas.

En la presente memoria, la primera carrera del primer pistón 27 se define como la carrera al comienzo de la cual la primera cavidad 32 del cilindro tiene su tamaño máximo y al final de la cual esta primera cavidad 32 del cilindro tiene su tamaño mínimo. La segunda carrera del primer pistón 27 se define como la carrera posterior al comienzo de la cual la primera cavidad 32 del cilindro tiene su tamaño mínimo y al final de la cual esta primera cavidad 32 del cilindro tiene su tamaño máximo. El segundo pistón 29 se mueve en vaivén simultáneamente con el primer pistón 27 y se acopla de tal manera al mismo que la segunda cavidad 33 del cilindro tiene un tamaño mínimo al comienzo de la primera carrera del primer pistón 27, un tamaño máximo al final de esta primera carrera y un tamaño mínimo al final de la segunda carrera posterior del primer pistón 27. En la realización ilustrada en los dibujos, este acoplamiento de los dos pistones 27 y 29 se materializa por medio del vástago de pistón común 31 de modo que ambos pistones se muevan simultáneamente en la misma dirección, estando dispuestas las dos cavidades de cilindro 32, 33 en lados opuestos de los pistones.

En lugar de un mecanismo de leva 52, 55, el mecanismo de conversión de movimiento podría estar formado también por un mecanismo de manivela que, sin embargo, no se muestra en las figuras. En tal mecanismo, el árbol giratorio 50 es un cigüeñal que comprende al menos una manivela conectada por medio de al menos un vástago de pistón a los dos pistones 27 y 29. En caso de un mecanismo de manivela, cada uno de los pistones 27, 29 está conectado preferiblemente por medio de un vástago de pistón separado a la manivela. Es posible también disponer dos manivelas en el cigüeñal, más particularmente de modo que los dos pistones se muevan simultáneamente, pero en direcciones opuestas. En ese caso, los dos cilindros 28 y 30 pueden posicionarse también uno a lo largo de otro en lugar de uno frente a otro.

La transmisión de conversión de movimiento entre el cubo 8 (o el torniquete) y los dos pistones 27 y 29 comprende además un engranaje, formado por dos ruedas dentadas 56, 57, dispuesto entre el cubo 8 y el árbol giratorio 50 que entra en el amortiguador hidráulico 26. Este engranaje es un engranaje multiplicador de modo que una rotación de torniquete sobre un ángulo de x° entre dos de sus posiciones de base, es decir, una rotación del torniquete sobre 120°, se convierta en una rotación del árbol giratorio 50 sobre 180°. Para conseguir esto, la relación entre el número de dientes en la primera rueda dentada 56 montada sobre el árbol giratorio 50 y el número de dientes en la segunda rueda dentada montada en el cubo 8 es igual a $x/180$ o, en caso de un torniquete con tres (series de) brazos de barrera 2, esta relación es igual a $2/3$ ($=120/180$).

Cuando se ensambla el conjunto de control, las dos ruedas dentadas 56 y 57 se acoplan de tal manera una a otra que, en las posiciones de base del torniquete (definidas por el mecanismo de restablecimiento de par 13), el primer

pistón 27 está sustancialmente en el centro de su carrera primera o segunda (dependiendo de la dirección en que se hará rotar el torniquete). Cuando el torniquete se hace rotar desde una de sus posiciones de base hasta su posición siguiente, el primer pistón 27 se mueve así en vaivén sobre una longitud de carrera desde el centro de su primera carrera anteriormente descrita hasta el centro de su segunda carrera anteriormente descrita o, cuando se hace rotar el torniquete en la dirección opuesta, desde el centro de su segunda carrera hasta el centro de su primera carrera. Para lograr un mismo efecto de amortiguación en las dos direcciones de rotación del torniquete, la amortiguación del movimiento del torniquete se proporciona principalmente por el primer pistón 27 cuando se hace girar el torniquete en una dirección y, principalmente, por el segundo pistón 29 cuando el torniquete se hace girar en la otra dirección.

A fin de conmutar entre los dos pistones 27 y 29, la primera cavidad 32 del cilindro tiene una primera entrada 58, dispuesta en el propio primer pistón 27, que está provista de una primera válvula de una vía 59 que permite un flujo de fluido hidráulico hacia la primera cavidad 32 del cilindro durante la segunda carrera del primer pistón 27 (es decir, cuando el primer pistón 27 se mueve para aumentar el tamaño de la primera cavidad 32 del cilindro) y la segunda cavidad 33 del cilindro tiene una segunda entrada 60, dispuesta en el segundo pistón 29, que está provista de una segunda válvula de una vía 61 que permite un flujo de fluido hidráulico hacia dentro de la segunda cavidad del cilindro durante la primera carrera del primer pistón 27 (es decir, cuando el segundo pistón 29 se mueve para aumentar el tamaño de la segunda cavidad 33 del cilindro). Durante la primera carrera del primer pistón 27, el efecto de amortiguación es proporcionado así principalmente por el primer pistón 27, mientras que, durante dicha segunda carrera del primer pistón 27, este efecto de amortiguación es proporcionado principalmente por el segundo pistón 29. El término "principalmente" se utiliza aquí para indicar que todo el efecto de amortiguación es proporcionado por el respectivo pistón o al menos la mayor parte del mismo, en particular más del 50%, preferiblemente más del 70% o incluso más del 90% de la cantidad total de energía absorbida por el amortiguador hidráulico es absorbida por el mecanismo de cilindro-pistón de que comprende el primer pistón 27 durante la primera carrera del mismo y por el mecanismo de cilindro-pistón que comprende el segundo pistón 29 durante la segunda carrera del primer pistón 27. El otro mecanismo de cilindro-pistón del proporcionará siempre alguna amortiguación, ya que el pistón del mismo tiene que moverse siempre a través del fluido hidráulico, incluso cuando la válvula de una vía está abierta.

Las válvulas de una vía primera y segunda 59 y 61 comprenden cada una de ellas un cuerpo de válvula 62 que es empujado por un resorte helicoidal 63 contra un asiento de válvula formado por las entradas primera y segunda 58, 60. Cuando el pistón se mueve para aumentar el tamaño de la cavidad del cilindro, la presión se reduce en esta cavidad de cilindro y la respectiva válvula de una vía 59 o 61 se abre por la presión ejercida sobre la misma por el fluido hidráulico. Cada una de las válvulas de una vía 59 y 61 muestra un conducto central en su cuerpo de válvula 62, cuyo conducto central está provisto de una válvula de alivio 64 que permite un flujo de fluido hidráulico en la otra dirección a través de la válvula, pero sólo en caso de que se ejerza una presión demasiado alta por el pistón sobre el fluido hidráulico en la cavidad del cilindro. Esta válvula de alivio 64 es así una válvula de seguridad que evita fuerzas demasiado altas sobre el conjunto de control, por ejemplo cuando un vándalo empuja con una gran fuerza contra el torniquete para rotarlo con una alta velocidad mientras está siendo amortiguado por el amortiguador hidráulico.

La figura 9 muestra el amortiguador hidráulico 26 con el primer pistón 27 en el centro de su primera carrera (los pistones se están moviendo hacia la derecha en la figura), es decir, cuando el torniquete está en una de sus posiciones de base (ángulo de rotación de 0°) y comienza a girar, como se indica en la figura 9, en el sentido de las agujas del reloj. Durante esta rotación en el sentido de las agujas del reloj, el primer pistón 27 (en el lado derecho) y el segundo pistón 29 (en el lado izquierdo) se mueven hacia la derecha. El fluido hidráulico abre la válvula de una vía 59 en el segundo pistón 29 de modo que la presión en la segunda cavidad 33 del cilindro se reduzca sólo ligeramente y el segundo pistón 29 casi no amortigüe la rotación del torniquete. Sin embargo, la válvula de una vía 59 en el primer pistón 27 se cierra de modo que el fluido hidráulico se presurice en la primera cavidad 32 del cilindro. Las salidas 41 y 44 de los canales de derivación 39 y 42 están dispuestas en una localización en los cilindros 28 y 30 tal que, al comienzo del movimiento rotacional del torniquete (partiendo de una de sus posiciones de base), el pistón que proporciona el efecto de amortiguación sólo pasa por la respectiva salida cuando el torniquete ha girado en un ángulo pequeño, en particular en un ángulo de al menos 1°, preferiblemente al menos 2° y, más preferiblemente, al menos 3°, pero en particular en un ángulo de menos de 15°, preferiblemente menos de 10°.

En la figura 9, la salida 41 del primer canal de derivación 39 no puede verse debido a que el primer pistón 27 no ha pasado todavía por esta salida 41. En esta posición, la rotación del torniquete se amortigua debido a que el fluido hidráulico se presuriza por el primer pistón 27 en la primera cavidad 32 del cilindro y no puede fluir solamente fuera de esta cavidad 32 del cilindro a través de la entrada 46 del primer canal de amortiguación 45, permitiendo solamente un flujo restringido de fluido hidráulico.

Después de que el torniquete se ha hecho girar 5°, como se ilustra en la figura 10, el primer pistón 27 comienza a pasar por la salida 41 del primer canal de derivación 39 de modo que el fluido hidráulico pueda dejar también la primera cavidad 32 del cilindro a través del primer canal de derivación 39, a través de la entrada 40 y la salida 41 del mismo. Cuando el primer pistón 27 ha pasado completamente por la salida 41 (como puede verse en la figura 11), la rotación del torniquete no se amortigua de modo que la persona que pasa por el torniquete pueda rotarlo fácilmente mientras se tensionan los resortes 20 del mecanismo de restablecimiento de par 13, es decir, mientras se almacena la energía potencial en este mecanismo de restablecimiento de par 13. El término "no amortiguado" se utiliza en la

presente memoria para indicar que el torniquete se amortigua considerablemente menos que en una fase del amortiguador hidráulico en la que éste amortigua realmente la rotación del torniquete, es decir, en una fase en la que ningún fluido hidráulico fluye a través del canal de derivación de la cavidad del cilindro en la que se presuriza el fluido hidráulico.

Volviendo a las figuras 11 a 13, en las que el torniquete gira sobre la primera mitad de su movimiento rotacional parcial entre dos de sus posiciones de base sucesivas, es decir, en donde gira sobre 60°, puede verse que este movimiento no se amortigua debido a que la entrada 40 del extremo del primer canal de derivación 39 en la primera cavidad 32 del cilindro está delante del primer pistón 27, mientras que la salida 41 de este extremo del primer canal de derivación 39 está detrás del primer pistón 27 en el amortiguador hidráulico 26, de modo que no se presuriza o casi no se presuriza el fluido hidráulico en la primera cavidad 32 del cilindro.

En una siguiente fase, al final de la primera carrera del primer pistón 27, los pistones 27 y 29 comienzan a moverse en la dirección opuesta, más particularmente hacia la izquierda en las figuras 13 a 16. Se abre así la primera válvula de una vía 59 en el primer pistón 27, mientras que se cierra la segunda válvula de una vía 61 en el segundo pistón 29. La acción de amortiguación es asumida así por el segundo pistón 29. Cuando, en la posición ilustrada en la figura 13, es decir, al comienzo de la segunda carrera del primer pistón 27, la entrada y la salida 43 y 44 del segundo canal de derivación 42 están ambas en la segunda cavidad 33 del cilindro, ningún fluido hidráulico puede dejar esta cavidad 33 del cilindro de modo que la rotación del torniquete sea amortiguada por el segundo pistón 29. Como se ilustra en las figuras 13 a 16, la amortiguación de la rotación continúa hasta que el torniquete alcanza su próxima posición de base.

En esa posición, el segundo pistón 29 no ha pasado todavía por la salida 44 del segundo canal de derivación 42 (véase la figura 17) de modo que, cuando, debido a su inercia, el torniquete rebasaría su posición de base, su movimiento se amortigua aún de modo que rápidamente llegará a una posición de reposo. De esta manera, la oscilación del torniquete alrededor de su posición de reposo se evita o se limita considerablemente, puesto que, cuando los pistones oscilan hacia la izquierda, no son amortiguados por el segundo pistón 29, mientras que cuando oscilan hacia la derecha, son amortiguados por el primer pistón 27. El movimiento del torniquete partiendo de sus posiciones de base se amortigua de hecho en una dirección por el primer pistón 27 en 5° y en la otra dirección por el segundo pistón 29 también en 5°.

Una ventaja importante del mecanismo de leva (o manivela) que convierte la rotación del árbol giratorio 50 en el movimiento de vaivén de los pistones 27 y 29 es que, al comienzo de la segunda mitad del movimiento rotacional parcial del torniquete entre dos de sus posiciones de base, es decir, en la situación ilustrada en la figura 13, el movimiento rotacional del torniquete se amortigua mucho menos que al final de este movimiento rotacional parcial, es decir, cuando el torniquete alcanza su siguiente posición de base. La velocidad de rotación del torniquete se ralentiza así gradualmente. El efecto de amortiguación incrementado es debido al hecho de que, por el mecanismo de leva o de manivela, en la transición entre las carreras primera y segunda del primer pistón 27, los pistones se desplazan sobre una distancia mucho más corta que cuando los pistones están en el centro de sus carreras. Esto puede verse claramente cuando se compara el desplazamiento de los pistones entre las figuras 13 y 14 (en donde el torniquete gira de 60 a 80°) con el desplazamiento de los pistones entre las figuras 15 y 16 (en donde el torniquete gira de 100 a 120°), lo que es, sobre esta rotación angular del torniquete, en promedio, alrededor de 3,7 veces mayor (y así incluso mayor en una posición más próxima a la posición de base del torniquete). Debido a los pequeños efectos de amortiguación al comienzo de las carreras primera y segunda del primer pistón 27, no es necesario que las entradas 40 y 43 de los canales de derivación 39 y 42 se dispongan completamente en el extremo distal de las cavidades 32 y 33 del cilindro, sino que podían disponerse a una distancia pequeña del mismo de modo que el efecto de amortiguación comience ya al final de las carreras primera y segunda del primer pistón 27. Análogamente, podrían proporcionarse canales de derivación adicionales en los lados opuestos de las cavidades de los cilindros, permitiendo que el fluido hidráulico deje la primera cavidad 32 del cilindro al comienzo de la primera carrera del primer pistón 27 o la segunda cavidad 33 del cilindro al comienzo de la segunda carrera del primer pistón 27 de modo que al comienzo de la segunda mitad del movimiento rotacional parcial del torniquete, es decir, cuando el mecanismo de restablecimiento del par comienza a girar el torniquete, el movimiento del torniquete es incluso menos amortiguado. Esto puede ser ventajoso puesto que, debido a la posición angular del miembro de leva 14, el mecanismo de restablecimiento del par inicialmente sólo ejerce un par muy pequeño sobre el torniquete.

El efecto de amortiguación del conjunto de control ilustrado en los dibujos puede ajustarse por medio de las dos válvulas de control de flujo 49a y b dispuestas en los canales de amortiguación primero y segundo 45 y 47. Un problema con los amortiguadores hidráulicos es que su efecto de amortiguación varía con la temperatura debido a la viscosidad variable del fluido hidráulico. Para resolver este problema, las salidas de amortiguación, que permiten un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de las cavidades 32 y 33 de los cilindros cuando éste se presuriza en ellas, están formadas no sólo por los canales de amortiguación primero y segundo 45 y 47, sino también por un primer intersticio formado por una holgura entre el primer pistón 27 y el primer cilindro 28 y por un segundo intersticio formado por una holgura entre el segundo pistón 29 y el segundo cilindro 30. Los cilindros primero y segundo 28, 30 están hechos de un primer material y los pistones primero y segundo 27, 29 están hechos de un segundo material que tiene un coeficiente de dilatación térmica mayor que el material de los cilindros 28, 30 de modo que los

intersticios entre el pistón y el cilindro disminuyen cuando se eleva la temperatura del amortiguador y aumentan cuando se reduce la temperatura del amortiguador. El primer material puede ser, por ejemplo, aluminio, que tiene un coeficiente de dilatación térmica lineal teórico de $2,3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, mientras que el segundo material puede ser, por ejemplo, polioximetileno (POM) vendido bajo la marca Hostaform® C9021 y que tiene un coeficiente de dilatación térmica lineal teórico de $9 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Detalles adicionales sobre estas medidas de compensación de temperatura se describen en el documento WO 2011/023793, que se incorpora aquí por referencia.

Cuando tales intersticios dependientes de la temperatura están practicados entre los pistones y los cilindros en el conjunto de control ilustrado en las figuras, es obvio que en las fases en las que se amortigua el movimiento del torniquete, en particular en las fases ilustradas en las figuras 9 y 13 a 16, el fluido hidráulico presurizado no puede fluir solamente a través del canal de amortiguación 45 o 47 fuera de la cavidad 32 o 33 del cilindro sino también a través del intersticios entre el pistón 27 o 29 y el respectivo cilindro 28 o 30.

En las figuras 18 a 19 se muestra una realización alternativa del conjunto de control, más particularmente un conjunto de control adaptado a un torniquete a la altura de la cintura, cuyo árbol giratorio 1 está inclinado (en 45° con respecto a una línea vertical). En esta realización, el conjunto de control está también inclinado de modo que su cubo 8 se ajuste de nuevo sobre el árbol giratorio 1 (estando así inclinado también el eje de rotación del cubo 8 en 45° con respecto a una línea vertical). Para evitar la pérdida de fluido hidráulico fuera del amortiguación hidráulico 26, este amortiguador hidráulico está inclinado (en 45°) con respecto al bastidor 7 de modo que su tapa 36 esté de nuevo en una posición sustancialmente horizontal y el eje de rotación de su árbol giratorio 50 sea de nuevo paralelo al eje de rotación del árbol giratorio 1 del torniquete. La primera rueda dentada 56 en el amortiguador hidráulico 26 y la segunda rueda dentada 57 en el cubo 8 son cónicas para permitir que engranen una con otra en la posición inclinada del amortiguador hidráulico 26 con respecto al cubo 8.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de control para controlar la rotación de un torniquete que comprende un árbol giratorio (1) con brazos de barrera (2) espaciados en un ángulo de x° uno de otro, cuyo conjunto de control comprende:

- un bastidor (7);

5 - un cubo (8) en el que está adaptado el torniquete para girar y que está montado giratoriamente en dicho bastidor (7);

10 - un mecanismo de restablecimiento de par (13) que define 360/x posiciones de base de dicho torniquete y un par de restablecimiento que se ha ejercido sobre el torniquete durante sustancialmente una primera mitad de un movimiento rotacional parcial del torniquete desde una de dichas posiciones de base hasta una siguiente posición de base y durante sustancialmente una segunda mitad de dicho movimiento rotacional parcial para ayudar a la rotación del torniquete hasta dicha siguiente posición de base; y

- un amortiguador hidráulico (26) para amortiguar el movimiento de dicho torniquete durante la segunda mitad de dicho movimiento rotacional, cuyo amortiguador (26) comprende un mecanismo de cilindro-pistón que contiene un fluido hidráulico,

15 caracterizado por que

el mecanismo de cilindro-pistón del amortiguador hidráulico (26) es un mecanismo de cilindro-pistón doble que comprende:

20 - un primer pistón (27) que se mueve en vaivén en un primer cilindro (28) y que define con el primer cilindro (28) una primera cavidad (32) de cilindro que tiene un tamaño máximo al comienzo de una primera carrera del primer pistón (27), un tamaño mínimo al final de esta primera carrera y un tamaño máximo al final de una segunda carrera posterior del primer pistón (27); y

25 - un segundo pistón (29) que se mueve en vaivén en un segundo cilindro (30) y que define con el segundo cilindro (29) una segunda cavidad (33) de cilindro, estando acoplado el segundo pistón (29) al primer pistón (27) para moverse en vaivén simultáneamente con el primer pistón (27) de modo que dicha segunda cavidad (33) del cilindro tenga un tamaño mínimo al comienzo de dicha primera carrera del primer pistón (27), un tamaño máximo al final de dicha primera carrera y un tamaño mínimo al final de dicha segunda carrera posterior del primer pistón (27),

30 por que los pistones primero y segundo (27, 29) están conectados operativamente a dicho cubo (8) por medio de una transmisión de conversión de movimiento (50-57) que convierte dicho movimiento rotacional parcial del torniquete sobre x° entre dos posiciones de base sucesivas en un movimiento de vaivén del primer pistón (27) que parte sustancialmente del centro de una de dichas carreras primera y segunda y que termina sustancialmente en el centro de la otra de dichas carreras primera y segunda;

35 por que la primera cavidad (32) del cilindro tiene una primera entrada (58) que está provista de una primera válvula de una vía (59) que permite un flujo de fluido hidráulico hacia la primera cavidad (32) del cilindro durante dicha segunda carrera del primer pistón (27) y la segunda cavidad (33) del cilindro tiene una segunda entrada (60) que está provista de una segunda válvula de una vía (61) que permite un flujo de fluido hidráulico hacia la segunda cavidad (33) del cilindro durante dicha primera carrera del primer pistón (27);

por que el primer cilindro (28) tiene una primera salida de amortiguación (45) que permite un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de la primera cavidad (32) del cilindro al menos durante una primera parte de dicha primera carrera del primer pistón (27);

40 por que el segundo cilindro (30) tiene una segunda salida de amortiguación (47) que permite un flujo restringido de fluido hidráulico fuera de la segunda cavidad (33) del cilindro al menos durante una primera parte de dicha segunda carrera del primer pistón (27);

45 por que el primer cilindro (28) está provisto de un primer canal de derivación (39) que tiene una entrada (40) y una salida (41) que terminan ambas en dicha primera cavidad (32) del cilindro al comienzo de dicha primera carrera del primer pistón (27), permitiendo el primer canal de derivación (39) un flujo de fluido hidráulico fuera de la primera cavidad (32) del cilindro cuando el primer pistón (27) ha pasado por la salida (41) del primer canal de derivación (39) durante una segunda parte de dicha primera carrera del primer pistón (27); y

50 por que el segundo cilindro (30) está provisto de un segundo canal de derivación (42) que tiene una entrada (43) y una salida (44) que terminan ambas en dicha segunda cavidad (33) del cilindro al comienzo de dicha segunda carrera del primer pistón (27), permitiendo el segundo canal de derivación (42) un flujo de fluido hidráulico fuera de la segunda cavidad (33) del cilindro cuando el segundo pistón (29) ha pasado por la salida (44) del segundo canal de

derivación (42) durante una segunda parte de dicha segunda carrera del primer pistón (27).

2. Un conjunto de control según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha transmisión de conversión de movimiento (50-57) comprende un árbol giratorio (50) que entra en dicho mecanismo de cilindro-pistón, en particular a través de una abertura (51) en un lado superior del mismo, y un mecanismo de conversión de movimiento (52-55) entre dicho árbol giratorio (50) y dichos pistones primero y segundo (27, 29) que está contenido en dicho mecanismo de cilindro-pistón y que convierte un movimiento rotacional de dicho árbol giratorio (50) en dicho movimiento de vaivén de dichos pistones primero y segundo (27, 29).
3. Un conjunto de control según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho mecanismo de conversión de movimiento (50-57) es un mecanismo de leva, siendo dicho árbol giratorio un árbol de levas (50) que comprende al menos una leva (52) y que acciona dichos pistones primero y segundo (27, 29) a través de la intermediación de al menos un vástago de pistón (31), comprendiendo preferiblemente dicha leva (52) un saliente (54) que se mueve en vaivén en un surco transversal (55) del vástago de pistón (31).
4. Un conjunto de control según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho mecanismo de conversión de movimiento (50-57) es un mecanismo de manivela, siendo dicho árbol giratorio un cigüeñal que comprende al menos una manivela que está conectada por medio de al menos un vástago de pistón a dichos pistones primero y segundo.
5. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que dicho mecanismo de cilindro-pistón está lleno de dicho fluido hidráulico.
6. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que dicha transmisión de conversión de movimiento (50-57) comprende un engranaje (56-57) entre dicho árbol giratorio (50) y dicho cubo (8), cuyo engranaje (56-57) es un engranaje multiplicador de modo que una rotación de dicho torniquete sobre x° provoque una rotación de dicho árbol giratorio (50) sobre 180° , comprendiendo dicho engranaje multiplicador preferiblemente una rueda dentada (56) montada sobre dicho árbol giratorio (50) y una rueda dentada adicional (57) montada sobre dicho cubo (8) y que engrana con dicha rueda dentada (56), siendo igual a $x/180$ la relación del número de dientes en dicha rueda dentada (56) al número de dientes en dicha rueda dentada adicional (57).
7. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que dichos pistones primero y segundo (27, 29) están montados cada uno de ellos en uno de los dos extremos opuestos de un vástago de pistón común (31).
8. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que las salidas (41, 44) de los canales de derivación primero y segundo (39, 42) están dispuestas en localizaciones en dichos cilindros primero y segundo (28, 30) tales que dicho primer pistón (27) pasa por la salida (41) de dicho primer canal de derivación (39) y dicho segundo pistón (29) pasa la salida (44) de dicho segundo canal de derivación (42) solamente después de que el torniquete se haya hecho girar para pasar por una de dichas posiciones de base en al menos 1° , preferiblemente en al menos 2° y, más preferiblemente, en al menos 3° , pero preferiblemente antes de que el torniquete se haya hecho girar para pasar por dicha posición de base en menos de 15° y, preferiblemente, en menos de 10° .
9. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que dicho mecanismo de restablecimiento de par (13) comprende un miembro de leva giratorio (14) asegurado operativamente a dicho cubo (8) y al menos un seguidor de leva (15) que coopera con el miembro de leva giratorio (14), definiendo el miembro de leva (14) y el seguidor de leva (15) las $360/x$ posiciones de base de dicho torniquete, siendo empujado normalmente el seguidor de leva (15) por unos medios resilientes (20) para acoplarlo con dicho miembro de leva (14) a fin de solicitar generalmente dicho torniquete hacia una de dichas posiciones de base, de modo que, durante sustancialmente dicha primera mitad de dicho movimiento rotacional parcial del torniquete desde una de dichas posiciones de base hasta dicha siguiente posición de base, se almacena energía potencial en dichos medios resilientes (20) y dicha energía potencia se convierte en energía cinética de dicho torniquete durante sustancialmente la segunda mitad de dicho movimiento rotacional parcial para ayudar a la rotación del torniquete hasta dicha siguiente posición de base.
10. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que dicha primera salida de amortiguación comprende un primer canal de amortiguación (45) provisto de una primera válvula de control de flujo ajustable (49a) y dicha segunda salida de amortiguación comprende un segundo canal de amortiguación (47) provisto de una segunda válvula de control de flujo ajustable (49b).
11. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicha primera salida de amortiguación comprende un primer intersticio formado por una holgura entre el primer pistón (27) y el primer cilindro (28) y dicha segunda salida de amortiguación comprende un segundo intersticio formado por una holgura entre el segundo pistón (29) y el segundo cilindro (30), estando hechos preferiblemente los cilindros primero y segundo (28, 30) de un primer material y los pistones primero y segundo (27, 29) de un segundo material que tiene

un coeficiente de dilatación térmica mayor que el de dicho primer material.

12. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que comprende un mecanismo de trinquete para controlar la dirección general de una rotación permisible del torniquete, cuyo mecanismo de trinquete comprende al menos un miembro circular entallado giratorio (16) acoplado operativamente a dicho cubo (8) y al menos dos uñas de bloqueo (21, 22), cada una de ellas móvil entre una posición de bloqueo y una posición de desbloqueo, incluyendo dichas uñas de bloqueo una primera uña de bloqueo (21) que permite, en su posición de bloqueo, la rotación del torniquete en una primera dirección, pero que bloquea el torniquete para rotación en una segunda dirección que es opuesta a dicha primera dirección, y una segunda uña de bloqueo (22) que permite, en su posición de bloqueo, la rotación del torniquete en dicha segunda dirección, pero que bloquea el torniquete para rotación en dicha primera dirección.
13. Un conjunto de control según la reivindicación 12, caracterizado por que comprende un mecanismo de control de acceso que permite mover dicha primera uña de bloqueo entre sus posiciones de bloqueo y de desbloqueo y mover dicha segunda uña de bloqueo entre sus posiciones de bloqueo y desbloqueo, comprendiendo dicho mecanismo de control de acceso preferiblemente un primer electroimán (24) para mover dicha primera uña de bloqueo (21) desde su posición de bloqueo hasta su posición de desbloqueo, o viceversa, contra la acción de un primer miembro resiliente y un segundo electroimán (25) para mover dicha segunda uña de bloqueo (22) desde su posición de bloqueo hasta su posición de desbloqueo, o viceversa, contra la acción de un segundo miembro resiliente.
14. Un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que dicho fluido hidráulico comprende aceite hidráulico.
15. Un torniquete que comprende un árbol giratorio (1) con brazos de barrera (2) espaciados en un ángulo de x° uno de otro, caracterizado por que el torniquete está provisto de un conjunto de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.

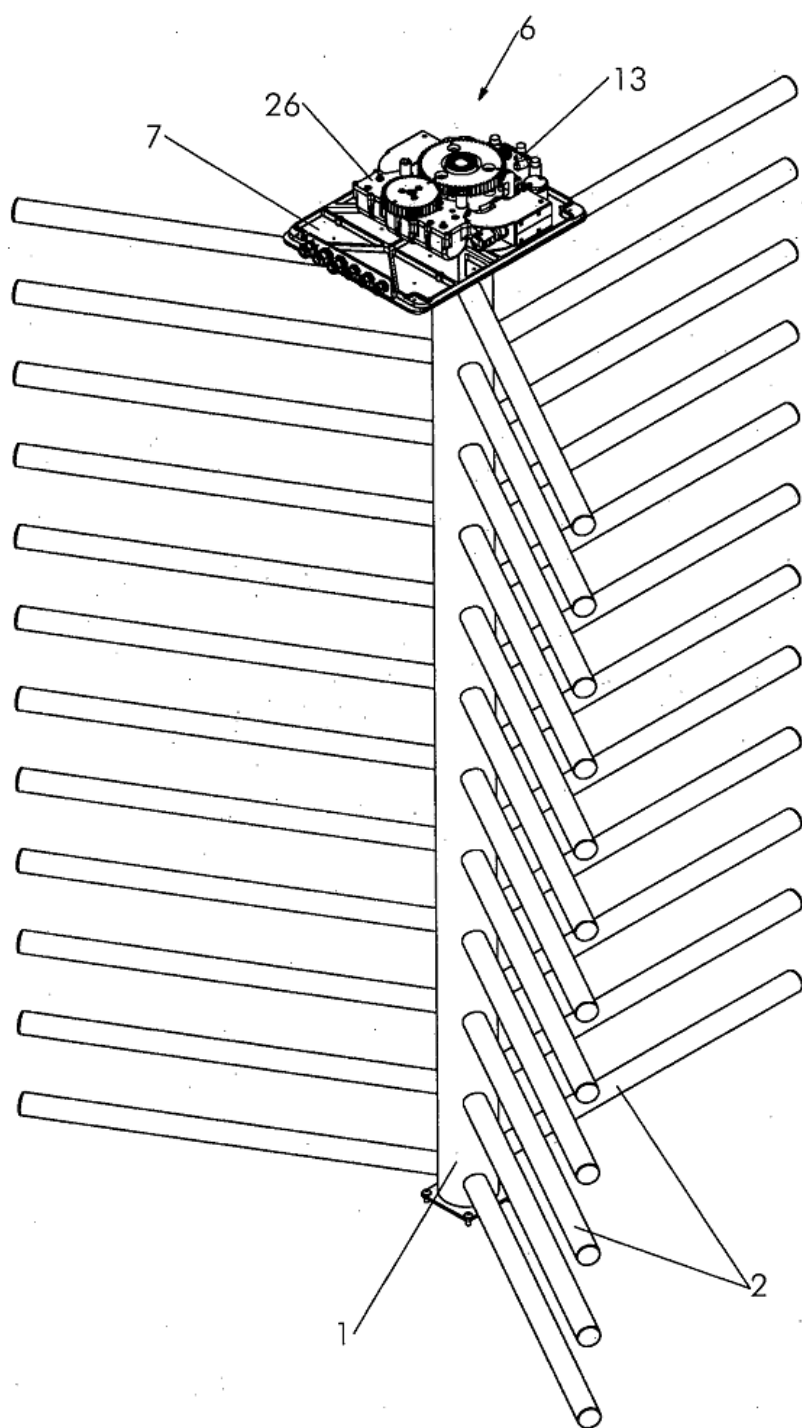


Fig. 1

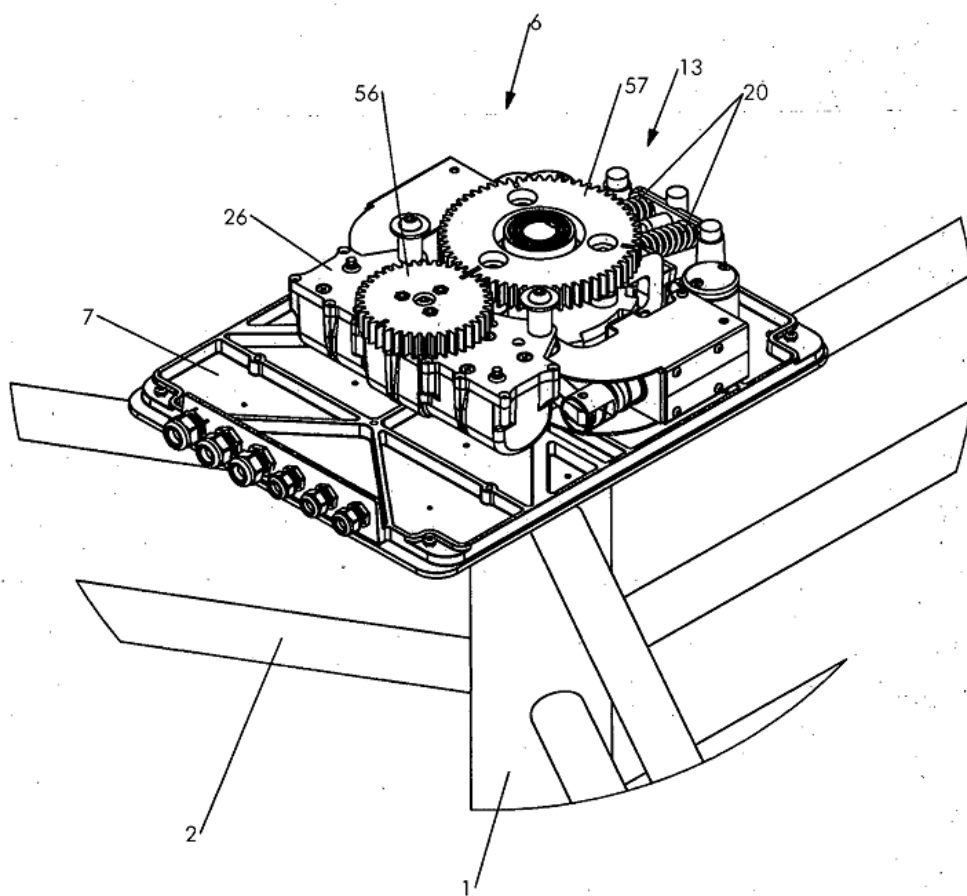


Fig.2

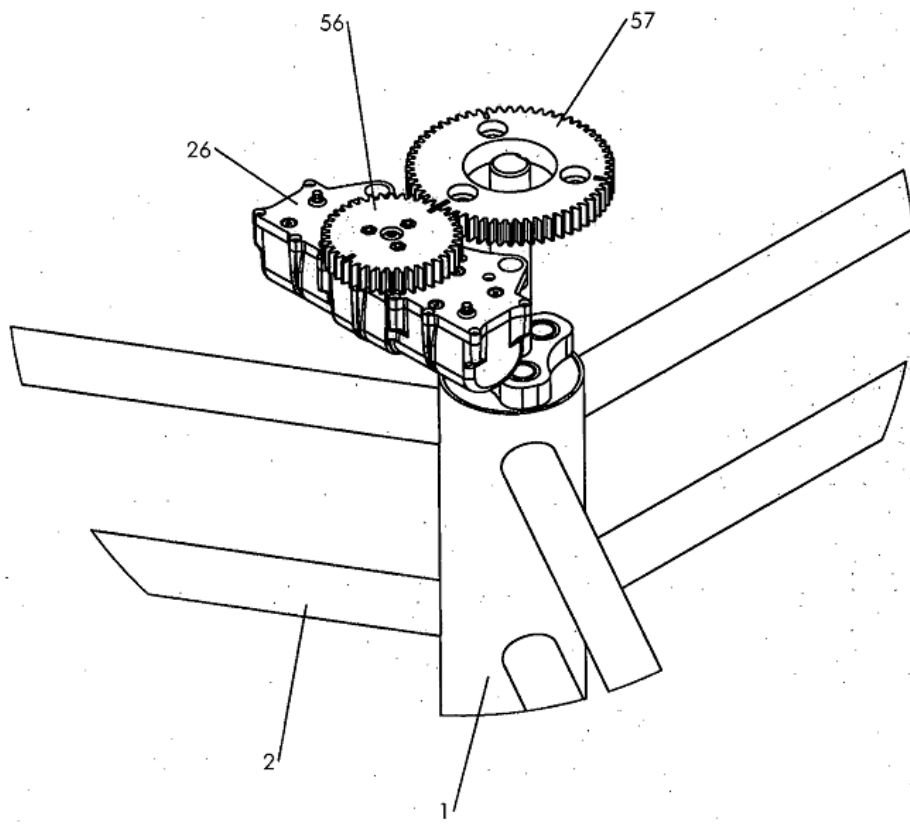


Fig.3

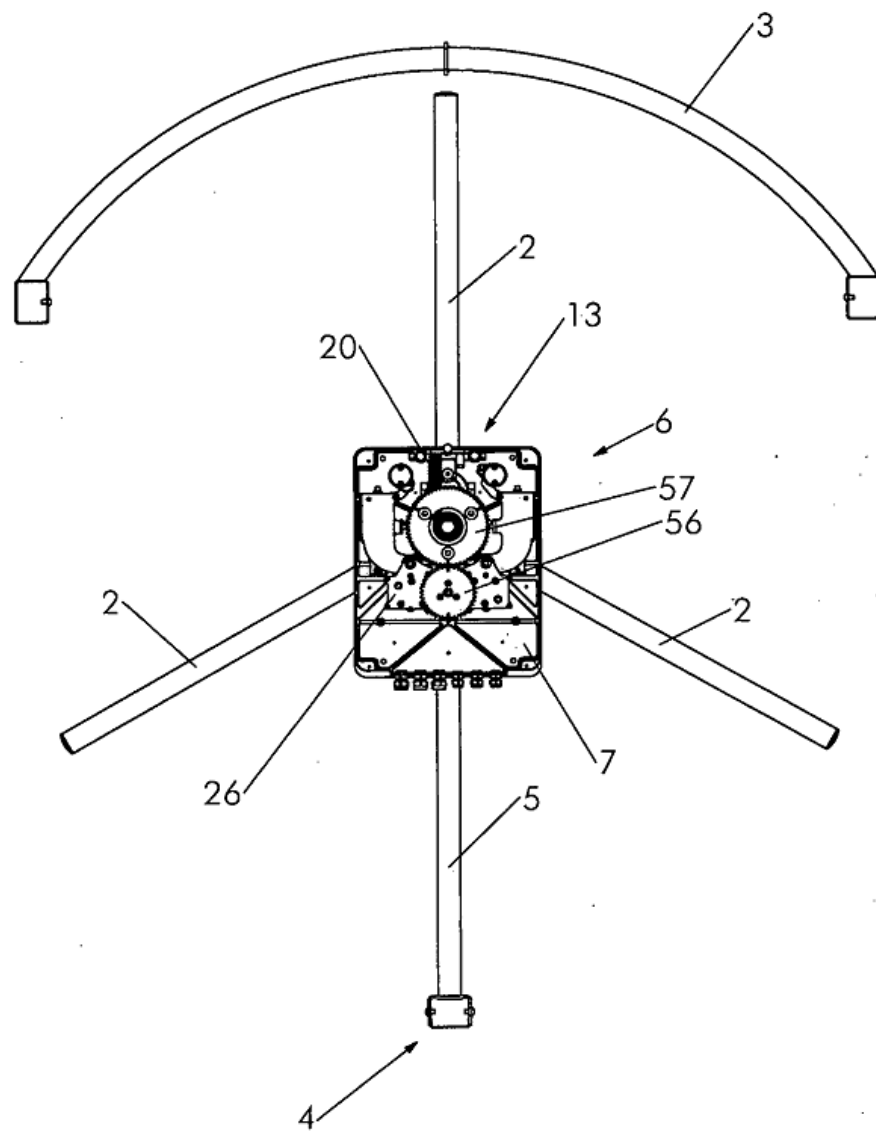


Fig.4

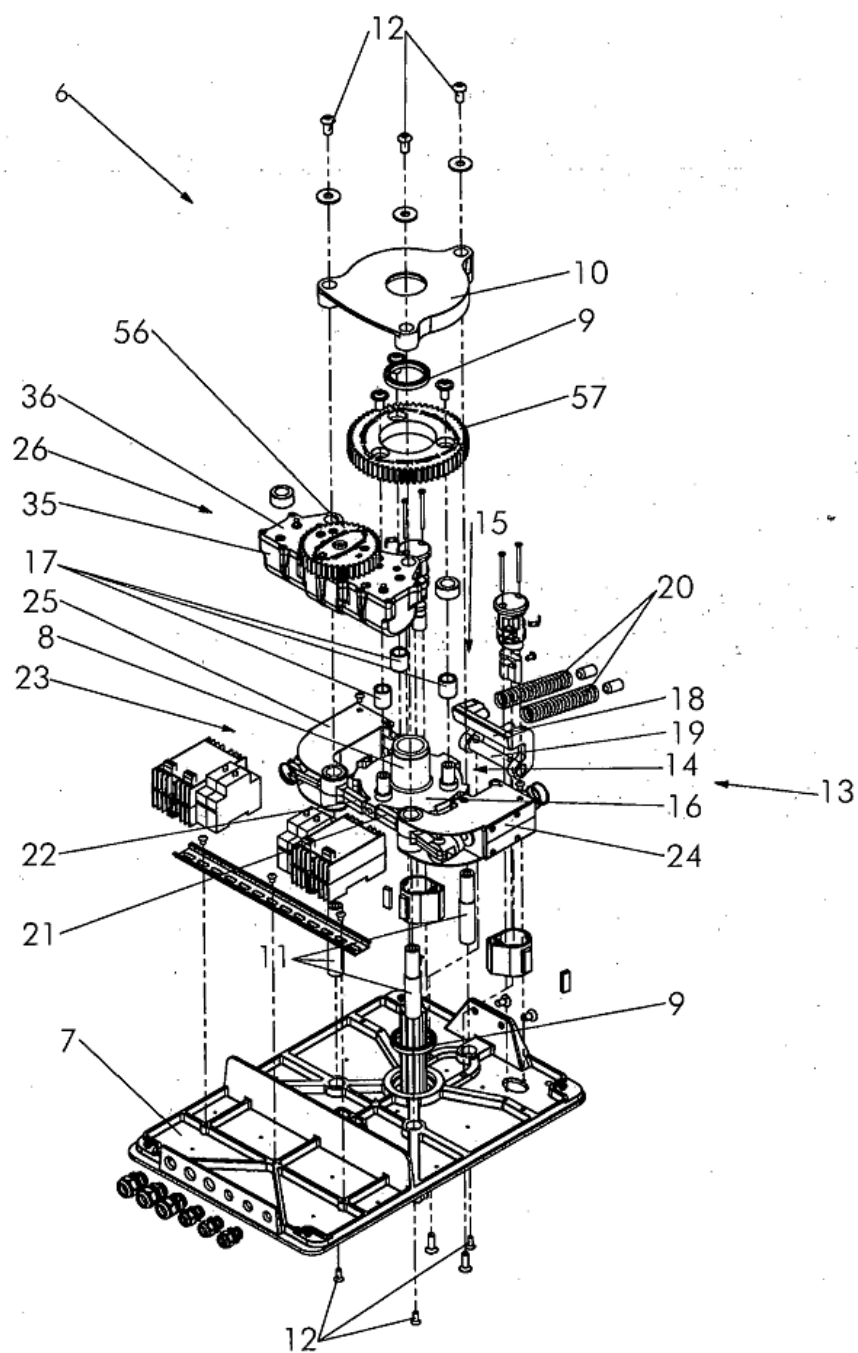
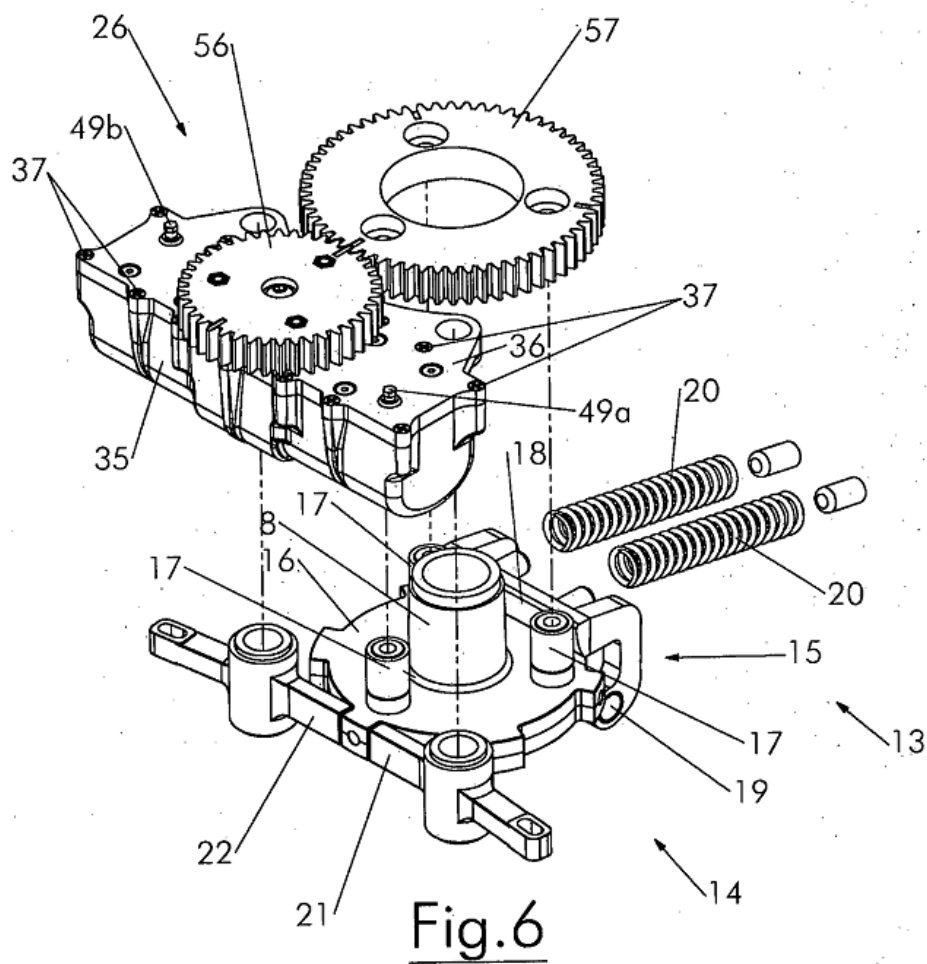


Fig.5



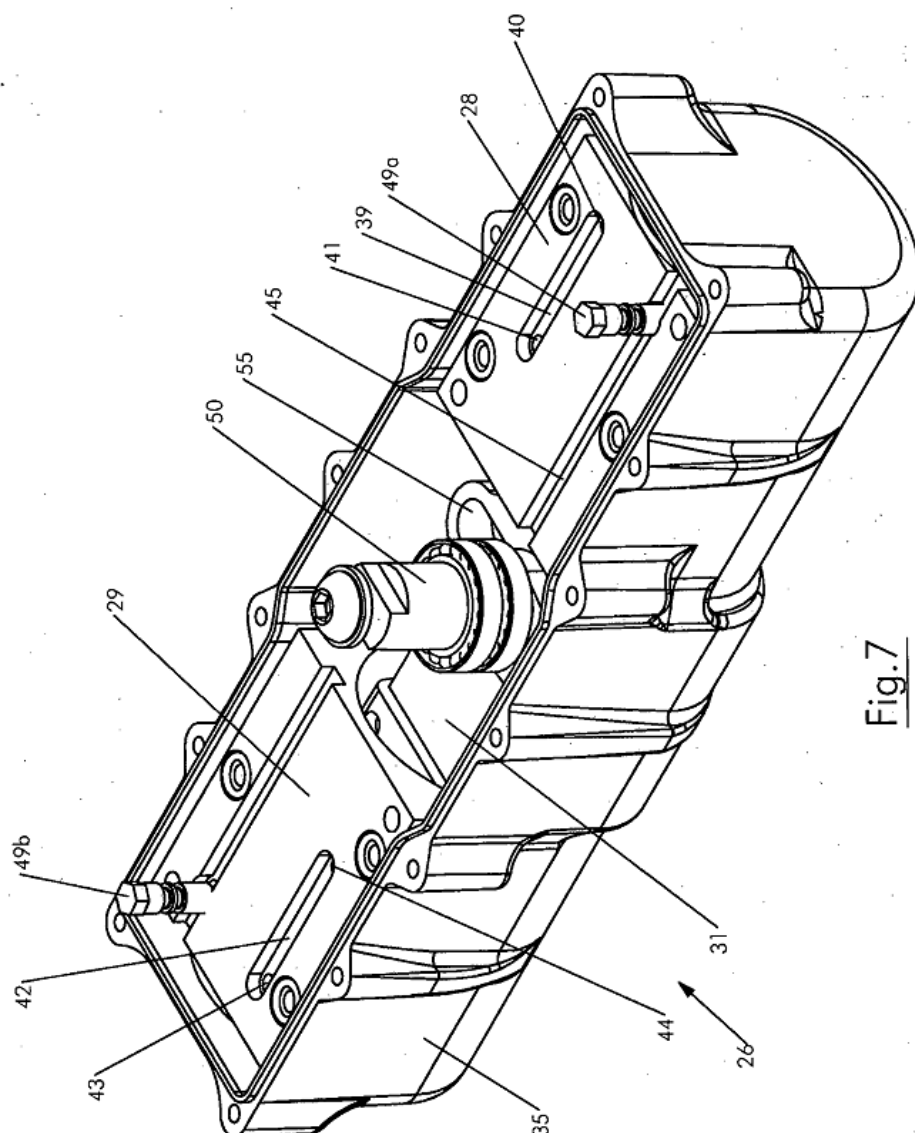


Fig. 7

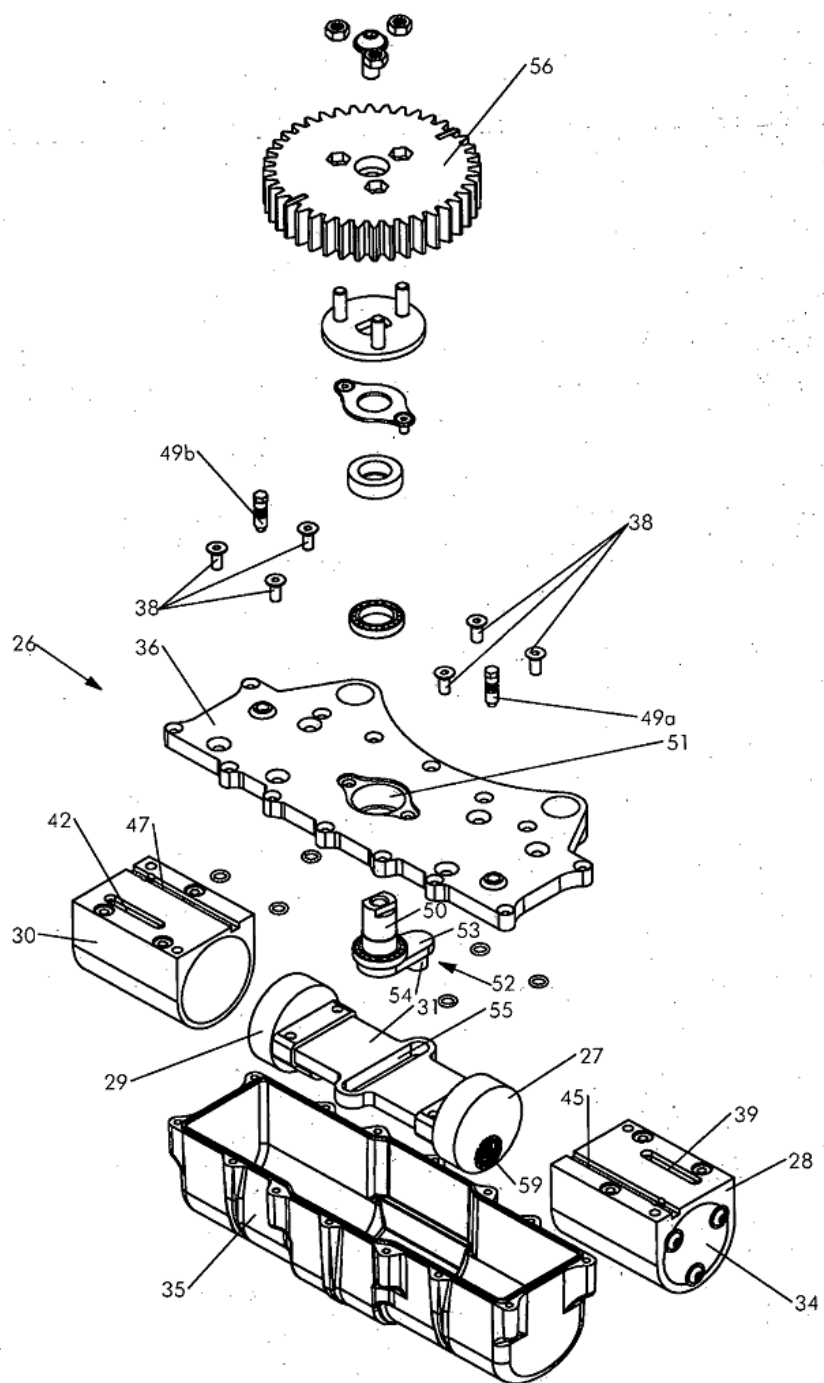
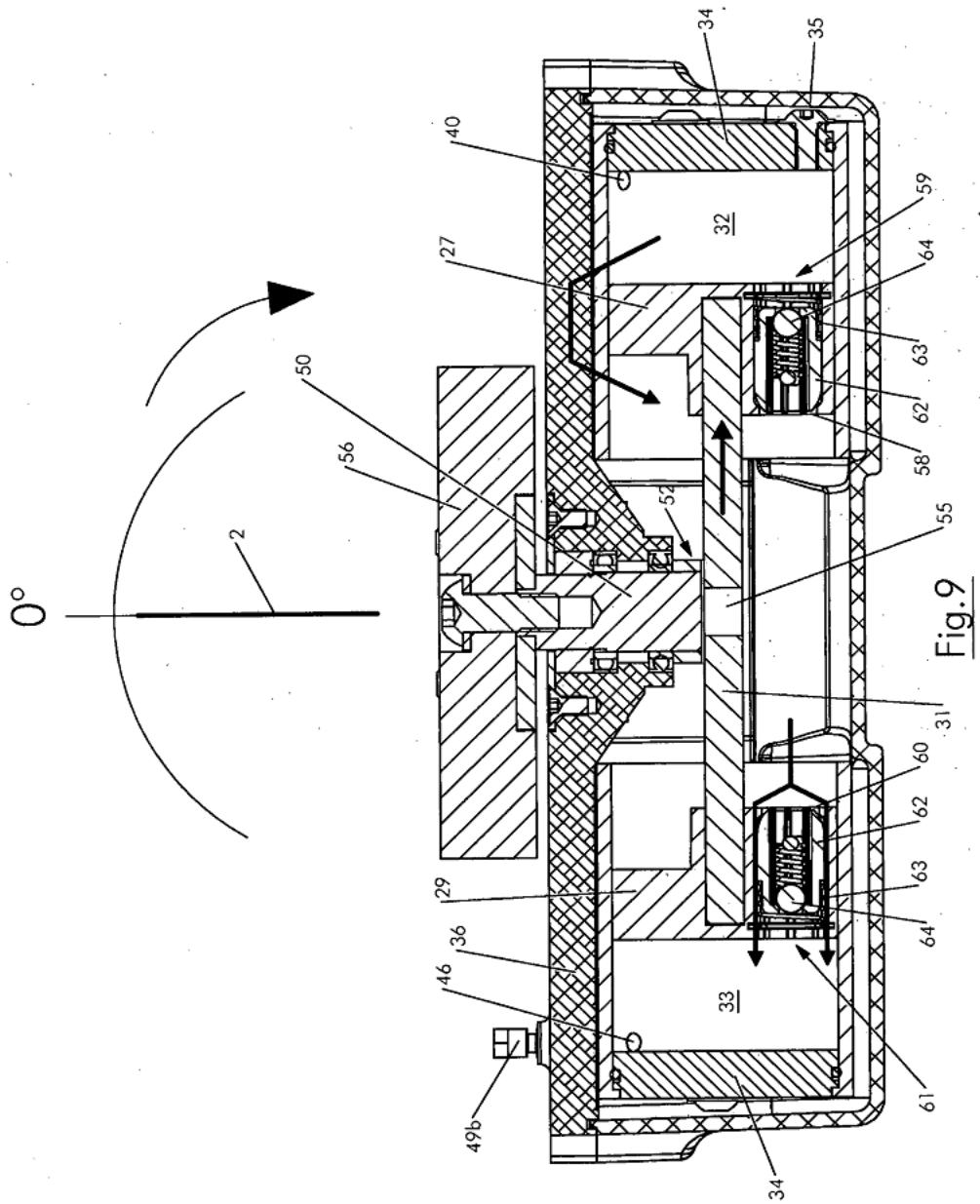
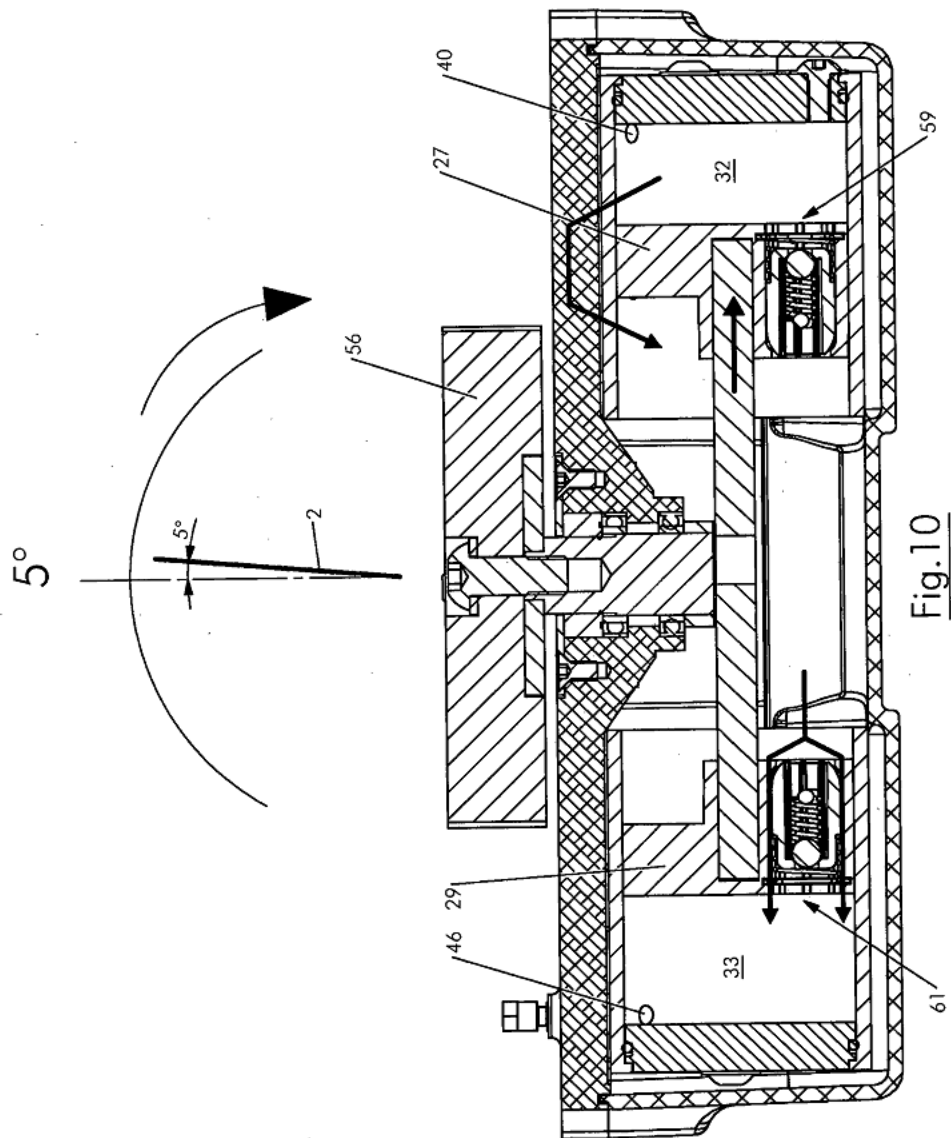


Fig.8





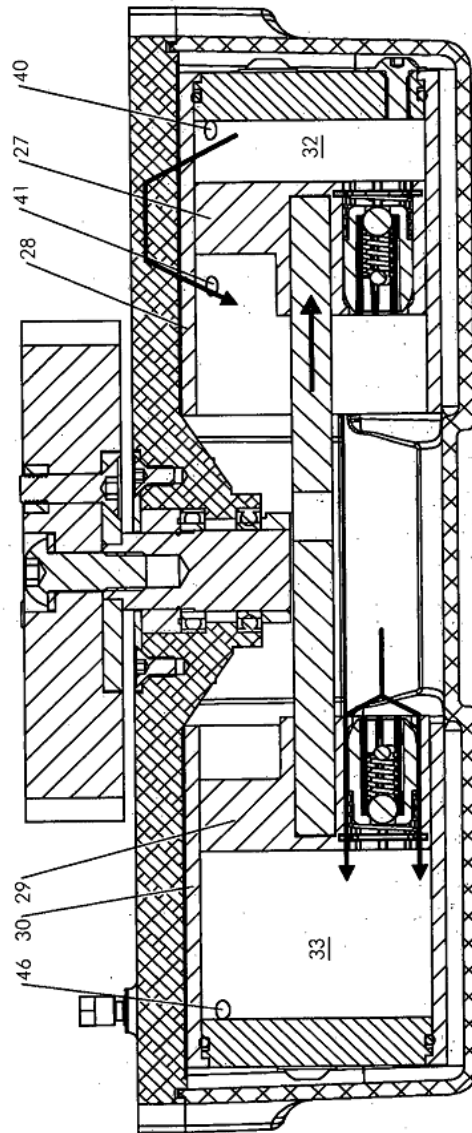
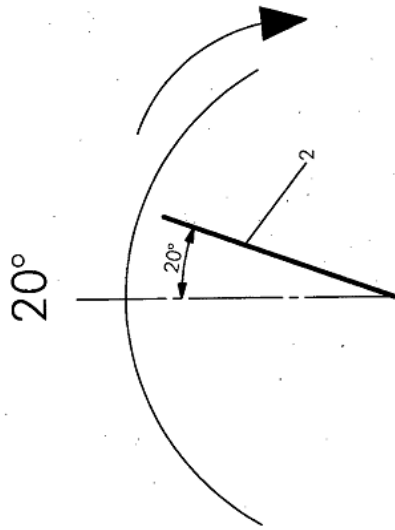


Fig.11

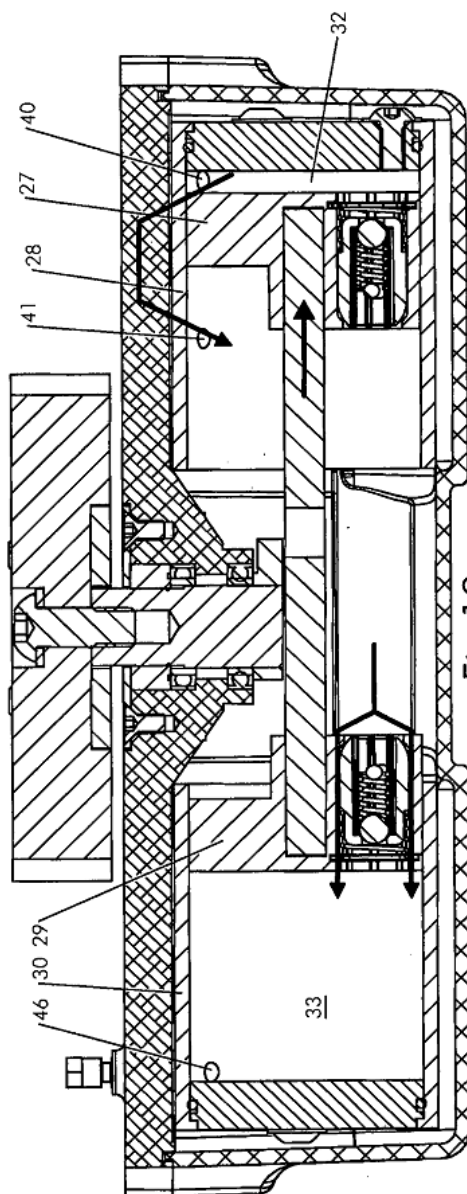
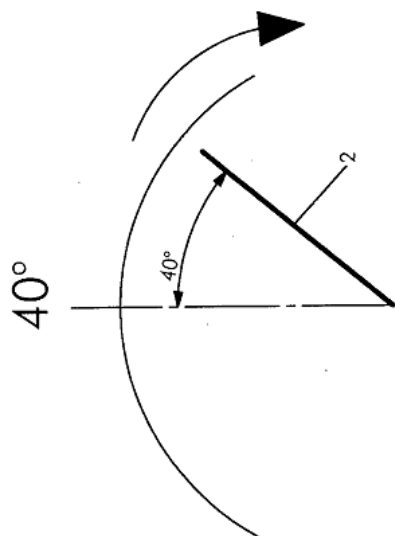


Fig.12

