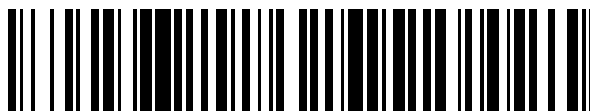


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 465 000**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)

H01H 33/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2009** **E 09174942 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2317528**

54 Título: **Un accionador operado por resorte para un aparato de conmutación eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.06.2014

73 Titular/es:

ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)
Affolternstrasse 44
8050 Zürich, CH

72 Inventor/es:

STAFFAS, DANIEL;
HOLMAN, MATS;
ÅKESSON, ULF y
TREDOUX, JOHANNES

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 465 000 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

Un accionador operado por resorte para un aparato de conmutación eléctrica

CAMPO TÉCNICO DEL INVENTO

- 5 El presente invento se refiere a un accionador operado por resorte para un aparato de conmutación eléctrico, incluyendo el accionador operado por resorte medios de cierre por resorte para cerrar el aparato de conmutación y medios de apertura por resorte para abrir el aparato de conmutación, incluyendo al menos uno de dichos medios de resorte un resorte de torsión que define una dirección de arrollamiento y una dirección de desenrollamiento del mismo y estando dispuesto para ser cargado con energía mecánica, almacenarla y descargarla.

10 ANTECEDENTES DEL INVENTO

- 15 En una red de transmisión o distribución de energía, los aparatos de conmutación son incorporados a la red para proporcionar protección automática en respuesta a condiciones de carga anormales o para permitir la apertura o cierre (conmutación) de secciones de la red. El aparato de conmutación por lo tanto puede ser llamado a realizar varias operaciones diferentes tales como interrupción de fallos de terminal o de fallos de línea en cortocircuito, interrupción de pequeñas corrientes inductivas, interrupción de corrientes capacitivas, conmutación de desfase o conmutación sin carga, la totalidad de cuyas operaciones son bien conocidas para un experto en la técnica.

- 20 En aparatos de conmutación la operación real de apertura o cierre es llevada a cabo por dos contactos de los que normalmente uno es estacionario y el otro es móvil. El contacto móvil es operado por un dispositivo operativo que comprende un accionador y un mecanismo, en el que dicho mecanismo conecta operativamente el accionador al contacto móvil.

Los accionadores de dispositivos operativos conocidos para conmutadores de media y alta tensión y disyuntores son del tipo operado por resorte, hidráulico o electromagnético. A continuación, se describirán dispositivos operativos que operan o accionan un disyuntor pero dispositivos operativos similares conocidos también pueden operar o accionar conmutadores.

- 25 Un accionador operado por resorte, o una unidad de accionamiento de resorte como también se le llama, utiliza generalmente dos resortes para accionar el disyuntor, un resorte de apertura para abrir el disyuntor y un resorte de cierre para cerrar el disyuntor y volver a cargar el resorte de apertura. En lugar de un solo resorte para cada uno de los resortes de apertura y de cierre, a veces puede utilizarse un conjunto de resortes para cada uno de los resortes de apertura y de cierre. Por ejemplo, tal conjunto de resortes puede incluir un pequeño resorte dispuesto dentro de un resorte mayor o dos resortes dispuestos en paralelo, uno junto al otro. En lo que sigue, debe comprenderse que cuando se hace referencia al resorte del resorte de apertura y del resorte de cierre respectivos, tal resorte podría incluir un conjunto de resortes. Otro mecanismo convierte el movimiento de los resortes en un movimiento de traslación del contacto móvil. En su posición cerrada en una red el contacto móvil y el contacto estacionario del disyuntor están en contacto uno con el otro y el resorte de apertura y el resorte de cierre del dispositivo operativo están cargados. Al producirse una orden de apertura el resorte de apertura abre el disyuntor, separando los contactos. Al producirse una orden de cierre el resorte de cierre cierra el disyuntor y, al mismo tiempo, carga el resorte de apertura. El resorte de apertura está ahora listo para realizar una segunda operación de apertura si es necesario. Cuando el resorte de cierre ha cerrado el disyuntor, el motor eléctrico en el dispositivo operativo recarga el resorte de cierre. Esta operación de recarga tarda varios segundos.

- 40 Ejemplos ilustrativos de accionadores operados por resorte para un disyuntor pueden encontrarse, por ejemplo, en los documentos US 4.678.877, US 5.280.258, US 5.571.255, US 6.444.934, y US 6.667.452. El documento DE 102008026798 describe un accionador operado por resorte de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

- 45 En accionadores operados por resorte conocidos, se utilizan resortes que actúan axialmente, es decir, resortes helicoidales de compresión o de tracción. También se utilizan resortes de torsión tales como barras de torsión, resortes helicoidales y resortes de reloj para el accionamiento de los movimientos de apertura y cierre.

- 50 El uso de resortes de torsión tales como resortes helicoidales y resortes de reloj requiere que los extremos de tal resorte sean conectados de modo seguro a un soporte, por ejemplo, a un bastidor y a la conexión de accionamiento, por ejemplo a un árbol de accionamiento principal, respectivamente. Este montaje es crítico para la función del accionador ya que debe soportar una elevada fuerza de accionamiento repentina y transferir la fuerza al accionador.

Con el término "extremo" referido a un resorte de torsión helicoidal se ha querido significar en esta solicitud el extremo del material de resorte, es decir, el extremo en el sentido de la hélice de resorte. Para los extremos en la dirección axial se ha utilizado el término "extremo axial".

RESUMEN DEL INVENTO

El objeto del presente invento es para proporcionar un accionador operado por resorte con una conexión mejorada de un resorte de torsión a los componentes con los que coopera.

5 Este objeto se consigue de acuerdo con el invento porque un accionador operado por resorte del tipo especificado inicialmente incluye las características específicas de que en al menos uno de dichos medios de resorte dicho resorte de torsión está dispuesto para ser cargado con energía mecánica en el sentido de desenrollamiento y para descargar la energía mecánica en el sentido de arrollamiento.

10 Esto significa que el resorte de torsión es comprimido en la dirección de la hélice del resorte cuando almacena la energía, y las extremidades del resorte actúan empujando en lugar de estirar como en un resorte de torsión helicoidal convencional. La conexión de las extremidades del resorte al soporte y al árbol de accionamiento resulta por ello menos complicada en comparación con un montaje bajo tensión en lugar de bajo presión.

15 Como las extremidades del resorte actúan mediante una fuerza de presión sobre los componentes con los que coopera el resorte de torsión, la extremidad del resorte y el componente en cuestión son sujetos juntos por esta fuerza sin ningún otro medio de conexión, excepto posiblemente para algún tipo de dispositivo de guiado que los mantiene lateralmente en su sitio. Esto simplifica sustancialmente el montaje en comparación con un resorte de torsión que opera por tensión, en el que se requieren medios de conexión fuertes y fiables.

Por ello el ensamblaje del dispositivo resulta mucho más simple, y se requieren menos componentes. Además se elimina una fuente potencial de mal funcionamiento. Un dispositivo de acuerdo con el presente invento resulta por tanto más barato de fabricar y de mantener y también más fiable.

20 De acuerdo con una realización preferida tanto los medios de resorte de apertura como los medios de resorte de cierre incluyen un resorte de torsión.

El uso de resortes de torsión para el accionamiento permite una construcción compacta del accionador y en particular esto sucede cuando ambos resortes son resortes de torsión.

25 Cuando ambos resortes son del tipo de torsión, preferiblemente ambos están dispuestos para ser cargados en la dirección de desenrollamiento y descargados en la dirección de arrollamiento.

Por ello la ventaja de esta disposición es aprovechada en toda su extensión.

De acuerdo con una realización preferida, al menos uno de los resortes de torsión es un resorte helicoidal.

30 Un resorte helicoidal en la mayoría de los casos es el tipo más eficiente para almacenar y suministrar energía mecánica en aplicaciones como en el presente invento. En comparación, por ejemplo con el resorte de reloj el resorte helicoidal proporciona una mayor libertad para una ubicación relativa óptima de los resortes.

De acuerdo con otra realización preferida, los resortes de torsión son coaxiales.

Los dos resortes de torsión alineados axialmente hacen posible obtener una construcción compacta del accionador, y el número de componentes requerido para transmitir las fuerzas elásticas al árbol de accionamiento principal puede ser reducido en relación a las construcciones convencionales.

35 De acuerdo con otra realización preferida, los resortes de torsión están dispuestos uno fuera del otro y de tal modo que al menos una parte importante del resorte de torsión de apertura y al menos una parte importante del resorte de cierre tengan la misma ubicación axial.

40 Esto proporciona una disposición muy compacta de los resortes de torsión que contribuye además a coseguir un accionador de pequeñas dimensiones. Preferiblemente el resorte de torsión de apertura completo y el resorte de torsión de cierre completo tienen la misma ubicación axial, ya que será la disposición óptima con respecto al ahorro de espacio.

Preferiblemente, el resorte de torsión de apertura está situado fuera del resorte de torsión de cierre.

45 Esto facilita la carga de los resortes de torsión cuando el resorte de torsión de apertura es recargado por el resorte de torsión de cierre y el último es cargado mediante un motor eléctrico o manualmente. Como el resorte de torsión de apertura funciona normalmente a mayor velocidad que los medios de resorte de cierre es otra ventaja que esta disposición simplifica prever que el resorte de torsión de apertura actúa sobre el árbol de accionamiento en un radio mayor que el resorte de torsión de cierre.

50 De acuerdo con otra realización preferida, el resorte de torsión de apertura y el resorte de torsión de cierre son cada uno un resorte helicoidal con una parte de extremidad en cada extremo del resorte respectivo, por lo que al menos una de dichas partes de extremidad se extiende a lo largo de la hélice del resorte.

Cuando la parte de extremidad se extiende así en la misma dirección que el resto del resorte, la transmisión de fuerza será muy simple y no habrá fuerzas de doblado en el material del resorte. Preferiblemente todas las partes de extremidad son de este tipo.

- 5 De acuerdo con otra realización preferida, al menos una parte de extremidad se extiende a un accesorio de extremidad que tiene una superficie de tope dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de al menos dicha parte de extremidad.

Tal accesorio de extremidad proporciona una transferencia de fuerza ventajosa entre el resorte y las partes piezas con las que coopera.

Preferiblemente la superficie de extremidad y la superficie de tope son perpendiculares a la hélice del resorte.

- 10 Esto optimiza la transferencia de fuerza ya que se evita cualquier componente de fuerza lateral, y hace la conexión tan simple como sea posible.

De acuerdo con otra realización preferida el accesorio de extremidad incluye un dispositivo de soporte dispuesto para soportar la parte de extremidad dirigida a la superficie de tope.

De este modo se asegura una alineación apropiada de la superficie de tope y de la superficie de extremidad.

- 15 Preferiblemente, el dispositivo de soporte incluye una pestaña dirigida radialmente, con un agujero a través del cual se extiende la parte de extremidad.

Esta realización representa una manera muy simple de dirigir la parte de extremidad hacia la superficie de tope.

- 20 De acuerdo con otra realización preferida el resorte de torsión de cierre incluye una primera unidad de resorte de torsión y una segunda unidad de resorte de torsión, cuyas primera y segunda unidades son coaxiales, al menos una parte importante de la primera unidad y una parte importante de la segunda unidad tienen la misma ubicación axial, la primera unidad está ubicada radialmente fuera de la segunda unidad y la primera y segunda unidades están conectadas entre sí junto a un extremo axial del resorte de torsión de cierre.

- 25 Mediante esta realización el resorte de torsión de cierre tiene ambos de sus extremos, es decir el extremo soportado por el bastidor y el extremo activo, junto a un extremo axial del resorte de torsión que es el mismo. Esto contribuye además a permitir un diseño compacto, una corta extensión axial del resorte de cierre y una baja cantidad de componentes. Se prefiere que la primera unidad completa y la segunda unidad completa tengan la misma ubicación axial, ya que eso minimiza la longitud axial del resorte de cierre y simplifica el accionamiento.

- 30 Aunque las dos unidades pueden estar formadas por un solo componente, se prefiere que las dos unidades sean dos componentes separados que son unidos juntos mediante un accesorio de conexión que transmite fuerza elástica. Esto simplifica la fabricación de un resorte de torsión de cierre de este tipo.

- 35 De acuerdo con otra realización preferida el accesorio de conexión incluye una primera superficie de tope dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de la primera unidad y una segunda superficie de tope dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de la segunda unidad, cuyas primera y segunda superficies de tope miran en sentido circunferencial opuesto una con relación a la otra.

Tal accesorio de extremidad proporciona una transferencia de fuerza eficiente de la fuerza de compresión desde una de las unidades a la otra.

- 40 Preferiblemente, el accesorio de conexión incluye un dispositivo de soporte dispuesto para soportar una parte de extremidad de cada unidad dirigida a una respectiva de dichas superficies de tope.

Esto tiene ventajas correspondientes como se ha descrito antes para el accesorio de extremidad que tiene una construcción similar.

- 45 De acuerdo con otra realización preferida el accesorio de conexión incluye una primera y una segunda pestañas que se extienden radialmente en relación al eje del resorte, teniendo cada pestaña la superficie de tope para una de las partes de extremidad y teniendo un agujero para soportar la otra de las partes de extremidad dirigida a su superficie de tope.

Esta construcción del accesorio de conexión combina simplicidad con fiabilidad.

- 50 De acuerdo con otra realización preferida, el aparato de conmutación eléctrica es un disyuntor para media o alta tensión.

Un disyuntor es la aplicación más importante para el presente invento y las ventajas del invento son particularmente útiles en el rango de media y alta tensión.

5 Por media tensión se quiere significar convencionalmente un nivel de tensión del orden de 1-72 kV y por alta tensión se quiere significar un nivel de tensión por encima de 72 kV, y estas expresiones tienen este significado en la presente solicitud.

El invento también se refiere a un aparato de conmutación eléctrico que incluye un accionador operado por resorte de acuerdo con el presente invento, en particular a cualquiera de las realizaciones del mismo. Preferiblemente el aparato de conmutación es un disyuntor y preferiblemente el aparato de conmutación es un aparato de conmutación de media o alta tensión.

10 El aparato de conmutación inventado tiene ventajas correspondientes como las del accionador operado por resorte inventado y las realizaciones preferidas del mismo, cuyas ventajas han sido descritas con anterioridad.

Realizaciones preferidas del invento están especificadas en las reivindicaciones dependientes. Ha de comprenderse que otras realizaciones preferidas pueden, por supuesto, ser realizadas mediante cualquier combinación posible de realizaciones preferidas mencionadas con anterioridad.

15 El invento será además explicado a través de la siguiente descripción detallada de un ejemplo ilustrativo del mismo y con referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es una sección axial a través de un ejemplo de un accionador operado por resorte de acuerdo con el invento.

20 La fig. 2 es una vista en perspectiva de la sección de la fig. 1.

La fig. 3 es una sección a lo largo de la línea III-III de la fig. 1.

La fig. 4 es una vista en perspectiva de un detalle de la fig. 3.

La fig. 5 es una vista en perspectiva de un detalle del accionador operado por resorte de las figs. 1 a 4.

La fig. 6 es una vista en perspectiva del detalle de la fig. 5 desde otra dirección.

25 La fig. 7 es una vista en perspectiva de otro detalle del accionador operado por resorte de las figs. 1 a 6.

La fig. 8 es una vista lateral de una parte de un detalle de las figs. 1 a 4 de acuerdo con un ejemplo alternativo.

La fig. 9 es una vista de extremidad del accionador operado por resorte como se ve desde la izquierda de la fig. 1.

La fig. 10 es una vista lateral esquemática de un disyuntor.

DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DEL INVENTO

30 La fig. 1 es una sección axial a través del accionador de un disyuntor. El accionador tiene un árbol principal 1 y un disco de levas 2. El disco de levas actúa sobre la varilla de transmisión (no mostrada) para conmutar el disyuntor. La transmisión desde el disco de levas al disyuntor y el disyuntor como tal puede ser de un tipo convencional y no necesita más explicación.

35 El árbol principal es operado por un resorte de apertura 3 y un resorte de cierre 4. Ambos resortes son resortes de tensión helicoidal y son coaxiales con el árbol principal. El resorte de apertura 3 está situado radialmente fuera del resorte de cierre 4 y así tiene un diámetro interior que sobrepasa el diámetro exterior del resorte de cierre 4.

40 El resorte de apertura 3 es comprimido entre dos accesorios de extremidad, un accesorio de extremidad de soporte 6 en el extremo soportado 5 del resorte y un accesorio de extremidad de accionamiento 8 en su extremo de accionamiento 7. El resorte de apertura 3 es así, en su estado cargado, comprimido en el sentido de su hélice, o expresado de otra manera el resorte de apertura cargado es presionado en su dirección de desenrollamiento. Como una consecuencia la extremidad de accionamiento 7 está actuando con una fuerza de empuje sobre el accesorio de extremidad de accionamiento 8, que está conectado a través de estrías 9 al árbol principal 1.

El resorte de cierre 4 consta de dos unidades, una unidad radialmente exterior 4a y una unidad radialmente interior 4b, de las que ambas tienen eje alineados con el eje del resorte de apertura 3 y con el árbol principal 1.

45 Como el resorte de apertura también el resorte de cierre 4 en su estado cargado es comprimido en el sentido de su hélice. La unidad exterior 4a del resorte de cierre tiene un extremo soportado 10 y un extremo de conexión 14, y la parte interior tiene un extremo de accionamiento 12 y un extremo de conexión 15. El extremo soportado 10 es

presionado contra un accesorio de extremidad de soporte (no mostrado) que está montado sobre una pestaña de soporte 35, y el extremo de accionamiento 12 es presionado contra un accesorio de extremidad de accionamiento 13. Los extremos de conexión 14, 15 de las dos unidades 4a, 4b son ambos presionados contra un accesorio de conexión 16, a través del cual las dos unidades están en relación de transmisión de fuerza entre ellas.

- 5 Cuando el disyuntor es disparado para una acción de apertura el resorte de apertura 3 empuja su accesorio de extremidad de accionamiento 8 para hacerlo girar y por ello hacer girar el árbol principal 1.

- 10 Unos 0,3 segundos más tarde el disyuntor ha de ser cerrado. El resorte de cierre 4 es activado por ello de tal manera que el extremo de accionamiento 12 del mismo empuja su accesorio de extremidad de accionamiento 13 para hacer girar el árbol principal 1 en sentido opuesto al del proceso de apertura para mover la varilla de accionamiento, cerrando por ello el disyuntor. Cuando el árbol principal 1 gira en este sentido también girará el accesorio de extremidad de accionamiento 8 del resorte de apertura 3 en el mismo sentido de tal manera que empuja el extremo de accionamiento 7 del resorte de apertura 3 y el resorte de apertura resulta recargado y preparado para un movimiento de apertura consecutivo si así se requiere.

- 15 Cuando ha terminado la operación de cierre el resorte de cierre es recargado porque su extremo soportado 10 es empujada por su accesorio de extremidad de soporte.

En los finales de los movimientos de apertura y cierre los movimientos tienen que ser amortiguados con el fin de evitar choques de impacto en el final de los golpes debido a un exceso de energía.

El movimiento de apertura es amortiguado por un amortiguador hidráulico 17 convencional que actúa linealmente.

- 20 El movimiento de cierre es amortiguado por un amortiguador giratorio 18 que tiene aire como medio de trabajo. El amortiguador giratorio 18 tiene una cámara de trabajo toroidal, que es coaxial con el árbol principal 1. La cámara de trabajo está formada por un alojamiento que tiene una primera pared lateral 24, una segunda pared lateral 23, una pared circunferencial 25 y una pared circunferencial interior 26. El alojamiento está dividido en dos partes, una primera parte 20 y una segunda parte 19. Las dos partes son giratorias una con relación a la otra y están conectadas por un cierre hermético circunferencial exterior 21 y un cierre hermético circunferencial interior 22.

- 25 La segunda parte 19 está conectada de forma accionable al accesorio de extremidad de accionamiento 13 de la unidad interior 4b del resorte de cierre 4 y así gira junto con el disco de levas 2 al cerrar. La primera parte 20 tiene en su exterior una pestaña 35 que se extiende axialmente sobre la que está montado el accesorio de extremidad de soporte 11 de la unidad exterior 4a del resorte de cierre 4.

- 30 La operación del amortiguador de cierre es explicada con referencia a la fig. 3 que es una sección radial a través del amortiguador en la dirección hacia la primera parte 20. Durante el movimiento de cierre la primera parte 20 es estacionaria y la segunda parte 19 (no visible en la fig. 3) está girando en el sentido de la flecha A, definida como el sentido rotacional del amortiguador.

- 35 Un cuerpo en forma de disco está unido a la primera pared lateral 24, que forma una pared de extremidad radial 27. Un cuerpo en forma de disco correspondiente está unido a la segunda pared lateral 23 y forma un cuerpo de desplazamiento 28. Cada uno tanto de la pared de extremidad 27 como del cuerpo de desplazamiento 28 está cooperando a modo de cierre hermético con las paredes laterales 23, 24 y las paredes circunferenciales 25, 26 de la cámara de trabajo.

La primera pared lateral tiene un primer orificio 29 y un segundo orificio 30 a su través para actuar como entrada y salida, respectivamente, para el aire.

- 40 El orificio de entrada 29 está situado poco después de la pared de extremidad 27 según se ve en el sentido rotacional del amortiguador. El orificio de salida 30 está situado aproximadamente en ángulo recto por delante de la pared de extremidad 27.

- 45 Cuando el resorte de cierre está cargado y en condición para iniciar un movimiento de cierre del cuerpo de desplazamiento 28 está situado cerca de la pared de extremidad 27 en su lado derecho como se ve en la figura, es decir, en el área del orificio de entrada 29. La segunda parte 19 del alojamiento está conectada de forma accionable con el árbol principal.

- 50 Cuando se produce un movimiento de cierre el cuerpo de desplazamiento 28 se moverá desde su posición inicial adyacente a la pared de extremidad 27 ya que está conectado a la segunda pared lateral 23, y girará en el sentido de la flecha A hasta que haya hecho un giro casi completo y alcance el lado izquierdo de la pared de extremidad 27. Durante su rotación el aire será aspirado a través del orificio de entrada 29. Y durante la mayor parte del giro el aire será presionado hacia fuera a través del orificio de salida 30.

Después de que el cuerpo de desplazamiento ha pasado el orificio de salida 30 el aire quedará atrapado entre el cuerpo de desplazamiento 28 y la pared de extremidad 27. Otra rotación comprimirá el aire atrapado. Por ello se

desarrolla una fuerza contraria creciente contra la rotación y ocurrirá alguna fuga de aire a lo largo de las líneas de cierre hermético entre la pared de extremidad 27 y las paredes del alojamiento y entre el cuerpo de desplazamiento 28 y las paredes. Por ello se consigue el efecto de amortiguación.

- 5 Normalmente la fuga de aire alrededor de la pared de extremidad y el cuerpo de desplazamiento es suficiente para alcanzar una amortiguación que está equilibrada de manera apropiada entre sobre-amortiguación y sub-amortiguación. En caso de que los cierres herméticos sean muy efectivos puede alcanzarse una fuga de aire adecuada previendo un pequeño agujero de fuga a través de la pared de extremidad 27 o a través del cuerpo de desplazamiento 28.

La fig. 4 es una vista en perspectiva de la primera parte del alojamiento del amortiguador de cierre.

- 10 El mecanismo para cargar el resorte de cierre 4 está parcialmente integrado con el amortiguador de cierre 18. La primera parte 20 del amortiguador está conformada externamente como una rueda de engranaje 31 con dientes exteriores 32 que sobresalen radialmente. La rueda de engranaje 31 coopera con un piñón 33 accionado por un motor eléctrico 34 a través de una caja de engranajes 56. Al cargar, el piñón 33 acciona la primera parte 20 del amortiguador 18 en el sentido de la flecha A (fig. 3) aproximadamente un giro completo. La pared de extremidad 27 se mueve de esta manera a una posición inmediatamente a la izquierda del cuerpo de desplazamiento 28. La pared de extremidad 27 y el cuerpo de desplazamiento alcanzarán así una posición relativa entre ellos como se ha descrito anteriormente cuando se inicia el movimiento de cierre.

La primera parte 20 del amortiguador 18 está conectada de forma accionable a través de la pestaña 35 (figs. 1 y 2) al accesorio de extremidad de soporte de la unidad exterior 4a del resorte de cierre 4.

- 20 Cuando la primera parte 20 gira, el accesorio de extremidad de soporte de la unidad exterior 4a del resorte de cierre seguirá su rotación ya que está montado sobre la pestaña axial 35 que se extiende hacia atrás desde la primera parte 20 del amortiguador 18. Por ello el resorte de cierre es comprimido helicoidalmente a su estado cargado.

- 25 La fig. 5 es una vista en perspectiva del accesorio de extremidad 8 del resorte 3 como se ve desde el resorte hacia el accesorio de extremidad. El extremo de accionamiento 7 del resorte de apertura 3 se extiende a través de un agujero 36 en una pestaña 37 que forma una parte del accesorio de extremidad 8. Una ranura 38 en el accesorio de extremidad 8 guía al extremo de accionamiento 7 contra una superficie de tope 39. Los otros accesorios de extremidad pueden tener una construcción similar.

- 30 La fig. 6 ilustra el accesorio de extremidad de accionamiento 8 del resorte de apertura 3 desde otra dirección. Es también parcialmente visible desde detrás el accesorio de extremidad de conexión 16 de las unidades 4a y 4b.

- 35 La fig. 7 ilustra el accesorio de extremidad de conexión 16 con más detalle. Consiste de un anillo interior 42 desde el que se extienden radialmente hacia fuera una primera pestaña de tope 43 y una segunda pestaña de tope 44 en una posición angular una con relación a la otra de aproximadamente 45° a 60°. En el centro radial de las pestañas de tope 43, 44 una pared circular 45 las interconecta, cuya pared circular es coaxial con el anillo interior 42. La primera pestaña de tope 43 tiene una superficie de tope 48 en su parte radialmente exterior y un agujero 47 a través de su parte interior. De forma correspondiente la segunda pestaña de tope 44 tiene un agujero 46 a través de su parte exterior y una superficie de tope 49 en su parte interior.

- 40 La unidad de resorte de cierre interior 4b se extiende a través del agujero 47 de la primera pestaña 43, y su extremidad hace tope con la superficie de tope 49 de la segunda pestaña 44. De forma correspondiente la unidad de resorte de cierre exterior 4a se extiende a través del agujero 46 de la segunda pestaña 44, y su extremidad hace tope con la superficie de tope 48 de la primera pestaña 43. Una fuerza de empuje desde la unidad 4a de resorte de cierre exterior es transmitida por ello a la unidad 4b de resorte de cierre interior. Las partes de extremidad de las unidades 4a, 4b de resorte de cierre son guiadas contra su superficie de tope respectiva 48, 49 por los agujeros 46, 47, el anillo 42 y la pared circular 45. Las partes de extremidad pueden ser por ello fijadas de manera holgada en el accesorio de extremidad de conexión 8 y no se requiere ningún otro medio de unión.

- 50 Se ha ilustrado en la fig. 8 una construcción alternativa de los accesorios de extremidad. En la fig. 8 se ha ilustrado esquemáticamente una parte del accesorio de extremidad de soporte 6 para el resorte de apertura 3. La parte de extremidad soportada 5 del resorte de apertura 3 tiene una superficie de extremidad contra una superficie de tope 61 en una pestaña radial 58 del accesorio de extremidad 6. Un dispositivo de sujeción está formado por una segunda pestaña radial 59 y una parte circunferencial 57 que conecta las dos pestañas 58, 59. La segunda pestaña radial 59 tiene un agujero 60 pasante y el resorte de apertura se extiende a través de este agujero 60 de tal manera que su parte de extremidad 5 está dirigida hacia la superficie de tope 61. Los otros accesorios de extremidad pueden tener una construcción similar.

- 55 La fig. 9 es una vista de extremidad del accionador operado por resorte como se ve desde la izquierda en la fig. 1. El disco de levas 2 está conectado de forma accionable al árbol principal 1 a través de las estrías 50. Los mecanismos de retención 52, 53 con una bobina de disparo respectiva 54, 55 controlan los movimientos de

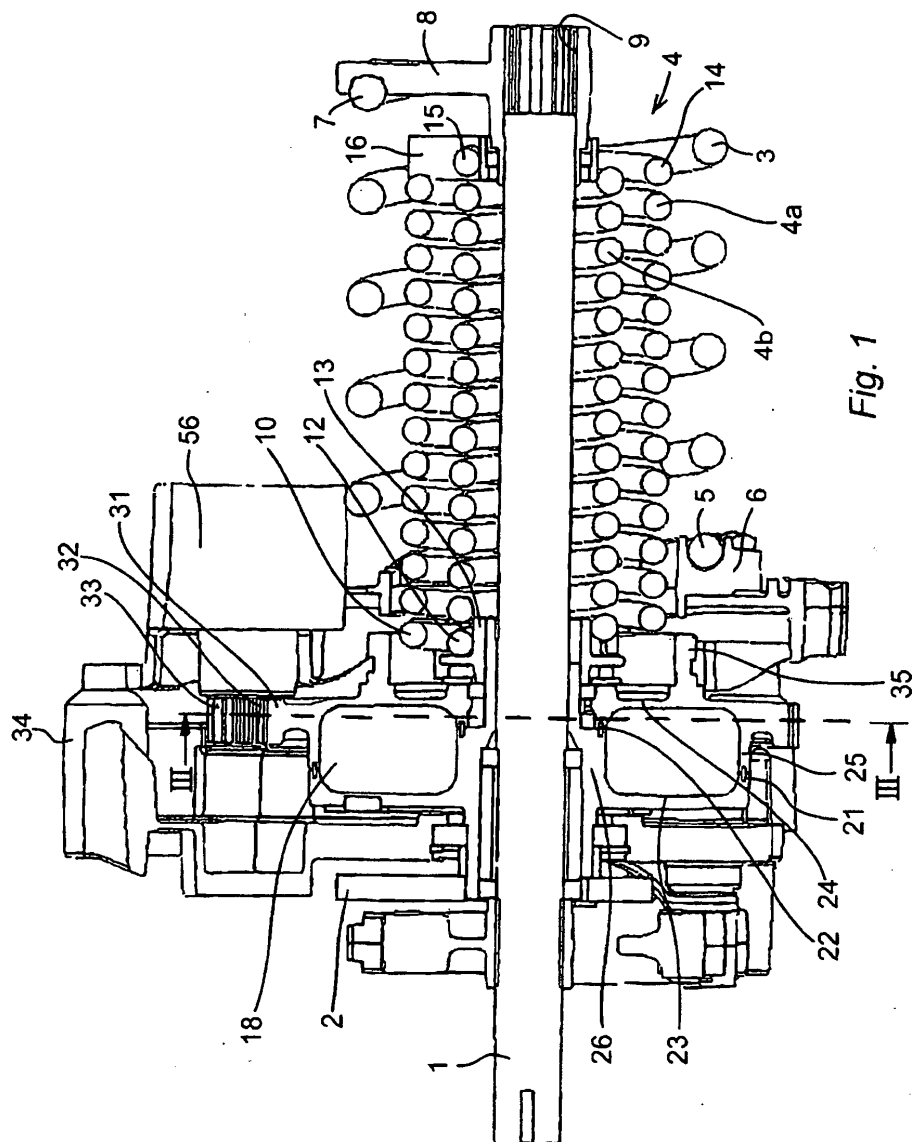
apertura y cierre del accionador. En la parte izquierda de la figura es visible el amortiguador de aceite 17 para el resorte de apertura, y a la izquierda puede verse una parte de la rueda de engranaje 31 para cargar el resorte de cierre.

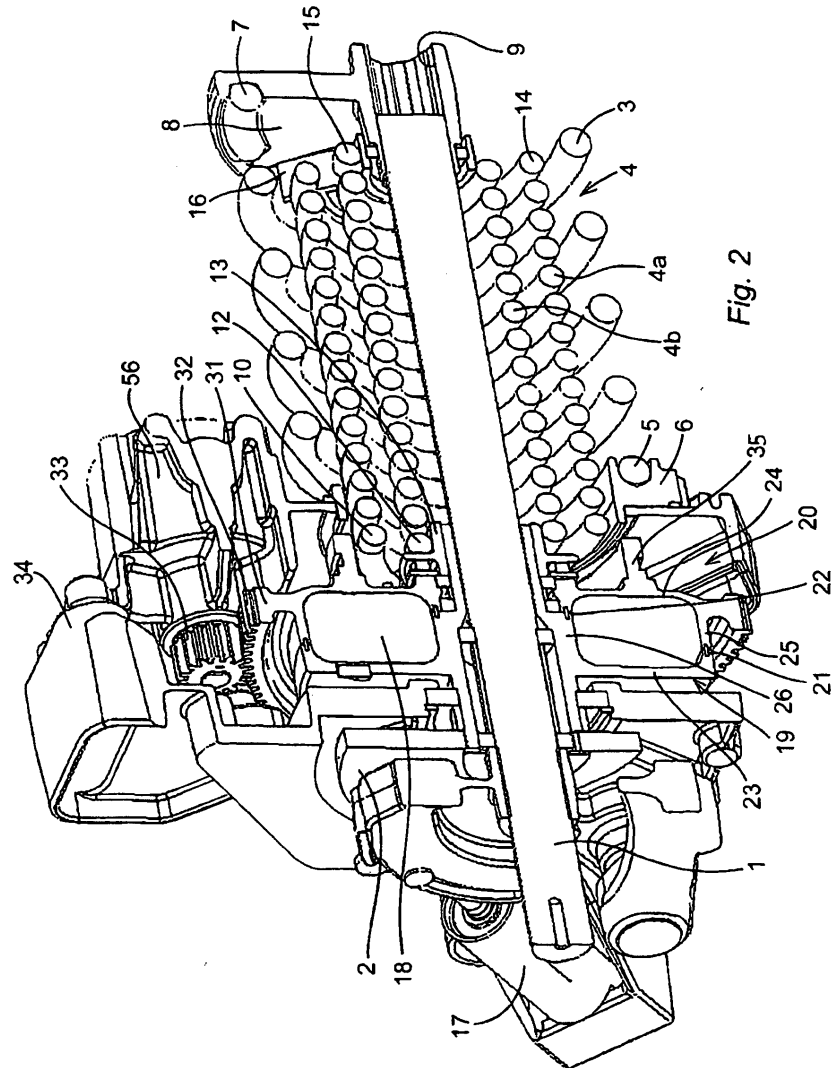
- 5 La fig. 10 ilustra esquemáticamente un disyuntor en el que la parte de contacto móvil 102 es llevada a contacto y retirada de contacto con la parte de contacto estacionaria 101 por una varilla 103 accionada por un accionador 104 operado por resorte de acuerdo con el presente invento. Para un disyuntor trifásico el accionador 104 puede estar dispuesto para mover simultáneamente la parte de contacto móvil 102 de cada fase.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un accionador operado por resorte para un aparato de conmutación eléctrico, incluyendo el accionador operado por resorte medios de resorte de cierre para cerrar el aparato de conmutación, y un medio de resorte de apertura para abrir el aparato de conmutación incluyendo al menos uno de dichos medios de resorte un resorte de torsión (3, 4) que define una dirección de arrollamiento y una dirección de desenrollamiento del mismo y estando dispuesto para ser cargado con energía mecánica, almacenarla y descargarla, caracterizado por que en al menos uno de dichos medios de resorte dicho resorte de torsión (3, 4) está dispuesto para ser cargado con energía mecánica en la dirección de desenrollamiento y para descargar la energía mecánica en la dirección de arrollamiento.
- 2.- Un accionador operado por resorte según la reivindicación 1 caracterizado por que tanto los medios de resorte de apertura como los medios de resorte de cierre incluyen un resorte de torsión (3, 4).
- 3.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 1-2 caracterizado por que al menos dicho resorte de torsión (3, 4) es un resorte helicoidal.
- 4.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 2-3 caracterizado por que los resortes de torsión (3, 4) son coaxiales.
- 5.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 2-4 caracterizado por que los resortes de torsión (3, 4) están dispuestos uno fuera del otro y de tal modo que al menos una parte importante del resorte de torsión de apertura (3) y al menos una parte importante del resorte de torsión de cierre (4) tienen la misma ubicación axial.
- 6.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 caracterizado por que el resorte de torsión de apertura (3) y el resorte de torsión de cierre (4) es cada uno un resorte helicoidal con una parte de extremidad (5, 7, 10, 12) en cada extremo del resorte respectivo, por lo que al menos una de dichas partes de extremidad (5, 7, 10, 12) se extiende a lo largo de la hélice del resorte.
- 7.- Un accionador operado por resorte según la reivindicación 6 caracterizado por que al menos una de dichas partes de extremidad (5, 7, 10, 12) se extiende a un accesorio de extremidad que tiene una superficie de tope (39, 61) dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de al menos una de dichas partes de extremidad (5, 7, 10, 12).
- 8.- Un accionador operado por resorte según la reivindicación 7 caracterizado por que dicho accesorio de extremidad incluye un dispositivo de soporte (37, 38, 57, 58, 59) dispuesto para soportar dicha parte de extremidad (5, 7, 10, 12) dirigida a dicha superficie de tope (39, 61).
- 9.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 3-8 caracterizado por que el resorte de torsión de cierre (4) incluye una primera unidad (4a) de resorte de torsión y una segunda unidad (4b) de resorte de torsión, cuyas primera y segunda unidades son coaxiales, por que al menos una parte importante de la primera unidad (4a) y una parte importante de la segunda unidad (4b) tienen la misma ubicación axial, por que la primera unidad (4a) está ubicada radialmente fuera de la segunda unidad (4b) y por que la primera y segunda unidades están conectadas entre sí junto a un extremo axial del resorte de torsión de cierre.
- 10.- Un accionador operado por resorte según la reivindicación 9 caracterizado por que el accesorio de conexión (16) incluye una primera superficie de tope (48) dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de la primera unidad (4a) y una segunda superficie de tope (49) dispuesta en relación de tope con una superficie de extremidad de la segunda unidad (4b), cuyas primera y segunda superficies de tope miran en sentido circunferencial opuesto una con relación a la otra.
- 11.- Un accionador operador por resorte según la reivindicación 10 caracterizado por que el accesorio de conexión (16) incluye una primera (43) y una segunda (44) pestañas que se extienden radialmente en relación al eje del resorte, teniendo cada pestaña (43, 44) dicha superficie de tope (48, 49) para una de dichas partes de extremidad (4a, 4b) y teniendo un agujero (47, 46) para soportar la otra de dichas partes de extremidad (4a, 4b) dirigida a su superficie de tope (48, 49).
- 12.- Un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que el aparato de conmutación eléctrico es un disyuntor para media o alta tensión.
- 13.- Un aparato de conmutación eléctrico caracterizado por que el aparato de conmutación incluye un accionador operado por resorte según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 14.- Un aparato de conmutación eléctrico según la reivindicación 13, caracterizado por que el aparato de conmutación es un disyuntor.

15.- Un aparato de conmutación eléctrico según la reivindicación 13 ó 14, caracterizado por que el aparato de conmutación es un aparato de conmutación de media o alta tensión.





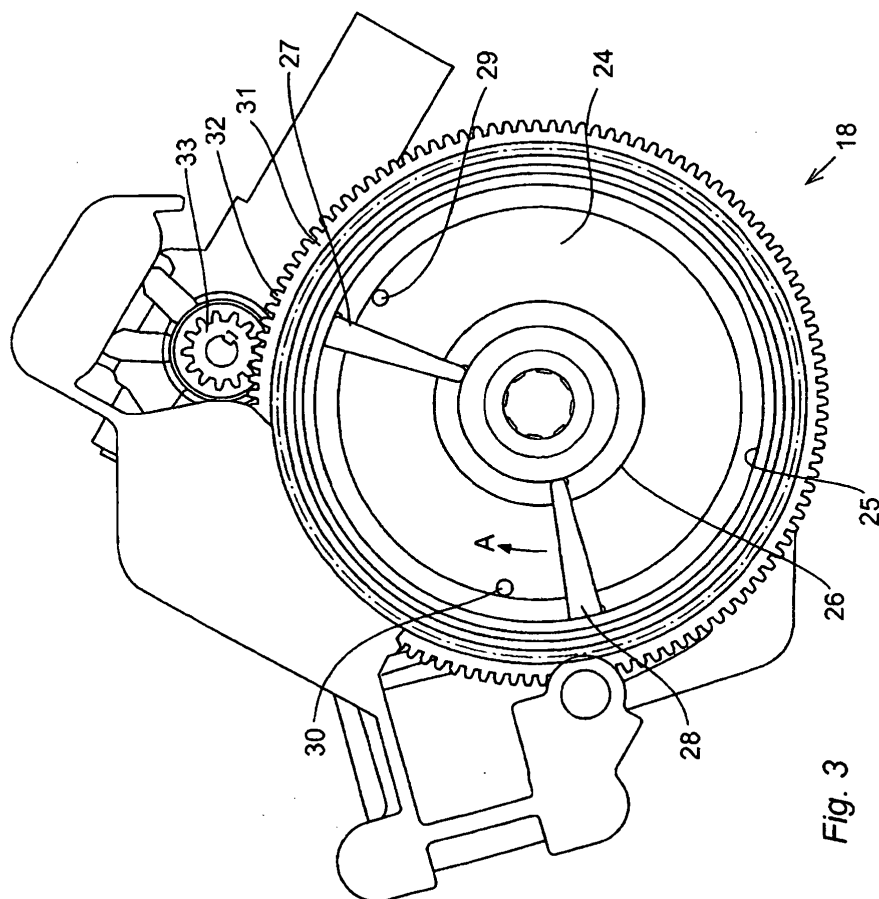


Fig. 3

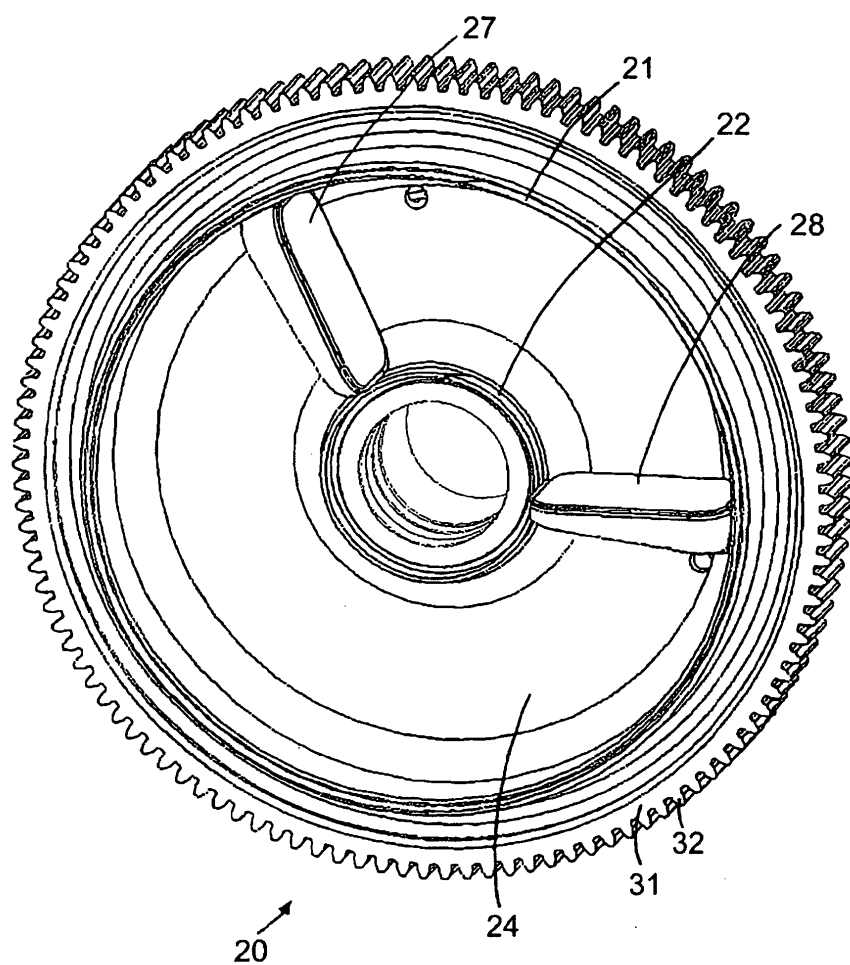


Fig. 4

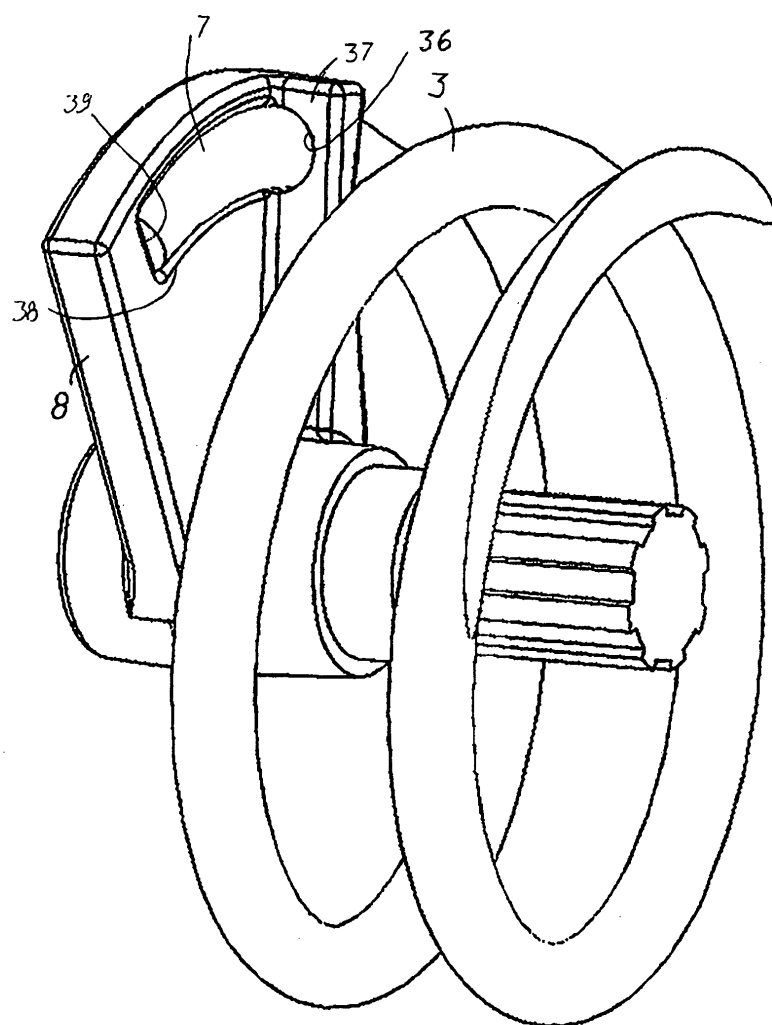


Fig. 5

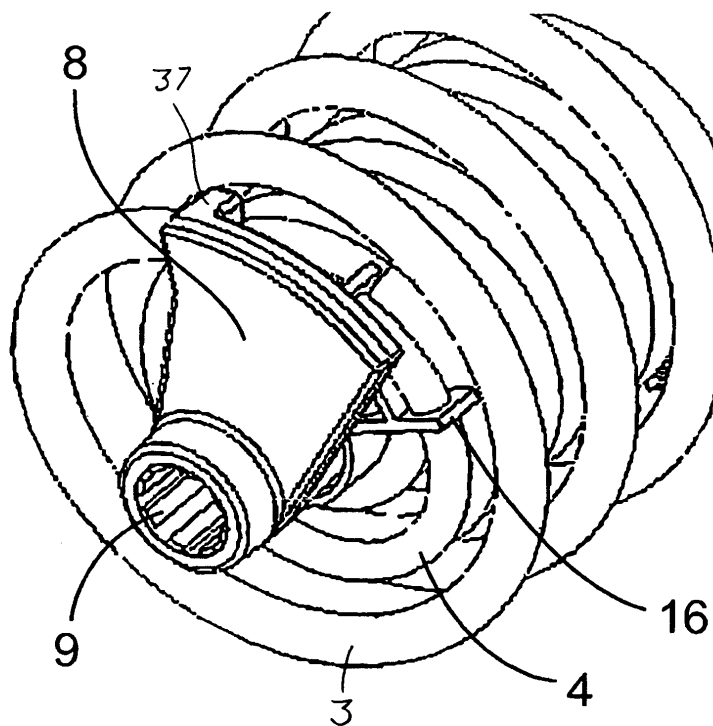
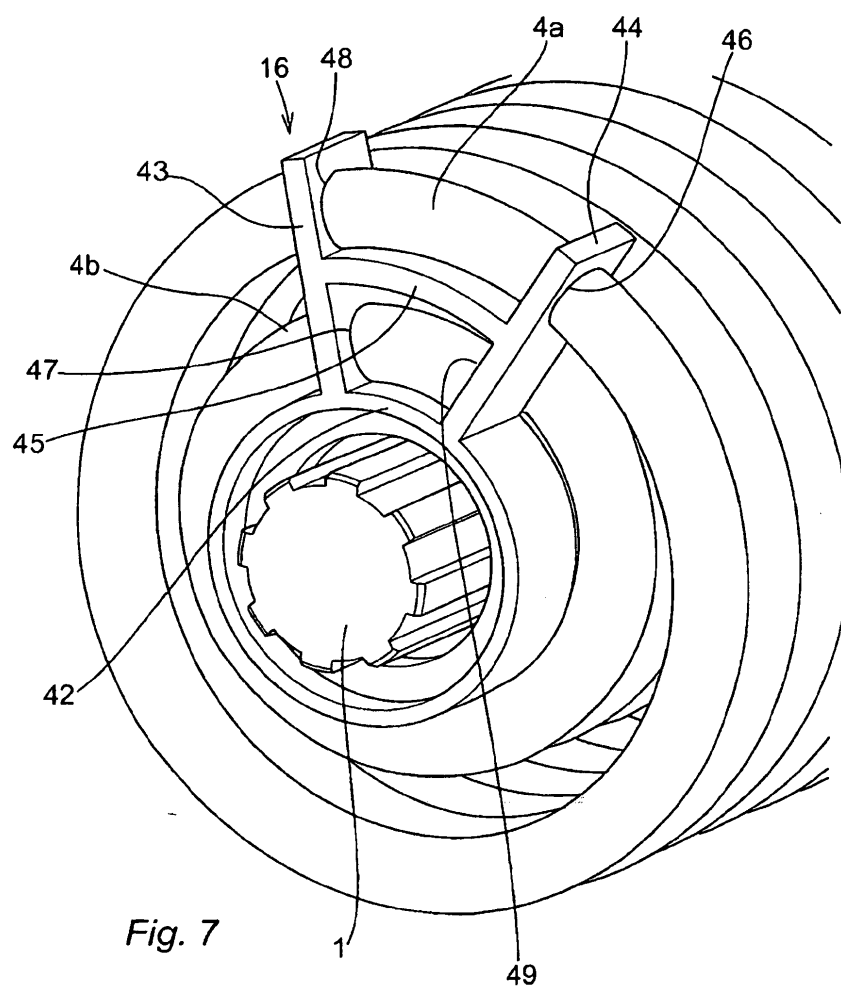


Fig. 6



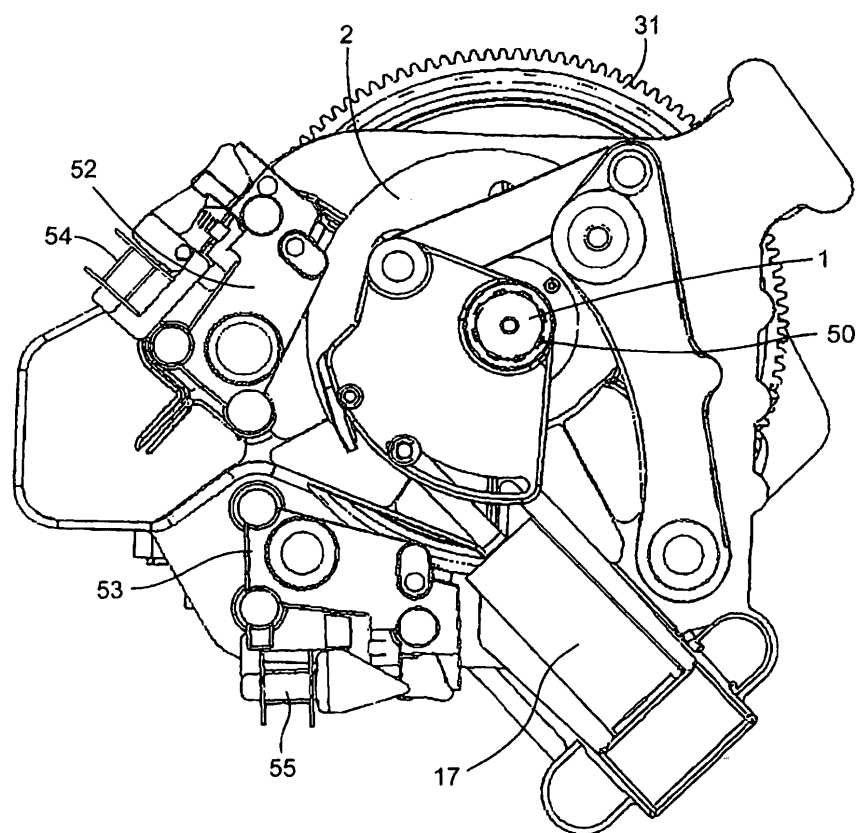


Fig. 9

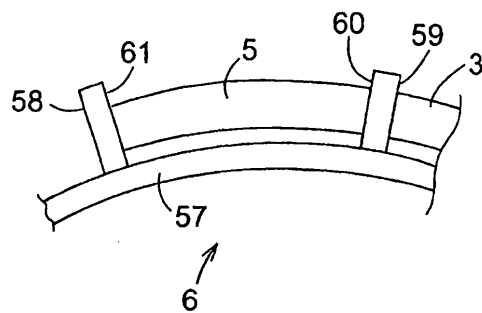


Fig. 8

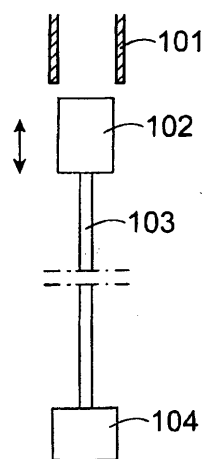


Fig. 10