

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 835**

51 Int. Cl.:

H01H 33/66 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2019** **E 19200678 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2022** **EP 3664118**

54 Título: **Sistema de accionamiento para una ampolla de vacío**

30 Prioridad:

04.12.2018 FR 1872271

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.02.2023

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 Rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**FAMY, FRANÇOIS;
KUENTZ, EMMANUEL;
NEWINGER, PIERRE y
MILAN, DENIS**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 934 835 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

Sistema de accionamiento para una ampolla de vacío

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema de accionamiento de una ampolla de vacío con el fin de abrir un circuito eléctrico en un aparato eléctrico de media o alta tensión, es decir, un aparato que funciona a una tensión superior a 1000V.

La invención también se refiere a un aparato eléctrico que comprende dicho sistema de accionamiento para al menos una de sus fases. En este documento, el término aparato eléctrico se utiliza para referirse a varios tipos de aparatos como un interruptor, un disyuntor, un contactor, un fusible, un reconectador, un seccionador, etc.

10 Estado de la técnica

Un aparato eléctrico de media tensión o de alta tensión del tipo descrito en el documento EP2182536 comprende una ampolla de vacío que se coloca no en el circuito principal que comprende el interruptor principal de una fase del aparato, sino en una derivación en paralelo de este interruptor principal. Por lo tanto, en el funcionamiento normal, cuando el interruptor principal está cerrado, no fluye ninguna corriente a través de la ampolla de vacío. Sólo se activa durante una maniobra de apertura del circuito principal, mediante un mecanismo de apertura del interruptor principal que primero conmuta la corriente gradualmente del circuito principal al bypass, lo que permite abrir el interruptor principal mientras la corriente fluye completamente hacia la ampolla de vacío. A continuación, el mecanismo de apertura lo abre a su vez. Esto evita un efecto de arco eléctrico de corte en el interruptor principal durante la operación de apertura, ya que la ampolla de vacío corta la corriente principal.

20 Con esta arquitectura, la ampolla de vacío sólo recibe corriente durante la fase de apertura del circuito de fase principal, y no durante el funcionamiento normal. Además, la ampolla no se ve sometida a esfuerzos durante una operación de cierre del circuito principal, ni tiene que soportar una posible corriente de cortocircuito. Sólo tiene que ser capaz de soportar una tensión transitoria de recuperación (Transient Recovery Voltage, TRV) después de que se corte la corriente en el circuito principal.

25 Como resultado, la ampolla de vacío puede ser ventajosamente simplificada y diseñada para ser mucho más pequeña en tamaño que una arquitectura convencional en la que la ampolla de vacío se colocaría en el circuito principal del aparato eléctrico.

30 El documento EP3300097 ya describe un dispositivo para accionar el electrodo móvil de una ampolla de vacío en dicho producto. Este dispositivo de accionamiento es accionado mediante el contacto móvil del interruptor principal, por ejemplo, mediante una paleta móvil. A continuación, el dispositivo de accionamiento lleva el electrodo móvil a la posición de apertura mediante una tuerca de ajuste, lo que también permite ajustar con precisión el movimiento del electrodo móvil. Este dispositivo de accionamiento tiene varias piezas pequeñas que requieren ajustes mecánicos precisos para lograr una buena reproducibilidad del sistema. A veces también puede generar tensiones de torsión en el electrodo móvil.

35 Por lo tanto, es un objetivo de la invención proporcionar una solución sencilla para dicho dispositivo de accionamiento de un electrodo móvil, que sea fiable y económico, y que sea fácil de implementar. También se pretende minimizar las tensiones dieléctricas del sistema y también minimizar los esfuerzos de torsión que pueden aplicarse al fuelle del electrodo móvil, especialmente durante la implementación.

Divulgación de la invención

40 Para ello, la invención describe un sistema de accionamiento de una ampolla de vacío de un aparato eléctrico según la reivindicación 1.

Según otra característica, el electrodo móvil tiene una ranura transversal que se extiende alrededor del electrodo móvil y el tornillo de ajuste tiene un dispositivo de enganche que se introduce en la ranura. El dispositivo de enganche tiene varias abrazaderas de enganche, cuyos extremos se introducen en la ranura.

45 Según una característica, el sistema de accionamiento incluye un deflector que está posicionado entre la ampolla de vacío y el tornillo de ajuste, y que incluye un contacto eléctrico de tipo resorte eléctrico conectado eléctricamente al electrodo móvil, pudiendo el electrodo móvil deslizar en relación con el resorte eléctrico. El deflector se fija a la ampolla de vacío con abrazaderas de fijación y se conecta a un conductor de alimentación externo.

50 Según otra característica, los medios de bloqueo comprenden un pasador que se fija a un soporte de la ampolla de vacío, pasa a través del deflector y bloquea una de las abrazaderas de enganche en rotación.

Según una característica adicional, el tornillo de ajuste tiene una rosca externa que coopera con una rosca interna de la tuerca de ajuste.

La invención también describe un aparato eléctrico que comprende un interruptor de fase principal y un sistema de este tipo para accionar una ampolla de vacío conectada en paralelo con el interruptor de fase principal.

En el caso de un aparato eléctrico multifásico (por ejemplo, trifásico) que tiene un interruptor principal para cada una de las fases, el aparato tiene preferentemente una ampolla de vacío en paralelo con cada interruptor principal y, por tanto, un sistema de accionamiento de la ampolla de vacío para cada fase.

Breve descripción de las figuras

Otras características se pondrán de manifiesto en la siguiente descripción detallada en relación con los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 muestra una vista general en perspectiva del mecanismo de accionamiento de una ampolla de vacío de una fase de un dispositivo eléctrico,

La figura 2 muestra una sección transversal parcial en vista lateral de una realización del mecanismo de accionamiento según la invención,

La figura 3 muestra una sección transversal parcial en vista superior del mecanismo de la figura 2,

La figura 4 muestra un extremo del electrodo móvil sin el tornillo de ajuste del mecanismo de accionamiento, y

La figura 5 muestra la figura 4 pero con el tornillo de ajuste.

Con referencia a las figuras 1 a 3, un aparato eléctrico de media tensión o de alta tensión comprende un interruptor de fase principal y una ampolla de vacío 1 denle paralelo con el interruptor principal. De forma conocida, la ampolla de vacío 1 está fijada a un soporte aislante 5 y comprende un electrodo móvil conductor 2 (también llamado varilla móvil) y un electrodo fijo conductor (también llamado varilla fija y no visible en las figuras). El electrodo móvil 2, que tiene generalmente forma de varilla, atraviesa una tapa 6 de la ampolla de vacío 1. Es móvil a lo largo de un eje longitudinal X entre una posición llamada cerrada en la que los dos electrodos están en contacto entre sí y una posición llamada abierta en la que los dos electrodos están separados. En todas las figuras de este documento, el electrodo móvil 2 se muestra en posición cerrada.

La ampolla de vacío también tiene un fuelle de sellado 7 que está fijado al electrodo móvil 2 y a la tapa 6. El fuelle 7 es un elemento frágil, esencial para la estanqueidad en el interior de la ampolla de vacío, por lo que es necesario evitar la torsión que se produciría, por ejemplo, si se aplicara una fuerza de rotación al electrodo móvil 2. Además, debido a que la arquitectura propuesta del conmutador sólo requiere pequeñas ampollas de vacío, el fuelle de sellado 7 es particularmente frágil.

El electrodo móvil 2 de la ampolla de vacío 1 es accionado por un sistema de accionamiento que permite abrir la ampolla de vacío, es decir, pasar de la posición cerrada a la posición abierta. Para realizar el movimiento inverso de cierre, es decir, pasar de la posición abierta a la cerrada, el electrodo móvil 2 puede ser accionado por un resorte de retorno, por ejemplo, que no se muestra en las figuras.

El sistema de accionamiento comprende un dispositivo de accionamiento que incluye una paleta 15 que, durante el movimiento de apertura, es giratoria alrededor de un eje transversal 19, y un anillo 16 que está integrado en la paleta 15 mediante dos bielas laterales 17. Durante una operación de apertura de un interruptor de fase principal del aparato de conexión eléctrica, este dispositivo de accionamiento se mueve bajo la acción de un mecanismo de apertura del interruptor de fase principal (no mostrado en las figuras) que actúa sobre la paleta 15. La figura 1 muestra una flecha que indica el empuje ejercido por el mecanismo de apertura sobre la paleta 15 y sobre las bielas 17 durante el movimiento de apertura de la ampolla de vacío 1.

El sistema de accionamiento también incluye una tuerca de ajuste 10 hecha de material aislante, que está conectada al electrodo móvil 2 y es giratoria para ajustar su posición con respecto al electrodo móvil 2, por medio de una rosca interna. Durante el movimiento de apertura, el anillo 16 del dispositivo de accionamiento hace tope primero con un reborde 11 de la tuerca de ajuste 10 (véase la figura 2) y, a continuación, empuja la tuerca de ajuste 10 a lo largo del eje X para llevar el electrodo móvil 2 a la posición de apertura. Ventajosamente, la tuerca de ajuste 10 sirve así, por una parte, para transmitir el movimiento del mecanismo de apertura al electrodo móvil 2 y, por otra, para ajustar de forma sencilla el momento preciso en que los electrodos móvil y fijo de la ampolla de vacío se separarán mediante la regulación del ajuste entre la tuerca de ajuste 10 y el electrodo móvil 2.

La conexión entre la tuerca de ajuste 10 y el electrodo móvil 2 se muestra en las figuras 2 y 3. Según la invención, el sistema de accionamiento comprende un tornillo de ajuste 20 hecho de plástico aislante (por ejemplo, poliamida 6,6). Este tornillo de ajuste 20 tiene una forma cilíndrica hueca y tiene una primera parte con una rosca exterior 21 y una segunda parte opuesta con un dispositivo de enganche 22 del electrodo móvil 2.

La rosca externa 21 coopera con la rosca interna de la tuerca de ajuste 10 para ajustar la regulación de la tuerca de ajuste 10 en relación con el electrodo móvil 2. En efecto, al girar ligeramente la tuerca de ajuste 10 en un sentido u

otro, se varía la distancia entre el anillo 16 y la brida 11 de la tuerca de ajuste 10 y, por tanto, el momento en que el anillo 16 entra en contacto con la tuerca de ajuste 10 y, por tanto, el momento en que el electrodo móvil 2 inicia su movimiento de apertura.

5 El dispositivo de enganche 22 permite ventajosamente fijar el tornillo de ajuste 20 al electrodo móvil 2 en traslación a lo largo del eje longitudinal X, dejando al mismo tiempo el electrodo móvil 2 libre para girar alrededor del eje X con respecto al tornillo de ajuste 20. De este modo, el tornillo de ajuste 20 no genera ningún esfuerzo de rotación en el electrodo móvil 2 y, por tanto, no corre el riesgo de dañar el fuelle de sellado 7. De hecho, es este fuelle de sellado 7 el que crea el único esfuerzo de rotación en el electrodo móvil 2.

10 Para ello, en la realización mostrada, el electrodo móvil 2 tiene un extremo libre 3 y una ranura transversal 4 que se extiende alrededor del eje del electrodo móvil 2 en las proximidades de este extremo 3. El dispositivo de enganche consta de varias abrazaderas de enganche 22, cuyos extremos se introducen en la ranura 4 para conectar el tornillo de ajuste 20 y el electrodo móvil 2.

15 En el ejemplo mostrado en las figuras, el tornillo de ajuste 20 tiene tres abrazaderas de enganche 22 que están distribuidas uniformemente alrededor del cilindro del tornillo de ajuste 20, teniendo cada abrazadera una anchura correspondiente a un arco de círculo de aproximadamente 30° a 60° (por ejemplo, del orden de 45°). El hecho de que haya tres abrazaderas de enganche 22 distribuidas uniformemente contribuye, en particular, a un buen centrado del tornillo de ajuste 20 en relación con el electrodo móvil 2. La anchura se elige de forma que las abrazaderas 22 sean lo suficientemente elásticas para encajar en la ranura 4, pero también lo suficientemente resistentes. Por supuesto, se puede elegir un número diferente de abrazaderas y/o una anchura diferente de abrazadera para este dispositivo de enganche. Por lo tanto, el dispositivo de enganche ofrece una solución sencilla para:

- efectuar fácilmente el montaje y ensamblaje del sistema de accionamiento con la ampolla de vacío gracias a la elasticidad de las abrazaderas 22 que permite introducirlas muy rápidamente en la ranura 4 durante el montaje, y
- 25 • fijar el tornillo de ajuste 20 y el electrodo móvil 2 sólo en un movimiento de traslación sin estar limitados en la rotación, ya que los extremos de las abrazaderas 22 pueden moverse en rotación en la ranura 4. De este modo, un movimiento de rotación del tornillo de ajuste 20 no se transmite al electrodo móvil 2.

Preferentemente, el extremo libre 3 del electrodo móvil 2 tiene una forma redondeada, por ejemplo de tipo semiesférico, para evitar aristas que puedan generar problemas dieléctricos.

30 El sistema de accionamiento también incluye un deflector metálico 30 que rodea el eje del electrodo móvil 2. Se coloca entre la ampolla de vacío 1 y el tornillo de ajuste 20 y se fija al soporte de la ampolla de vacío 1 5, por ejemplo, mediante dos abrazaderas de fijación 32, véanse en particular las figuras 3 y 5. Este deflector 30 tiene forma de disco, con los extremos redondeados para evitar las aristas, y está conectado eléctricamente a un cable conductor 33. Un contacto eléctrico de resorte eléctrico 31 de forma toroidal está atrapado dentro del deflector 30. Este resorte eléctrico 31 se enrolla alrededor del electrodo móvil 2, aguas arriba de la ranura 4, de forma que se garantice un buen contacto eléctrico, capaz, por ejemplo, de hacer pasar 2000A a 24kV durante 20 ms, permitiendo al mismo tiempo el deslizamiento del electrodo móvil 2, es decir, sin provocar una restricción en rotación en el electrodo móvil 2, también con el objetivo de evitar daños en el fuelle 7.

35 El deflector 30 es una especie de pantalla destinada a atenuar los campos eléctricos en esta zona para proteger dieléctricamente el resorte eléctrico y las paredes de la ampolla de vacío. También sirve para asegurar, mediante el resorte eléctrico 31, la conexión eléctrica entre el electrodo móvil 2 y el cable conductor 33 que a su vez está conectado al contacto móvil principal del aparato eléctrico.

40 Además, el sistema de accionamiento comprende un medio de bloqueo 9 para impedir o limitar la rotación del tornillo de ajuste 20, de modo que la rotación de la tuerca de ajuste 10 no provoque la rotación del tornillo 20. Hay varias soluciones posibles para este medio de bloqueo. Una solución muy sencilla, presentada en la realización mostrada en las figuras, consiste en un pasador 9 que emerge del soporte aislante 5 de la ampolla de vacío 1 y pasa por el deflector 30, a través de un orificio realizado en el deflector 30. Este pasador 9 está diseñado para apoyarse en una brida 23 de una de las abrazaderas de enganche 22 cuando el tornillo de ajuste 20 está montado en el electrodo móvil 2, impidiendo así que gire en un sentido. En el otro sentido, la rotación del tornillo de ajuste 20 también se limita en cuanto el pasador 9 entra en contacto con bórda brida de otra abrazadera de enganche adyacente 22. Se podrían considerar fácilmente otros medios de bloqueo 9.

45 Por último, el sistema de accionamiento comprende un casquillo 12 amovible que permite fijar la posición de la tuerca de ajuste 10 en relación con el electrodo móvil 2, una vez realizado el ajuste (véase la figura 1). Este casquillo 12 se inserta en dos salientes laterales 18 que se extienden a ambos lados del anillo 16. El casquillo 12 puede encajarse fácilmente en los salientes 18 para que se mantenga en una posición de bloqueo una vez realizado el ajuste, y también puede retirarse fácilmente cuando un operario quiera ajustar la posición de la tuerca de ajuste 10.

Una vez que el casquillo 12 está acoplado, la tuerca de ajuste 10 está asegurada por muescas en el casquillo 12 que cooperan con los dientes 13 de la tuerca de ajuste 10 colocados alrededor de su periferia exterior para evitar la rotación de la tuerca 10. El número de dientes/muescas determina lo fino que puede ser el ángulo de ajuste de la tuerca de ajuste 10 respecto al electrodo móvil 2.

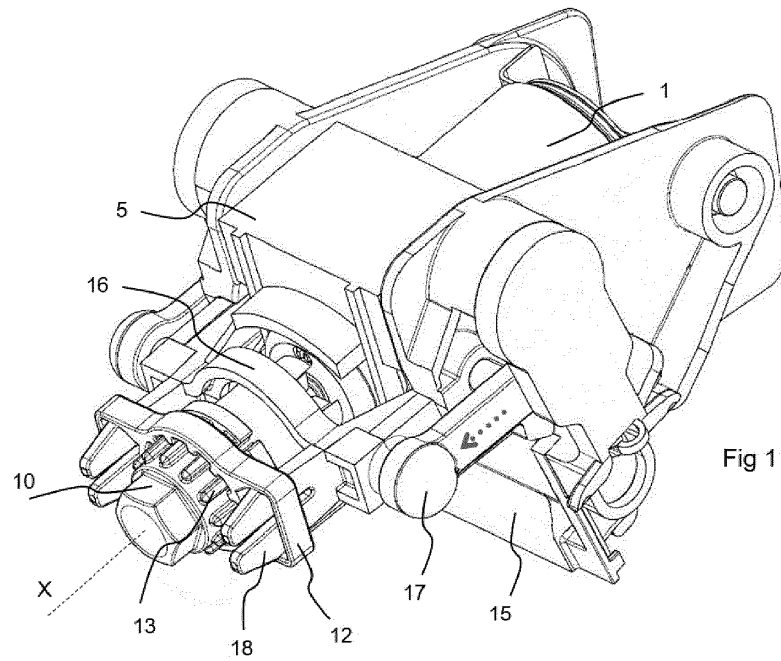
- 5 Para facilitar el giro de la tuerca de ajuste 10 durante el ajuste, la tuerca de ajuste 10 tiene opcionalmente una forma en su extremo que permite manipularla con una llave o herramienta, como una forma hexagonal en el ejemplo de la figura 1.

- 10 En el caso de un aparato de conexión eléctrica de varias fases (por ejemplo, trifásico) que tiene, por tanto, un interruptor principal para cada una de las fases, el aparato comprende preferentemente una ampolla de vacío en paralelo con cada interruptor principal y, por tanto, un sistema de accionamiento de la ampolla de vacío para cada fase, de acuerdo con la invención. Sin embargo, en dicho dispositivo, el mecanismo de apertura que actúa sobre los sistemas de accionamiento de la ampolla de vacío puede ser común a todas las fases del dispositivo.

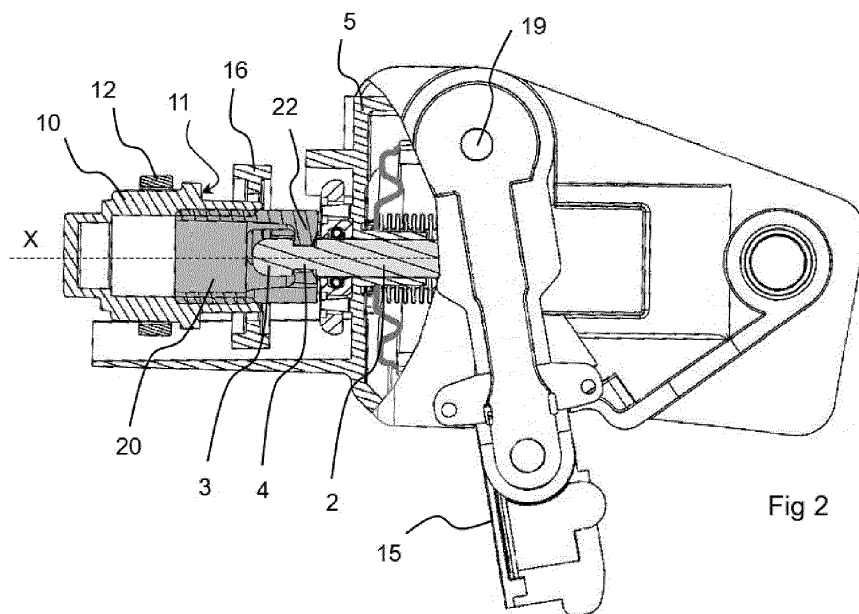
REIVINDICACIONES

1. Sistema de accionamiento para una ampolla de vacío (1) de un aparato eléctrico, comprendiendo la ampolla de vacío un electrodo fijo y un electrodo que es móvil (2) a lo largo de un eje longitudinal (X) entre una posición cerrada en la que los dos electrodos están en contacto entre sí y una posición abierta en la que los dos electrodos están separados, comprendiendo el sistema de accionamiento una tuerca de ajuste (10) que es móvil en rotación alrededor del eje longitudinal (X) y que es accionada por un dispositivo de accionamiento (15, 16, 17) para efectuar un movimiento de apertura del electrodo móvil (2), **caracterizado porque**:
 - el sistema de accionamiento comprende un tornillo de ajuste (20) que coopera con la tuerca de ajuste (10) para variar el instante en que el dispositivo de accionamiento impulsa el electrodo móvil (2),
 - el tornillo de ajuste (20) comprende un dispositivo (22) de enganche del electrodo móvil (2), permitiendo que el electrodo móvil (2) sea parte integral del tornillo de ajuste (20) en la traslación a lo largo del eje longitudinal (X), pero esté libre de girar con respecto al tornillo de ajuste (20),
 - el tornillo de ajuste (20) está limitado en su rotación por un medio de bloqueo (9).
2. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el electrodo móvil (2) tiene una ranura transversal (4) que se extiende alrededor del electrodo móvil (2) y el dispositivo de enganche (22) se inserta en la ranura (4).
3. Sistema de accionamiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el dispositivo de enganche comprende varias abrazaderas de enganche (22), cuyos extremos se introducen en la ranura (4).
4. Sistema de accionamiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** los medios de bloqueo comprenden un pasador (9) que bloquea una de las abrazaderas de enganche (22) en rotación.
5. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un deflector (30) que está situado entre la ampolla de vacío (1) y el tornillo de ajuste (20), y que comprende un contacto eléctrico de tipo resorte eléctrico (31) conectado eléctricamente al electrodo móvil (2), pudiendo el electrodo móvil deslizarse respecto al resorte eléctrico.
6. Sistema de accionamiento según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el deflector (30) está fijado a la ampolla de vacío (1) por medio de abrazaderas de fijación (32) y está conectado a un conductor de alimentación externo (33).
7. Sistema de accionamiento según las reivindicaciones 4 y 6, **caracterizado porque** el pasador (9) está fijado a un soporte (5) de la ampolla de vacío (1) y pasa a través del deflector (30).
8. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el electrodo móvil (2) tiene un extremo redondeado (3).
9. Sistema de accionamiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tornillo de ajuste (20) tiene una rosca exterior (21) que coopera con una rosca interior de la tuerca de ajuste (10).
10. Aparato eléctrico que tiene un interruptor de fase principal y una ampolla de vacío (1) conectada en paralelo con el interruptor de fase principal, **caracterizado porque** el aparato eléctrico comprende al menos un sistema de accionamiento de la ampolla de vacío según una de las reivindicaciones anteriores.

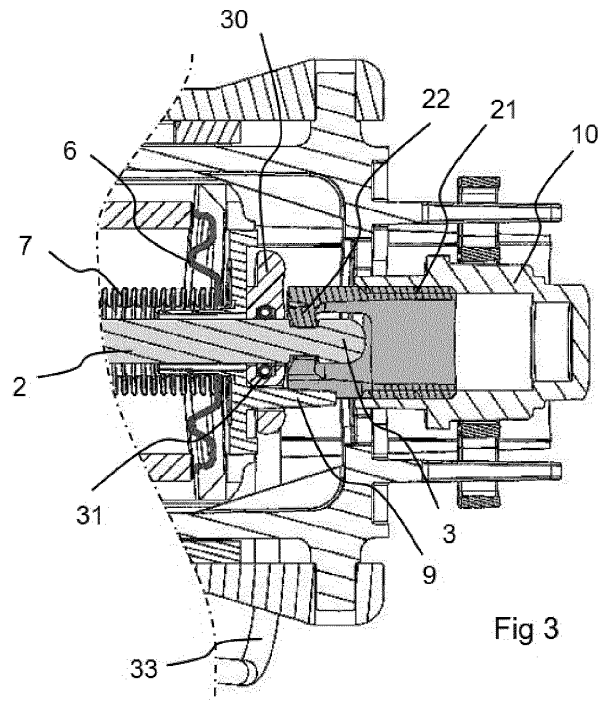
[Fig 1]



[Fig 2]



[Fig 3]



[Fig 4-5]

