

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 938**

51 Int. Cl.:

H01H 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2008 E 08354086 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2073235**

54 Título: **Cortocircuitador eléctrico que comprende un accionador pirotécnico autónomo y conjunto de protección contra los arcos internos que comprende un cortocircuitador de este tipo**

30 Prioridad:

18.12.2007 FR 0708814

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

04.04.2013

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)**

**35 RUE JOSEPH MONIER
92500 RUEIL-MALMAISON, FR**

72 Inventor/es:

**FILIPUTTI, HUGUES;
LAMIEN, MATHIAS y
ROWE, STEPHEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 399 938 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

Cortocircuitador eléctrico que comprende un accionador pirotécnico autónomo y conjunto de protección contra los arcos internos que comprende un cortocircuitador de este tipo

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un cortocircuitador eléctrico entre al menos dos bornes eléctricos. El cortocircuitador comprende una envoltura aislante en la que se colocan un accionador pirotécnico que tiene por objeto desplazar una
 10 aguja móvil para el cierre de un conjunto de contactos eléctricos de apriete automático. Dicha aguja móvil tiene por objeto desplazarse según un eje longitudinal entre una primera posición armada y una segunda posición de disparo. El cortocircuitador comprende un conjunto de contactos eléctricos de apriete automático que comprende un órgano
 15 conductor móvil que tiene por objeto unirse al menos a un primer borne eléctrico, y que se extiende, según un eje longitudinal y un envoltura hueca que tiene por objeto unirse a un segundo borne eléctrico. Dicho órgano y dicha envoltura tienen por objeto volver a entrar en contacto eléctrico, desplazándose el uno con respecto al otro debido a la acción de la aguja móvil.

La invención también se refiere a un conjunto de protección contra los arcos internos que tiene por objeto conectar
 20 un juego de barras eléctricas a tierra y que comprende al menos un cortocircuitador de acuerdo con la invención.

Estado de la técnica anterior

Es conocido utilizar unos medios pirotécnicos para cortocircuitar contactos eléctricos. Las soluciones que utilizan
 25 medios pirotécnicos presentan la ventaja de obtener tiempos de cierre de los contactos eléctricos muy cortos.

Numerosas patentes tales como los documentos US 2003/231439, US4852494, US6952332, describen soluciones
 30 en las que los gases generados por un iniciador pirotécnico propulsan una aguja o un pistón móvil, según una dirección de desplazamiento. Este desplazamiento provoca directa o indirectamente el cierre de uno o varios contactos eléctricos. Otras aplicaciones, tales como la descrita en el documento W09921254, utilizan medios pirotécnicos para desplazar un medio de conexión y cortocircuitar varios conductores de fase, en particular, a tierra.

En el marco de un cortocircuitador de arco interno, se buscan unas prestaciones muy elevadas. Los tiempos de
 35 cortocircuitado de los conductores de fase a tierra deben ser muy cortos y debe mantenerse en la posición cerrada de los contactos durante un tiempo lo suficientemente largo como para que un disyuntor aguas arriba, detecte la falta de cortocircuito y corte la alimentación. Las corrientes eléctricas de cortocircuito son aproximadamente de 50 kA o más elevadas. Además, el cortocircuitador de arco interno también debe tener una estabilidad dieléctrica considerable que soporte en particular los impactos de rayos.

Los medios de accionamiento pirotécnico comprenden en particular un iniciador pirotécnico, la aguja móvil. La
 40 dificultad de utilización de los iniciadores pirotécnicos reside en particular, en la gestión de los gases de explosión en el momento del accionamiento. De hecho, la energía (calorífica) liberada puede ser considerable y presentar un riesgo potencial para un usuario situado al lado de la zona de accionamiento. Además, las piezas en movimiento se desplazan a unas velocidades muy elevadas y ellas también presentan, riesgos.

Dado que hay que responder a un cierto número de requisitos, en particular, térmicos, mecánicos y eléctricos, los
 45 cortocircuitadores conocidos que integran medios pirotécnicos son a menudo de realización compleja y onerosa.

Exposición de la invención

La invención tiene por objeto remediar los inconvenientes del estado de la técnica, de manera que propone un
 50 cortocircuitador eléctrico que comprende un accionador pirotécnico fiable y compacto.

El accionador pirotécnico del cortocircuitador, de acuerdo con la invención, comprende un cuerpo del cilindro
 conductor con unos medios que tienen por objeto unirse eléctricamente a un segundo borne eléctrico, unos medios de conexión eléctrica que mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo del cilindro conductor y la
 55 aguja móvil que se desplaza dentro de dicho cuerpo.

De acuerdo con un modo de desarrollo de la invención, la aguja móvil se une al órgano móvil conductor mediante un
 60 enlace mecánico y forma un conjunto funcional móvil; estando la aguja y dicho órgano en el mismo potencial eléctrico.

Ventajosamente, los medios de conexión eléctrica implican un contacto anular multipunto colocado entre el volumen
 interno del cuerpo del cilindro conductor y el conjunto funcional móvil.

Ventajosamente, la aguja móvil comprende un primer tope axial que tiene por objeto entrar en contacto con un
 65 segundo tope del cuerpo del cilindro para bloquear dicha aguja en posición de disparo.

Ventajosamente, el segundo tope del cuerpo del cilindro es deformable para absorber una parte de la energía de
 desplazamiento de la aguja.

Ventajosamente, el accionador pirotécnico comprende una envoltura de estanqueidad situada en el interior del cuerpo del cilindro y que envuelve al menos una parte de la aguja móvil.

5 De acuerdo con un modo de desarrollo de la invención, el órgano conductor móvil comprende una primera zona de contacto eléctrico unida al perímetro externo de dicho órgano por al menos un resalte. La envoltura hueca comprende unos primeros medios de conexión eléctrica deformables, dichos medios de conexión eléctrica deformables tienen por objeto entrar en contacto con al menos dicho resalte para desplazarse debido a la acción de un esfuerzo de empuje y deformarse contra un tope de desplazamiento. Dichos primeros medios de conexión eléctrica deformados desarrollan una fuerza de apriete con un componente principal dirigido según una dirección radial perpendicular al eje longitudinal, garantizando la fuerza de apriete un enlace electromecánico entre la primera zona de contacto eléctrico del órgano conductor móvil y los primeros medios de conexión eléctrica deformables.

10 Preferentemente, los primeros medios de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular, dicha forma anular tiene un perímetro interno de sección sustancialmente idéntico a la del perímetro externo de la primera zona de contacto eléctrico del órgano conductor móvil. Dicha forma anular tiene un perímetro externo de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro interno de la envoltura hueca.

15 Preferentemente, dicho órgano conductor móvil comprende una sección cilíndrica, a nivel de la primera zona de contacto eléctrico, sección que tiene un radio externo igual al radio interno de dicha forma anular de los primeros medios de conexión eléctrica deformables.

20 De acuerdo con un modo particular de realización, los primeros medios de conexión eléctrica deformables comprenden al menos una arandela metálica que comprende, según la dirección radial, una superficie desarrollada superior a la superficie prevista según esta dirección.

Preferentemente, al menos dicha arandela mecánica tiene una forma cónica.

Ventajosamente, los primeros medios de conexión eléctrica deformables comprenden al menos dos arandelas metálicas cónicas apiladas.

Ventajosamente, al menos dichas dos arandelas cónicas se apilan boca abajo.

25 Ventajosamente, las arandelas metálicas se unen mecánicamente de dos en dos para formar un solo elemento conductor.

Preferentemente, la envoltura hueca comprende unos medios de compresión intermedios, dichos medios de compresión tienen por objeto desplazarse al contacto del tope y transmitir uniformemente el esfuerzo del empuje a los primeros medios de conexión eléctrica deformables.

30 De acuerdo con un modo de desarrollo de la invención, el cortocircuitador comprende al menos unos segundos medios de conexión eléctrica deformables, unidos eléctricamente al menos a un tercer borne eléctrico y que tienen por objeto entrar en contacto eléctrico con una segunda zona de contacto eléctrico del conjunto funcional móvil que se desplaza.

35 De acuerdo con un modo particular de realización, los medios de conexión eléctrica deformables y el órgano móvil conductor se colocan en una ampolla de vacío, en posición abierta, realizándose el aislamiento eléctrico mediante el vacío.

De acuerdo con un modo particular de realización, el cortocircuitador comprende un dieléctrico semilíquido que tiene por objeto aislar los medios de conexión eléctrica deformables del órgano móvil conductor.

40 Ventajosamente, el dieléctrico semilíquido comprende un gel de silicona. Ventajosamente, el dieléctrico semilíquido se encuentra en una jaula de contención.

Preferentemente, la primera zona de contacto eléctrico se sitúa a nivel de un primer extremo del órgano conductor móvil, comprendiendo dicho primer extremo una zona de penetración puntiaguda y hueca.

Ventajosamente, la primera zona de contacto eléctrico del primer extremo es rugosa y/o moleteada y/o estriada.

45 Ventajosamente, el conjunto funcional móvil está dirigido por un movimiento giroscópico durante su desplazamiento según el eje longitudinal de desplazamiento.

El conjunto de protección contra los arcos internos comprende un sensor de detección del arco interno unido a una central de decisión, estando dicha central de decisión unida a uno o varios cortocircuitadores y teniendo por objeto permitir el accionamiento de los accionadores pirotécnicos.

Breve descripción de las figuras

50 Otras ventajas y características se pondrán de manifiesto con más claridad en la siguiente descripción de modos

particulares de realización de la invención, que se proporcionan a modo de ejemplos no limitativos, y representados en los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 representa una vista en sección de un accionador pirotécnico en una posición armada, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención;
- 5 la figura 2 representa una vista en sección de un accionador pirotécnico en una posición de disparo, de acuerdo con la figura 1;
- la figura 3 representa una vista en sección de un conjunto de contactos eléctricos de apriete automático en una posición abierta de un cortocircuitador eléctrico, de acuerdo con un primer modo preferente de realización de la invención;
- 10 la figura 4 representa una vista en sección de un conjunto de contactos eléctricos de apriete automático en una posición cerrada de un cortocircuitador eléctrico, de acuerdo con la figura 3;
- la figura 5 representa unas variantes de realización de los primeros medios de conexión eléctrica deformables del conjunto de contactos eléctricos, de acuerdo con las figuras 3 y 4;
- 15 la figura 6 representa una vista en sección de un cortocircuitador eléctrico en una posición abierta, de acuerdo con un primer modo preferente de realización de la invención;
- la figura 6A representa una vista en perspectiva abierta de un cortocircuitador eléctrico en una posición abierta, de acuerdo con un primer modo preferente de realización de la invención;
- la figura 7 representa una vista en sección de un cortocircuitador eléctrico en una posición cerrada, de acuerdo con la figura 6;
- 20 la figura 8 representa una vista en sección de un cortocircuitador eléctrico en una posición abierta, de acuerdo con un modo preferente de realización de la invención;
- la figura 9 representa una vista en sección de un cortocircuitador eléctrico en una posición cerrada, de acuerdo con la figura 8;
- 25 la figura 10 representa una vista de un conjunto de protección contra los arcos internos, de acuerdo con un primer modo preferente de realización de la invención;
- la figura 11 representa una vista de un conjunto de protección contra los arcos internos, de acuerdo con un segundo modo preferente de realización de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización

30 El cortocircuitador 1 eléctrico, de acuerdo con la invención, tiene por objeto situar en cortocircuito al menos dos bornes eléctricos tales como, por ejemplo, dos conductores U, V, W de fase, entre ellos, dos o tres conductores U, V, W de fase a un borne de tierra. El cortocircuitador 1, tal como se representa en las figuras 4 y 5, permite, por ejemplo, unir un conductor de fase a un borne de tierra.

35 El cortocircuitador 1 tiene dos posiciones de funcionamiento; una posición cerrada cuando todos los bornes eléctricos están en el mismo potencial eléctrico y una posición abierta cuando los bornes eléctricos tienen unos potenciales eléctricos diferentes.

El cortocircuitador 1, de acuerdo con los diferentes modos de realización de la invención, comprende una envoltura 100 aislante en la que se coloca un accionador 200 pirotécnico y un conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático.

40 Tal y como se representa en la figuras 3 y 4, el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático comprende un órgano 301 conductor móvil que tiene por objeto unirse al menos a un primer borne eléctrico. El órgano 301 conductor móvil se extiende según un eje Y longitudinal. Dicho conjunto 300 comprende además una envoltura 302 hueca, que tiene por objeto unirse a un segundo borne eléctrico. La envoltura 302 hueca tiene una abertura para el paso de dicho órgano 301 conductor móvil. Dicho órgano y dicha envoltura tienen por objeto entrar en contacto eléctrico, desplazándose el uno con respecto al otro debido a la acción de la aguja 201 móvil.

45 Preferentemente, la envoltura 302 hueca se fija en la envoltura 100 aislante del cortocircuitador 1. El órgano 301 conductor móvil entonces tiene por objeto propulsarse mediante la aguja 201 móvil del accionador 200 pirotécnico.

5 Tal y como se representa en las figuras 1 y 2, el accionador 200 pirotécnico comprende una aguja 201 móvil que tiene por objeto desplazarse según un eje Y longitudinal entre una primera posición armada y una segunda posición de disparo. A lo largo de su desplazamiento, dicha aguja provoca el cierre del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. Tradicionalmente, la aguja 201 móvil tiene por objeto propulsarse mediante unos gases comprimidos generados por la explosión de una carga pirotécnica. La energía de accionamiento liberada por el accionador 200 pirotécnico asegura una velocidad elevada de cierre de los contactos eléctricos del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. Dicha aguja puede desplazarse en el interior de un cuerpo 202 del cilindro. La primera posición armada de la aguja 201 móvil corresponde generalmente a un estado eléctrico abierto del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. La posición de disparo de la aguja 201 móvil corresponde generalmente a un estado eléctrico cerrado del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático.

15 De acuerdo con los modos preferentes de realización de la invención, la aguja 201 móvil se une mediante un enlace mecánico a un segundo extremo 313 del órgano 301 conductor móvil. De este modo, el desplazamiento de la aguja 201 móvil conlleva el del órgano 301 conductor móvil, según el mismo eje Y longitudinal de desplazamiento. De este modo, aún pudiendo formar dos piezas físicas distintas, la aguja 201 móvil y el órgano 301 conductor móvil forman un solo conjunto 201-301 funcional móvil. De hecho, las dos piezas que constituyen el conjunto 201-301 funcional móvil, se desplazan simultáneamente, según el eje Y longitudinal de desplazamiento, y están en el mismo potencial eléctrico.

20 El cortocircuitador 1 está en un estado de funcionamiento cerrado cuando el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está en un estado eléctrico cerrado. El cortocircuitador 1 de está en un estado de funcionamiento abierto cuando el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está en un estado eléctrico abierto.

25 Tal y como se representa en las figuras 1 y 2, el cuerpo 202 del cilindro conductor del accionador 202 pirotécnico comprende un primer y un segundo extremo. Una culata 204 cierra el primer extremo. El segundo extremo comprende una abertura para el paso de la aguja 201 móvil. Un iniciador 206 pirotécnico situado en el interior de la culata 204 tiene por objeto generar un gas en el interior del cuerpo 202 del cilindro y propulsar la aguja 201 móvil a través del segundo extremo.

El conjunto 201-301 funcional móvil comprende una primera zona y al menos una segunda zona de contacto eléctrico. Las zonas de contacto eléctrico están unidas eléctricamente entre ellas.

30 Dicha primera zona de contacto eléctrico, situada preferentemente a nivel del primer extremo 312 del órgano 301 conductor móvil, tiene por objeto estar en contacto eléctrico con los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables de la envoltura 302 hueco del conjunto 300 de contacto de sellado, estando entonces dicho conjunto en posición cerrada.

Al menos dicha segunda zona de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil tiene por objeto unirse al menos a un segundo borne eléctrico.

35 O al menos dicha segunda zona de contacto eléctrico se une de forma permanente al segundo borne, sea cual sea el estado eléctrico del conjunto 300 de contacto eléctrico de sellado.

O al menos dicha segunda zona de contacto eléctrico tiene por objeto situarse en contacto con el segundo borne después de que el órgano 301 conductor móvil haya empezado su desplazamiento, en otras palabras, después de que la aguja 201 móvil haya dejado la posición armada.

40 De acuerdo con un primer modo preferente de realización tal y como se presenta en las figuras 6 y 7, el conjunto 201-301 funcional móvil comprende al menos una segunda zona eléctrica en contacto permanente con un segundo borne eléctrico del cortocircuitador 1. La noción de contacto permanente significa que el contacto entre dicha segunda zona y el segundo borne eléctrico se realiza, sea cual sea la posición del órgano 301 conductor móvil.

45 La conexión entre al menos dicha segunda zona y el segundo borne se realiza a través de un cuerpo 202 del cilindro del accionador 202 pirotécnico. En otras palabras, el conjunto 201-301 funcional móvil se une eléctricamente a un segundo borne eléctrico a través del cuerpo 202 del cilindro conductor. El cuerpo 202 del cilindro comprende unos medios que tienen por objeto unirse eléctricamente al primer borne eléctrico.

50 Además, unos medios 207 de conexión eléctrica mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo 202 del cilindro conductor y el conjunto 201-301 funcional móvil. Los medios 207 de conexión eléctrica comprenden un contacto 207 anular multipunto situado entre el volumen interno del cuerpo 202 del cilindro conductor y el conjunto 201-301 funcional móvil. A modo de ejemplo, el contacto 207 anular multipunto se compone de al menos un muelle helicoidal enrollado y colocado en una garganta circular. A modo de ejemplo, la garganta se sitúa en la pared interna del cuerpo 202 del cilindro. El dimensionamiento y el número de contacto 207 anular multipunto es una función del calibre del aparato y de la intensidad de las corrientes eléctricas a transmitir.

55 De acuerdo con este modo preferente de realización de la invención representado en las figuras 4 y 5, dos contactos 207 anulares multipunto están en contacto con las zonas de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil.

A modo de ejemplo de realización, un primer contacto 207 anular multipunto está en contacto con la aguja 201 móvil y un segundo contacto anular está en contacto con el órgano 301 conductor móvil.

5 De acuerdo con una variante de realización de la invención, el cuerpo 202 del cilindro puede comprender una envoltura 203 interna colocada en el interior de dicho cuerpo y envuelve al menos una parte de la aguja 201 móvil. El conjunto 203 interno permite garantizar una mejor estanqueidad a los gases generados por el iniciador 206 pirotécnico en el momento de su activación. La envoltura 203 interna garantiza también una mejor estabilidad mecánica en el momento de la explosión de la carga de iniciador 206 pirotécnico. Preferentemente, la envoltura 203 interna tiene la forma de un tubo.

10 De acuerdo con una variante de realización, la aguja 201 móvil comprende un primer tope axial que tiene por objeto entrar en contacto con un segundo tope del cuerpo 202 del cilindro para bloquear dicha aguja en posición de disparo. El segundo tope puede situarse en la envoltura 203 interna. Dicho segundo tope del cuerpo 202 del cilindro es deformable para absorber una parte de la energía de desplazamiento de la aguja 201 móvil.

15 De acuerdo con un segundo modo preferente de realización tal y como se representa en las figuras 8 y 9, el conjunto 201-301 funcional móvil comprende al menos una segunda zona eléctrica en contacto que tiene por objeto situarse en contacto con al menos un segundo borne eléctrico, después de que el órgano 301 conductor móvil haya empezado su desplazamiento.

Cuando el cortocircuitador 1 está en posición abierta, el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está en un estado abierto, y todos los bornes eléctricos se aíslan eléctricamente.

20 Cuando el cortocircuitador 1 está en posición cerrada, el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está cerrado tras un desplazamiento del conjunto 201-301 funcional móvil. La primera zona de contacto eléctrico del órgano 301 conductor móvil está en contacto con los primeros medios de conexión 323 eléctrica deformables de la envoltura 302 hueca. Al menos dicha segunda zona de contacto eléctrico está entonces en contacto con un segundo borne eléctrico a través de un segundo medio 400 de conexión eléctrica deformable. De hecho, a lo largo de su desplazamiento, el conjunto 201-301 funcional móvil entra en contacto con al menos un segundo medio 400 de conexión eléctrica deformable unido eléctricamente a un segundo borne eléctrico. De este modo, en posición cerrada, los segundos medios 400 de conexión eléctrica deformables unidos a un segundo borne eléctrico se sitúan en cortocircuito con el primer borne eléctrico conectado a través de los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables.

30 De acuerdo con este segundo modo preferente de realización de la invención, el cortocircuitador 1 comprende tres segundos medios 400 de conexión eléctrica deformables unidos respectivamente a un borne eléctrico. Este modo de realización permite cortocircuitar tres conductores U, V, W de fase a tierra. De hecho, cada segundo medio 400 de conexión eléctrica deformable estará en contacto con una segunda zona de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil, ellas mismas unidas a un borne de tierra a través del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. Dichas zonas de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil están todas en el mismo potencial de tierra cuando el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está en un estado cerrado. De acuerdo con un modo de realización, el cuerpo 202 del cilindro conductor no se conecta eléctricamente a un borne eléctrico. De este modo, el conjunto 201-301 funcional móvil no está en contacto con un borne eléctrico cuando el cortocircuitador 1 está en posición abierta.

40 De acuerdo con un modo particular de realización no presentado, el cortocircuitador 1 comprende solamente dos segundos medios 400 de conexión eléctrica de láminas unidos respectivamente a un conductor de fase. El tercer conductor de fase estaría entonces unido al cuerpo 202 del cilindro, él mismo unido eléctricamente al conjunto 201-301 funcional móvil por uno o varios contactos 207 anulares multipunto.

45 La particularidad del accionador pirotécnico autónomo, de acuerdo con estos modos de realización de la invención, es formar un módulo de accionamiento pirotécnico completo y autónomo que agrupe al menos las tres siguientes funcionalidades.

En primer lugar, el accionador pirotécnico autónomo es estanco y no se observa ninguna manifestación exterior debida a los gases de explosión en el exterior del cuerpo 202 del cilindro. De hecho, el cuerpo 202 del cilindro relacionado con el conjunto 201-301 funcional móvil garantiza una estanqueidad del interior hacia el exterior de dicho cuerpo.

50 En segundo lugar, el cuerpo 202 del cilindro es conductor y tiene por objeto conectarse eléctricamente a un borne eléctrico.

En tercer lugar, el conjunto 201-301 funcional móvil que comprende al menos una aguja 201 móvil es conductor y tiene por objeto conectarse eléctricamente al cuerpo 202 del cilindro.

Tal y como se representa en las figuras 3 y 4, la primera zona de contacto eléctrica se sitúa preferentemente a nivel de un primer extremo 312 del órgano 301 conductor móvil. Esta primera zona de contacto eléctrico está unida al perímetro externo de dicho órgano 301 conductor móvil por al menos un resalte 314.

5 Preferentemente, el órgano 301 conductor móvil tiene una forma cilíndrica. El diámetro del cilindro a nivel del primer extremo 312 es inferior al diámetro del resto del órgano 301 conductor móvil. La unión de los cilindros de diámetro diferente forma entonces dicho resalte 314.

De acuerdo con una variante de realización no representada, el resalte puede realizarse, por ejemplo, mediante una arandela encajada en el cuerpo cilíndrico del órgano 301 conductor móvil.

10 Tal y como se representa en las figuras 3 y 4, la envoltura 302 hueca comprende unos primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Dichos primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables tienen por objeto desplazarse y deformarse debido a la acción de un esfuerzo F_p de empuje generado por el órgano 301 conductor móvil en desplazamiento. El esfuerzo F_p de empuje se genera cuando el resalte 314 del órgano 301 conductor móvil entra en contacto con los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Dichos medios de conexión, situados en contacto con un tope 322 de desplazamiento tienden entonces a deformarse. Dichos primeros medios 15 323 de conexión eléctrica deformables desarrollan entonces una fuerza F_s de apriete que tiene un componente principal dirigido según una dirección Z radial perpendicular al eje Y longitudinal de desplazamiento. La fuerza F_s de apriete garantiza a la vez un enlace mecánico y un enlace eléctrico entre la primera zona de contacto eléctrico del órgano 301 conductor móvil y los medios 303 de conexión eléctrica deformables.

20 Además, teniendo en cuenta la presencia de la fuerza F_s de apriete, en el momento del cierre, el órgano 301 conductor móvil no puede rebotar contra la envoltura 302 hueca. Un rebote nefasto conllevaría una nueva abertura de los contactos eléctricos del conjunto 300 de contacto.

La envoltura 302 hueca comprende preferentemente un escariado cilíndrico de salida. Los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular y se sitúan en el interior del escariado cilíndrico.

25 Dicha forma anular tiene un perímetro externo de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro interno del escariado de la envoltura 302 hueca.

Además, el órgano 301 conductor móvil comprende una sección cilíndrica a nivel de la primera zona de contacto eléctrico. La forma anular de los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables tiene un perímetro interno de sección sustancialmente idéntico al del perímetro externo de la primera zona de contacto eléctrico del órgano 301 conductor móvil.

30 Tal y como se representa en la figura 5, los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables comprenden al menos una arandela 324 metálica. Al menos dicha arandela metálica comprende, según la dirección Z radial, una superficie desarrollada superior a la superficie prevista.

35 A modo de ejemplo de realización, al menos dicha arandela 324 metálica tiene una forma cónica. Tal y como se representa en la figura 3, los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables comprenden al menos dos arandelas 324 metálicas cónicas apiladas. Las arandelas 324 metálicas cónicas están preferentemente apiladas boca abajo.

40 La elección del número de arandelas 324 metálicas a apilar viene condicionada por la densidad de corriente eléctrica que circula a través del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático cuando el cortocircuitador 1 está en posición cerrada. De acuerdo con un modo de desarrollo, el cortocircuitador 1 tiene por objeto la circulación de corrientes de cortocircuito de varios kilos de amperios. Entonces, doce arandelas 324 metálicas se apilan boca abajo contra el tope 322 de desplazamiento.

De acuerdo con una variante de realización, las arandelas 324 metálicas cónicas y apiladas boca abajo se unen mecánicamente de dos en dos para formar sólo un elemento conductor deformable.

45 Con el fin de mejorar el reparto del esfuerzo F_p del empuje aplicado en los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables, es preferible situar una pieza intermedia entre el resalte 314 del órgano 301 conductor móvil y dichos medios de conexión. La envoltura 302 hueca comprende unos medios 325 de compresión intermedia situados a nivel de la abertura del escariado de la envoltura 302 hueca. Preferentemente, los medios 325 de compresión intermedia comprenden una arandela metálica cuyo diámetro interno es inferior al diámetro externo del órgano 301 conductor móvil, de modo que el resalte 314 pueda apoyarse contra dicha arandela metálica. Dichos 50 medios 325 de compresión intermedia tienen por objeto desplazarse al contacto del resalte 314 y transmitir uniformemente el esfuerzo F_p de empuje a los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Los medios 325 de compresión intermedia son conductores.

55 Cuando los contactos eléctricos del conjunto 300 se colocan en un estado eléctrico abierto, la primera zona de contacto eléctrico y los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables están aislados por un dieléctrico o por el vacío.

De acuerdo con el segundo modo preferente de realización tal y como se representa en las figuras 8 y 9, el aislamiento eléctrico entre los medios 400 de conexión eléctrica deformables puede realizarse preferentemente por el vacío, situándose el conjunto de los elementos preferentemente en una ampolla de vacío.

5 De acuerdo con el primer modo preferente de realización tal y como se representa en las figuras 6 y 7, teniendo en cuenta las tensiones geométricas de realización del cortocircuitador 1 y las distancias de aislamiento a respetar, se utiliza un dieléctrico 4 para el aislamiento eléctrico. El dieléctrico 4 es semilíquido y comprende preferentemente un gel de silicona. A modo de ejemplo, cuando el cortocircuitador se utiliza para unir eléctricamente una o varias fases a un borne de tierra, las distancias de aislamiento entre los bornes eléctricos deben ser suficientes para aislarlos, en particular, con el impacto de un rayo. Con el fin de facilitar el paso del dieléctrico 4 semilíquido, el primer extremo 10 312 del órgano 301 conductor móvil comprende una zona de penetración puntiaguda. Para reducir las tensiones mecánicas debidas a la expansión del dieléctrico 4 semilíquido en el volumen interno del conjunto de contacto, el primer extremo 312 del órgano 301 conductor móvil comprende una zona de penetración puntiaguda y hueca. Una parte del dieléctrico puede infiltrarse en el interior del órgano 301 conductor móvil cuando este último atraviesa el dieléctrico.

15 De acuerdo con una variante de realización de la invención, el dieléctrico semilíquido se encuentra en una jaula 303 de contención situada en la envoltura aislante. La jaula 303 de contención comprende al menos dos anillos unidos por unas varillas.

20 De acuerdo con una variante de los modos preferentes de realización de la invención, la aguja 201 móvil se dirige mediante un movimiento giroscópico durante su desplazamiento de la primera posición armada a la segunda posición de disparo. Este movimiento giroscópico se transmite al órgano 301 conductor móvil a lo largo de su desplazamiento.

25 De acuerdo con una variante de realización de la invención, la primera zona de contacto eléctrico del primer extremo 312 es rugosa y/o moleteada y/o estriada. Este estado de superficie de la primera zona de contacto permite un mejor contacto eléctrico de los contactos del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático en posición cerrada.

De acuerdo con una variante de realización de la invención, todas las zonas de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil son rugosas y/o moleteadas y/o estriadas.

30 La invención también se refiere a un conjunto de protección contra los arcos internos. Tal y como se representa en las figuras 8 y 9, dicho conjunto tiene por objeto la protección de una instalación eléctrica abastecida por un juego de barras U, V, W eléctricas. Con el fin de prevenir y limitar los daños ocasionados por el nacimiento de un arco eléctrico entre las barras, el conjunto de protección tiene por objeto conectar todas las barras U, V, W eléctricas a tierra. Esta conexión a tierra debe realizarse durante el tiempo necesario de desconexión completa de la instalación mediante un disyuntor. Dicho disyuntor de protección generalmente se sitúa antes de la falta de cortocircuito.

35 El conjunto de protección contra los arcos internos comprende un sensor específico que garantiza la detección del arco interno. Este sensor, no representado, en particular puede ser un sensor óptico. Este sensor se une, preferentemente, mediante fibras 21 ópticas a una central 2 de decisión. Esta central 2 de decisión permite el accionamiento de los accionadores pirotécnicos de uno o varios cortocircuitadores 1, de acuerdo con la invención. Un enlace mediante fibras ópticas permite unas transferencias de información muy rápidas.

40 Tal y como se representa en la figura 8, cada fase puede unirse a tierra mediante un cortocircuitador 1 independiente, se habla de un cortocircuitador 1 monofásico.

La central 2 de decisión provoca el encendido de los accionadores pirotécnicos de cada cortocircuitador 1. El tubo 22 detonante garantiza la sincronización entre los tres cortocircuitadores 1. En caso de fallo, la activación de un solo cortocircuitador 1 garantiza un cierre simultáneo de los otros dos.

45 El encendido de la carga pirotécnica conlleva el traslado casi instantáneo de un conjunto 201-301 funcional móvil. Dicho conjunto viene a situarse y encerrarse en los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Todos los bornes U, V, W eléctricos se cortocircuitan entonces a tierra en unos microsegundos.

50 De acuerdo con otro modo de realización tal y como se representa en la figura 9, se utiliza un solo cortocircuitador 1 para situar en cortocircuito simultáneamente las tres fases. Se habla entonces de un cortocircuitador 1 trifásico. El conjunto de protección contra los arcos internos comprende también un sensor específico que garantiza la detección del arco interno. Este sensor está unido a la central 2 de decisión que permite el accionamiento del accionador pirotécnico del cortocircuitador 1 trifásico.

REIVINDICACIONES

1. Cortocircuitador (1) eléctrico entre al menos dos bornes eléctricos, cortocircuitador que comprende una envoltura (100) aislante en la que están situados:

- 5 - un accionador (200) pirotécnico que tiene por objeto desplazar una aguja (201) móvil para el cierre de un conjunto (300) de contactos eléctricos de apriete automático, dicha aguja (201) móvil tiene por objeto desplazarse según un eje (Y) longitudinal entre una primera posición armada y una segunda posición de disparo,
- un conjunto (300) de contactos eléctricos de apriete automático que comprende:
 - 10 - un órgano (301) conductor móvil que tiene por objeto unirse al menos a un primer borne eléctrico y que se extiende según un eje (Y) longitudinal,
 - una envoltura (302) hueca que tiene por objeto unirse a un segundo borne eléctrico,
 - dicho órgano y dicha envoltura tienen por objeto volver a entrar en contacto eléctrico, desplazándose el uno con respecto al otro debido a la acción de la aguja (201) móvil,

caracterizado porque:

15 el accionador (200) pirotécnico comprende un cuerpo (202) del cilindro conductor con unos medios que tienen por objeto estar unidos eléctricamente a un segundo borne eléctrico, unos medios (207) de conexión eléctrica que mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo (202) del cilindro conductor y la aguja (201) móvil desplazándose en dicho cuerpo.

20 2. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los medios (207) de conexión eléctrica comprenden al menos un contacto anular multipunto situado entre el volumen interno del cuerpo (202) del cilindro conductor y la aguja (201) móvil.

3. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la aguja (201) móvil se une mediante un enlace mecánico al órgano (301) móvil conductor y forma un conjunto (201-301) funcional móvil; estando la aguja y dicho órgano en el mismo potencial eléctrico.

25 4. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

- el órgano (301) conductor móvil comprende una primera zona de contacto eléctrico unida al perímetro externo de dicho órgano por al menos un resalte (314),
- la envoltura (302) hueca comprende unos primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables que tienen por objeto entrar en contacto con el dicho al menos un resalte (314) para desplazarse debido a la acción de un esfuerzo (Fp) de empuje y deformarse contra un tope (322) de desplazamiento,
- 30 - desarrollando dichos primeros medios (323) de conexión eléctrica deformados una fuerza (Fs) de apriete que tiene un componente principal dirigido según una dirección (Z) radial perpendicular al eje (Y) longitudinal, garantizando la fuerza (Fs) de apriete un enlace electromecánico entre la primera zona de contacto eléctrico del órgano (301) conductor móvil y los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables.

5. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular,

- dicha forma anular tiene un perímetro interno de sección sustancialmente idéntico al del perímetro externo de la primera zona de contacto eléctrico del órgano (301) conductor móvil,
- 40 - dicha forma anular tiene un perímetro externo de sección sustancialmente idéntico al del perímetro interno de la envoltura (302) hueca.

6. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicho órgano (301) conductor móvil comprende una sección cilíndrica a nivel de la primera zona de contacto eléctrico, teniendo dicha sección un radio externo igual al radio interno de dicha forma anular de los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables.

7. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizado porque** los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables comprenden al menos una arandela (324) metálica que comprende, según la dirección (Z) radial, una superficie desarrollada superior a la superficie proyectada.

8. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** al menos dicha arandela (324) metálica tiene una forma cónica.

9. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables comprenden al menos dos arandelas (324) cónicas apiladas.

10. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** al menos dichas arandelas (324) metálicas cónicas se apilan boca abajo.
- 5 11. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado porque** la primera zona de contacto eléctrico se sitúa a nivel de un primer extremo (312) del órgano (301) conductor móvil, comprendiendo dicho primer extremo (312) una zona de penetración puntiaguda y hueca.
12. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios (323, 400) de conexión eléctrica deformables y el órgano (301) móvil conductor se colocan colocados en una ampolla de vacío, en posición abierta, realizándose el aislamiento eléctrico mediante el vacío.
- 10 13. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 12, **caracterizado porque** comprende un dieléctrico (4) semilíquido que tiene por objeto aislar los medios (323, 400) de conexión eléctrica deformables del órgano (301) móvil conductor.
14. Cortocircuitador eléctrico de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** el dieléctrico (4) semilíquido comprende un gel de silicona.
- 15 15. Conjunto de protección contra los arcos internos que tiene por objeto conectar un juego de barras (U, V, W) eléctricas a tierra y que comprende al menos un cortocircuitador (1), de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende un sensor de detección del arco interno unido a una central (2) de decisión, teniendo por objeto dicha central (2) de decisión unida a uno o varios cortocircuitadores (1), permitir el accionamiento de los accionadores pirotécnicos.

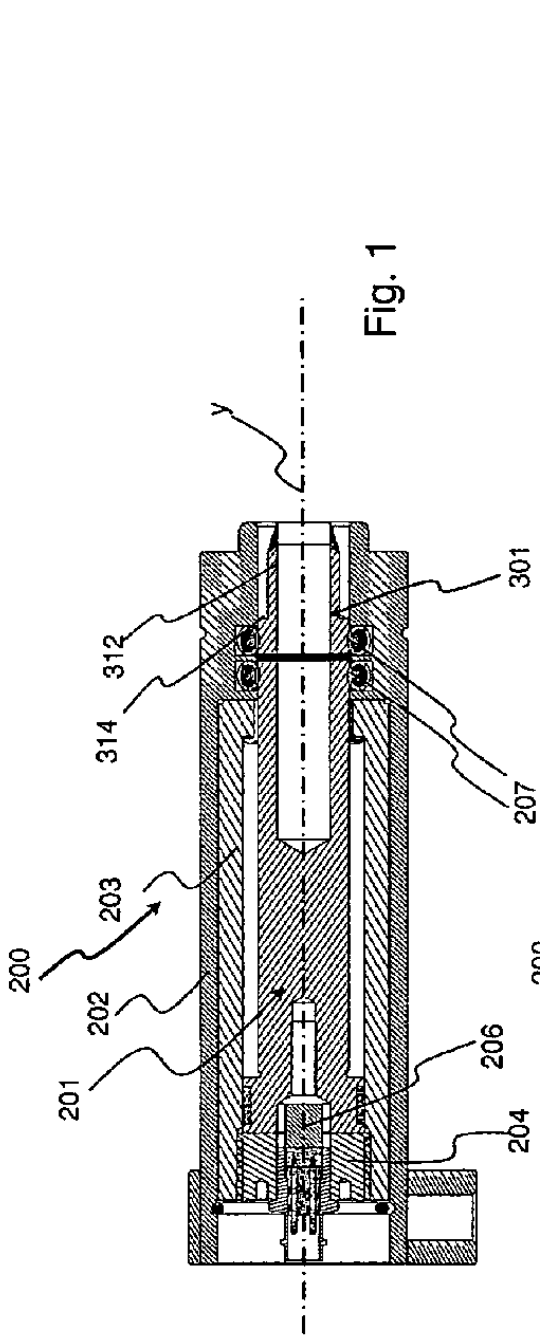


Fig. 1

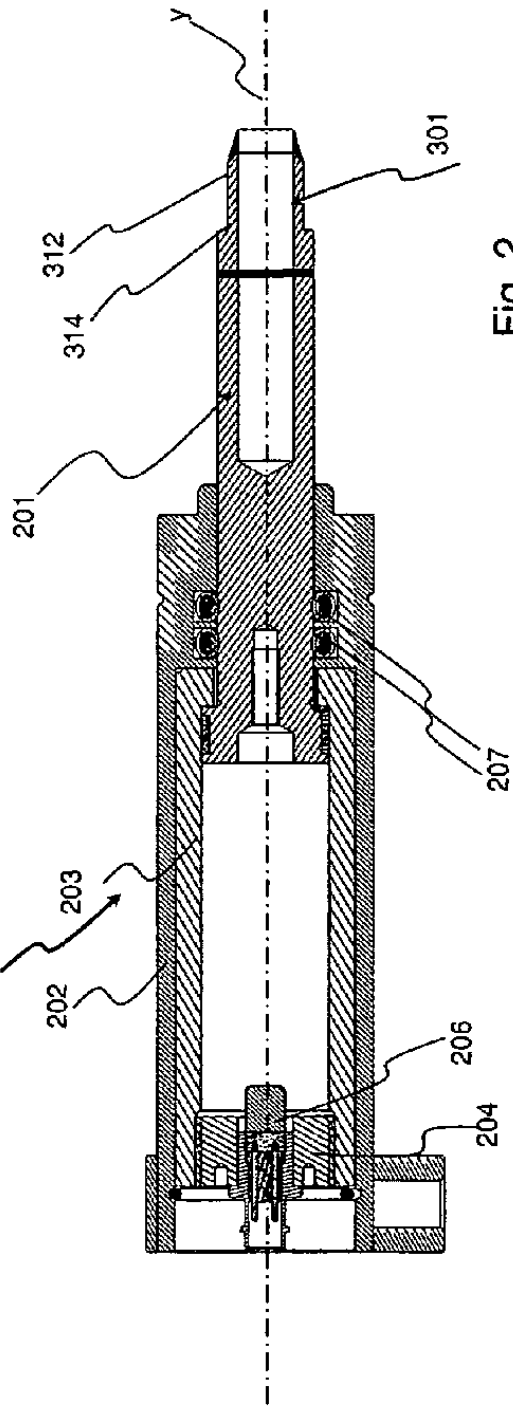


Fig. 2

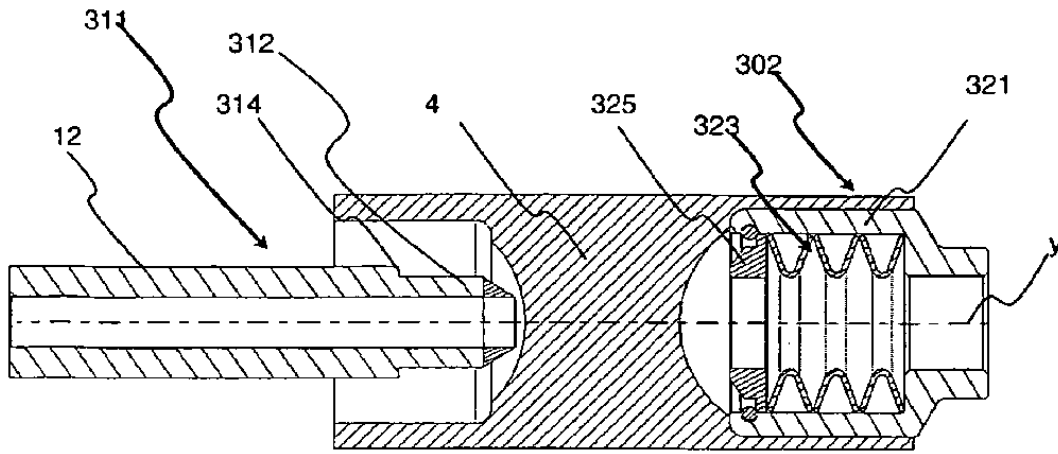


Fig. 3

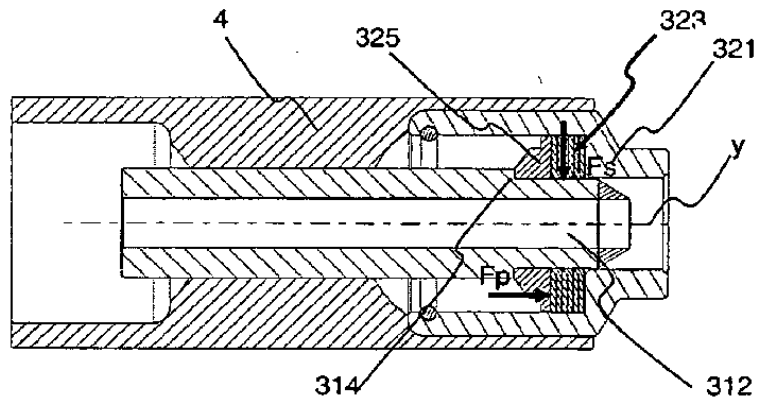


Fig. 4

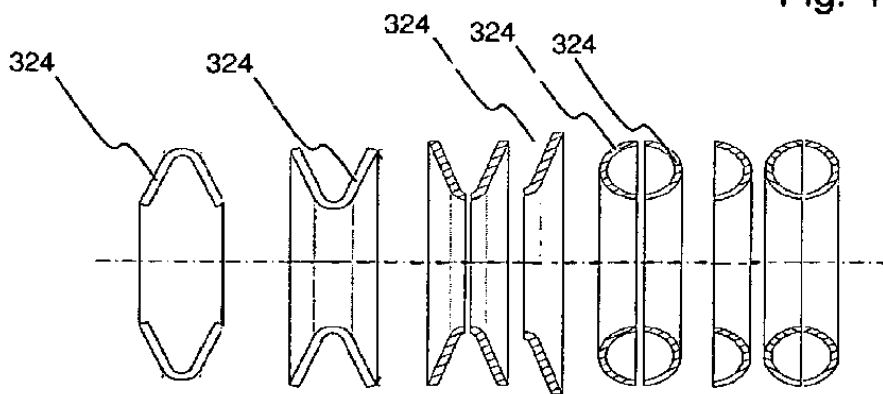


Fig. 5

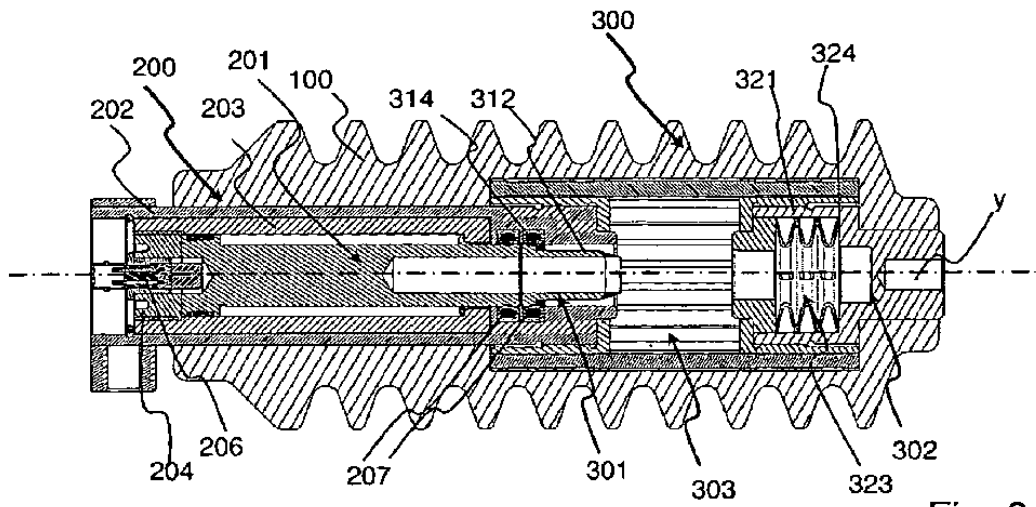


Fig. 6

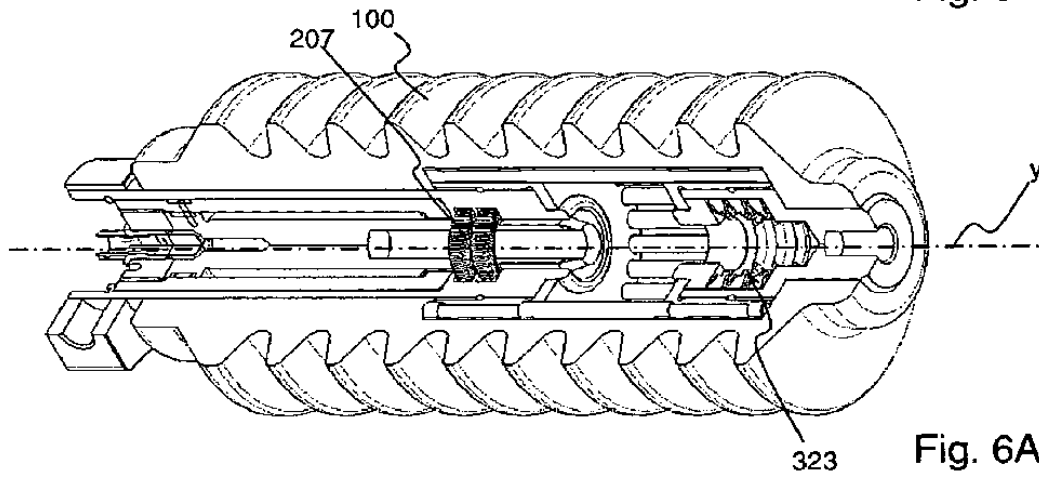


Fig. 6A

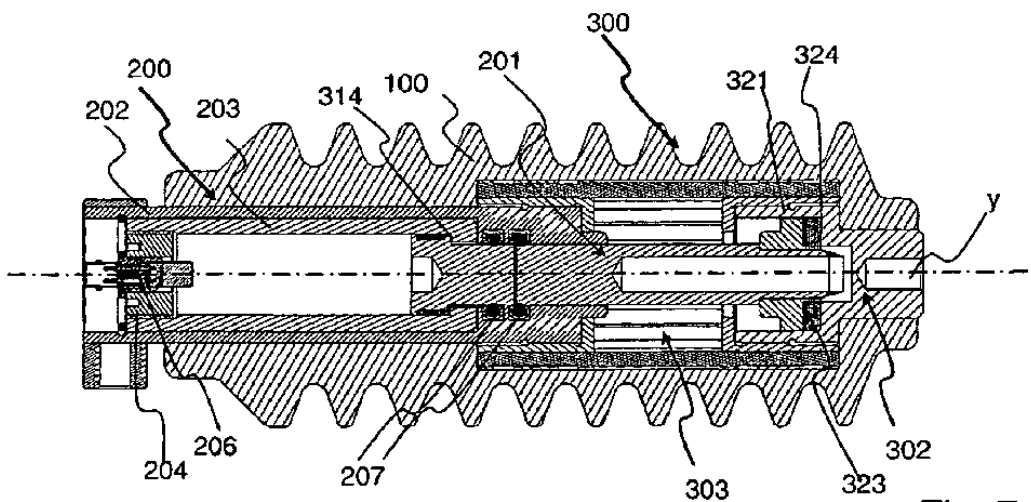


Fig. 7

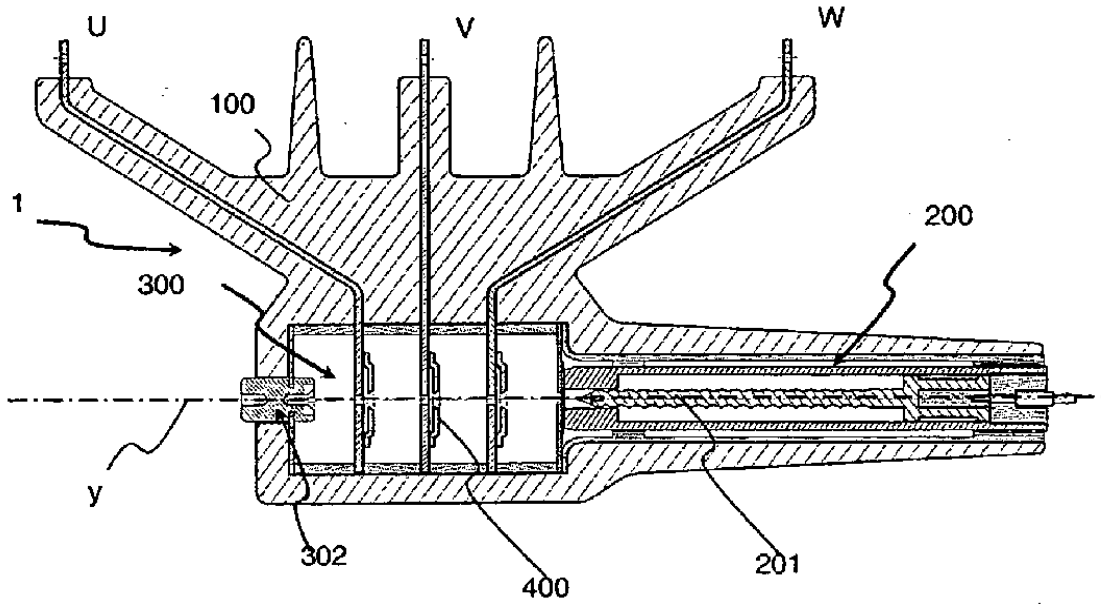


Fig. 8

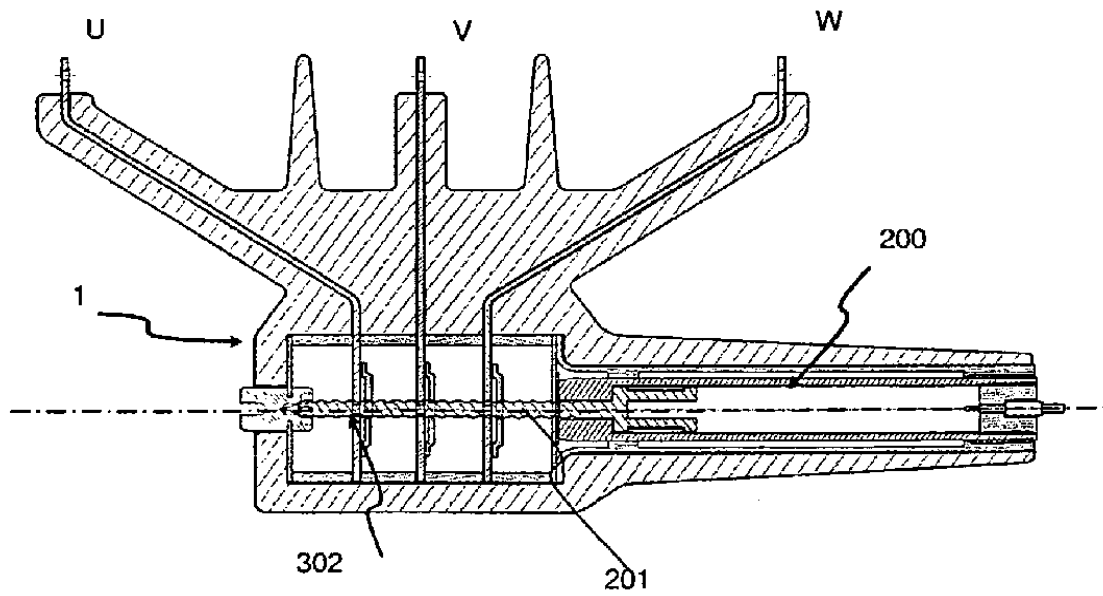


Fig. 9

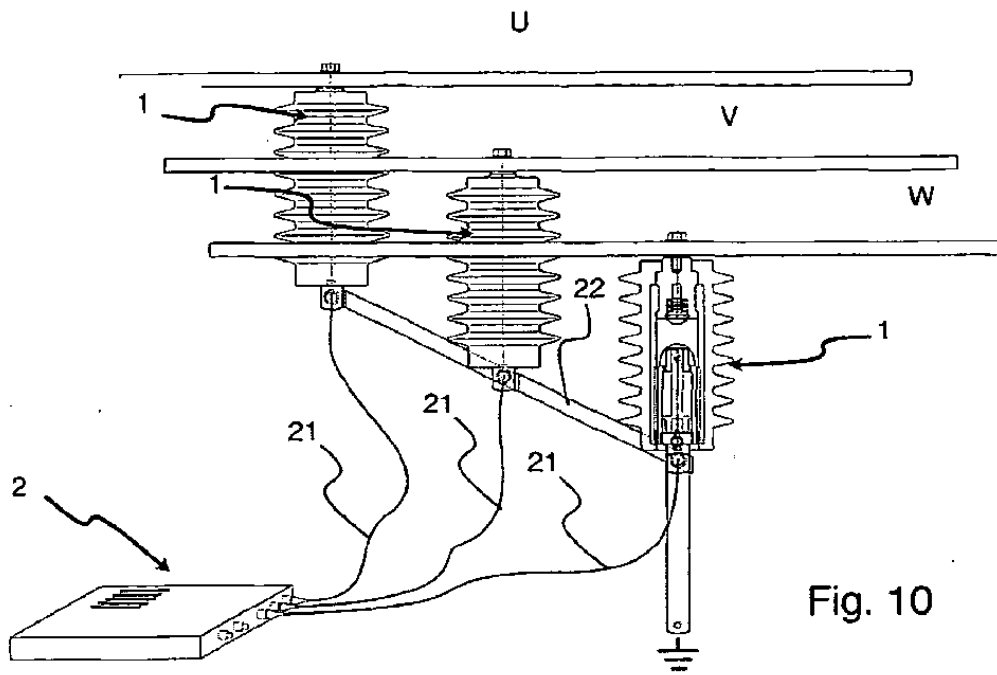


Fig. 10

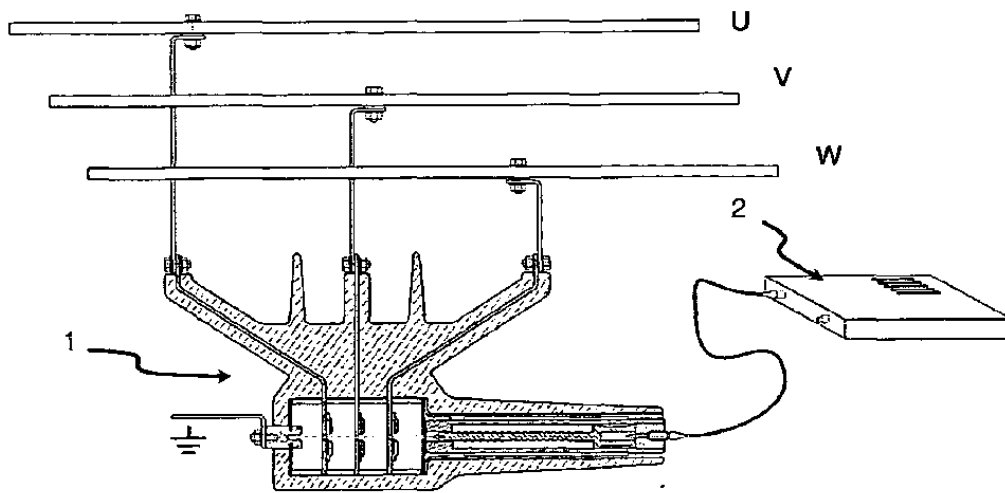


Fig. 11