

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 675**

51 Int. Cl.:

H01H 3/60 (2006.01)

H01H 31/00 (2006.01)

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 08354087 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013 EP 2073229**

54 Título: **Cortocircuitador pirotécnico de contactos eléctricos de apriete automático y conjunto de protección contra arcos internos que comprende dicho cortocircuitador**

30 Prioridad:

18.12.2007 FR 0708815

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

27.11.2013

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 2 431 675 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 pirotécnico de contactos eléctricos de apriete automático y conjunto de protección contra arcos internos que comprende dicho cortocircuitador

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a un cortocircuitador eléctrico entre al menos dos bornes eléctricos. El cortocircuitador comprende una envolvente aislante en la que se sitúan un accionador pirotécnico destinado a desplazar una aguja móvil para el cierre de un conjunto de contactos eléctricos de apriete automático. Dicha aguja móvil está destinada a 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 comprenden un órgano conductor móvil destinado a estar unido a al menos un primer borne eléctrico y que se extiende según un eje longitudinal y una envolvente hueca destinada a estar unida a un segundo borne eléctrico. Dicho órgano y dicha envolvente están destinados a ponerse en contacto eléctrico desplazándose uno con relación al otro bajo la acción de la aguja móvil.

10 La invención se refiere también a un conjunto de protección contra los arcos internos destinado a conectar un juego de barras eléctricas a tierra que comprende al menos un cortocircuitador según la invención.

Estado de la técnica anterior

Es conocido utilizar unos accionadores pirotécnicos para poner en cortocircuito unos contactos eléctricos. Las soluciones que utilizan unos accionadores pirotécnicos presentan la ventaja de obtener unos tiempos de cierre de los contactos eléctricos muy cortos.

20 Numerosas patentes tales como los documentos US4852494, US6952332, US 2003/231439 A1, describen unas soluciones 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 contactos eléctricos. Otras aplicaciones, tales como la descrita en el documento W09921254, utilizan un accionador pirotécnico para desplazar un medio de conexión y cortocircuitar varios conductores, particularmente a tierra.

25 En el marco de un cortocircuitador del arco interno, las prestaciones buscadas son muy elevadas. Los tiempos de realización del cortocircuito de las fases a tierra deben ser muy cortos y debe mantenerse 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 del orden de 50 kA o más elevadas. Además, el cortocircuitador de arco interno debe tener también una estabilidad dieléctrica considerable que soporte particularmente las descargas de rayos.

30 Los contactos eléctricos obtenidos como consecuencia de las perforaciones de conductores en los que se utilizan unos contactos penetrantes del tipo "tulipa" o unos contactos de lámina flexible no responden siempre al pliego de condiciones. En efecto, teniendo en cuenta las fuertes intensidades de las corrientes eléctricas; los importantes esfuerzos de repulsiones presentes en el momento del cierre de los contactos, pueden volver a abrir los contactos eléctricos. Además, las resistencias eléctricas no son siempre suficientes.

35 Las soluciones que utilizan la realización de un contacto por perforación de los conductores no soportan generalmente unas velocidades de desplazamiento demasiado importantes del punzón. En efecto en el momento del impacto del punzón sobre el conductor, la materia perforada tiende a fluir. El reflujo de la materia en el punto de impacto es la responsable de un deterioro del contacto eléctrico.

Exposición de la invención

40 La invención viene, por lo tanto, a paliar los inconvenientes del estado de la técnica, de manera que propone un cortocircuitador eléctrico pirotécnico de alta capacidad dieléctrica y que permite la circulación de corrientes de elevada intensidad.

45 El órgano conductor móvil de cortocircuito según la invención comprende una primera zona de contacto eléctrico unida a un perímetro externo de dicho órgano por al menos un resalte. La envolvente hueca comprende unos primeros medios de conexión eléctrica deformables destinados a estar en contacto con dicho al menos un resalte para desplazarse bajo la acción de un esfuerzo de empuje y deformarse contra un tope del desplazamiento. Dichos primeros medios de conexión eléctrica deformados desarrollan una fuerza de apriete que tiene una componente principal dirigida según una dirección radial perpendicular al eje longitudinal. La fuerza de apriete asegura una conexión electromecánica entre la primera zona de contacto eléctrica del órgano conductor móvil y los primeros medios de conexión eléctrica deformables.

50 Según un modo de desarrollo de la invención, los primeros medios de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular. Dicha forma anular tiene un perímetro interno de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro externo de la primera toma de contacto eléctrico del órgano conductor móvil y un perímetro externo de sección

sustancialmente idéntica a la del perímetro interno de la envolvente hueca.

De preferencia, dicho órgano conductor móvil comprende una sección cilíndrica, a la altura 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.

- 5 Según 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 proyectada según esta dirección.

De preferencia, dicha al menos una arandela metálica tiene una forma cónica.

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

Ventajosamente, dichas al menos dos arandelas metálicas cónicas se apilan en posición mutuamente invertida.

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

- 15 De preferencia, la envolvente hueca comprende unos medios de compresión intermedios, estando destinados dichos medios de compresión a desplazarse con el contacto del resalte y transmitir uniformemente el esfuerzo de empuje a los primeros medios de conexión eléctrica deformables.

Según un modo de desarrollo de la invención, el órgano móvil conductor está unido a la aguja móvil mediante un enlace mecánico para formar un conjunto funcional móvil, estando la aguja y dicho órgano al mismo potencial eléctrico.

- 20 Según otro medio de desarrollo de la invención, el cortocircuitador comprende al menos unos segundos medios de conexión eléctrica deformables unidos eléctricamente a al menos un segundo borne eléctrico y están destinados a entrar en contacto eléctrico con una segunda zona de contacto eléctrico del conjunto funcional móvil que se desplaza.

- 25 Según un modo particular de la invención, los medios de conexión eléctrica deformables y el órgano móvil conductor se colocan en una ampolla de vacío, realizándose el aislamiento eléctrico mediante el vacío.

Según un modo particular de la invención, el cortocircuitador comprende un dieléctrico semilíquido destinado a aislar los medios de conexión eléctrica deformables del órgano móvil conductor.

Ventajosamente, el dieléctrico semilíquido comprende un gel de silicona.

Ventajosamente, el dieléctrico semilíquido está contenido en una caja de contención.

- 30 De preferencia, la primera zona de contacto eléctrico se coloca a la altura 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.

De preferencia, el accionador pirotécnico comprende un cuerpo de un cilindro conductor que tiene unos medios destinados a unirse eléctricamente al primer borne eléctrico, unos medios de conexión eléctrica que mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo del cilindro conductor y el conjunto funcional móvil.

- 35 Ventajosamente, los medios de conexión eléctrica comprenden 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 destinado a ponerse en contacto con un segundo tope del cuerpo del cilindro para bloquear dicha aguja en la posición de disparo.

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

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

- 45 Ventajosamente, el accionador pirotécnico comprende una envolvente de estanqueidad colocada en el interior del cuerpo del cilindro y que envuelve a la aguja móvil.

El conjunto de protección contra los arcos internos según la invención 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 estando destinada a permitir el accionamiento de los accionadores pirotécnicos.

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características surgirán más claramente en la descripción a continuación de modos particulares de realización de la invención, que se dan a modo de ejemplos no limitativos, y representados en los dibujos adjuntos en los que:

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

30 **Descripción detallada de un modo de realización**

El cortocircuitador 1 eléctrico, según la invención, está destinado a colocar en cortocircuito al menos dos bornes eléctricos tales como, por ejemplo, dos conductores U, V, W de fase, entre sí, 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 a un mismo potencial eléctrico y una posición abierta cuando los bornes eléctricos tienen unos potenciales eléctricos diferentes.

40 El cortocircuitador 1, según los diferentes modos de realización de la invención, comprende una envolvente 100 aislante en la que se sitúan un accionador 200 pirotécnico y un conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático.

45 La energía de accionamiento desencadenada por el accionador 200 pirotécnico garantiza una velocidad elevada de cierre de los contactos eléctricos del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. El accionador 200 pirotécnico comprende una aguja 201 móvil destinada a ser desplazada y provocar el cierre del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. Tradicionalmente, la aguja 201 móvil está destinada a ser propulsada por los gases comprimidos generados por la explosión de una carga pirotécnica. Dicha aguja puede desplazarse al interior de un cuerpo del cilindro 202 según un eje longitudinal Y entre una primera posición armada y una segunda posición de disparo. 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.

50

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

5 Como se representa en la figuras 1 y 2, el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático comprende un órgano 301 conductor móvil que se extiende según un eje longitudinal Y. Dicho un órgano 301 conductor móvil está destinad a unirse a al menos un primer borne eléctrico. Además, el conjunto 300 comprende además una envolvente 302 hueca, destinada a unirse a al menos un segundo borne eléctrico. La envolvente 302 hueca y el órgano 301 conductor móvil están destinados a entrar en contacto eléctrico, desplazándose el uno con respecto al otro bajo la acción de la aguja 201 móvil del accionador 200 pirotécnico.

10 De preferencia, la envolvente 302 hueca está fijada en la envolvente 100 aislante del cortocircuitador 1. El órgano 301 conductor móvil está destinado entonces a ser propulsado mediante la aguja 201 móvil del accionador 200 pirotécnico.

15 Según los modos de realización de la invención, la aguja 201 móvil está unida mediante un enlace mecánico a un segundo extremo 313 del órgano 301 conductor móvil. De este modo, el desplazamiento de la aguja 201 móvil implica el del órgano 301 conductor móvil, según el mismo eje Y longitudinal de desplazamiento. De este modo, aunque pueden formar dos piezas físicas distintas, la aguja 201 móvil y el órgano 301 conductor móvil forman un único conjunto 201-301 funcional móvil. En efecto, las dos piezas que constituyen el conjunto 201-301 funcional móvil, se desplazan simultáneamente, según el eje Y longitudinal de desplazamiento, y están al mismo potencial eléctrico.

20 Como se representa en las figuras 1 y 2, el órgano 301 conductor móvil comprende una primera zona de contacto eléctrico. Esta primera zona de contacto eléctrico se sitúa de preferencia al nivel del primer extremo 312. Dicha primera zona de contacto eléctrico está unida al perímetro externo de dicho órgano 301 conductor móvil mediante al menos un resalte 314.

25 De preferencia, el órgano 301 conductor móvil es de forma cilíndrica. El diámetro del cilindro a la altura 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.

Según una variante de realización no representada, el resalte puede realizarse, por ejemplo, por medio de una arandela encajada sobre el cuerpo cilíndrico del órgano 301 conductor móvil.

30 Como se representa en las figuras 1 y 2, la envolvente 302 hueca comprende unos primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Dichos primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables están destinados a ser desplazados y deformados bajo la acción de una fuerza F_p de empuje generada por el órgano 301 conductor móvil en desplazamiento. La fuerza F_p de empuje se genera cuando el resalte 314 del órgano 301 conductor móvil se pone en contacto con los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Dichos medios de conexión, situados en contacto o poniéndose en contacto con un tope 322 de desplazamiento tienden entonces a deformarse.
35 Dichos primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables, deformados desarrollan entonces una fuerza F_s de apriete que tiene una componente principal dirigida según una dirección Z radial perpendicular al eje Y longitudinal de desplazamiento. La fuerza F_s de apriete garantiza a la vez una conexión mecánica y una conexión eléctrica entre la primera zona de contacto eléctrico del órgano 301 conductor móvil y los medios 303 de conexión eléctrica deformables.

40 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 envolvente 302 hueca. Un rebote nefasto implicaría una nueva apertura de los contactos eléctricos del conjunto 300 de contacto.

45 La envolvente 302 hueca comprende de preferencia un mandrilado cilíndrico de salida. Los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular y se sitúan en el interior del mandrilado cilíndrico. Dicha forma anular tiene un perímetro externo de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro interno del mandrilado de la envolvente 302 hueca.

50 Además, el órgano 301 conductor móvil comprende una sección cilíndrica a la altura 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 idéntica a la del perímetro externo de la primera zona de contacto eléctrico del órgano 301 conductor móvil.

Como se representa en la figura 3, los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables comprenden al menos una arandela 324 metálica. Dicha al menos una arandela metálica comprende, según la dirección Z radial, una superficie desarrollada superior a la superficie proyectada según esta misma dirección.

55 A modo de ejemplo de realización, dicha al menos una arandela 324 metálica tiene una forma cónica. Como se representa en la figura 1, los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables comprenden al menos dos arandelas 324 metálicas cónicas apiladas. Las arandelas 324 metálicas cónicas están de preferencia apiladas en

posición mutuamente invertida.

5 La elección del número de arandelas 324 metálicas a apilar está 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. Según un modo de desarrollo, el cortocircuitador 1 está destinado a la circulación de corrientes de cortocircuito de varios kiloamperios. Entonces, doce arandelas 324 metálicas se apilan en posición mutuamente invertida contra el tope 322 de desplazamiento.

Según una variante de realización, las arandelas 324 metálicas cónicas y apiladas en posición mutuamente invertida se unen mecánicamente de dos en dos para formar solamente un elemento conductor deformable.

10 Con el fin de mejorar el reparto de la fuerza F_p de empuje aplicada sobre los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables, se prefiere situar una pieza intermedia entre el resalte 314 del órgano 301 conductor móvil y dichos medios de conexión. La envolvente 302 hueca comprende unos medios 325 de compresión intermedia situados a la altura de la abertura del mandrilado de la envolvente 302 hueca. De preferencia, 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 llegar a apoyarse contra dicha arandela metálica.
15 Dichos medios 325 de compresión intermedia están destinados a desplazarse con el contacto del resalte 314 y transmitir uniformemente la fuerza F_p de empuje a los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. Los medios 325 de compresión intermedia son conductores.

20 Cuando los contactos eléctricos del conjunto 300 están en un estado eléctrico abierto, la primera zona de contacto eléctrico y los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables están aislados mediante un dieléctrico 4 o por el vacío.

Según un primer modo preferente de realización tal como el representado las figuras 6 y 7, teniendo en cuenta las limitaciones geométricas y de realización del cortocircuitador 1 y las distancias de aislamiento a respetar, se utiliza un dieléctrico 4 para aislar la primera zona de contacto eléctrico y los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables. El dieléctrico 4 es semilíquido y comprende de preferencia un gel de silicóna.

25 A modo de ejemplo, cuando se utiliza el cortocircuitador 1 para unir eléctricamente una fase a un borne de tierra, las distancias de aislamiento entre los bornes eléctricos deben ser suficientes para aislarlos, particularmente en caso de descarga de un rayo. Según este modo de realización, con el fin de facilitar el paso del dieléctrico semilíquido, el primer extremo 312 del órgano 301 conductor móvil comprende una zona de penetración puntiaguda. Para reducir las limitaciones 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 4 puede infiltrarse en el interior del órgano 301 conductor móvil cuando este último atraviesa el dieléctrico.
30

35 El conjunto funcional móvil 201-301 comprende una primera zona y al menos una segunda zona de contacto eléctrico. Las zonas de contacto eléctrico están unidas eléctricamente entre sí. Dicha primera zona de contacto eléctrico, situada a la altura del primer extremo 312 del órgano 301 conductor móvil, está destinada a ponerse en contacto eléctrico con los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables de la envolvente 302 hueca del conjunto 300 de contactos de apriete automático, estando dicho conjunto entonces en posición cerrada.

Dicha al menos una segunda zona de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil está destinada a ser unida a al menos un segundo borne eléctrico.

40 Es decir, dicha al menos una segunda zona de contacto eléctrico está unida de manera permanente al segundo borne, cualquiera que sea el estado eléctrico del conjunto 300 de contacto eléctrico de apriete automático.

Es decir, dicha al menos una segunda zona de contacto eléctrico está destinada a ser colocada en contacto con el segundo borne después de que el órgano 301 conductor móvil haya comenzado su desplazamiento, dicho de otra manera después de que la aguja 201 móvil haya dejado la posición armada.

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

50 Como se representa en las figuras 4 y 5, el accionador 200 pirotécnico comprende un cuerpo 202 del cilindro conductor que comprende un primer y un segundo extremo. La conexión entre dicha segunda zona y dicho segundo borne se realiza por medio de un cuerpo 202 del cilindro del accionador 200 pirotécnico. El primer extremo está cerrado por una culata 204. El segundo extremo comprende una abertura para el paso de la aguja 201 móvil. Un iniciador 206 pirotécnico colocado en el interior de la culata 204 se dispone para generar un gas en el interior del cuerpo 202 del cilindro y propulsar la aguja 201 móvil a través del segundo extremo.

55 El conjunto 201-301 funcional móvil está unido eléctricamente al segundo borne eléctrico por medio del cuerpo 202

- del cilindro conductor. El cuerpo 202 del cilindro comprende unos medios destinados a estar unidos eléctricamente al primer borne eléctrico. Además, unos medios 207 de conexión eléctrica mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo 202 del cilindro conductor del conjunto 201-301 funcional móvil. Los medios 207 de conexión eléctrica comprenden un contacto 207 anular multipunto colocado 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 está compuesto de al menos un resorte helicoidal enrollado y colocado en una garganta circular. A modo de ejemplo, la garganta está colocada en la pared interna del cuerpo 202 del cilindro. El dimensionamiento y el número de contactos 207 anulares multipunto es función del calibre del aparato y de la intensidad de las corrientes eléctricas.
- 5
- 10 Según este modo preferente de realización de la invención, los contactos 207 anulares multipunto están en contacto con dichas segundas 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.
- 15 Según una variante de realización de la invención, el cuerpo 202 del cilindro puede comprender una envolvente 203 interna colocada en el interior de dicho cuerpo y que envuelve al menos una parte de la aguja 201 móvil. La envolvente 203 interna permite asegurar una mejor estanqueidad a los gases generados por el iniciador 206 pirotécnico en el momento de su activación. La envolvente 203 interna asegura igualmente una mejor estabilidad mecánica en el momento de la explosión de la carga del iniciador 206 pirotécnico. De preferencia, la envolvente 203 interna tiene la forma de un tubo.
- 20 Según una variante de realización, el conjunto 201-301 funcional móvil, de preferencia la aguja 201 móvil, comprende un primer tope axial destinado a entrar en contacto con un segundo tope del cuerpo 202 del cilindro para bloquear dicha aguja en la posición de disparo. Como se representa en las figuras 4 y 5, el segundo tope puede situarse en la envolvente 203 interna del cuerpo 202 del cilindro. Dicho segundo tope del cuerpo 202 del cilindro es deformable para absorber una parte de la energía de desplazamiento de la aguja 201 móvil.
- 25 Según un segundo modo preferente de realización tal como se representa en las figuras 8 y 9, el conjunto 201-301 funcional móvil comprende al menos una segunda zona eléctrica en contacto destinada a ser colocada en contacto con al menos un segundo borne eléctrico después de que el órgano 301 conductor móvil haya comenzado su desplazamiento.
- 30 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 están aislados eléctricamente.
- 35 Cuando el cortocircuitador 1 está en posición cerrada, el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está cerrado después de 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 envolvente 302 hueca. Dicha al menos una 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. En efecto, en el curso 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 colocan en cortocircuito con el primer borne eléctrico conectado a través del conjunto 201-301 funcional eléctrico y los primeros medios 323 de conexión eléctrica deformables.
- 40
- 45 Según 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. En efecto, cada segundo medio 400 de conexión eléctrica deformable estará en contacto con una segunda zona de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil, en sí mismas unidas a un borne de tierra por medio del conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático. Dichas zonas de contacto eléctrico del conjunto 201-301 funcional móvil están todas al mismo potencial de tierra cuando el conjunto 300 de contactos eléctricos de apriete automático está en un estado cerrado. Según un modo de realización, el cuerpo 202 del cilindro conductor, destinados a ser conectados al primer borne eléctrico, no lo están. 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.
- 50
- Según 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, por sí mismo unido eléctricamente al conjunto 201-301 funcional móvil mediante uno o varios contactos 207 anulares multipunto.
- 55 El aislamiento eléctrico entre los medios 400 de conexión eléctrica deformables se puede realizar mediante el vacío, entonces el conjunto de los elementos está colocado de preferencia en una ampolla de vacío.
- A modo de ejemplo de realización, los segundos medios 400 de conexión eléctrica deformables comprenden unos contactos 400 eléctricos circulares de láminas.

La particularidad del accionador pirotécnico según estos modos preferentes de realización de la invención es formar un módulo de accionamiento pirotécnico completo y autónomo que reagrupa al menos tres funcionalidades:

- 5 Primero, el accionador pirotécnico es estanco y no se observa ninguna manifestación exterior debido a los gases de la explosión en el exterior del cuerpo 202 del cilindro. En efecto, el cuerpo 202 del cilindro asociado al conjunto 201-301 funcional móvil asegura una estanqueidad interior hacia el exterior de dicho cuerpo.
En segundo lugar, el cuerpo 202 del cilindro es conductor y está destinado a estar conectado 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 está destinado a estar conectado eléctricamente al cuerpo 202 del cilindro.
- 10 Según una variante de los modos preferentes de realización de la invención, la aguja 201 móvil está animada de un movimiento giroscópico durante su desplazamiento desde la primera posición armada a la segunda posición de disparo. Este movimiento giroscópico se transmite al órgano 301 conductor móvil en el transcurso de su desplazamiento.
- 15 Según una variante de realización de la invención, el dieléctrico 4 semilíquido está contenido en una caja de contención 303 colocada en la envolvente aislante. La caja de contención 303 comprende al menos dos anillos unidos mediante unas varillas.
- 20 Según 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 la 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 la posición cerrada.
- Según 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.
- 25 La invención se refiere también a un conjunto de protección contra los arcos internos. Como se ha representado en las figuras 10 y 11, dicho conjunto está destinado a la protección de una instalación eléctrica alimentada mediante un juego de barras U, V, W eléctricas. Con el fin de impedir y limitar los daños ocasionados por la generación de un arco eléctrico entre las barras, el conjunto de protección está destinado a conectar todas las barras U, V, W eléctricas a tierra. Esta conexión a tierra debe realizarse durante el tiempo necesario para una desconexión completa de la instalación mediante un disyuntor. Dicho disyuntor de protección está colocado generalmente aguas arriba del defecto de cortocircuito.
- 30 El conjunto de protección contra los arcos internos comprende un sensor específico que asegura la detección del arco interno. Este sensor, no representado, puede ser particularmente un sensor óptico. Este sensor está unido, de preferencia 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 según la invención. Una conexión mediante fibras ópticas permite unas rápidas transferencias de las informaciones.
- 35 Como se representa en la figura 8, cada fase se puede unir a tierra mediante un cortocircuitador 1 independiente, se hablará de cortocircuitador 1 monofásico.
- La central 2 de decisión provoca el encendido de los accionadores pirotécnicos de cada cortocircuitador 1. La sincronización entre los tres cortocircuitadores 1 está asegurada por el tubo 22 detonador. En caso de fallo, el disparo de un único cortocircuitador 1 asegura un cierre simultáneo de los otros dos.
- 40 El encendido de la carga pirotécnica implica la traslación casi instantánea de un conjunto 201-301 funcional móvil. Dicho conjunto llega a colocarse y desarrollarse en los primeros medios de conexión 323 eléctrica deformables. Todos los bornes U, V, W eléctricos serán cortocircuitados entonces a tierra en algunos microsegundos.
- 45 Según otro modo de realización tal como se representa en la figura 9, se utiliza un único cortocircuitador 1 para colocar en cortocircuito simultáneamente las tres fases. Se hablará de cortocircuitador 1 trifásico. El conjunto de protección contra los arcos internos comprende también un sensor específico que asegura la detección del arco interno. Este sensor está unido a la central 2 de decisión que permite el accionamiento del activador pirotécnico del cortocircuitador 1 trifásico.

REIVINDICACIONES

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

- 5 - un accionador (200) pirotécnico destinado a desplazar una aguja (201) móvil para el cierre de un conjunto (300) de contactos eléctricos de apriete automático, dicha aguja (201) móvil está destinada a 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 destinado a unirse a al menos un primer borne eléctrico y que se extiende según un eje (Y) longitudinal,
- una envolvente (302) hueca que está destinada a unirse a un segundo borne eléctrico,
- dicho órgano y dicha envolvente están destinados a volver a entrar en contacto eléctrico en su desplazamiento el uno con respecto al otro debido a la acción de la aguja (201) móvil,

caracterizado porque:

- 15 - el órgano (301) conductor móvil comprende una primera zona de contacto eléctrico unida al perímetro externo de dicho órgano mediante al menos un resalte (314),
- la envolvente (302) hueca comprende unos primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables destinados a ponerse en contacto con dicho al menos un resalte (314) para desplazarse debido a la acción de una fuerza (Fp) de empuje y deformarse contra un tope de desplazamiento (322),
- 20 - 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, asegurando la fuerza (Fs) de apriete una conexión electromecánica entre la primera zona de contacto eléctrico del órgano (301) conductor móvil y los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables.

25 2. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables tienen una forma anular,

- teniendo dicha forma anular un perímetro interno de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro externo de la primera zona de contacto eléctrico del órgano (301) conductor móvil,
- teniendo dicha forma anular un perímetro externo de sección sustancialmente idéntica a la del perímetro interno de la envolvente (302) hueca.

30 3. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicho órgano (301) conductor móvil comprende una sección cilíndrica al 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 (323) de conexión eléctrica deformables.

35 4. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 2 o 3, **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 de desarrollo superior a la superficie proyectada sobre dicha dirección.

5. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicha al menos una arandela (324) metálica tiene una forma cónica.

6. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los primeros medios (323) de conexión eléctrica deformables comprenden al menos dos arandelas (324) metálicas cónicas apiladas.

40 7. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 6, **caracterizado porque** dichas al menos dos arandelas (324) metálicas cónicas están apiladas en posición mutuamente invertida.

8. Cortocircuitador eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el órgano (301) móvil conductor está unido a la aguja (201) móvil mediante un enlace mecánico para formar un conjunto (201-301) funcional móvil, estando la aguja y dicho órgano al mismo potencial eléctrico.

45 9. Cortocircuitador eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** los medios (323, 400) de conexión eléctrica deformables del órgano (301) móvil conductor son colocados en una ampolla de vacío, en posición abierta, estando realizado el aislamiento eléctrico mediante el vacío.

50 10. Cortocircuitador eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 9, **caracterizado porque** comprende un dieléctrico (4) semilíquido destinado a aislar los medios (323, 400) de conexión eléctrica deformables del órgano (301) móvil conductor.

11. Cortocircuitador eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la primera zona de contacto eléctrico se coloca a la altura 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 según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el accionador (200) pirotécnico comprende un cuerpo (202) de cilindro conductor que tiene unos medios destinados a estar unidos eléctricamente al primer borne eléctrico, unos medios (207) de conexión eléctrica que mantienen un contacto eléctrico permanente entre el cuerpo (202) del cilindro conductor y el conjunto (201-301) funcional móvil.
- 5 13. Cortocircuitador eléctrico según la reivindicación 12, **caracterizado porque** los medios (207) de conexión eléctrica comprenden un contacto anular multipunto colocado entre el volumen interno del cuerpo (202) del cilindro conductor y el conjunto (201-301) funcional móvil.
- 10 14. Cortocircuitador eléctrico según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el accionador (200) pirotécnico comprende una envolvente (203) de estanqueidad colocada en el interior del cuerpo (202) del cilindro y que envuelve la aguja (201) móvil.
- 15 15. Conjunto de protección contra los arcos internos destinado a conectar un juego de barras U, V, W eléctricas a tierra y que comprende al menos un cortocircuitador (1) según las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** comprende un sensor de detección del arco interno unido a una central (2) de decisión, unida dicha central (2) de decisión a uno o varios cortocircuitadores (1), estando destinada a autorizar el accionamiento de los accionadores pirotécnicos.

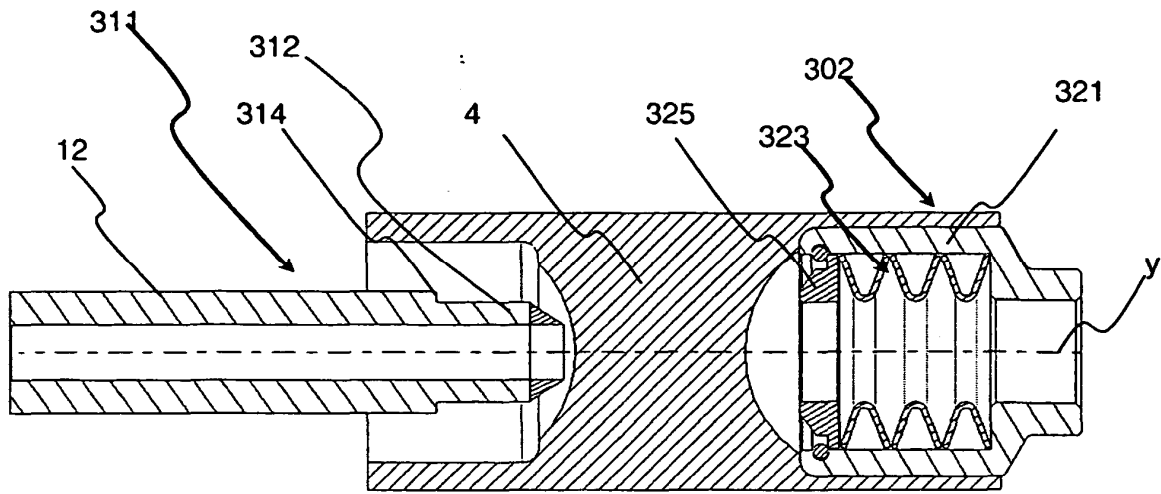


Fig. 1

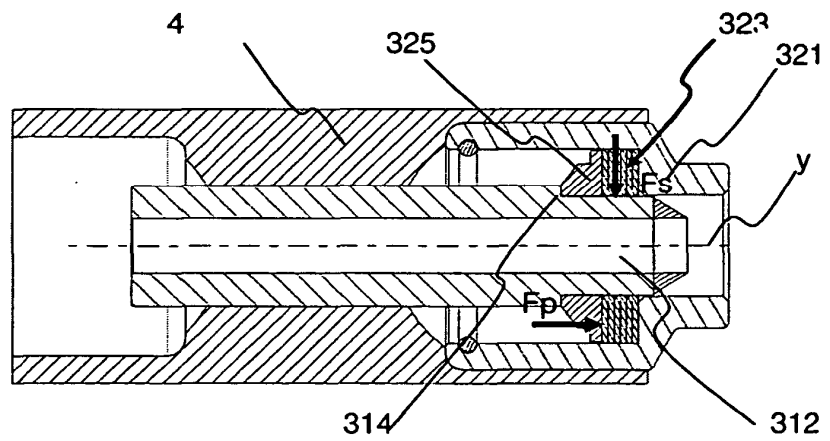


Fig. 2

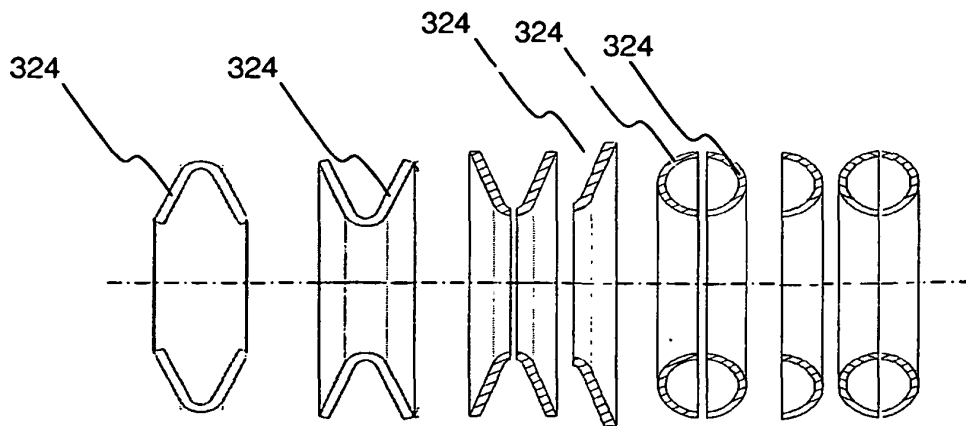


Fig. 3

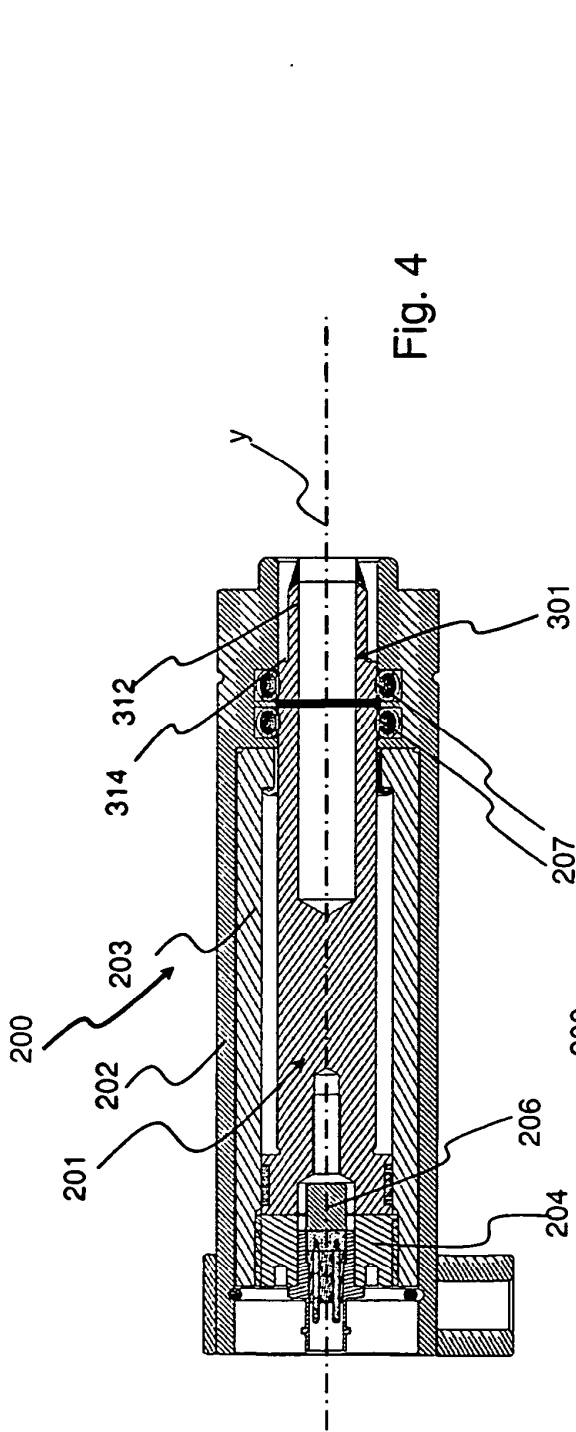


Fig. 4

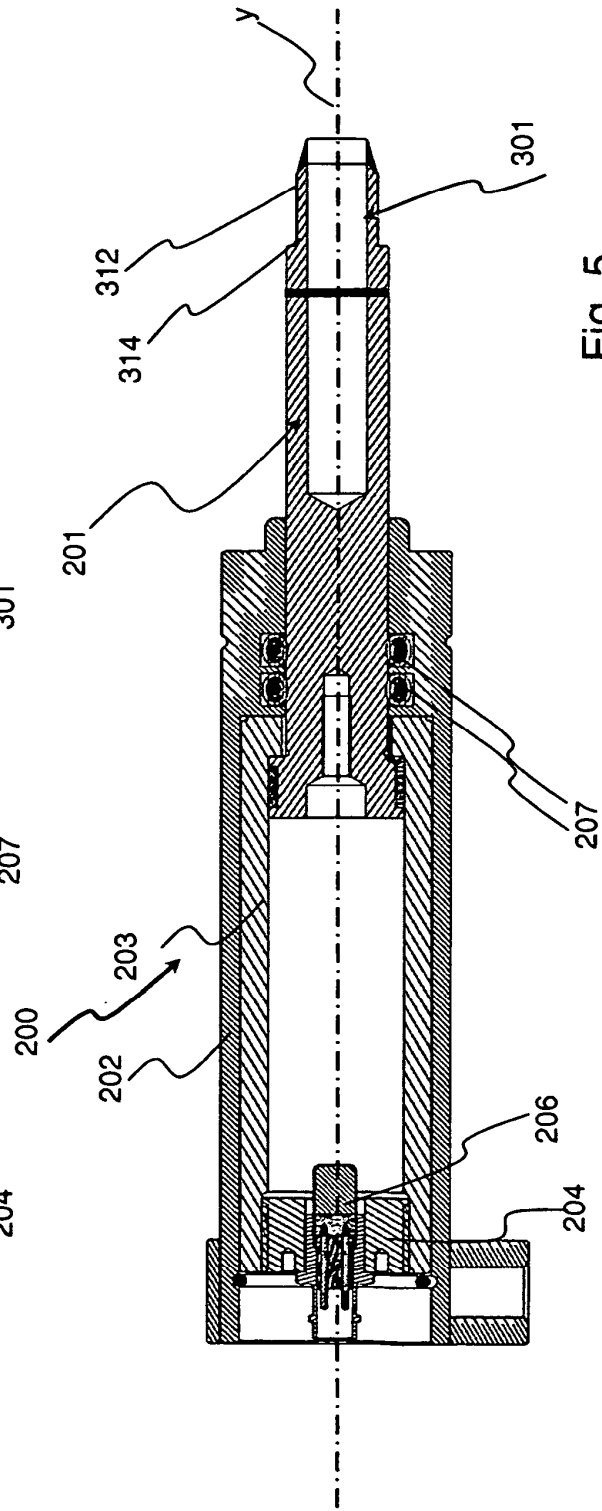


Fig. 5

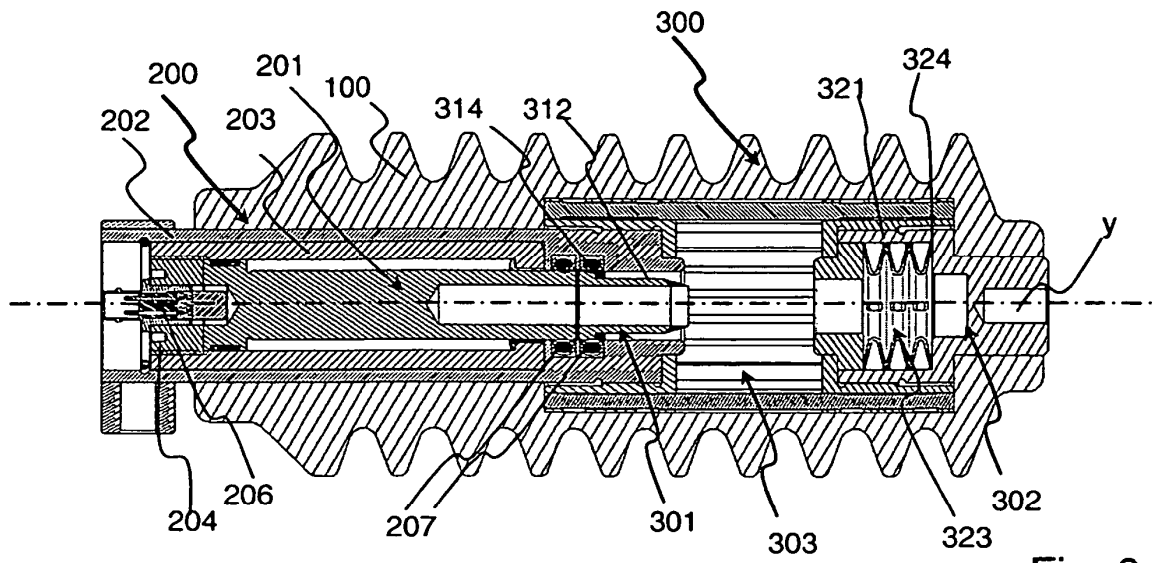


Fig. 6

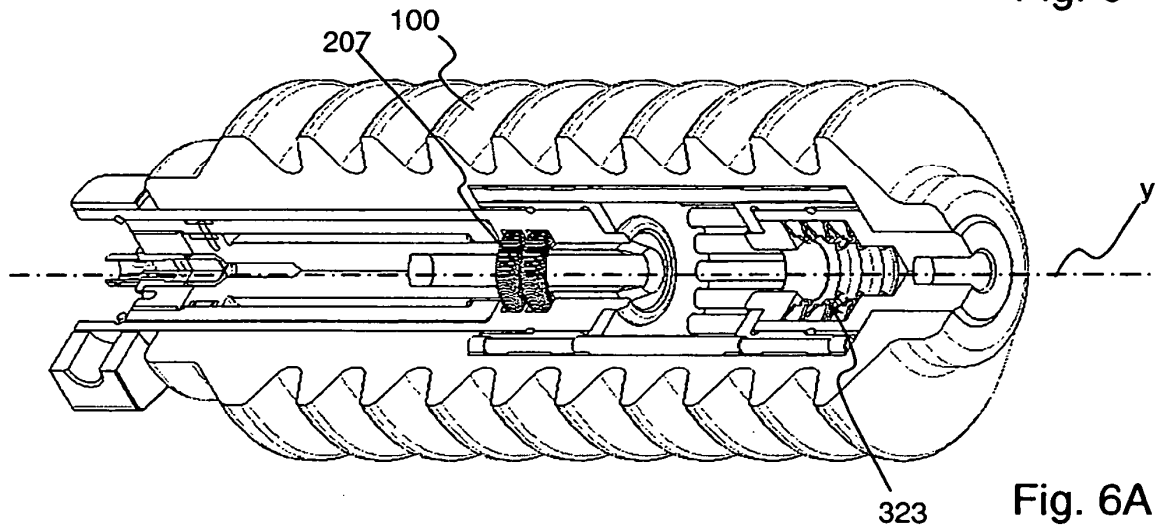


Fig. 6A

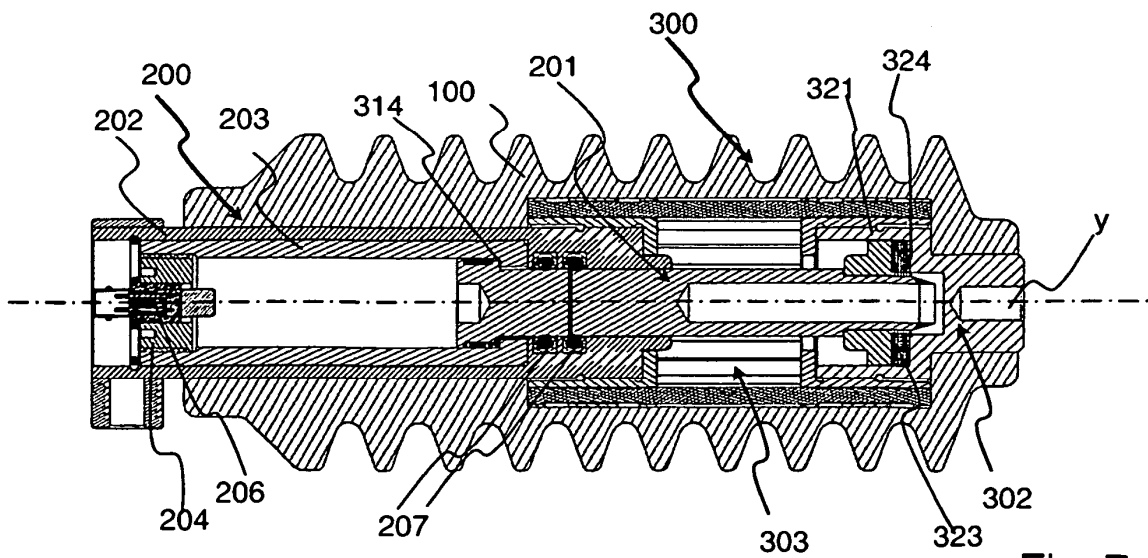


Fig. 7

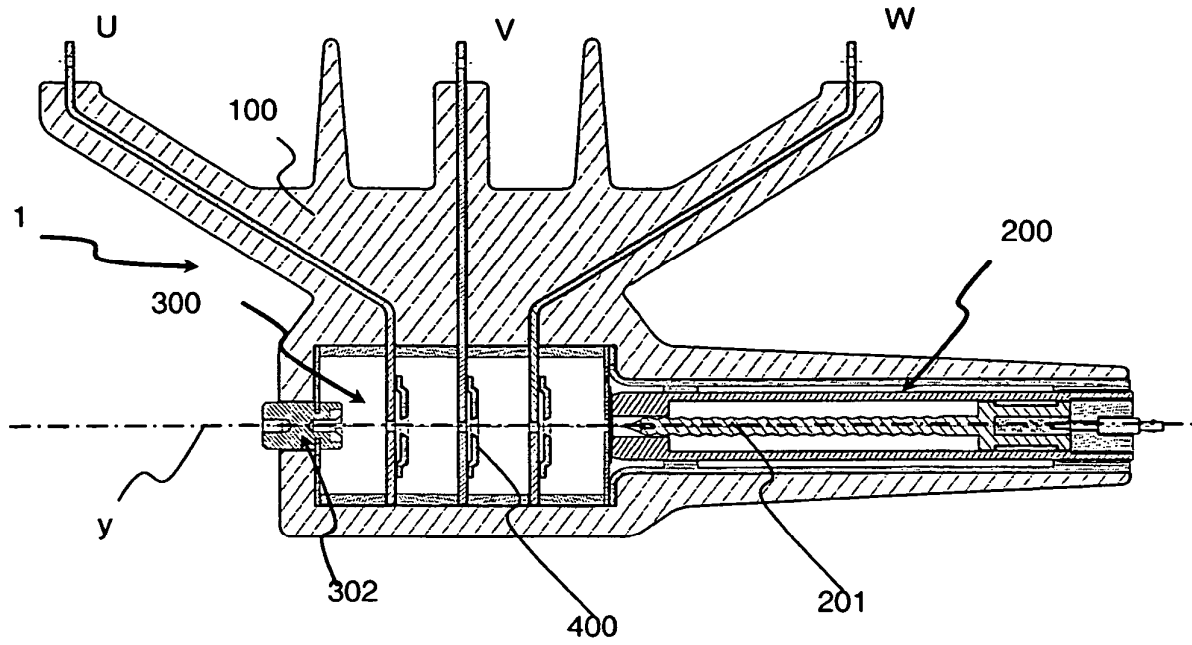


Fig. 8

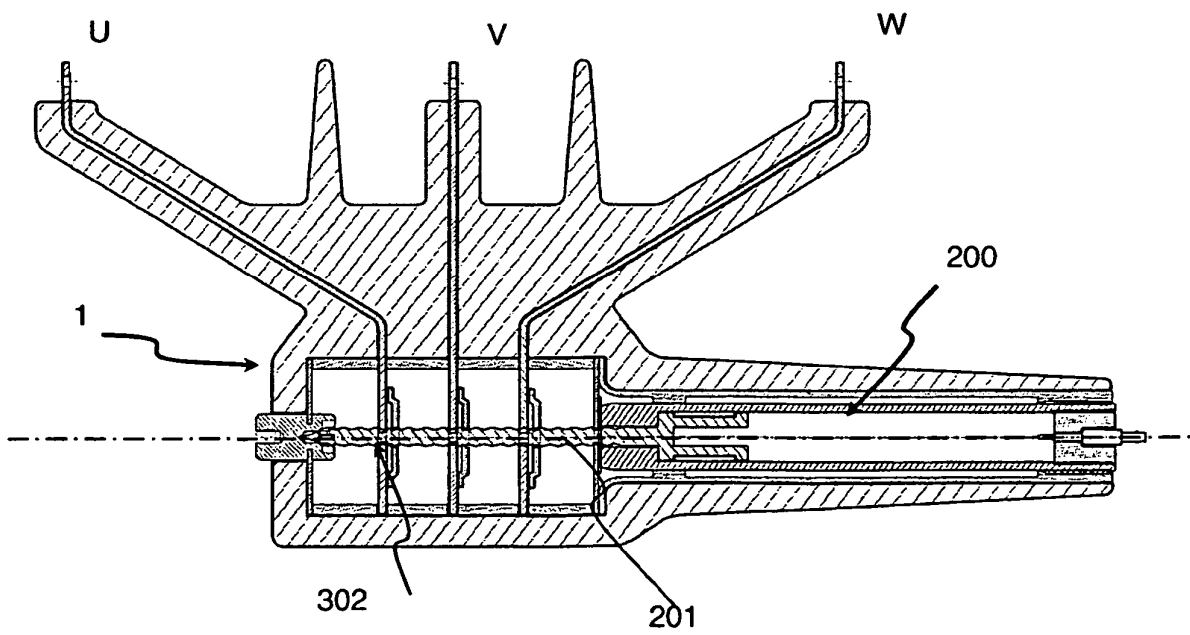


Fig. 9

