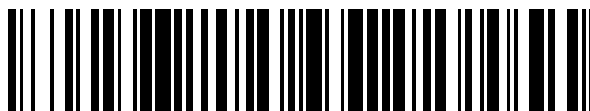


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 955**

51 Int. Cl.:

H01H 33/18 (2006.01)

H01H 33/664 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2012 PCT/US2012/047137**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13048609**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2012 E 12743587 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2761638**

54 Título: **Conmutador de vacío y conjunto de conmutador híbrido para el mismo**

30 Prioridad:

28.09.2011 US 201113247238

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

01.03.2018

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122, US**

72 Inventor/es:

**LI, WANGPEI;
MAYO, STEPHEN DAVID;
LEUSENKAMP, MARTIN y
YE, SHAOJIE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 656 955 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

Conmutador de vacío y conjunto de conmutador híbrido para el mismo

5 Antecedentes

Campo

10 El concepto dado a conocer se refiere a aparatos de conmutación de vacío tales como, por ejemplo, conmutadores de vacío que incluyan una envolvente de vacío, tal como por ejemplo interruptores de vacío. El concepto dado a conocer también se refiere a conjuntos de conmutador híbrido para interruptores de vacío.

Información antecedente

15 Los interruptores de vacío incluyen contactos principales separables, dispuestos dentro de una cámara de vacío aislada y herméticamente sellada. La cámara de vacío habitualmente incluye, a modo de ejemplo y sin limitación, varias secciones de cerámica (por ejemplo, sin limitación, una serie de porciones cerámicas tubulares) para el aislamiento eléctrico, tapadas por una serie de miembros terminales (por ejemplo, sin limitación, componentes metálicos tales como placas terminales de metal, tapas terminales, copas sellantes) para formar una envolvente en la que pueda crearse un vacío parcial. La sección de cerámica ejemplar habitualmente es cilíndrica; sin embargo, pueden utilizarse otras formas adecuadas de sección transversal. Habitualmente se emplean dos miembros terminales. Cuando haya múltiples secciones de cerámica, se dispone una pantalla central interna entre las secciones de cerámica ejemplares.

25 Dos tipos de interruptor de vacío incluyen, por ejemplo, los interruptores de vacío de campo magnético radial (RMF), también conocidos como interruptores de vacío de campo magnético transversal (TMF), y los interruptores de vacío de campo magnético axial (AMF). Los interruptores de vacío de RMF incluyen habitualmente un mecanismo de generación de campo magnético radial tal como, a modo de ejemplo y sin limitación, un contacto en espiral (véanse, por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos n.º 2.949.520; 3.522.399; y 3.809.936) o una copa dentada (véanse, por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos n.º 3.089.936; 3.836.740; y 4.390.762). Esta estructura está diseñada para forzar la rotación de la columna del arco entre el par de contactos eléctricos que interrumpen una corriente elevada, extendiendo así el rendimiento de formación de arco a un área relativamente amplia. Los interruptores de vacío de AMF, por otro lado, habitualmente están estructurados para forzar la corriente a través de una trayectoria larga en forma de espiral que tiene un componente giratorio circular relativamente importante, para mantener el arco en un estado difuso. Véanse, por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos n.º 5.804.788; 6.080.952; y 7.721.428.

40 Ambos conjuntos de conmutador de RMF y AMF adolecen de una serie de desventajas. Por ejemplo, el arco en extensión columnaria individual de los diseños de RMF solo extiende el rendimiento de formación de arco sobre la sección exterior de una superficie de contacto que normalmente tiene forma circular. Por lo tanto, la fuerte combustión en la raíz del arco en columna individual que transporta toda la corriente de cortocircuito, con el tiempo, limita la capacidad de recuperación dieléctrica del espacio entre los contactos. En los interruptores de vacío de AMF, la capacidad de transporte de corriente continua del interruptor de vacío está limitada debido a la ruta de corriente relativamente larga, y a la correspondiente resistencia eléctrica al flujo de corriente.

45 En un intento de abordar las desventajas anteriores, las Patentes de Estados Unidos n.º RE32.116 y 4.636.600, por ejemplo, dan a conocer interruptores de vacío en los que el campo magnético axial no se genera mediante una ruta circular larga del flujo de corriente, sino más bien mediante la colocación estratégica de partes ferromagnéticas, tal como un conjunto en forma de herradura de placas magnéticas.

50 Las Patentes de Estados Unidos n.º 4.445.015; 4.553.002; 4.675.482; y 4.717.797, por ejemplo, dan a conocer la adición de una estructura de generación de campo magnético axial a una estructura de RMF de tipo copa dentada, para proporcionar una capacidad mejorada de interrupción de la corriente elevada. Sin embargo, tales estructuras son complejas y relativamente grandes (por ejemplo, altas en su dirección axial). Adicionalmente, el campo magnético axial se proporciona mediante la manipulación del flujo de corriente a lo largo de una trayectoria relativamente larga, dando como resultado una resistencia eléctrica sustancial del interruptor de vacío. Los documentos JP 2011 096474 A y DE 25 27 319 A1 también dan a conocer conmutadores de vacío que combinan mecanismos de generación de campo radial y axial. Por lo tanto, existe un margen de mejora en los conmutadores de vacío, tales como interruptores de vacío, y en los conjuntos de conmutador híbrido para los mismos.

60 Sumario

Estas necesidades y otras se cumplen mediante realizaciones del concepto dado a conocer, que están dirigidas a conjuntos de conmutador híbrido para conmutadores de vacío, tales como interruptores de vacío.

65 Como un aspecto del concepto dado a conocer, se proporciona un conjunto de conmutadores híbrido para un conmutador de vacío. El conmutador de vacío comprende una envolvente de vacío, un conjunto de contacto fijo

situado parcialmente dentro de la envolvente de vacío, y un conjunto de contacto móvil situado parcialmente dentro de la envolvente de vacío, y movable entre una posición cerrada, que hace contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo, y una posición abierta, de separación del conjunto de contacto fijo. El conjunto de conmutador híbrido comprende: al menos un mecanismo de generación de campo magnético radial, estructurado para su disposición dentro de la envolvente de vacío; y una serie de mecanismos de generación de campo magnético axial, cada uno de los cuales comprende un elemento ferromagnético o ferrimagnético, estructurado para su disposición dentro de la envolvente de vacío cerca de un correspondiente mecanismo de generación del al menos un mecanismo de generación de campo magnético radial.

- 5
- 10 El miembro ferromagnético o ferrimagnético es un conjunto de placas en forma de herradura. El mecanismo de generación de campo magnético radial puede ser un contacto en espiral, en el que el contacto en espiral comprenda un miembro generalmente plano que tenga un punto central, una periferia y múltiples ranuras que se extiendan hacia dentro desde la periferia, generalmente hacia el punto central. Alternativamente, el mecanismo de generación de campo magnético radial puede ser un miembro de copa que incluya una porción plana, una pared lateral que se extienda hacia fuera desde la porción plana, y múltiples ranuras dispuestas en la pared lateral.
- 15

También se describe un conmutador de vacío que emplea el conjunto de conmutador híbrido anteriormente mencionado.

20 Breve descripción de los dibujos

Puede obtenerse una comprensión completa del concepto dado a conocer a partir de la siguiente descripción, de las realizaciones preferidas, cuando se lea junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 La FIG. 1 es una vista en alzado lateral, en sección parcial, del interruptor de vacío y el conjunto de conmutador híbrido para el mismo, de acuerdo con una realización del concepto dado a conocer, en la que la porción a la izquierda del eje vertical muestra la posición cerrada, y la porción a la derecha del eje vertical muestra la posición abierta
- 30 La FIG. 2 es una vista isométrica despiezada del conjunto de placas en forma de herradura, y del contacto en espiral para el conjunto de conmutador híbrido de la FIG. 1;
- La FIG. 3 es una vista isométrica despiezada de la disposición de los conjuntos de placas en forma de herradura de la FIG. 1;
- La FIG. 4 es una vista en alzado lateral de un conjunto de conmutador híbrido de acuerdo con otra realización del concepto dado a conocer, en la que la porción a la izquierda del eje vertical muestra la posición cerrada y la porción a la derecha del eje vertical muestra la posición abierta;
- 35 La Figura 5 es una vista isométrica despiezada del conjunto de placas en forma de herradura, y del contacto en espiral para el conjunto de conmutador híbrido de la Figura 4;
- La Figura 6 es una vista isométrica despiezada de la disposición de los conjuntos de placas en forma de herradura de la Figura 4;
- 40 La Figura 7 es una vista en alzado lateral de un conjunto de conmutador híbrido de acuerdo con otra realización del concepto dado a conocer, en la que la porción a la izquierda del eje vertical muestra la posición cerrada y la porción a la derecha del eje vertical muestra la posición abierta;
- La Figura 8 es una vista isométrica despiezada de un conjunto de placas en forma de herradura, y de un contacto en espiral para el conjunto de conmutador híbrido de la Figura 7;
- 45 La Figura 9 es una vista isométrica despiezada de la disposición de los conjuntos de placas en forma de herradura de la Figura 7;
- La Figura 10 es una vista en alzado lateral de un conjunto de conmutador híbrido de acuerdo con otra realización del concepto divulgado, en la que la porción a la izquierda del eje vertical muestra la posición cerrada y la porción a la derecha del eje vertical muestra la posición abierta;
- 50 La Figura 11 es una vista isométrica despiezada de un conjunto de placas en forma de herradura, y de una copa dentada para el conjunto de conmutador híbrido de la Figura 10; y
- La Figura 12 es una vista isométrica despiezada de la disposición de los conjuntos de placas en forma de herradura de la Figura 10.

55 Descripción de las realizaciones preferidas

El concepto dado a conocer se describe en asociación con interruptores de vacío, aunque el concepto dado a conocer es aplicable a una amplia gama de conmutadores de vacío.

- 60 En el presente documento, el uso de frases direccionales tales como, por ejemplo, izquierda, derecha, arriba, abajo, y sus derivados, se refiere a la orientación de los elementos mostrados en los dibujos, y no es limitante de las reivindicaciones a menos que se indique expresamente en las mismas.

- 65 Tal como se emplea en el presente documento, la declaración de que dos o más partes están "conectadas" o "acopladas" entre sí significará que las partes están unidas entre sí directamente, o que están unidas a través de una o más partes intermedias. Adicionalmente, tal como se emplea en el presente documento, la declaración de que

dos o más partes están "sujetas" significará que las partes están unidas entre sí de forma directa.

Tal como se emplea en el presente documento, el término "envolvente de vacío" quiere decir una envolvente que emplea vacío parcial en la misma.

5 Tal como se emplea en el presente documento, el término "una serie de" quiere decir uno o un número entero superior a uno (es decir, una pluralidad).

10 Con referencia a la Figura 1, se muestra un interruptor de vacío, tal como un interruptor 2 de vacío. El conmutador 2 de vacío incluye una envolvente 4 de vacío, que en la Figura 1 está parcialmente recortada para mostrar estructuras ocultas. Dentro de la envolvente 4 de vacío está parcialmente situado un conjunto de contacto fijo 6. Dentro de la envolvente 4 de vacío también está parcialmente situado un conjunto de contacto móvil 8, que es móvil (por ejemplo, sin limitación, arriba y abajo en la dirección de la flecha 20, según la perspectiva de la Figura 1) entre una posición cerrada (lado izquierdo del eje vertical de la Figura 1), en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo 6, y una posición abierta (lado derecho del eje vertical de la Figura 1) de separación del conjunto de contacto fijo 6. La mayor parte de la envolvente 4 de vacío es un cuerpo aislante 10.

20 Aún con referencia a la Figura 1, y también a la Figura 2, de acuerdo con el concepto dado a conocer el interruptor 2 de vacío incluye un conjunto de conmutador híbrido 50 (véanse también, a modo de ejemplo y sin limitación, los conjuntos de conmutador híbrido 150, 250 y 350 de las Figuras 4, 7 y 10, respectivamente). El conjunto de conmutador híbrido 50 incluye al menos un mecanismo 52 de generación de campo magnético radial, en combinación con varios mecanismos 54, 56 de generación de campo axial. Como se muestra en la vista recortada de la Figura 1, los mecanismos 52, 53 de generación de campo magnético radial (en el ejemplo no limitante de la Figura 1 se muestran dos) y los mecanismos 54, 56 de generación de campo magnético axial (en el ejemplo no limitante de la figura 1 se muestran dos) están dispuestos dentro de la envolvente 4 de vacío. Como se describirá con mayor detalle a continuación, cada uno de los mecanismos 54, 56 de generación de campo magnético axial comprende preferentemente un miembro ferromagnético o ferrimagnético, que está estructurado para su disposición dentro de la envolvente 4 de vacío del interruptor 2 de vacío, cerca de un correspondiente mecanismo de entre los mecanismos 52, 53 de generación de campo magnético radial.

30 Entre otros beneficios, combinar un mecanismo de generación de campo magnético radial, ya sea en forma de una serie de contactos 52, 53 en espiral (Figura 1), 152, 153 (Figura 4), 252, 253 (Figura 7) o bien una serie de miembros de tipo copa (véanse por ejemplo las copas dentadas 352, 353 de la Figura 10), así como una serie de mecanismos de generación de campo magnético axial, cada uno de los cuales comprende miembros ferromagnéticos o ferrimagnéticos que son unos conjuntos 54, 56 de placas en forma de herradura (FIGS. 1 y 3), 154, 156 (FIGS. 4 y 6), 254, 256 (FIGS. 7 y 9), 354, 356 (FIGS. 10 y 12) dentro del mismo interruptor 2 de vacío, mejora ventajosamente la capacidad de interrupción de la corriente eléctrica, presenta una resistencia eléctrica relativamente baja, y es relativamente sencillo de construir. Más específicamente, cuando se proporciona dicho conjunto de conmutador híbrido 50 (FIGS. 1 y 2), 150 (FIGS. 4 y 5), 250 (FIGS. 7 y 8), 350 (FIGS. 10 y 11) y la corriente de arco eléctrico es relativamente baja, el campo magnético axial del conjunto de conmutador híbrido 50 mantiene el arco en un modo difuso, distribuyendo uniformemente el rendimiento de formación de arco sobre la superficie de contacto. Cuando la corriente de arco sobrepasa un valor predeterminado durante el ciclo de corriente de formación de arco, y el arco se forma en una columna restringida, el campo magnético radial del conjunto de conmutador híbrido 50 fuerza a la columna de arco a desplazarse (por ejemplo, a que se gire) alrededor del borde periférico del contacto. En otras palabras, al complementar el campo magnético radial con el campo magnético axial, el arco no permanece en el modo restringido durante tanto tiempo. En consecuencia, el rendimiento de formación de arco se extiende efectivamente sobre la mayoría de la superficie de contacto, y es posible romper la columna de arco individual en múltiples columnas de arco más pequeñas, reduciendo así significativamente la densidad de corriente momentánea en las raíces del arco. Esto, a su vez, alivia sustancialmente la intensidad de daños del arco, y mejora la recuperación dieléctrica del espacio de contacto inmediatamente después de una corriente nula. Por consiguiente, el conjunto de conmutador híbrido 50 de acuerdo con el concepto dado a conocer proporciona un interruptor 2 de vacío avanzado, capaz no solo de un voltaje relativamente alto o de una interrupción de corriente relativamente alta, sino también de una capacidad de transporte de corriente continua relativamente elevada.

55 El conjunto de conmutador híbrido 50, 150, 250, 350 del concepto dado a conocer se apreciará adicionalmente con referencia a los siguientes EJEMPLOS, que se describirán ahora con referencia a las FIGS. 1-12. Se apreciará que los siguientes EJEMPLOS se proporcionan únicamente con fines de ilustración, y que no están destinados a limitar el alcance del concepto dado a conocer.

60 Ejemplo 1

La envolvente 4 de vacío puede comprender un cuerpo aislante 10, y un primer y segundo extremos o elementos terminales 12, 14 opuestos. El conjunto de contacto fijo 6 puede incluir un primer miembro de vástago 16 que se extienda a través del primer extremo 12, y hacia dentro de la envolvente 4 de vacío. El conjunto de contacto móvil 8 puede incluir un segundo miembro de vástago 18 que se extienda a través del segundo extremo 14, y hacia dentro de la envolvente 4 de vacío. El mecanismo de generación de campo magnético radial puede incluir un primer

contacto 52 en espiral y un segundo contacto 53 en espiral. El primer contacto 52 en espiral está dispuesto preferentemente sobre el primer miembro de vástago 16, y el segundo contacto 53 en espiral está dispuesto preferentemente sobre el segundo miembro de vástago 18. El segundo contacto 53 en espiral es móvil, en la dirección de la flecha 20 de la FIG. 1, entre las posiciones cerrada y abierta mostradas.

5

Ejemplo 2

Los mecanismos de generación de campo magnético axial son una serie de conjuntos 54, 56 de placas en forma de herradura, como se muestra por ejemplo en las FIGS. 1 y 3. Un primer conjunto 54 de placas en forma de herradura puede estar dispuesto sobre el primer miembro de vástago 16, entre el primer contacto 52 en espiral y el primer extremo 12 de la envolvente 4 de vacío, y un segundo conjunto 56 de placas en forma de herradura puede estar dispuesto sobre el segundo miembro de vástago 18, entre el segundo contacto 53 en espiral y el segundo extremo 14 de la envolvente 4 de vacío.

10

Ejemplo 3

Cada contacto 52 en espiral puede tener un punto central 80, una periferia 82, y múltiples ranuras 84 que se extiendan hacia dentro desde la periferia 82, generalmente hacia el punto central 80. En la realización ejemplar no limitante de la FIG. 2, el contacto 52 en espiral incluye cuatro ranuras 84, cada una de las cuales tiene una primera porción 86 de patilla y una segunda porción 88 de patilla, que se extiende generalmente perpendicular con respecto a la primera porción 86 de patilla. Por lo tanto, el contacto 52 en espiral del ejemplo de la FIG. 2 incluye cuatro pétalos 90. Se apreciará que la estructura del contacto 52 en espiral, que incluye pero no se limita a la cantidad y/o configuración de las ranuras 84 y los pétalos 90 de la misma, funciona para controlar el movimiento radial del arco. Se apreciará adicionalmente que el contacto 52 en espiral podría tener cualquier cantidad y/o configuración alternativa conocida o adecuada de tales estructuras, sin apartarse del alcance del concepto dado a conocer.

20

25

Ejemplo 4

En la realización ejemplar no limitante de la FIG. 5, el contacto 152 en espiral incluye tres ranuras 184 que se extienden hacia dentro, desde la periferia 182 del contacto 152 en espiral, de manera general hacia el punto central 180, formando de este modo tres pétalos 190.

30

Ejemplo 5

En la realización ejemplar no limitante de la FIG. 8, el contacto 252 en espiral incluye cinco ranuras 284 que se extienden hacia dentro, desde la periferia 282 del contacto 252 en espiral, de manera general hacia el punto central 280, formando de este modo cinco pétalos 290.

35

EJEMPLO 6

El primero y segundo conjuntos 54, 56 de placas en forma de herradura pueden incluir un lado abierto 58, 62 y un lado cerrado 60, 64, dispuesto generalmente opuesto al lado abierto 58, 62, como se muestra en la Figura 3 (véanse también los conjuntos 154, 156 de placas en forma de herradura de la Figura 6, los conjuntos 254, 256 de placas en forma de herradura de la Figura 9, y los conjuntos 354, 356 de placas en forma de herradura de la Figura 12). El lado abierto 58 del primer conjunto 54 de placas en forma de herradura puede estar dispuesto dentro de la envolvente 4 de vacío (Figura 1), orientado en la dirección opuesta al lado abierto 62 (por ejemplo, girado 180 grados con respecto al mismo) del segundo conjunto 56 de placas en forma de herradura, como se muestra en la Figura 3 (véase también la Figura 6, 9 y 12). Más específicamente, cada uno de los conjuntos 154, 156 de placas en forma de herradura es preferentemente sustancialmente idéntico, y están dispuestos el uno enfrente del otro y son simétricos alrededor de un eje longitudinal vertical, como se muestra en la Figura 6. Como también se muestra en la Figura 6 (véanse también las Figuras 3, 9 y 12), los conjuntos 154, 156 de placas en forma de herradura también están preferentemente invertidos el uno con respecto al otro. Es decir, los miembros de placa individuales (véanse, por ejemplo, los miembros de placa 66, 68, 70, 72 del conjunto 54 de placas en forma de herradura de la Figura 3) están dispuestos preferentemente en un patrón escalonado y aumentan gradualmente de tamaño, tal como se muestra.

40

45

50

55

EJEMPLO 7

Cada conjunto de placas en forma de herradura puede incluir cualquier cantidad y/o configuración conocida o adecuada de miembros de placa individuales. A modo de ejemplo y sin limitación, en la realización ejemplar no limitante de la Figura 3, el conjunto 54 de placas en forma de herradura incluye cuatro miembros de placa 66, 68, 70, 72 dispuestos en un patrón escalonado, tal como se muestra.

60

EJEMPLO 8

Alternativamente, los conjuntos 154, 156 de placas en forma de herradura pueden tener hasta siete o más miembros de placa 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178, como se muestra por ejemplo en la realización ejemplar no limitante de la Figura 6.

EJEMPLO 9

El conjunto de conmutador híbrido 250 puede comprender adicionalmente una cantidad y configuración adecuadas de miembros rebajados, como por ejemplo y sin limitación, el primer miembro rebajado 266 y el segundo miembro rebajado 268 mostrados en la Figura 7 (véase también el miembro rebajado 266 de la Figura 8). El primer miembro rebajado 266 puede estar dispuesto entre el primer contacto 252 en espiral y el primer conjunto 254 de placas en forma de herradura, y el segundo miembro rebajado 268 puede estar dispuesto entre el segundo contacto 253 en espiral y el segundo conjunto 256 de placas en forma de herradura. El primer conjunto 254 de placas en forma de herradura está preferentemente dispuesto sustancialmente dentro del primer miembro rebajado 266, y el segundo conjunto 256 de placas en forma de herradura está preferentemente dispuesto sustancialmente dentro del segundo miembro rebajado 268, como muestra la línea discontinua en la Figura 7.

EJEMPLO 10

El conjunto de conmutador híbrido 250 puede comprender adicionalmente un primer miembro de contacto 270 (Figuras 7 y 8) y un segundo miembro de contacto 272 (Figura 7). El primer miembro de contacto 270 está dispuesto sobre el conjunto de contacto fijo 206, y el segundo miembro de contacto 272 está dispuesto sobre el conjunto de contacto móvil 208. Por consiguiente, el segundo miembro de contacto 272 es móvil en la dirección de la flecha 220 de la Figura 7, para hacer o dejar de hacer contacto eléctrico con el primer miembro de contacto 270. Véase también el segundo miembro de contacto 372, a modo de ejemplo y sin limitación, que es móvil en la dirección de la flecha 320 de la Figura 10, para hacer o dejar de hacer contacto eléctrico con el primer miembro de contacto 370.

EJEMPLO 11

Se apreciará que el mecanismo de generación de campo magnético radial puede comprender alternativamente un miembro de copa, como por ejemplo y sin limitación, las copas dentadas 352, 353 que se muestran en la Figura 10. Cada miembro de copa 352 incluye una porción plana 380, una pared lateral 382 que se extiende hacia fuera desde la porción plana 380, y múltiples ranuras 384 dispuestas en la pared lateral 382 (que se observan mejor en la Figura 11). Se apreciará que las ranuras 384 están estructuradas para controlar adecuadamente el movimiento (por ejemplo, el giro; la rotación) del arco (no mostrado). Se apreciará adicionalmente que el uno o más miembros de copa (por ejemplo, 352, 353) pueden presentar cualquier cantidad y/o configuración alternativas conocidas o adecuadas de ranuras, distintas a las que se muestran y describen en el presente documento, sin apartarse del alcance del concepto dado a conocer.

En consecuencia, el concepto dado a conocer proporciona un conjunto de conmutador híbrido 50 (Figuras 1 y 2), 150 (Figuras 4 y 5), 250 (Figuras 7 y 8), 350 (Figuras 10 y 11) que emplea la combinación de mecanismos 52, 53 (Figuras 1 y 2), 152, 153 (Figuras 4 y 5), 252, 253 (Figuras 7 y 8), 352, 353 (Figuras 10 y 11) de generación de campo magnético radial y de mecanismos 54, 56 (Figuras 1 y 3), 154, 156 (Figuras 4 y 6), 254, 256 (Figuras 7 y 9), 354, 356 (Figuras 10 y 12) de generación de campo magnético axial, para proporcionar de manera efectiva un interruptor 2 de vacío (Figura 1) que no solo sea capaz de interrumpir una tensión y una corriente relativamente altas, sino que tenga también una capacidad de transporte de corriente continua relativamente elevada.

Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas del concepto dado a conocer, los expertos en la materia apreciarán que podrían desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a tales detalles, a la luz de las enseñanzas generales de la divulgación. Por consiguiente, las disposiciones particulares dadas a conocer sólo pretenden ser ilustrativas, y no limitativas, en cuanto al alcance de la invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

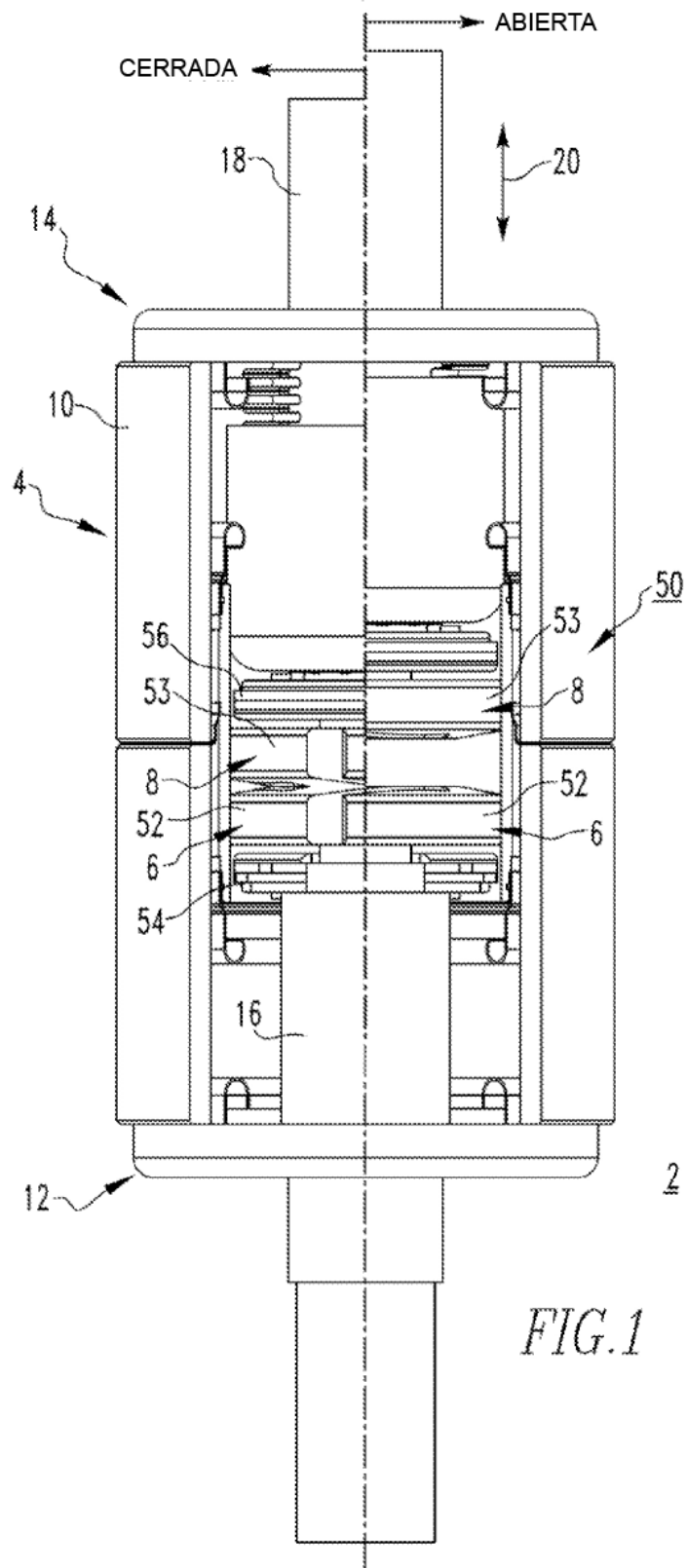
1. Un conjunto de conmutador híbrido (50, 150, 250, 350) para un conmutador (2, 102, 202, 302) de vacío, comprendiendo dicho interruptor (2, 102, 202, 302) de vacío una envolvente (4) de vacío un conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306) situado parcialmente dentro de dicha envolvente (4) de vacío, y un conjunto de contacto móvil (8, 108, 208, 308) situado parcialmente dentro de dicha envolvente (4) de vacío y movable entre una posición cerrada, en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306), y una posición abierta de separación con el conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306), comprendiendo dicho conjunto de conmutador híbrido (50, 150, 250, 350):
- al menos un mecanismo (52, 152, 252, 352) de generación de campo magnético radial, estructurado para su disposición dentro de dicha envolvente (4) de vacío; y una serie de mecanismos (54, 56, 154, 156, 254, 256, 354, 356) de generación de campo magnético axial, cada uno de los cuales comprende un elemento ferromagnético o ferrimagnético estructurado para su disposición dentro de dicha envolvente (4) de vacío, cerca de un correspondiente mecanismo de entre dicho a al menos un mecanismo (52, 152, 252, 352) de generación de campo magnético radial, caracterizado por que dicho miembro ferromagnético o ferrimagnético es un conjunto (54, 56, 154, 156, 254, 256, 354, 356) de placas en forma de herradura.
2. El conjunto de conmutador híbrido (50, 150, 250, 350) de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un mecanismo de generación de campo magnético radial es al menos un contacto (52, 152, 252, 352) en espiral; y en el que dicho al menos un contacto (52, 152, 252, 352) en espiral comprende un miembro (52, 152, 252) generalmente plano que tiene un punto central (80, 180, 280), una periferia (82, 182, 282), y múltiples ranuras (84, 184, 284) que se extienden hacia dentro desde la periferia (82, 182, 282), generalmente hacia el punto central (80, 180, 280).
3. El conjunto de conmutador híbrido (50) de la reivindicación 2, en el que dicha envolvente (4) de vacío comprende un cuerpo aislante (10) y un primer extremo (12) y un segundo extremo (14), dispuesto opuesto y distal con respecto al primer extremo (12); en el que dicho conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306) comprende un primer miembro de vástago (16, 116, 216, 316), que se extiende a través de dicho primer extremo (12) y hacia dentro de dicha envolvente (4) de vacío; en el que dicho conjunto de contacto móvil (8, 108, 208, 308) comprende un segundo miembro de vástago (18, 118, 218, 318), que se extiende a través de dicho segundo extremo (14) y hacia dentro de dicha envolvente (4) de vacío; en el que dicho al menos un contacto en espiral son un primer contacto (52, 152, 252, 352) en espiral y un segundo contacto (53, 153, 253, 353) en espiral; en el que dicho primer contacto (52, 152, 252, 352) en espiral está estructurado para su disposición sobre dicho primer miembro de vástago (16, 116, 216, 316); y en el que dicho segundo contacto (53, 153, 253, 353) en espiral está estructurado para su disposición en dicho segundo miembro de vástago (18, 118, 218, 318).
4. El conjunto de conmutador híbrido (50, 150, 250) de la reivindicación 3, en el que dicha serie de mecanismos de generación de campo magnético axial son un primer conjunto (54, 154, 254) de placas en forma de herradura y un segundo conjunto (56, 156, 256) de placas en forma de herradura; en el que dicho primer conjunto (54, 154, 254) de placas en forma de herradura está estructurado para su disposición en dicho primer miembro de vástago (16, 116, 216), entre dicho primer contacto (52, 152, 252) en espiral y el primer extremo (12) de dicha envolvente (4) de vacío; y en el que dicho segundo conjunto (56, 156, 256) de placas en forma de herradura está estructurado para su disposición en dicho segundo miembro de vástago (18, 118, 218), entre dicho segundo contacto (53, 153, 253) en espiral y el segundo extremo (14) de dicha envolvente (4) de vacío.
5. El conjunto de conmutador híbrido (50) de la reivindicación 4, en el que cada uno de dicho primer conjunto (54) de placas en forma de herradura y dicho segundo conjunto (56) de placas en forma de herradura incluye un lado abierto (58, 60) y un lado cerrado (62, 64); y en el que el lado abierto (58) de dicho primer conjunto (54) de placas en forma de herradura está orientado en la dirección opuesta al lado abierto (60) de dicho segundo conjunto (56) de placas en forma de herradura.
6. El conjunto de conmutador híbrido (250) de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente un primer miembro rebajado (266) y un segundo miembro rebajado (268); en el que dicho primer miembro rebajado (266) está dispuesto entre dicho primer contacto (252) en espiral y dicho primer conjunto (254) de placas en forma de herradura; y en el que dicho segundo miembro rebajado (268) está dispuesto entre dicho segundo contacto (253) en espiral y dicho segundo conjunto (256) de placas en forma de herradura.
7. El conjunto de conmutador híbrido (258) de la reivindicación 6, en el que dicho primer conjunto (254) de placas en forma de herradura está dispuesto sustancialmente dentro de dicho primer miembro rebajado (266); y en el que dicho segundo conjunto (256) de placas en forma de herradura está dispuesto sustancialmente dentro de dicho segundo miembro rebajado (268).
8. El conjunto de conmutador híbrido (250, 350) de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un primer miembro de contacto (270, 370) y un segundo miembro de contacto (272, 372); en el que dicho primer miembro de

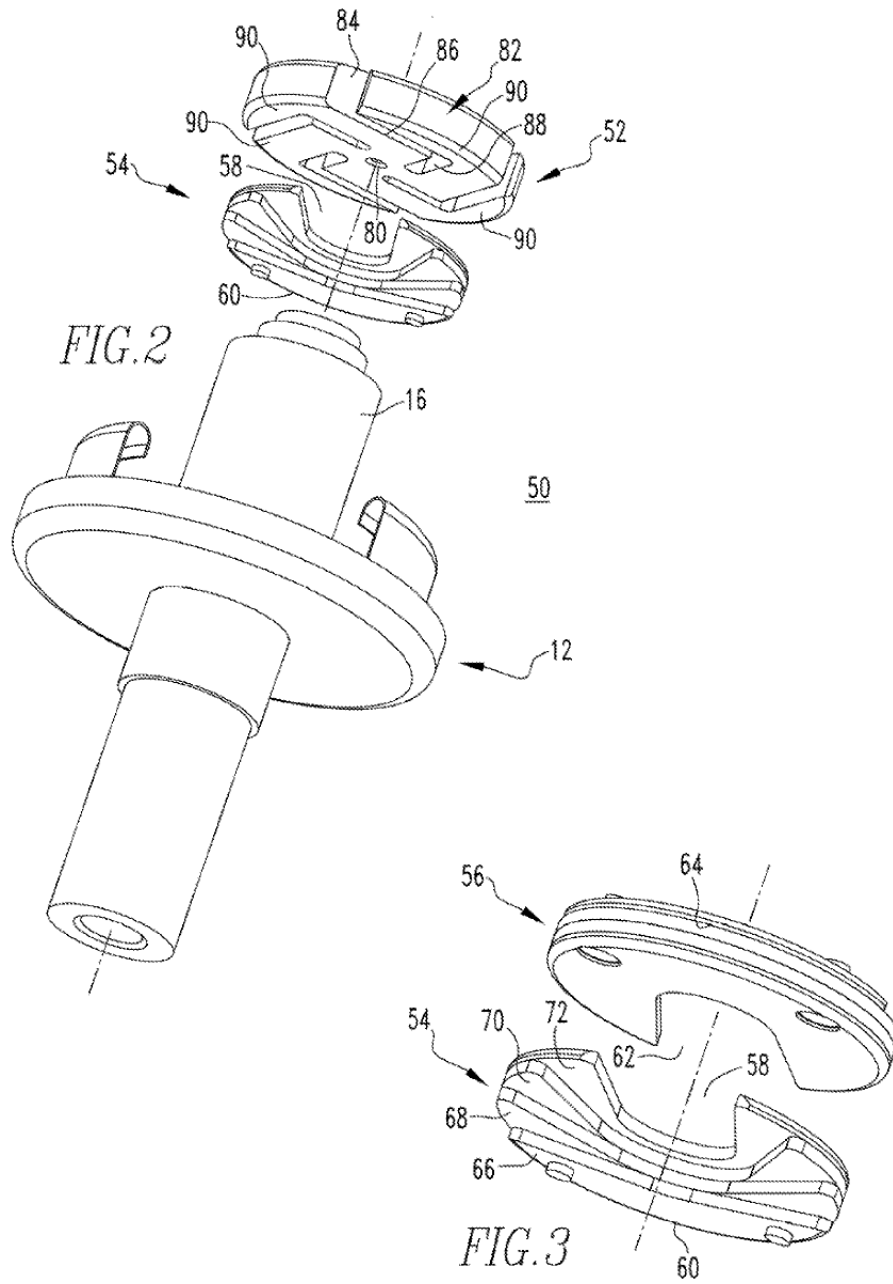
contacto (270, 370) está estructurado para su disposición en dicho conjunto de contacto fijo (206, 306); en el que dicho segundo miembro de contacto (272, 372) está estructurado para su disposición en dicho conjunto de contacto móvil (208, 308); y en el que dicho segundo miembro de contacto (272, 372) es móvil para hacer o dejar de hacer contacto eléctrico con dicho primer miembro de contacto (270, 370).

5
9. El conjunto de conmutador híbrido (350) de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un mecanismo de generación de campo magnético radial es al menos un miembro de copa (352, 353); y en el que dicho al menos un miembro de copa (352) incluye una porción plana (380), una pared lateral (382) que se extiende hacia fuera desde dicha porción plana (380), y múltiples ranuras (384) dispuestas en dicha pared lateral (382).

10
10. Un aparato (2) de conmutación de vacío, que comprende:

15
una envolvente (4) de vacío;
un conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306), situado parcialmente dentro de dicha envolvente (4) de vacío;
un conjunto de contacto móvil (8, 108, 208, 308), situado parcialmente dentro de dicha envolvente (4) de vacío y móvil entre una posición cerrada, en contacto eléctrico con el conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306), y una posición abierta de separación del conjunto de contacto fijo (6, 106, 206, 306); y
un conjunto de conmutador híbrido (50, 150, 250, 350) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9.





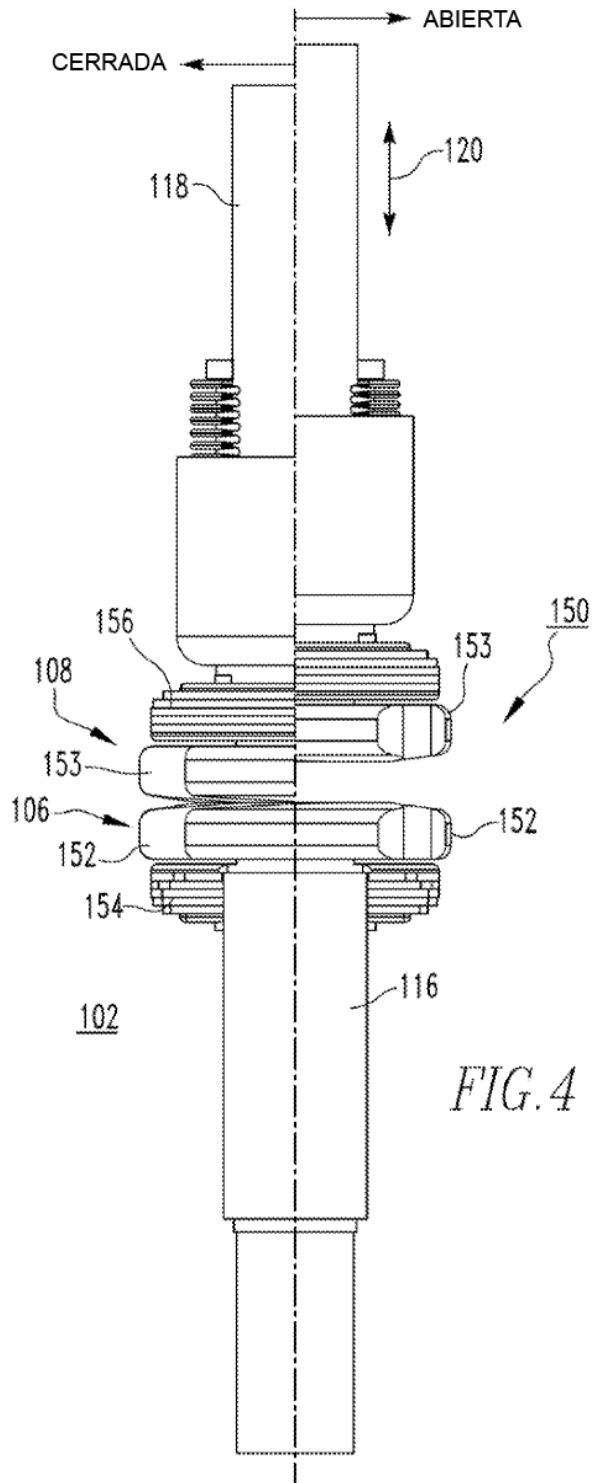
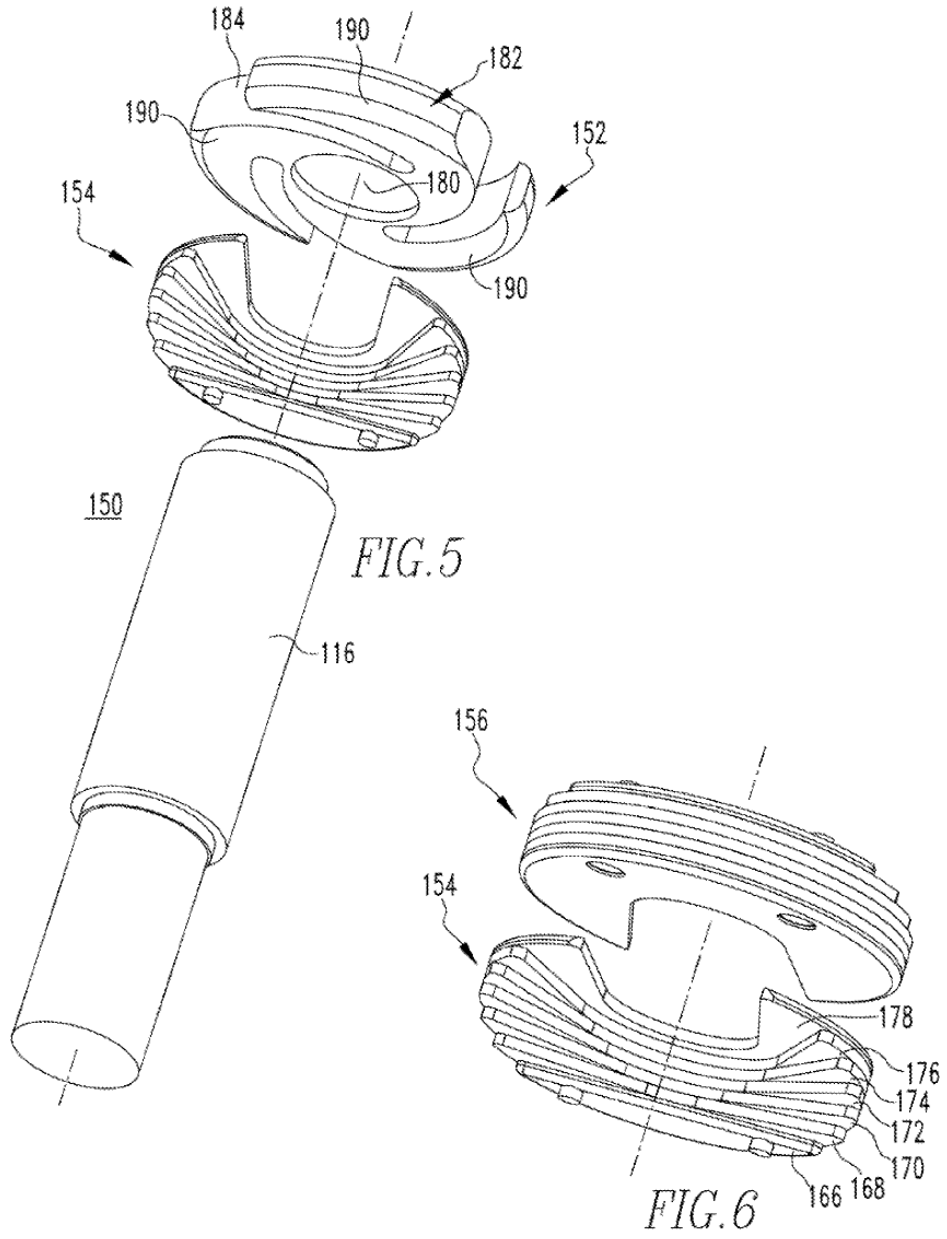


FIG. 4



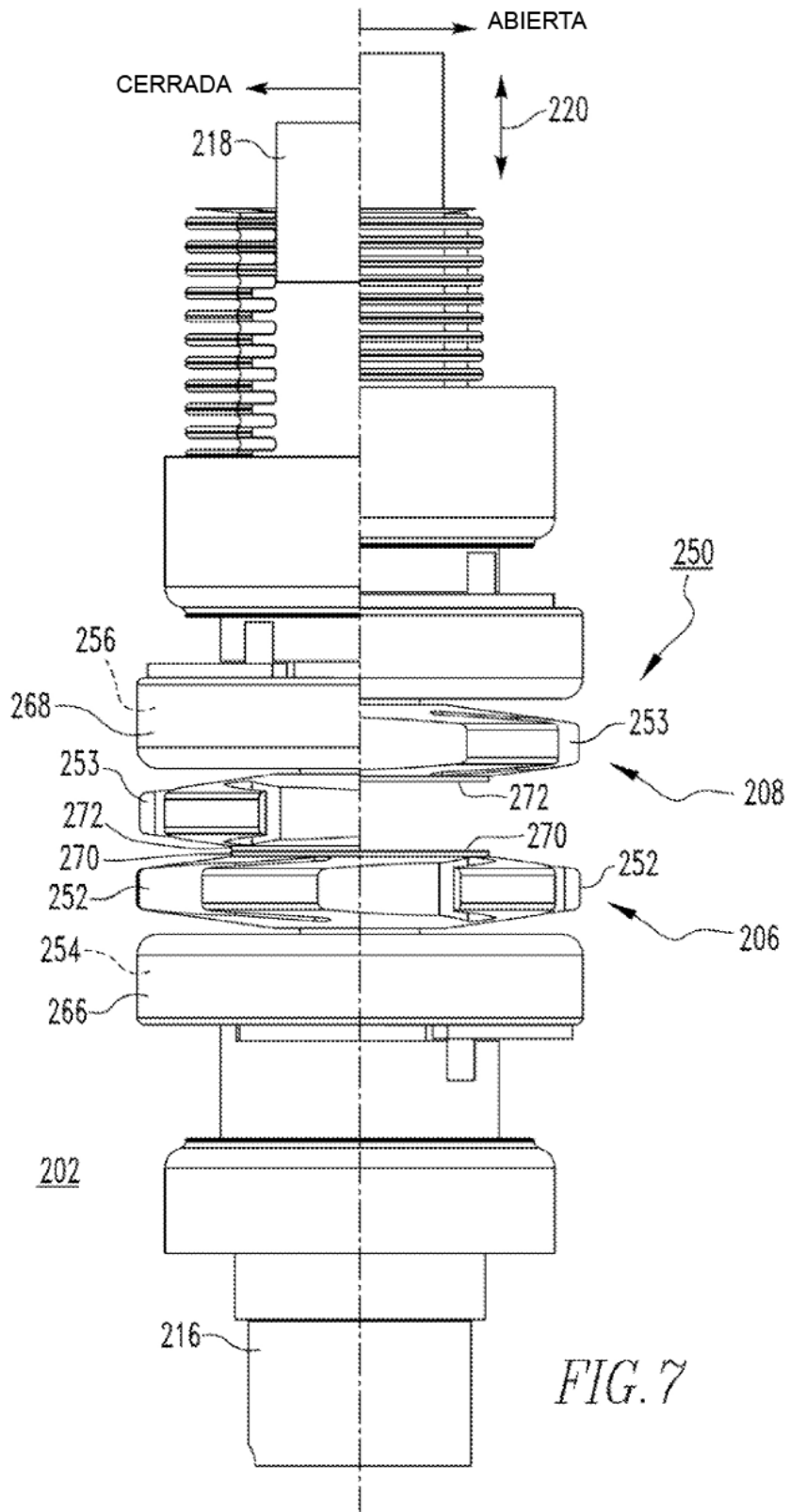


FIG. 7

