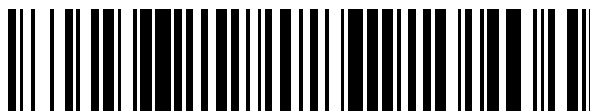


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 068**

51 Int. Cl.:

H01H 19/56 (2006.01)

H01H 1/36 (2006.01)

H01H 33/00 (2006.01)

H01H 9/32 (2006.01)

H01H 9/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013** **E 17159858 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** **EP 3196911**

54 Título: **Interruptor helicoidal**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.05.2019

73 Titular/es:

GORLAN TEAM, S.L.U. (100.0%)
Parque Empresarial Boroa Parcela 2C-1
48340 Amorebieta Vizcaya, ES

72 Inventor/es:

ANDALUZ SORLÍ, JOSÉ ÓSCAR

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 712 068 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

Interruptor helicoidal

Objeto de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de los interruptores y/o seccionadores de circuitos eléctricos, especialmente adecuados para la extinción del arco eléctrico producido en la apertura y cierre de los contactos de los mismos.

Más concretamente, un objeto de la presente invención es proporcionar un interruptor de corte de corriente, que permite una extinción rápida efectiva de los arcos eléctricos producidos en un circuito eléctrico durante las operaciones de corte y cierre del mismo, todo ello en un volumen reducido.

10 El interruptor de la invención, es particularmente aplicable al corte de corriente continua de alta potencia, donde la extinción del arco eléctrico es más dificultosa que en corriente alterna.

Antecedentes de la invención

15 En la actualidad es sabido que los arcos eléctricos o arcos voltaicos producidos en circuitos eléctricos pueden provocar múltiples problemas, debido a que la energía calórica producida durante un arco eléctrico es altamente destructiva. Algunos de estos problemas son: el deterioro del material del interruptor, averías y/o destrucción total o parcial de instalaciones eléctricas, incluso daños a las personas por quemaduras u otro tipo de lesiones.

La problemática de la extinción del arco eléctrico es particularmente acusada en el corte de corriente continua donde, a diferencia de la corriente alterna, no existe paso por cero, por lo que se produce un arco que debe ser eliminado lo antes posible mediante la desionización del medio y aumento de la rigidez dieléctrica.

20 Actualmente se conocen varias técnicas para extinguir el arco eléctrico producido en la apertura y cierre de los contactos de un interruptor o seccionador de corriente. Todas estas técnicas tienen como objetivo común lograr que la energía disipada en calor del arco eléctrico sea la menor posible, con el objetivo de que sea nula. Para ello, la variable crítica sobre la que se actúa es el control del tiempo, intentando que la velocidad de apagado del arco eléctrico sea la más rápida posible.

25 Para lograr dicho objetivo, se conocen diversas técnicas, entre las que cabe destacar las siguientes:

a) aumento de la distancia de separación entre los contactos fijos y móviles del interruptor eléctrico, lo que implica mayor volumen de aire entre los mismos, y, de este modo, mayor tamaño del interruptor.

- Incremento de velocidad de los dispositivos de disparo
- Corte radial
- 30 - Seriado de contactos simultáneos

b) aumento de la longitud o "alargamiento" del arco eléctrico para un mismo instante de tiempo

- Cámaras apaga chispas
- Soplado magnético y neumático

35 c) enfriamiento del arco eléctrico a partir de medios auxiliares para disminuir los efectos de calor perjudiciales, tal como, como por ejemplo el empleo de hexafluoruro de azufre SF₆ a presión.

d) actuación sobre la rigidez dieléctrica del medio para evitar reencendidos del arco por influencia del campo eléctrico debido a diferencias de potencial.

40 No obstante, aunque actualmente existen interruptores de corte eléctrico que combinan algunas de las técnicas anteriormente citadas: cámara apaga chipas con soplado magnético o neumático, radial en su lugar de línea separación of contactos, etc., dichos interruptores aún hoy siguen sin resolver satisfactoriamente su principal cometido de extinción del arco eléctrico, ya que el tiempo de extinción sigue siendo demasiado alto y sigue existiendo deterioro del material, especialmente en aplicaciones muy exigentes tal como es el corte de corriente continua de alta potencia.

45 Asimismo, las técnicas conocidas para la extinción del arco, generalmente implican un aumento del volumen de los interruptores debido al volumen de aire necesario entre los contactos.

La operación de los mecanismos de corte de los interruptores, suele implicar algún tipo de impacto entre piezas, que, a la larga, provoca el deterioro por desgaste del material que puede llevar a la destrucción del interruptor.

50 La patente US-4841833A describe un lanzador proyectil electromagnético con un interruptor de activación que abre y cierra de manera alterna hasta conmutar la corriente repetidamente desde un suministro corriente alta hasta un par de carriles de lanzamiento de proyectiles. Un rotor que tiene un elemento de conducción transversal se rota dentro,

y se mueve axialmente a lo largo, de un estátor cilíndrico.

La patente U.S-4426562A describe un rotor cilíndrico de un interruptor para conmutar un gran número de corrientes CC tiene un elemento de conducción que se extiende con precisión sobre una porción de su superficie cilíndrica y axialmente a lo largo de la misma.

5 La solicitud de patente EP-1267373A1 desvela un terminal de rotación que tiene una superficie periférica exterior circunferencial que tiene su centro dispuesto en un eje de rotación del terminal de rotación, y tiene áreas eléctricamente conductoras y áreas eléctricamente no conductoras dispuestas en la superficie periférica exterior en la dirección circunferencial.

10 La solicitud de patente EP-0741399A1 se refiere a un interruptor de alta tensión dieléctrica de gas del tipo de perilla de arco.

La patente US-3330928A desvela un interruptor de mercurio.

Descripción de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un interruptor helicoidal según lo establecido en la reivindicación 1. Se desvelan, entre otros, realizaciones adicionales en las reivindicaciones independientes.

15 La presente invención resuelve los inconvenientes tratados anteriormente, proporcionando un interruptor de corte de corriente que integra de forma simultánea y sinérgica varias técnicas de extinción de arco, logrando un corte rápido y efectivo del arco eléctrico, en un reducido espacio y en un mismo instante de tiempo.

20 Por lo tanto, un primer aspecto de la invención se refiere a un interruptor de corte de corriente eléctrica, que comprende al menos un par de contactos fijos y un contacto móvil desplazable entre una posición cerrada del interruptor en la que establece continuidad eléctrica con los contactos fijos, y una posición abierta en la que corta la circulación de corriente.

25 El contacto móvil está dispuesto entre los contactos fijos, y es desplazable siguiendo un desplazamiento helicoidal respecto a un eje. El desplazamiento helicoidal del contacto móvil respecto a los contactos fijos, es una combinación de un movimiento radial junto con movimiento longitudinal del contacto móvil, lo que tiene el efecto de lograr una mayor longitud de separación entre contactos (alargamiento del arco eléctrico) para extinguir el arco de una forma rápida y en un reducido espacio.

De este modo, la invención logra un alargamiento en forma helicoidal de la longitud del arco eléctrico sin necesidad de requerir de un mayor volumen de aire, lo que implica que, para una misma corriente nominal de corte, el interruptor puede tener un tamaño más pequeño comparado con un interruptor del estado de la técnica.

30 El interruptor incorpora un rotor de material aislante, al que está ensamblado dicho al menos un contacto móvil, donde el rotor es desplazable con una trayectoria helicoidal respecto a un eje de rotación, y de ese modo provoca el desplazamiento helicoidal del contacto móvil.

35 Gracias al movimiento helicoidal, se puede aumentar la velocidad tangencial del punto de corte simplemente aumentando el radio de giro, incrementando así la velocidad de corte de una forma sencilla, sin necesidad de complejos mecanismos y con un número reducido de partes, por lo que la fabricación del interruptor es muy sencilla.

El rotor puede ser un cuerpo cilíndrico o con forma genéricamente cilíndrica, que es desplazable helicoidalmente respecto a su eje de revolución de forma recíproca, es decir, en ambas direcciones, para pasar de la posición cerrada a la de corte y viceversa.

40 Un par de contactos fijos disponen de una superficie de contacto dispuesta para ser contactada por un contacto móvil, y el rotor está configurado de tal manera que, en la posición abierta del interruptor, el material aislante del rotor está en contacto directo con los contactos fijos y cubre una parte mayoritaria de la superficie de contacto de los contactos fijos, por lo que no existe cámara de aire alrededor de los contactos móviles y se reduce o imposibilita la aparición del arco eléctrico.

45 Esta particularidad, tiene el efecto de que, mediante el interruptor de la presente invención, se consigue un corte sólido de la corriente, lo cual significa que, debido a la trayectoria helicoidal del rotor, en la posición de corte eléctrico del interruptor (se impide la circulación de corriente), el material aislante del rotor se interpone de forma instantánea entre los dos contactos móviles en el mismo instante en el que se produce el corte eléctrico, logrando el aislamiento eléctrico de los puntos de corte con la interposición de un medio o material aislante sólido entre los contactos fijos y móviles, en lugar de que el medio aislante sea el aire, aceite u otro líquido aislante tal y como se conoce en el estado de la técnica.

50

Breve descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las

características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, que acompaña dicha descripción como una parte integral de la misma, hay un conjunto de dibujos en los cuales, a modo de ilustración y no de manera restrictiva, ha sido representado lo siguiente:

5 La Figura 1 muestra una vista despiezada de un ejemplo de realización de un interruptor de corte por desplazamiento helicoidal de acuerdo con la invención.

La Figura 2 muestra la realización de la Figura 1 en la posición inicial de 0° de rotación del rotor, que corresponde a la posición cerrada eléctrico del interruptor (se permite el paso de corriente), donde la Figura 2a es una vista en alzado frontal sin el estátor, La Figura 2b es una vista en perfil, La Figura 2c es una vista en perspectiva, y la Figura 2d es otra vista en perspectiva con el estátor acoplado y parcialmente seccionado. La Figura 3 muestra una representación similar a la de la Figura 2, cuando el giro del rotor es de aproximadamente 45° con sentido de rotación según la dirección de las agujas de un reloj, que corresponde a una posición de corte eléctrico.

La Figura 4 muestra una representación similar a la de la Figura 2, cuando el rotor ha girado un ángulo de 90° respecto a un eje vertical, y la separación entre el contacto móvil y los contactos fijos es máxima.

15 La Figura 5 muestra una representación esquemática de una realización alternativa para producir la rotación helicoidal del rotor, que se realiza mediante un cuerpo externo a la carcasa, en el cual el rotor está roscado. La vista consiste en una vista en alzado lateral en sección.

La Figura 6 es una vista despiezada similar a la de la Figura 1 de otra realización preferente de la invención, en la que además de la función de interruptor, se implementa una conexión serie-paralelo-serie de los contactos.

20 La Figura 7 muestra unas vistas en perspectiva de otro ejemplo de realización de la Figura 6, donde la Figura 7a es una vista de un rotor dotado de aletas de ventilación, la Figura 7b es una vista de dicho rotor en la posición de corte eléctrico; y la Figura 7c es una vista de dicho rotor en la posición de cierre o continuidad eléctrica del interruptor.

La Figura 8 muestra una secuencia de movimiento de los contactos móviles de la realización de las figuras 6 y 7, para realizar el cambio de conexión de serie a paralelo de los contactos móviles y contactos fijos. Las Figuras 8d y 8h son vistas en perspectiva, y el resto de dibujos muestran vistas en alzado lateral. El rotor y el estátor no se han representado en la figura para mejorar la visión del movimiento de los contactos móviles. La secuencia de movimiento es la siguiente:

30 Figura 8a: interruptor apagado, posición contactos móviles 0°.
 Figura 8b: interruptor apagado, posición contactos móviles 20°.
 Figuras 8c y 8d: interruptor encendido, posición contactos móviles 30°.
 Figura 8e: interruptor encendido, posición contactos móviles 45°.
 Figura 8f: interruptor encendido, posición contactos móviles 60°, se produce la transición en la conexión, los contactos pasan de estar conectados en serie a estar conectados en paralelo.
 35 Figuras 8g y 8 h: interruptor encendido, posición contactos móviles 90°.

La secuencia de dibujos muestra el movimiento de los contactos para pasar de la posición de corte (apagado) del interruptor a la posición de cierre eléctrico (encendido), donde los contactos móviles se desplazan de izquierda a derecha en la figura. La transición inversa, es decir, paso de encendido a apagado es idéntica, pero siguiendo el orden inverso de dibujos, es decir, desde (g) hasta (a), moviéndose en tal caso los contactos móviles de derecha a izquierda en la figura. Las flechas indican la trayectoria de la corriente eléctrica en la posición encendido.

Realización preferente de la invención

La figura 1 muestra una realización de un interruptor (1) helicoidal de corte sólido que comprende un estátor (11) que incluye una carcasa (7,7') realizada de material aislante, destinada a ensamblarse en una posición fija de una instalación eléctrica por ejemplo en un fusible eléctrico, y que puede estar formada por dos mitades (7,7') acopladas entre sí. El estátor (11) forma en su interior una cámara (3) con forma general cilíndrica dentro de la cual se encuentra alojado un rotor (2) realizado con un material aislante, y de tal manera que el rotor (2) sea adecuado para desplazarse, definiendo un movimiento helicoidal dentro de dicha cámara y respecto a su eje de revolución (X).

Un par de contactos (4, 4') fijos están ensamblados en dicha carcasa (7,7'), los cuales forman unos terminales (6, 6') de contacto que emergen en dicha cámara (3) y están curvados en correspondencia con la curvatura de la superficie exterior del rotor (2). A su vez, el rotor (2) incorpora al menos un contacto móvil (9) el cual rota de forma solidaria con el rotor y por lo tanto también define un movimiento helicoidal sobre el eje "X".

Preferentemente el rotor (2) es al menos parcialmente hueco y dispone de dos orificios (8) transversales situados en puntos diametralmente opuestos del mismo. Para mejorar la conducción, en esta realización, el contacto (9) móvil consiste en una o más placas (5, 5') metálicas superpuestas y en contacto directo, y de tal manera que los dos extremos de las placas (5, 5') metálicas emergen diametralmente por dichos orificios (8) del rotor, quedando a ras de su superficie exterior, para lo cual dichos extremos son curvos de acuerdo con la curvatura de la superficie externa del rotor.

La superficie exterior del rotor (2) desliza en contacto permanente con los terminales (6, 6') de contacto de los contactos fijos. Los contactos (4, 4') fijos y el contacto (9) móvil están dispuestos para entrar en contacto en la

posición cerrada del interruptor (1) (Figura 2), mientras que en la posición de corte eléctrico del interruptor (figuras 3 y 4), los contactos (4, 4') fijos están en contacto con el material aislante del rotor (2). Para ello, una porción del rotor tiene una dimensión coincidente con la distancia de separación de los contactos (4, 4') fijos, los cuales pueden estar dispuestos de diametralmente opuesta respecto al eje de revolución (X) del rotor (2).

5 Preferentemente, el interruptor comprende además al menos un anillo (10) de material aislante, ensamblado con capacidad de giro dentro de la cámara (3) cilíndrica del estátor (11), para lo cual la carcasa (7) dispone de unos
10 asientos (12) en la cámara (3), en la que están alojados dichos anillos, y de tal manera que la superficie interna de los anillos queda a ras de la superficie de la cámara (3). El diámetro de la cámara (3) cilíndrica es coincidente o ligeramente mayor que el diámetro externo del rotor (2), para permitir su deslizamiento dentro de la misma de forma
ajustada. El rotor (2) desliza sobre dichos anillos (10), los cuales a su vez son giratorios respecto a la carcasa (7, 7')
de tal manera que los anillos (10) actúan como cojinetes que facilitan la rotación del rotor (2). Para tal propósito, los
anillos (10) se pueden fabricar con un material aislante que tenga un bajo rozamiento.

Los anillos aislantes (10) que rodean perimetralmente al rotor (2) además sirven para el guiado del rotor (2) en su movimiento helicoidal, y el aislamiento eléctrico de los contactos (9) móviles.

15 El estátor (11) y el rotor (2) disponen de unas ventanas de ventilación, concretamente las ventanas (13) del rotor y las ventanas (14) del estátor, las cuales están colocadas de tal manera que quedan superpuestas en la posición
cerrada eléctricamente del interruptor (según se muestra en la Figura 2d), formando así un canal de ventilación que
comunica el interior del rotor (2) con el exterior del estátor (11), permitiendo la ventilación del interruptor y la salida
de los gases generados durante las operaciones de corte de la corriente.

20 Para provocar el movimiento helicoidal del rotor (2) respecto a su eje de revolución (X) dentro de la cámara (3), el estátor y el rotor están configurados formando un acoplamiento roscado y complementario entre ambos.
Concretamente, en el caso de la Figura 1, el rotor dispone en su superficie exterior de uno o más canales (15) de
trayectoria helicoidal, cooperantes con nervaduras (16) existentes en el interior de la cámara (3) con forma similar,
de tal manera que dichas nervaduras están insertadas en dichos canales y deslizan sobre ellos. El experto en la
25 materia entenderá que otras configuraciones son posibles, de tal manera que el estátor y el rotor estén roscados
entre sí de manera similar a una tuerca y un tornillo, donde el rotor sería el tornillo giratorio respecto al estátor.

Como alternativa, la rotación helicoidal del rotor (2) se realiza mediante unos medios de accionamiento del rotor
externos a la carcasa, específicamente mediante un cuerpo (29) externo a la carcasa tal y como muestra la Figura 5,
de tal manera que una extensión (2') del rotor (2) está alojada dentro de ese cuerpo (29) y gira sobre él mediante un
30 acoplamiento (30) roscado formando complementariamente en ambos elementos. En esta realización de la Figura 5,
el rozamiento entre el rotor (2) y la carcasa (7) es mínimo, ya que el rotor apoya principalmente en el cuerpo (29),
por lo que tan solo existiría contacto entre los contactos móviles y la carcasa o contactos fijos (no representados en
esa figura). La extensión (2') del rotor (2) consiste en un cuerpo acoplado axialmente en un extremo del rotor (2)
fuera de la cámara (3) de la carcasa (7, 7'). El cuerpo (29) externo es fijo, por ejemplo, puede estar fijado a la propia
35 carcasa (7) o a otro elemento fijo del interruptor.

El accionamiento del rotor (2) se efectúa mediante medios externos convencionales, por ejemplo, un vástago (17)
acoplado a un tetón (18) emergente del rotor, la cual está accionada a su vez por cualquier mecanismo apropiado.
Dichos medios de accionamiento provocan el movimiento helicoidal del rotor, en una dirección u otra, es decir,
recíprocamente, a lo largo del eje (X) entre una posición cerrada y una posición de corte eléctrico del interruptor.

40 Para potenciar el efecto de extinción del arco, el interruptor de la invención puede incorporar el corte del arco
eléctrico mediante la conexión en serie de contactos, junto con el incremento de la longitud del arco en cada punto
de corte. Para ello, tal y como se muestra en la Figura 1, el interruptor incluye dos o más contactos móviles (9)
ensamblados en el rotor en la misma posición, pero a diferente posición axial. Una o varias placas (19, 19') de
material conductor están ensambladas en el estátor (11) de forma exterior al rotor, las cuales incorporan
45 respectivamente zapatas (20, 20') y están dispuestas de tal manera que, en la posición cerrada eléctrico del
interruptor, conectan en serie los contactos móviles (9) entre los contactos (4, 4') fijos tal y como se muestra más
claramente en la Figura 2b, en la que las flechas indican la dirección de circulación de la corriente eléctrica. De este
modo, el arco se divide en varios puntos de corte, por lo que su extinción es más sencilla.

Las placas (19, 19') están permanente presionadas contra los contactos fijos (9) mediante un medio elástico, en este
50 caso mediante barras (21, 21') planas conformadas y colocadas entre las placas (19, 19') y los terminales (4, 4')
fijos.

Un par de terminales (22, 22') de conexión metálicos con forma de placa, sirven para la conexión eléctrica del
interruptor con un circuito exterior. Dichos terminales (22, 22') tienen forma de placa y están dispuestos en porciones
opuestas de la carcasa (7, 7') y están conectados eléctricamente con los contactos (4, 4') fijos con los que están en
55 contacto.

Por otro lado, el rotor (2) está abierto en sus extremos, es decir, es un cuerpo tubular, y el interruptor dispone de una
válvula de cierre trasera (24) ensamblado en una posición fija en la porción posterior de la carcasa (7, 7), por
ejemplo, mediante un soporte (26) unido a la carcasa. La válvula (24) posterior está configurada para insertarse y

deslizar en el interior del rotor de forma ajustada por su parte posterior, cuando el rotor se desplaza hacia dicha válvula en su posición extrema en el movimiento para producir el corte eléctrico. En la posición cerrada eléctrico del interruptor, la válvula cerrada (24) posterior no sella el rotor, tal y como se ve en la Figura 2b, por lo que permite la circulación de aire hacia su interior.

5 De forma similar, en la parte frontal del rotor (2) el interruptor dispone de una válvula de cierre (25) frontal ensamblados en una posición fija en la porción frontal de la carcasa (7, 7), por ejemplo, mediante un soporte (27) unido a la carcasa. La válvula (25) frontal está alojada en todo momento en el interior del rotor, concretamente en su porción frontal, y está configurada para deslizar en el interior del rotor de forma ajustada, sellándolo herméticamente. Como alternativa, en lugar de disponer de una válvula, en la realización de las Figuras 1 a 4, el rotor (2) puede tener un extremo cerrado y un extremo abierto, tal como el rotor de la Figura 6.

Las válvulas (25, 24) frontal y posterior tienen forma cilíndrica, y están realizadas con un material aislante, por ejemplo, un material plástico rígido o flexible.

15 Por otro lado, el rotor (2) dispone de al menos un orificio (28) pasante situado preferentemente en el borde de uno de los orificios (8), de tal manera que dicho orificio comunica el interior del rotor con el exterior, y está destinado a permitir la aspiración del arco eléctrico hacia el interior del rotor, como se describirá a continuación.

El funcionamiento del interruptor para producir el cierre y corte de corriente eléctrica, se ilustra en las Figuras 2 a 4.

20 En la situación de la Figura 2, el interruptor está en la posición cerrada eléctricamente, y tal y como muestra el dibujo, los tres contactos móviles (9) están conectados en serie mediante las placas (19, 19') y sus zapatas (20, 20'), y a su vez un contacto (9) móvil está conectado con un primer contacto (4) fijo, y otro contacto (9") móvil está conectado con un segundo contacto (4') fijo, estableciendo continuidad eléctrica y permitiendo por lo tanto la circulación de corriente, tal y como indican las flechas de la Figura 2b.

25 En esta misma situación, las ventanas (13, 14) de ventilación del rotor y estátor, respectivamente, con coincidentes, es decir, están superpuestas tal y como se observa en la Figura 2d, por lo que el interior del rotor está comunicado con el exterior del estátor, permitiendo la ventilación natural del mismo por la circulación de aire, tal y como indican las flechas de la Figura 2d. Asimismo, gracias a que las ventanas (13, 14) son coincidentes en esta posición, los contactos (9, 9', 9") móviles en el interior del rotor son visibles desde el exterior del interruptor, lo cual aporta la ventaja adicional de que se puede inspeccionar visualmente el estado del interruptor, que puede ser útil, por ejemplo, para un operario realizando labores de mantenimiento.

30 Para realizar el corte eléctrico, se hace girar el rotor (2) según las agujas del reloj visto en la figura 2a, con lo cual el rotor se desplaza axialmente y definiendo una trayectoria helicoidal en la dirección de la flecha "A" de la Figura 3b, al mismo tiempo que la válvula de cierre (24) posterior, al alcanzar aproximadamente 40° de rotación sella el extremo abierto posterior del rotor antes de que se corte la circulación de corriente. Los contactos móviles (9, 9', 9") se desplazan helicoidalmente en la misma dirección, deslizando sobre las zapatas (20, 20') hasta que llegan a una posición en la que dejan de estar conectados con las zapatas y se corta la circulación de corriente, tal y como se ve en la Figura 3d.

35 El rotor (2) está configurado de tal manera que, en la posición abierta del interruptor, el rotor está en contacto directo con las superficies de contactos de las zapatas (20, 20') y cubre una parte mayoritaria de la superficie de esa superficie de contacto, tal y como se observa claramente en la Figura 3d. Uno de los efectos o ventajas asociada a esa característica, es que en el mismo instante en que las zapatas (20, 20') y los contactos (9, 9', 9") móviles dejan de estar conectados, el propio material aislante del rotor (2) entra en contacto directo con las zapatas al mismo tiempo de desliza sobre ellas, por lo que se realiza el corte de potencia mediante la interposición inmediata de un medio o material sólido, en lugar de aire como sucede convencionalmente en el estado de la técnica.

45 Esa interposición de un medio sólido se produce a la vez en los dos pares de zapatas (20, 20'), es decir, el aislamiento dual, y se realiza a presión debido a la presión de un medio elástico, en este caso los resortes (23, 23') que presionan a los terminales (6, 6') de contacto, los cuales tienen forma de barra plana y tienen cierta capacidad de flexión. De este modo, se potencia significativamente el aislamiento eléctrico entre los dos terminales fijos (4, 4'), por lo que se dificulta aún más la generación del arco.

50 Al mismo tiempo que el rotor (2) comienza a girar, las ventanas de ventilación del rotor (13) comienzan a ocultarse debajo de los anillos (10), convenientemente ubicados para tal función, y su vez el propio rotor cierra las ventanas de ventilación (14) del estátor. El rotor (2) se aproxima a la válvula de cierre posterior (24) que sella la abertura posterior del rotor. Cuando el rotor ha girado 45° se encuentra en la posición de la Figura 3, donde el interior del rotor queda completamente sellado, ya que las ventanas de ventilación están cerradas, y los extremos frontal y posterior del rotor están sellados por las válvulas (24, 25).

55 En tal situación, el aire solo puede circular por los orificios (28) pasantes, de tal manera que el movimiento relativo entre el rotor y las válvulas (25, 24) frontal y posterior, generan una succión similar al producido por un émbolo en una jeringa, que succiona del arco eléctrico hacia el interior del rotor, que a su vez implica el estiramiento del arco y el enfriamiento del área de corte debido a la corriente de succión.

Para pasar de la posición de corte eléctrico a la posición de cierre o de continuidad eléctrica, se haría girar el rotor en sentido contrario a las agujas del reloj, tal y como se ve en la Figura 4a, por lo que el rotor se desplaza en dirección contraria a la indicada por la flecha de la Figura 3b, hasta que el rotor alcanza de nuevo la posición de la Figura 2.

5 Como alternativa, en la realización de las Figuras 1 a 4, el rotor (2) puede tener otra forma distinta a una cilíndrica, por ejemplo, puede tener la forma del rotor (2) mostrado en la Figura 6 con o sin aletas (32). Dicha Figura 6 representa otra realización preferente de la invención, en la que además de la función de interruptor, los contactos (9, 9', 9'') móviles y las zapatas están colocados relativamente entre sí y están configurados de tal manera, que a medida que el rotor se desplaza con su movimiento helicoidal sobre el eje (X), es decir, mediante una combinación de movimientos lineal y angular simultánea, se conmuta la conexión de los contactos móviles mediante las zapatas, entre una conexión serie de los mismos a una conexión paralelo y viceversa en la operación inversa.

10 Por lo tanto, en los instantes de transición en los que puede aparecer el arco eléctrico, es decir, transición de conducción a corte eléctrico (paso de encendido a apagado) (Figuras 8c, 8d, 8e) y viceversa, las zapatas conectan los contactos móviles en serie con objeto de disponer de varios puntos de corte en serie y así dividir el arco y facilitar su apagado.

15 En un instante posterior cuando el posible arco eléctrico ya ha desaparecido, es decir, cuando se alcanza el estado de conducción eléctrica normal (figuras 8f, 8g, 8h), a medida que avanza el rotor, las zapatas conectan los contactos móviles en paralelo, con objeto de dividir la circulación de corriente entre los contactos móviles existentes, y reducir así la temperatura por cada uno de ellos.

20 El interruptor de la Figura 6 comprende igualmente un estátor (11) que incluye una carcasa de material aislante formada por dos mitades (7, 7') acopladas entre sí, en cuyo interior existe una cámara (3) dentro de la cual se encuentra alojado un rotor (2) realizado con un material aislante. En esta realización no hay anillos (10) aislantes como el caso de la Figura 1, en su lugar el rotor (2) forma un sector (43) cilíndrico con el que apoya y desliza sobre una superficie (45) complementaria formada internamente en el estátor (11).

25 El rotor (2) es igualmente hueco y desplazable con un movimiento helicoidal respecto a su eje de revolución (X) dentro de la cámara (3), el estátor y el rotor están configurados formando un acoplamiento roscado y complementario entre ambos. Concretamente, dicho acoplamiento roscado, en la realización de las Figuras 6 y 7, consiste en un par de bolas (39, 39') metálicas colocadas en puntos diametralmente opuestos del rotor (2), particularmente de un sector (43) cilíndrico formado en dicho rotor (2), de tal manera que el rotor forma un tipo de cojinete.

30 Complementariamente, el estátor (11) dispone en la superficie interna de la cámara (3) de un par de canales (44, 44') de trayectoria helicoidal cooperantes con las bolas (39, 39') de tal manera que cada esfera desliza a lo largo de un canal para producir el desplazamiento del rotor (2) con esa trayectoria respecto a su eje de revolución (X).

35 Como alternativa, el rotor (2) puede estar ensamblado en un cuerpo externo al estátor (11) y estar roscado en ese cuerpo externo al igual que la realización de la Figura 5.

40 El estátor (11) y el rotor (2) disponen de unas ventanas de ventilación, concretamente las ventanas (40) del rotor (2) y las ventanas (14, 14') del estátor (11), para ventilar el interior del interruptor, a lo cual contribuye en esta realización, las aletas (32) de ventilación del rotor (2) removiendo el aire dentro de la cámara (3), y expulsarlo al exterior a través de las ventanas (14, 14') de ventilación del estátor (11) con objeto de mejorar la reducir la temperatura del interruptor.

45 La configuración y disposición de los contactos fijos y móviles de esta realización, se aprecia mejor en las Figuras 7 y 8. El rotor (2) es hueco y dispone de tres grupos de contactos (9, 9', 9'') móviles, cada grupo formado por dos o más placas (5) metálicas superpuestas y en contacto eléctrico, las cuales tienen forma general rectangular y están alojadas dentro del rotor, de tal manera que son giratorias solidariamente con el desplazamiento helicoidal del rotor. Los extremos de las placas (5) emergen ligeramente por orificios (8) del rotor (2) situadas en puntos diametralmente opuestos del mismo. Los extremos de las placas (5) son curvos (en forma de arco de circunferencia) en correspondencia con la curvatura de las superficies (34, 34') curvas, quedando a ras de las mismas. La posición de los tres grupos de contactos (9, 9', 9'') móviles en el rotor es la misma tal y como se observa en la Figura 7, pero a diferente nivel axial respecto al eje (X).

50 Por otro lado, en esta realización, por otro lado, en esta realización, el interruptor incorpora como contactos fijos un par superior de zapatas (19, 42) conductoras ensambladas en una posición fija y superior del estátor (11) (en la posición normal de utilización del interruptor), y un par inferior de zapatas (19', 42') conductoras ensambladas en una posición fija e inferior del estátor (11). Tanto el par de zapatas conductoras superior (19, 42) como par de zapatas (19', 42') inferior, están alineados de acuerdo con la extensión longitudinal del rotor (2) y son adyacentes.

55 Para asegurar el aislamiento eléctrico entre esas zapatas conductoras, se dispone de una placa aislante situada entre las dos placas conductoras de cada par, en concreto una primera placa (41) aislante colocada entre las dos zapatas (19, 42) conductoras superiores, y una segunda placa (41') aislante entre las dos zapatas (19', 42') conductoras inferiores.

Las zapatas (19, 42, 19', 42') conductoras están permanente presionadas contra los grupos de contactos (9, 9', 9") móviles o el rotor (2) mediante un medio elástico, en este caso mediante un par resortes (23) superiores y un par de resortes (23') inferiores.

5 El interruptor incorpora un par de contactos fijos, concretamente, un contacto (4) fijo superior en contacto eléctrico solo con la zapata (42) conductora y un contacto (4') fijo inferior en contacto eléctrico solo con la zapata (19') conductora tal y como se observa más claramente en la Figura 8.

10 Como se ve en la Figura 6, un par de terminales (22, 22') de conexión metálicos con forma de placa, sirven para la conexión eléctrica del interruptor con un circuito exterior. Dichos terminales (22, 22') tienen forma de placa y están dispuestos en porciones opuestas de la carcasa (7, 7') y están conectados eléctricamente con los contactos (4, 4') fijos.

15 Como mejor se ve en la figura 7, el rotor (2) no tiene porque ser completamente cilíndrico, ya que en este caso el rotor (2) es un cilindro cortado por dos planos paralelos entre sí, definiendo dos superficies (33, 33') planas y paralelas entre sí dispuestas en lados diametralmente opuestos del rotor respecto a su eje (x), y dos superficies (34, 34') curvas con la curvatura de un arco de circunferencia, dispuestas en lados diametralmente opuestos del rotor respecto a su eje (x).

20 Las aletas (32, 32') de ventilación se disponen en dichas superficies (33, 33') planas, y se extienden a lo largo del rotor de acuerdo con una línea paralela al eje (x), y además tienen la ventaja adicional de que incrementan la línea de contorno del rotor y por lo tanto incrementan la línea de fuga del arco eléctrico, por lo que se mejora el aislamiento eléctrico, logrando cumplir las normativas más exigentes en cuanto a aislamiento, y todo ello en un reducido espacio. Para potenciar ese efecto de aislamiento, el rotor (2) incorpora además sendos canales (35, 36') que se extienden a lo largo del mismo.

Los contactos (9) móviles emergen en ambas superficies (34, 34') curvas y disponen de extremos con la misma curvatura.

25 Igualmente, en esta realización de la Figura 7, se puede apreciar que el rotor (2) dispone de un extremo (37) frontal cerrado, y un extremo (38) posterior abierto el cual es acoplable a una válvula (24) de succión la que provoca la aspiración del arco cuando el rotor (2) con su movimiento se desacopla de la válvula de forma similar a lo descrito en relación con la Figura 1. La válvula (24) de succión tiene forma cilíndrica, y está realizada con un material elástico y aislante, y está configurada para acoplarse de forma ajustada en el interior del rotor (2).

30 Para producir dicha succión del arco, el rotor (2) dispone de al menos un orificio pasante y orificio (40) que comunica el interior con el exterior del rotor.

Como alternativa, el rotor (2) de la realización de las Figuras 6 a 8 puede ser cilíndrico, con uno o dos extremos abiertos. Como alternativa, el rotor (2) de la realización de las Figuras 6 a 8, se puede accionar mediante un mecanismo externo a la carcasa (7, 7'), tal como, por ejemplo, el mostrado en la Figura 5, por ejemplo, o mediante un mecanismo de operación tal como el de la realización de la Figura 1.

35 Con la estructura y elementos descritos anteriormente, la funcionalidad de interruptor eléctrico, así como la conexión serie-paralelo-serie de los contactos móviles, se obtiene de la forma que se describe a continuación con referencia a la secuencia de figuras de la Figura 8.

40 Los tres grupos de contactos (9, 9', 9") móviles giran simultáneamente con el rotor (2) definiendo un movimiento helicoidal respecto al eje (X) de rotación del rotor, por lo que al mismo tiempo que se desplazan longitudinalmente en la dirección del eje (X) (de izquierda a derecha en la figura), van girando respecto a ese eje. En la posición de la Figura 8a, los contactos (9, 9', 9") móviles están en posición horizontal en un ángulo de 0°, en una posición abierta (no hay conexión eléctrica) del interruptor. En un instante posterior cuando han girado 20°, Figura 8b, los extremos de los contactos móviles se han aproximado a los pares de zapatas (19, 42, 19', 42') conductoras superior e inferior, pero aún no hay conexión eléctrica.

45 En un instante posterior cuando los contactos (9, 9', 9") móviles han girado 30°, Figuras 8c y 8d, los extremos de los contactos (9, 9', 9") móviles entran en contacto, respectivamente, con las zapatas (19, 42, 19', 42') superior e inferior iniciándose la conducción eléctrica según indican las flechas de la Figura 8c, y de tal manera que los tres grupos de contactos (9, 9', 9") móviles quedan conectados en serie mediante las placas (19, 42, 19', 42') por lo que la corriente eléctrica circularía según indican las flechas en el dibujo. De ese modo, en el momento de aparición de arco eléctrico, éste queda dividido en varios puntos de corte, concretamente en seis puntos de corte correspondientes al número de extremos de los tres grupos de contactos (9, 9', 9") móviles, por lo que el apagado del arco es más sencillo.

55 Concretamente, un primer extremo del primer grupo de contactos (9) móviles está en contacto con la zapata (19'), y un segundo extremo de ese mismo contacto está en contacto con la zapata (19). Un primer extremo del segundo grupo de contactos (9') móviles está en contacto con la zapata (42'), y un segundo extremo de ese mismo contacto está en contacto con la zapata (19). Un primer extremo del tercer grupo de contactos (9") móviles está en contacto

con la zapata (42'), y un segundo extremo del mismo contacto está en contacto con la zapata (42).

El rotor (2) continúa girando en la misma dirección, por lo que los contactos (9, 9', 9'') móviles avanzan deslizando respectivamente sobre las zapatas (19, 42, 19', 42'), llegando a una posición de rotación de 45° (Figura 8e), en la que los contactos móviles siguen estando conectados en serie, pero donde el extremo superior del segundo grupo de contactos (9') móviles está muy cerca de la zapata (42).

Cuando los contactos móviles llegan a la posición de rotación de 60° (Figura 8f), el extremo superior del segundo grupo de contactos (9') móviles entra en contacto con la zapata (42) y permanece en contacto con la zapata (19), con lo que los tres grupos de contactos (9, 9', 9'') móviles pasan a estar conectados en paralelo, tal y como muestran las flechas de esa figura. En la posición de las Figuras 8g y 8h, los contactos móviles han girado 90° y se encuentran en una posición vertical, en la que permanecen estables hasta que se realice una operación de apertura del interruptor, y se inicie una secuencia inversa de movimiento.

Se puede apreciar, que el cambio de conexión serie-paralelo y paralelo-serie, se obtiene por la dimensión de los contactos (9, 9', 9'') móviles y zapatas (19, 42, 19', 42'), así como por la posición relativa entre todos ellos, teniendo en cuenta el desplazamiento helicoidal de los contactos (9, 9', 9'') móviles.

En la transición serie-paralelo, el primer grupo de contactos (9) móviles está siempre conectado entre las zapatas (19, 19'), y el tercer grupo de contactos (9'') está siempre conectado entre las zapatas (42, 42'). Solo es necesario que el segundo grupo de contactos (9') móviles cambie de conexión, y que pase de estar conectado entre las zapatas (19, 42') a estar conectado entre las zapatas (19, 42) y la zapata (42').

Por lo tanto, el interruptor de la presente invención con una estructura sencilla, es capaz de reconfigurar la conexión de los mismos contactos internos en dos modos de operación distintos, con objeto de realizar su trabajo más crítico, que es cortar o abrir una corriente eléctrica con la aparición de arco eléctrico, y conectarlos de otra forma más óptima, es decir, en paralelo cuando ha terminado la función de corte de corriente, para reducir el calentamiento del interruptor y las pérdidas energéticas.

Una de las ventajas de la invención, es que gracias a que el proceso de corte de corriente se realiza sin impacto entre partes, se pueden utilizar materiales distintos a los empleados en la actualidad. Por lo tanto, en una realización preferente de la invención, el rotor (2) está realizado de vidrio, lo cual aporta la ventaja adicional de que ese material es un excelente aislante de elevada rigidez dieléctrica, y presenta una alta resistencia al deterioro por el arco eléctrico, comparado con los materiales plásticos aislantes utilizados convencionalmente en el estado de la técnica, lo cual a su vez alarga significativamente la vida útil del interruptor. Como alternativa, el rotor también se puede fabricar de porcelana u otros materiales aislantes similares, obteniéndose las mismas ventajas anteriormente comentadas respecto al vidrio.

Se puede apreciar a la vista de estas figuras, que el interruptor desarrollado en esta invención, es capaz de lograr en un mismo instante y con un único movimiento al menos tres efectos, a saber:

- mayor separación entre contactos en el procedimiento de corte, gracias a la suma de desplazamiento radial y axial del movimiento helicoidal de los contactos móviles,
- corte de corriente con la interposición instantánea (en el mismo momento del corte) de un material sólido aislante,
- conectar contactos en serie para aumentar potencia de corte,
- y, opcionalmente, la posibilidad de producir la aspiración o succión del arco hacia el interior del rotor.

La estructura particular del interruptor permite que el mismo tenga un tamaño reducido, ya que no es necesario disponer de cámaras de aire entre contactos, pudiendo alcanzar una reducción de tamaño alrededor del 50 % respecto a un interruptor convencional para la misma potencia de corte.

La operación del interruptor no implica el impacto brusco entre ninguna de sus piezas, lo que aumenta la vida útil del interruptor y aumenta su confiabilidad.

La realización representada en los dibujos corresponde a un interruptor de un solo polo, es decir, un interruptor unipolar. No obstante, para el experto en la materia, resulta claro que la misma estructura representada puede fácilmente adaptarse para implementar un interruptor de múltiples polos.

Las diversas realizaciones y alternativas descritas en el presente documento pueden combinarse entre sí, dando lugar a otras realizaciones, si alejarse del ámbito de la presente invención, que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Interruptor (1) helicoidal que comprende:

al menos un par de contactos (4, 4') fijos y, al menos, un contacto (9) móvil desplazable entre una posición cerrada del interruptor (1), en la que establece continuidad eléctrica con los contactos (4, 4') fijos, y una posición abierta en la que se impide la circulación de corriente, un rotor (2) realizado de material aislante, y en el que dicho al menos un contacto (9) móvil está ensamblado en el rotor (9), en el que el rotor (2) es desplazable definiendo un movimiento helicoidal sobre un eje (X) de rotación entre una posición cerrada y una posición de corte eléctrico del interruptor (1) en el que el movimiento helicoidal es una combinación de movimientos lineales y angulares sobre el eje (X), **caracterizado porque** el rotor (2) tiene una forma generalmente cilíndrica, y está configurado para moverse de una manera helicoidal con respecto a su eje (X) de revolución, recíprocamente en ambas direcciones, para pasar de la posición cerrada del interruptor a la de corte y viceversa.

2. Interruptor helicoidal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el rotor (2) es alargado respecto a su eje de rotación (X), y el al menos un contacto (9) móvil está configurado de tal manera que dispone de dos extremos accesibles a través de puntos distintos en la superficie exterior del rotor (2).

3. Interruptor helicoidal de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que al menos un par de contactos fijos disponen de una superficie (4, 4') de contacto dispuesta para ser contactada por un contacto (9) móvil, y en el que el rotor (2) está configurado de tal manera que, en la posición abierta del interruptor (1), el rotor (2) está en contacto directo con los contactos (4, 4') fijos y cubre una parte mayoritaria de la superficie de contacto de los contactos (4, 4') fijos.

4. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, un estátor (11) que incluye una carcasa (7) de material aislante, en el que dichos contactos (4, 4') fijos están ensamblados en dicho estátor (11), y en el que el rotor (2) está alojado dentro del estátor (11), y en el que el estátor (11) y el rotor (2) están configurados para formar un acoplamiento roscado complementario entre ambos, para producir el movimiento helicoidal del rotor (2), recíprocamente entre las posiciones cerrada y abierta del interruptor (1).

5. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el estátor (11) dispone de una cámara (3) cilíndrica dentro de la cual se encuentra alojado el rotor (2), en el que el rotor (2) es al menos parcialmente hueco, y en el que el estátor (11) y el rotor (2) disponen de unas ventanas (13, 14) de ventilación colocadas de tal manera que, en la posición cerrada eléctricamente del interruptor (1), definen un canal de ventilación que comunica el interior del rotor (2) con el exterior del estátor (3).

6. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) dispone de al menos dos orificios (8) ubicados en puntos diametralmente opuestos de su superficie exterior, y en el que el contacto (9) móvil es una o varias placas (5, 5') metálicas superpuestas, alojadas en el rotor (2), de tal manera que los dos extremos del contacto (9) móvil emergen de dichos orificios (8) del rotor (2), y están dispuestos para entrar en contacto con los correspondientes contactos (4, 4') fijos en la posición cerrada del interruptor (1).

7. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, al menos un anillo (10) realizado de material aislante, ensamblado integralmente en la cámara (3) cilíndrica del estátor (11), de tal manera que el rotor (2) desliza sobre dichos anillos (10) y porque los contactos (9, 9', 9'') móviles están dispuestos de tal manera que, en la posición de corte eléctrico, sus extremos libres están enfrentados a un anillo (10) aislante.

8. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, dos o más contactos (9, 9', 9'') móviles ensamblados en el rotor (2), y una o más zapatas (20, 20') realizadas de material conductor exteriores al rotor (2), estando las zapatas (20, 20') dispuestas de tal manera que en la posición cerrada eléctricamente del interruptor (1) conectan en serie los contactos (9, 9', 9'') móviles entre los contactos (4, 4') fijos.

9. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) dispone de un orificio pasante que comunica el interior del rotor (2) con el exterior, y porque dispone de medios de succión dispuestos para producir succión en el interior del rotor, con objeto de aspirar el arco eléctrico hacia el interior del rotor (2) con el desplazamiento del mismo.

10. Interruptor helicoidal de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos medios de succión comprenden al menos una válvula (24, 25) de cierre dispuestas de tal manera que se enfrenta a un extremo abierto del rotor (2), donde dicha válvula (24, 25) es adecuada para deslizar en el interior del rotor (2) para provocar succión.

11. Interruptor helicoidal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) está realizado de porcelana o de vidrio.

12. Interruptor helicoidal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo, además:

al menos dos contactos (9, 9', 9'') móviles ensamblados en el rotor (2), en el que cada contacto (9, 9', 9'') móvil

está configurado de tal manera que dispone de dos extremos accesibles a través de puntos distintos en la superficie exterior del rotor (2), y en el que los contactos (9, 9', 9'') móviles están colocados en el rotor (2) a diferente nivel axial respecto al eje (X) del rotor (2),

5 un primer par de zapatas (20, 20') conductoras dispuestas de forma adyacente entre sí y alineadas de acuerdo con la extensión longitudinal del rotor (2), y dispuestas para ser contactadas por un primer extremo de los contactos (9, 9', 9'') móviles, y en el que una de estas zapatas (20, 20') está conectada con un primer contacto (4, 4') fijo del interruptor (1),

10 un segundo par de zapatas conductoras dispuestas de forma adyacente entre sí y alineadas de acuerdo con la extensión longitudinal del rotor (2), y dispuestas para ser contactadas por un segundo extremo de los contactos (9, 9', 9'') móviles, y en el que una de estas zapatas está conectada con un segundo contacto (4, 4') fijo del interruptor (1),

15 en el que los contactos (9, 9', 9'') móviles y las zapatas están colocados relativamente entre sí, de tal manera que, a medida que el rotor (2) se desplaza axialmente en una primera posición axial del rotor (2), los contactos (9, 9', 9'') móviles están conectados entre sí en serie a través de las zapatas, y en una segunda posición axial del rotor (2), los contactos móviles del rotor (2) están conectados entre sí en paralelo a través de las zapatas.

13. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) está configurado de tal manera que tiene dos superficies planas y paralelas entre sí dispuestas en lados diametralmente opuestos del rotor (2) respecto a su eje (X), y porque incorpora un sector cilíndrico mediante el cual se apoya y desliza respecto al estátor (11).

20 14. Interruptor helicoidal de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el rotor (2) incorpora unas aletas (32) de ventilación que se proyectan desde dichas superficies planas.

25 15. Interruptor helicoidal de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3 y/o 5 a 14, que incorpora un cuerpo (29) externo a la carcasa (7), y porque el rotor (2) dispone de una porción alojada dentro de ese cuerpo (29) externo y gira sobre él mediante un acoplamiento roscado formando de manera complementaria en ambos elementos para producir el movimiento helicoidal del rotor (2).

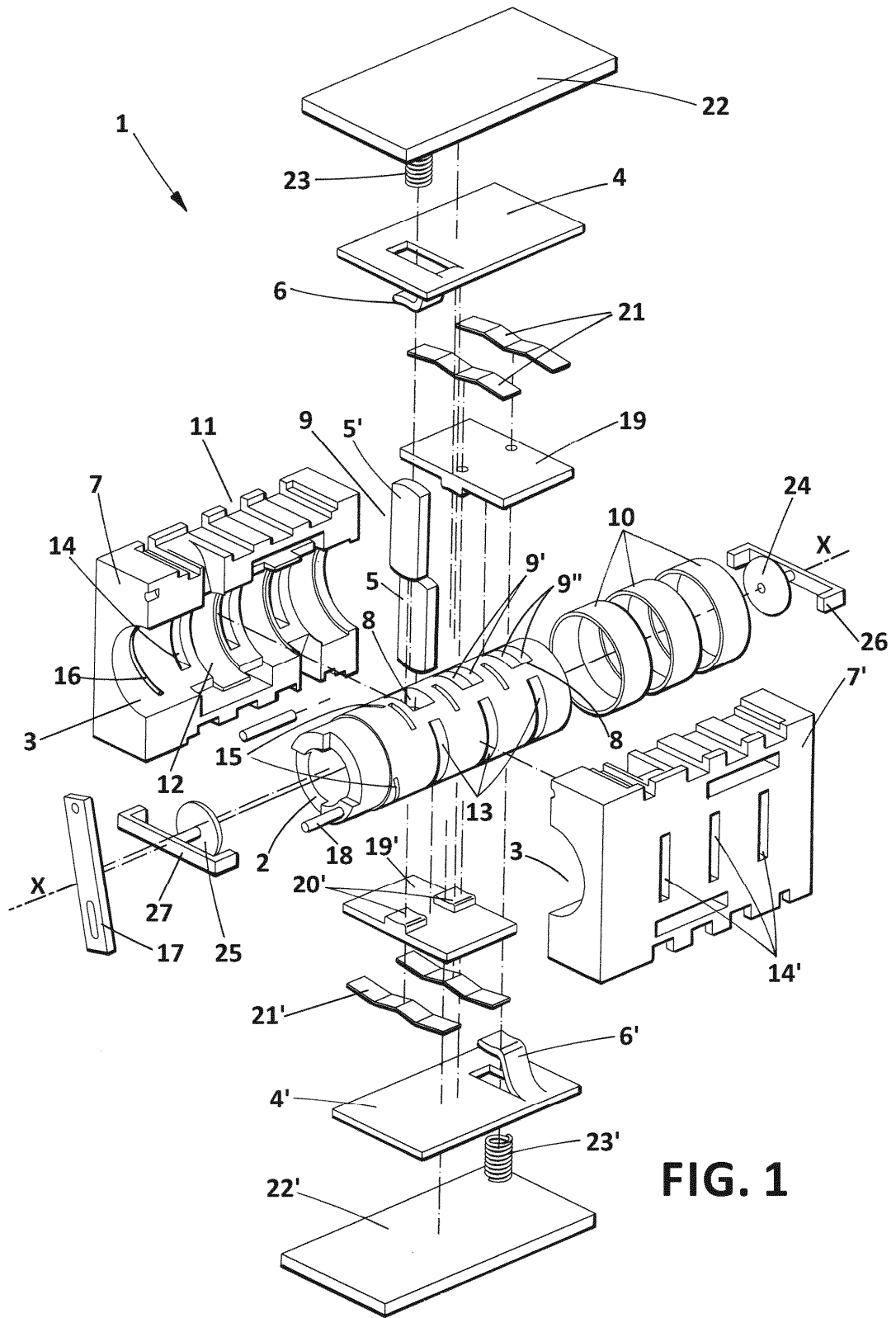


FIG. 1

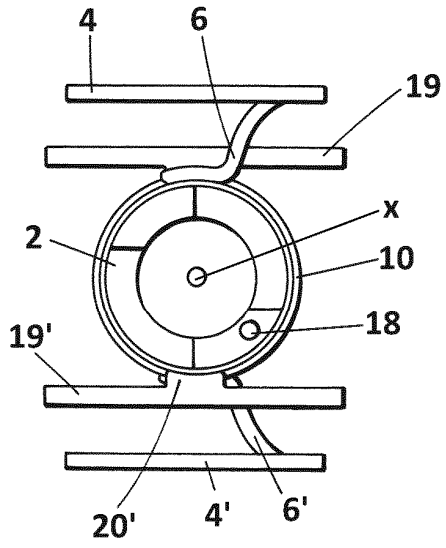


FIG. 2a

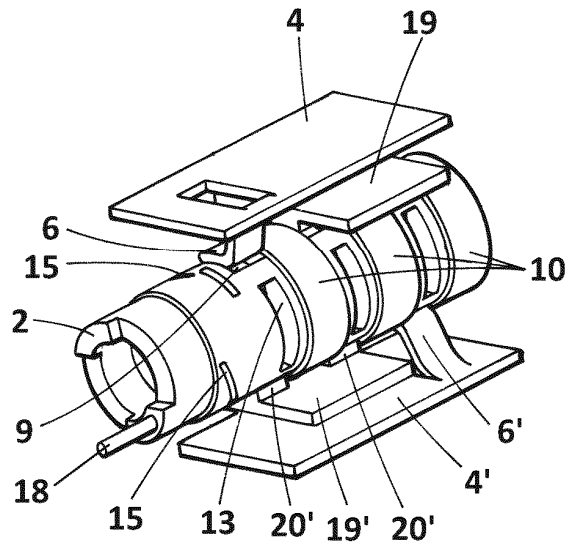


FIG. 2c

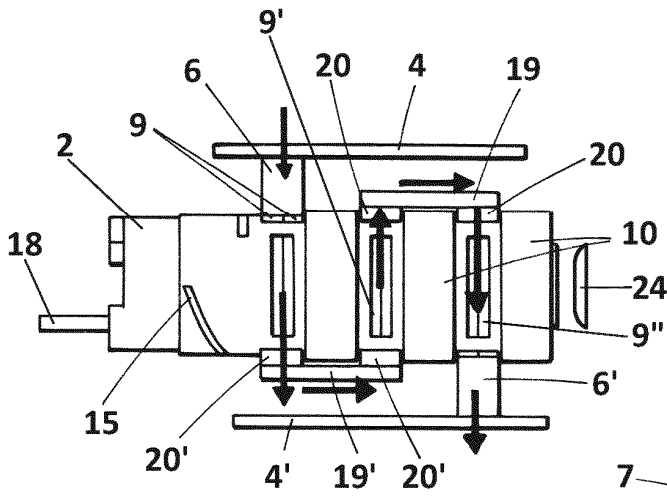


FIG. 2b

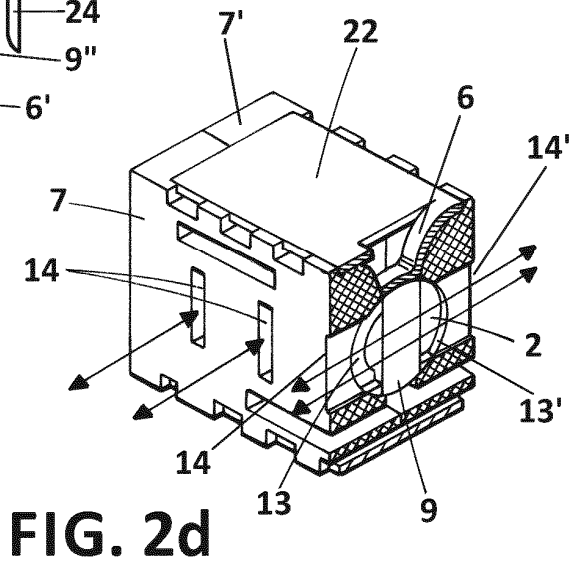


FIG. 2d

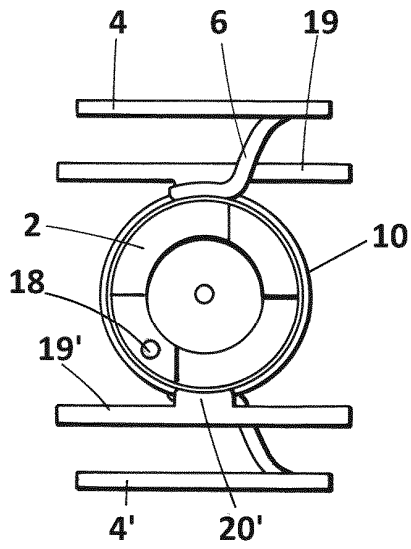


FIG. 4a

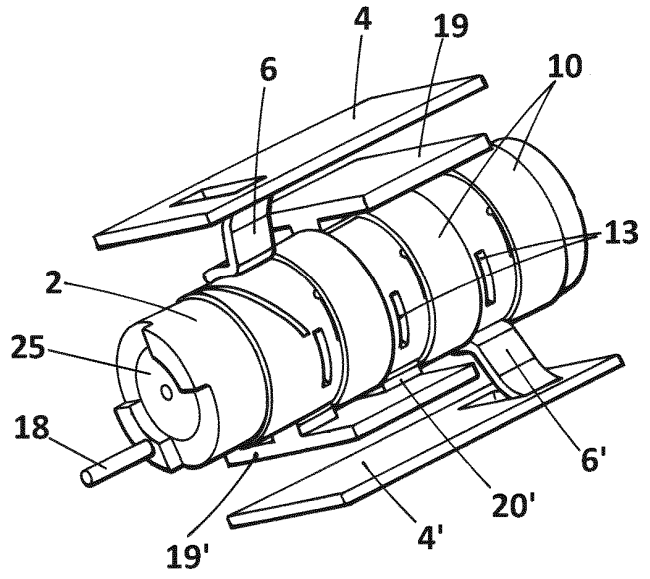


FIG. 4c

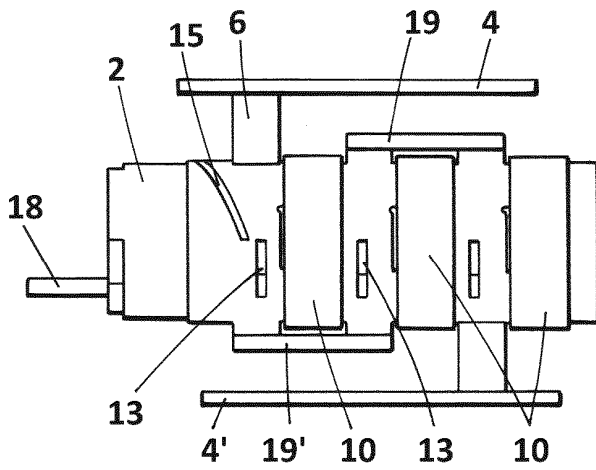


FIG. 4b

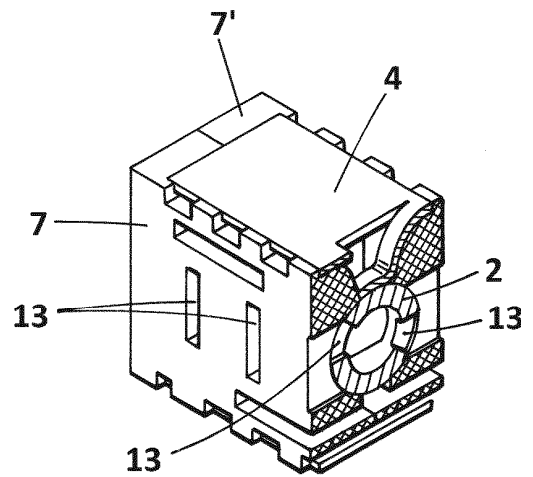


FIG. 4d

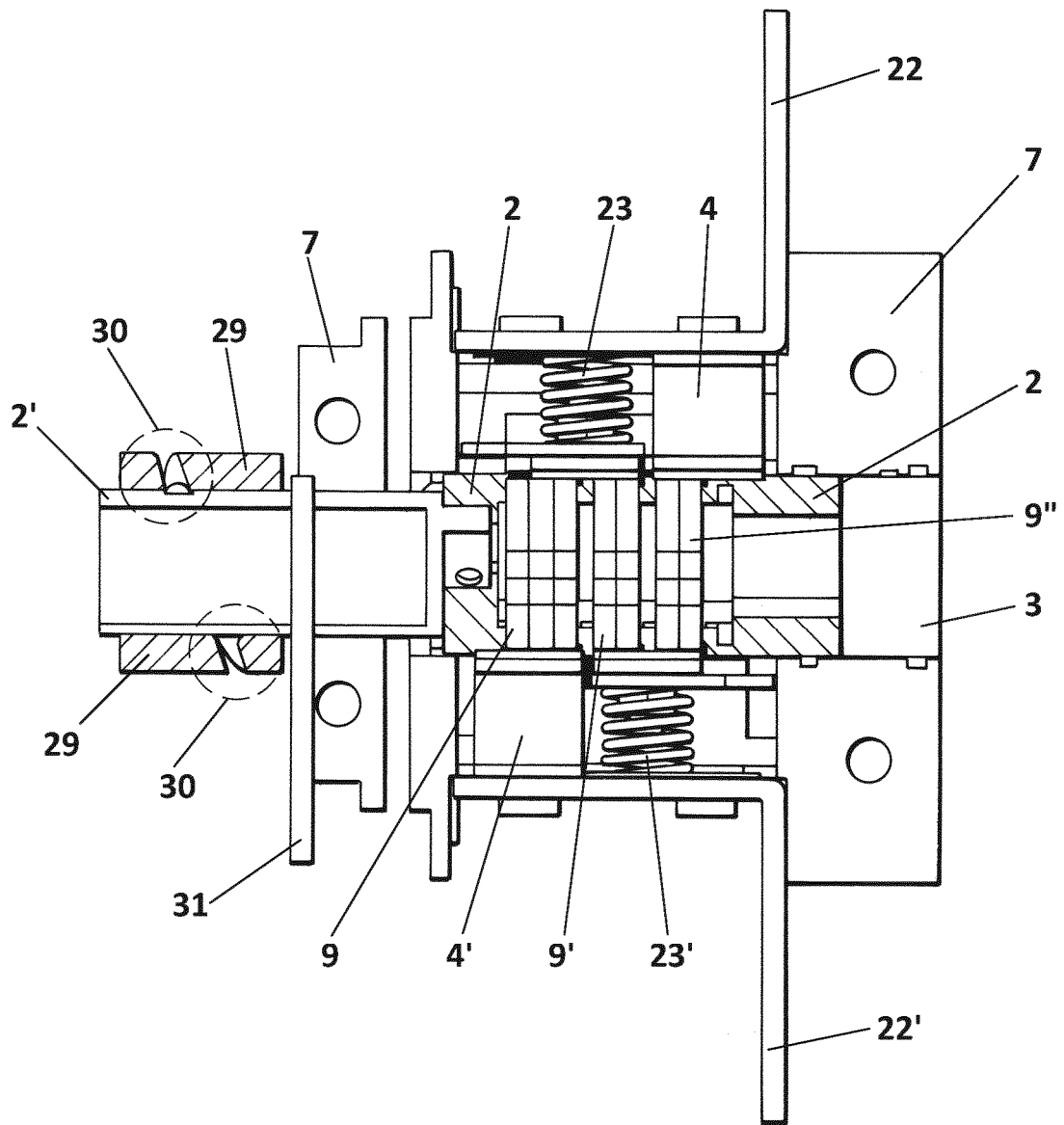


FIG. 5

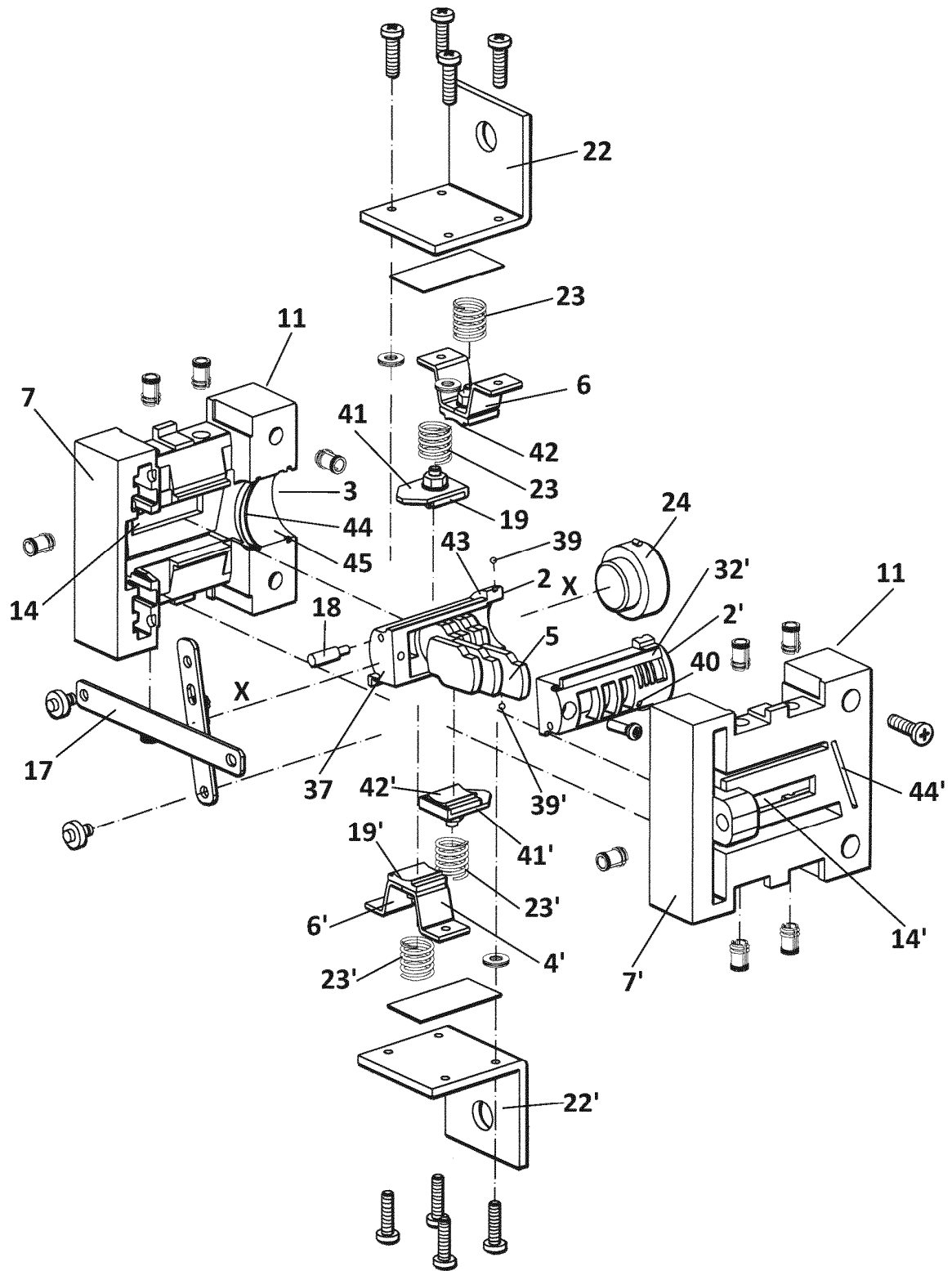
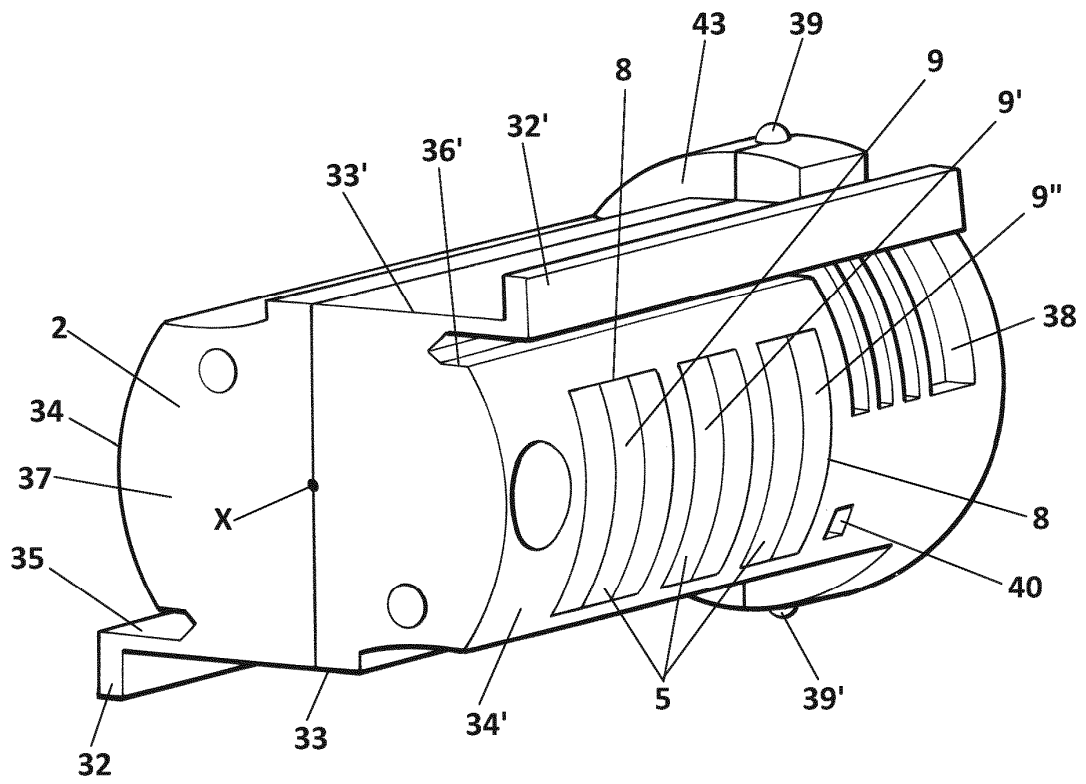


FIG. 6



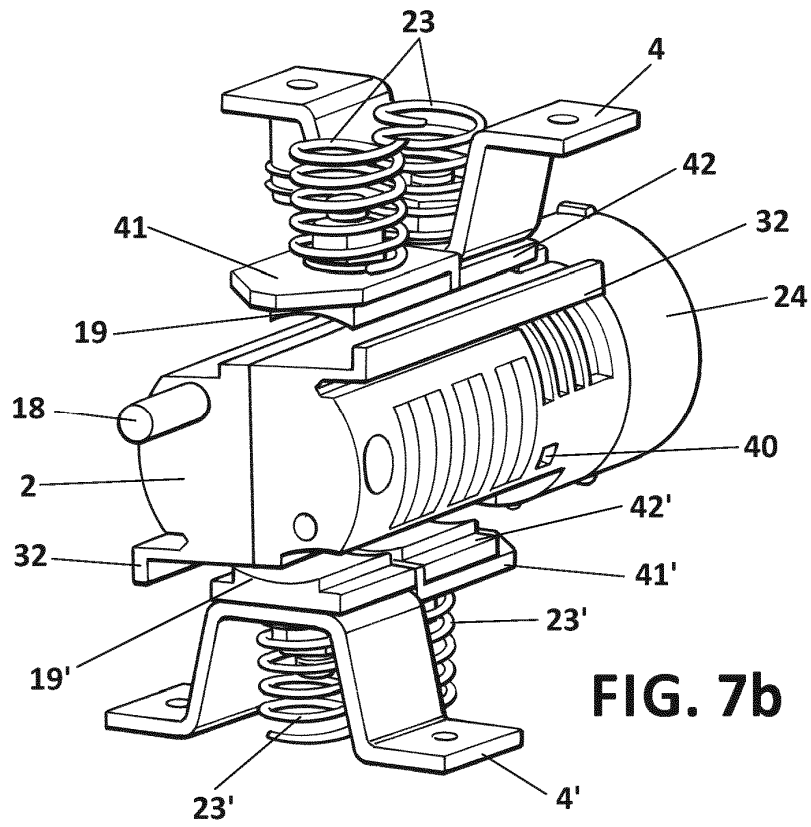


FIG. 7b

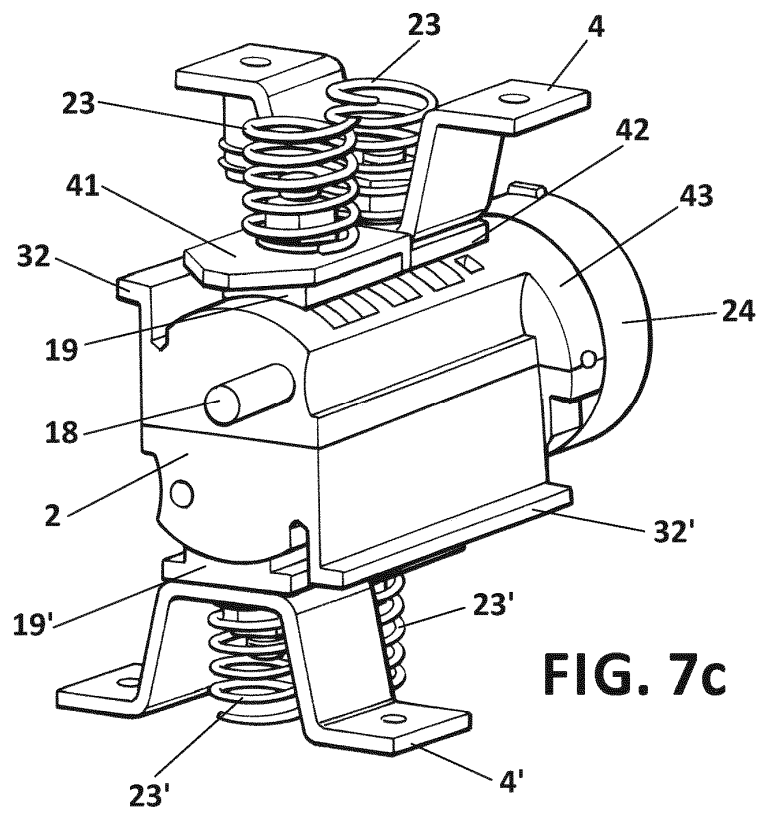


FIG. 7c

