

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 428**

51 Int. Cl.:

H01H 19/56 (2006.01)

H01H 1/36 (2006.01)

H01H 9/32 (2006.01)

H01H 1/40 (2006.01)

H01H 9/52 (2006.01)

H01H 1/44 (2006.01)

H01H 25/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013** **E 13382416 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2016** **EP 2866242**

54 Título: **Interruptor de corte sólido**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ANDALUZ SORLÍ, JOSÉ ÓSCAR

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 613 428 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 de corte sólido

Objeto de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de los interruptores y/o disyuntores eléctricos, especialmente adaptados 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 el de 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 más reducido.

10 El interruptor de la invención, es especialmente 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 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.

20 La problemática de la extinción del arco eléctrico es especialmente 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 des-ionización del medio y aumento de la rigidez dieléctrica.

25 Actualmente se conocen varias técnicas para extinguir el arco eléctrico producido en la apertura y cierre de los contactos de un interruptor o disyuntor 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 extinción del arco eléctrico sea la más rápida posible.

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

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 por tanto, mayor tamaño del interruptor.

- Incremento de velocidad de los dispositivos de disparo.

30 - Corte radial.

- Contactos de conexión serialmente simultáneo.

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

- Cámaras de arcos.

- Soplado magnético y neumático.

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

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

40 Sin embargo, aunque actualmente existen interruptores de corte eléctrico que combinan algunas de las técnicas arriba citadas: cámara de arcos con soplado magnético o neumático, separación de contactos radial en lugar de lineal, etc., dichos interruptores actuales 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, como es el corte de corriente continua de alta potencia.

45 Además, 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.

5 La patente US-4841833A se refiere a un interruptor para un lanzador de proyectiles electromagnético, en el que un interruptor de disparo que se abre y cierra alternativamente para conmutar repetidamente la corriente de un suministro de corriente alta a un par de carriles de lanzamiento de proyectiles. Un rotor que tiene un elemento conductor transversal gira dentro, y se mueve axialmente a lo largo, de un estator cilíndrico.

La solicitud de patente alemana DE-10 2011 118713 A1 se refiere a un dispositivo interruptor de un único o múltiples polos, en particular para aplicaciones de corriente continua, que tiene al menos un elemento interruptor giratorio (2) y que comprende también contactos de corte (4, 5).

10 La solicitud de patente EP-1267373A1 se refiere a un aparato de control de potencia.

La patente US-4426562 se refiere a un interruptor giratorio para interrumpir corrientes de corriente continua muy grandes.

Descripción de la invención

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

De este modo, un primer aspecto de la invención se refiere a un interruptor de corte de corriente eléctrica, que comprende:

20 un rotor de material aislante el cual es giratorio respecto a un eje,

al menos un contacto móvil montado en el rotor, y desplazable solidariamente con el rotor,

al menos un par de contactos fijos que disponen de una superficie de contacto dispuesta para ser contactada por el contacto móvil en la posición de cierre eléctrico del interruptor, y

25 donde el rotor es desplazable entre una posición de cierre del interruptor, en la cual el contacto móvil establece continuidad eléctrica con los contactos fijos, y una posición de abertura en la que se impide la circulación de corriente.

30 El rotor está configurado, es decir tiene una forma y tamaño tal que en la posición de abertura del interruptor, el material aislante del rotor está en contacto directo con los contactos fijos y cubre una parte mayoritaria, preferentemente toda la superficie de contacto de los contactos fijos, de modo que la operación de corte eléctrico (es decir, el paso de conducción a corte eléctrico del interruptor) se realiza mediante la interposición instantánea (en el mismo instante del corte eléctrico) de un material sólido como es el material aislante del rotor, en lugar de que el medio aislante sea el aire, aceite u otro líquido aislante tal y como ocurre en los interruptores del estado de la técnica.

35 De este modo, se elimina o al menos se reduce significativamente la aparición del arco eléctrico en el proceso de corte de corriente del interruptor, logrando el aislamiento eléctrico de los puntos de corte de forma instantánea en el mismo momento del corte, mediante la interposición de un medio o material aislante sólido entre los contactos fijos y móviles, con mayor capacidad aislante que el aire, aceite etc.

40 El rotor puede estar configurado para girar sobre un mismo plano, es decir, sin movimiento axial, con lo que los contactos fijos y el contacto móvil pueden ser coplanarios, de modo que el contacto móvil sea desplazable sobre dicho plano para realizar las operaciones de cierre y abertura del interruptor.

45 Alternativamente, en otra realización preferente de la invención el rotor es desplazable siguiendo un movimiento helicoidal alrededor de un eje, de modo que el contacto móvil montado en el rotor se mueve igualmente con ese movimiento helicoidal. El movimiento helicoidal del contacto móvil respecto a los contactos fijos, es una combinación de un movimiento giratorio junto con movimiento longitudinal del contacto móvil respecto a un mismo eje, 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 espacio más reducido.

50 De este modo, la invención alarga con éxito en forma helicoidal el arco eléctrico sin necesidad de requerir de un gran volumen de aire, lo que implica que para una misma corriente nominal de corte, el interruptor pueda ser más pequeño comparado con un interruptor del estado de la técnica.

Como resultado del movimiento helicoidal, se aumenta la velocidad tangencial del punto de corte en función del radio de giro, incrementando así la velocidad de corte de una forma sencilla, sin necesidad de complejos

mecanismos y con un número más reducido de piezas, por lo que la fabricación del interruptor es muy sencilla.

Descripción de los dibujos

5 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 una realización práctica preferente de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en los que con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 Figura 1.- muestra una secuencia de figuras que muestran el desplazamiento del rotor girando en sentido de las agujas del reloj. Las figuras son un alzado frontal y en sección de un interruptor de acuerdo con una realización de la invención, donde la figura (a) corresponde a la posición de cierre eléctrico del interruptor (circulación de corriente), la figura (b) se corresponde con una posición de transición en la que todavía hay circulación de corriente, y la figura (c) se corresponde con la posición de abertura del interruptor (se impide la circulación de corriente).

15 Figura 2.- muestra una vista explosionada de un ejemplo de realización de un interruptor de corte por movimiento helicoidal según la invención.

Figura 3.- muestra la realización de la figura 2 en la posición inicial de 0° de giro del rotor, que corresponde a la posición de cierre eléctrico del interruptor (se permite el paso de corriente), donde la figura 3a es una vista en alzado frontal sin el estator, la figura 3b es una vista en perfil, la figura 3c es una vista en perspectiva, y la figura 3d es otra vista en perspectiva con el estator acoplado y parcialmente seccionado.

20 Figura 4.- muestra una representación similar a la de la figura 3, cuando el giro del rotor es de aproximadamente 45° con sentido de giro según las agujas de un reloj, que corresponde a una posición de corte eléctrico.

Figura 5.- muestra una representación similar a la de la figura 3, cuando el rotor ha girado un ángulo de 90° respecto a un eje vertical, y la separación entre el contacto móvil y los fijos es máxima.

25 Realización preferente de la invención

La figura 1 muestra una realización de un interruptor de corte sólido según la invención, que comprende: un rotor (2) fabricado de material aislante giratorio respecto a un eje (X), al menos un contacto móvil (9) montado en el rotor (2), y al menos un par de contactos fijos (4,4') que disponen respectivamente de una superficie de contacto (29,29') dispuesta para ser contactada por el contacto móvil (9) en la posición de cierre eléctrico del interruptor. El rotor (2) es amovible entre una posición de cierre del interruptor (figura 1a) en la que el contacto móvil (9) establece continuidad eléctrica con los contactos fijos (4,4'), y una posición de abertura (figura 1c) en la que el contacto móvil (9) no está en contacto con los contactos fijos (4,4') y se impide la circulación de corriente.

35 El rotor (2) está configurado de forma que en la posición de abertura (figura 1c) del interruptor, el rotor está en contacto directo con los contactos fijos (4,4') y cubre la totalidad de las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4') para aislarlos eléctricamente. Se puede apreciar en la figura 1c que el rotor se interpone entre los contactos fijos (4,4'), y el contacto móvil (9), impidiendo, o al menos dificultando, la aparición del arco eléctrico.

40 El rotor (2) dispone de una superficie lateral de contacto (30) dispuesta para deslizarse sobre los contactos fijos (4,4') concretamente sobre las respectivas superficies de contacto (29,29'), de modo que esa superficie de contacto (30) está formada en parte por un extremo del contacto móvil (9) y en mayor parte por el propio rotor (2). En la figura 1 el rotor (2) es un disco circular o un cilindro, por lo que la superficie de contacto (30) tiene la curvatura de un arco de circunferencia de centro el eje (X) de giro del rotor (2). No obstante, otras configuraciones del rotor (2) distintas son posibles, siempre que tengan una forma y tamaño adecuado para superponerse a las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4') en la posición de abertura (figura 1c) del interruptor.

45 Se puede apreciar en la figura 1 que los contactos fijos (4,4') son equidistantes respecto al eje (X), y preferentemente están dispuestos de forma diametralmente opuesta respecto al eje (X) de giro del rotor. Por otro lado, el contacto móvil (9) está alojado en el rotor (2) y está configurado de forma que dispone de extremos (31,31') emergentes en lados diametralmente opuestos del rotor (2). El rotor (2) tiene sección circular de diámetro coincidente con la distancia de separación entre los contactos fijos (4,4'), por lo que con el giro de rotor (2) su superficie de contacto (30) se desliza en contacto permanente con los contactos fijos (4,4') mediante las superficies de contacto (29,29').

55 Uno de los efectos o ventajas que se obtiene con esas características de la invención, es que a medida que los contactos fijos (4,4') y el contacto móvil (9) empiezan a alejarse o acercarse en el proceso de transición del

interruptor, el propio material aislante del rotor (2) va entrando gradualmente en contacto directo con los dos contactos fijos (4,4') al mismo tiempo que se desliza sobre ellos, por lo que se realiza el corte eléctrico mediante la interposición instantánea de un medio o material sólido, en lugar de aire, como sucede convencionalmente en el estado de la técnica.

5 Como puede observarse especialmente en la figura 1b, a medida que el contacto móvil (9) gira, la superficie de contacto entre las superficies de contacto (29,29') y los extremos (31,31') se reduce, y al mismo tiempo el material aislante del rotor (2) va entrando en contacto gradualmente con las superficies de contacto (29,29'), por lo que en ningún instante se crea una cámara de aire por la que se pueda propagar el arco. Tan pronto como el contacto móvil (9) deja de estar en contacto con los contactos fijos (4,4'), y se corta la circulación de corriente, el rotor (2) habrá cubierto por completo las superficies de contacto (29,29'). Este efecto se logra porque parte de la superficie exterior (30) del rotor es adyacente a los dos extremos (30,31') del contacto móvil, es decir esos extremos del contacto móvil y parte del material aislante del rotor, forman una superficie continua.

15 Esa interposición de un medio sólido se produce a la vez en los dos contactos fijos (4,4'), es decir, el aislamiento es doble en dos puntos distintos.

Adicionalmente, el contacto entre el rotor (2) y los contactos fijos (4,4') se puede realizar bajo presión, por ejemplo mediante muelles que presionan a los contactos fijos (4,4') contra el rotor (2) (según indican las flechas en la figura 1a), de modo que los contactos fijos (4,4') al tener forma de pletina, tienen cierta capacidad de flexión. De esa manera, se potencia significativamente el aislamiento eléctrico entre los dos terminales fijos (4,4'), por lo que se dificulta aún más la generación del arco.

20 En la realización de la figura 1 los contactos fijos (4,4') y el contacto móvil (9) son coplanarios, y el contacto móvil (9) es giratorio sobre dicho plano, es decir no hay movimiento axial del rotor.

Alternativamente, el rotor (2) es desplazable definiendo un movimiento helicoidal alrededor del eje de giro (X), y de forma recíproca entre una posición de cierre y una posición de corte eléctrico del interruptor, tal y como se muestra en las figuras 2 a 5.

30 Concretamente, la figura 2 muestra un interruptor (1) helicoidal de corte sólido que comprende un estator (11) que incluye una carcasa (7,7') fabricada de material aislante, destinada a montarse en una posición fija de una instalación eléctrica, por ejemplo en un cuadro de distribución, y que puede estar formada por dos mitades (7,7') acopladas entre sí. El estator (11) forma en su interior una cámara (3) con forma generalmente cilíndrica dentro de la cual se encuentra alojado un rotor (2), y de modo que el rotor (2) está adaptado para desplazarse definiendo un movimiento helicoidal dentro de dicha cámara y respecto a su eje de revolución (X).

35 Un par de contactos fijos (4,4') están montados en dicha carcasa (7,7'), los cuales forman unos terminales de contacto (6,6') 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 es giratorio de forma solidaria con el rotor y por lo tanto también define un movimiento helicoidal alrededor del eje "X".

40 Preferentemente, el rotor (2) es hueco y dispone de dos aberturas (8) transversales situadas en puntos diametralmente opuestos del mismo. Para mejorar la conducción, el contacto móvil (9) consiste en esta realización en una o más placas metálicas (5,5') superpuestas en contacto directo y alojadas en el rotor, de modo que los dos extremos (31,31') de las placas metálicas (5,5') emergen diametralmente por dichas aberturas (8) del rotor, quedando a ras de su superficie externa, para lo cual dichos extremos son curvos según la curvatura de la superficie externa del rotor.

45 La superficie exterior del rotor (2) desliza en contacto permanente con los terminales de contacto (6,6') de los contactos fijos. Los contactos fijos (4,4') y el contacto móvil (9) están dispuestos para entrar en contacto en la posición de cierre del interruptor (1) (figura 3), mientras que en la posición de corte eléctrico del interruptor (figuras 4 y 5), los contactos fijos (4,4') están en contacto con el material aislante del rotor (2). Los contactos fijos (4,4') están dispuestos de forma diametralmente opuesta respecto al eje de revolución (X) del rotor (2).

50 Preferentemente, el interruptor comprende además al menos un anillo (10) de material aislante, montado con capacidad de giro dentro de la cámara cilíndrica (3) del estator (11), para lo cual la carcasa (7) dispone de unos asientos (12) en la cámara (3), en la que están alojados dichos anillos, y de forma que la superficie interna de los anillos queda a ras con la superficie de la cámara (3). El diámetro de la cámara cilíndrica (3) 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) se desliza sobre dichos anillos (10), los cuales a su vez son giratorios respecto a la carcasa (7,7'), de tal forma que los anillos (10) actúan como rodamientos que facilitan el giro 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 móviles (9).

5 El estator (11) y el rotor (2) disponen de unas ventanas de ventilación, concretamente las ventanas (13) del rotor y las ventanas (14) del estator, las cuales están colocadas de forma que quedan superpuestas en la posición de cierre eléctrico del interruptor (según se muestra en la figura 3d), formando así un canal de ventilación que comunica el interior del rotor (2) con el exterior del estator (11), permitiendo la ventilación del interruptor y la salida de los gases generados durante las operaciones de corte de la corriente.

10 Para provocar el movimiento helicoidal del rotor (2) respecto a su eje de revolución (X) dentro de la cámara (3), el estator y el rotor están configurados formando un acoplamiento roscado entre ambos, de forma complementaria. Concretamente, en el caso de la figura 2, el rotor dispone en su superficie exterior de uno o más canales (15) de trayectoria helicoidal, cooperantes con nervios (16) con forma análoga que están insertados en dichos canales.

15 El accionamiento del rotor (2) se efectúa mediante medios externos convencionales, por ejemplo una biela (17) acoplada con 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 un sentido u otro, es decir, de forma recíproca a lo largo del eje (X) entre una posición de cierre y una posición de corte eléctrico del interruptor. El experto en la materia entenderá que otras configuraciones son posibles para obtener dicha configuración roscada o de husillo entre rotor y estator, con objeto de producir el movimiento helicoidal del rotor.

20 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 2, el interruptor incluye dos o más contactos móviles (9) montados en el rotor en la misma posición pero a diferente posición axial. Una o más placas (19,19') de material conductor están montadas en el estator (11) de forma exterior al rotor, las cuales incorporan respectivamente zapatas (20,20'), y están dispuestas de forma que en la posición de cierre eléctrico del interruptor, conectan en serie los contactos móviles (9) entre los contactos fijos (4,4') tal y como se muestra más claramente en la figura 3b, en la que las flechas indican el sentido 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.

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

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

40 Por otro lado, el rotor (2) está abierto en al menos uno de sus extremos, es decir, es un cuerpo tubular, y el interruptor dispone de una válvula de cierre trasera (24) montada en una posición fija en la parte trasera de la carcasa (7,7'), por ejemplo mediante un soporte (26) unido a la carcasa. La válvula trasera (24) está configurada para insertarse y deslizarse en el interior del rotor de forma ajustada por su parte posterior, cuando el rotor se mueve hacia dicha válvula en su posición extrema en el movimiento para producir el corte eléctrico. En la posición de cierre eléctrico del interruptor, la válvula de cierre trasera (24) no sella el rotor, tal y como se observa en la figura 3b, por lo que permite la circulación de aire hacia su interior.

45 De forma análoga, en la parte frontal del rotor (2) el interruptor dispone de una válvula de cierre frontal (25) montada en una posición fija en la parte frontal de la carcasa (7,7'), por ejemplo mediante un soporte (27) unido a la carcasa. La válvula frontal (25) está alojada en todo momento en el interior del rotor, concretamente en su parte frontal, y está configurada para deslizarse en el interior del rotor de forma ajustada sellándolo herméticamente.

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

Por otro lado, el rotor (2) dispone de un conducto pasante (28) en al menos una de las aberturas (8), situado preferentemente en una esquina de las aberturas, el cual comunica el interior con el exterior del rotor, y está destinado a permitir la aspiración del arco eléctrico hacia el interior del rotor, tal y como se describirá más adelante.

55 La operación del interruptor para producir el cierre y corte de corriente eléctrica, se ilustra en las figuras 3 a 4.

En la situación de la figura 3 el interruptor está en la posición de cierre eléctrico, por lo que los tres contactos

móviles (9) están conectados en serie mediante las placas (19,19'), y a su vez un contacto móvil (9) está conectado con el contacto fijo (4), y otro contacto móvil (9'') está conectado con el contacto fijo (4'), estableciendo continuidad eléctrica y permitiendo por lo tanto la circulación de corriente, tal y como indican las flechas de la figura 3b.

5 En esta misma situación, las ventanas de ventilación (13,14) del rotor y estator respectivamente, son coincidentes, es decir están superpuestas tal y como se observa en la figura 3d, por lo que el interior del rotor está comunicado con el exterior del estator, permitiendo la ventilación natural del mismo por la circulación de aire, tal y como indican las flechas de la figura 3d. Además, gracias a que las ventanas (13,14) son coincidentes en esta posición, los contactos móviles (9,9',9'') 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, lo cual puede ser útil por ejemplo para un operario realizando labores de mantenimiento.

10 Para realizar el corte eléctrico, se hace girar el rotor (2) según las agujas del reloj visto en la figura 3a, con lo cual el rotor se mueve axialmente y definiendo una trayectoria helicoidal en la dirección de la flecha "A" de la figura 4b, al mismo tiempo que la válvula de cierre posterior (24), al alcanzar aproximadamente 40° de giro, sella la boca posterior del rotor antes de cortar la circulación de corriente. Los contactos móviles (9,9',9'') se mueven helicoidalmente en la misma dirección, hasta que dejan de estar conectados con las placas (19,19') y con los contactos fijos (4,4'), por lo que se corta la circulación de corriente, tal y como se aprecia en la figura 4c.

15 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 estator. El rotor (2) se aproxima a la válvula de cierre posterior (24) que sella la boca posterior del rotor. Cuando el rotor ha girado 45° se encuentra en la posición de la figura 4, donde el interior del rotor queda completamente sellado, ya que las ventanas de ventilación están cerradas, y las bocas frontal y posterior del rotor están selladas por las válvulas (24,25).

20 En tal situación, el aire solo puede circular por los conductos pasantes (28), de modo que el movimiento relativo entre el rotor y las válvulas frontal y posterior (25,24), generan una succión similar al producido por un émbolo en una jeringuilla, que produce la aspiración del arco eléctrico hacia el interior del rotor, lo que a su vez implica el estiramiento del arco y el enfriamiento de la zona de corte debido a la corriente de succión.

25 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 visto según la figura 5c, con lo que el rotor se desplaza en dirección contraria a la indicada por la flecha de la figura 4b, hasta que el rotor alcanza de nuevo la posición de la figura 3.

30 Una de las ventajas de la invención, es que gracias a que el proceso de corte de corriente se realiza sin impacto entre piezas, se pueden utilizar materiales distintos a los empleados en la actualidad. De este modo, en una realización preferida de la invención, el rotor (2) está fabricado 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 tradicionalmente en el estado de la técnica, lo cual a su vez alarga significativamente la vida útil del interruptor. Alternativamente, el rotor también se puede fabricar de porcelana, obteniéndose las mismas ventajas anteriormente comentadas respecto al vidrio.

35 Se puede apreciar a la vista de estas figuras, que el interruptor desarrollado en la presente invención, es capaz de lograr en un mismo instante y con un único movimiento los siguientes efectos:

- corte de corriente con la interposición instantánea (en el mismo momento del corte) de un material sólido aislante,
- 45 - opcionalmente, mayor separación entre contactos en el proceso de corte, gracias a la suma de movimiento radial y axial del movimiento helicoidal de los contactos móviles,
- y opcionalmente, la posibilidad de producir la succión del arco hacia el interior del rotor.

50 La particular estructura del interruptor, permite que el mismo tenga un tamaño más 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 fiabilidad

55 La realización representada en las figuras, se corresponde con un interruptor de un solo polo, es decir, unipolar. Sin embargo, para el experto en la materia resultará claro que la misma estructura representada puede fácilmente adaptarse para implementar un interruptor de varios polos.

Las diversas realizaciones y alternativas descritas en la presente pueden combinarse entre sí, dando lugar a otras realizaciones, como por ejemplo las obtenidas con las múltiples combinaciones de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1.- Interruptor para cortar una corriente que comprende:

un rotor (2) de material aislante sólido que es giratorio respecto a un eje (X),

al menos un contacto móvil (9) montado en el rotor (2), contacto móvil (9) que dispone de dos extremos (31,31'),

al menos un par de contactos fijos (4,4'), que disponen de las respectivas superficies de contacto (29,29') dispuestas para ser contactadas por el contacto móvil (9) en una posición de cierre del interruptor,

en el que el rotor (2) puede rotar entre una posición de cierre del interruptor, en la que el contacto móvil (9) establece continuidad eléctrica con los contactos fijos (4,4'), y una posición de abertura en la que se impide la circulación de corriente,

caracterizado porque el rotor (2) dispone de una superficie lateral de contacto (30) dispuesta para deslizarse sobre las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4') y **porque** parte de la superficie lateral de contacto (30) del rotor (2) y los extremos (31,31') del contacto móvil (9) forman una superficie continua dispuesta para deslizarse sobre las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4'),

de forma que en la posición de abertura del interruptor, el material aislante sólido del rotor (2) está en contacto directo con los contactos fijos (4,4') y cubre la totalidad de las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4') para aislar eléctricamente los contactos fijos (4,4').

2.- Interruptor según la reivindicación 1 en el que dicha superficie lateral de contacto (30) tiene la curvatura de un arco de circunferencia de centro el eje (X) de giro del rotor, y en el que los contactos fijos (4,4') son equidistantes respecto a dicho eje (X).

3.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los contactos fijos (4,4') están dispuestos en posiciones diametralmente opuestas respecto al eje de giro (X) del rotor (2), y porque el contacto móvil (9) está alojado en el rotor (2) y está configurado de forma que dispone de dos extremos emergentes en lados diametralmente opuestos del rotor (2).

4.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el rotor (2) tiene una sección transversal circular que tiene un diámetro sustancialmente similar a la distancia de separación entre las superficies de contacto (29,29') de los contactos fijos (4,4').

5.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los contactos fijos (4,4') y el contacto móvil (9) son coplanarios, y el contacto móvil (9) es amovible sobre un plano en común con los contactos fijos (4,4').

6.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el rotor (2) es amovible definiendo un movimiento helicoidal alrededor de un eje de giro (X), y de forma recíproca entre una posición de cierre y una posición de abertura eléctrica del interruptor.

7.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) es cilíndrico y es giratorio respecto a su eje de revolución (X).

8.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un estator (11) que incluye una carcasa (7,7') fabricada de material aislante, en el que dichos contactos fijos (4,4') están montados en dicho estator (11), y en el que el rotor (2) está alojado dentro del estator (11).

9.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el estator (11) y el rotor (2) están configurados formando un acoplamiento roscado complementario entre ambos, para producir el movimiento helicoidal del rotor (2).

10.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el estator (11) dispone de una cámara cilíndrica (3) 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 estator (11) y el rotor (2) disponen de unas ventanas de ventilación colocadas de forma que quedan superpuestas en la posición de cierre eléctrico del interruptor, definiendo un canal de ventilación que comunica el interior del rotor con el exterior del estator (11).

11.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) dispone de al menos dos aberturas situadas en áreas diametralmente opuestas del mismo, y en el que el contacto móvil (9) es una o más placas metálicas superpuestas (5,5') alojadas en el rotor (2), de modo que los dos extremos del contacto móvil emergen por dichas aberturas del rotor (2), y están dispuestos para contactar con los correspondientes contactos fijos (4,4') en la posición de cierre del interruptor.

- 5 12.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende al menos un anillo (10) fabricado de material aislante, montado de forma solidaria en la cámara cilíndrica (3) del estator (11), de modo que el rotor (2) puede deslizar sobre dicho anillo (10), y porque el contacto móvil (9) está dispuesto de forma que en la posición de abertura eléctrica, los extremos libres del contacto móvil (9) están enfrentados al anillo aislante (10).
- 10 13.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende dos o más contactos móviles (9,9',9'') montados en el rotor (2), y una o más zapatas (20,20') fabricadas de material conductor exteriores al rotor (2), estando las zapatas (20,20') dispuestas de forma que en la posición de cierre eléctrico del interruptor, las zapatas (20,20') conectan en serie los contactos móviles (9,9',9'') con los contactos fijos (4,4').
- 14.- Interruptor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el rotor (2) está fabricado de vidrio o de porcelana.

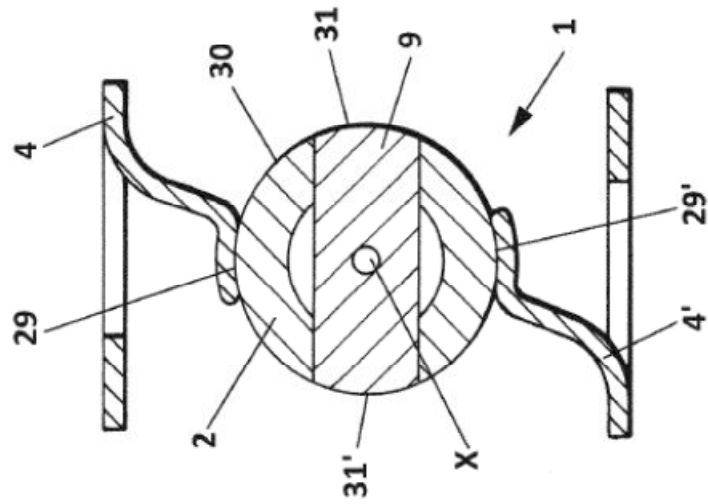


FIG. 1c

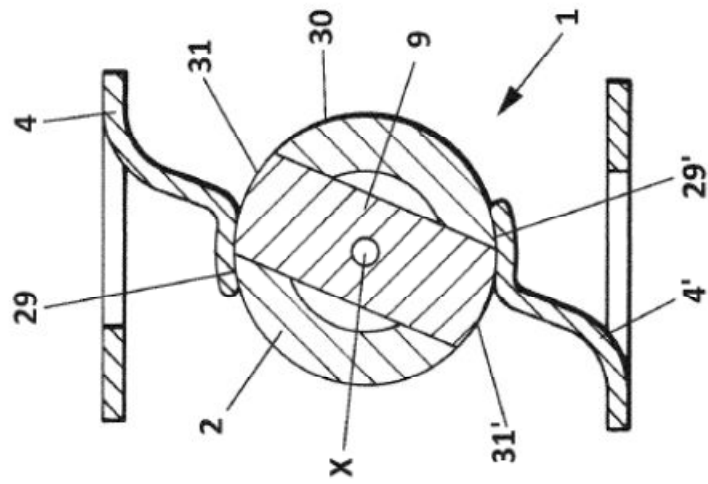


FIG. 1b

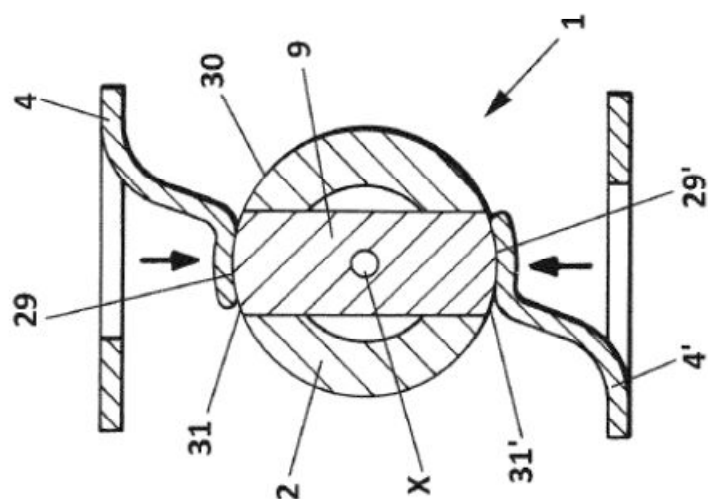


FIG. 1a

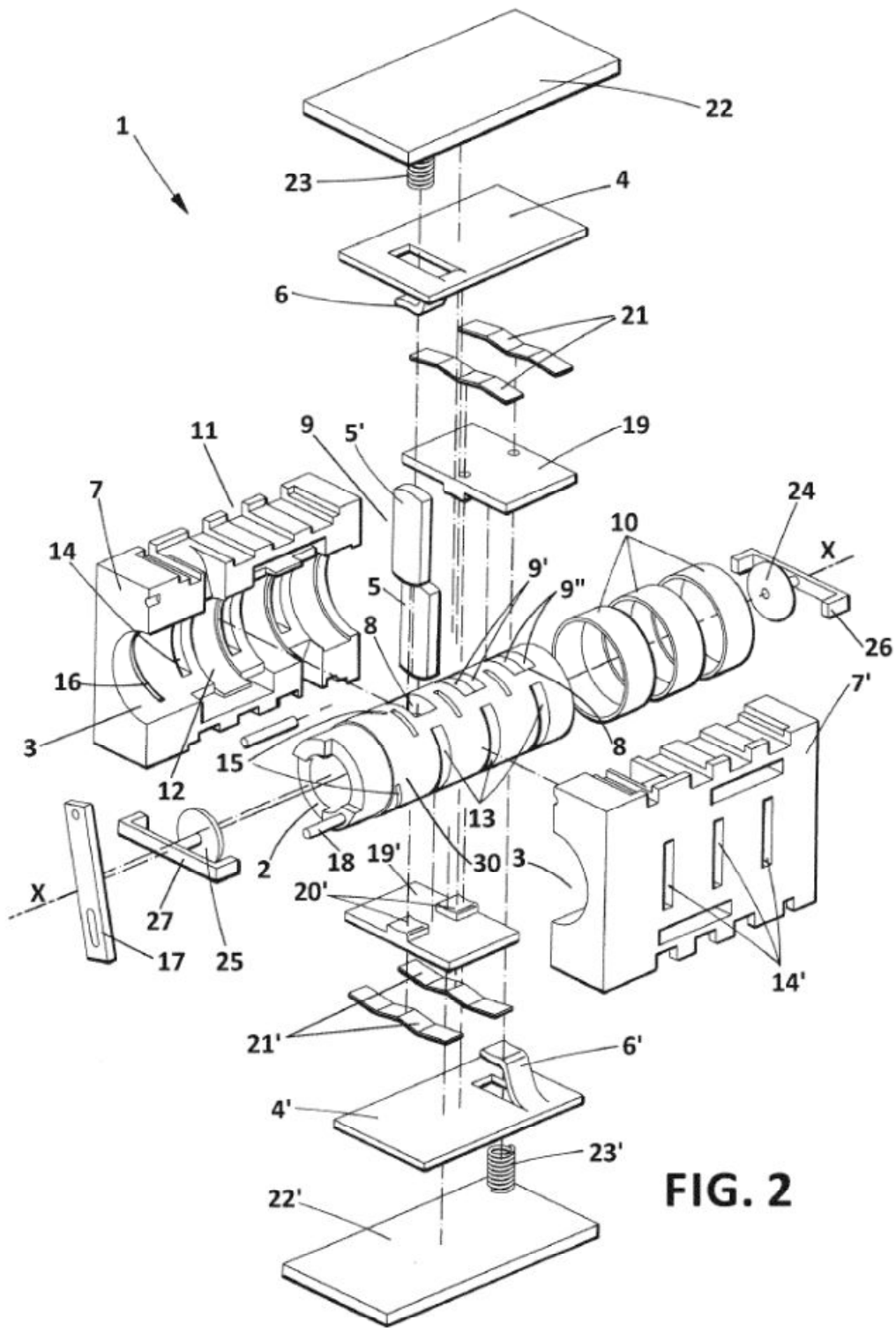


FIG. 2

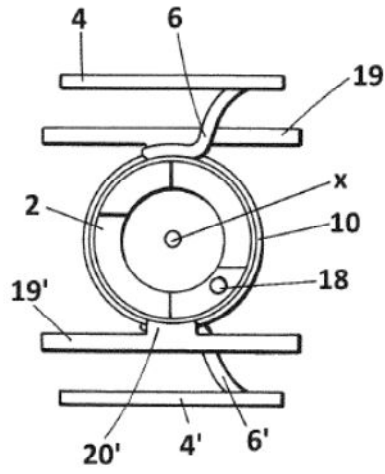


FIG. 3a

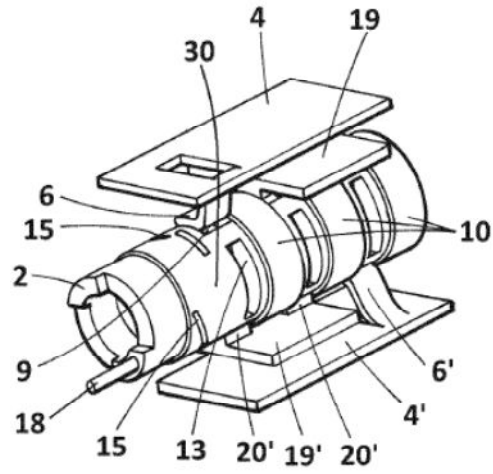


FIG. 3c

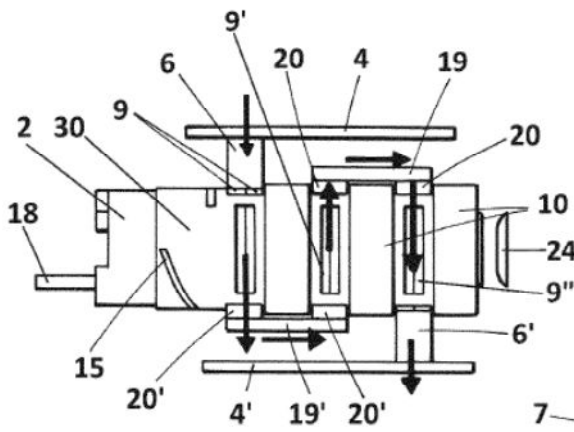


FIG. 3b

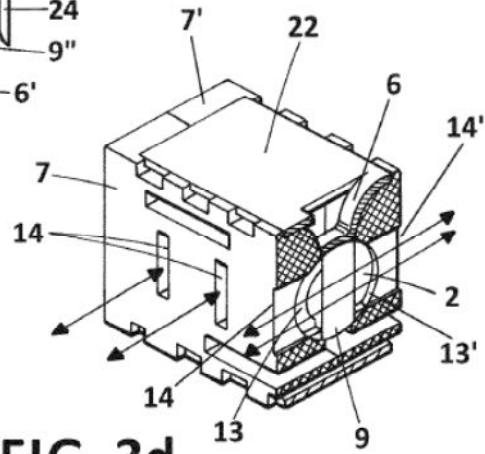


FIG. 3d

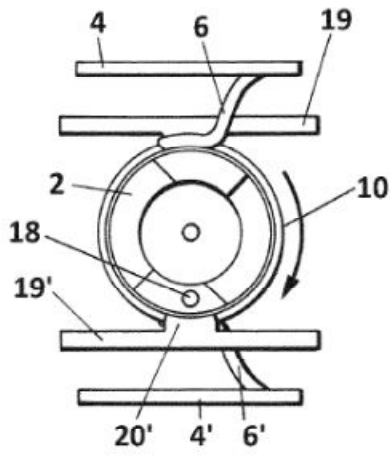


FIG. 4a

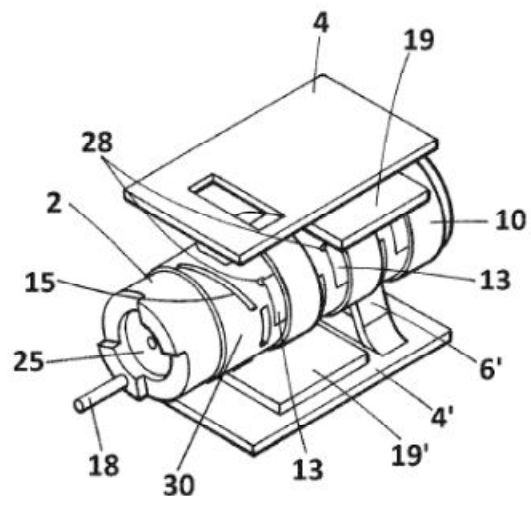


FIG. 4c

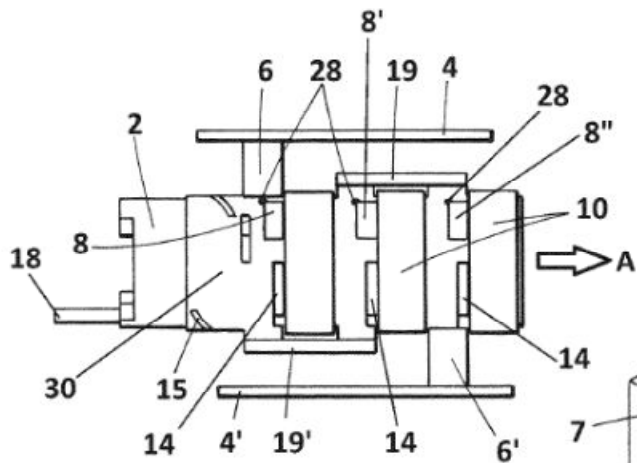


FIG. 4b

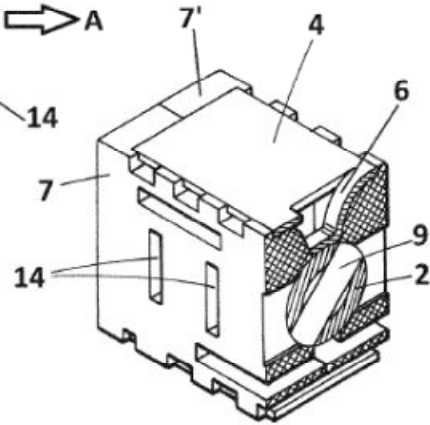


FIG. 4d

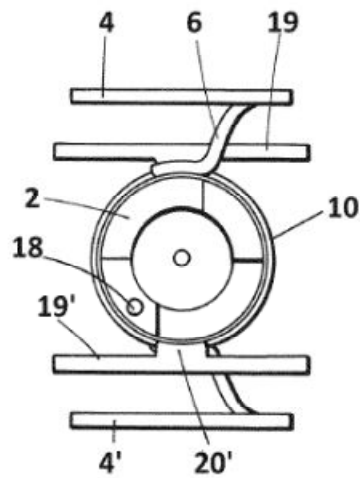


FIG. 5a

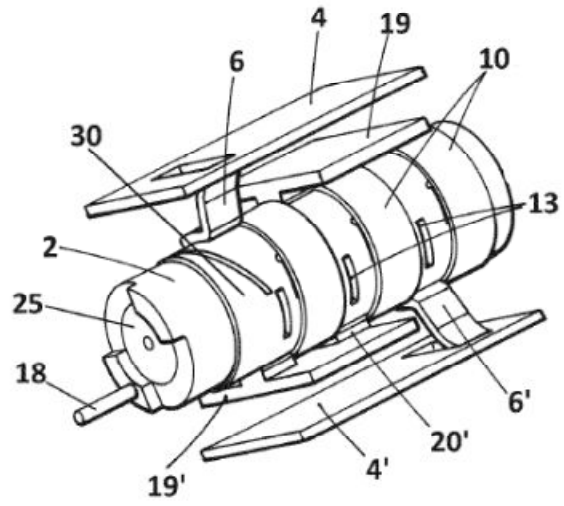


FIG. 5c

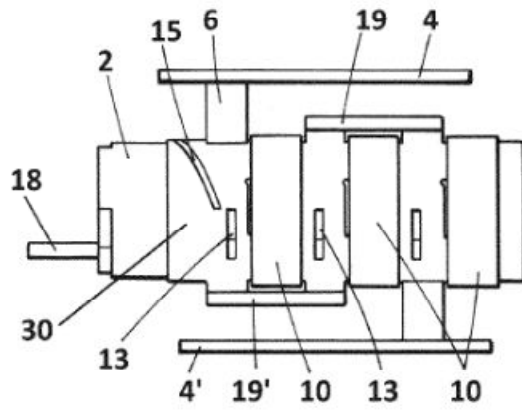


FIG. 5b

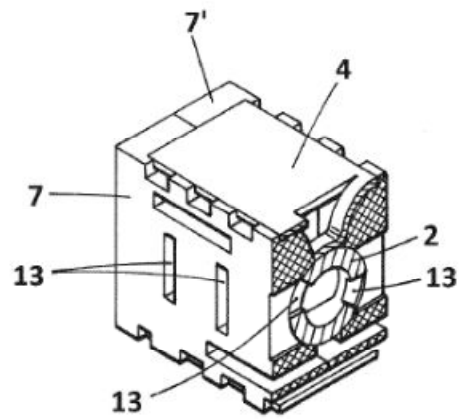


FIG. 5d