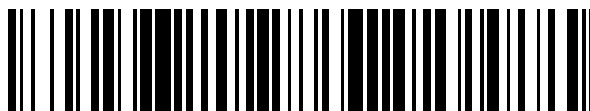


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 345**

51 Int. Cl.:

H01H 33/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2012 PCT/EP2012/075884**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2013 WO13104495**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2012 E 12813312 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2789001**

54 Título: **Aparato de conmutación eléctrico**

30 Prioridad:

10.01.2012 DE 102012200238

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

27.07.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**GERICKE, JOACHIM;
GRÜNLER, ROBERT;
KREHNKE, MARTIN;
LEHMANN, VOLKER y
LÖBNER, FRIEDRICH**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 627 345 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

Aparato de conmutación eléctrico

5 La presente invención hace referencia a un aparato de conmutación eléctrico con una primera pieza de contacto de conmutación que presenta un segmento de guiado y con una segunda pieza de contacto de conmutación, en donde al menos la primera pieza de contacto de conmutación está unida a un dispositivo de accionamiento a través de una cadena cinemática, para producir un movimiento relativo de las piezas de contacto de conmutación una con relación a la otra, y su segmento de guiado es guiado de forma desplazable a lo largo de una trayectoria de guiado.

10 Un aparato de conmutación eléctrico de este tipo se conoce por ejemplo del documento de patente DE 197 27 850 C1. Allí se describe un conmutador de potencia de alta tensión con dos primeras piezas de contacto de conmutación, en donde las mismas se designan como piezas de contacto de arco eléctrico. Para accionar una primera pieza de contacto de conmutación está prevista una cadena cinemática, la cual une la primera pieza de contacto de conmutación a un dispositivo de accionamiento. La primera pieza de contacto de conmutación está equipada con un segmento de guiado, que es guiado sobre una trayectoria de guiado. La trayectoria de guiado y el segmento de guiado están ajustados a este respecto mutuamente, de tal manera que la pieza de contacto de conmutación puede realizar un movimiento lineal en la dirección de la trayectoria de guiado. La trayectoria de guiado está equipada para ello con una superficie de apoyo plana, en donde el segmento de guiado está equipado con una superficie de apoyo plana configurada diametralmente opuesta plana.

20 Mediante un guiado de este tipo de la primera pieza de contacto de conmutación se hace posible ciertamente un guiado exacto de la primera pieza de contacto de conmutación, pero una estructura de este tipo requiere unos métodos de fabricación precisos para impedir un ladeo del segmento de guiado en la trayectoria de guiado. Sin embargo, incluso con una fabricación precisa de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado debe tenerse en cuenta una abrasión en el caso de un tiempo de uso prolongado. De este modo empeora el coeficiente de rozamiento entre el segmento de guiado y la trayectoria de guiado, con lo que puede producirse un bloqueo. Un bloqueo de este tipo debe impedirse sin embargo en lo posible. Para garantizar la capacidad de funcionamiento de un aparato de conmutación eléctrico incluso después de un funcionamiento prolongado, se acopla por ello a través de la cadena cinemática una fuerza de accionamiento que hace posible un movimiento de conmutación, incluso después de muchas series de conmutación y con una elevada resistencia de rozamiento entre el segmento de guiado y la trayectoria de guiado. Esto tiene como consecuencia que se empleen unos dispositivos de accionamiento sobredimensionados.

30 Un aumento del dispositivo de accionamiento, sin embargo, sólo es posible en la práctica económicamente hasta cierto punto. En particular si se usan aparatos de conmutación eléctricos en el margen de tensiones altas y máximas aumentan las masas que se desplazan, de tal manera que un dispositivo de accionamiento sobredimensionado causa unos costes desproporcionados.

35 Del documento DE 197 38 697 C1 se conoce un aparato de conmutación eléctrico con superficies de apoyo planas de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado. Las mismas están dispuestas de forma que sólo pueden desplazarse, pero no girarse mutuamente, y conducen a un movimiento deslizante en dos pistas de guiado rectas de la carcasa formadas por los reglones de cojinete. De este modo no es posible ningún movimiento de compensación entre las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado, lo que conduce también a los problemas antes descritos.

40 De forma correspondiente el objeto de la invención consiste en especificar un aparato de conmutación eléctrico, el cual pueda equiparse con un dispositivo de accionamiento de potencia reducida.

45 Este objeto es resuelto conforme a la invención, en el caso de un aparato de conmutación eléctrico de la clase citada al comienzo, por medio de que el segmento de guiado y la trayectoria de guiado forman parte de una articulación con deslizamiento y giro unida a la cadena cinemática. Se impiden un ladeo del segmento de guiado en la trayectoria de guiado y/o un bloqueo mediante la utilización de una superficie de apoyo curvada convexamente.

50 Una articulación con deslizamiento y giro hace posible superponer un movimiento de deslizamiento a un movimiento giratorio. De este modo es por ejemplo posible desplazar la primera pieza de contacto de conmutación en una dirección lineal, en donde a este movimiento lineal se superpone un movimiento giratorio, en particular de la primera pieza de contacto de conmutación. De este modo se hace posible un movimiento rectilíneo de la primera pieza de contacto de conmutación, en donde la pieza de contacto de conmutación puede realizar adicionalmente un movimiento pivotante. De esta manera sólo es posible ya con dificultad un ladeo del segmento de guiado sobre la trayectoria de guiado. Mediante la superposición con un movimiento giratorio pueden compensarse por ejemplo las tolerancias existentes entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado, de tal manera que se garantiza un guiado recto de forma preferida casi lineal de la primera pieza de contacto, en donde mediante un movimiento giratorio realizado con relación a la pista de deslizamiento se permite una holgura entre la trayectoria de guiado y el

segmento de guiado. Por un lado de este modo puede producirse un guiado definido de la primera pieza de contacto de conmutación. Por otro lado mediante un movimiento giratorio puede impedirse un ladeo de la pieza de contacto de conmutación. La articulación con deslizamiento y giro puede estar realizada a este respecto de tal manera, que se permita un movimiento giratorio alrededor de un eje de giro, que esté orientado fundamentalmente transversalmente a la dirección de deslizamiento. De forma ventajosa la dirección de deslizamiento debería discurrir fundamentalmente linealmente a lo largo de un eje y el eje de giro debería estar situado de forma diferente al eje del movimiento lineal. El eje de giro puede discurrir por ejemplo transversalmente al eje de deslizamiento (p.ej. ladeado o cortando). El eje de giro debería estar en la dirección de deslizamiento de forma preferida fundamentalmente en vertical, respectivamente en una proyección estar situado de forma preferida fundamentalmente en vertical respecto a la dirección de deslizamiento.

Una aplicación de la invención puede producirse por ejemplo con los aparatos de conmutación eléctricos que presenten una primera y una segunda pieza de contacto de conmutación, en donde la primera y la segunda pieza de contacto de conmutación puedan moverse una con relación a la otra. A este respecto puede estar previsto que solamente pueda moverse la primera pieza de contacto de conmutación, en donde la segunda pieza de contacto de conmutación permanezca en reposo. Sin embargo, también puede estar previsto que ambas piezas de contacto de conmutación durante un movimiento de conmutación sufran un movimiento, de tal manera que pueda aumentarse una velocidad de separación o de cierre de contacto. Para ello las dos piezas de contacto de conmutación se aproximan durante un proceso de conexión respectivamente a la otra pieza de contacto de conmutación y, durante un movimiento de desconexión, se alejan respectivamente de la otra pieza de contacto de conmutación. Las dos piezas de contacto de conmutación pueden estar montadas ventajosamente de forma que se desplacen linealmente, en donde están orientadas coaxialmente entre sí una frente a la otra. De este modo es posible desplazar ambas piezas de contacto de conmutación a lo largo del eje coaxial, en donde durante un proceso de conexión y en uno de desconexión los movimientos de la primera y de la segunda pieza de contacto de conmutación están dirigidos uno en sentido contrario al otro.

Como es natural una estructura conforme a la invención también puede usarse si solamente la primera pieza de contacto de conmutación está dispuesta de forma desplazable para producir un movimiento relativo de las piezas de contacto de conmutación una con respecto a la otra. De forma correspondiente la segunda pieza de contacto de conmutación montada de forma estacionaria puede estar dispuesta enfrente de la primera pieza de contacto de conmutación, en donde las dos piezas de contacto de conmutación pueden estar orientadas coaxialmente una con relación a la otra.

El segmento de guiado debería presentar una conformación diferente con respecto a un vástago de la primera pieza de contacto de conmutación. El segmento de guiado debería estar engrosado con respecto al vástago. El segmento de guiado puede estar conformado por ejemplo fundamentalmente cilíndricamente, en donde su eje de cilindro puede estar situado transversalmente respecto al eje de desplazamiento lineal de la primera pieza de contacto de conmutación. El vástago debería estar conformado de forma preferida cilíndricamente, en donde el eje de cilindro del vástago esté situado transversalmente respecto al eje de cilindro del segmento de guiado fundamentalmente en paralelo al eje de deslizamiento. Los ejes de cilindro deberían estar situados en particular fundamentalmente en vertical unos respecto a los otros y ventajosamente cortarse entre ellos. La trayectoria de guiado se usa para guiar el segmento de guiado, para aproximar o alejar la primera pieza de contacto de conmutación durante un proceso de conmutación hacia o desde la segunda pieza de contacto de conmutación. La trayectoria de guiado determina y define la dirección de deslizamiento de la primera pieza de contacto de conmutación. Una trayectoria de guiado puede estar estructurada de diferentes formas. De este modo una trayectoria de guiado puede determinar, a partir de la cooperación de varios elementos, la dirección de deslizamiento de la primera pieza de contacto de conmutación. Una trayectoria de guiado puede estar configurada por ejemplo como ranura, corredera, arista corporal, árbol, eje, casquillo, rebaje, etc. la trayectoria de guiado y el segmento de guiado puede estar en contacto de forma directa o indirecta.

De forma ventajosa puede estar previsto que la primera pieza de contacto de conmutación presente un segmento de contacto en forma de perno y que la segunda pieza de contacto de conmutación presente un segmento de contacto en forma de tulipa conformado de forma diametralmente opuesta. En una variante puede estar prevista también la constelación inversa. Además de esto son también posibles otras conformaciones de las piezas de contacto de conmutación o de sus segmentos de contactado. En la primera pieza de contacto de conmutación el segmento de contacto debería estar dispuesto sobre el vástago o usarse el vástago como segmento de contacto.

Las dos piezas de contacto de conmutación deberían estar realizadas ventajosamente como piezas de contacto de arco eléctrico del aparato de conmutación eléctrico. Las piezas de contacto de arco eléctrico presentan la particularidad de que los arcos eléctricos de desconexión, que se producen durante un proceso de desconexión, son guiados sobre las piezas de contacto de arco eléctrico. Puede estar previsto que las piezas de contacto de conmutación asuman, además de su función como pieza de contacto de arco eléctrico, también la función de una pieza de contacto de corriente nominal. Sin embargo, la invención puede aplicarse también a piezas de contacto que se usen tanto para un guiado de corriente nominal como para un guiado de arco eléctrico.

En una aplicación de la invención a un aparato de conmutación para tensiones altas y máximas es ventajoso que se produzca una separación de las funciones de guiado de arco eléctrico y guiado de corriente nominal. En este caso a las dos piezas de contacto de conmutación está asociada respectivamente una pieza de contacto de corriente nominal, en donde las piezas de contacto de conmutación durante un proceso de conexión contactan entre ellas
 5 delante de las piezas de contacto de corriente nominal respectivamente asociadas y, durante un proceso de desconexión, se produce una separación de las piezas de contacto de conmutación después de una separación de las piezas de contacto de corriente nominal. De forma correspondiente está garantizado que se configure una ruta de corriente conmutable del aparato de conmutación eléctrico durante un proceso de conexión en primer lugar entre
 10 las piezas de contacto de conmutación, de tal manera que durante un contactado subsiguiente de las piezas de contacto de corriente nominal puede producirse una conmutación deseada de una corriente, sin arco eléctrico, sobre las piezas de contacto de corriente nominal conectadas en paralelo. Durante un proceso de desconexión se separan en primer lugar las piezas de contacto de corriente nominal. Durante un proceso de desconexión se presta atención a que, en el caso de una separación de las piezas de contacto de corriente nominal, las piezas de contacto de conmutación sigan estando en contacto galvánico, de tal manera que una corriente procedente de las piezas de
 15 contacto de corriente nominal pueda conmutarse en lo posible sin arco eléctrico sobre las piezas de contacto de conmutación y un arco eléctrico de desconexión, que pudiera darse dado el caso, sea guiado hasta las piezas de contacto de conmutación en el caso de una separación de las piezas de contacto de conmutación.

Puede estar previsto que las piezas de contacto de corriente nominal puedan moverse respectivamente, de tal manera que resulte en un movimiento relativo de las dos piezas de contacto de corriente nominal entre ellas a partir
 20 de un movimiento de las dos piezas de contacto de conmutación. Sin embargo, también puede estar previsto que una de las piezas de contacto de corriente nominal esté realizada de forma estacionaria y la otra pieza de contacto de corriente nominal de forma móvil. De forma correspondiente puede configurarse cualquier combinación entre piezas de contacto de conmutación móviles o dispuestas de forma estacionaria y piezas de contacto de corriente nominal montadas de forma móvil o estacionaria.

Para producir un movimiento de la primera pieza de contacto de conmutación puede estar prevista la utilización de un dispositivo de accionamiento. Un dispositivo de accionamiento produce un movimiento que puede transmitirse a una o varias piezas de contacto de conmutación. El dispositivo de accionamiento presenta por ejemplo un convertidor de energía, que convierte por ejemplo energía eléctrica en energía cinética. A través de una cadena cinemática puede transmitirse un movimiento aportado por el dispositivo de accionamiento hasta la primera pieza de
 25 contacto de conmutación accionable. Es particularmente ventajoso que se emplee un dispositivo de accionamiento común para accionar varias piezas de contacto de conmutación o una/varias piezas de contacto de corriente nominal. Como se ha descrito anteriormente, un movimiento entre piezas de contacto de conmutación y piezas de contacto de corriente nominal está sometido a una determina secuencia temporal. Mediante una cadena cinemática puede salvarse una distancia espacial desde el dispositivo de accionamiento hasta la pieza de contacto de conmutación/ pieza de contacto de corriente nominal a mover. Por otro lado, mediante la cadena cinemática puede conformarse el movimiento enviado por el dispositivo de accionamiento. La cadena cinemática puede contener por
 30 ejemplo unos engranajes, que produzcan un retardo o algo similar, de tal manera que en diferentes puntos de la cadena cinemática puedan desacoplarse diferentes movimientos. Sin embargo, también puede estar previsto que exista varias cadenas cinemáticas unas junto a otras sobre el aparato de conmutación eléctrico, las cuales accionen las diferentes piezas de contacto de conmutación o piezas de contacto de corriente nominal que pueden moverse unas con relación a las otras.

Puede estar previsto por ejemplo que la segunda pieza de contacto de conmutación y/o una pieza de contacto de corriente nominal estén unidas al dispositivo de accionamiento, en donde la segunda pieza de contacto de conmutación puede formar parte de la cadena cinemática para accionar la primera pieza de contacto de
 35 conmutación. La primera pieza de contacto de conmutación puede estar acoplada a la segunda pieza de contacto de conmutación por ejemplo a través de un componente eléctricamente aislante. El componente eléctricamente aislante forma parte de una cadena cinemática. A través de un tramo de conmutación situado entre las dos piezas de contacto de conmutación puede transmitirse de este modo un movimiento, de forma eléctricamente aislada, desde un lado potencial (segunda pieza de contacto de conmutación) al otro lado de potencial (primera pieza de contacto de conmutación). A través del componente eléctricamente aislante pueden estar acoplados mecánicamente entre sí componentes, que guían potenciales eléctricos diferentes entre sí. De esta manera la cadena cinemática puede guiar en su recorrido potenciales eléctricos diferentes entre sí. Por ejemplo puede estar previsto que el componente eléctricamente aislante esté configurado en forma de una tobera de material aislante, la cual rodee la segunda pieza de contacto de conmutación y en cuyo estrechamiento de tobera de material aislante se extienda al menos en parte
 45 el tramo de conmutación entre las dos piezas de contacto de conmutación. El tramo de conmutación está configurado de esta manera en un canal de tobera de material aislante (que presenta el estrechamiento de tobera de material aislante). De forma correspondiente la primera pieza de contacto de conmutación puede moverse hacia dentro de la tobera de material aislante durante un movimiento de conmutación. La tobera de material aislante puede estar acoplada a un elemento de accionamiento, como por ejemplo una barra de accionamiento desplazable linealmente, la cual acopla un movimiento a la primera pieza de contacto de conmutación a través de un engranaje, que forma parte de la cadena cinemática. Un engranaje, que acopla a la primera pieza de contacto de conmutación un movimiento transmitido a través de la tobera de material aislante, puede usarse por ejemplo para producir una
 50
 55
 60

inversión de la dirección de movimiento del movimiento transmitido por la tobera de material aislante, de tal manera que la primera y la segunda pieza de contacto de conmutación se mueven forzosamente respectivamente con sentido contrapuesto, por ejemplo con relación un eje longitudinal del aparato de conmutación eléctrico. De este modo es posible, con un dispositivo de accionamiento común, mover las dos piezas de contacto de conmutación una en sentido opuesta a la otra y, de esta manera, aumentar la velocidad de separación de contacto o la velocidad de contactado del aparato de conmutación, con relación a una pieza de contacto de conmutación accionada en solitario.

El aparato de conmutación eléctrico puede presentar una carcasa de encapsulado, dentro de la cual están dispuestas las piezas de contacto de conmutación. De forma correspondiente el interior de la carcasa de encapsulado puede estar relleno de un fluido eléctricamente aislante, por ejemplo un gas aislante o un aceite aislante. La carcasa reduce una fluidización del fluido eléctricamente aislante y puede confinar el fluido herméticamente, de tal manera que el mismo también pueda someterse a una sobrepresión. Como gas aislante es particularmente apropiado SF₆. El tramo de conmutación entre las piezas de contacto de conmutación está relleno con el fluido eléctricamente aislante. Los arcos eléctricos que se producen durante un proceso de conmutación pueden vaporizar el fluido situado en el tramo de conmutación o sobreumentar su presión, de tal manera que por ejemplo se obtenga un plasma, que puede apoyar la extinción de un arco eléctrico de conmutación. Para ello el fluido/plasma sometido a una presión aumentada se convierte en un flujo, de tal manera que puede producirse un soplado del arco eléctrico de conmutación.

Asimismo puede estar previsto ventajosamente que el segmento de guiado presente una superficie de apoyo, que haga contacto con la trayectoria de guiado, y que la trayectoria de guiado presente una superficie de apoyo que haga contacto con el segmento de guiado, en donde al menos una de las superficie de apoyo esté curvada convexamente.

Para configurar una articulación con deslizamiento y giro puede estar previsto que el segmento de guiado y la trayectoria de guiado presenten respectivamente unas superficies de apoyo, en donde al menos una de las superficies de apoyo está curvada convexamente. La curvatura convexa puede producirse a este respecto de tal modo, que la curvatura discurra alrededor de varios ejes espaciales, de tal manera que por ejemplo esté configurada una superficie de apoyo en forma de una caperuza esférica curvada convexamente. Sin embargo, también puede estar previsto que solamente esté previsto un eje de curvatura para configurar una superficie de apoyo convexa, de tal forma que la misma esté conformada por ejemplo a modo de un segmento de superficie envolvente de un cilindro circular. Además de esto la superficie de apoyo curvada convexamente puede estar conformada también de forma distinta a una superficie envolvente de cilindro circular o superficie esférica, de tal manera que puede configurarse cualquier superficie de apoyo curvada espacialmente de tipo convexo.

Mediante la utilización de una superficie de apoyo curvada convexamente puede formarse una zona de apoyo puntual o lineal entre las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado. De este modo son posibles más fácilmente movimientos compensatorios entre las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado. De esta forma la superficie de apoyo curvada convexamente puede permitir en la otra superficie de apoyo, en el trascurso de un movimiento relativo entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado, una basculación y oscilación de la trayectoria de guiado y el segmento de guiado entre ellos, de tal manera que puede compensarse la holgura entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado, que se produce a causa de la abrasión o de tolerancias de fabricación. De este modo es posible reducir las pérdidas por rozamiento entre las superficies de apoyo. Con ello puede emplearse un dispositivo de accionamiento con potencia reducida. También puede preverse que tanto una superficie de apoyo de la trayectoria de guiado como una superficie de apoyo del segmento de guiado estén configuradas curvadas convexamente. Asimismo puede estar previsto que la trayectoria de guiado presente al menos dos superficies de apoyo orientadas en contrasentido, que estén configuradas en particular planas, en donde el segmento de guiado explora ambas superficies de apoyo de la trayectoria de guiado, de tal manera que se impide un movimiento transversal o una elevación y un desvío del segmento de guiado hacia fuera de la trayectoria de guiado. Para ello el segmento de guiado puede presentar también varias superficies de apoyo, que garantizan juntas un guiado a lo largo de la trayectoria de guiado. También puede garantizarse un guiado lineal a través de la trayectoria de guiado mediante la utilización de varias superficies de apoyo de la trayectoria de guiado, moldeadas conexas, en donde las varias superficies de apoyo moldeadas convexamente se exploran consecutivamente. Además de esto la trayectoria de guiado puede presentar por ejemplo también un recorrido de pista curvado, de tal manera que la propia trayectoria de guiado presente una superficie de apoyo, la cual esté curvada convexamente, que después puede explorarse a su vez por ejemplo también mediante una superficie de apoyo plana del segmento de guiado. También en el caso de una constelación de este tipo la zona de contacto entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado puede estar conformada puntual o linealmente, de tal manera que sólo sea posible con dificultad un ladeo del segmento de guiado sobre la trayectoria de guiado.

Además de esto también puede estar prevista una conformación convexa de superficies de apoyo de la trayectoria de guiado y del segmento de guiado. En este caso se obtienen unas mejores posibilidades de guiado del segmento de guiado sobre la trayectoria de guiado, a lo largo de un recorrido de pista casi cualquiera.

Asimismo puede estar previsto ventajosamente que una de las superficies de apoyo sea plana.

De forma ventajosa la trayectoria de guiado y el segmento de guiado pueden estar diseñados para dirigir o guiar un movimiento lineal de la pieza de contacto de conmutación. Por ejemplo la trayectoria de guiado puede presentar un recorrido extendido linealmente, de tal manera que el segmento de guiado sea guiado, explorando la trayectoria de guiado, a lo largo de la misma. La trayectoria de guiado puede presentar para ello por ejemplo al menos una superficie de apoyo plana, que esté orientada en paralelo al eje de movimiento de la primera pieza de contacto de conmutación. De forma correspondiente el segmento de guiado puede estar equipado con una superficie de apoyo convexa, que se deslice por ejemplo sobre la superficie de apoyo plana de la trayectoria de guiado. De forma correspondiente entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado está formada una zona de contacto lineal o puntual, a través de la cual se produce el guiado y la transmisión de fuerza entre la trayectoria de guiado y el segmento de guiado. La trayectoria de guiado puede presentar por ejemplo dos superficies de apoyo planas orientadas en contrasentido, las cuales son exploradas ambas al mismo tiempo por el segmento de guiado. De esta forma las dos superficies de apoyo impiden que el segmento de guiado se suelte de la trayectoria de guiado. Una superficie de apoyo de una trayectoria de guiado puede estar realizada por ejemplo como base de ranura de una ranura. Una ranura de este tipo puede estar realizada compuesta por varias partes, con lo que pueden estar dispuestos por ejemplo flancos de ranura y al base de ranura en diferentes elementos parciales. De forma particularmente ventajosa, una ranura puede estar compuesta por semicoquillas, que están conformadas de forma preferida diametralmente opuestas. Una semicoquilla puede presentar respectivamente un flanco de ranura y una parte de la base de ranura. Si se ensamblan las semicoquillas se completa la base de ranura y en la base de ranura se dispone una rendija de ensamblaje. La rendija de ensamblaje puede realizarse según sea necesario más o menos ancha. Una realización con varias partes de una ranura facilita el montaje del aparato de conmutación eléctrico. De este modo se hace posible mediante flancos de ranura una estabilización adicional del segmento de guiado, que penetra en la ranura. También aquí las superficies de apoyo convexas del segmento de guiado pueden extenderse hacia dentro, respectivamente los flancos de ranura pueden estar equipados con un perfilado convexo. El segmento de guiado puede presentar de forma correspondiente dos superficies de apoyo convexas, de las que respectivamente una coopera con una de las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado. Las superficies de apoyo del segmento de guiado pueden estar curvadas respectivamente de forma convexa, en donde las superficies de apoyo están orientadas (curvadas) una en contraposición a la otra.

Otra conformación ventajosa puede prever que la primera pieza de contacto de conmutación presente una corredera, en la que engrana un elemento de arrastre de la cadena cinemática, en donde el elemento de arrastre presenta una superficie de apoyo plana, que hace contacto con un flanco de la corredera.

Una corredera presenta al menos una espaldilla, en la que puede engranar el elemento de arrastre o la cual puede ser explorada por el elemento de arrastre. Una espaldilla de este tipo es por ejemplo un flanco de una ranura o un rebaje pasante o también un flanco de una espaldilla que se eleva desde una superficie. Mediante la conformación de la corredera con respecto a sus flancos a explorar se hace posible un movimiento relativo entre el elemento de arrastre y la corredera o la primera pieza de contacto de conmutación. De este modo puede aplicarse un movimiento de accionamiento a la primera pieza de contacto de conmutación, por ejemplo a través del elemento de arrastre de la cadena cinemática. Según la clase del movimiento del elemento de arrastre así como de la conformación de la corredera pueden aplicarse a la pieza de contacto de conmutación diferentes modelos de movimiento. Por ejemplo la corredera puede estar configurada a modo de un orificio rasgado lineal, en el que engrana un elemento de arrastre en forma de un perno. A través del perno puede aplicarse a la corredera o a la primera pieza de contacto de conmutación un movimiento correspondiente, de tal manera que puede producirse por ejemplo un movimiento hacia la segunda pieza de contacto de conmutación o desde la segunda pieza de contacto de conmutación. El elemento de arrastre puede transmitir por ejemplo un movimiento pivotante, un movimiento lineal, un movimiento de tracción o deslizamiento a un flanco de la corredera, de tal manera que se produce un movimiento correspondiente en el caso de un apoyo móvil de la primera pieza de contacto de conmutación. La corredera puede estar realizada por ejemplo a modo de un orificio rasgado, que se extiende fundamentalmente transversalmente al eje de movimiento de una primera pieza de contacto de conmutación linealmente desplazable. La corredera puede estar dispuesta de forma preferida en la zona del segmento de guiado de la primera pieza de contacto de conmutación. De este modo puede aplicarse una fuerza para mover la primera pieza de contacto de conmutación en la zona del segmento de guiado, en donde la primera pieza de contacto de conmutación es guiada en el segmento de guiado sobre la trayectoria de guiado. Asimismo un acoplamiento de este tipo de un movimiento de accionamiento representa en la primera pieza de contacto de conmutación una estructura mecánicamente resistente.

Una superficie de apoyo plana del elemento de arrastre en el flanco de la corredera hace posible asimismo aumentar asimismo la zona disponible en la zona de la corredera para aplicar una fuerza. Habitualmente está limitado el espacio disponible en la pieza de contacto de conmutación, en donde es ventajoso el empleo de la superficie de apoyo plana para transmitir grandes fuerzas de accionamiento y evitar aplastamientos/ensanchamientos en la pieza de contacto. Las fuerzas de accionamiento pueden transmitirse a través de superficies aumentadas, de tal manera que se impida una deformación de la corredera o del elemento de arrastre. Para conformar la corredera y el elemento de arrastre pueden utilizarse estructuras de filigrana, por ejemplo un perno, que es guiado dentro de la corredera, en donde el perno presenta de forma preferida en el lado de envuelta una superficie de apoyo plana correspondiente, la cual es guiada sobre el flanco de la corredera. Por ejemplo puede estar previsto que la superficie de apoyo del elemento de arrastre esté realizada en plano, mientras que el flanco de la corredera está realizado

convexamente si bien de forma preferida también diametralmente opuesto en plano. En particular en una configuración lineal del orificio rasgado pueden configurarse de forma sencilla unas superficies de apoyo planas entre el elemento de arrastre y el flanco de corredera.

5 Otra conformación ventajosa puede prever que la primera pieza de contacto de conmutación presente una corredera, en la que engrane un elemento de arrastre de la cadena cinemática, en donde el elemento de arrastre presente una superficie curvada esféricamente que es guiada en la corredera.

10 El elemento de arrastre con una superficie curvada esféricamente puede ser por ejemplo un segmento de superficie curvado esféricamente de una esfera, que es guiado por ejemplo en una corredera conformada como ranura. Este segmento de superficie puede explorar los flancos de ranura de la corredera, de tal manera que puede transmitirse una fuerza entre el elemento de arrastre y la corredera. La corredera puede estar realizada de forma preferida por ejemplo en forma de una ranura, cuya sección transversal de ranura esté configurada de forma diametralmente opuesta a la superficie curvada esféricamente del elemento de arrastre. De este modo se aumenta la zona de apoyo disponible para transmitir fuerzas entre la corredera y el elemento de arrastre. A causa de la zona aumentada disponible, para transmitir una fuerza, entre el elemento de arrastre y la corredera puede conseguirse una mayor resistencia de la corredera y del elemento de arrastre. De esta forma puede preverse por ejemplo que engrane un perno cilíndrico en la corredera, en donde un extremo esté redondeado esféricamente, de tal manera que este extremo redondeado esféricamente sea guiado en la corredera. La corredera puede explorar a este respecto la superficie redondeada esféricamente del elemento de arrastre y usarse para transmitir una fuerza. Además de esto puede usarse naturalmente también una superficie envolvente de un perno para transmitir una fuerza. De forma correspondiente se dificulta un ensanchamiento o una abrasión de la corredera, ya que las fuerzas de accionamiento se transmiten a través de unas superficies de apoyo mayores.

Otra conformación ventajosa puede prever que el elemento de arrastre esté montado de forma giratoria sobre una palanca de accionamiento en particular pivotante.

25 Una palanca de accionamiento se usa por ejemplo para aplicar un movimiento por ejemplo lineal y forma parte de la cadena cinemática para accionar la primera pieza de contacto de conmutación. Una palanca de accionamiento pivotante está montada de forma que puede girar alrededor de un eje, en donde sobre un brazo de palanca está montado un elemento de arrastre. Mediante un apoyo giratorio del elemento de arrastre en la palanca de accionamiento ligeramente pivotante se ofrece la posibilidad de equipar el elemento de arrastre con una superficie de apoyo plana, la cual engrana en un flanco plano de una corredera. De este modo pueden compensarse ladeos, como los que se producirían por ejemplo en el caso de una carrera excesiva o de un giro del elemento de arrastre alrededor del eje de giro de la palanca de accionamiento. Mediante un apoyo giratorio del elemento de arrastre sobre la palanca de accionamiento puede mantenerse orientada una superficie de apoyo plana del elemento de arrastre durante un movimiento giratorio de la palanca de forma permanente, por ejemplo vertical, perpendicularmente o en cualquier posición prefijada.

35 Otra configuración ventajosa puede prever que el elemento de arrastre esté montado de forma giratoria, abrazado por un casquillo resistente a la abrasión.

40 El elemento de arrastre puede estar montado de forma giratoria, abrazado por un casquillo resistente a la abrasión. A este respecto el casquillo puede estar unido por un lado sin posibilidad de giro al elemento de arrastre, de tal manera que se produzca un movimiento giratorio mediante la intercalación de un casquillo fijado sin posibilidad de giro respecto al elemento de arrastre sobre un brazo de palanca pivotante. Sin embargo, también puede estar previsto que el casquillo esté dispuesto sin posibilidad de giro sobre el brazo de palanca, de tal manera que el elemento de arrastre esté dispuesto de forma giratoria dentro del casquillo resistente a la abrasión. Mediante el uso de un casquillo se obtiene la posibilidad de emplear para el brazo de palanca un material económico, mientras que en la zona del casquillo se emplea un material resistente a la abrasión. De este modo pueden aplicarse de forma simplificada, en particular en la zona del elemento de accionamiento montado giratoriamente, unas fuerzas al brazo de palanca o transmitirse desde el mismo al elemento de arrastre, en donde a causa del casquillo se impide un ensanchamiento o una deformación de la palanca de accionamiento.

Otra configuración ventajosa puede prever que al menos una superficie de apoyo esté equipada con un revestimiento interior (del inglés inlay) resistente a la abrasión.

50 Con independencia de la conformación de una superficie de apoyo puede estar previsto que la superficie de apoyo presente un suplemento, que esté formado por un material resistente a la abrasión. De este modo puede aumentarse la resistencia mecánica de la superficie de apoyo. De esta forma puede preverse por ejemplo un refuerzo mecánico de la trayectoria de guiado o del segmento de guiado. Sin embargo, también puede estar previsto que una superficie de apoyo de la corredera o del elemento de arrastre correspondiente que engrane en la corredera esté equipada con un revestimiento interior resistente a la abrasión. De este modo es posible usar unos materiales económicos, en donde sólo es necesario equipar de forma resistente a la abrasión las superficies de apoyo, sobre cuyas partes móviles rozan unas con otras. Asimismo una conformación de este tipo ofrece la ventaja de que puede

5 elegirse por ejemplo material para la primera pieza de contacto de conmutación en cuanto a sus características eléctricas, en donde solamente es necesario equipar con unas piezas intercaladas resistentes a la abrasión correspondientes los segmentos sobre la primera pieza de contacto de conmutación, que estén expuestos a unas mayores cargas mecánicas a causa de la aplicación de fuerzas de accionamiento. De esta forma es posible conformar económicamente unos cuerpos compuestos mecánicamente resistentes.

A continuación se muestra esquemáticamente en un dibujo un ejemplo de realización de la invención, que se describe a continuación con más detalle.

Aquí muestran la

figura 1 un corte a través de un aparato de conmutación eléctrico, las

10 figuras 2 a 4 un desarrollo de movimiento de una primera pieza de contacto de conmutación durante un proceso de desconexión, la

figura 5 un detalle de un segmento de guiado de la primera pieza de contacto de conmutación, la

figura 6 un detalle de la corredera de un segmento de guiado, las

15 figuras 7, 7A la conformación conocida de la figura 5 de un segmento de guiado en una vista en perspectiva cortada en parte libremente, las

figuras 8, 8A, 8B una primera variante de configuración de un elemento de arrastre sobre el segmento de guiado de una primera pieza de contacto de conmutación, las

figuras 9, 9A una segunda variante de configuración de un elemento de arrastre sobre un segmento de guiado de la primera pieza de contacto de conmutación, las

20 figuras 10, 10A una tercera variante de configuración de un elemento de arrastre sobre un segmento de guiado de una primera pieza de contacto de conmutación, las

figuras 11, 11A una cuarta variante de configuración de un elemento de arrastre sobre un segmento de guiado de una primera pieza de contacto de conmutación, y las

figuras 12, 12A una posible configuración de superficies de apoyo.

25 Los detalles con la misma función que difieren entre sí de las estructuras mostradas en las figuras 1 a 12 pueden combinarse o intercambiarse entre ellos.

30 La figura 1 muestra un corte a través de un aparato de conmutación eléctrico. El aparato de conmutación eléctrico presenta una primera pieza de contacto de conmutación 1 y una segunda pieza de contacto de conmutación 2. La primera pieza de contacto de conmutación 1 y la segunda pieza de contacto de conmutación 2 están dispuestas mutuamente enfrentadas frontalmente, en donde las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2 están orientadas coaxialmente respecto a un eje principal 3. En la figura 1 la exposición del aparato de conmutación eléctrico se ha elegido de tal modo, que por encima del eje principal 3 los grupos constructivos que pueden moverse unos con respecto a los otros se han representado en una posición de desconexión del aparato de conmutación eléctrico y, por debajo del eje principal 3, los grupos constructivos que pueden moverse unos con respecto a los otros se han reproducido en la posición de conexión del aparato de conmutación eléctrico. En la posición de conexión las piezas de contacto de conmutación 1, 2 contactan entre ellas, en la posición de desconexión las piezas de contacto de conmutación 1, 2 están separadas una de la otra.

40 La primera pieza de contacto de conmutación 1 presenta una zona de contacto en forma de perno con sección transversal circular, la cual está orientada coaxialmente respecto al eje principal 3. Frontalmente enfrente está dispuesta la segunda pieza de contacto de conmutación 2, en donde la segunda pieza de contacto de conmutación 2 presenta una zona de contactado configurada en forma de tulipa. La segunda pieza de contacto de conmutación 2 está conformada fundamentalmente tubularmente. En el estado de conexión (por debajo del eje principal 3) la primera pieza de contacto de conmutación 1 está introducida en la segunda pieza de contacto de conmutación 2. Entre las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2 existe una unión galvánica. Tanto la primera pieza de contacto de conmutación 1 como la segunda pieza de contacto de conmutación 2 pueden moverse a través de un dispositivo de accionamiento 6. Las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2 actúan en el aparato de conmutación eléctrico según la figura 1 como piezas de contacto de arco eléctrico. De forma correspondiente a la primera pieza de contacto de conmutación 1 está asociada una primera pieza de contacto de corriente nominal 4 y a la segunda pieza

de contacto de conmutación 2 una segunda pieza de contacto de corriente nominal 5. La primera pieza de contacto de corriente nominal 4 está dispuesta a este respecto de forma estacionaria. De forma correspondiente tanto por encima del eje principal 3 como por debajo del eje principal 3 no puede verse ninguna modificación de posición de la primera pieza de contacto de corriente nominal 4. La segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 puede desplazarse a través del dispositivo de accionamiento 6 a lo largo del eje principal 3. La segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 está realizada fundamentalmente tubularmente, en donde en el estado de conexión la primera pieza de contacto de corriente nominal 6 está situada, en el lado de la envuelta exterior, sobre la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 con unos elementos de contacto móviles. La segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 está orientada coaxialmente respecto al eje principal 3, en donde la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 abraza la segunda pieza de contacto de conmutación 2. La segunda pieza de contacto de conmutación 2 y la segunda pieza de contacto nominal 5 presentan siempre el mismo potencial eléctrico. Las piezas de contacto de corriente nominal 4, 5 y piezas de contacto de conmutación 1, 2 mostradas en la figura 1 están bañadas por un fluido eléctricamente aislante, en particular un gas, el cual está confinado bajo sobrepresión dentro de una carcasa de encapsulado (no representada).

La primera pieza de contacto de corriente nominal 4 está configurada fundamentalmente tubularmente y está dispuesta coaxialmente respecto al eje principal 3. Sobre la primera pieza de contacto de corriente nominal 4 está dispuesto un dispositivo de apoyo 7. A través del dispositivo de apoyo 7 está posicionada la primera pieza de contacto de conmutación 1 dentro de la primera pieza de contacto de corriente nominal 4 y montada de forma desplazable con relación a la primera pieza de contacto de corriente nominal 4. El dispositivo de apoyo 7 está configurado a este respecto de forma eléctricamente conductora, de tal manera que entre la primera pieza de contacto de corriente nominal 4 y la primera pieza de contacto de conmutación 1 existe de forma permanente un contactado eléctrico. De forma correspondiente en un manguito de guiado 7a del dispositivo de apoyo 7 están dispuestas unas disposiciones de contacto deslizante 7b sobre la primera pieza de contacto de conmutación 1. Las disposiciones de contacto deslizante 7b se deslizan en el interior del manguito de guiado 7a y contactan el manguito de guiado 7a con la primera pieza de contacto de conmutación 1.

Sobre el dispositivo de apoyo 7 está dispuesto asimismo un soporte de engranaje 8. El soporte de engranaje 8 presenta una trayectoria de guiado 9. La trayectoria de guiado 9 presenta una superficie de apoyo predominantemente plana, en donde la trayectoria de guiado 9 está orientada en paralelo al eje principal 3. La trayectoria de guiado 9 presenta predominantemente dos superficies de apoyo del mismo tipo orientadas en contrasentido con simetría especular respecto al eje principal 3, dentro de las cuales es guiado un segmento de guiado 10 de la primera pieza de contacto de conmutación 1. Las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado 9 están configuradas respectivamente como base de ranura de una ranura perfilada en forma de U. Las ranuras en forma de U están orientadas mutuamente en contrasentido. Las aberturas de ranura están vueltas entre sí. Las ranuras están dispuestas en paralelo al eje principal 3. Las ranuras están ensambladas a partir de unas semicoquillas diametralmente opuestas, en donde en al menos una de las bases de ranura permanece una rendija de ensamblaje, que está dimensionada con una anchura tal, que puede penetrar una palanca de accionamiento 15 con dos brazos. Las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado 9 están divididas en dos mediante la rendija de ensamblaje respectiva en el eje longitudinal.

El segmento de guiado 10 de la primera pieza de contacto de conmutación 1 presenta en dirección radial (transversalmente al eje principal 3) un engrosamiento (una extensión mayor) con respecto a un vástago 11 de la primera pieza de contacto de conmutación 1. El vástago 11 está equipado de forma visible con una sección transversal en forma de cilindro circular y presenta la zona de contactado, mientras que el segmento de guiado 10 está equipado con una conformación fundamentalmente cilíndrica, en donde su eje de cilindro está orientado verticalmente respecto al eje principal 3. Los ejes de cilindro del vástago 11 y del segmento de guiado 10 están situados mutuamente en ángulo recto. El segmento de guiado 10 presenta dos superficies de apoyo 12, que hacen contacto respectivamente con una superficie de apoyo de la trayectoria de guiado 9.

Las superficies de apoyo 12 están curvadas de forma visible convexamente, en donde el eje de curvatura está orientado fundamentalmente verticalmente respecto al eje principal 3. De forma correspondiente las superficies de apoyo 12 curvadas convexamente del segmento de guiado 10 están dispuestas respectivamente curvadas alrededor de un único eje (aquí alrededor del mismo eje). Las superficies de apoyo 12 pueden ser de forma preferida segmentos de una superficie envolvente de un cilindro circular. Un eje de cilindro de este cilindro circular puede estar orientado de forma preferida cortando el eje principal 3. Sin embargo, alternativamente puede estar también previsto que las superficies de apoyo 12 del segmento de guiado 10 estén configuradas por ejemplo respectivamente en forma de una superficie curvada alrededor de varios ejes. De este modo una superficie de apoyo 12 puede presentar por ejemplo la forma de una caperuza esférica.

El segmento de guiado 10 presenta, con relación a cada una de las dos superficies de apoyo de la trayectoria de guiado 9, respectivamente un segmento de contacto, que está configurado linealmente. Mediante esta configuración lineal se reduce el rozamiento entre las superficies de apoyo de la trayectoria de guiado 9 y de las superficies de apoyo 12 del segmento de guiado 10. Las superficies de apoyo 12 del segmento de guiado 10 deberían de forma

preferida formar parte de una superficie envolvente en forma de cilindro circular, en donde el eje de cilindro discurre a través del eje principal 3.

La trayectoria de guiado 9 presenta unas ranuras, cuyas bases de ranura forman respectivamente una superficie de apoyo. De este modo se hace posible un desplazamiento axial de la primera pieza de contacto de conmutación 1 en la dirección del eje principal 3. Los flancos de ranura de la ranura garantizan un posicionamiento de las superficies de apoyo del segmento de guiado 10 en la trayectoria de guiado 9. Análogamente a las configuración diametralmente opuesta de dos superficies de apoyo dispuestas en contrasentido de la trayectoria de guiado 9, el segmento de guiado 10 está configurado con simetría especular con respecto al eje principal 3, de tal manera que a través de la trayectoria de guiado 9 se produce un guiado lineal de la primera pieza de contacto de conmutación 1 en la dirección del eje principal 3, en donde a causa de la conformación convexa de las superficies de apoyo 12 del segmento de guiado 10 se impide un ladeo del segmento de guiado 10 sobre la trayectoria de guiado 9. De esta manera el segmento de guiado 10 puede desplazarse linealmente en la dirección del eje principal 3, en donde se permite un movimiento giratorio forzado en el recorrido de un desplazamiento lineal de la primera pieza de contacto de conmutación 1 en la trayectoria de guiado 9.

A través de una cadena cinemática se transmite un movimiento, que se entrega desde el dispositivo de accionamiento 6, a la primera pieza de contacto de conmutación 1. Para accionar la primera pieza de contacto de conmutación 1 está prevista la introducción de una corredera 13 en la primera pieza de contacto de conmutación 1. La corredera 13 está dispuesta en el segmento de guiado 10 configurado cilíndricamente de la primera pieza de contacto de conmutación 1. En el caso de la corredera 13 se trata de un orificio rasgado pasante, que presenta un recorrido de pista lineal, en donde una extensión longitudinal discurre transversalmente, en particular verticalmente respecto al eje principal 3. En la corredera 13 engrana un elemento de arrastre 14. El elemento de arrastre 14 está configurado de forma visible como un perno, que está montado sobre un primer brazo de palanca de una palanca de accionamiento 15 con dos brazos. La palanca de accionamiento 15 con dos brazos está montada sobre el soporte de engranaje 8 y de este modo sobre la primera pieza de contacto de corriente nominal 4. El segundo brazo de palanca de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos está configurado en forma de una horquilla. Durante una basculación del brazo de palanca, partiendo de la posición de conexión (por debajo del brazo principal 3) en sentido contrario a las agujas del reloj, se realiza un movimiento pivotante del elemento de arrastre 14 dispuesto sobre el primer brazo de palanca, en donde el elemento de arrastre 14 se desliza a través de la corredera 13 y produce, deslizándose a lo largo de un flanco de la corredera 13, una conversión del movimiento pivotante de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos en un movimiento lineal de la primera pieza de contacto de conmutación 1 que presenta la corredera 13. La posición de conexión de la primera pieza de contacto de conmutación 1 se abandona y se pasa a una posición de desconexión de la primera pieza de contacto de conmutación 1 (por encima del eje principal 3).

La palanca de accionamiento 15 con dos brazos forma parte de una cadena cinemática, para transmitir un movimiento de accionamiento desde el dispositivo de accionamiento 6 a la primera pieza de contacto de conmutación 1.

El dispositivo de accionamiento 6 está unido a la segunda pieza de contacto de conmutación 2 y a la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5. La segunda pieza de contacto de conmutación 2 y la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 están montadas de forma que no puede moverse una con respecto a la otra. Un movimiento de la primera pieza de contacto de corriente nominal 5 conduce de este modo forzosamente a un movimiento de la segunda pieza de contacto de conmutación 2 y a la inversa. La segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 está unida sin posibilidad de giro a una tobera de material aislante 16. A causa del acoplamiento sin posibilidad de giro de la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 y de la segunda pieza de contacto de conmutación 2, también la tobera de material aislante 16 está unida sin posibilidad de giro a la segunda pieza de contacto de conmutación 2. De forma correspondiente la tobera de material aislante 16, durante un movimiento de la segunda pieza de contacto de conmutación 2 y de la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5, es arrastrada con la misma. Tanto la segunda pieza de contacto de conmutación 2 como la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 y la tobera de material aislante 16 están montadas de forma desplazable a lo largo del eje principal 3. La tobera de material aislante 16 está realizada a este respecto como cuerpo de material aislante simétrico en rotación que presenta centralmente un estrechamiento de tobera de material aislante, en donde el estrechamiento de tobera de material aislante delimita el tramo de conmutación formado entre las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2. La tobera de material aislante 16 está dispuestas a este respecto de tal manera, que la tobera de material aislante 16 es rodeada en el lado de la envuelta exterior, al menos por segmentos, por la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5, en donde la tobera de material aislante 16 rodea al menos por segmentos la segunda pieza de contacto de conmutación 2. La tobera de material aislante 16 recubre el tramo de conmutación entre las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2.

En su extremo alejado de la segunda pieza de contacto de conmutación 2, la tobera de material aislante 16 está unida a una barra de accionamiento 17. La barra de accionamiento 17 está conformada de forma visible como un perfil en U fundamentalmente lineal, en donde el recorrido de perfil lineal de la barra de accionamiento 17 está orientado en paralelo al eje principal 3. La barra de accionamiento 17 está apoyada de forma deslizante en el

soporte de engranaje 8, en donde un brazo de palanca en forma de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos penetra en el perfil en U de la barra de accionamiento 17. Los extremos de horquilla del brazo de palanca en forma de horquilla están moldeados a este respecto de tal manera, que en el estado de conexión o de desconexión de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos choca y está inmovilizada, respectivamente con uno de sus extremos de horquilla, en la base del perfil en U de la barra de accionamiento 17. A través del elemento de arrastre 14 y de la corredera 13 se bloquea un movimiento esporádico de la primera pieza de contacto de conmutación 1. Sobre la barra de accionamiento 17 está dispuesto un perno de accionamiento 18, el cual está orientado transversalmente al eje principal 3. El perno de accionamiento 18 está sujetado entre los flancos del perfil en U de la barra de accionamiento 17. Mediante el perno de accionamiento 18 puede llevarse a cabo, en el caso de un movimiento lineal de la barra de accionamiento 17, un arrastre del extremo en forma de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos. De este modo es posible transmitir al perno de accionamiento 18 un movimiento lineal, el cual se transmite a la segunda pieza de contacto de conmutación 2 o a la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 y en consecuencia también a la tobera de material aislante 16 y a la barra de accionamiento 17. Durante un movimiento de la segunda pieza de contacto de conmutación 2 en la dirección del eje principal 3, el perno de accionamiento 18 se introduce en el extremo en forma de horquilla de un brazo de palanca de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, con lo que un movimiento lineal se convierte en un movimiento pivotante de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos. Para hacer posible una basculación de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, en la base de ranura de la barra de accionamiento 17 se ha practicado un rebaje 20. Mediante el rebaje 20 los extremos de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos pueden bascular hacia fuera de sus respectivas posiciones de bloqueo. A causa de la realización con dos brazos de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos se produce en la primera pieza de contacto de conmutación 1 una inversión del sentido del movimiento de la segunda pieza de contacto de conmutación 2, en cooperación con el elemento de arrastre 14 y la corredera 13, es decir, mientras que se mueven las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2 en el mismo sentido, precisamente a lo largo del eje principal 3, esto se realiza siempre con un sentido inverso, de tal manera que las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2 se aproximan una a la otra o se alejan una de la otra.

En las figuras 2, 3 y 4 se describe un desarrollo de movimiento de la primera pieza de contacto de conmutación 1 desde su posición de conexión (fig. 1 por debajo del eje principal 3) hasta su posición de desconexión (figs. 4 y 1 por encima del eje principal 3). Para un movimiento de desconexión el dispositivo de accionamiento 6 produce una traslación de la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 y de la segunda pieza de contacto de conmutación 3 desde la primera pieza de contacto de conmutación 1 o desde la primera pieza de contacto de corriente nominal 4. De este modo se pretende eliminar el contactado galvánico de las dos piezas de contacto de corriente nominal 4, 5 y de las dos piezas de contacto de conmutación 1, 2. La dirección de movimiento de desconexión del dispositivo de accionamiento 6 se ha indicado en la figura 1 mediante la flecha 19. Durante un movimiento en la dirección de la flecha 19 se produce un arrastre de la tobera de material aislante 16, unida sin posibilidad de giro a la segunda pieza de contacto de conmutación 2 y a la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5. De forma correspondiente también se realiza un arrastre de la barra de accionamiento 17 y del perno de accionamiento 18 fijado a la misma. El perno de accionamiento 18 se introduce en el extremo en forma de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos y hace que la palanca de accionamiento 15 con dos brazos realice un movimiento pivotante en sentido contrario a las agujas del reloj. En la zona de base del perfil en U de la barra de accionamiento 17 está previsto el rebaje 20, a través del cual puede penetrar el extremo en forma de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos durante un proceso de basculación. La extensión axial del rebaje 20 en la zona de ranura de la barra de accionamiento 17 está medida a este respecto de tal manera, que se garantiza siempre un aseguramiento de la posición de la palanca pivotante incluso durante la basculación desde su posición de conexión a la de desconexión, es decir, también durante una conmutación desde una posición de conexión a una de desconexión (o a la inversa) está inmovilizada la posición de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, de tal manera que a través del acoplamiento con la segunda pieza de contacto de conmutación 2 está definida la posición de la primera pieza de contacto de conmutación 1 y está descartado un desplazamiento esporádico de la primera pieza de contacto de conmutación 1.

Durante un movimiento pivotante de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos también el elemento de arrastre 14 se hace bascular en sentido contrario a las agujas del reloj, en donde el movimiento del elemento de arrastre 14 se transmite a la corredera 13 de la primera pieza de contacto de conmutación 1 y el movimiento pivotante se convierte a su vez en un movimiento lineal. A causa de la configuración y del acoplamiento de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos se realiza una inversión del sentido del movimiento de accionamiento que, transmitido por la segunda pieza de contacto de corriente nominal 5 o por la segunda pieza de contacto de conmutación 2, produce una conmutación del aparato de conmutación eléctrico.

Al final de un movimiento de desconexión en la posición de desconexión (fig. 4; y fig. 1 por encima del eje principal 3) el extremo en forma de horquilla de la palanca de accionamiento con dos brazos 15 está protegido a su vez contra una basculación hacia fuera en la base de ranura de la barra de accionamiento 17. Un proceso de conexión se realiza en secuencia inversa.

La función básica del aparato de conmutación eléctrico y el efecto de la primera pieza de contacto de conmutación 1 y de la cadena cinemática se describen haciendo referencia a las figuras 1 a 4. Con las exposiciones de las figuras

5, 6, 7, 7A, 8, 8A, 9, 9A, 10, 10A, 11, 11A, 12 y 12A se pretende describir en detalle solamente posibilidades de configuración del segmento de guiado 10 del elemento de arrastre 14 y de otros elementos situados en esta zona.

La figura 5 muestra el segmento de guiado 10 de la primera pieza de contacto de conmutación 1, en donde el segmento de guiado 10 está equipado con unas superficies de apoyo convexas 12. Las superficies de apoyo convexas 12 forman a este respecto parte de una envuelta de un cilindro con sección transversal circular. La sección transversal circular se ha simbolizado en la figura mediante la línea gruesa interrumpida. El eje de curvatura de las superficies de apoyo 12 discurre a este respecto a través del eje principal 3. Asimismo puede verse que la trayectoria de guiado 9 posee dos superficies de apoyo orientadas en contrasentido, las cuales están realizadas respectivamente planas. Sobre las superficies de apoyo planas de la trayectoria de guiado 9 están situadas las superficies de apoyo convexas 12 del segmento de guiado 10 de la primera pieza de contacto de conmutación 1. La corredera 13, que está realizada como orificio rasgado que presenta una extensión lineal, en donde el orificio rasgado es atravesado por el eje de curvatura de las superficies de apoyo convexas 21, es atravesada por el elemento de arrastre 14. El elemento de arrastre 14 está configurado a este respecto de la manera, que el mismo presenta una superficie de apoyo plana 22, la cual hace contacto con los flancos planos conformados diametralmente opuestos de la corredera 13. El elemento de arrastre 14 presenta dos superficies de apoyo planas 22 orientadas mutuamente en paralelo, las cuales engranan del mismo modo con los flancos orientados de forma mutuamente contrapuesta de la corredera 13. El elemento de arrastre 14 forma de este modo una tuerca corredera en ranura.

La configuración del elemento de arrastre 14 se ha representado con más detalle en la figura 6. Puede verse que el elemento de arrastre 14 presenta una sección transversal fundamentalmente rectangular, en donde las esquinas están fraccionadas circularmente. A este respecto el elemento de arrastre 14 presenta respectivamente unas superficies de apoyo 22 orientadas mutuamente en paralelo, que están configuradas planas y al mismo tiempo engranan con los flancos de la corredera 13. Asimismo puede verse que el elemento de arrastre 14 está montado en un casquillo 23. El casquillo 23 está formado por material resistente a la abrasión, en donde el casquillo 23 está unido sin posibilidad de giro al elemento de arrastre 14. El casquillo 23 está posicionado a su vez con movimiento giratorio en la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, de tal manera que el elemento de arrastre 14 está montado de forma que puede moverse giratoriamente con relación a la palanca de accionamiento 15. De este modo es posible que, durante un movimiento pivotante de la palanca de accionamiento 15, a pesar de un guiado de las superficies de apoyo planas 22 en el orificio rasgado lineal de la corredera 13, no se produzca un lado del elemento de accionamiento en la corredera 13.

Las figuras 7, 7A muestran una vista en perspectiva del segmento de guiado 10 conocido de la figura 6. En el corte puede verse en particular la posición del casquillo 23 en la palanca de accionamiento 15 con dos brazos. De forma visible el casquillo 23 está unido sin posibilidad de giro al elemento de arrastre 14. También puede estar previsto que el casquillo 23 rodee con movimiento giratorio el elemento de arrastre 14 y que él mismo esté inmovilizado en la palanca de accionamiento 15 sin posibilidad de giro.

Las figuras 8, 8A, 8B muestran una primera variante de configuración de un elemento de arrastre 14. Un casquillo 23 presenta unas superficies de apoyo planas 22, en donde el casquillo 23 está montado con movimiento giratorio sobre el elemento de arrastre 14. El elemento de arrastre 14 está montado de forma estacionaria sobre la palanca de accionamiento 15 con dos brazos. Alternativamente el casquillo 23 puede estar fijado rígidamente al elemento de arrastre 14 y el elemento de arrastre 14 estar montado con movimiento giratorio sobre la palanca de accionamiento 15 con dos brazos.

En las estructuras mostradas en todas las figuras está previsto un guiado paralelo de los respectivos elementos de arrastre 14 en dos correderas 13 dispuestas alineadas. En una zona central, que puede encontrarse entre las correderas 13, está previsto un apoyo del elemento de arrastre 14 respectivo en la respectiva palanca de accionamiento 15 con dos brazos. En la configuración conforme a las figuras 8, 8A, 8B en cada una de las correderas 13 es guiado un manguito 23 aparte.

En las figuras 9, 9A se muestra una segunda variante de configuración de un elemento de arrastre 14. El elemento de arrastre 14 presenta un perno central 14a, que atraviesa la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, en donde el perno 14a se eleva respectivamente en forma de casquete esférico en su extremo libre por encima de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos. Alternativamente la palanca de accionamiento 15 con dos brazos puede estar conformada también por ejemplo con conformaciones en forma de caperuza esférica, para configurar un elemento de arrastre 14. Las superficies en forma de caperuza esférica del elemento de arrastre 14 engranan respectivamente en una ranura lineal (corredera 13), que presentan respectivamente de forma preferida un perfil de ranura semiesférico. De forma correspondiente está formada una zona de apoyo con superficie aumentada, la cual durante una basculación de la palanca de accionamiento 15 se desliza a través de las correderas 13 en forma de ranura y produce una conversión del movimiento pivotante de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos en un movimiento lineal de la primera pieza de contacto de conmutación 1. Mediante el bloqueo de la palanca de accionamiento 15 en las posiciones extremas a través de los extremos de horquilla se impide que el elemento de arrastre 14 se mueva hacia fuera de las ranuras.

5 Las figuras 10, 10A muestran una cuarta variante de configuración basada en la configuración de un elemento de arrastre 14 conocida de las figuras 9, 9A. Conforme a las figuras 10, 10A está previsto que en la palanca de accionamiento 15 con dos brazos esté practicado un taladro de paso cilíndrico, en el que está insertado un elemento de arrastre 14 esférico. El elemento de arrastre 14 esférico está introducido a su vez en dos correderas 13 alineadas, las cuales presentan de forma preferida dos ranuras en contrasentido con perfilado diametralmente opuesto. Mediante un guiado diametralmente opuesto del elemento de arrastre 14 en dos correderas 13 del mismo tipo se impide que el elemento de arrastre 14 esférico se salga del taladro de paso. Mediante la limitación del margen de basculación de la palanca 15 con dos brazos se impide que el elemento de arrastre 14 esférico se salga de la corredera 13.

10 Las figuras 11, 11A muestran una cuarta variante de realización del elemento de arrastre 14 conocido de las figuras 10, 10A en forma de una esfera, en donde aquí está prevista la utilización de dos esferas, que son guiadas respectivamente en una corredera 13, en donde para posicionar ambas esferas del elemento de arrastre 14 en un taladro de paso de la palanca de accionamiento 15 está previsto un rodamiento de bolas anular, que sujeta las esferas en contrasentido en las respectivas correderas 13. El rodamiento de bolas anular guía el elemento de
15 arrastre 14 en dirección radial en el taladro de paso de la palanca de accionamiento 15 y presiona las dos esferas en la respectiva corredera 13.

20 Con independencia de la configuración del elemento de arrastre 14 en las figuras 12, 12A se muestra que, alternativa o adicionalmente a un casquillo 23, la utilización de un suplemento resistente a la abrasión también puede estar previsto en los flancos de la corredera 13. En los flancos de la corredera 13, que se usan como superficies de apoyo para el elemento de arrastre 14, pueden insertarse revestimientos interiores de material resistente a la abrasión. De este modo se impide que la corredera 13 oscile o se ensanche, en donde sólo tienen que fabricarse con el material resistente a la abrasión las zonas de la corredera 13 con riesgo de sufrir abrasión.

25 Asimismo puede estar previsto que las superficies de apoyo del extremo en forma de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, en el que se introduce el perno de accionamiento 18 durante un movimiento, estén equipadas con revestimientos interiores de material resistente a la abrasión. También aquí se refuerzan mecánicamente de forma correspondiente las superficies de apoyo de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos, en las que engrana o hace contacto el perno de accionamiento 13, con lo que se dificulta un ensanchamiento del extremo de horquilla de la palanca de accionamiento 15 con dos brazos a causa de oscilación o abrasión.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de conmutación eléctrico con una primera pieza de contacto de conmutación (1) que presenta un segmento de guiado (10) y con una segunda pieza de contacto de conmutación (2), en donde al menos la primera pieza de contacto de conmutación (1) está unida a un dispositivo de accionamiento (6) a través de una cadena cinemática, para producir un movimiento relativo de las piezas de contacto de conmutación (1, 2) una con relación a la otra, y su segmento de guiado (10) es guiado de forma desplazable a lo largo de una trayectoria de guiado (9), caracterizado porque el segmento de guiado (10) y la trayectoria de guiado (9) forman parte de una articulación con deslizamiento y giro unida a la cadena cinemática, y porque el segmento de guiado (10) presenta una superficie de apoyo (12), la cual hace contacto con la trayectoria de guiado (9) y la trayectoria de guiado (9) presenta una superficie de apoyo (12), en donde al menos una de las superficies de apoyo (12) está curvada convexamente.
- 10 2. Aparato de conmutación eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque una de las superficies de apoyo (12) es plana.
- 15 3. Aparato de conmutación eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la primera pieza de contacto de conmutación (1) presenta una corredera (13), en la que engrana un elemento de arrastre (14) de la cadena cinemática, en donde el elemento de arrastre (14) presenta una superficie de apoyo plana (12), que hace contacto con un flanco de la corredera (13).
- 20 4. Aparato de conmutación eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la primera pieza de contacto de conmutación (1) presenta una corredera (13), en la que engrana un elemento de arrastre (14) de la cadena cinemática, en donde el elemento de arrastre (14) presenta una superficie curvada esféricamente que es guiada en la corredera (13).
5. Aparato de conmutación eléctrico según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque el elemento de arrastre (14) está montado de forma giratoria sobre una palanca de accionamiento (15) en particular pivotante.
6. Aparato de conmutación eléctrico según la reivindicación 5, caracterizado porque el elemento de arrastre (14) está montado de forma giratoria, abrazado por un casquillo (23) resistente a la abrasión.
- 25 7. Aparato de conmutación eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos una superficie de apoyo está equipada con un revestimiento interior resistente a la abrasión.

FIG 1

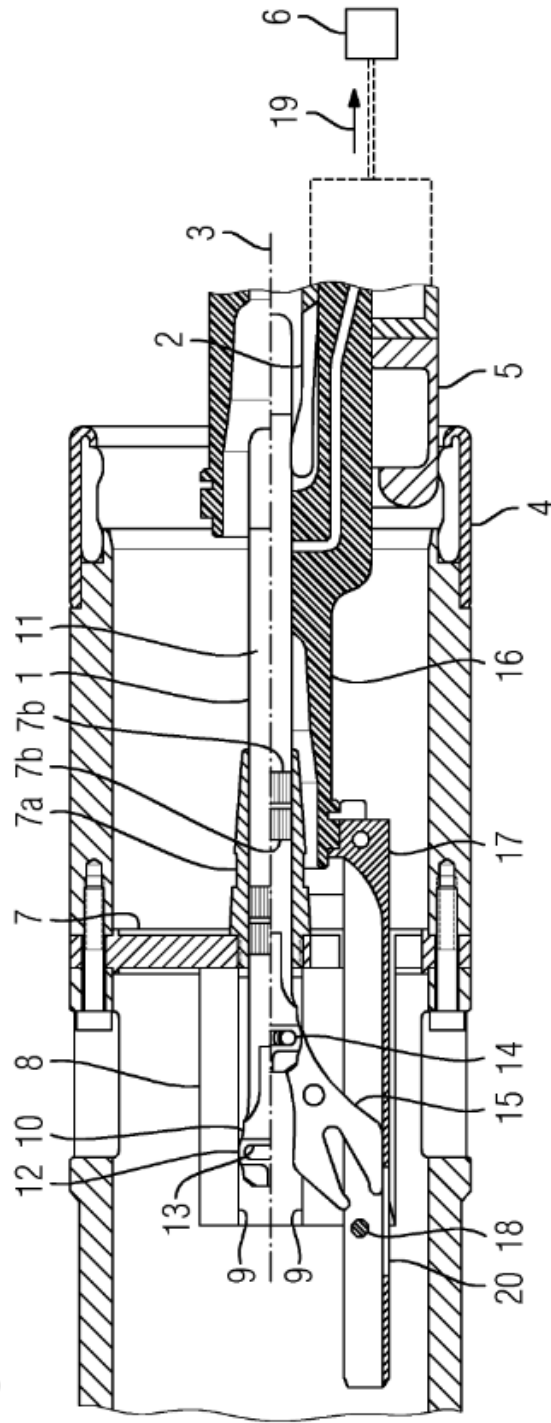


FIG 2

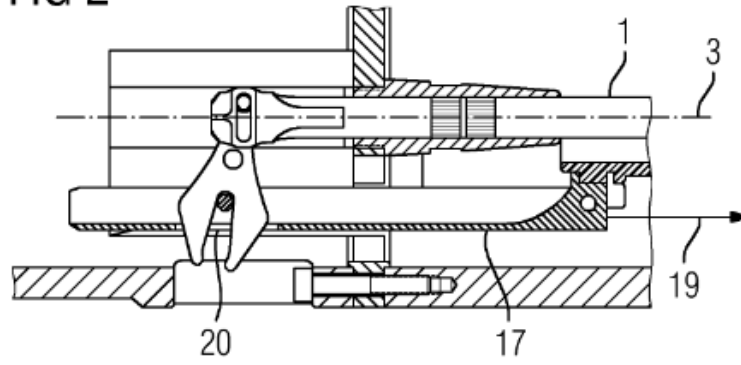


FIG 3

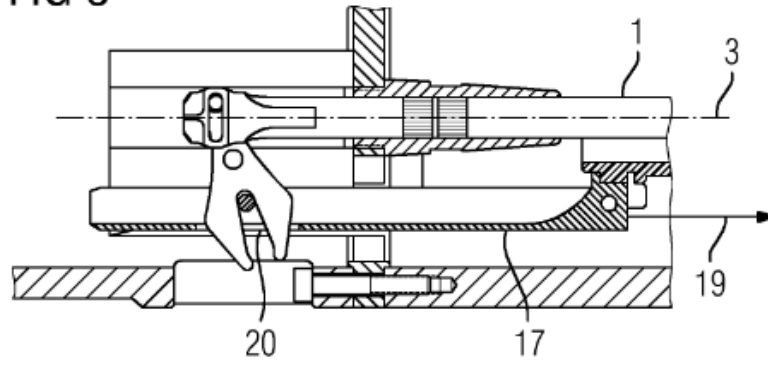


FIG 4

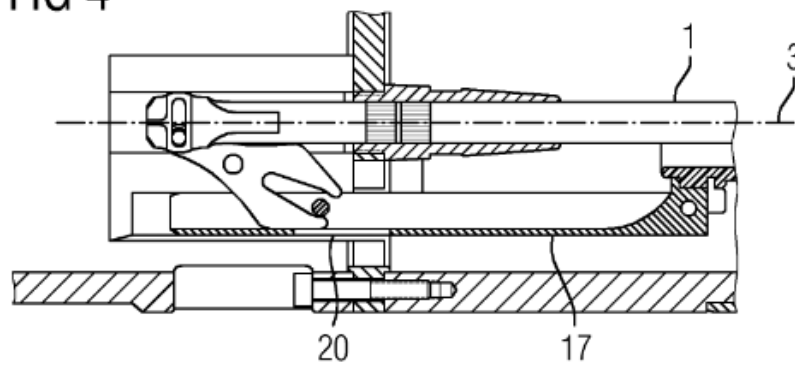


FIG 5

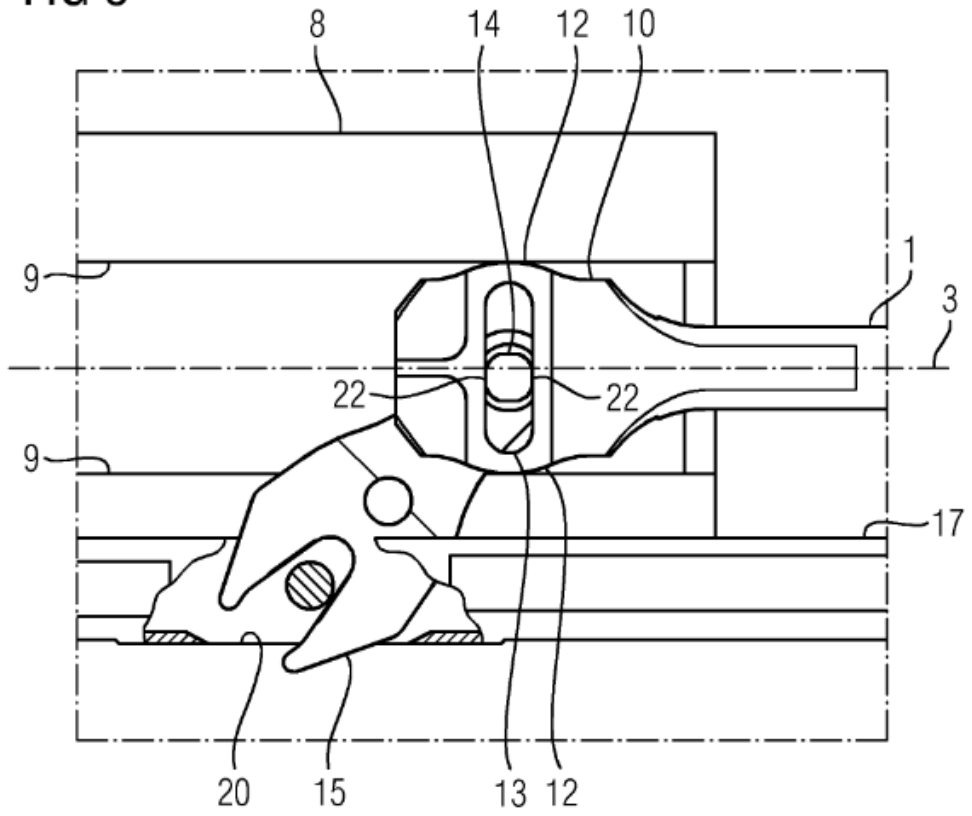


FIG 6

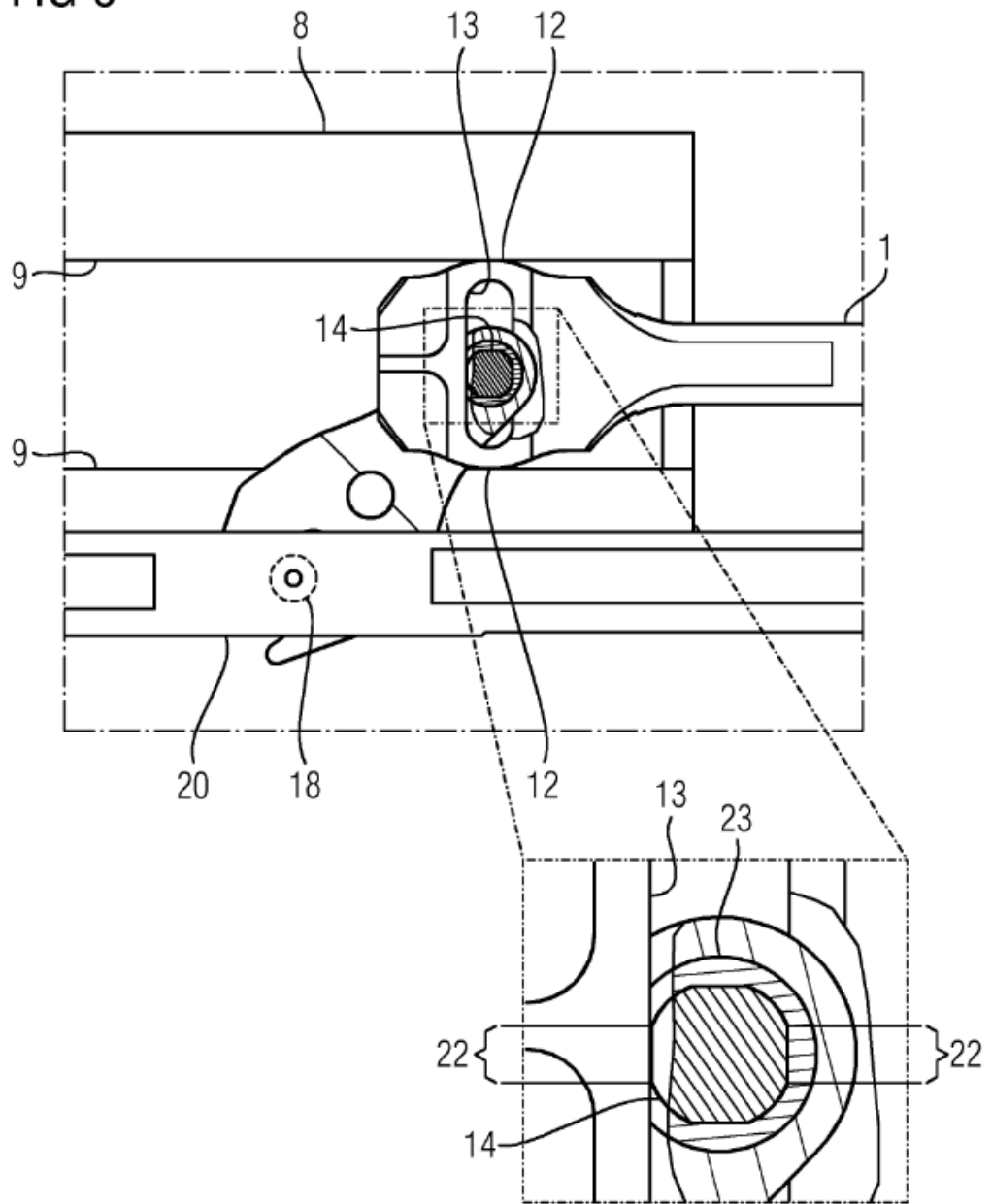


FIG 7

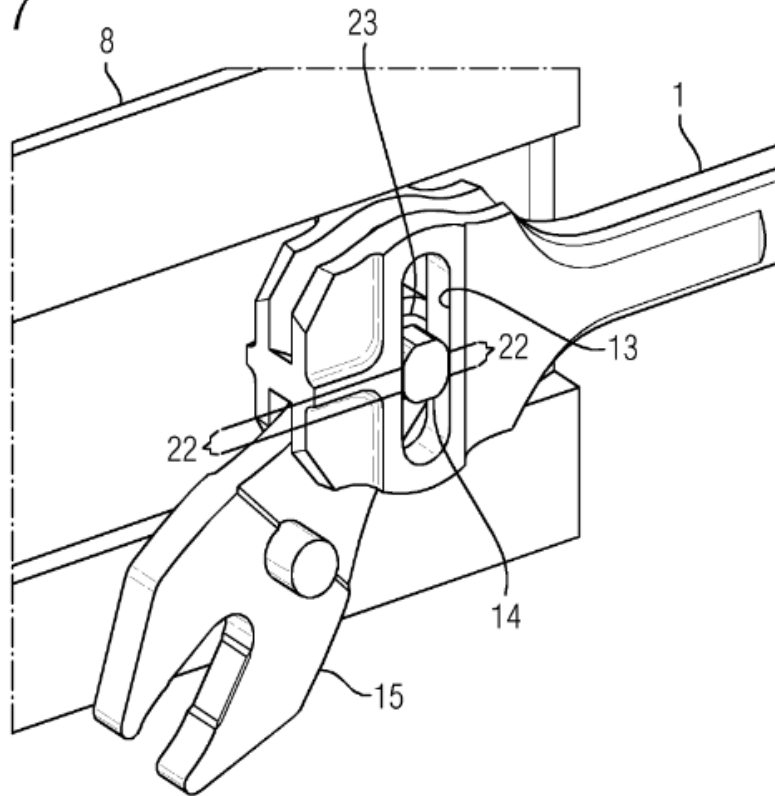


FIG 7A

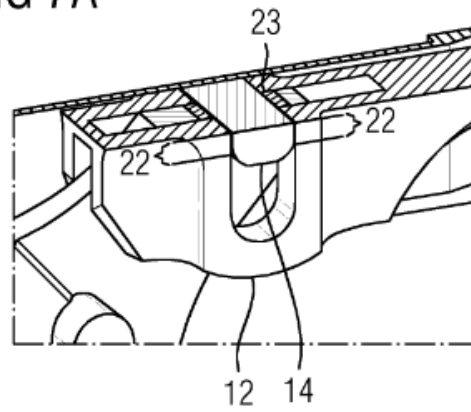


FIG 8

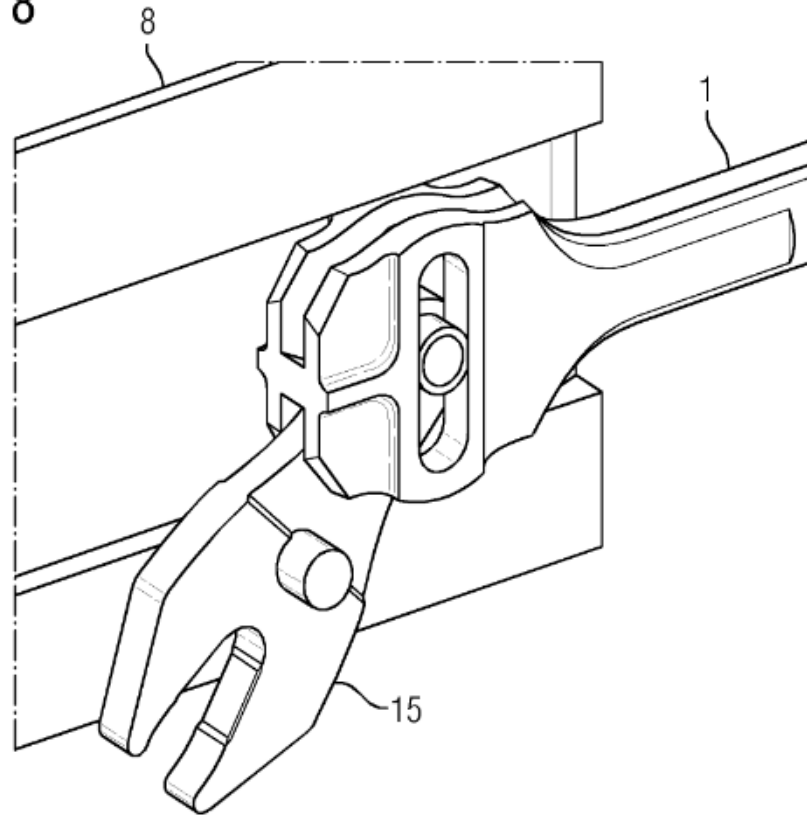


FIG 8A

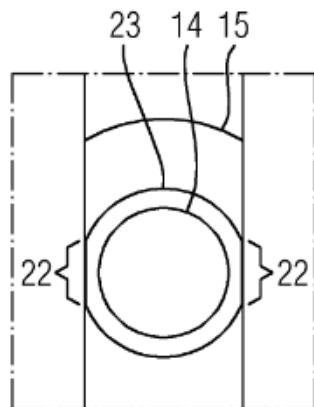


FIG 8B

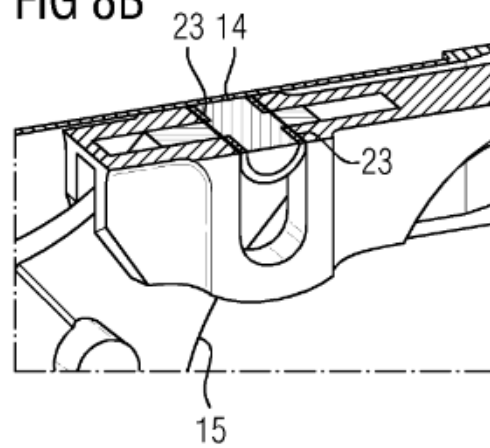


FIG 9

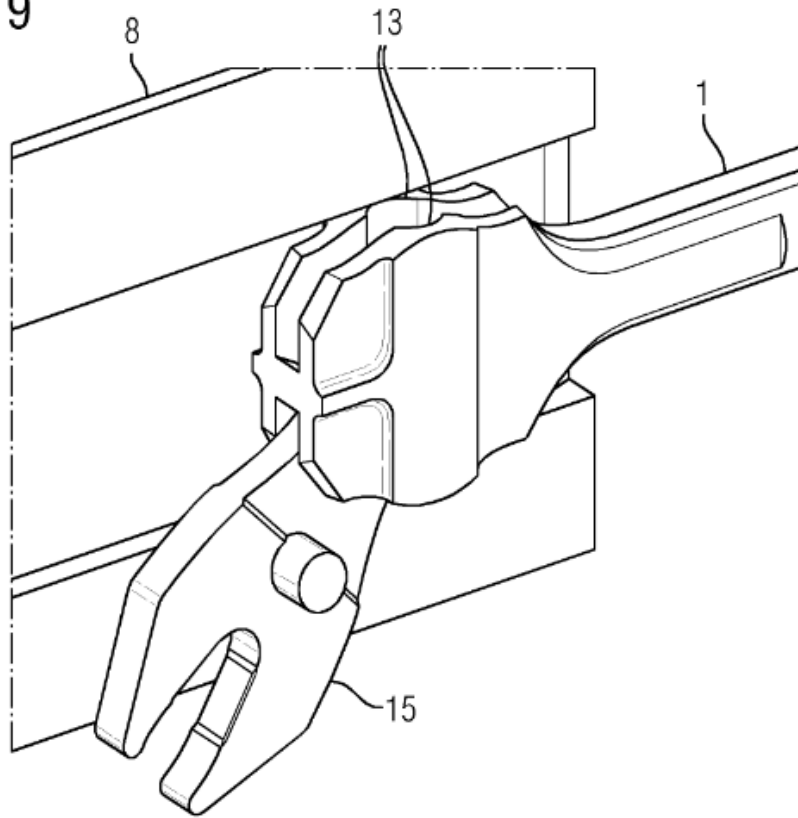


FIG 9A

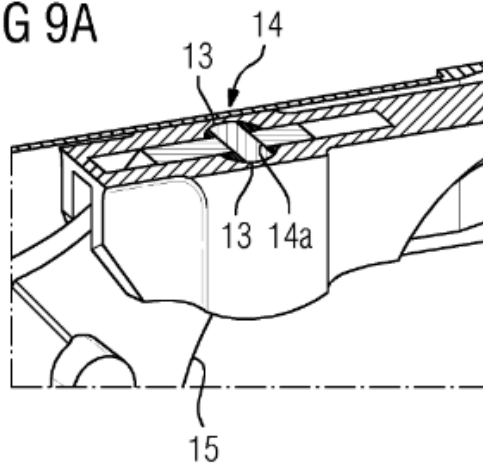


FIG 10

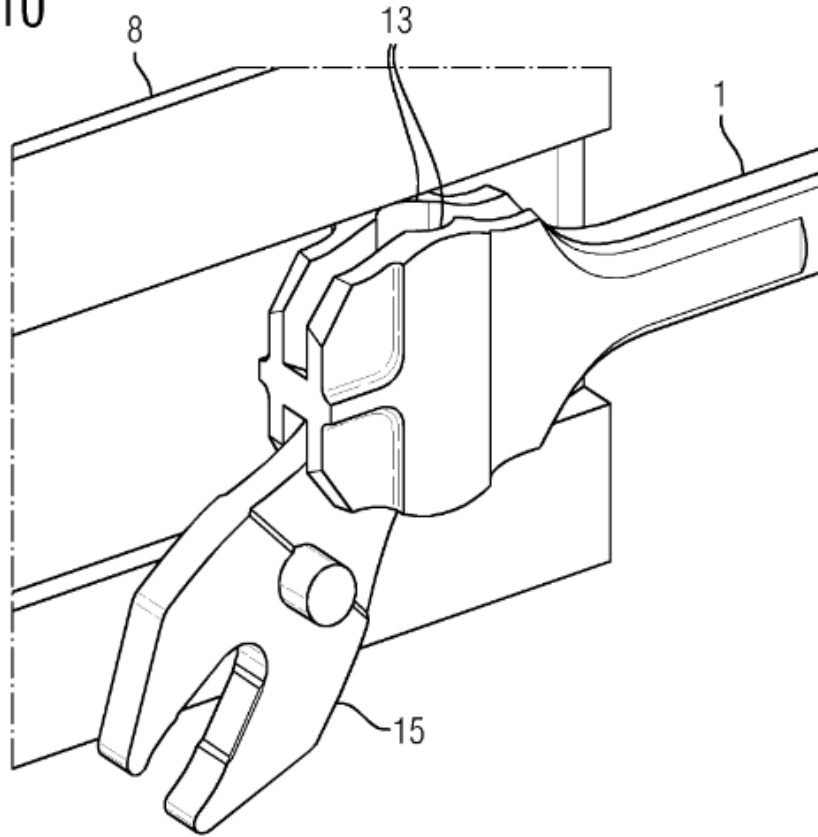


FIG 10A

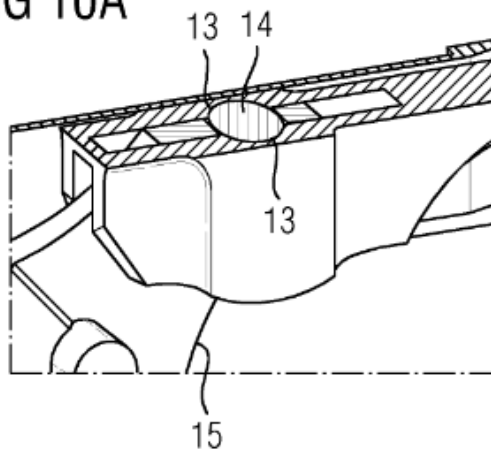


FIG 11

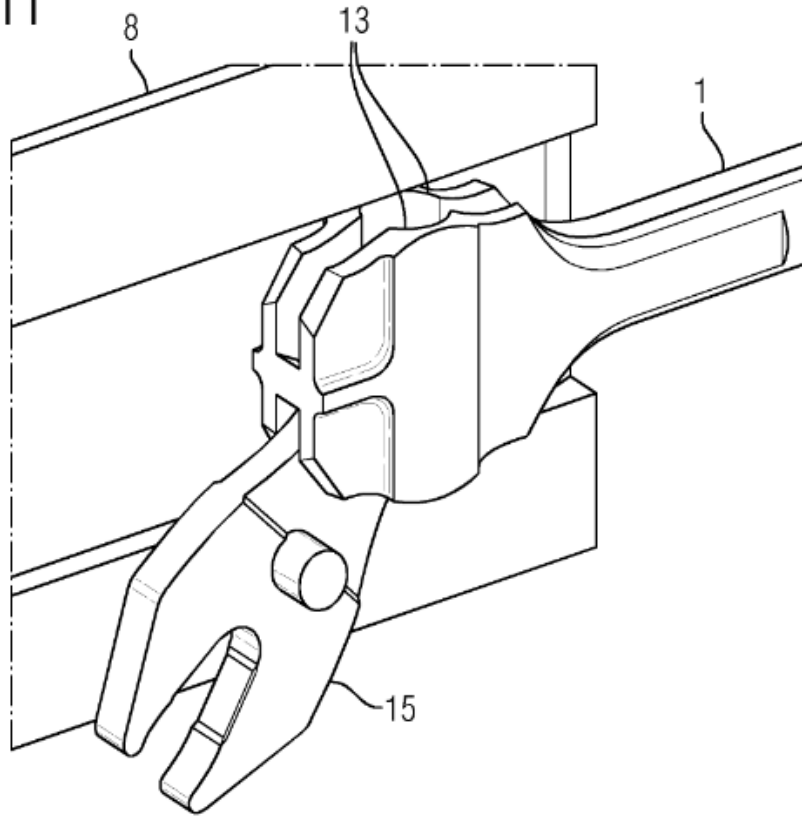


FIG 11A

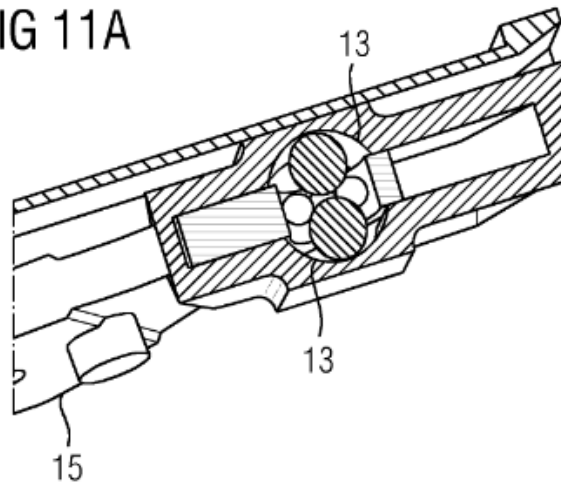


FIG 12

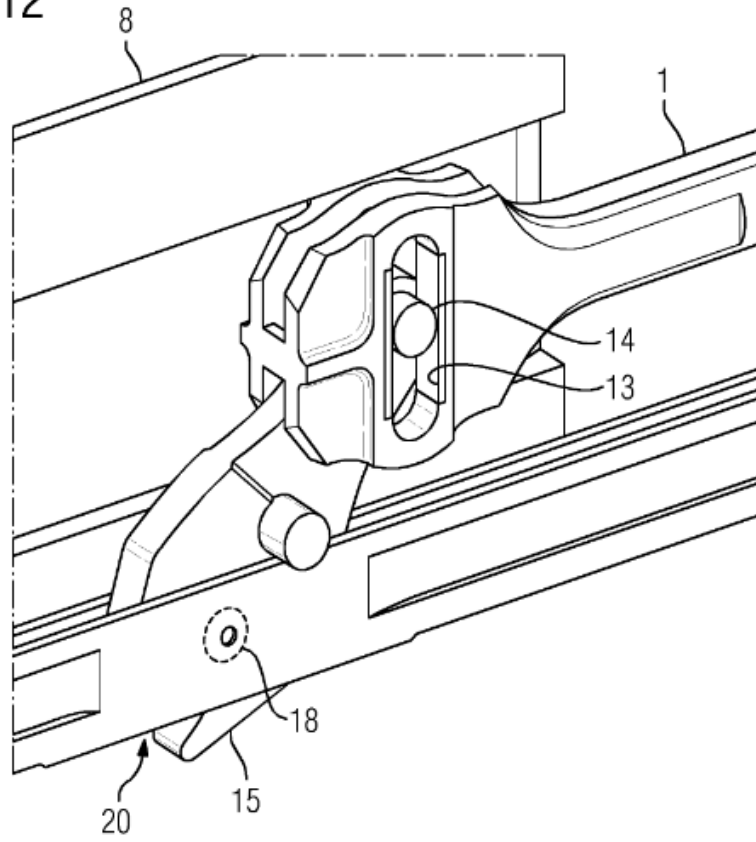


FIG 12A

