

(19)



(11)

EP 2 575 153 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.07.2017 Patentblatt 2017/29

(51) Int Cl.:
H01H 33/666 (2006.01) **H01H 3/42** (2006.01)
H01H 3/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12184683.6**

(22) Anmeldetag: **17.09.2012**

(54) **Schalterpoleinheit**

Switch pole unit

Unité de commutation de pôles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.09.2011 DE 202011106188 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.04.2013 Patentblatt 2013/14

(73) Patentinhaber: **Fritz Driescher KG
Spezialfabrik für Elektrizitätswerksbedarf
GmbH & Co. KG
41837 Wegberg (DE)**

(72) Erfinder: **Bünger, Stefan
41812 Erkelenz (DE)**

(74) Vertreter: **Lenzing Gerber Stute
PartG von Patentanwälten m.b.B.
Bahnstraße 9
40212 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CN-Y- 2 590 157 DD-A1- 240 801
DE-A1- 2 934 776 DE-A1- 2 949 753
DE-A1- 19 906 156 JP-A- S55 131 919
US-A- 3 784 774**

- **DATABASE WPI Week 200972 Thomson Scientific, London, GB; AN 2009-Q32776 XP002734615, -& CN 201 327 799 Y (ZHENJIANG DAQUAN YINDUN ELECTRIC APPLIAN) 14. Oktober 2009 (2009-10-14)**
- **DATABASE WPI Week 201022 Thomson Scientific, London, GB; AN 2010-C69075 XP002734616, -& CN 201 417 684 Y (TU D) 3. März 2010 (2010-03-03)**

EP 2 575 153 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalterpoleinheit, insbesondere für einen Vakuum-Leistungsschalter, mit einer Vakuumschaltkammer (2.1) mit mindestens einem festen Kontakt und mindestens einem beweglichen Kontakt (2.2), insbesondere einem Bolzen, der über einen Antrieb in eine Einschaltposition gebracht werden kann.

[0002] Vakuum-Leistungsschalter sind elektrische Schalter, die für hohe Ströme ausgelegt sind und eine elektrische Verbindung in den dafür vorgesehenen Vakuumschaltkammern trennen. Eine übliche Vakuumschaltkammer weist ein Vakuumgehäuse auf, in dem zwei Kontakte angeordnet sind. Einer der Kontakte ist als Festkontakt und der andere als beweglicher Kontakt, meist in Form eines Leiterbolzens, ausgebildet. Im geschlossenen Schalterzustand kontaktieren sich die beiden Kontakte und stellen somit eine elektrische Verbindung her. In diesem Zustand sind sie mit einem kontinuierlichen Kontaktdruck beaufschlagt, der die beiden Kontakte mit einer definierten Kraft gegeneinander drückt. Zum Trennen der elektrischen Verbindung wird der Bewegungskontakt mit hoher Geschwindigkeit von dem Festkontakt weg bewegt und eine Trennstrecke zwischen den beiden Kontakten hergestellt. Da der Spannungsbereich, in dem derartige Leistungsschalter eingesetzt werden sollen, immer weiter steigt, nehmen die konstruktiven Anforderungen an die Leistungsschalter zu. Denn je höher die zu schaltende Spannung ist, desto höher ist die geforderte Trennstrecke, die Ein- und Ausschaltgeschwindigkeiten sowie die Höhe des Kontaktdruckes.

[0003] In der DE 299 06 480 U1 ist ein typischer Aufbau einer Schalterpoleinheit der eingangs genannter Art beschrieben. Die Vakuumschaltkammer ist in einem Polrohr angeordnet. Zum Einschalten wird eine Antriebskraft über einen Gelenkbolzen und einen drehbar gelagerten Schaltübertrager auf einen linear zu bewegendem Kontakt übertragen. Dadurch wird nicht nur eine elektrische Verbindung zwischen den Kontakten in der Vakuumschaltkammer hergestellt, sondern auch eine Ausschaltfeder automatisch vorgespannt. Es kann bei solchen Vakuum-Leistungsschaltern vorkommen, dass die Pole im eingeschalteten Zustand nicht sauber aufeinander sitzen und dadurch frühzeitig verschleifen.

[0004] Eine weitere typische Schalterpoleinheit ist aus der DE 40 06 452 A1 bekannt. Die Antriebskräfte werden hier von einer Schaltstange auf eine Steuerscheibe übertragen. Die Steuerscheibe ist drehbar gelagert und weist eine bogenförmig gekrümmte Langlochausnehmung auf. Der bewegliche Kontakt weist einen Stößel auf, der in die Langlochausnehmung eingreift und hierdurch zwangsgeführt ist. Durch Drehung der Steuerscheibe wird der bewegliche Kontakt, der in der Vakuumschaltkammer im Schalterpolgehäuse linear beweglich ist, in "Ein"-Stellung gebracht und eine Ausschaltfeder vorgespannt. Bei diesem Aufbau sind die Reibungsverluste vergleichsweise hoch, was zu hohem Verschleiß der me-

chanischen Bauteile und zu langsamen Schaltzeiten führt. Darüber hinaus ist bei der durch die bogenartig gekrümmte Langlochausnehmung vorgesehenen Zwangsführung ein vergleichsweise großer Drehwinkel der Steuerscheibe für die zum Schalten benötigte Linearbewegung des beweglichen Kontaktes nötig, was ebenso zu erhöhten Schaltzeiten führt.

[0005] Außerdem ist aus der US 3 784 774 A eine Schalterpoleinheit der eingangs genannten Art für einen Vakuumleistungsschalter bekannt, bei der der bewegliche Kontakt zusammen mit einer Andruckfederanordnung durch zwei Lager, von denen sich eines innerhalb des Gehäuses des Vakuumleistungsschalters und ein anderes außerhalb des Gehäuses befindet, geführt wird.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schalterpoleinheit zu schaffen, deren Aufbau den Anforderungen hoher Spannungsbereiche gerecht wird und gleichzeitig einfach ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Unter einer Linearführung wird hier ein Maschinenelement aus der Lineartechnik verstanden, das eine möglichst reibungsfreie Translation des beweglichen Kontaktes oder eines damit verbundenen, in gleicher Richtung linear bewegten Antriebselements ermöglicht und dabei gleichzeitig die Einhaltung der Bewegungsrichtung - einer linearen Bahn - garantiert.

[0009] Mit der Verwendung einer in einem Abstand zur Vakuumschaltkammer angeordneten Linearführung wird gegenüber den eingangs beschriebenen, vorbekannten Schalterpoleinheiten zweierlei erreicht. Zum einen ist der bewegliche Kontakt bzw. ein damit verbundenes, in gleicher Richtung linear bewegtes Antriebselement zwangsgeführt, so dass Antriebskräfte, die nicht genau axial übertragen werden, nicht zu einer Querauslenkung des beweglichen Kontaktes oder des damit verbundenen Antriebselementes führen. Hierdurch wird ein planparalleles Anlegen der Kontakte in der Vakuumkammer im Einschaltzustand sichergestellt, was insbesondere bei einer Schalterpoleinheit gemäß der DE 299 06 480 U1 nicht gewährleistet ist, da dort der bewegliche Kontakt keinen linearen Bewegungsablauf besitzt, sondern die Achse des beweglichen Kontaktes aufgrund der Drehbewegung des Schaltübertragers in seiner Einschaltbewegung leicht kippt. Zum anderen ist es aufgrund der linearen Führung möglich, eine Vielzahl von verschiedenen Getrieben zum Antrieb des beweglichen Kontaktes einzusetzen, so dass insbesondere die aufwändige Kraftübertragung der aus der DE 40 06 452 A1 bekannten Schalterpoleinheit vermieden und durch eine einfachere, leichtgängigere Antriebskonstruktion ersetzt werden kann.

[0010] Die Linearführung ist als Kugelumlaufführung ausgestaltet. Eine Kugelumlaufführung zeichnet sich durch geringe statische und dynamische Rollreibung, ge-

ringen Verschleiß und eine gute Führungsgenauigkeit über die gesamte Lebensdauer aus. Zudem kann die Führung Kräfte in zwei Richtungen aufnehmen, was sie zu einer geeigneten Linearführung für den Anwendungsfall werden lässt. Durch die erzielte hohe Führungsgenauigkeit und die niedrigen Reibwerte werden hohe Geschwindigkeiten und eine Reduzierung der mechanischen Belastung der Mittel, die für die Bewegung des Kontaktes sorgen, erreicht. Naturgemäß ist aber auch eine gleitgelagerte Linearführung verwendbar.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Schalterpoleinheit eine Ausschaltfeder auf, die unmittelbar auf den beweglichen Kontakt oder ein daran starr befestigtes Gegenlager wirkt. Somit steht der bewegliche Kontakt in direkter Verbindung mit der Ausschaltfeder, was zu schnellen Beschleunigungen und Ausschaltzeiten führt.

[0012] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist gekennzeichnet durch eine auf den beweglichen Kontakt wirkende Kontaktdruckeinrichtung, insbesondere dann, wenn sie axial fluchtend zum beweglichen Kontakt angeordnet ist und in axialer Richtung auf den beweglichen Kontakt wirkt.

[0013] Die Verwendung einer Linearführung ermöglicht die Verwendung eines Kurbelwellenantriebs mit einem Pleuel, mit der ein vom Antrieb übertragenes Drehmoment in eine auf den Bewegungskontakt axial wirkende Kraft umgesetzt wird, ohne dass die Bewegung des Pleuels quer zur Längsachse des beweglichen Kontaktes eine ungenaue Kontaktierung der Kontakte in der Vakuumschaltkammer zur Folge hat. Gleichzeitig ist eine derartige Übertragung von Antriebskräften konstruktiv sehr einfach und reibungsverlustarm.

[0014] Vorteilhafterweise ist der Drehpunkt des Pleuels unterhalb der Kontaktdruckeinrichtung auf der Längsachse des Bewegungskontaktes anzuordnen. Die Lage des Pleuels sollte im eingeschalteten Schalterzustand einen möglichst geringen Neigungswinkel zum Bewegungskontakt haben, um ein gutes Kräfteverhältnis gegen die am Ende des Schaltvorganges auftretenden hohen Kontaktdruckkräfte zu erhalten.

[0015] Die Verbindung zwischen dem Pleuel und einem Element auf der Seite des beweglichen Kontaktes ist vorzugsweise mit einem Gleitlager oder einer noch reibungsärmeren Wälz- bzw. Kugellagerung ausgestaltet, um Reibungsverluste weiter zu minimieren.

[0016] Antriebe für erfindungsgemäße Schalterpoleinheiten, wie auch in der DE 299 06 480 U1 beschrieben, sind derart aufgebaut, dass die Antriebskraft nach der Einschaltung wegfällt. Der Einschaltzustand wird dann üblicherweise durch eine Ausschaltverrastung im Antrieb außerhalb der Schalterpoleinheit aufrechterhalten, da die Ausschaltfeder, die bei der Einschaltung automatisch mit vorgespannt wird, die Mechanik in den Ausgangszustand zurückversetzen will. Bei der Ausschaltung müssen demzufolge alle Antriebsmittel, die sich vom Pleuel der Schalterpoleinheit bis zur Ausschaltverrastung des Antriebes befinden, mitbewegt werden.

[0017] Demgegenüber besteht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung darin, die Ausschaltverrastung in die Schalterpoleinheit zu integrieren, indem sie insbesondere so ausgebildet ist, dass sie auf eine den Pleuel mit der Kurbelwelle verbindende Kurbel oder Kurbelwange wirken kann. Hierdurch werden die Anzahl der beim Ausschalten zu bewegenden Teile und damit die zu überwindende Massenträgheit ebenso wie Reibungsverluste deutlich reduziert. Im Ergebnis kann dadurch nicht nur die Ausschaltzeit verkürzt werden, sondern auch die für das Ausschalten notwendige Ausschaltfederkraft, wodurch es möglich wird, die Ausschaltfeder kleiner zu dimensionieren.

[0018] Durch den erfindungsgemäßen Aufbau werden die Anforderungen hoher Spannungsbereiche bei Verwendung des Standardantriebes erfüllt. Demzufolge kann auf eine erhebliche Veränderung oder auf die Neukonstruktion eines Antriebes verzichtet werden, wodurch ein erheblicher Kostenvorteil entsteht.

[0019] Mit den beschriebenen erfindungsgemäßen Maßnahmen können Schalterpoleinheiten konstruiert werden, die für Spannungen von bis zu 40,5 kV oder sogar darüber geeignet sind.

[0020] Nachstehend wird die Erfindung anhand von Figuren, die bevorzugte Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Schalterpoleinheit zeigen, näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Schalterpoleinheit in ausgeschaltetem Zustand;

Fig. 2: eine Ansicht der in Figur 1 dargestellten Schalterpoleinheit in eingeschaltetem Zustand; und

Fig. 3: eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Schalterpoleinheit mit integrierter Ausschaltverrastung in eingeschaltetem Zustand.

[0021] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Schalterpoleinheit 1 weist eine Vakuumschaltkammer 2.1 auf, die in einem Gehäuse 3 angeordnet ist. Unten ragt aus der Vakuumschaltkammer 2.1 ein als Bolzen ausgebildeter beweglicher Kontakt 2.2 heraus, an dessen unteren Ende ein Gewindeabschnitt vorgesehen ist. Auf dem Gewindeabschnitt sitzt eine erste Mutter 4, die eine untere Anlagefläche für eine Ausschaltfeder 5 bildet. Die obere Anlagefläche für die Ausschaltfeder 5 bildet das Gehäuse 3, so dass der bewegliche Kontakt 2.2 mit der Ausschaltfeder 5 in unmittelbarer Wirkverbindung zueinander stehen. Unterhalb der Mutter 4 ist ein flexibler Kupferband 6 mit dem beweglichen Kontakt 2.2 verbunden, das über eine mit der Mutter 4 zusammenwirkende untere Kontermutter 7 am beweglichen Kontakt 2.2 gehalten wird. Somit sind das Kupferband 6 und der bewegliche Kontakt 2.2 elektrisch miteinander verbunden und bilden den unteren Anschlusspunkt der Schalterpoleinheit 1. Der obere, mit dem festen Kontakt in der Vakuumschaltkammer verbundene Anschlusspunkt der

Schalterpoleinheit ist aus Gründen der Vereinfachung nicht dargestellt.

[0022] Unterhalb des unteren Anschlusspunktes befindet sich eine Kontaktdruckeinrichtung. Die Kontaktdruckeinrichtung weist einen Gewindeadapter 8 auf, der fest mit dem beweglichen Kontakt 2.2 verbunden ist. Der Gewindeadapter 8 ist mit einer oberen Anlagefläche für eine Kontaktdruckfeder 9 versehen, die ebenso Bestandteil der Kontaktdruckeinrichtung ist und sich an ihrer unteren Seite an einem kolbenartigen Antriebselement 10 abstützt. An der Unterseite des Gewindeadapters 8 weist er einen Führungsstift 11 auf, dessen Längsachse mit der des beweglichen Kontaktes 2.2 fluchtet. Der Führungsstift 11 ist in einer im kolbenartigen Antriebselement 10 vorgesehenen Buchse 12 axial geführt und in axialer Richtung frei beweglich. Da das Antriebselement das untere Lager für die Kontaktdruckfeder 9 bildet, wird es ebenso als Bestandteil der Kontaktdruckeinrichtung angesehen. Das kolbenartige Antriebselement 10 wird von einer Linearführung 12 in axialer Richtung des beweglichen Kontaktes geführt. Die Linearführung ist als Kugelumlaufführung ausgebildet.

[0023] Das kolbenartige Antriebselement ist über einen Pleuel 13 mit der Kurbelwange 14 einer Kurbelwelle 15 verbunden. Der Pleuel ist mit dem kolbenartigen Antriebselement 10 und der Kurbelwange 14 über Gleit- oder Wälzlager verbunden. Durch Anpassen der Kurbelwange an den Kurbelwellenquerschnitt bzw. durch Auswahl einer für einen bestimmten Wellenquerschnitt geeignete Kurbelwange ist die Schalterpoleinheit mit einer Vielzahl von Wellenantrieben verwendbar.

[0024] Die Kurbelwelle 15 besteht aus einem nicht leitenden Material.

[0025] Zum Einschalten des Schalters wird die Welle in der Abbildung entgegen dem Urzeigersinn gedreht, so dass das kolbenartige Antriebselement 10 angehoben wird. Dadurch werden sowohl die Kontaktdruckfeder 9 als auch die Ausschaltfeder 5 vorgespannt, wobei die Kontaktdruckfeder 9 den beweglichen Kontakt 2.2 in axialer Richtung nach oben drückt. Die Figur 2 zeigt die Schalterpoleinheit 1 in eingeschaltetem Zustand. Ein den Pleuel mit der Kurbelwange 14 verbindender Hubzapfen 16 hat in diesem Zustand fast seinen höchsten Punkt erreicht, so dass von der Ausschaltfeder 5 zwar noch ein Moment auf die Kurbelwelle 16 wirkt, das Moment aber möglichst gering ist. In dieser Position sollte der Antrieb durch eine geeignete Mechanik verrastet werden. Die Ausschaltung erfolgt durch Freigabe dieser Ausschaltverrastung (oder eines aufrechterhaltenen Antriebsmoments), wodurch die gesamte Einheit aufgrund der vorgespannten Ausschaltfeder 5 wieder in den Ausgangszustand, der in Figur 1 dargestellt ist, versetzt wird.

[0026] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsmöglichkeit, bei der Massenträgheit und Reibungspunkte weiter reduziert sind. Gegenüber dem mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Ausschaltverrastung 20, die sich üblicherweise im Antrieb außerhalb der Schalterpoleinheit befindet, direkt in der

Schalterpoleinheit 1 integriert. Realisiert wird die Ausschaltverrastung 20 durch eine im Gehäuse 3 gelagerte Halbwelle. Nach dem Erreichen der Einschaltposition legt sich die Kurbelwange 21 mit einemnockenartigen Teil 22 hinter die Halbwelle, die der Kurbelwange zugewandt ist, und der Einschaltzustand wird somit aufrechterhalten. Durch Drehung der Halbwelle wird die Ausschaltverrastung 20 freigegeben und die Mechanik wird aufgrund der Kraft der Ausschaltfeder wieder in den Ausgangszustand versetzt.

[0027] Der Antrieb ist so konzipiert, dass die Kurbelwelle 23 den Pleuel 13 nur bis hinter die Ausschaltverrastung 20 mitnimmt und ab dieser Stellung automatisch wieder zum Ausgangspunkt zurückkehrt. Für diese Funktion ist die Kurbelwelle 23 in der Kurbelwange 21 drehbar gelagert, wobei an der inneren Lagerfläche der Kurbelwange 21 eine Freimachung 24 vorgesehen ist, in die ein an der Kurbelwelle 23 vorgesehener Wellenzapfen 25 eingreift, so dass der freie Weg zur Drehung der Kurbelwelle 23 relativ zur Kurbelwange 21 beschränkt ist.

Patentansprüche

1. Schalterpoleinheit, insbesondere für einen Vakuum-Leistungsschalter, mit einer Vakuumschaltkammer (2.1) mit mindestens einem festen Kontakt und mindestens einem beweglichen Kontakt (2.2), insbesondere einem Bolzen, der über einen Antrieb in eine Einschaltposition gebracht werden kann, **gekennzeichnet durch** eine in einem Abstand zur Vakuumschaltkammer (2.1) angeordnete Kugelumlaufführung zur linearen Führung des beweglichen Kontaktes (2.2) oder eines damit verbundenen, in gleicher Richtung linear bewegten Antriebselements (10).
2. Schalterpoleinheit nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Ausschaltfeder (5), die unmittelbar auf den beweglichen Kontakt (2.2) oder ein daran starr befestigtes Gegenlager wirkt.
3. Schalterpoleinheit nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine auf den beweglichen Kontakt (2.2) wirkende Kontaktdruckeinrichtung (8).
4. Schalterpoleinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb eine Kurbelwelle (15, 23) und einen Pleuel (13) aufweist, mit der ein vom Antrieb übertragenes Drehmoment in eine auf den beweglichen Kontakt (2.2) axial wirkende Kraft umgesetzt wird.
5. Schalterpoleinheit nach dem auf Anspruch 3 rückbezogenen Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehpunkt des Pleuels (13) unterhalb der Kontaktdruckeinrichtung (8) auf der Längsachse des beweglichen Kontaktes (2.2) angeordnet ist.

6. Schalterpoleinheit nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pleuel (13) über eine Gleitlagerung mit einem kontaktseitigen Element verbunden ist.
7. Schalterpoleinheit nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pleuel (13) durch eine Kugellagerung mit einem kontaktseitigen Element verbunden ist.
8. Schalterpoleinheit nach den Ansprüchen 2 und 4 oder einem der darauf rückbezogenen Ansprüche 5 bis 7, **gekennzeichnet durch** eine Ausschaltverrastung (20), die auf eine den Pleuel (13) mit der Kurbelwelle (23) verbindende Kurbel oder Kurbelwange (21) wirken kann, um im Einschaltzustand ein direktes Wiederausschalten aufgrund der vorgespannten Ausschaltfeder (5) zu verhindern.
9. Schalterpoleinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kurbelwelle (23) in der Kurbelwange (21) drehbar gelagert ist, dass in einer inneren Lagerfläche der Kurbelwange (21) eine Freimachung (24) vorgesehen ist, und dass die Kurbelwelle (23) einen Wellenzapfen (25) aufweist, der in die Freimachung (24) eingreift und den freien Weg zur Drehung der Kurbelwelle (23) relativ zur Kurbelwange (21) beschränkt.

Claims

1. Pole-type switch gear, in particular for a vacuum circuit breaker, having a vacuum-tight housing (2.1) with at least one stationary contact and at least one movable contact (2.2), in particular a bolt, which may be moved into a closed position by driving means, **characterised by** a recirculating ball bearing guide spaced from said vacuum-tight housing (2.1) for linearly guiding the movable contact (2.2) or a driving element, which is connected to said movable contact (2.2), and which is moved linearly in the same direction as said movable contact (2.2).
2. The pole-type switch gear of claim 1, **characterised by** having an opening spring (5), which directly acts on said movable contact (2.2) or a counter bearing being rigidly connected to said movable contact (2.2).
3. The pole-type switch gear of claim 1 or claim 2, **characterised by** having a contact pressure device (8) acting on said movable contact (2.2).
4. The pole-type switch gear of one of claims 1 to 3, **characterised by** said driving means having a crankshaft (15,23) and a connecting rod (13) to transform a torque transmitted by said driving means

to a force axially acting on said movable contact (2.2).

5. The pole-type switch gear of claim 4 depending from claim 3, **characterised in that** the pivot of said connecting rod (13) is located on the longitudinal axis of the movable contact (2.2) below the contact pressure device (8).
6. The pole-type switch gear of claim 4 or 5, **characterised in that** the connecting rod (13) is connected to an element on its contact side by a slide contact bearing.
7. The pole-type switch gear of claim 4 or 5, **characterised in that** the connecting rod (13) is connected to an element on its contact side by a ball-bearing.
8. The pole-type switch gear of claim 2 and claim 4 or any of claims 5 to 7 depending therefrom, **characterised by** a catch mechanism (20), which can act on a crank or a crank web (21) connecting said connecting rod (13) with said crankshaft (23), to hinder the immediate reopening of said contacts due to the pre-stressed opening spring (5) in the closed state.
9. The pole-type switch gear of claim 8, **characterised in that** said crank shaft (23) is mounted rotatably in said crank web (21), **in that** in an inner bearing surface of the crank web (21) a cut-out (24) is provided, and **in that** said crank shaft (23) comprises a crankpin (25), which extends into said cut-out (24) and thereby limits the free path said crank shaft (23) can rotate relative to said crank web (21).

Revendications

1. Unité polaire de commutateur, notamment pour un commutateur de puissance sous vide, comprenant une chambre de commutation sous vide (2.1) avec au moins un contact fixe et au moins un contact mobile (2.2), notamment une broche, qui peut être amené dans une position de marche ou de fermeture par l'intermédiaire d'un entraînement, **caractérisée par** un guidage à circulation de billes agencé à distance de la chambre de commutation sous vide (2.1), pour assurer le guidage linéaire du contact mobile (2.2) ou d'un élément d'entraînement (10) qui y est relié et est déplacé linéairement dans la même direction.
2. Unité polaire de commutateur selon la revendication 1, **caractérisée par** un ressort d'arrêt ou d'ouverture (5), qui agit directement sur le contact mobile (2.2) ou sur un appui conjugué, qui y est fixé de manière rigide.

3. Unité polaire de commutateur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée par** un dispositif de pression de contact (8) agissant sur le contact mobile (2.2).
5
4. Unité polaire de commutateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** l'entraînement présente un arbre à manivelle (15, 23) et une bielle (13) par laquelle un couple transmis par l'entraînement est converti en une force agissant axialement sur le contact mobile (2.2).
10
5. Unité polaire de commutateur selon la revendication 4 rattachée à la revendication 3, **caractérisée en ce que** le point de rotation de la bielle (13) est agencé en-dessous du dispositif de pression de contact (8), sur l'axe longitudinal du contact mobile (2.2).
15
6. Unité polaire de commutateur selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisée en ce que** la bielle (13) est reliée, par l'intermédiaire d'un système de palier lisse, à un élément du contact.
20
7. Unité polaire de commutateur selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisée en ce que** la bielle (13) est reliée, par l'intermédiaire d'un système de palier à roulement, à un élément du contact.
25
8. Unité polaire de commutateur selon les revendications 2 et 4 ou l'une des revendications 5 à 7, qui s'y rattachent, **caractérisée par** un encliquetage d'arrêt (20), qui peut agir sur une manivelle ou un flasque de manivelle (21) reliant la bielle (13) avec l'arbre à manivelle (23), en vue d'empêcher, dans l'état de marche ou de fermeture, une mise à l'arrêt directe en raison du ressort d'arrêt (5) précontraint.
30
35
9. Unité polaire de commutateur selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'arbre à manivelle (23) est monté rotatif dans le flasque de manivelle (21),
40
en ce que dans une surface de palier intérieure du flasque de manivelle (21) est prévu un dégagement (24), et **en ce que** l'arbre à manivelle (23) présente un tenon d'arbre (25), qui s'engage dans le dégagement (24) et limite le parcours de déplacement libre pour la rotation de l'arbre à manivelle (23) par rapport au flasque de manivelle (21).
45

50

55

Fig. 1

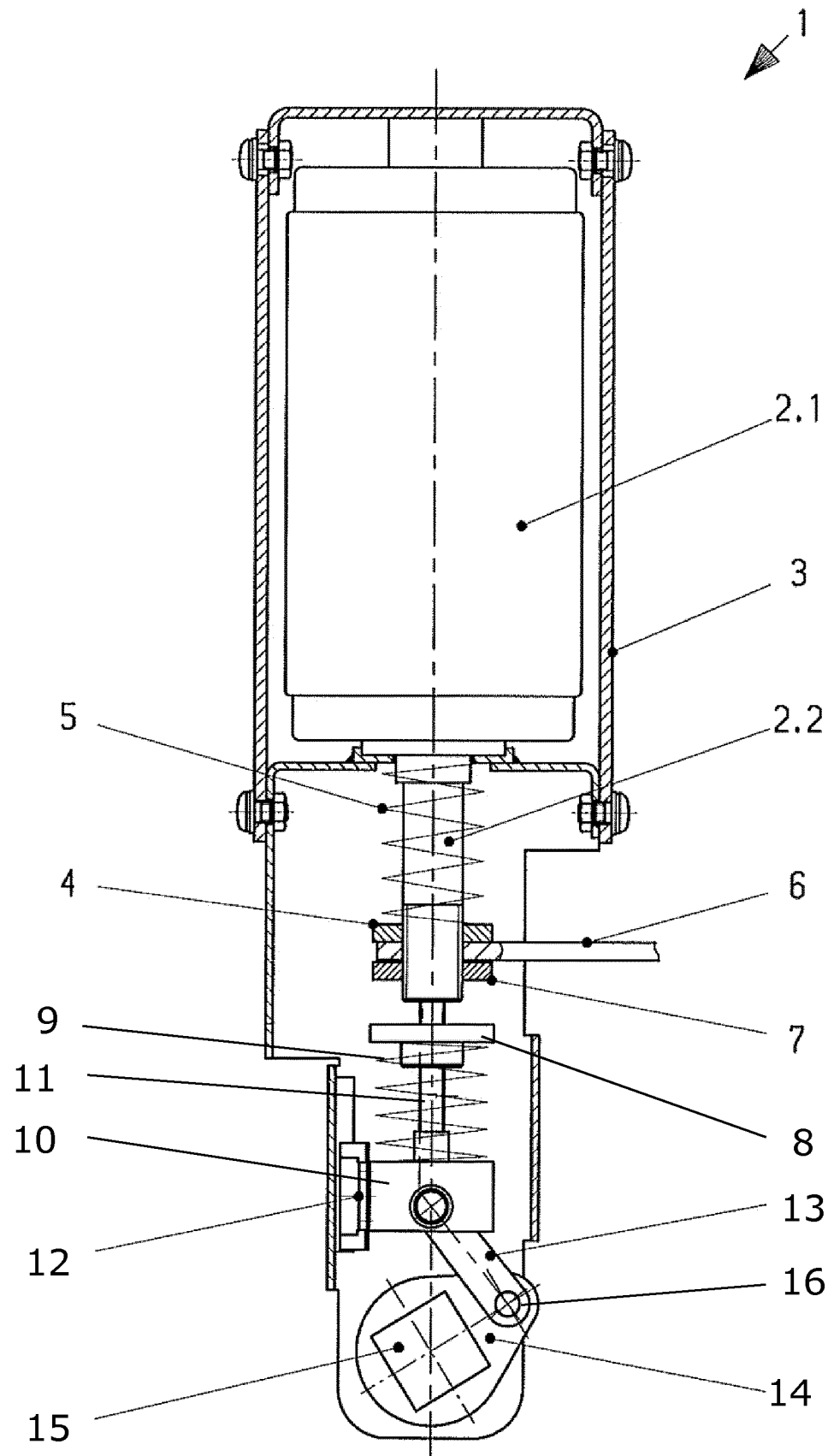


Fig. 2

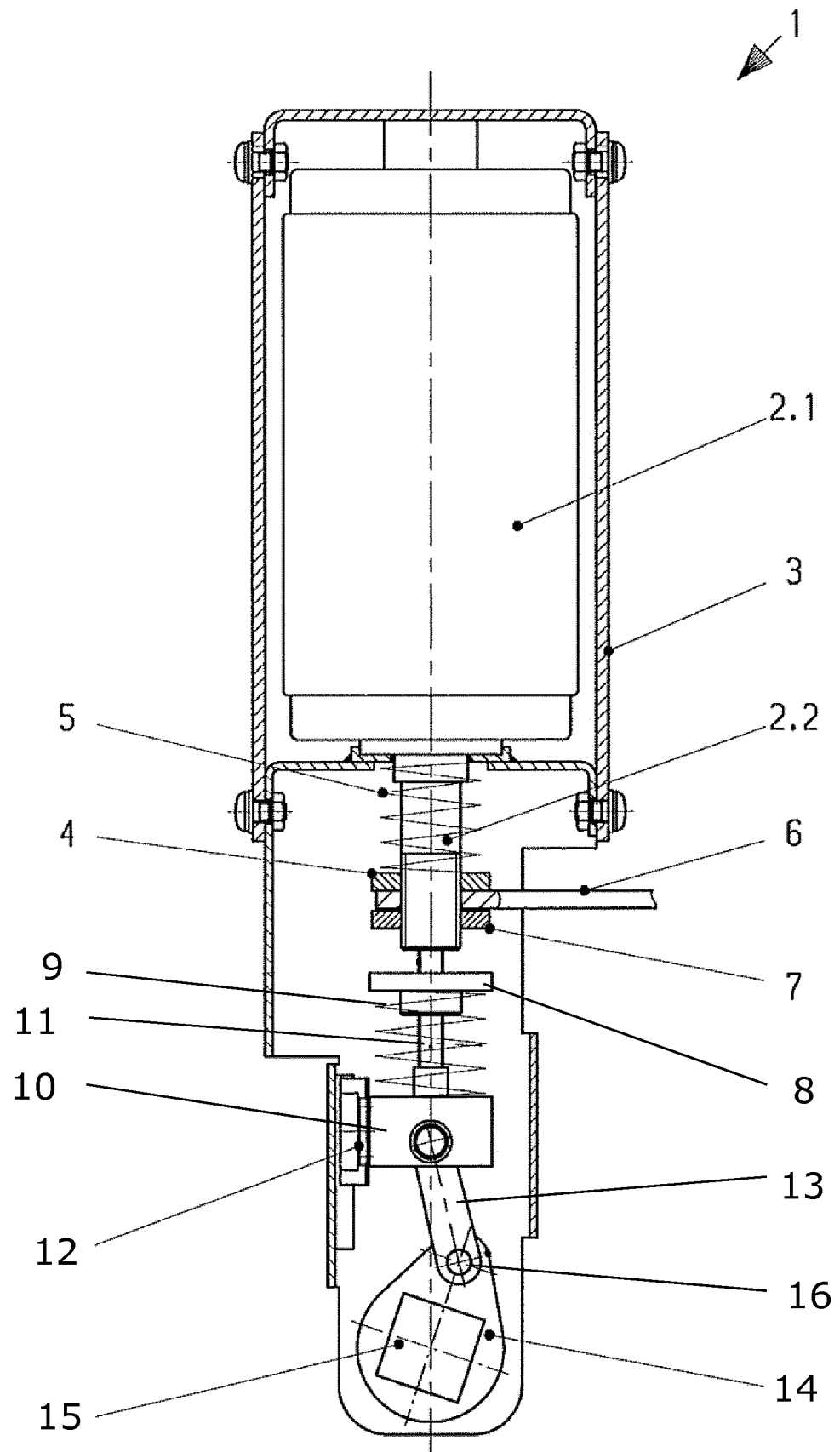
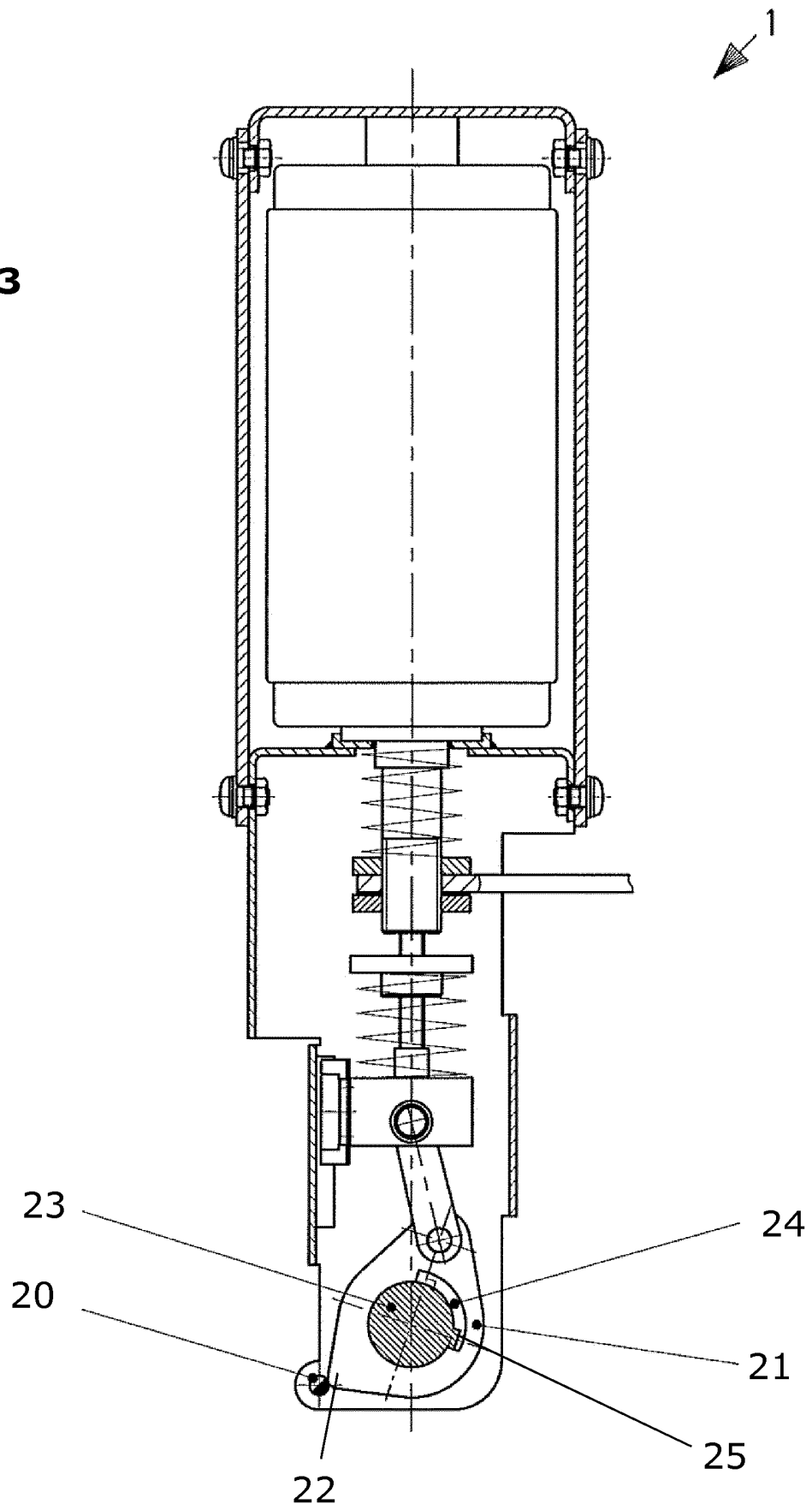


Fig. 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29906480 U1 [0003] [0009] [0016]
- DE 4006452 A1 [0004] [0009]
- US 3784774 A [0005]