

(19)



(11)

EP 1 772 885 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
H01H 77/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06121725.3**

(22) Anmeldetag: **04.10.2006**

(54) **Kontaktsystem für einen Niederspannungsschalter**

Contact system for a low voltage switch

Système de contact pour disjoncteur à basse tension

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **05.10.2005 DE 102005047576**
22.10.2005 DE 102005050705

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2007 Patentblatt 2007/15

(73) Patentinhaber: **Moeller GmbH**
53115 Bonn (DE)

(72) Erfinder: **Händler, Kurt**
53119, Bonn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 137 038 DE-A1- 19 933 919
US-B1- 6 366 438

EP 1 772 885 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem für einen Niederspannungsschalter, insbesondere Leistungs- oder Motorschutzschalter.

[0002] Das Kontaktsystem besteht aus einem für jeden Pol in einem Schaltergehäuse gelagerten Kontaktarm mit elektrodynamisch veranlasster Öffnungskraft, mit einem einen Kippsprung vermittelnden und beim Überschreiten des Kipp-Punkts die Öffnungsstellung sicherstellenden Rückstellmittel. Das Rückstellmittel dient einerseits der Sicherstellung der Schließstellung des Kontaktarms (vor dem Kippsprung) und andererseits der Sicherstellung der Offenstellung (nach dem Kippsprung).

[0003] Es gibt unterschiedliche Vorschläge, ein solches Kontaktsystem auszubilden, wobei als Rückstellmittel häufig eine auf Zug oder auf Druck eingestellte Blatt- oder auch Schraubenfeder eingesetzt wird. Der Mechanismus wird dabei derart ausgebildet, dass entweder durch die Wahl der Geometrie von Schwenkachsen in Bezug auf Schwenkstellungen des Kontaktarms und/oder über zusätzliche am Kontaktarm angreifende Hebelelemente die Wirkrichtung des Rückstellmittels derart verschwenkt wird, dass die Wirkrichtung der Schraubenfeder bei der Schwenkbewegung über den Kipp-Punkt hinüber schwenkt.

[0004] In der DE 3736013 A1 ist ein Kontaktsystem dargestellt, bei dem eine Feder an einem am Kontaktarm (Schaltstück) angeordneten Hebelarm angreift.

[0005] In der EP 1294005 A1 ist ein Mechanismus eines Leistungsschalters beschrieben. Hierbei gleitet ein Zapfen über eine im Kontaktarm (Schaltstück) befestigte Achse, wodurch Gleitreibung und somit Streuungen in der Kontaktkraft auftreten. Es findet eine Schwenkung statt, bei der die relative Kraft in der Offenstellung (aufgeschleudert) durch ein Abwinkeln des Federschenkels erreicht wird. Dieses hat aber den Nachteil, dass relativ hohe Rückstellkräfte wegen zunehmender Gleitreibung entstehen.

[0006] Aus der Druckschrift DE 42 22 965 C1 ist ein Kontaktsystem für jeweils einen Pol eines Leistungsschalters mit einem einarmigen Kontakthebel bekannt, der einen Festkontakt und einen mit dem Kontakthebel in einer Kippachse elektrisch verbundenen Anschlussleiter verbindet bzw. trennt. Der mit der Kippachse auf einer Schaltwelle gelagerte Kontakthebel wird beidseitig von einem Paar Kontaktkraft-Zugfedern beaufschlagt. Die Zugfedern sind zwischen Kontakthebel und Schaltwelle jenseits der Kippachse in der Weise aufgehängt, dass sie mit dem Kontakthebel und der Schaltwelle ein Kippsprungwerk bilden. Bei elektrodynamischer Abstoßung des Kontakthebels vom Festkontakt gehen im Kippunkt, des Kippsprungwerkes die beiden Verbindungsgeraden zwischen den Federaufhängungen durch die Kippachse und bilden in diesem Moment die Kippunktebene.

[0007] In der DE 3818864 A1 ist ein Kontaktsystem für einen Niederspannungsschalter mit einem für jeden Pol in einem Schaltergehäuse um eine feste Drehachse in

einer Schaltwelle gelagerten Kontaktarm (Schaltmesser) mit elektrodynamisch veranlasster Öffnungskraft dargestellt.

[0008] Die Kontaktkraftfeder wirkt über ein Druckstück auf eine Angriffsstelle am Kontaktarm, wobei das Druckstück eine kontaktarmfern angeordnete Abstützung hat und die Lage von Angriffsstelle und Abstützung derart ist, dass bei geschlossenem Kontakt der vom Druckstück auf den Kontaktarm ausgeübte Kraftvektor zwischen Kontakt und Kontaktarmdrehpunkt hindurch verläuft. Es wird ein kontaktschließendes Drehmoment erzeugt. Bei einer Öffnungsbewegung wird die Angriffsstelle des Druckstücks so verlagert, dass der Kraftvektor über den Kontaktarmdrehpunkt hin verschwenkt wird und kontaktabgewandt am Kontaktarmdrehpunkt vorbei verläuft. Es wird ein kontaktöffnendes Drehmoment erzeugt.

[0009] Dokument US-B-6 366 438 offenbart ein Kontaktsystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0010] Bei dem Stand der Technik sind Nachteile vorhanden. Wegen der relativ kurzen wirksamen Hebelarme sind die resultierenden Kontaktkräfte stark toleranzanfällig, weil kleine Winkelstellungen schon relativ starke Kräfteverlagerung bewirken und damit Abweichungen in den Abmessungen der Achsen (Durchmesser, Lagern etc) schon relativ große Effekte haben. Damit ist eine hohe Streuung der Ist-Kontaktkräfte verbunden. Beim Abbrand der Kontakte ändert sich die Stellung des Kontaktarms (Durchhub) entsprechend, wobei auch eine relativ große Änderung der Kontaktkraft eintritt. Um eine gute Schließkraft durch die Kontaktkraftfedern zu erzeugen, müssen starke Federkräfte aufgebracht werden. In der Schaltwelle müssen diese starken Federkräfte abgestützt werden. Somit besteht die Gefahr, dass eine aus Kunststoff ausgebildete Schaltwelle bei hoher thermischer Last des Kontaktsystems deformiert wird.

[0011] Weitere Probleme bzw. Nachteile bestehen darin, dass bei kleinen wirksamen Hebelarmen hohe Federkräfte eingesetzt werden müssen. Dadurch werden große Federn verlangt, die teuer sind. Diese Federn liegen im Grenzbereich der Herstellbarkeit wegen der verlangten hohen Kräfte. Mechanische Toleranzprobleme bestehen darin, dass die Kontaktkräfte stark schwanken können und dass die hohen Lagerkräfte mit hohem Verschleiß verbunden sind. Bei hoher thermischer Belastung graben sich Achsen oder Kontakte durch die hohen Kräfte in die Schaltwelle ein, die aus Gründen der Isolationseigenschaft aus Kunststoff hergestellt ist.

[0012] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung anzugeben, bei der die genannten Nachteile vermieden werden.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.

[0014] Der Kern der Erfindung ist, dass die Kontaktkraftfeder zwischen einer Befestigung in der Schaltwelle und der Abstützung liegt und die Abstützung auf einem

Kreisbogen längsverschieblich geführt ist. In der Schließstellung des Kontaktsystems soll die Tangente am Kreisbogen am Ort der Abstützung parallel zur Wirkrichtung der Kontaktkraftfeder liegen. Da mit Abnutzung der Kontakte diese geometrische Beziehung sich natürlich verändert, hat diese Angabe nur eine grob orientierende Aussage.

[0015] Zum weiteren Umfang der Erfindung, beziehungsweise zu vorteilhaften Ausgestaltungen der Erfindung wird folgendes ausgeführt:

[0016] Die Führung der Abstützung ist als kreisbogenförmige Laufnute ausgebildet und die Führung besteht in einer in der Laufnute geführten Rolle. Wie auch im Stand der Technik kann die Kontaktkraftfeder einerseits in der Schaltwelle befestigt sein (Aufhängung im Schaltwellensegment). Andererseits greift sie an der Rolle an. Diese Laufnute hat den Verlauf des Kreisbogens.

[0017] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung besteht darin, dass die Führung der Abstützung durch einen Führungsarm erfolgt, der drehfest angeordnet ist, und dessen Länge dem Radius des Kreisbogens entspricht. In der Schließstellung des Kontaktsystems liegt der Führungsarm etwa parallel zum Kontaktarm, wodurch sich etwa auch der Ort (Lage) des Drehfestpunkts des Führungsarm ergibt.

[0018] Der Drehfestpunkt des Führungsarms kann zwei Lagen haben. Eine Lage ist die, bei der der Drehfestpunkt fern dem kontakttragenden Ende des Kontaktarms liegt; die andere Lage ist die, bei der der Drehfestpunkt nah dem kontakttragenden Ende des Kontaktarms liegt.

[0019] Vorzugsweise ist die Kontaktkraftfeder eine Zugfeder. Die Angriffsstelle am Kontaktarm kann entweder als Achse in einer Bohrung oder als Achse in einer Hohlkehle ausgebildet sein.

[0020] Die Angriffsstelle am Kontaktarm ist an einem Kontaktarmschenkel ausgebildet, der rechtwinklig zur Längserstreckung des Kontaktarms absteht.

[0021] Die Anordnung der Kontaktkraftfeder soll derart sein, dass sie (bzw. die Achse der Feder) etwa senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktarms liegt, und sie (bzw. die Achse der Feder) in dieser Lage den Kontaktarm bei etwa 1/3 der Länge des Kontaktarms kreuzt. Die Lage der Kontaktkraftfeder teilt also den Kontaktarm im Verhältnis 1:3

[0022] Es ist ein, in der Regel im Schaltergehäuse angeordneter Endanschlag am Ende der Öffnungsbewegung für den Kontaktarm vorhanden ist.

[0023] Vorteile, die mit der Erfindung erreicht werden können: Durch die Lagerung des festen Aufhängungspunkts der Kontaktkraftfeder als Achse in Bohrung und durch die Art der Anordnung der Kontaktkraftfeder, so dass der Kraftvektor nahezu parallel zur Lage/Ausrichtung der Kontaktkraftfeder verläuft, treten geringere Kräfte im Lager (in Bohrung) auf, gegenüber einer Anordnung, in der der Kraftvektor deutlich von der Lage/Ausrichtung der Kontaktkraftfeder abweicht.

[0024] Die Toleranzerhabenheit gegenüber mechani-

schen Abweichungen ist deutlich verbessert.

[0025] Im oberen Bereich des Kontaktarms ist ein Druckstück mit einer Treibachse beweglich angebunden. Das Druckstück ist oben in einer Aufhängung für die Kontaktkraftfeder mit dieser verbunden. Die Aufhängung ist drehbar mit dem Führungsarm verbunden. Die als Zugfeder ausgebildete Kontaktkraftfeder ist zwischen einem beweglichen Aufhängungspunkt und einem festen Aufhängungspunkt eingespannt, welcher letzterer mit der Schaltwelle verbunden ist. bzw. in der Schaltwelle liegt.

[0026] Die Kontaktkraftfeder zieht mit ihrer resultierenden Kraft F den Kontaktarm auf den Festkontakt und erzeugt so die notwendige Kontaktkraft (für die Schließstellung) zwischen Festkontakt und Kontaktarm. Wird der Kontaktarm im Kurzschlussfall aufgeschleudert, verschwenkt das Druckstück die Wirkrichtung der Kontaktkraftfeder über den Kipp-Punkt, so dass ein aufhaltendes Drehmoment auf den Kontaktarm entsteht. Der Kontakt bleibt offen.

[0027] Das Druckstück ist mit schwenkbarem Treibarm auf der einen Seite und drehbar über den Führungsarm und auf der anderen Seite schwenkbar am Kontaktarm gelagert.

[0028] Dadurch entstehen im Vergleich zu anderen Lösungen kleinere Federkräfte und eine deutlich bessere Toleranzunempfindlichkeit.

[0029] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispielen. Es zeigen im Einzelnen

- Fig. 1: die Stellung des Kontaktsystems bei geschlossenen Kontakten,
- Fig. 1A: eine alternative Ausbildung der Lagerung des Druckstücks,
- Fig. 2: die Stellung des Kontaktsystems bei offenen Kontakten und
- Fig. 3: eine alternative Ausgestaltung der Führung der Abstützung in einer Laufnute.

[0030] Die Fig. 1 zeigt ein Kontaktsystem eines Leistungsschalters zur Stromflussunterbrechung bei Erfassung eines Überstroms oder einer Übertemperatur. Das Kontaktsystem ist mit einem nicht dargestellten Schaltschloss wirkverbunden. Es handelt sich um ein als Kniehebelpunkt-Schalter ausgebildetes Kontaktsystem, gezeigt bei geschlossenen Kontakten. Die Stromlaufbahn des Kontaktsystems ist nicht dargestellt. Die Stromlaufbahn wird durch den einfach unterbrechenden Kontaktarm (als Drehkontakt) geöffnet und geschlossen. Der Kontaktarm 10 ist um eine Kontaktdrehachse 12 zwischen seiner Schließ- und Offenstellung drehbeweglich. Ein Lagerstift oder Drehzapfen bildet die Rotationsachse 12 während der Öffnungsbewegung B1. Lagerstift und Schaltwelle 2 liegen parallel zueinander. Wie auch bei sonst üblichen Ausgestaltungen solcher Leistungsschalter schlägt der Kontaktarm 10 am Ende der Öffnungsbewegung gegen einen Anschlag 120 auf. Die Betätigung

und das Auslösen des Schaltantriebs sind wie üblich ausgeführt, ist jedoch hier nicht dargestellt.

[0031] Die Drehachse des Kontaktarms ist in dem Schaltwellensegment angeordnet.

[0032] Der Kontaktarm 10 trägt eine Kontaktauflage 11 zur Kontaktierung des Festkontakts. Der Kontaktarm hat einen längeren Abschnitt 14 und einem etwa senkrecht abgewinkelten, auf der dem Festkontakt abgewandten Seite angeordneten Schaltstückschenkel 15. An dem Schaltstückschenkel greift um eine Achse 16 drehbar das Druckstück 30 an. Die Achse 16 kann in einer Bohrung liegen, oder in einer Hohlkehle 16' eingeklipst sein (siehe Fig. 1a)

[0033] Der Kontaktarm ist kipp-punkt-gelagert. Je nach Drehlage bezüglich des Kipp-Punkts der Lagerung verharrt der Kontaktarm vermittelt durch das Druckstück und unterstützt durch die Kraft der als Zugfeder ausgebildeten Kontaktkraftfeder 20 in der Offen- oder in der Geschlossen-Stellung. Die Zugfeder 20 ist mit ihrem ersten Ende an einem Federzapfen 22 in der Schaltwelle und mit ihrem zweiten Ende an dem Druckstück im Punkt 24 (Abstützung) fixiert.

[0034] Am Punkt 24 sind weiterhin der Führungsarm 40 und das Druckstück gelenkig verbunden. Der Führungsarm 40 ist um eine feste Drehachse 42 in der Schaltwelle gelagert. Führungsarm 40 und Druckstück haben etwa gleiche Länge. Die feste Drehachse 42 liegt etwa rechtwinklig zur Wirkungslinie der Zugfeder.

[0035] Wie schon erwähnt, kann der Drehfestpunkt des Führungsarms zwei Lagen haben. Eine Lage ist die, bei der der Drehfestpunkt (Bezugszeichen 42) fern dem kontakttragenden Ende (11) des Kontaktarms 10 liegt. Die andere mögliche Lage ist die, bei der der Drehfestpunkt 42' nah dem kontakttragenden Ende des Kontaktarms liegt, welches als gestrichelte Version in Fig. 2 dargestellt ist.

[0036] Der Hebelmechanismus ist derart ausgebildet, dass in der EIN-Stellung der Kontakte das Druckstück 30 etwa in Wirkungslinie der Zugfeder 20 liegt. Der Federzapfen 22 (festes Lager der Zugfeder in der Schaltwelle) liegt etwa zwischen Drehpunkt 12 des Kontaktarms 10 und der Kontaktauflage 11, oder - wie hier in der Fig. 1 auch etwas tiefer.

[0037] Die Lage der Angriffsstelle 16 des Druckstücks am Kontaktarm und seiner andernendigen Abstützung 24 ist derart, dass bei geschlossenem Kontakt der vom Druckstück 30 auf den Kontaktarm 10 ausgeübte Kraftvektor F mit kontaktschließender Wirkung am Kontaktarmdrehpunkt 12 vorbeiläuft. Bei einer Öffnungsbewegung B1 des Kontaktarms wird die Angriffsstelle 16 des Druckstücks 30 so verlagert, dass der Kraftvektor F über den Kontaktarmdrehpunkt 12 verschwenkt und eine kontaktöffnende Wirkung erzeugt wird. Der Kraftvektor F wandert von der einen Seite des Kipp-Punkts auf die andere Seite des Kipp-Punkts. Dabei ändert sich die Drehrichtung des Drehmoments, so dass der Kontaktarm in der Offen-Stellung am Anschlag 120 gehalten wird.

[0038] Bei geschlossenem Kontakt liegt das Druck-

stück etwa parallel zur Zugfeder ausgerichtet. Dabei entstehen in der als Lager ausgebildeten Abstützung 24 der beweglichen Federaufhängung kaum Querkräfte auf, wodurch insbesondere ein geringer Verschleiß der drehenden Teile erzielt wird. Die Konstruktion kann so ausgelegt werden, dass der Durchhub des Kontaktarms durch Abnutzung (Abbrand bei 10000 Schaltungen oder mehr) der Kontakte etwa 7° betragen kann und der Öffnungswinkel des Kontaktarms in einem Bereich von 38° bis 45° liegt.

[0039] In Fig. 3 ist die Führung der Abstützung 24" des Druckstücks 30 als kreisbogenförmige Laufnute 34 ausgebildet. Die Führung besteht in einer in der Laufnute geführten Rolle 32. Diese Laufnute hat den Verlauf des Kreisbogens mit dem Mittelpunkt 42".

Patentansprüche

1. Kontaktsystem für einen Niederspannungsschalter mit einem für jeden Pol in einem Schaltergehäuse um eine Drehachse (12) die sich fest an einer Schaltwelle (2) befindet, gelagerten Kontaktarm (10) mit elektrodynamisch veranlasser Öffnungskraft, wobei eine Kontaktkraftfeder (20) über ein Druckstück (30) auf eine Angriffsstelle (16) am Kontaktarm (10) wirkt, wobei das Druckstück (30) kontaktarmfern in einer Abstützung (24) gelagert ist, wobei die Lage von Angriffsstelle (16) und Abstützung (24) derart ist, dass bei geschlossenem Kontakt der vom Druckstück (30) auf den Kontaktarm (10) ausgeübte Kraftvektor (F) mit kontaktschließender Wirkung am Kontaktarmdrehpunkt (12) vorbeiläuft, und bei einer Öffnungsbewegung ohne Drehung der Schaltwelle die Angriffsstelle (16) des Druckstücks (30) so verlagert wird, dass der Kraftvektor (F) über den Kontaktarmdrehpunkt (12) verschwenkt wird und eine kontaktöffnende Wirkung erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktkraftfeder (20) zwischen einer Befestigung (22) in der Schaltwelle und der Abstützung (24) liegt und die Abstützung (24) relativ zur Schaltwelle auf einem Kreisbogen längsverschieblich geführt ist.
2. Kontaktsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung der Abstützung (24") als kreisbogenförmige Laufnute (34) ausgebildet ist und die Führung in einer in der Laufnute (34) geführten Rolle (32) besteht.
3. Kontaktsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung der Abstützung (24) durch einen Führungsarm (40) erfolgt, der drehfest (42) angeordnet ist, und dessen Länge dem Radius des Kreisbogens entspricht.

4. Kontaktsystem nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsarm (40) einen Drehfestpunkt (42) hat, der fern dem kontakttragenden Ende (11) des Kontaktarms (10) liegt. 5
5. Kontaktsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Führungsarm (40) einen Drehfestpunkt (42') hat, der nah dem kontakttragenden Ende (11) des Kontaktarms (10) liegt. 10
6. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktkraftfeder eine Zugfeder (20) ist. 15
7. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angriffsstelle (16) am Kontaktarm (10) als Achse (16) in einer Bohrung ausgebildet ist. 20
8. Kontaktsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angriffsstelle (16) am Kontaktarm (10) als Achse (16) in einer Hohlkehle (16') ausgebildet ist. 25
9. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufhängung (22) der Kontaktkraftfeder (20) in dem Schaltwellensegment (2) angeordnet ist. 30
10. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Angriffsstelle (16) am Kontaktarm (10) an einem Kontaktarmschenkel (15) ausgebildet ist, der rechtwinklig zur Längserstreckung des Kontaktarms absteht. 35
11. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Kontaktkraftfeder (20) derart ist, dass sie etwa senkrecht zur Längserstreckung des Kontaktarms (10) liegt, und sie in dieser Lage den Kontaktarm (10) kreuzt bei etwa 1/3 der Länge des Kontaktarms (10). 40
12. Kontaktsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Endanschlag (120) am Ende der Öffnungsbewegung (B1) für den Kontaktarm (10) vorhanden ist. 45

Claims

1. A contact system for a low voltage switch, having a contact arm (10) with electrodynamically produced opening force, said contact arm (10) being mounted for each pole in a switch housing about a pivot pin (12) located fixedly on an actuating shaft (2), 55

a contact force spring (20) acting on a target point (16) on the contact arm (10) via a thrust member (30),
the thrust member (30) being mounted in a support (24) remote from the contact arm,
the position of target point (16) and support (24) being such that, when the contact is closed, the force vector (F) exerted by the thrust member (30) on the contact arm (10) extends with contact-closing action past the contact arm pivot point (12), and, upon an opening movement without rotation of the actuating shaft, the target point (16) of the thrust member (30) is so displaced that the force vector (F) is swivelled over the contact arm pivot point (12) and produces a contact-opening action, **characterised in that** the contact force spring (20) lies between a fastening point (22) in the actuating shaft and the support (24) and the support (24) is guided in longitudinally displaceable manner over the arc of a circle relative to the actuating shaft.

2. A contact system according to claim 1, **characterised in that** the guide for the support (24) is constructed as a circular arc-shaped running groove (34) and guidance takes the form of a roller (32) being guided in the running groove (34).
3. A contact system according to claim 1, **characterised in that** guidance of the support (24) is provided by a guide arm (40), which is arranged non-rotatably (42) and whose length corresponds to the radius of the circular arc.
4. A contact system according to the preceding claim, **characterised in that** the guide arm (40) has a fixed pivot point (42) which is located at a distance from the contact-carrying end (11) of the contact arm (10).
5. A contact system according to claim 3, **characterised in that** the guide arm (40) has a fixed pivot point (42'), which is located close to the contact-carrying end (11) of the contact arm (10).
6. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the contact force spring is a tension spring (20).
7. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the target point (16) on the contact arm (10) takes the form of an axis (16) in a bore.
8. A contact system according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the target point (16) on the contact arm (10) takes the form of an axis (16) in a channel (16').

9. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the suspension (22) of the contact force spring (20) is arranged in the actuating shaft segment (2).

10. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the target point (16) on the contact arm (10) is formed on a contact arm branch (15) which projects at right angles to the longitudinal extent of the contact arm.

11. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the contact force spring (20) is arranged in such a way that it lies approximately perpendicularly to the longitudinal extent of the contact arm (10), and in this position it intersects with the contact arm (10) approximately 1/3 of the way along the contact arm (10).

12. A contact system according to one of the preceding claims, **characterised in that** an end stop (120) for the contact arm (10) is present at the end of the opening movement (B1).

Revendications

1. Système de contact pour un disjoncteur à basse tension, comprenant, pour chaque pôle, un bras de contact (10) à force d'ouverture d'origine électrodynamique monté dans un boîtier de disjoncteur autour d'un axe de rotation (12) fixe sur un arbre de commande (2),

un ressort de force de contact (20) agissant sur un point d'attaque (16) sur le bras de contact (10) par le biais d'un élément de pression (30),

l'élément de pression (30) étant monté dans un support (24) de manière à être éloigné du bras de contact,

la position du point d'attaque (16) et du support (24) étant telle que, lorsque le contact est fermé, le vecteur de force (F) exercé par l'élément de pression (30) sur le bras de contact (10) passe à côté du point de rotation (12) du bras de contact et a une action qui ferme le contact et, lors d'un mouvement d'ouverture sans rotation du bras de commande, le point d'attaque (16) de l'élément de pression (30) est déplacé de manière à ce que le vecteur de force (F) soit basculé et passe par le point de rotation (12) du bras de contact et à ce qu'une action d'ouverture du contact soit produite, **caractérisé par le fait que** le ressort de force de contact (20) est situé entre une fixation (22) dans le bras de commande et le support (24) et le support (24) est guidé de manière à pouvoir effectuer un déplacement longitudinal sur un arc de cercle par rapport au bras de commande.

2. Système de contact selon la revendication 1, **carac-**

térisé par le fait que la glissière de guidage du support (24) est exécutée en tant que rainure de roulement (34) en forme d'arc de cercle et le guide est formé par un galet (32) guidé dans la rainure de roulement (34).

3. Système de contact selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le guidage du support (24) se fait grâce à un bras de guidage (40) disposé de manière fixe en rotation (42) et dont la longueur correspond au rayon de l'arc de cercle.

4. Système de contact selon la revendication précédente, **caractérisé par le fait que** le bras de guidage (40) comporte un point fixe en rotation (42) situé loin de l'extrémité (11) du bras de contact (10) portant le contact.

5. Système de contact selon la revendication 3, **caractérisé par le fait que** le bras de guidage (40) comporte un point fixe en rotation (42) situé près de l'extrémité (11) du bras de contact (10) portant le contact.

6. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le ressort de force de contact est un ressort de traction (20).

7. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le point d'attaque (16) sur le bras de contact (10) est exécuté en tant qu'axe (16) dans un alésage.

8. Système de contact selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé par le fait que** le point d'attaque (16) sur le bras de contact (10) est exécuté en tant qu'axe (16) dans une gorge creuse (16').

9. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la suspension (22) du ressort de force de contact (20) est située dans le segment d'arbre de commande (2).

10. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le point d'attaque (16) sur le bras de contact (10) est exécuté sur une branche (15) du bras de contact qui fait saillie à angle droit par rapport à l'étendue longitudinale du bras de contact.

11. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la position du ressort de force de contact (20) est telle que le ressort soit à peu près perpendiculaire à l'étendue longitudinale du bras de contact (10) et que, dans cette position, il traverse le bras de contact (10) sur à peu près un tiers de la longueur de celui-ci (10).

12. Système de contact selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait qu'**une butée terminale (120) est présente pour le bras de contact (10) à l'extrémité du mouvement d'ouverture (B 1).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

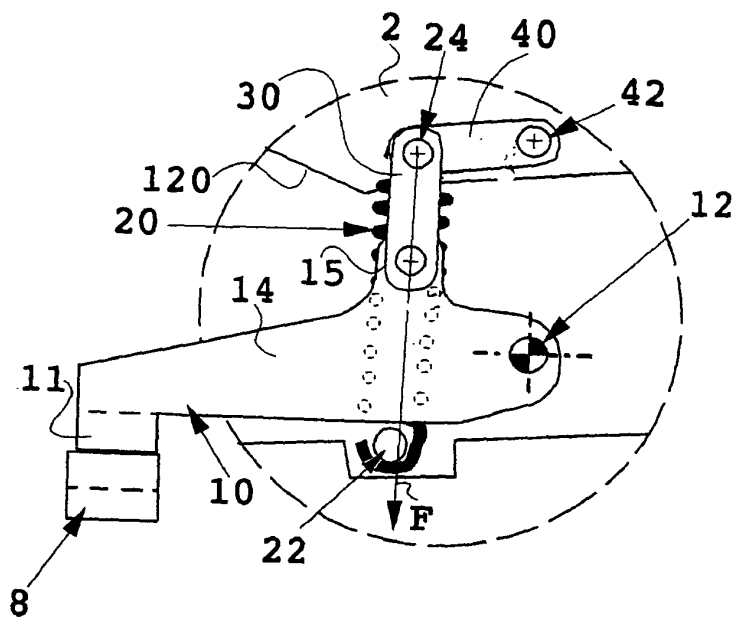


Fig. 1

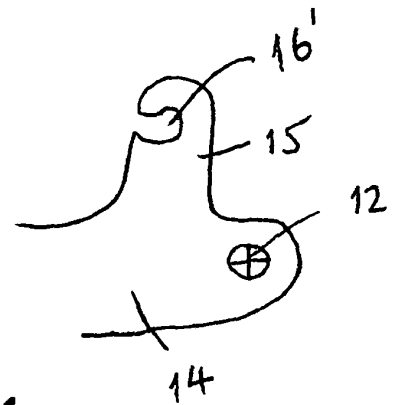


Fig. 1A

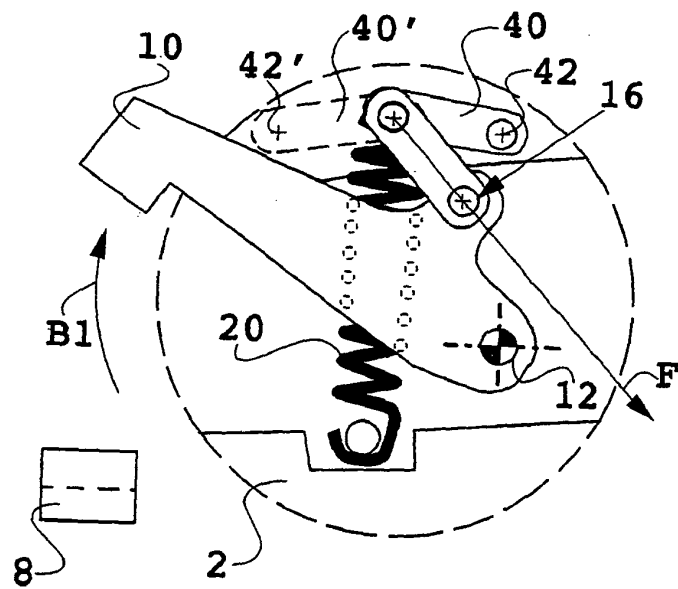


Fig. 2

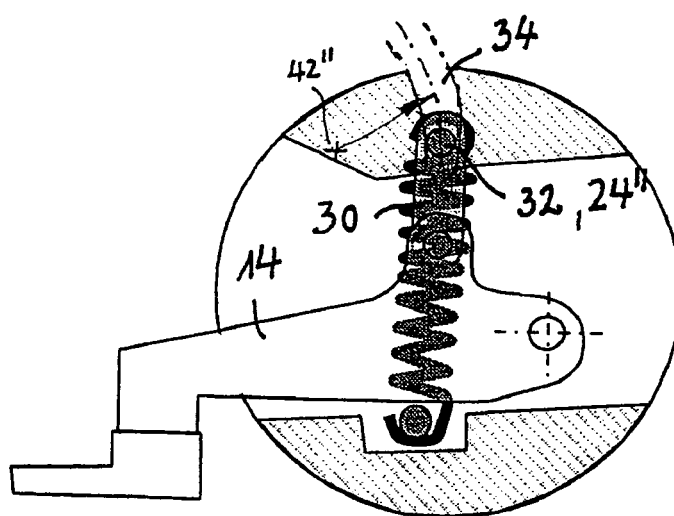


Fig. 3

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 3736013 A1 [0004]
- EP 1294005 A1 [0005]
- DE 4222965 C1 [0006]
- DE 3818864 A1 [0007]
- US 6366438 B [0009]