

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 114 432 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.08.2006 Patentblatt 2006/35

(21) Anmeldenummer: **00954466.9**

(22) Anmeldetag: **11.07.2000**

(51) Int Cl.:
H01H 73/04 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/006553

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/006529 (25.01.2001 Gazette 2001/04)

(54) **KONTAKTSYSTEM MIT EINEM ZWEIARMIGEN KONTAKTARM**

CONTACT SYSTEM COMPRISING A CONTACT ARM WITH TWO ARMS

SYSTEME DE CONTACT COMPORTANT UNE BARRE DE CONTACT A DEUX BRAS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **17.07.1999 DE 19933614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.2001 Patentblatt 2001/28

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

(72) Erfinder:
• **DEDENBACH, Guido**
D-53175 Bonn (DE)

• **BÖDER, Franz**
D-53506 Ahrbrück (DE)

(74) Vertreter: **Mäder, Winfried et al**
Moeller GmbH
Hein-Moeller-Strasse 7-11
53115 Bonn (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 174 904 **EP-A- 0 314 540**
EP-A- 0 560 697 **EP-A- 0 889 498**

EP 1 114 432 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

Technisches Gebiet

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Kontaktsystem mit einem zweiarmigen Kontaktarm nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Kontaktsysteme finden insbesondere Anwendung in strombegrenzenden Leistungsschaltern.

Stand der Technik

- 10 **[0002]** Aus der Druckschrift DE 34 31 288 A1 ist ein Kontaktsystem bekannt, das einen zweiarmigen, um eine zentrale Lagerung drehbaren Kontaktarm aufweist, der an seinen Enden auf gegenüberliegenden Seiten einer die Drehachse der Lagerung kreuzenden Längsachse mit je einem Kontaktstück versehen ist, das in und außer Verbindung mit je einem Kontaktstück einer feststehenden Stromschiene bringbar und dessen Hebelarmen je eine sich gegen eine Schaltwelle abstützende Kontaktkraft-Drehfeder zugeordnet ist. Die Lagerung des Kontaktarms weist einen Lagerbolzen und
15 ein den Lagerbolzen umschlie-ßendes Langloch auf, dessen Längsachse sich etwa rechtwinklig zu der Längsachse des Kontaktarms erstreckt. Aus der Druckschrift EP 889 498 A2 ist ein ähnliches Kontaktsystem mit einem gleichartig angeordneten Langloch bekannt, bei dem zu beiden Seiten des Kontaktarms je eine Kontaktkraft-Zugfeder angeordnet ist. Die Zugfedern sind beidseitig in Federbolzen eingehängt, die in sich parallel zum Langloch erstreckenden Aussparungen von Schaltwellensegmenten geführt sind und gegenüberliegende Angriffsflächen der Hebelarme beaufschlagen.
20 Aus der Druckschrift EP 314 540 B1 ist weiterhin ein Kontaktsystem mit einem zweiarmigen Kontaktarm bekannt, der allein durch die jeweils an einem Hebelarm und an einem Schaltwellensegment angreifenden Kontaktkraftfedern um eine virtuelle Drehachse schwimmend gelagert ist. Die bekannten Kontaktsysteme gewährleisten einen Ausgleich selbst bei unsymmetrisch abnehmender Höhe der Kontaktstücke, die als Folge von Abbrand oder sonstigem Verschleiß dieser Kontaktstücke auftritt, durch die Verlagerung der Drehachse über das Langloch bzw. über die schwimmende Lagerung.
25 Von Nachteil ist allerdings, dass bei einem ungleichmäßigen Verschleiß der den gegenüberliegenden Enden der Hebelarme zuzuordnenden Kontaktstücke bei der Verlagerung des Kontaktarms die den beiden Hebelarmen zuzuordnenden Kontaktkraftfedern unterschiedlich beaufschlägt sind und/oder mit unterschiedlichen Abständen gegenüber der Lagerachse an den Hebelarmen angreifen und damit unterschiedliche Kontaktkräfte zwischen den verbundenen Kontaktstücken hervorrufen. Das wirkt sich zudem in der Weise aus, dass auf der Seite der am stärksten abgetragenen
30 Kontaktstücke der Kontaktdruck verringert und damit ein selbstverstärkender weiterer Verschleiß der Kontaktstücke auf dieser Seite hervorgerufen wird. EP 889 498 A2 zeigt ein gattungsgemäßes Kontaktsystem mit einem drehsymmetrischen zweiarmigen und über ein Langloch lagenden Kontaktarm. Das Langloch verläuft entgegen der Öffnungsbewegung des Kontaktarms schräg zu dessen Längsachse. Die Wirkungsrichtung zwischen den Enden der Kontaktkraftfedern verläuft bei geschlossenem Kontaktsystem schräg zur Längsachse des Kontaktarms, jedoch nicht senkrecht zum
35 Langloch.

Darstellung der Erfindung

- 40 **[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gleichmäßigen Kontaktdruck bei unterschiedlichem Verschleiß der Kontaktstücke zu gewährleisten.
[0004] Ausgehend von einem Kontaktsystem der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruches gelöst, während den abhängigen Ansprüchen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zu entnehmen sind.
[0005] Insbesondere ausgehend von einer schrägen Anstellung des Langlochs gegenüber der Längsachse des Kontaktarms sowie einer schrägen Ausrichtung der Kontaktkraftfedern gegenüber der Längsachse des Kontaktarms sowie dem Verlauf des Langlochs schlägt die Erfindung vor, die Kontaktkraftfedern jeweils zwischen einem der Hebelarme einerseits und einer Schaltwelle oder einem Schaltwellensegment andererseits angreifen sowie die Wirkungsrichtung der Kontaktkraftfedern gegenüber der Längsachse des Kontaktarms in einem Winkel von 47° bis 62° verlaufen zu lassen.
45 **[0006]** Durch die so ausgerichtete longitudinale Kraftwirkung der Kontaktkraftfedern, d.h. der Kraftlinie zwischen den Angriffspunkten der entsprechenden Kontaktkraftfeder an dem zugehörigen Hebelarm des Kontaktarms einerseits und an der Schaltwelle bzw. dem Schaltwellensegment andererseits, findet bei unterschiedlichem Verschleiß der Kontaktstücke gegenüberliegender Seiten des Kontaktarms eine erzwungene Verschiebung der Drehachse des Kontaktarms innerhalb des schräg angestellten Langlochs um die Lagerachse in der Weise statt, dass für die den beiden Hebelarmen zugeordneten Kontaktkraftfedern bewusst vorgesehene longitudinale Wirkungsrichtungen sowie Veränderungen der Federlängen resultieren, die zu einer weitgehenden Angleichung der Kontaktkräfte auf beiden Seiten des Kontaktarms führen.
50 **[0007]** Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Langloch um einen ersten Winkel von 45° bis 60° gegenüber der zur Längsachse des Kontaktarms senkrechten Richtung versetzt.
[0008] Die Kontaktkraftfedern sind zweckmäßig als Zugfedern ausgebildet; sie sind jedoch nicht darauf beschränkt,

sondem lassen sich in geeigneter Weise auch in anderer Ausbildung, wie z.B. als Druck- oder Drehfedern, in geeigneter Weise für die Erfindung einsetzen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem folgenden, anhand von Figuren erläuterten Ausführungsbeispiel. Es zeigen

Figur 1: eine Prinzipdarstellung eines geschlossenen Kontaktsystems gemäß der Erfindung bei Neuzustand der Kontaktstücke;

Figur 2: wie Fig. 1, jedoch nach unterschiedlichem Verschleiß der Kontaktstücke.

[0010] Die Figuren zeigen nicht den erfindungsgemäßen Winkel zwischen der Erstreckungsrichtung (27) des Langlochs (5) und der Wirkungsrichtung (26) der Kontaktfedern (17; 18) bei geschlossenen Kontakten.

Beste Weg zur Ausführung der Erfindung

[0011] Nach Fig. 1 besteht das Kontaktsystem 1 aus einem Kontaktarm 3, der mittels eines Langlochs 5 um eine zentrale Lagerachse 7 drehbar gelagert ist. Der drehsymmetrische Kontaktarm 3 besteht aus zwei Hebelarmen 8 und 9, die an ihren gegenüberstehenden Enden mit je einem beweglichen Kontaktstück 10 und 11 versehen sind. Die Kontaktstücke 10, 11 treten bei geschlossenem Kontaktsystem 1 mit jeweils einem feststehenden Kontaktstück 12 bzw. 13 auf einer Stromschiene 14 bzw. 15 in elektrische Verbindung. Der notwendige Kontaktdruck zwischen den Kontaktstückpaaren 10, 12 und 11, 13 wird durch Kontaktkraftfedern 17 und 18 erzeugt, die mit ihrem einen Ende 20 bzw. 22 an einem Schaltwellensegment 25 und mit ihrem anderen Ende 21 bzw. 23 an einem der Hebelarme 8 bzw. 9 angreifen. In den Figuren sind die Kontaktkraftfedern 17, 18 symbolisch als Zugfedern dargestellt; sie können jedoch auch andere Ausbildungen aufweisen, deren longitudinale Wirkungsrichtung 26 jeweils über die Angriffspunkte bzw. Enden 20 und 21 bzw. 22 und 23 verläuft. Zweckmäßigerweise sind zu beiden Seiten des Kontaktarms 3 je zwei Kontaktkraftfedern angeordnet, wovon in den Figuren nur die bezüglich der Zeichenebene vor dem Kontaktarm 3 angeordneten Kontaktkraftfedern 17 und 18 zu sehen sind. Das Langloch 5 erstreckt sich in einer Richtung 27, die sich sowohl im öffnenden Drehsinn des Kontaktarms 3 (d.h. nach Fig. 1 im Uhrzeigersinn) wesentlich von der zur Längsachse 29 des Kontaktarms 3 sowie zur Lagerachse 7 senkrechten Richtung 28 als auch wesentlich von der Längsachse 29 unterscheidet. Die Wirkungsrichtung 26 der Kontaktkraftfedern 17 und 18 verläuft weder senkrecht oder annähernd senkrecht zur Längsachse 29 des Kontaktarms 3 noch senkrecht oder annähernd senkrecht zur Erstreckungsrichtung 27 des Langlochs 5.

[0012] In Fig. 2 ist das geschlossene Kontaktsystem 1 für den Fall gezeigt, dass das feststehende Kontaktstück 12 der Stromschiene 14 einem fast vollständigen Verschleiß unterlegen ist, wogegen die übrigen Kontaktstücke 10, 11 und 13 noch vollständig erhalten sind. Unter der Wirkung der Kontaktkraftfedern 17 und 18 ist entlang dem Langloch 5 um die Lagerachse 7 eine Verlagerung des Kontaktarms 3 erfolgt, die weiterhin eine zuverlässige Verbindung zwischen den Kontaktstückpaaren 10, 12 und 11, 13 gewährleistet. Die vorstehend beschriebene Erstreckungsrichtung 27 des Langlochs 5, die Wirkungsrichtung 26 der Kontaktkraftfedern 17 und 18 (Fig. 1) sowie die durch die Erstreckungsrichtung des Langlochs 5 erzwungene Änderung der Federlängen gewährleisten im Zusammenspiel, dass die Kontaktkraftfedern 17 und 18 bei der erzwungenen Verlagerung des Langlochs 5 auf der Lagerachse 7 eine etwa gleich große Kraftwirkung auf die Kontaktstückpaare 10, 12 und 11, 13 entfalten. Im Beispiel nach Fig. 2 sind die Kontaktkraftfedern 17 auf der Seite des verschlissenen Kontaktstückes 12 weniger gestreckt als die Kontaktkraftfedern 18 auf der Seite der unverschlissenen Kontaktstücke 11 und 13, jedoch ist dieser Unterschied geringer als nach dem Stand der Technik. Damit wirkt zwar weiterhin zwischen den Enden 20 und 21 der Kontaktkraftfedern 17 eine geringere Federkraft als zwischen den Enden 22 und 23 der Kontaktkraftfedern 18; durch die erzwungene Verlagerung des Kontaktarmes 3 um die Lagerachse 7 wird die kleinere Federkraft der Kontaktkraftfeder 17 jedoch durch einen größeren wirksamen Hebel gegenüber dem zur Kontaktkraftfeder 18 gehörenden wirksamen Hebel, der sich ebenfalls im wesentlichen entlang der Längsachse 29 erstreckt, kompensiert. Damit ist selbst bei einem extrem unsymmetrischen Verschleiß der Kontaktstücke 10 bis 13 eine ausreichend gleichmäßige Verteilung der Kontaktkräfte zwischen den Kontaktstückpaaren 10, 12 und 11, 13 des Kontaktsystems 1 gewährleistet. Es wurde gefunden, dass die Aufrechterhaltung einer gleich großen Kontaktkraft zwischen den Kontaktstückpaaren 10, 12 und 11, 13 dann am besten gewährleistet ist, wenn im Neuzustand der Kontaktstücke 10 bis 13 der erste Winkel α zwischen der zur Längsachse 29 senkrechten Richtung 28 und der Erstreckungsrichtung 27 des Langlochs 5 im öffnenden Drehsinn des Kontaktarms 3 einen Wert im Bereich von 45° bis 60° , vorzugsweise 52° , aufweist und der zweite Winkel β zwischen der Längsachse 29 und der Wirkungsrichtung 26 der Kontaktkraftfedern 17, 18 im öffnenden Drehsinn einen Wert im Bereich von 47° bis 62° , vorzugsweise 54° , aufweist.

Patentansprüche

1. Kontaktsystem mit

- 5 - einem aus zwei Hebelarmen (8; 9) bestehenden und um 180° dreh symmetrischen Kontaktarm (3), der an seinen gegenüberliegenden Enden mit Kontaktstücken (10; 11) versehen ist und mit einem Langloch (5) auf einer zentralen Lagerachse (7) drehbar lagert,
 - feststehenden Stromschienen (14; 15) mit Kontaktstücken (12; 13), die jeweils mit den ihnen gegenüberstehenden Kontaktstücken (10; 11) des Kontaktarms (3) kontaktschließend in und kontaktöffnend außer Verbindung treten, und
 10 - Kontaktkraftfedern (17; 18), wobei
 - das Langloch (5) entgegen der Öffnungsbewegung des Kontaktarms (3) wesentlich schräg in Bezug auf dessen Längsachse (29), die senkrecht zur anfänglichen Öffnungsbewegung seiner Kontaktstücke (10; 11) verläuft und die Lagerachse (7) schneidet, angestellt ist und
 15 - bei geschlossenem Kontaktsystem die Wirkungsrichtung (26) zwischen den Enden (20, 21; 22; 23) der Kontaktkraftfedern (17; 18) wesentlich schräg zur Längsachse (29), jedoch nicht senkrecht oder annähernd senkrecht zur Erstreckungsrichtung (27) des Langlochs (5) verläuft

dadurch gekennzeichnet, dass

- 20 - die Kontaktkraftfedern (17; 18) jeweils zwischen einem der Hebelarme (8; 9) einerseits und einer Schaltwelle oder einem Schaltwellensegment (25) andererseits angreifen.
- 25 2. Kontaktsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Langloch (5) in Richtung der Öffnungsbewegung des Kontaktarms (3) in Bezug auf der zu dessen Längsachse (29) senkrechten Richtung (28) in einem ersten Winkel (a) aus einem Bereich von 45° bis 60° angestellt ist und die Wirkungsrichtung (26) der Kontaktkraftfedern (17; 18) gegenüber der Längsachse (29) in einem zweiten Winkel (b) aus dem Bereich von 47° bis 62° verläuft.
- 30 3. Kontaktsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktkraftfedern (17; 18) als Zugfedern ausgebildet sind.

Claims

- 35 1. A contact system having
 a contact arm (3) consisting of two lever arms (8; 9) and rotationally symmetrical at 180°, which contact arm is provided at its opposing ends with contact tips (10; 11) and is mounted rotatably with an elongate hole (5) on a central bearing axle (7),
 stationary conductor rails (14; 15) with contact tips (12; 13), which each move into connection by making contact
 40 with and out of connection by breaking contact with the contact tips (10; 11) of the contact arm (3), and
 contact force springs (17; 18),
 the elongate hole (5) being positioned contrary to the opening movement of the contact arm (3) substantially obliquely relative to the longitudinal axis (29) thereof, which extends perpendicularly to the initial opening movement of the contact tips (10; 11) thereof and intersects the bearing axle (7), and
 45 when the contact system is closed, the direction of action (26) between the ends (20, 21; 22; 23) of the contact force springs (17; 18) extending substantially obliquely to the longitudinal axis (29), but not perpendicularly or approximately perpendicularly to the direction of extension (27) of the elongate hole (5),
characterised in that
 the contact force springs (17; 18) each act between one of the lever arms (8; 9) on the one hand and a switching
 50 shaft or a switching shaft segment (25) on the other hand.
2. A contact system according to claim 1, **characterised in that** the elongate hole (5) is positioned in the direction of the opening movement of the contact arm (3) relative to the direction (28) perpendicular to the longitudinal axis (29) thereof at a first angle (a) ranging from 45° to 60°, and
 55 the direction of action (26) of the contact force springs (17; 18) extends relative to the longitudinal axis (29) at a second angle (b) ranging from 47° to 62°.
3. A contact system according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** the contact force springs (17; 18) take the

form of tension springs.

Revendications

- 5
1. Système de contact, comportant
un bras de contact (3) comprenant deux bras de levier (8; 9) et symétrique en rotation à 180°, comportant au niveau
de ses extrémités opposées des pièces de contact (10 ; 11) et agencé par rotation avec un trou oblong (5) sur un
axe de palier (7) ;
10 des rails de contact fixes (14 ; 15) comportant des pièces de contact (12 ; 13) en liaison respectivement avec les
pièces de contact opposées (10 ; 11) du bras de contact (3), pour une fermeture du contact et hors liaison avec
celles-ci pour une ouverture du contact ; et
des ressorts de contact (17 ; 18) ;
le trou oblong (5) étant agencé contre le mouvement d'ouverture du bras de contact (3), de manière pratiquement
15 inclinée par rapport à l'axe longitudinal correspondant (29), s'étendant perpendiculairement au mouvement d'ouver-
ture initial de ses pièces de contact (10 ; 11) et coupant l'axe du palier (7) ; et,
quand le système de contact est fermé, la direction d'action (26) entre les extrémités (20, 21 ; 22 ; 23) des ressorts
de contact (17 ; 18) s'étendant de manière pratiquement inclinée à l'axe longitudinal (29), mais pas de manière
perpendiculaire ou pratiquement perpendiculaire par rapport à la direction d'extension (27) du trou oblong (5) ;
20 **caractérisé en ce que**
les ressorts de contact (17 ; 18) s'engagent respectivement entre l'un des bras de levier (8 ;9) d'une part et un arbre
de commande ou un segment d'arbre de commande (25) d'autre part.
- 25 2. Système de contact selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le trou oblong (5) est agencé en direction du
mouvement d'ouverture du bras de contact (3) par rapport à la direction perpendiculaire (28) de son axe longitudinal
(29), à un premier angle (a) compris dans un intervalle allant de 45° à 60°, et
la direction d'action (26) des ressorts de contact (17 ; 18) par rapport à l'axe longitudinal (29) étant à un second
angle compris dans un intervalle allant de 47° à 62°.
- 30 3. Système de contact selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les ressorts de contact (17 ; 18) sont
constitués par des ressorts de traction.

