

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 375 087 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **27.10.93**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 1/22**, H01H 77/10

(21) Anmeldenummer: **89250111.5**

(22) Anmeldetag: **08.12.89**

(54) **Kontaktanordnung mit einem stromübertragend ausgebildeten Schwenklager für einen Kontakthebel.**

(30) Priorität: **16.12.88 US 285479**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.90 Patentblatt 90/26

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
27.10.93 Patentblatt 93/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 146 805
GB-A- 2 033 158
US-A- 3 402 274

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELL-
SCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
D-80312 München(DE)

(72) Erfinder: **Dimarco, Bernard**
380 Cardigan Circle
Lilburn Georgia 30247(US)
Erfinder: **Kaufman, Steven Alan**
2730 Whispering Pines Drive
Decatur Georgia 30033(US)

EP 0 375 087 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

Die Erfindung betrifft eine Kontaktanordnung mit einem schwenkbar gelagerten Kontakthebel und einer ein stromübertragend ausgebildetes Schwenklager für den Kontakthebel tragenden Stromschiene, wobei das Schwenklager wenigstens zwei winklig zueinander stehende Schenkel und einen Lagerbolzen mit wenigstens einem zylindrischen, an den Schenkel unter der Kraft einer Feder anliegenden Lagerzapfen umfaßt.

Eine Kontaktanordnung dieser Art ist durch die US-A-4 554 427 bekannt geworden. Der Kontakthebel bildet dabei den ortsfesten Gegenkontakt eines gleichfalls schwenkbar gelagerten Kontakthebels, der durch einen Antriebsmechanismus des Leistungsschalters willkürlich oder in Abhängigkeit selbsttätiger Auslöser zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters bewegbar ist. Eine von dem Antriebsmechanismus und den Auslösern unabhängige Öffnung der Kontakthebel kommt unter dem Einfluß sehr hoher Ströme, wie sie insbesondere bei einem Kurzschluß auftreten, dadurch zustande, daß der mit dem Antriebsmechanismus in Verbindung stehende Kontakthebel und der an der Stromschiene gelagerte Kontakthebel unter dem Einfluß einer elektrodynamischen Schleifenkraft voneinander getrennt werden.

Bei der erwähnten bekannten Kontaktanordnung ist ein stromübertragend ausgebildetes Schwenklager vorgesehen, um ein biegsames Stromband als Verbindung zwischen dem schwenkbaren Kontakthebel und der ortsfesten Stromschiene zu vermeiden. Jedoch sind auch solche stromübertragenden Schwenklager nicht frei von Problemen, da sie gleichfalls den kontaktabhebenden Kräften ausgesetzt sind, die zu der elektrodynamischen Öffnung der zusammenwirkenden Kontakthebel führen. Dies kann den Stromübergang zwischen dem Kontakthebel und der ortsfesten Stromschiene beeinträchtigen und Schäden an den zusammenwirkenden Kontaktflächen hervorrufen. Daher ist es erforderlich, verhältnismäßig starke Kontaktkraftfedern im Bereich des Schwenklagers zu verwenden, um die kontaktabhebenden Kräfte zu kompensieren. In der Figur 7 ist die Entstehung der kontaktabhebenden Kräfte an dem Beispiel von zwei stumpf miteinander in Berührung stehenden Kontaktteilen 1 und 2 veranschaulicht. Da der Stromübergang zwischen den Kontaktteilen 1 und 2 nicht gleichmäßig über den gesamten Querschnitt erfolgt, sondern sich auf einzelne räumlich begrenzte Kontaktbereiche beschränkt, kommt es nahe solchen Kontaktbereichen zu einer Änderung im Verlauf der mit "I" bezeichneten Stromfäden. Hierdurch entstehen Anteile des Stromes, die in Richtung der Pfeile A und B verlaufen, und die antiparallel zueinander gerichtet sind. Auf

diese Weise entsteht eine von der Höhe des Stromes abhängige Kraft, die bestrebt ist, die Kontaktteile 1 und 2 voneinander zu trennen. Solche Kräfte sind zwischen stumpf aufeinanderstoßenden Kontaktteilen grundsätzlich wirksam und treten auch bei stromübertragenden Schwenklagern auf.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein stromführendes Schwenklager derart auszubilden, daß die kontaktabhebenden Kräfte so gering wie möglich werden und daher ein guter Stromübergang bei vergleichsweise geringer Federkraft sichergestellt ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Kontaktanordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Schenkel des Schwenklagers durch eine spitzwinklige Biegung an dem einen Ende der Stromschiene gebildet sind und daß die Öffnung zwischen den Schenkeln etwa auf die Längsrichtung des Kontakthebels ausgerichtet ist, daß zwischen einem ortsfesten, nahe dem Schwenklager vorgesehenen Widerlager und einem an dem Kontakthebel angeordneten Widerlager wenigstens eine Zugfeder ausgespannt ist und daß der Kontakthebel eine zur Aufnahme des Lagerbolzens dienende Öffnung mit zwei im wesentlichen ebenen und winklig zueinander stehenden Begrenzungsflächen aufweist.

Durch die spitzwinklige Stellung der Schenkel des Schwenklagers wird erreicht, daß die resultierende kontaktabhebende Kraft nur gering ist und somit nur eine entsprechend geringe kompensierende Federkraft aufgebracht werden muß. Aufgrund des keilartigen Zusammenwirkens zwischen dem Lagerbolzens und den Schenkeln des Schwenklagers ist dennoch die Andruckkraft zwischen den Kontaktflächen groß. Ferner wird durch die Ausrichtung der Öffnung zwischen den spitzwinklig zueinander angeordneten Schenkeln etwa auf die Längsrichtung des Kontakthebels erreicht, daß keine gesonderte Kontaktkraftfeder für die Gelenkanordnung benötigt wird. Vielmehr kann die Kontaktkraft für das Schwenklager und die Kontaktkraft zwischen den Schaltstücken durch eine einzige Feder bereitgestellt werden. Diese Feder kann als Zugfeder ausgebildet sein, die zwischen einem ortsfesten, nahe der Gelenkanordnung vorgesehenen Widerlager und einem an dem Kontakthebel angeordneten Widerlager ausgespannt ist. Die winklige Stellung der Begrenzungsflächen der zur Aufnahme des Lagerbolzens dienenden Öffnung im Kontakthebel bewirkt dabei, daß auch zwischen dem Lagerbolzen und dem Kontakthebel aufgrund des keilförmigen Zusammenwirkens zwei Kontaktbereiche mit guter Stromübertragung gebildet werden.

Es hat sich erwiesen, daß ein günstiges Verhalten des Schwenklagers erzielt wird, wenn die Schenkel unter einem Winkel von etwa 30° ange-

ordnet sind und wenn die Begrenzungsflächen der Öffnung des Kontakthebels unter einem Winkel von etwa 15° zueinander stehen. Demgegenüber stehen bei der bekannten Kontakthanordnung (US-A-4 554 427) die Schenkel des Schwenklagers unter einem Winkel von 90° zueinander.

Die Erfindung wird im folgenden anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt einen teilweise aufgebrochen und teilweise im Schnitt dargestellten Niederspannungs-Leistungsschalter kompakter Bauart mit Isolierstoffgehäuse (MCCB), der eine Kontakthanordnung nach der Erfindung enthält.

Die Figuren 2 und 3 zeigen in einer Seitenansicht und in der Draufsicht eine ortsfesten Stromschiene und einen daran schwenkbar gelagerten Kontakthebel. Einzelheiten der Kontakthanordnung gemäß den Figuren 2 und 3 zeigt gleichfalls in einer Seitenansicht die Figur 4.

Die Figur 5 zeigt eine hakenartige Biegung an dem inneren Ende einer in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten Stromschiene zur Veranschaulichung von Kräften, die bei der Stromübertragung auftreten.

In der Figur 6 ist der lagerseitige Endbereich eines Kontakthebels gezeigt.

Die Figur 7 dient zur Veranschaulichung der Entstehung stromabhängiger kontaktabhebender Kräfte.

Ein in der Figur 1 gezeigter Niederspannungs-Leistungsschalter 10 ist teilweise aufgebrochen und geschnitten derart dargestellt, daß ein Teil eines Antriebsmechanismus und das Kontaktsystem eines Poles erkennbar sind, welches Kontakthebel 12 und 14 umfaßt. Der Kontakthebel 12 ist durch den Antriebsmechanismus bei Betätigung eines Handgriffes 11 willkürlich zum Ein- und Ausschalten schwenkbar. Gleichfalls ist der Kontakthebel 12 in nicht näher dargestellter, jedoch allgemein bekannter Weise auch durch Auslöser in die Ausschaltstellung überführbar. Ein Antriebsmechanismus 18 ist in der Figur 1 angedeutet und kann in bekannter Weise ein Kniehebelsystem, wenigstens eine Über-totpunktfeder und Verklüppungsteile umfassen.

Der mit dem Kontakthebel 12 zusammenwirkende weitere Kontakthebel 14 bildet den Gegenkontakt, der mit einer ortsfesten Stromschiene 34 leitend in Verbindung steht. Mit ihrem äußeren Ende kann die Stromschiene 34 in Verbindung mit einer Anschlußvorrichtung stehen. Die Figur 2 veranschaulicht zwei Stellungen des Kontakthebels 14, der um einen Lagerbolzen 28 schwenkbar ist. Beide Kontakthebel 12 und 14 tragen je eine Kontaktauflage 16 für den Stromübergang, so daß sich insgesamt eine schleifenförmige Strombahn ergibt. Wird die Strombahn von einem ausreichend hohen Strom, wie er bei einem Kurzschluß auftritt, durch-

flossen, so gelangt der Kontakthebel 14 unter dem Einfluß der Schleifenkraft und der bereits anhand der Figur 7 erläuterten stromabhängigen Kräfte zwischen den Kontaktauflagen 16 aus der ausgezogen gezeigten Ruhestellung in die getrichelt gezeigte Abhebestellung. Dies geschieht unter Überwindung der Kraft von Zugfedern 20, die gemäß der Figur 3 beidseitig des Kontakthebels 14 angeordnet sind. Die Zugfedern 20 sind einerseits an einem Stift 22 eingehängt, der den Kontakthebel 14 etwa mittig durchsetzt. Das gegenüberliegende Ende jeder der Zugfedern 20 greift an einem ortsfesten Widerlager 24 an, das Teil eines Anschlagkörpers 26 ist. Der Anschlagkörper 26 weist zwei Nasen 30 auf, gegen die sich der Stift 22 unter der Wirkung der Zugfedern 20 anlegt, wenn der Kontakthebel 12 (Figur 1) von dem Kontakthebel 14 angehoben ist. Der Anschlagkörper 26 ist, wie die Figur 4 zeigt, mittels eines Nietes 32 an der Stromschiene 34 befestigt.

Einzelheiten der Stromschiene 34 werden im folgenden anhand der Figur 3, 4 und 5 erläutert. An ihrem inneren Ende ist die Stromschiene 34 durch einen Einschnitt gegabelt, wobei die Gabelenden 36 unter Bildung von Schenkeln 37 und 38 hakenartig gebogen sind. Die Innenflächen 40 und 42 der Schenkel 37 und 38 stehend unter einem Winkel von etwa 30° , wobei die Öffnung zwischen den Schenkeln etwa auf die Längsrichtung des Kontakthebels 14 ausgerichtet ist, wie die Figuren 2 und 4 zeigen. Zwischen den Gabelenden 36 ruht der Kontakthebel 14 mit einem Endteil 39, wie insbesondere der Figur 3 zu entnehmen ist. Der Endteil 39 besitzt eine Öffnung 43, die zwei unter einem Winkel von etwa 15° gegeneinander geneigte Begrenzungsflächen 44 und 46 besitzt. Durch die Öffnung 43 erstreckt sich ein Lagerbolzen 28, dessen Enden als Lagerzapfen in die Gabelenden 36 der Stromschiene 34 eingreifen. Durch die Zugfedern 20 wird somit der Kontakthebel 14 mit den Begrenzungsflächen 44 und 46 keilartig gegen den mittleren Bereich des Lagerbolzens 28 gedrückt, wodurch seinerseits der Lagerbolzen 28 gegen die Innenflächen 40 und 42 der Schenkel 37 und 39 der Stromschiene 34 angelegt wird. Durch den Abstand des Widerlagers 24 von der Achse des Lagerbolzens 28 wird außerdem eine Vorspannung des Kontakthebels 14 in die Stellung bewirkt, die in der Figur 2 ausgezogen gezeigt ist.

Für den Stromübergang von dem Kontakthebel 14 zu der Stromschiene 34 stehen somit die in der Figur 6 gezeigten Kontaktbereiche 48 und 50 zwischen dem Lagerbolzen 28 und den Begrenzungsflächen 44 und 46 der Öffnung 43 in dem Endteil 39 sowie jeweils zwei Kontaktbereiche 52 und 54 (Figur 5) an jedem Ende des Lagerbolzens 28 und dem zugehörigen Gabelende 36 zur Verfügung. Diese insgesamt sechs Kontaktbereiche ermögli-

chen aufgrund des keilartigen Zusammenwirkens der Teile und der durch die Zugfedern 20 bereitgestellten Andruckkraft einen sicheren Stromübergang.

Im Betrieb des Leistungsschalters 10 ruft der über die Kontaktbereiche 52 und 54 (Figur 5) fließende Strom eine abstoßende Kraft zwischen dem Gelenkbolzen 28 und dem Innenflächen 40 und 42 hervor. Die abstoßende Kraft an dem Kontaktbereich 52 ist in der Figur 5 mit dem Pfeil X veranschaulicht. Ebenso entsteht an dem Kontaktbereich 54 eine abstoßende Kraft in Richtung der Pfeile Y. Wie anhand der Darstellung zu erkennen ist, sind die Kräfte entsprechend den Pfeilen X und Y einander im wesentlichen entgegengerichtet und heben sich somit größtenteils auf. Dies kommt durch die von der parallelen Stellung der Schenkel 37 und 38 nur wenig abweichende spitzwinklige Stellung zustande. Die resultierende abhebende Kraft entsprechend dem Pfeil Z ist damit nur verhältnismäßig gering. Unter der Wirkung der Zugfedern 20 verbleibt der Lagerbolzen 28 entgegen der resultierenden Kraft entsprechend dem Pfeil Z in Berührung mit den Kontaktbereichen 52 und 54, wobei ein für die sichere Stromübertragung erforderliche minimale Kontaktkraft nicht unterschritten wird.

Im Rahmen der Erfindung können einzelne Merkmale abweichend von der beschriebenen und dargestellten Gestaltung abgewandelt sein. Daher können auch die angegebenen Winkelwerte von 30° zwischen den Schenkeln 37 und 38 bzw. von 15° zwischen den Begrenzungsflächen 44 und 46 verändert werden, um bestimmte Eigenschaften des Schwenklagers zu erzielen, ohne dabei das Prinzip des keilartigen Zusammenwirkens unter weitgehender Kompensation der stromabhebenden Kräfte zu verlassen.

Patentansprüche

1. Kontaktanordnung mit einem schwenkbar gelagerten Kontakthebel (14) und einer ein stromübertragend ausgebildetes Schwenklager für den Kontakthebel (14) tragenden Stromschiene (34), wobei das Schwenklager wenigstens zwei winklig zueinander stehende Schenkel (37, 38) und einen Lagerbolzen (28) mit wenigstens einem zylindrischen, an den Schenkeln (37, 38) unter der Kraft einer Feder anliegenden Lagerzapfen umfaßt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schenkel (37, 38) des Schwenklagers durch eine spitzwinklige Biegung an dem einen Ende (36) der Stromschiene (34) gebildet sind und daß die Öffnung zwischen den Schenkeln (37, 38) etwa auf die Längsrichtung des Kontakthebels (34) ausgerichtet ist, daß zwischen einem ortsfesten, nahe dem Schwenklager vor-

gesehenen Widerlager (24) und einem an dem Kontakthebel (14) angeordneten Widerlager (22) wenigstens eine Zugfeder (20) ausgespannt ist und daß der Kontakthebel (14) eine zur Aufnahme des Lagerbolzens (28) dienende Öffnung (43) mit zwei im wesentlichen ebenen und winklig zueinander stehenden Begrenzungsflächen (44, 46) aufweist.

2. Kontaktanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß der Winkel zwischen den Schenkeln (37, 38) des Schwenklagers etwa 30° beträgt und daß die Begrenzungsflächen der Öffnung (43) des Kontakthebels (14) unter einem Winkel von etwa 15° zueinander stehen.

Claims

1. Contact arrangement having a contact lever (14) which is supported such that it can pivot and having a busbar (34) which supports a pivoting bearing, which is constructed such that it carries current, for the contact lever (14), the pivoting bearing comprising at least two limbs (37, 38), which are at an angle with respect to one another, and a bearing bolt (28) having at least one cylindrical bearing journal which rests on the limbs (37, 38) under the force of a spring, characterised in that the limbs (37, 38) of the pivoting bearing are formed by an acute-angled bend at the one end (36) of the busbar (34), and in that the opening between the limbs (37, 38) is approximately aligned to the longitudinal direction of the contact lever (34), in that at least one tension spring (20) is stretched between a fixed-position support (24), which is provided close to the pivoting bearing, and a support (22) which is arranged on the contact lever (14), and in that the contact lever (14) has an opening (43) which is used for holding the bearing bolt (28) and has two boundary surfaces (44, 46) which are essentially flat and are at an angle with respect to one another.
2. Contact arrangement according to Claim 1, characterised in that the angle between the limbs (37, 38) of the pivoting bearing is approximately 30°, and in that the boundary surfaces of the opening (43) of the contact lever (14) are at an angle of approximately 15° with respect to one another.

Revendications

1. Dispositif de contact comportant un levier de contact (14) monté pivotant et un rail conduc-

teur (34) portant un palier, agencé de manière à transmettre le courant, pour le levier de contact (14), le palier comprenant au moins deux branches (37,38) faisant entre elles un angle et un axe de tourillonnage (28) comportant au moins un tourillon cylindrique, appliqué contre les branches (37,38) sous l'action de la force d'un ressort, caractérisé par le fait que les branches (37,38) du palier sont formées par un pliage à angle aigu au niveau d'une extrémité (36) du rail conducteur (34) et que l'ouverture formée entre les branches (37,38) est orientée approximativement dans la direction longitudinale du levier de contact (34), qu'au moins un ressort de traction (20) est armé entre une butée fixe (24), prévue à proximité du palier, et une butée (22) prévue sur le levier de contact (14), et que le levier de contact (14) possède une ouverture (43), qui sert à loger l'axe de palier (28) et comporte deux surfaces limites sensiblement planes (44, 46), qui font entre elles un angle.

2. Dispositif de contact suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que l'angle entre les branches (37,38) du palier est égal à environ 30° et que les surfaces limites de l'ouverture (43) du levier de contact (14) font entre elles un angle d'environ 15°.





