



(11) **EP 1 374 263 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.05.2008 Patentblatt 2008/19

(51) Int Cl.:
H01H 1/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02724107.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/000935

(22) Anmeldetag: **12.03.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/082482 (17.10.2002 Gazette 2002/42)

(54) **SCHALTANORDNUNG FÜR NIEDERSpannungs-LEISTUNGSSCHALTER**

SWITCHING ARRANGEMENT FOR LOW-VOLTAGE CIRCUIT BREAKERS

MONTAGE POUR DISJONCTEUR DE PUISSANCE BASSE TENSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **04.04.2001 DE 10117844**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(73) Patentinhaber: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **SEIDLER-STAHLE, Günter**
13359 Berlin (DE)

- **SCHMIDT, Detlev**
12055 Berlin (DE)
- **TÜRKMEN, Sezai**
13629 Berlin (DE)
- **SEBEKOW, Michael**
13125 Berlin (DE)
- **BACH, Michael**
12437 Berlin (DE)
- **THIEDE, Ingo**
12159 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 410 902 **EP-A- 0 853 326**
EP-A- 0 955 658 **DE-A- 19 727 696**
DE-U- 20 100 490 **US-A- 5 210 385**

EP 1 374 263 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 eine Schaltanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit hohem Nennstrom, die im Wesentlichen auf einem bewegbaren Kontaktträger angeordnete bewegbare Schaltkontakte, feststehende Schaltkontakte und eine Einrichtung zum Abkühlen, Entionisieren und Löschen des Schaltlichtbogens umfasst.

[0002] Niederspannungs-Leistungsschalter mit hohem Nennstrom weisen funktionsbedingt ein körperlich sehr breites Kontaktsystem auf. Das ist abhängig vom Dauerstrom des Schalters und nicht von seinem Schaltvermögen, das für alle Schalter, unabhängig von deren Nennstrom, im allgemeinen gleich und auf etwa maximal 100 kA bemessen ist. Der Schienenquerschnitt und somit auch die Breite der Stromschienen sowie des Kontaktsystems sind folglich nach dem Dauerstrom bemessen. Bei derartigen Kontaktsystemen sind die bewegbaren Kontakte als Vielfach-Kontaktsysteme mit einer bestimmten Anzahl gleicher Kontakthebel ausgebildet. Diese Kontakthebel sind herkömmlich, außer mit ihrem Hauptkontakt, zusätzlich mit einem Vorkontakt und einem Lichtbogenhorn versehen. Durch diese Formgebung wird bei der Abhebbewegung des bewegbaren Schaltkontaktes eine Kommutierung des Stromes bewirkt, also ein Übergang des Stromes vom Hauptkontakt zum Vorkontakt. Dadurch ergibt sich eine geringe Dauerstromwärme, weil der Dauerstrom durch die Hauptkontakte geführt wird, die mit den festen Gegenkontakten des Schalters zusammenwirken und beim Schaltvorgang nicht durch Lichtbögen beansprucht werden. Diese Hauptkontakte sind abbrandsicher und behalten dadurch eine gute Oberfläche, weshalb ihr Übergangswiderstand und damit die Dauerstromerwärmung niedrig ist.

[0003] Bei Leistungsschaltern für hohe und höchste Beanspruchung, zum Beispiel bei strombegrenzenden Leistungsschaltern wirken durch die Vielzahl der vorhandenen Kontakthebel und deren Andruckkräfte erhebliche Kräfte auf den Kontaktträger, insbesondere auch auf die Lagerung der Kontakthebel im Kontaktträger, wodurch unter Umständen die Grenzen der Werkstoffbelastbarkeit schnell erreicht werden. Deshalb ist es wünschenswert, die Summe der Kontaktkräfte aller auf einem Gelenkbolzen angeordneten Kontakthebel auf den Kontaktträger zu verringern. Bei den bekannten herkömmlichen Niederspannungs-Leistungsschaltern ist es deshalb üblich, auf der feststehenden Kontaktseite einen Vorkontakt anzuordnen, der aufgrund seiner Dimensionierung bewirkt, dass nur eine bestimmte Anzahl von Kontakthebeln des bewegbaren Kontaktes eine Kontaktberührung mit ihm hat. Dieser feststehende Vorkontakt ist bei herkömmlichen Niederspannungs-Leistungsschaltern schmaler als der Hauptkontakt und mittig zur gesamten Kontaktbreite angeordnet.

[0004] Eine derartige Anordnung ist beispielsweise in der EP 0 410 902 B1 dargestellt. Hier ist ein Niederspannungs-Leistungsschalter mit einem bewegbaren Mehr-

fachkontakt für hohe Nennströme gezeigt, der mehrere Kontaktfinger gleicher Länge aufweist, die in geringem relativen Abstand parallel zueinander angeordnet sind und ein feststehender Hauptkontakt, der in der Einschaltstellung mit einem bewegbaren Hauptkontakt jedes einzelnen Kontaktfingers zusammenwirkt. Weiterhin ist mindestens ein bewegbarer Lichtbogenkontakt vorgesehen, der zwischen dem Ende mindestens eines Kontaktfingers und dem bewegbaren Hauptkontakt angeordnet ist. Diese bewegbaren Lichtbogenkontakte wirken mit einem feststehenden Lichtbogenkontakt zusammen, der so ausgeführt ist, dass der Lichtbogen in Bezug auf die Mittelachse des Schaltpoles zentriert wird. Das bedeutet, dass er, wie insbesondere in der Fig. 2 der Patentschrift zu erkennen ist, zentral und schmaler ausgebildet ist, als der feststehende Hauptkontakt. Andere Anordnungen weisen bewegbare Kontakte auf, bei denen nicht alle Kontakthebel mit Vorkontakten versehen sind. Dabei befinden sich diese nicht mit Vorkontakten versehenen Kontakthebel herkömmlich an den Außenseiten des Vielfachkontaktes. Das ist beispielsweise bei dem Niederspannungs-Leistungsschalter nach der US 5210385 oder DE 197 27 696 der Fall.

[0005] Alle diese Anordnungen weisen den Nachteil auf, dass die Biegebeanspruchung des Lagerbolzens der bewegbaren Kontakthebel durch die vorwiegend mittige Krafteinwirkung derselben besonders hoch ist.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Schaltanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit hohem Nennstrom zu schaffen, bei welcher die durch die Vielzahl der vorhandenen Kontakthebel und deren Andruckkräfte bedingten erheblichen Kräfte auf den Kontaktträger verringert werden und insbesondere eine gleichmäßigere Verteilung der angreifenden Kräfte auf den Lagerbolzen der Kontakthebel erreicht wird.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Schaltanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit hohem Nennstrom, die im Wesentlichen auf einem bewegbaren Kontaktträger angeordnete bewegbare Schaltkontakte, feststehende Schaltkontakte und eine Einrichtung zum Abkühlen, Entionisieren und Löschen des Schaltlichtbogens umfasst, dadurch gelöst, dass ein über die gesamte Kontaktbreite durchgängiger Festkontakt mit Vorkontaktfunktion vorgesehen ist und die bewegbaren Kontakthebel mit und ohne Vorkontakt, in einer von der herkömmlichen Anordnung unterschiedlichen Art, über die gesamte Breite des Kontaktes in einer definierten Reihenfolge verteilt angeordnet sind, wobei wechselweise wenigstens ein bewegbarer Kontakthebel mit Vorkontakt und wenigstens ein bewegbarer Kontakthebel ohne Vorkontakt aufeinander folgend angeordnet sind. Das heißt, dass die Kontakthebel ohne Vorkontakt, die herkömmlich nur an den äußeren Seiten der bewegbaren Schaltkontakte angeordnet sind, über die gesamte Breite des bewegbaren Kontaktträgers verteilt vorgesehen werden, also auch im mittleren Bereich. Dabei kann die Anordnung der Kontakthebel so erfolgen, dass über die gesamte

Breite des Kontaktträgers im Wechsel jeweils ein Kontakthebel mit Vorkontakt und ein Kontakthebel ohne Vorkontakt aufeinander folgend vorgesehen werden.

[0008] Die Verteilung der Kontakthebel kann aber auch so erfolgen, dass sie abschnittsweise oder paketweise vorgesehen werden, indem aufeinanderfolgend abwechselnd zwei oder mehr Kontakthebel mit Vorkontakt und zwei oder mehr Kontakthebel ohne Vorkontakt vorgesehen werden.

[0009] Vorteilhaft werden die Kontakthebel oder die Kontakthebelpakete derart symmetrisch angeordnet, dass an den Außenseiten des Kontaktträgers jeweils Kontakthebel ohne Vorkontakt angeordnet sind.

[0010] Es kann aber auch zweckmäßig sein, die Kontakthebel oder die Kontakthebelpakete symmetrisch so anzuordnen, dass an den Außenseiten des Kontaktträgers jeweils Kontakthebel mit Vorkontakt angeordnet sind.

[0011] Dadurch wird die Biegebeanspruchung und eventuelle Durchbiegung des hochbeanspruchten Lagerbolzens der Kontakthebel verringert bzw. vom Mittelbereich weg verlagert und die Biegekräfte werden gleichmäßiger verteilt.

[0012] Bei einer derartigen Verteilung der wirksamen Vorkontakte über die Breite des Kontaktträgers und die dadurch bedingte örtliche Verteilung der Teilschaltlichtbögen ist es möglich, eine Unterteilung der Gesamtlöscheinrichtung in nebeneinander angeordnete Teillöscheinrichtungen mit mehreren Fußpunkten für den Schaltlichtbogen zu realisieren. Hierdurch wird der Aufwand paralleler Löscheinrichtungen in räumlich getrennte Einheiten durch die Gestaltung von Teillöscheinrichtungen in einem Löschaum verringert und die Baubreite des Schalters wird minimiert.

[0013] Die Erfindung soll nachfolgend zum besseren Verständnis anhand eines bevorzugten, den Schutzbereich nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0014] Die Fig. 1 zeigt einen gemäß der vorliegenden Erfindung bestückten bewegbaren Kontaktträger mit Mehrfachkontakt.

[0015] Die Fig. 2 zeigt schematisch die Anordnung der Kontakthebel auf dem bewegbaren Kontaktträger unter der Lichtbogenlöscheinrichtung in einer ersten möglichen Ausführung.

[0016] Die Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung der Kontakthebel auf dem bewegbaren Kontaktträger unter der Lichtbogenlöscheinrichtung in einer möglichen Variante.

[0017] Die Fig. 1 zeigt einen bewegbaren Kontaktträger 1 mit Mehrfachkontakt für einen Niederspannungsleistungsschalter für hohe Nennströme, der mehrere bewegbare Kontakthebel 2, 3 aufweist, die in geringem relativen Abstand parallel zueinander angeordnet sind. Dabei weist ein Teil der Kontakthebel 2 außer dem Hauptkontakt 4 einen Vorkontakt 5 auf, der zwischen dem als Lichtbogenhorn 6 ausgebildeten Ende des Kontakthebels 2 und dem Hauptkontakt 4 angeordnet ist. Diese

bewegbaren Vorkontakte 5 wirken, ebenso wie die bewegbaren Hauptkontakte 4 in bekannter Weise mit nicht dargestellten feststehenden Vor- und Hauptkontakten zusammen. Erfindungsgemäß sind die nicht mit Vorkontakten 5 versehenen Kontakthebel 3 in einer von der herkömmlichen, auf die äußeren Bereiche beschränkten, Anordnung abweichenden, definierten Reihenfolge angeordnet, bei der sie abschnittsweise oder paketweise vorgesehen sind. Dabei ist die Reihenfolge nicht auf die im vorliegenden Beispiel dargestellte Reihenfolge beschränkt, bei welcher, angefangen von einer Seite des Kontaktträgers 1, auf zwei Kontakthebel 3 ohne Vorkontakt 5 sieben Kontakthebel 2 mit Vorkontakt 5 folgen und darauf wieder vier Kontakthebel 3 ohne Vorkontakt, sieben Kontakthebel 2 mit Vorkontakt 5 sowie zwei Kontakthebel 3 ohne Vorkontakt 5. Dabei sind die unterschiedlichen Kontakthebel 2, 3 auf dem Kontaktträger 1 aus Gründen einer gleichmäßigen Kräfteverteilung symmetrisch angeordnet. Dadurch wird die Biegebeanspruchung und eventuelle Durchbiegung des hochbeanspruchten Lagerbolzens 12 der Kontakthebel 2, 3 verringert bzw. vom Mittelbereich des Lagerbolzens 12 weg verlagert und die angreifenden Biegekräfte werden gleichmäßiger verteilt.

[0018] Die Fig. 2 zeigt schematisch die Anordnung der Kontakthebel 2, 3 des nicht dargestellten bewegbaren Kontaktträgers 1 unter der Lichtbogenlöscheinrichtung 7 in einer ersten möglichen Ausführung, bei welcher die Kontakthebel 2, 3, mit oder ohne Vorkontakt 5, in einer ähnlichen Reihenfolge wie in der Fig. 1, paketweise angeordnet sind. Bei der hier dargestellten Verteilung der wirksamen Vorkontakte 5 über die Breite des Kontaktträgers 1 und die dadurch bedingte örtliche Verteilung der entstehenden Teilschaltlichtbögen ist es möglich, eine Unterteilung der Gesamtlöscheinrichtung 7 in nebeneinander angeordnete Teillöscheinrichtungen 8, 9, 10 mit mehreren Fußpunkten 13, 14, 15, 16 für den Schaltlichtbogen zu realisieren. Hierdurch wird der Aufwand paralleler Löscheinrichtungen in Form räumlich getrennter Einheiten durch die Gestaltung von Teillöscheinrichtungen in einem Löschaum verringert und die Baubreite des Schalters wird minimiert.

[0019] Die Fig. 3 zeigt schematisch die Anordnung der Kontakthebel 2, 3 des nicht dargestellten bewegbaren Kontaktträgers 1 unter der Lichtbogenlöscheinrichtung 11 in einer möglichen Variante, bei welcher in der Folge abwechselnd jeweils ein Kontakthebel 3 ohne Vorkontakt 5 und ein Kontakthebel 2 mit Vorkontakt 5 fortlaufend über die Gesamtbreite des Kontaktträgers 1 angeordnet sind. Die Ausbildung der Lichtbogenlöscheinrichtung 11 entspricht hier zweckmäßig der zu erwartenden im Wesentlichen gleichmäßigen Verteilung des Schaltlichtbogens über die gesamte Schaltkontaktbreite.

[0020] Durch die gleichmäßige Verteilung der unterschiedlichen Kontakthebel über die gesamte Breite des Kontaktträgers und eine dadurch gegebenenfalls mögliche Verringerung der Anzahl der mit Vorkontakten zu versehenen Kontakthebel, wird die Polrückwirkung bei

der ersten Kontaktberührung verringert, weshalb die erforderliche Leistung des EinschaltSpeichers gesenkt werden kann. Daraus resultiert eine geringere Belastung aller mechanischen Bauteile des Antriebssystems, beziehungsweise eine Erhöhung der mechanischen Lebensdauer. Durch die Ausbildung des Festkontaktes über die gesamte Schienenbreite wird die Dauerstromerwärmung positiv beeinflusst. Die größere Kupfermenge bewirkt einen höheren Temperaturgradienten und damit eine bessere Wärmeableitung. Die Kommutierung des Stromes wird deutlich verbessert, was zu einem besseren Löschverhalten der Lichtbogenlöscheinrichtung führt.

Patentansprüche

1. Schaltanordnung für Niederspannungs-Leistungsschalter mit hohem Nennstrom, die im Wesentlichen auf einem bewegbaren Kontaktträger (1) angeordnete bewegbare Kontakthebel (2, 3), feststehende Schaltkontakte und eine Einrichtung zum Abkühlen, Entionisieren und Löschen des Schaltlichtbogens (7, 11) umfasst, wobei ein über die gesamte Kontaktbreite durchgängiger Festkontakt mit Vorkontaktfunktion vorgesehen ist und die bewegbaren Kontakthebel (2, 3) mit und ohne Vorkontakt (5) über die gesamte Breite des Kontaktträgers (1) in einer definierten Reihenfolge verteilt angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** wechselweise wenigstens ein bewegbarer Kontakthebel (2) mit Vorkontakt (5) und wenigstens ein bewegbarer Kontakthebel (3) ohne Vorkontakt aufeinander folgend angeordnet sind.
2. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbaren Kontakthebel (2, 3) so angeordnet sind, dass über die gesamte Breite des Kontaktträgers (1) im Wechsel jeweils ein Kontakthebel (2) mit Vorkontakt (5) und ein Kontakthebel (3) ohne Vorkontakt aufeinanderfolgend vorgesehen sind.
3. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbaren Kontakthebel (2, 3) so angeordnet sind, dass aufeinanderfolgend abwechselnd zwei oder mehr Kontakthebel (2) mit Vorkontakt (5) und zwei oder mehr Kontakthebel (3) ohne Vorkontakt paketweise vorgesehen sind.
4. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbaren Kontakthebel (2, 3) oder die Kontakthebelpakete derart symmetrisch angeordnet sind, dass an den Außenseiten des Kontaktträgers (1) jeweils Kontakthebel (3) ohne Vorkontakt angeordnet sind.

5. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bewegbaren Kontakthebel (2, 3) oder die Kontakthebelpakete derart symmetrisch angeordnet sind, dass an den Außenseiten des Kontaktträgers (1) jeweils Kontakthebel (2) mit Vorkontakt (5) angeordnet sind.
6. Schaltanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gesamtlichtbogenlöscheinrichtung (7) in Form von nebeneinander angeordneten Teillichtbogenlöscheinrichtungen (8, 9, 10) mit mehreren Fußpunkten (13, 14, 15, 16) für den Schaltlichtbogen ausgebildet ist.

Claims

1. Switching arrangement for low-voltage power breakers having a high rated current which essentially has moveable contact levers (2, 3) arranged on a moveable contact support (1), stationary switching contacts and a device for cooling, deionizing and quenching the switching arc (7, 11), a stationary contact, which extends over the entire contact width and has a primary arcing contact function, being provided, and the moveable contact levers (2, 3) with and without a primary arcing contact (5) being arranged distributed over the entire width of the contact support (1) in a defined sequence, **characterized in that** at least one moveable contact lever (2) with a primary arcing contact (5) and at least one moveable contact lever (3) without a primary arcing contact are arranged one after the other in an alternating fashion.
2. Switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the moveable contact levers (2, 3) are arranged such that in each case one contact lever (2) with a primary arcing contact (5) and one contact lever (3) without a primary arcing contact (5) are provided one after the other in an alternating fashion over the entire width of the contact support (1).
3. Switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the moveable contact levers (2, 3) are arranged such that two or more contact levers (2) with a primary arcing contact (5) and two or more contact levers (3) without a primary arcing contact are provided in groups, one after the other in an alternating fashion.
4. Switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the moveable contact levers (2, 3) or the groups of contact levers are arranged symmetrically such that contact levers (3) without a primary arcing contact

are in each case arranged on the outsides of the contact support (1).

5. Switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the moveable contact levers (2, 3) or the groups of contact levers are arranged symmetrically such that contact levers (2) with a primary arcing contact (5) are in each case arranged on the outsides of the contact support (1).
6. Switching arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the entire arc-quenching device (7) is in the form of arc-quenching device elements (8, 9, 10) which are arranged next to one another and have two or more base points (13, 14, 15, 16) for the switching arc.

Revendications

1. Montage pour disjoncteur basse tension ayant un grand courant nominal, qui comprend essentiellement des leviers (2, 3) de contact mobiles, disposés sur un porte-contact (1) mobile, des contacts de commutation fixes et un dispositif pour refroidir, désioniser et éteindre l'arc électrique (7, 11) de commutation, dans lequel il est prévu un contact fixe, continu sur toute la largeur du contact et ayant une fonction de contact auxiliaire, et les leviers (2, 3) de contact mobiles avec et sans contact auxiliaire (5) sont répartis sur toute la largeur du porte-contact (1) suivant une succession définie, **caractérisé en ce qu'**au moins un levier (2) de contact mobile ayant un contact auxiliaire (5) et au moins un levier (3) de contact mobile sans contact auxiliaire se succèdent en alternance.
2. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les leviers (2, 3) de contact mobiles sont disposés de manière à prévoir successivement sur toute la largeur de contact du porte-contact (1) en alternance, respectivement, un levier (2) de contact à contact auxiliaire (5) et un levier (3) de contact sans contact auxiliaire.
3. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les leviers (2, 3) de contact mobiles sont disposés de manière à prévoir, par paquets se succédant en alternance, deux ou plusieurs leviers (2) de contact à contact auxiliaire (5) et deux ou plusieurs leviers (3) de contact sans contact auxiliaire.
4. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les leviers (2, 3) de contact mobiles et les paquets

de leviers de contact sont disposés symétriquement, de manière à ce que respectivement les leviers (3) de contact sans contact auxiliaire soient disposés sur les côtés extérieurs du porte-contact (1).

5. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les leviers (2, 3) de contact mobiles et les paquets de leviers de contact sont disposés symétriquement, de manière à ce que respectivement les leviers (2) de contact à contact auxiliaire (5) soient disposés sur les côtés extérieurs du porte-contact (1).
6. Montage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (7) d'extinction d'arc électrique global est constitué sous la forme de sous-dispositifs (8, 9, 10) d'extinction d'arc électrique disposés côte à côte et ayant plusieurs points (13, 14, 15, 16) de pied pour l'arc électrique de commutation.

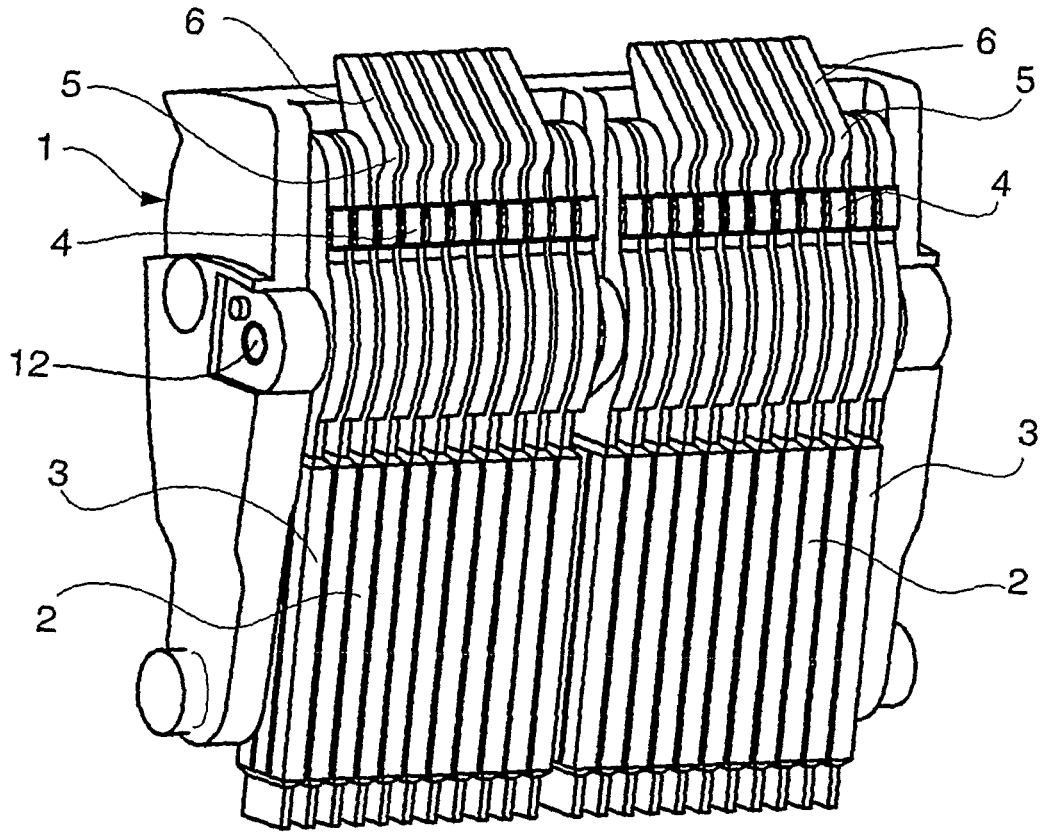


Fig. 1

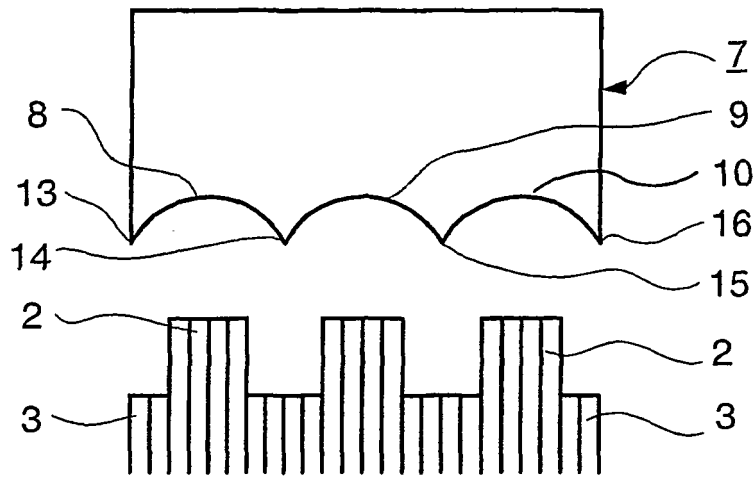


Fig.2

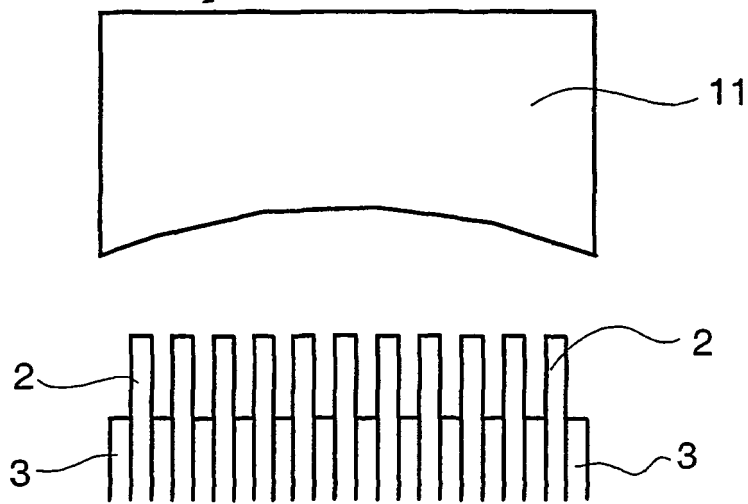


Fig.3

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

- EP 0410902 B1 **[0004]**
- US 5210385 A **[0004]**
- DE 19727696 **[0004]**