

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 304 772 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2006 Patentblatt 2006/10

(51) Int Cl.:
H01R 13/187^(2006.01) H01R 13/53^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02018192.1**

(22) Anmeldetag: **20.08.2002**

(54) **Kabelanschlussteil für eine Mittelspannungsschaltanlage**

Connector for medium-voltage distribution system

Connecteur pour système de distribution moyenne tension

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

(30) Priorität: **20.10.2001 DE 10151884**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(73) Patentinhaber: **Alstom**
75795 Paris Cedex 16 (FR)

(72) Erfinder: **Ruhland, Siegfried, Dr.-Ing.**
93083 Obertraubling (DE)

(74) Vertreter: **Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker**
Patentanwälte,
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 263 060 FR-A- 2 774 814
US-A- 3 867 602

EP 1 304 772 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 geht aus von einem Kabelanschlusssteil für eine Mittelspannungsschaltanlage, mit dem ein Leiter der Mittelspannungsschaltanlage mit einem Kabel verbunden werden kann. Dokument FR-A-2 774 814 offenbart einen Kabelanschlusssteil gemäß dem Obergriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Kabelanschlusssteile werden bei bekannten Mittelspannungsschaltanlagen mit Hilfe von Schraubverbindungen realisiert. Dies stellt einen erheblichen Montageaufwand dar. Ebenfalls bringen derartige Schraubverbindungen meist einen erheblichen Isolationsaufwand mit sich. So sind bei Mittelspannungsschaltanlagen oft aufwendige Phasentrennwände oder dergleichen zur Isolation derartiger bekannter Kabelanschlusssteile erforderlich.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Kabelanschlusssteil zu schaffen, das weniger Montageaufwand und weniger Isolationsaufwand erfordert.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Kabelanschlusssteil gemäß Anspruch 1 oder durch eine Mittelspannungsschaltanlage gemäß Anspruch 8 gelöst.

[0005] Die Erfindung sieht somit keine Schraubverbindungen mehr vor. Stattdessen ist erfindungsgemäß ein Kontaktsystem vorhanden, in das der Kabelinnenleiter des mit dem Leiter zu verbindenden Kabels einsteckbar ist. Das Kontaktsystem ist dabei derart ausgebildet, dass das Kabel in radialer und in axialer Richtung fixiert ist.

[0006] Auf diese Weise wird eine erhebliche Reduzierung des Montageaufwands erreicht. Bei der Erfindung ist es ausreichend, das mit dem Leiter zu verbindende Kabel in das Kontaktsystem des Kabelanschlusssteils einzustecken. Allein dadurch wird die radiale und axiale Fixierung des Kabels innerhalb des Kabelanschlusssteils erreicht. Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.

[0007] Durch die Vermeidung von Schraubverbindungen wird bei der Erfindung die Möglichkeit eröffnet, das Kontaktsystem des Kabelanschlusssteils in einfacher Weise innerhalb eines Isolierkörpers unterzubringen. Damit sind die stromführenden Bauteile innerhalb des Isolierkörpers angeordnet, so dass eine weitere Isolierung beispielsweise mit Hilfe von Phasentrennwänden oder dergleichen nicht mehr erforderlich ist.

[0008] Besonders vorteilhaft ist es, in bzw. an den Isolierkörper eine Potentialsteuerung und/oder einen kapazitiven Leitbelag einzugießen bzw. anzugießen. Damit wird bereits durch den Isolierkörper ohne weiteren Aufwand eine Potentialsteuerung ermöglicht. Ebenfalls ist es möglich, mit Hilfe des kapazitiven Leitbelags ein zusätzliches Prüfsystem zur Spannungsanzeige anzukoppeln.

[0009] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Kontaktsystem ein Kontaktteil mit darin befindlichen Kontaktfedern auf, wobei ein Kontaktkäfig auf das freie Ende des Kabelinnenleiters aufsteckbar ist und wobei der Kabelinnenleiter mit dem Kontaktkäfig zwischen die Kontaktfedern des Kontaktsystems einsteck-

bar ist.

[0010] Der Kontaktkäfig bildet damit mit den Kontaktfedern eine Verbindung, mit der die radiale und die axiale Fixierung des Kabelinnenleiters innerhalb des Kontaktsystems erreicht wird.

[0011] Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn der Kontaktkäfig ein nach außen abstehendes Teil aufweist. Dieses Teil tritt dann derart in einen Wirkkontakt mit den Kontaktfedern, dass insbesondere die axiale Fixierung des Kabelinnenleiters innerhalb des Kontaktsystems weiter verbessert wird.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Kontaktkäfig eine Mehrzahl von Segmenten auf, die mit Hilfe einer umlaufenden Feder zusammengehalten werden können und damit auf den Kabelinnenleiter aufsteckbar sind. Mit Hilfe dieser Aufteilung des Kontaktkäfigs in eine Mehrzahl von Segmenten ist es möglich, den Kontaktkäfig ohne größeren Aufwand auch für unterschiedliche Außendurchmesser des Kabelinnenleiters zu verwenden. In diesen Fällen ist es ausreichend, eine jeweils entsprechende Anzahl von Segmenten vorzusehen und mit Hilfe der umlaufenden Feder zusammenzuhalten und auf den Kabelinnenleiter aufzustecken.

[0013] Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kabelanschlusssteils; und

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt eines Kontaktsystems des Kabelanschlusssteils der Figur 1.

[0014] In der Figur 1 ist ein Kabelanschlusssteil 1 dargestellt, mit dem ein Leiter L mit einem Kabel K verbunden werden kann.

[0015] Das Kabelanschlusssteil 1 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Das Kabelanschlusssteil 1 weist einen Festkontakt 2 auf, der mit dem Leiter L fest verbunden, beispielsweise verschweißt ist. Mit dem Festkontakt 2 ist ein Kontaktsystem 3 fest verbunden, das im Zusammenhang mit der Figur 2 noch näher erläutert werden wird.

[0016] Der Festkontakt 2 und das Kontaktsystem 3 sind in einen Isolierkörper 4 eingegossen. Der Isolierkörper kann beispielsweise aus Silikon oder EPDM (Ethylen-Propylen-Dichtungsmaterial) bestehen. Der Isolier-

körper 4 ist topfförmig ausgebildet, was in der Figur 1 mit Hilfe der gestrichelten Linie angedeutet sein soll. In den Innenraum des Isolierkörpers 4 kann das Kabel K eingeführt werden. Das Kabel K besteht dabei aus einem Kabelinnenleiter 5, einer darüber angeordneten Hauptisolierung 6 und einer wiederum darüber angeordneten Kabelisolierung 7.

[0017] In oder an dem Isolierkörper 4 sind weiterhin ein oder mehrere Potentialsteuerungen 8 sowie ein oder mehrere kapazitive Leitbeläge 9 ein- oder angegossen. Über dem bzw. über die kapazitiven Leitbeläge 9 kann das Kabelanschlussteil 1 über eine Kapazität nach Erde geschaltet werden. An die Kapazität kann ein Spannungsprüfsystem oder ein Spannungsanzeigesystem angeschlossen werden.

[0018] Das Kabelanschlussteil 1 kann mehrpolig ausgeführt sein. In diesem Fall können mehrere, insbesondere bis zu vier Kabel pro Phase vorhanden sein.

[0019] In der Figur 2 ist das Kontaktsystem 3 detaillierter dargestellt. So weist das Kontaktsystem 3 ein Kontaktteil 10 auf, das mit dem Festkontakt 2 fest verbunden, beispielsweise verschweißt ist. Das Kontaktteil 10 ist topfförmig ausgebildet und besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material.

[0020] Im Innenraum des Kontaktteils 10, und zwar an der umlaufenden Innenwand des Kontaktteils 10, sind Kontaktfedern 11 angeordnet. Es befinden sich eine Mehrzahl derartiger Kontaktfedern 11 entlang des Umfangs des Kontaktteils 10. Die Kontaktfedern 11 sind aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt. Die Kontaktfedern 11 können mit dem Kontaktteil 10 fest verbunden, insbesondere verschweißt sein.

[0021] In der Figur 2 ist der Kabelinnenleiter 5 vergrößert dargestellt. Auf das freie Ende des Kabelinnenleiters 5 ist ein ringförmiger Kontaktkäfig 12 aufgesteckt. Der Innendurchmesser des Kontaktkäfigs 12 entspricht im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Kabelinnenleiters 5. Der Außendurchmesser des Kontaktkäfigs 12 ist an den Innendurchmesser des Kontaktteils 10 und insbesondere an die Innendurchmesser der Kontaktfedern 11 angepasst. Der Kontaktkäfig 12 kann aus einer Mehrzahl von Segmenten zusammengesetzt sein. In diesem Fall werden die Segmente des Kontaktkäfigs 12 mit Hilfe einer umlaufenden, ringförmigen Feder 13 zusammengehalten.

[0022] Der Kontaktkäfig 12 bzw. dessen Segmente und, sofern vorhanden, die Feder 13 sind aus einem elektrisch leitfähigem Material hergestellt.

[0023] Zur Verbindung des Leiters L mit dem Kabel K wird zuerst die Kabelisolierung 7 von dem Kabel K entfernt. Die Entfernung der Kabelisolierung 7 wird dabei derart vorgenommen, dass die Kabelisolierung 7 in den Innenraum des Isolierkörpers 4 hineinreicht, wenn das Kabel K in den Isolierkörper 4 eingeführt ist. Weiterhin wird die Hauptisolierung 6 des Kabels K derart entfernt, dass der Kabelinnenleiter 5 in das Kontaktsystem 3 eingeführt bzw. eingesteckt werden kann.

[0024] Daraufhin wird der Kontaktkäfig 12 ggf. unter

Zuhilfenahme der Feder 13 auf das freie Ende des Kabelinnenleiters 5 aufgesteckt. Der Kabelinnenleiter 5 zusammen mit dem aufgesteckten Kontaktkäfig 12 wird dann in den Innenraum des Isolierkörpers 4 eingeführt. Schließlich wird der Kabelinnenleiter 5 mit dem aufgesteckten Kontaktkäfig 12 in den Innenraum des Kontaktteils 10 eingeführt und zwischen die Federn 11 in das Kontaktsystem 3 eingesteckt.

[0025] Über die elektrisch leitfähigen Bauteile 2, 10, 11, 12 und ggf. 13 entsteht eine leitfähige Verbindung zwischen dem Leiter L und dem Kabelinnenleiter 5 des Kabels K. Mit Hilfe der Federn 11 des Kontaktsystems 3 ist der Kabelinnenleiter 5 innerhalb des Kontaktsystems 3 und damit innerhalb des Kabelanschlussteils 1 in radialer Richtung fixiert. In axialer Richtung ist der Kabelinnenleiter 5 aufgrund der Reibungskräfte an den Kontaktfedern 11 fixiert. Zusätzlich ist es möglich, dass der Kontaktkäfig 12 im Querschnitt eine L-förmige Ausbildung aufweist. In diesem Fall stellt das nach außen abstehende Teil des Kontaktkäfigs 12 eine weitere Fixierung des Kontaktinnenleiters 5 innerhalb des Kontaktsystems 3 in axialer Richtung dar.

[0026] Zur weiteren Aufnahme axialer Kräfte ist es möglich, das Kabel K mit Hilfe eines Kabeleisens zu befestigen.

[0027] Der Kontaktkäfig 12 kann weiterhin dazu vorgesehen sein, Unterschiede des Außendurchmessers des Kabelinnenleiters 5 und des Innendurchmessers der Kontaktfedern 11 auszugleichen. Hierzu ist es einerseits möglich, die Breite des Kontaktkäfigs 12 in radialer Richtung an den Außendurchmesser des Kabelinnenleiters 5 anzupassen. Besteht der Kontaktkäfig 12 aus einer Mehrzahl von Segmenten, so kann eine derartige Anpassung durch eine unterschiedliche Anzahl von Segmenten und deren Befestigung auf dem freien Ende des Kabelinnenleiters 5 mit Hilfe der Feder 13 vorgenommen werden.

[0028] Eine weitere Maßnahme zur Fixierung des Kabels K innerhalb des Innenraums des Kabelanschlussteils 1 kann darin bestehen, beispielsweise ringförmige Isolationszwischenstücke auf die Hauptisolierung 6 und/oder die Kabelisolierung 7 aufzustecken, deren Außendurchmesser im Wesentlichen mit dem Innendurchmesser des Isolierkörpers 4 übereinstimmt.

[0029] Zum Lösen des Kabels K aus dem Kabelanschlussteil 1 ist es erforderlich, eine axiale Kraft aufzubringen, die größer ist als die von den Kontaktfedern 11 über den Kontaktkäfig 12 auf den Kabelinnenleiter 5 einwirkende Haltekraft. Ansonsten sind jedoch keinerlei Werkzeuge oder dergleichen zum Trennen der elektrischen Verbindung zwischen dem Leiter L und dem Kabel K erforderlich.

[0030] Das beschriebene Kabelanschlussteil 1 ist derart ausgelegt, dass es für einen Bemessungsbetriebsstrom, einen Kurzschlussstrom und einen Stoßkurzschlussstrom bis zu den Werten von 2500 A, 50 kA (3 s) und 125 kA benutzt werden kann. Das Kabelanschlussteil 1 ist insoweit vorzugsweise für die Verbindung

eines Leistungsschalters einer Mittelspannungsschaltanlage mit einem Mittelspannungskabel geeignet. Die Spannung in einer derartigen Mittelspannungsschaltanlage ist dabei üblicherweise größer als 1 Kilovolt und kleiner oder gleich 52 Kilovolt.

Patentansprüche

1. Kabelanschlussteil (1) für eine Mittelspannungsschaltanlage, mit dem ein Leiter (L) der Mittelspannungsschaltanlage mit einem Kabel (K) verbunden werden kann, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leiter (L) mit einem Kontaktsystem (3) verbunden ist, daß das Kontaktsystem (3) ein Kontaktteil (10) mit darin befindlichen Kontaktfedern (11) aufweist, daß ein Kontaktkäfig (12) auf das freie Ende eines Kabelinnenleiters (5) des Kabels (K) direkt aufsteckbar ist, daß der Kabelinnenleiter (5) mit dem Kontaktkäfig (12) zwischen die Kontaktfedern (11) des Kontaktsystems (3) einsteckbar ist, und daß das Kabel (K) mit dem Kontaktkäfig (12) im zusammengebauten Zustand in dem Kontaktsystem (10) in radialer und in axialer Richtung fixiert ist.
2. Kabelanschlussteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Mehrzahl von Kontaktfedern (11) am Umfang der Innenwand des topförmig ausgebildeten Kontaktteils (10) angeordnet sind.
3. Kabelanschlussteil (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kontaktkäfig (12) eine Mehrzahl von Segmenten aufweist, die mit Hilfe einer umlaufenden Feder (13) zusammengehalten werden können und damit auf den Kabelinnenleiter (5) aufsteckbar sind.
4. Kabelanschlussteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kontaktkäfig (12) ein nach außen abstehendes Teil aufweist.
5. Kabelanschlussteil (1) nach einem der vorstehenden : Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Isolierkörper (4) vorgesehen ist, in dem das Kontaktsystem (3) untergebracht ist, und der das in das Kontaktsystem (3) eingesteckte Kabel (K) umgibt.
6. Kabelanschlussteil (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Isolierkörper (4) mit einer Potentialsteuerung (8) und/oder einem kapazitiven Leitbelag (9) versehen ist.
7. Kabelanschlussteil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die stromführenden Bauteile auf einen Bemessungsstrom von 2500 A, einen Kurzschlußstrom von

50 kA bei 3 Sekunden und einen Stoßkurzschlußstrom von 125 kA ausgelegt sind.

8. Mittelspannungsschaltanlage, **gekennzeichnet durch** ein Kabelanschlussteil (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche.

Revendications

1. Pièce de raccord de câble (1) pour une installation de distribution moyenne tension, par laquelle il est possible de raccorder un conducteur (L) de l'installation de distribution moyenne tension à un câble (K), **caractérisée en ce que** le conducteur (L) est raccordé à un système de contact (3), **en ce que** le système de contact (3) présente une pièce de contact (10) avec à l'intérieur des ressorts de contact (11), **en ce qu'une** cage de contact (12) peut être montée directement sur l'extrémité libre d'un conducteur intérieur (5) du câble (K), **en ce que** le conducteur intérieur de câble (5) peut être enfiché avec la cage de contact (12) entre les ressorts de contact (11) du système de contact (3), **et en ce que**, dans l'état monté, le câble (K) est fixé avec la cage de contact (12) dans le système de contact (10) dans le sens radial et axial.
2. Pièce de raccord de câble (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'il** est agencé une pluralité de ressorts de contact (11) sur le pourtour de la paroi intérieure de la pièce de contact (10) réalisée en forme de pot.
3. Pièce de raccord de câble (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la cage de contact (12) présente une pluralité de segments, lesquels peuvent être maintenus ensemble à l'aide d'un ressort rotatif (13) et ainsi être montés sur le conducteur intérieur de câble (5).
4. Pièce de raccord de câble (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la cage de contact (12) présente une partie s'éloignant vers l'extérieur.
5. Pièce de raccord de câble (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu un corps isolant (4), dans lequel est inséré le système de contact (3) et lequel entoure le câble (K) enfiché dans le système de contact (3).
6. Pièce de raccord de câble (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le corps isolant (4) est muni d'un dispositif antieffluves (8) et/ou d'une armature conductrice capacitive (9).
7. Pièce de raccord de câble (1) selon l'une des reven-

dications précédentes, **caractérisée en ce que** les composants conducteurs sont prévus pour un courant de service assigné de 2500 A, pour un courant de court-circuit de 50 kA sur 3 secondes et pour un courant maximal asymétrique de court-circuit de 125 kA.

8. Installation de distribution moyenne tension, **caractérisée par** une pièce de raccord de câbles (1) selon l'une des revendications précédentes.

5

10

ing Claims, **characterized in that** the current-carrying components are designed for a rated operating current of 2500 A, a short-circuit current of 50 kA in 3 seconds and a maximum asymmetric short-circuit current of 125 kA.

8. Medium-voltage switchgear, **characterized by** a cable connector (1) according to any of the preceding Claims.

Claims

1. Cable connector (1) for a medium-voltage switchgear, by means of which a conductor (L) of the medium-voltage switchgear can be connected to a cable (K), **characterized in that** the conductor (L) is connected to a contact system (3), **in that** the contact system (3) has a contact part (10) with contact springs (11) present therein, **in that** a contact cage (12) can be directly pushed onto the free end of an inner conductor (5) of the cable (K), **in that** the inner conductor (5) of the cable can be inserted with the contact cage (12) between the contact spring (11) of the contact system (3), and **in that** the cable (K) with the contact cage (12) is fixed in the assembled state in the contact system (10) in the radial and in the axial direction.
2. Cable connector (1) according to Claim 1, **characterized in that** a plurality of contact springs (11) is arranged at the circumference of the inner wall of the pot-like contact part (10).
3. Cable connector (1) according to either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the contact cage (12) has a plurality of segments which can be held together with the aid of an all-round spring (13) and can thus be pushed onto the inner conductor (5) of the cable.
4. Cable connector (1) according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** the contact cage (12) has an outward-projecting part.
5. Cable connector (1) according to any of the preceding Claims, **characterized in that** an insulating body (4) is provided, in which the contact system (3) is housed and which surrounds the cable (K) inserted into the contact system (3).
6. Cable connector (1) according to Claim 5, **characterized in that** the insulating body (4) is provided with a potential control (8) and/or a capacitive conductive coating (9).
7. Cable connector (1) according to any of the preceding

15

20

25

30

35

40

45

50

55

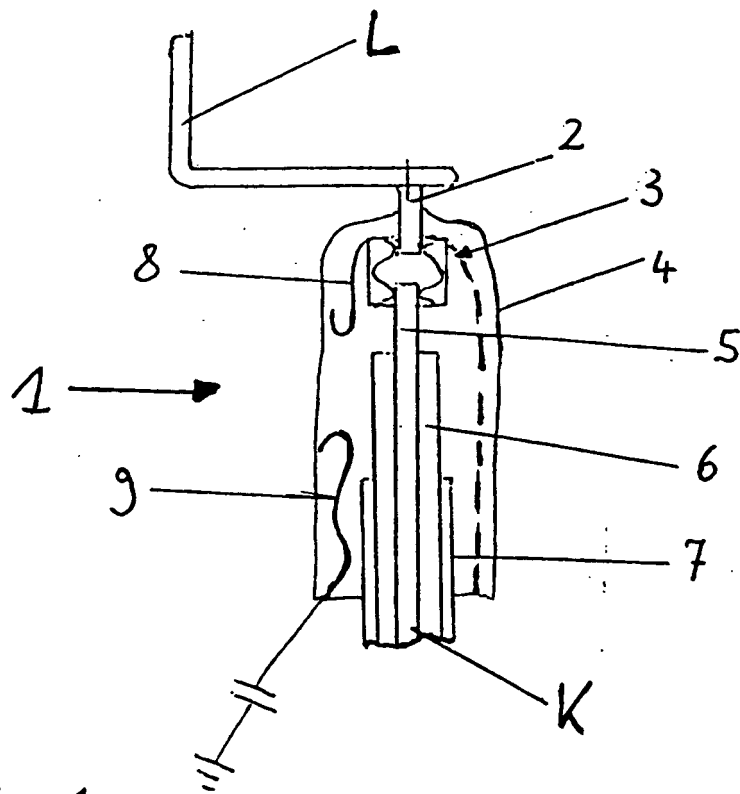


Fig. 1

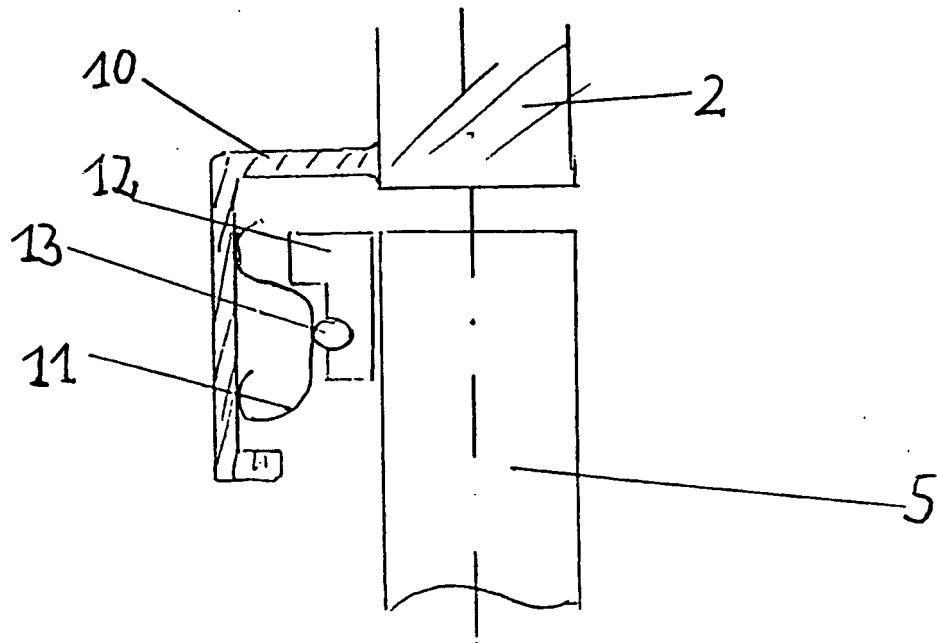


Fig. 2