



(11) **EP 1 284 484 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(51) Int Cl.:
H01B 19/00 (2006.01) H01B 17/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01810775.5**

(22) Anmeldetag: **13.08.2001**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Hochspannungsdurchführung**

Manufacturing method for a high voltage feedthrough

Procédé de fabrication d'une traversée à haute tension

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2003 Patentblatt 2003/08

(73) Patentinhaber: **ABB Schweiz AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder: **Gisy, Stefan**
79804 Dogern (DE)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 300 922 US-A- 4 743 277

EP 1 284 484 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

[0001] Bei der Erfindung wird ausgegangen von einem Verfahren zur Herstellung einer Hochspannungsdurchführung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Mit diesem Verfahren werden säulenförmig ausgebildete Durchführungen gefertigt, welche dem Durchführen eines hochspannungsführenden Leiters durch eine geerdete Gehäusewand, beispielsweise eines Transformators, dienen. Solche Durchführungen weisen jeweils einen hohlen, zylindersymmetrischen Freiluftisolator auf, an dessen einer Stirnseite ein auf Hochspannungspotential fähiger Durchführungskopf und an dessen entgegengesetzt angeordneter anderer Stirnseite ein auf Erdpotential fähiger Durchführungsfuss angebracht ist. Ferner enthält die Durchführung ein längs der Zylinderachse durch den Freiluftisolator geführtes Zugrohr und einen am Zugrohr befestigten, feldsteuernden Isolierkörper.

STAND DER TECHNIK

[0002] Mit dem Oberbegriff nimmt die Erfindung auf Verfahren zur Herstellung von Hochspannungsdurchführungen Bezug, wie es von der Patentanmelderin schon seit langen vielen Jahren benutzt wird. Hierbei werden ein als Montageflansch ausgeführter Durchführungsfuss, ein aus Porzellan oder einem formstabilen Kunststoff gefertigter Freiluftisolator und ein Durchführungskopf mit einer Kompressionsfeder der Reihe nach auf ein Zugrohr aufgezogen. Dieses Zugrohr trägt einen feldsteuernden Isolierkörper, auf dem der Durchführungsfuss abgestützt wird. Mit Hilfe eines Spannwerkzeugs wird der Durchführungskopf mit Vorspannung auf dem Freiluftisolator abgestützt gehalten. Auf das durch den Durchführungskopf geführte und ein Aussengewinde aufweisende Ende des Zugrohrs wird eine Mutter bis zum Anschlagen am Durchführungskopf aufgeschraubt. Nach Lösen des Spannwerkzeugs sind der Durchführungskopf und der Durchführungsfuss über das Zugrohr und den Isolierkörper kraftschlüssig miteinander verbunden und mit einer durch die Kompressionsfeder bestimmten Vorspannkraft auf den Stirnseiten des Freiluftisolators abgestützt, so dass ein im Inneren des Freiluftisolators befindlicher Hohlraum nach aussen abgedichtet ist und mit Isoliermittel gefüllt werden kann.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0003] Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist, löst die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches es ermöglicht, Hochspannungsdurchführungen mit unterschiedlichen Abmessungen und Anforderungen in besonders wirtschaftlicher Weise zu fertigen.

[0004] Beim Verfahren nach der Erfindung wird vor

dem Aufziehen des Durchführungskopfes auf einen Zugkörper an einem Flansch des Durchführungskopfes ein in axialer Richtung verschiebbares Spannelement angebracht, werden der Kopfflansch und das Spannelement unter Bildung von Vorspannkraft gegeneinander verspannt, wird beim nachfolgenden Aufziehen des vorgespannten Durchführungskopfes auf den Zugkörper das Spannelement an einem durch den Freiluftisolator geführten Ende des Zugkörpers fixiert und wird das Spannelement danach unter Bildung der Vorspannung vom Kopfflansch gelöst. Diese Verfahrensschritte ermöglichen eine rasche und wirtschaftliche Fertigung der Hochspannungsdurchführung. Der Einsatz eines zusätzlichen Spannwerkzeugs kann ebenso entfallen wie das Bereitstellen vergleichsweise kompliziert ausgebildeter und von den Abmessungen und Aufgaben der Durchführungen abhängiger Durchführungsköpfe.

[0005] Aus fertigungstechnischen Gründen ist es günstig, das Spannelement mit Hilfe einer in einer Gewindedurchgangsbohrung der Kopfplatte geführten Schraube auf dem Kopfflansch anzubringen. Das Spannelement kann dann bei der Montage der Durchführung sehr einfach betätigt werden. Zugleich ist dann das Spannelement weitgehend unabhängig von der Grösse des Durchführungskopfes und kann bei der Fertigung beliebig dimensionierter Durchführungen eingesetzt werden.

[0006] Durch Drehen der Schraube unter gleichzeitigem Führen einer auf einer Feder aufliegenden Spannplatte des Spannelementes gegen den Kopfflansch kann in einfacher und sicherer Weise mit einem Schraubendreher die für die Montage notwendige Vorspannung erzeugt werden.

[0007] Es empfiehlt sich, den vorgespannten Durchführungskopf mit einem an der Spannplatte vorgesehenen Innengewinde auf ein Aussengewinde des Zugkörpers aufzuschrauben und bis zum Anschlag am Freiluftisolator auf den Zugkörper aufzuwinden. Es kann so zum einen das für die herkömmliche Fertigung notwendige und daher bereits vorhandene Aussengewinde benutzt werden und entfallen zugleich für die Fertigung der vormontierten Durchführung sonst notwendige Werkzeuge.

[0008] Die Durchführung kann nun höchst einfach fertigmontiert werden. Mit einem Schraubendreher wird die Schraube gelöst und werden so automatisch der Kopfflansch und der Durchführungsfuss über die vorgespannte Feder, die Spannplatte, den Zugkörper und einen am Zugkörper befestigten, feldsteuernden Isolierkörper am Freiluftisolator festgesetzt.

[0009] Da das Gegengewinde der Schraube als Durchgangsbohrung ausgeführt ist, kann das Innere der Durchführung nach dem Entfernen der Schraube über diese Bohrung mit Isoliermittel aufgefüllt werden. Das Anbringen einer zusätzlichen Einfüllöffnung für das Isoliermittel kann so entfallen.

[0010] Ein sicherer Abschluss des Durchführungsinneren wird erreicht, wenn die Gewindedurchgangsbohrung nach dem Einfüllen des Isoliermittels mit Hilfe einer geeigneten Dichtschraube verschlossen wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten und rechts einer Längsachse axial geschnitten dargestellten Hochspannungsdurchführung, und

Fig. 2 eine Aufsicht auf einen Schnitt durch einen vorgespannten Durchführungskopf vor dessen Einbau in die Hochspannungsdurchführung gemäss Fig.1.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0012] In den beiden Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen auch gleichwirkende Teile. Die in Fig. 1 dargestellte Hochspannungsdurchführung ist nach Art einer Säule ausgeführt und weist einen hohlen, zylindersymmetrischen Freiluftisolator 1 auf. Dieser Isolator ist aus einem formstabilen, witterungsbeständigen Material, vorzugsweise einem Kunststoff auf der Basis eines Rohrs aus einem faserstärkten Verbundwerkstoff und einer Silikonbeschirmung oder einem Porzellan, gefertigt. Auf seiner nach oben weisenden Stirnseite trägt er einen auf Hochspannungspotential fähbaren metallenen Durchführungskopf 2. An seiner nach unten weisenden, entgegengesetzt angeordneten Stirnseite wird der Freiluftisolator von einem auf Erdpotential fähbaren metallenen Durchführungsfuss 3 getragen.

[0013] Längs der vertikal ausgerichteten Achse 4 des Freiluftisolators 1 ist ein zylindersymmetrischer metallener Zugkörper 5 geführt, welcher - wie dargestellt - als Rohr 5 oder aber als massiver Bolzen ausgebildet sein kann. Bei seiner Ausbildung als Zugrohr 5 dient der Zugkörper der Aufnahme eines hochspannungsführenden Kabelendes, welches mit einem Kabelbolzen am oberen Ende des Zugrohrs elektrisch leitend befestigt ist. Ist der Zugkörper als Bolzen ausgebildet, so kann dieser Bolzen den sonst im Kabelende fließenden Strom führen.

[0014] Ersichtlich ist auf der Mantelfläche des Zugrohrs 5 ein feldsteuernder, vorzugsweise als Kondensatordurchführung ausgebildeter, Isolierkörper 6 befestigt. Der Isolierkörper 6 weist einen oberen überwiegend zylinderförmig und einen unteren überwiegend konisch ausgebildeten Abschnitt auf. Der zylinderförmige Abschnitt ist im Inneren des Freiluftisolators 1 angeordnet und dient der Steuerung des elektrischen Feldes eines bei Betrieb der Durchführung durch das Zugrohr 5 geführten, hochspannungsführenden Stromleiters im Bereich des Freiluftisolators 1 und des Durchführungsfusses 3. Der konische Abschnitt ist bei Betrieb der Durchführung in einem mit dem Durchführungsfuss 3 elektrisch leitend verbundenen Gehäuse, beispielsweise eines Transformators, angeordnet und steuert das elektrische Feld des in der Fig.1 nicht dargestellten, hochspan-

nungsführenden Stromleiters in Gehäuseinneren. Zwischen beiden Abschnitten enthält der feldsteuernde Isolierkörper 6 eine Schulter 7, auf welcher der Durchführungsfuss 3 abgestützt ist. Die beiden Enden des Zugrohrs 5 sind aus dem Inneren der Durchführung herausgeführt. Ins obere Ende des Zugrohrs 5 ist ein Aussengewinde 51 eingelassen, welches zusammenwirkt mit zwei in Fig.1 nicht bezeichneten Innengewinden für ein Spannelement 21 des Durchführungskopfes 2 und für eine Montagevorrichtung 8 zum Halten eines Endbolzens des bei Betrieb der Durchführung durch das Zugrohr 5 gezogenen, hochspannungsführenden Stromleiters. Am unteren Ende des Zugrohrs 5 ist eine kugelförmige Steuerelektrode befestigt, welche der Homogenisierung des elektrischen Feldes des in das Zugrohr 5 gezogenen Stromleiters dient.

[0015] Zur Herstellung der Durchführung werden der Durchführungsfuss 3 und der Freiluftisolator 1 der Reihe nach auf das Zugrohr 5 aufgezogen. Der Durchführungsfuss 3 stützt sich dann auf der Schulter 7 des feldsteuernden Isolierkörpers 7 und der unteren Stirnseite des Freiluftisolators 1 ab. Anschliessend wird der Durchführungskopf 2 auf das Zugrohr 5 aufgezogen. Beim Aufziehen ist das Spannelement 21 so an einem Flansch 22 des Durchführungskopfes 2 befestigt, dass zwischen Spannelement 21 und Kopfflansch 22 eine definierte Vorspannkraft wirkt.

[0016] In Fig.2 ist der Aufbau des vorgespannten Durchführungskopfes 2 dargestellt. Ersichtlich sind in den Kopfflansch 22 des Durchführungskopfes zwei Gewindedurchgangsbohrungen eingelassen, in denen jeweils eine von zwei Montageschrauben 23 geführt ist, und weist das Spannelement 21 eine auf dem Kopfflansch aufliegende Tellerfeder 24 sowie eine die Tellerfeder 24 komprimierende Spannplatte 25 auf. Die Spannplatte 25 enthält zwei nicht bezeichnete, in Richtung der Achse 4 ausgerichtete Lagerbuchsen, in denen jeweils eine der beiden Montageschrauben 23 drehbar gelagert ist. In die Spannplatte 25 ist ferner ein Innengewinde 26 eingelassen.

[0017] Vor dem Aufziehen des Durchführungskopfes 2 auf das Zugrohr 5 werden die beiden Montageschrauben in den Kopfflansch 22 hineingeschraubt. Die Spannplatte 25 wird hierbei nach unten geführt und komprimiert so die auf dem Kopfflansch 22 aufliegende Tellerfeder 24.

[0018] Die gleiche Wirkung kann auch mit einer einzigen Montageschraube oder mit mehr als zwei Montageschrauben erzielt werden. Wichtig ist vor allem, dass die Spannplatte in Richtung der Achse 4 verschiebbar ist. Ist nur eine Schraube 23 vorgesehen, so sollte eine einseitig wirkenden Vorspannkraft durch einen Führungsstift kompensiert werden, welcher anstelle der zweiten Montageschraube 23 verwendet wird.

[0019] Der solchermassen mit einer definierten Kraft vorgespannte Durchführungskopf 2 wird nun ebenfalls auf das Zugrohr 5 aufgezogen. Hierbei wird das Innengewinde 26 der Spannplatte 25 auf das Aussengewinde

51 des Zugrohrs 5 aufgeschraubt und bis zum Anschlag am Freiluftisolator 1 auf das Zugrohr 5 aufgewindet. Beim Lösen der Schraubverbindung dehnt sich die vorgespannte Tellerfeder 24 in axialer Richtung aus und führt die Spannplatte 25 nach oben. Bei dieser Bewegung werden das mit der Spannplatte 25 über das Gewinde 26, 51 fest verbundene Zugrohr 5 und der seinerseits mit dem Zugrohr fest verbundene feldsteuernde Isolierkörper 6 nach oben geführt. Es werden so der Kopfflansch 22 des Durchführungskopfes 2 und der Durchführungsfuss 3 gegeneinander über die Tellerfeder 24, die Spannplatte 25, das Zugrohr 5 und den Isolierkörper 6 verspannt an den Stirnseiten des Freiluftisolators 1 festgesetzt.

[0020] Ein im Inneren der Durchführung verbleibender und im wesentlichen vom Isolierkörper 6 und den Innenwänden von Freiluftisolator 1, Kopfflansch 22 und Durchführungsfuss 3 begrenzter Hohlraum 9 wird aus dielektrischen Gründen mit einem Isoliermittel, beispielsweise einem Silikonöl, gefüllt. Dieses Isoliermittel kann nach vollständigem Entfernen der beiden Montageschrauben 23 in einfacher Weise durch eine der Gewindedurchgangsbohrungen eingefüllt werden. Für die Dichtigkeit des Hohlraums 9 sorgen in Fig.2 nicht bezeichnete Dichtungsringe, zwischen Zugrohr 5 und Kopfflansch 22 sowie in den Figuren nicht dargestellte Dichtungsringe zwischen Freiluftisolator 1 bzw. Isolierkörper 6 und Kopfflansch 22 bzw. Durchführungsfuss 3. Die im Hohlraum 9 vorhandene Luft kann hierbei durch die andere der beiden Gewindedurchgangsbohrungen entfernt werden. Nach dem Befüllen des Hohlraums 9 können die Gewindedurchgangsbohrungen mit Dichtschrauben verschlossen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0021]

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | Freiluftisolator |
| 2 | Durchführungskopf |
| 3 | Durchführungsfuss |
| 4 | Achse |
| 5 | Zugkörper, Zugrohr |
| 6 | Isolierkörper |
| 7 | Schulter |
| 8 | Endbolzen |
| 9 | Hohlraum |
| 21 | Spannelement |
| 22 | Kopfflansch |
| 23 | Montageschrauben |
| 24 | Tellerfeder |
| 25 | Spannplatte |
| 26 | Innengewinde |
| 51 | Aussengewinde |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer säulenförmig ausgebildeten Hochspannungsdurchführung mit einem hohlen, zylindersymmetrischen Freiluftisolator (1), einem auf einer Stirnseite des Freiluftisolators abgestützten und auf Hochspannungspotential fuhrbaren Durchführungskopf (2), einem an der entgegengesetzt angeordneten Stirnseite des Isolators (1) abgestützten und auf Erdpotential fuhrbaren Durchführungsfuss (3), einem längs der Zylinderachse (4) durch den Freiluftisolator (1) geführten und auf Hochspannungspotential fuhrbaren Zugkörper (5), und mit einem am Zugkörper befestigten, feldsteuernden Isolierkörper (6), bei welchem Verfahren Durchführungsfuss (3), Freiluftisolator (1) und Durchführungskopf (2) der Reihe nach auf den Zugkörper (5) aufgezogen werden, der Durchführungsfuss (3) auf dem Isolierkörper (6) abgestützt wird und Durchführungskopf (2) und -fuss (3) über den Zugkörper (5) gegeneinander verspannt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aufziehen des Durchführungskopfes (2) auf den Zugkörper (5) an einem Flansch (22) des Durchführungskopfes (2) ein in axialer Richtung verschiebbares Spannelement (21) angebracht wird, **dass** der Kopfflansch (22) und das Spannelement (21) unter Bildung von Vorspannkraft gegeneinander verspannt werden, **dass** beim nachfolgenden Aufziehen des vorgespannten Durchführungskopfes (2) auf den Zugkörper (5) das Spannelement (21) an einem durch den Isolator (1) geführten Ende des Zugkörpers (5) fixiert wird, und **dass** das Spannelement (21) danach unter Bildung der Verspannung vom Kopfflansch (22) gelöst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannelement (21) mit Hilfe einer in einer Gewindedurchgangsbohrung des Kopfflansches (22) geführten Schraube (23) auf dem Kopfflansch (22) angebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspannkraft durch Drehen der Schraube (23) unter gleichzeitigem Führen einer auf einer Feder (24) aufliegenden Spannplatte (25) des Spannelementes (21) gegen den Kopfflansch (22) gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgespannte Durchführungskopf (2) mit einem an der Spannplatte (25) vorgesehenen Innengewinde (26) auf ein Aussengewinde (51) des Zugkörpers (5) aufgeschraubt und bis zum Anschlag am Freiluftisolator (1) auf den Zugkörper (5) aufgewindet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopfflansch (22) und der Durchführungsfuss (3) durch Lösen der Schrauben (23) über die vorgespannte Feder (24), die Spannplatte (25), der Zugkörper (5) und den Isolierkörper (6) gegeneinander verspannt am Freiluftisolator (1) festgesetzt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrauben (23) entfernt werden, und dass das Innere der Durchführung über die Gewindedurchgangsbohrung mit Isoliermittel aufgefüllt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gewindedurchgangsbohrung nach dem Einfüllen des Isoliermittels mit Hilfe einer Dichtschraube verschlossen wird.

Claims

1. Method for production of a high-voltage bushing, which is in the form of a column, having a hollow, cylindrically symmetrical outdoor insulator (1), a bushing head (2) which is supported on one end face of the outdoor insulator and can carry high-voltage potential, a bushing foot (3) which is supported on the opposite end face of the insulator (1) and can carry ground potential, a tension body (5) which is passed through the outdoor insulator (1) along the cylinder axis (4) and can carry high-voltage potential, and having a field-controlling insulating body (6), which is attached to the tension body, in which method the bushing foot (3), the outdoor insulator (1) and the bushing head (2) are drawn in sequence onto the tension body (5), the bushing foot (3) is supported on the insulating body (6), and the bushing head (2) and bushing foot (3) are braced with respect to one another via the tension body (5), **characterized in that**, before the bushing head (2) is drawn onto the tension body (5), a tensioning element (21), which can be moved in the axial direction, is fitted to a flange (22) of the bushing head (2), **in that** the head flange (22) and the tensioning element (21) are braced with respect to one another forming a prestressing force, **in that**, when the prestressed bushing head (2) is subsequently drawn onto the tension body (5), the tensioning element (21) is fixed at one end, which is passed through the insulator (1), of the tension body (5), and **in that** the tensioning element (21) is then released from the head flange (22), forming the bracing.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the tensioning element (21) is fitted on the head

flange (22) by means of a screw (23) which is passed through a threaded hole through the head flange (22).

3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the prestressing force is formed by turning the screw (23) while at the same time guiding a tensioning plate (25), which rests on a spring (24), of the tensioning element (21) with respect to the head flange (22).
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the prestressed bushing head (2) is screwed by means of an internal thread (26), which is provided on the tensioning plate (25), onto an external thread (51) of the tension body (5), and is screwed onto the tension body (5) until it reaches a stop against the outdoor insulator (1).
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the head flange (22) and the bushing foot (3) are fixed on the outdoor insulator (1), braced with respect to one another via the prestressed spring (24), the tensioning plate (25), the tension body (5) and the insulating body (6), by releasing the screws (23).
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** the screws (23) are removed, and **in that** the interior of the bushing is filled with dielectric via the threaded hole through the head flange.
7. Method according to Claim 6, **characterized in that** the threaded hole through the head flange is sealed with the aid of a sealing screw after the introduction of the dielectric.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une traversée haute tension réalisée en forme de colonne, comprenant un isolateur d'extérieur (1) creux à symétrie cylindrique, une tête de traversée (2) supportée sur un côté frontal de l'isolateur d'extérieur et pouvant être amenée à un potentiel de haute tension, une base de traversée (3) supportée sur le côté frontal opposé de l'isolateur (1) et pouvant être amenée au potentiel de la terre, un corps de liaison (5) guidé le long de l'axe du cylindre (4) à travers l'isolateur d'extérieur (1) et pouvant être amené à un potentiel de haute tension, et un corps isolant (6) commandant le champ et fixé sur le corps de liaison, dans ledit procédé, la base de traversée (3), l'isolateur d'extérieur (1) et la tête de traversée (2) sont montées l'un derrière l'autre sur le corps de liaison (5), la base de traversée (3) est supportée sur le corps isolant (6) et la tête de traversée (2) et la base de traversée (3) sont serrées l'une contre l'autre par le biais du corps de liaison (5), **caractérisé en ce que**

l'on monte un élément de serrage (21) déplaçable dans la direction axiale avant de monter la tête de traversée (2) sur le corps de liaison (5) sur une bride (22) de la tête de traversée (2),

en ce que la bride de tête (22) et l'élément de serrage (21) sont serrés l'un contre l'autre en produisant une force de précontrainte, 5

en ce qu'au cours du montage subséquent de la tête de traversée (2) précontrainte sur le corps de liaison (5), l'élément de serrage (21) est fixé à une extrémité du corps de liaison (5) guidée à travers l'isolateur (1), et 10

en ce que l'élément de serrage (21) est ensuite desserré de la bride de tête (22) en produisant le serrage. 15

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de serrage (21) est monté sur la bride de tête (22) à l'aide d'une vis (23) guidée dans un alésage fileté traversant de la bride de tête (22). 20

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la force de précontrainte est produite en faisant tourner la vis (23) en guidant en même temps une plaque de serrage (25) de l'élément de serrage (21) reposant sur un ressort (24) contre la bride de tête (22). 25

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la tête de traversée (2) précontrainte est vissée avec un filetage interne (26) prévu sur la plaque de serrage (25) sur un filetage externe (51) du corps de liaison (5) et est vissée sur le corps de liaison (5) jusqu'à venir en butée sur l'isolateur d'extérieur (1). 30 35

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la bride de tête (22) et la base de traversée (3) sont fixées sur l'isolateur d'extérieur (1) avec serrage mutuel en desserrant la vis (23) par le biais du ressort précontraint (24), de la plaque de serrage (25), du corps de liaison (5) et du corps isolant (6). 40

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les vis (23) sont enlevées, et **en ce que** l'intérieur de la traversée est rempli par le biais de l'alésage fileté traversant avec un matériau isolant. 45

7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'alésage fileté traversant est fermé à l'aide d'une vis d'étanchéité après le remplissage avec le matériau isolant. 50

55

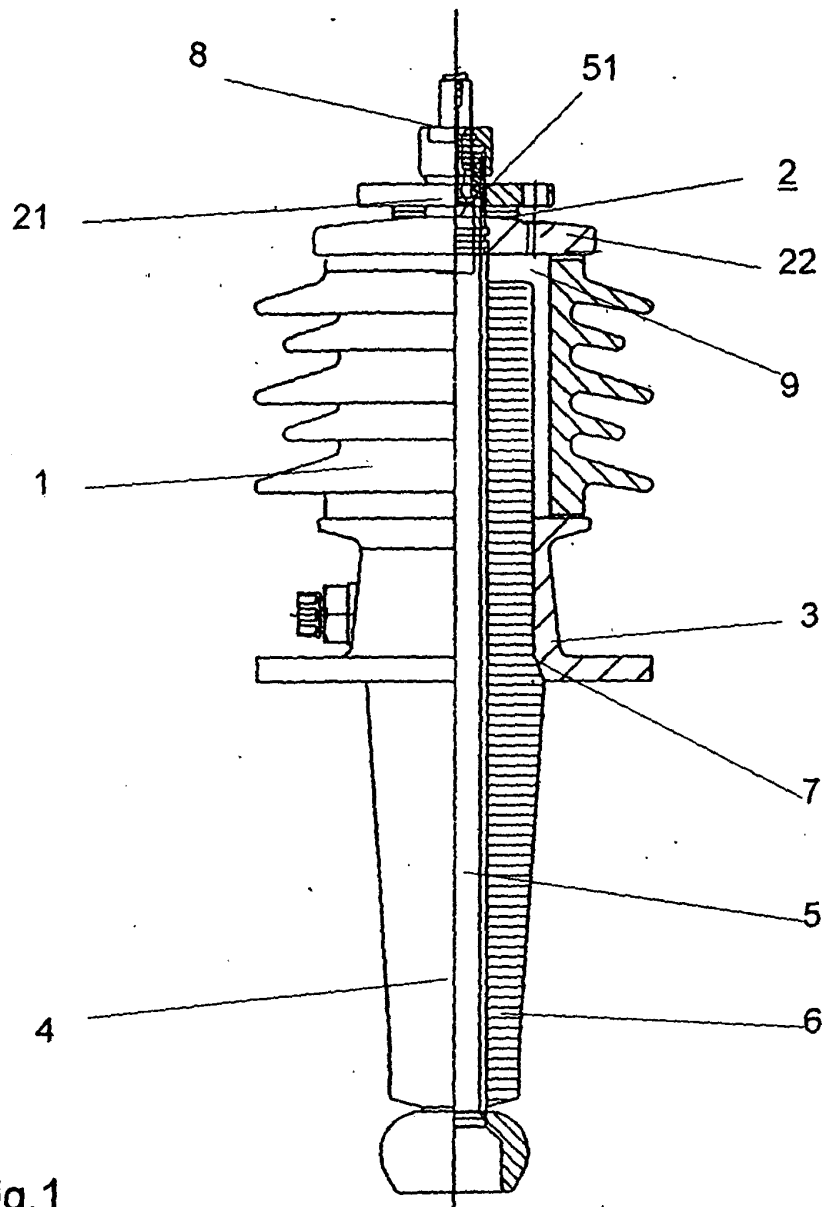


Fig.1

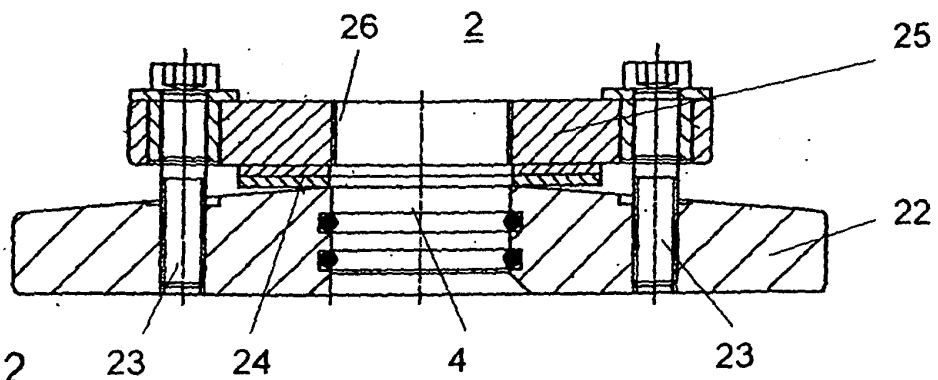


Fig.2