

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 844 687 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H01R 4/20**, H01R 43/058

(21) Anmeldenummer: 96402528.2

(22) Anmeldetag: 25.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DK FI FR GB IT LI NL SE**

(71) Anmelder:  
**ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE  
D'ELECTRICITE  
75008 Paris (FR)**

(72) Erfinder:  
**Aue, Volker, Dipl.-Ing.  
44137 Dortmund (DE)**

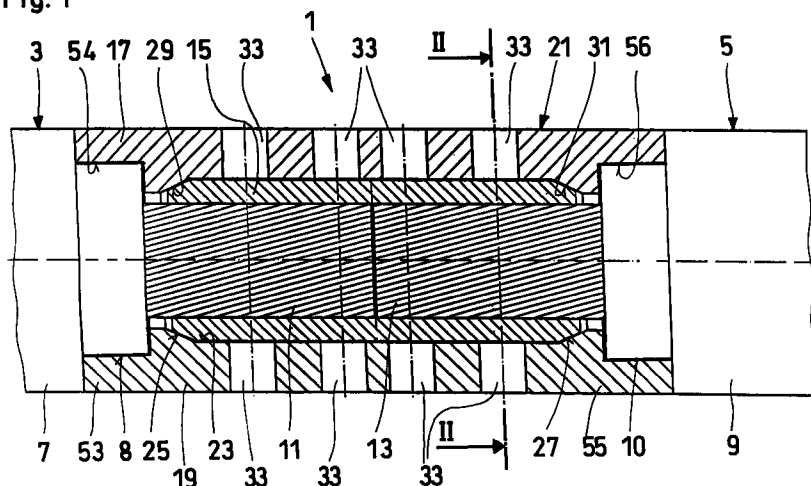
(74) Vertreter:  
**Mende, Eberhard, Dipl.-Ing.  
Alcatel Alsthom,  
Intellectual Property Department,  
Kabelkamp 20  
30179 Hannover (DE)**

### (54) Elektrische Verbindung von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln und Verfahren zum Herstellen einer solchen Verbindung

(57) Zum Herstellen einer elektrischen Verbindung (1) von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln (3) und (5) werden die beiden Kabel an ihren miteinander zu verbindenden Enden abgesetzt und ihre elektrischen Leiter (11) und (13) durch eine Preßhülse (15) miteinander verbunden. Dazu wird über der Preßhülse (15) eine rohrförmige, eine Mehrzahl von Durchgangs-

bohrungen (33) aufweisende Matrize angeordnet und die Preßhülse mit den elektrischen Leitern (11) und (13) mittels durch die Durchgangsbohrungen hindurchgeführten Preßdornen verpreßt. Über der Verbindungsstelle der beiden elektrischen Leiter (11) und (13) wird eine vorgefertigte Verbindungsmuffe aufgebracht.

Fig. 1



EP 0 844 687 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindung von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln, bei der die beiden Kabel an ihren Enden abgesetzt und ihre elektrischen Leiter miteinander verbunden sind, sowie über der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter eine vorgefertigte Verbindungsmuffe angeordnet ist, bzw. ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln, bei dem die beiden Kabel an ihren miteinander zu verbindenden Enden abgesetzt und ihre elektrischen Leiter miteinander verbunden werden, sowie über der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter eine vorgefertigte Verbindungsmuffe aufgebracht wird.

Vorgefertigte Verbindungsmuffen für kunststoffisolierte Hochspannungskabel bestehen aus einem oder mehreren hohlzylindrischen Formkörpern aus einem elastomeren Werkstoff wie z. B. einem Silikon-Kautschuk oder einem Ethylen-Propylen-Kautschuk, die über der Verbindungsstelle der beiden elektrischen Leiter positioniert werden. Die elektrischen Isoliereigenschaften der vorgefertigten Verbindungsmuffe müssen dabei den gleichen Anforderungen genügen wie die Isolierung der miteinander zu verbindenden Kabel. Eine eingebettete leitfähige Abschirmung der Leiterverbindung, kabelseitige Feldsteuerprofile und eine leitfähige äußere Beschichtung der Verbindungsmuffe sorgen für eine gleichmäßige Feldverteilung in der im Preßsitz auf den Isolierungen der beiden Kabel sitzenden Verbindungsmuffe.

Eine elektrische Verbindung von zwei kunststoffisolierten Kabeln mit einer derartigen vorgefertigten Verbindungsmuffe ist in der EP 0 199 742 B1 beschrieben. Bei dieser bekannten elektrischen Verbindung werden die beiden elektrischen Leiter der zu verbindenden Kabelenden mittels Schweißung miteinander verbunden. Zum durchmessergleichen Ausfüllen zwischen den beiden Enden der Kabelisolierung wird ein längsgeteiltes metallisches Füllstück eingesetzt, das mit den beiden elektrischen Leitern elektrisch verbunden ist und das Hochspannungspotential an die leitfähige Abschirmung der später darüber aufgebrachten Verbindungsmuffe überträgt. Zum Ausfüllen des zwischen den elektrischen Leitern und der Innenkontur des Füllstückes gebildeten Hohlraumes sind zusätzliche Maßnahmen wie z. B. eine Bewicklung der elektrischen Leiter oder eine Ausfüllung des Hohlraumes mit einem Epoxdharz notwendig, um einen guten Wärmeübergang von den elektrischen Leitern auf den Körper der Verbindungsmuffe sicherzustellen. Jeweils ein umlaufender, in radialer Richtung nach innen weisender Kragen an jedem Ende des Füllstücks greift in eine korrespondierende Nut, die in das jeweilige Ende der Isolierung des Kabels eingeschnitten ist. Durch diese Verankerung soll ein im Laufe der Zeit auftretendes Schrumpfen der Kabelisolierung verhindert werden. Über der so herge-

stellten Verbindungsstelle der elektrischen Leiter wird dann eine vorgefertigte Verbindungsmuffe positioniert, die zuvor für die Dauer der Herstellung der Leiterverbindung entweder an einem Kabelende auf der entsprechend weit freigelegten Kabelader in eine Parkposition geschoben wurde oder auf einem zusätzlichen Trägerrohr über die Kabelader geschoben war.

Die Verschweißung der beiden elektrischen Leiter ist insbesondere bei großen Leiterquerschnitten von Mehrsegmentleitern schwierig und nur für zugentlastete elektrische Verbindungen geeignet. Darüber hinaus ist die Herstellung einer derartigen Leiterverschweißung sehr zeitaufwendig und bedarf höchster Sorgfalt. Um eine Beschädigung der vorgefertigten Verbindungsmuffe durch die überhöhte Aufweitung in der Parkposition entweder auf einer der Kabeladern selbst oder auf einem Trägerrohr zu vermeiden und ein vorzeitiges Festsaugen der Verbindungsmuffe in dieser Position zu verhindern, muß die Verweildauer der Verbindungsmuffe in ihrer Parkposition so kurz wie möglich gehalten werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung daher das Problem zugrunde, die elektrischen Leiter von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln auf möglichst einfache und schnelle Art und Weise miteinander zu verbinden und den Hohlraum zwischen der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter und der inneren Wandung der abschließend darüber aufgeschobenen Verbindungsmuffe auszufüllen.

Dieses Problem wird gemäß der Patentansprüche 1 bzw. 10 dadurch gelöst, daß die elektrischen Leiter mittels einer Preßhülse miteinander verbunden sind und über der Preßhülse eine rohrförmige, eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen zum Verpressen der Preßhülse mit den Leitern aufweisende Matrize angeordnet ist, bzw. daß die elektrischen Leiter durch eine Preßhülse miteinander verbunden werden, indem über der Preßhülse eine rohrförmige, eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen aufweisende Matrize angeordnet wird und die Preßhülse mit den elektrischen Leitern mittels durch die Durchgangshohrungen der Matrize hindurchgeführten Preßdornen verpreßt wird.

Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Verwendung der Preßhülse eine einfache und schnell herstellbare elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Leitern der beiden kunststoffisolierten Hochspannungskabel ermöglicht wird. Die Verpressung der Preßhülse und der elektrischen Leiter mit Hilfe von durch die Durchgangsbohrungen der Matrize hindurchgeführten Preßdornen ist darüber hinaus mit hoher Präzision und Zuverlässigkeit auch unter schwierigen Bedingungen auf einfache Weise durchführbar. Aufgrund der verringerten Montagezeit der erfindungsgemäßen Leiterverbindung muß die vorgefertigte Verbindungsmuffe nur über eine vergleichsweise kurze Zeit in ihrer aufgeweiteten Parkposition gehalten werden, so daß eine mögliche Beschädigung oder ein Festsaugen der

Verbindungsmuffe in dieser Parkposition vermieden wird. Die Matrize ermöglicht darüber hinaus ein Ausfüllen des zwischen der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter und der inneren Wandung der später aufgeschobenen Verbindungsmuffe gebildeten Hohlraumes.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen elektrischen Verbindung bzw. des im Patentanspruch 10 angegebenen Verfahrens möglich.

Für eine zuverlässige Leiterverbindung von elektrischen Leitern, die aus mehreren Segmenten bestehen, ist es von Vorteil, wenn die Preßhülse in Längsrichtung an zumindest einer Stelle durch jeweils sechs über ihren Umfang verteilte Verpressungen mit jedem elektrischen Leiter verbunden wird.

Für eine besonders zuverlässige Leiterverbindung ist es von Vorteil, wenn die Verpressungen gleichmäßig über den Umfang der Preßhülse verteilt ausgebildet werden und wenn gleichzeitig durch jeweils zwei einander gegenüberliegende Durchgangsbohrungen der Matrize jeweils ein Preßdorn hindurchgeführt wird und die Preßhülse mittels der beiden Preßdorne mit dem elektrischen Leiter verpreßt wird.

Aus dem gleichen Grund ist es ebenfalls vorteilhaft, wenn die Preßhülse durch die Matrize gegenüber den miteinander zu verbindenden elektrischen Leitern zentriert wird.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn an dem Ende der Isolierung jedes Kabels eine Nut derart ausgebildet wird, daß jeweils ein an den beiden Enden der Matrize ausgebildeter, sich in radialer Richtung nach innen erstreckender Kragen bei montierter Matrize in die entsprechende Nut ragt. Die auf diese Weise gebildete Verankerung der Matrize mit den Isolierungen der beiden Kabel gewährleistet, daß die Kabelenden, die elektrischen Leiter sowie die Preßhülse richtig zueinander positioniert sind. Zudem wird ein unter Umständen im Laufe der Zeit auftretendes Schrumpfen der Kabelisolierungen vermieden.

Um den zwischen der Verbindungsstelle und der inneren Wandung der später darüber angeordneten, vorgefertigten Verbindungsmuffe gebildeten Hohlraum aus elektrischen Gründen und zur Verbesserung der Wärmeabfuhr von der Verbindungsstelle nach außen vollständig auszufüllen, ist es von Vorteil, wenn der äußere Durchmesser der Matrize zumindest in etwa genauso groß ist wie der Durchmesser der Isolierungen der beiden Kabel.

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen die Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindung, die Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1, die Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels sowie die Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel einer

erfindungsgemäßen elektrischen Verbindung.

Bei der in den Fig. 1 und 2 beispielhaft dargestellten elektrischen Verbindung 1 zum Verbinden von zwei einadrigen kunststoffisolierten Hochspannungskabeln 3 und 5 sind die beiden Kabel an ihren miteinander verbundenen Enden beispielsweise in einer ersten Stufe bis auf ihre elektrische Isolierung 7 bzw. 9 abgesetzt, wobei die äußeren Aufbauelemente und die äußere feldbegrenzende Schicht von der Isolierung der beiden Kabelenden auf der benötigten Länge entfernt sind. In einer weiteren Stufe ist in einem sich daran anschließenden zylindrischen Abschnitt 8 bzw. 10 jeweils ein Teil der Isolierung 7 bzw. 9 entfernt, so daß die Abschnitte 8 und 10 einen geringeren Außendurchmesser als die Isolierungen 7 und 9 aufweisen. Daran anschließend sind die Enden der Kabel 3 und 5 bis auf ihren elektrischen Leiter 11 bzw. 13 abgesetzt.

Nachdem die beiden Enden der Hochspannungskabel 3 und 5 derart vorbereitet sind, wird eine nicht dargestellte vorgefertigte Verbindungsmuffe, die auch als Muffenkörper bezeichnet werden kann, in bekannter Weise auf einem der beiden Kabelenden in eine Parkposition gebracht. Nun werden die beiden Enden der elektrischen Leiter 11 und 13 in eine rohrförmige Preßhülse 15 eingeführt, die beispielsweise aus Kupfer besteht. Über dieser Preßhülse 15 wird eine längsgeteilte, beispielsweise aus zwei zusammengefügt Halbschalen 17 und 19 bestehende rohrförmige Matrize 21 angeordnet. Die beiden Halbschalen 17 und 19 werden bei großen Querschnitten der elektrischen Leiter 11 und 13 miteinander verschraubt, während bei kleineren Leiterquerschnitten eine Verstiftung der beiden Halbschalen 17, 19 ausreichend ist.

Die rohrförmige Matrize 21 umschließt in axialer Richtung der elektrischen Verbindung 1 die Preßhülse 15 mit den darin eingeschobenen, miteinander zu verbindenden Enden der elektrischen Leiter 11 und 13 und mit ihren beiden Enden 53 und 55 beispielsweise die zylindrischen Abschnitte 8 und 10 der beiden Kabelenden, in denen die Isolierung 7 bzw. 9 teilweise entfernt ist. Sie erstreckt sich z. B. bis an die Stirnseiten der freigelegten Isolierungen 7 und 9. Dabei weist die Matrize 21 beispielsweise den gleichen Außendurchmesser auf wie die elektrischen Isolierungen 7 und 9. Der innere Durchmesser der rohrförmigen Matrize 21 ist z. B. so gewählt, daß die Matrize 21 mit ihrer inneren Wandung 23 unmittelbar an dem Umfang der Preßhülse 15 sowie an ihren Enden 53 und 55 mit jeweils einem erweiterten zylindrischen Abschnitt 54 bzw. 56 an dem Umfang der zylindrischen Abschnitte 8 und 10 der beiden Kabelenden anliegt, so daß die Preßhülse 15 gegenüber den elektrischen Leitern 11 und 13 der Hochspannungskabel 3 und 5 zentriert ist. Dabei weist die Preßhülse 15 an ihrem Umfang beispielsweise an ihre jeweilige Stirnseite angrenzend jeweils einen geneigten Schrägabschnitt 25 bzw. 27 auf, der jeweils mit einem entsprechenden, zumindest in etwa den gleichen Neigungswinkel aufweisenden abgeschrägten Bereich 29

bzw. 31 der inneren Wandung 23 der Matrize 21 zusammenwirkt und zur exakten Zentrierung der Preßhülse 15 gegenüber den elektrischen Leitern 11 und 13 beiträgt.

In der Matrize 21 sind in Längsrichtung beispielsweise an vier voneinander beabstandeten Stellen z. B. jeweils sechs über ihren Umfang beispielsweise gleichmäßig verteilte Durchgangsbohrungen 33 ausgebildet, wie in der Fig. 2 dargestellt ist. Dabei sind die vier Stellen mit Durchgangsbohrungen 33 derart in Längsrichtung der Matrize 21 verteilt vorgesehen, daß jeder der elektrischen Leiter 11 und 13 an jeweils zwei Stellen mit der Preßhülse 15 verpreßt werden kann. Zur Verpressung der Preßhülse 15 mit den beiden elektrischen Leitern 11 und 13 werden gleichzeitig durch jeweils zwei einander gegenüberliegende Durchgangsbohrungen 33 der Matrize 21 Preßdorne 35 derart hindurchgeführt, daß die Preßhülse 15 mit dem elektrischen Leiter 11 bzw. 13 verpreßt wird. Dies wird für alle Durchgangsbohrungen 33 der Matrize 21 entsprechend durchgeführt, bis die Preßhülse 15 an allen vorgesehenen Stellen mit den beispielsweise aus einzelnen Segmenten ausgebildeten elektrischen Leitern 11 und 13 durch Verpressungen fest verbunden ist. Über der so hergestellten elektrischen Leiterverbindung kann dann durch Verschieben die nicht dargestellte vorgefertigte Verbindungsmuffe derart positioniert werden, daß sie die Matrize 21 vollständig und die freigelegten Isolierungen 7 und 9 an den Enden der beiden Kabel 3 und 5 in axialer Richtung zumindest teilweise umschließt.

Um eine gute Wärmeabfuhr von der Verbindungsstelle der beiden elektrischen Leiter 11 und 13 nach außen zu gewährleisten, ist die Matrize 21 beispielsweise aus Aluminium ausgebildet.

Das in der Fig. 3 im Schnitt dargestellte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel im wesentlichen lediglich dadurch, daß in der Matrize 21 an jeder Stelle lediglich vier gleichmäßig über den Umfang der Matrize verteilt angeordnete Durchgangsbohrungen 33 ausgebildet sind. Dieses Ausführungsbeispiel eignet sich insbesondere für mehrdrähtige elektrische Leiter, die gängige Bauart für kleinere Leiterquerschnitte.

Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind Verankerungen 41 und 43 zwischen der Matrize 21 und den Isolierungen 7 und 9 der beiden Hochspannungskabel 3 und 5 vorgesehen. Zu diesem Zweck weist jeder der zylindrischen Abschnitte 8 und 10 der beiden Kabel 3 und 5, in denen ein Teil der jeweiligen Isolierung 7 bzw. 9 entfernt ist und die als Ende bzw. 47 der entsprechenden Isolierung 7 bzw. 9 bezeichnet sein sollen, der Preßhülse 15 abgewandt jeweils eine z. B. ringförmige, sich in radialer Richtung nach innen erstreckende Nut 49 bzw. 51 auf. In jede dieser Nuten 49 und 51 ragt im montierten Zustand der Matrize 21 ein an den beiden Enden 53 und 55 der Matrize ausgebildeter, sich in radialer Richtung nach innen erstreckender und beispielsweise umlaufend ausgebildeter Kragen 57 bzw. 59. Mit Hilfe des jeweiligen

Kragens 57 bzw. 59 wird die ringförmig stehen gebliebene Isolierung im Bereich der Abschnitte 8 und 10 umgriffen und so die Verankerung von Matrize 21 und Isolierung 7 des Kabels 3 sowie Isolierung 9 des Kabels 5 gewährleistet. Im übrigen unterscheidet sich dieses dritte Ausführungsbeispiel nicht wesentlich von dem in den Fig. 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel.

## Patentansprüche

1. Elektrische Verbindung von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln, bei der die beiden Kabel an ihren Enden abgesetzt und ihre elektrischen Leiter miteinander verbunden sind, sowie über der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter eine vorgefertigte Verbindungsmuffe angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (11, 13) mittels einer Preßhülse (15) miteinander verbunden sind und über der Preßhülse (15) eine rohrförmige, eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen (33) zum Verpressen der Preßhülse (15) mit den Leitern (11, 13) aufweisende Matrize (21) angeordnet ist.
2. Elektrische Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Matrize (21) in Längsrichtung an zumindest zwei Stellen jeweils vier über ihren Umfang verteilte Durchgangsbohrungen (33) ausgebildet sind.
3. Elektrische Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Matrize (21) in Längsrichtung an zumindest zwei Stellen jeweils sechs über ihren Umfang verteilte Durchgangsbohrungen (33) ausgebildet sind.
4. Elektrische Verbindung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrungen (33) gleichmäßig über den Umfang der Matrize (21) verteilt sind.
5. Elektrische Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (21) in ihrer Längsrichtung geteilt ist.
6. Elektrische Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßhülse (15) durch die Matrize (21) gegenüber den elektrischen Leitern (11, 13) zentriert ist.
7. Elektrische Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Durchmesser der Matrize (21) zumindest in etwa genauso groß ist wie der Durchmesser der Isolierungen (7, 9) der beiden Kabel (3, 5).
8. Elektrische Verbindung nach einem der Ansprüche

1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (21) an ihren beiden Enden (53, 55) mit der Isolierung (7, 9) des jeweiligen Kabels (3, 5) verankert ist.

9. Elektrische Verbindung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (21) an ihren beiden Enden (53, 55) die Isolierung (7, 9) des jeweiligen Kabels (3, 5) umschließt und jeweils einen sich in radialer Richtung nach innen erstreckenden Kragen (57, 59) hat, der in eine entsprechende Nut (49, 51) der Isolierung (7, 9) ragt.

10. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung von zwei kunststoffisolierten Hochspannungskabeln, bei dem die beiden Kabel an ihren miteinander zu verbindenden Enden abgesetzt und ihre elektrischen Leiter miteinander verbunden werden, sowie über der Verbindungsstelle der elektrischen Leiter eine vorgefertigte Verbindungsmuffe aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiter (11, 13) durch eine Preßhülse (15) miteinander verbunden werden, indem über der Preßhülse (15) eine rohrförmige, eine Mehrzahl von Durchgangsbohrungen (33) aufweisende Matrize (21) angeordnet wird und die Preßhülse (15) mit den elektrischen Leitern (11, 13) mittels durch die Durchgangsbohrungen (33) der Matrize (21) hindurchgeführten Preßdornen (35) verpreßt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßhülse (15) in Längsrichtung an zumindest einer Stelle durch jeweils vier über ihren Umfang verteilte Verpressungen mit jedem elektrischen Leiter (11, 13) verbunden wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßhülse (15) in Längsrichtung an zumindest einer Stelle durch jeweils sechs über ihren Umfang verteilte Verpressungen mit jedem elektrischen Leiter (11, 13) verbunden wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verpressungen gleichmäßig über den Umfang der Preßhülse (15) verteilt ausgebildet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig durch jeweils zwei einander gegenüberliegende Durchgangsbohrungen (33) der Matrize (21) jeweils ein Preßdorn (35) hindurchgeführt wird und die Preßhülse (15) mittels der beiden Preßdornen (35) mit dem elektrischen Leiter (11, 13) verpreßt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Preßhülse (15)

durch die Matrize (21) gegenüber den miteinander zu verbindenden elektrischen Leitern (11, 13) zentriert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Ende (45, 47) der Isolierung (7, 9) jedes Kabels (3, 5) jeweils eine Nut (49, 51) derart ausgebildet wird, daß jeweils ein an den beiden Enden (53, 55) der Matrize (21) ausgebildeter, sich in radialer Richtung nach innen erstreckender Kragen (57, 59) bei montierter Matrize (21) in die entsprechende Nut (49, 51) ragt.

Fig. 1

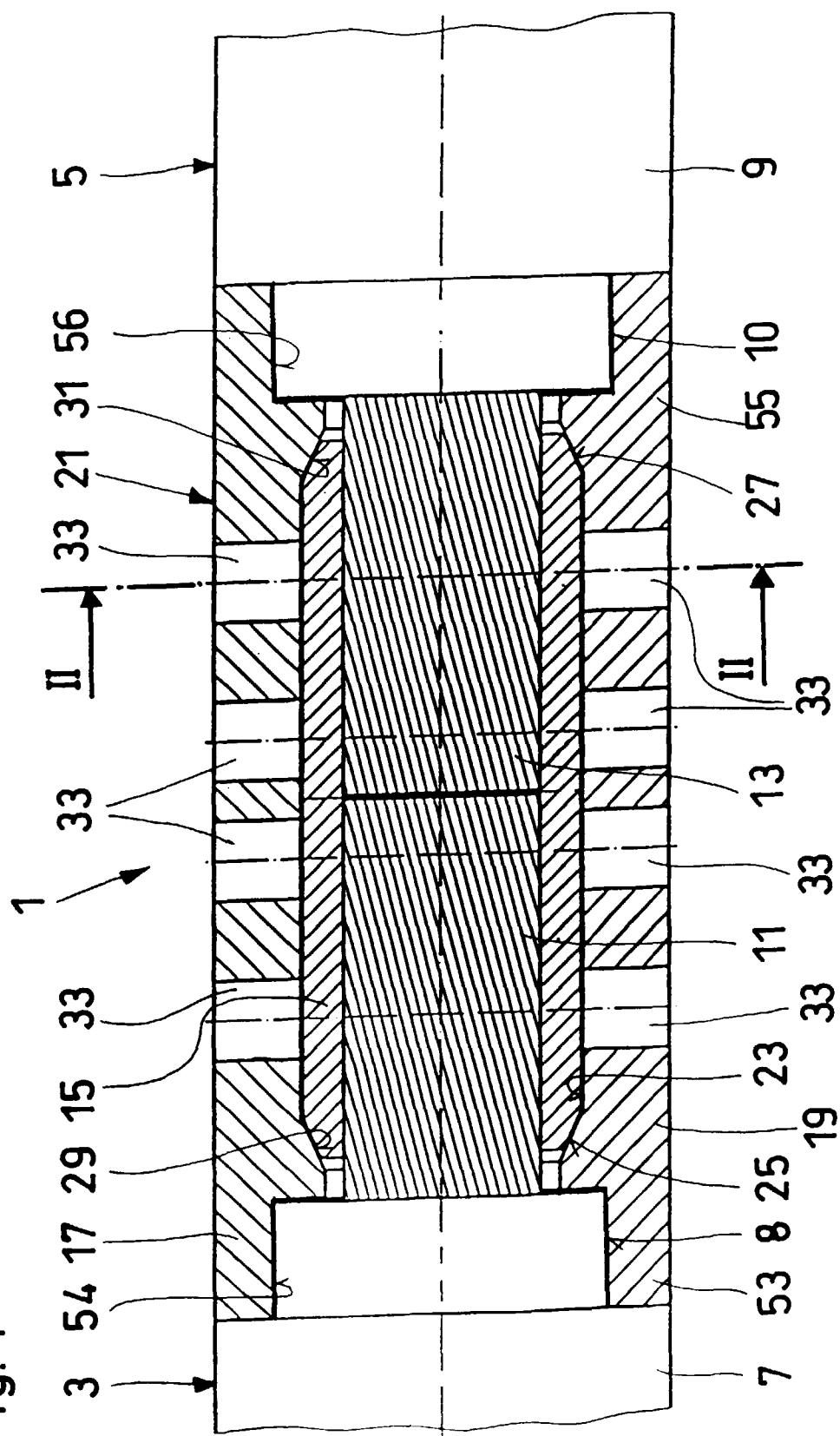


Fig. 2

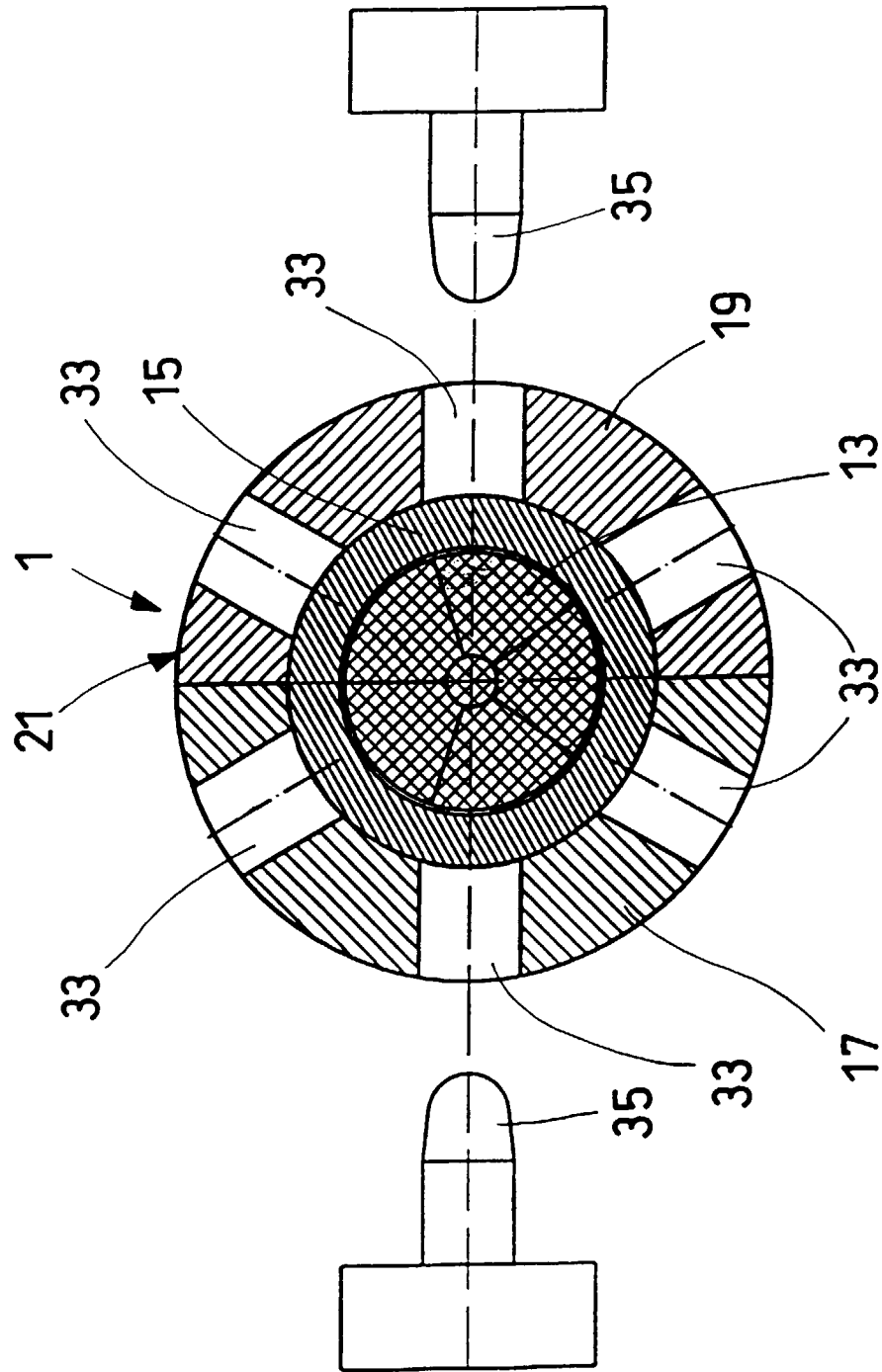


Fig. 3

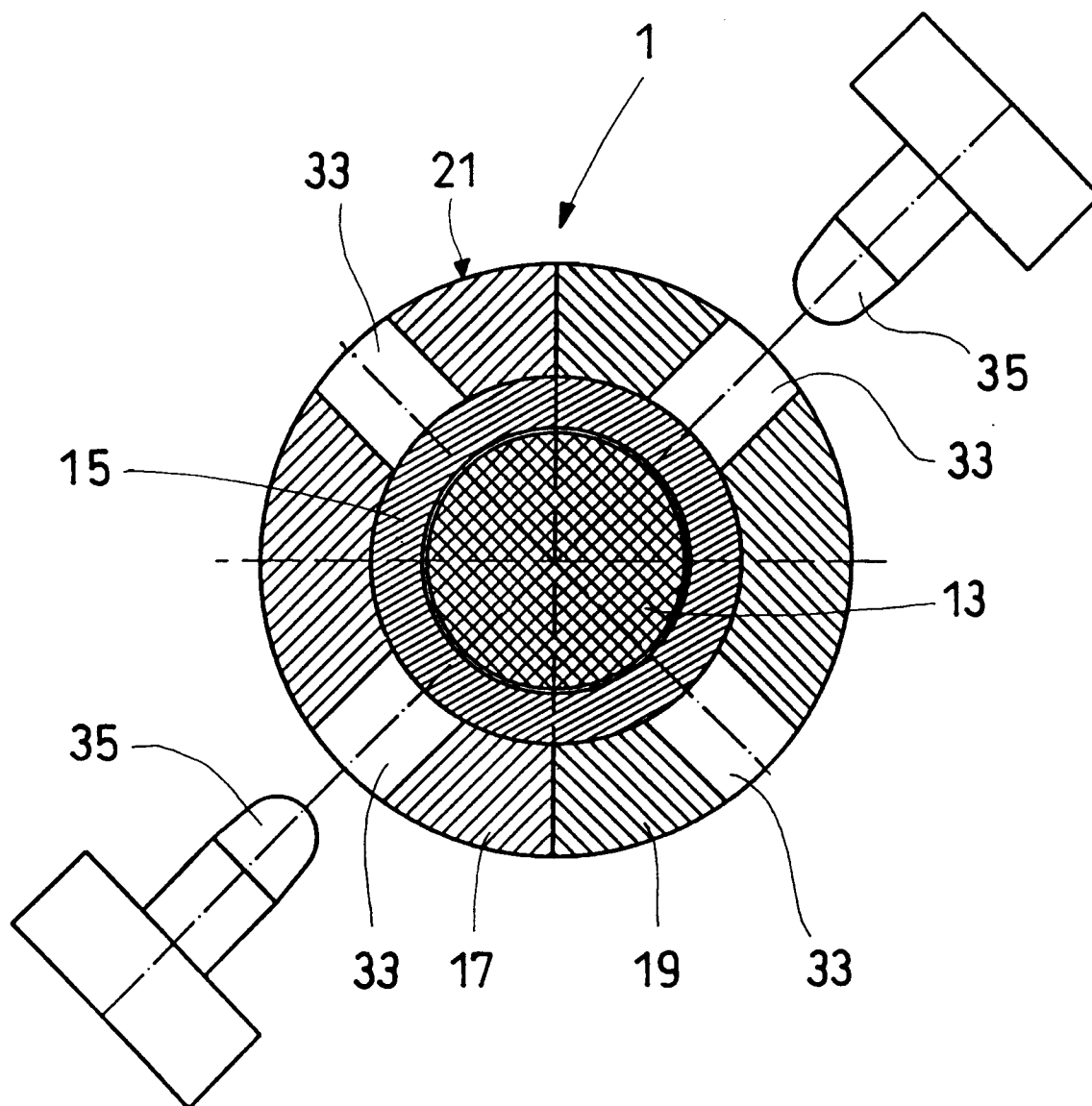
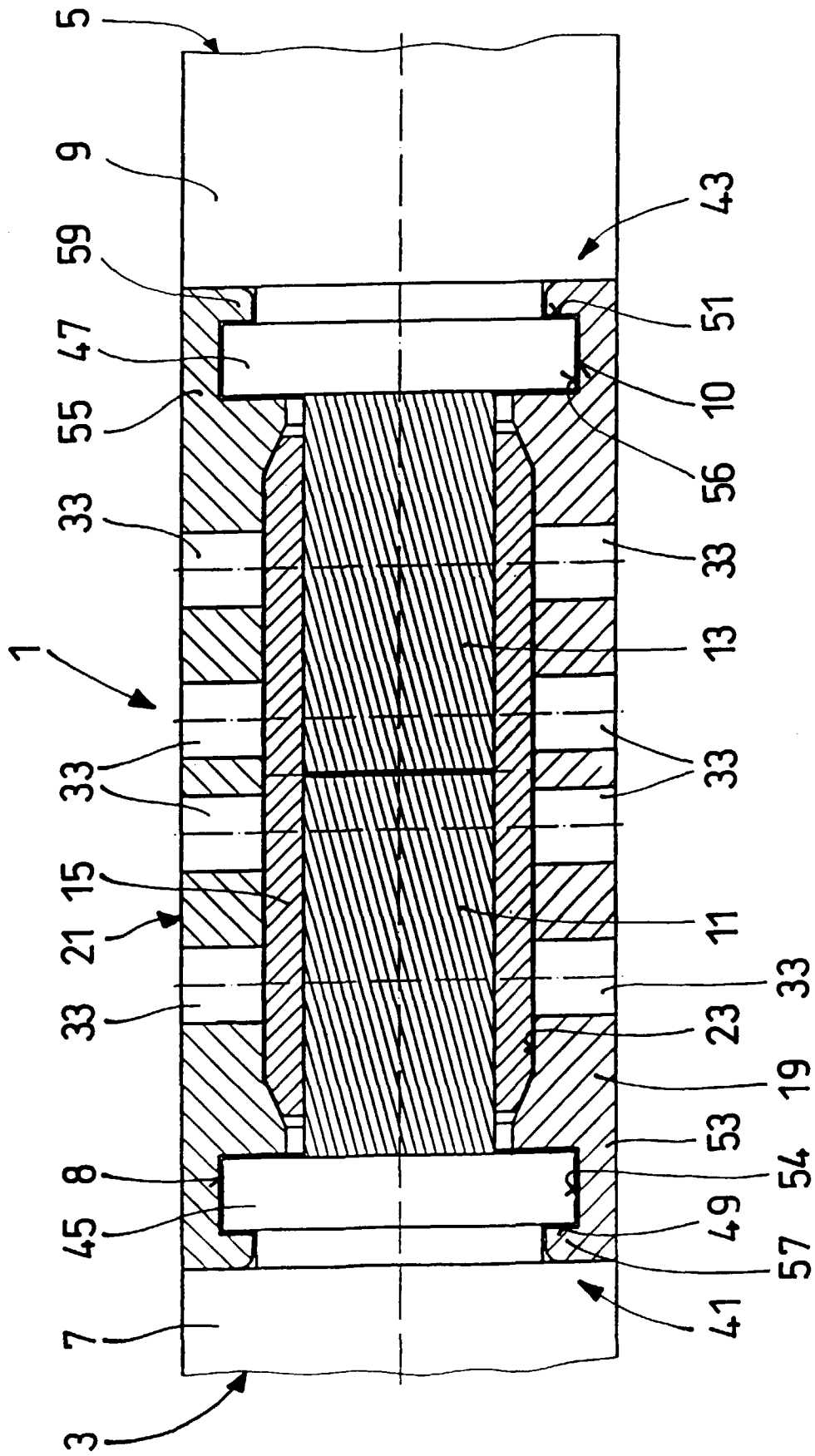




Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 40 2528

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CL.6)
X	US 3 864 013 A (LEVY SIDNEY) 4.Februar 1975	1,10	H01R4/20 H01R43/058
A	* Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 19 *	2,7,8,11	
	* Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 25; Abbildung 2 *		
	---		
A	DE 10 97 506 B (AMP INC.) 19.Januar 1961	3,4, 12-14	
	* Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildung 13 *		
	---		
A,D	US 4 698 458 A (PARMIGIANI BRUNO ET AL) 6.Oktober 1987	8,9,15, 16	
	* Spalte 4, Zeile 6 - Zeile 9; Abbildung 1 *		
	---		
A	DE 38 24 329 A (KINGS ELECTRONICS CO) 26.Januar 1989	6,14,15	
	* Spalte 4, Zeile 53 - Spalte 5, Zeile 20; Abbildungen 1-4 *		
	---		
A	CH 564 260 A (PFISTERER ELEKTROTECH KARL) 15.Juli 1975	5	
	* Abbildung 3 *		
	-----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschließdatum der Recherche	
DEN HAAG		3.April 1997	
		Prüfer	
		Salojärvi, K	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)