



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

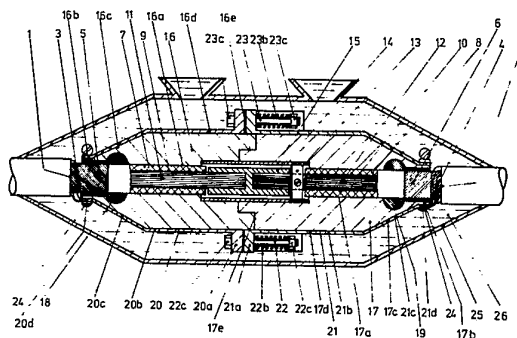
626 475

<p>⑳ Gesuchsnummer: 1195/78</p> <p>㉑ Anmeldungsdatum: 03.02.1978</p> <p>㉒ Priorität(en): 23.03.1977 DE 2712744</p> <p>㉓ Patent erteilt: 13.11.1981</p> <p>㉔ Patentschrift veröffentlicht: 13.11.1981</p>	<p>㉕ Inhaber: Kabel- und Lackdrahtfabriken GmbH, Mannheim 24 (DE)</p> <p>㉖ Erfinder: Dipl.-Ing. Rolf-Dieter Steckel, Mannheim 51 (DE) Hermann Ullmer, Ludwigshafen a.Rh. (DE)</p> <p>㉗ Vertreter: Jean Hunziker, Zürich</p>
--	---

⑤④ **Verbindungs-muffe für Kabel.**

⑤⑦ Eine kompakte zentrierbare Abschirmhülse (15) ist in einem aus Silikonkautschuk hergestellten Isolierkörper eingebettet. In den den Kabeln zugewandten Endbereichen des Isolierkörper-Durchlasses (16a, 17a) sind Einführungsteile (18,19) aus halbleitendem Material enthalten. Die den Isolierkörper bildenden Isolierhalbschalen (16, 17) sind ihrerseits in eine Druckform aus elektrisch leitendem Material eingebracht, deren Halbformen (20, 21) durch eine Flanschverbindung gehalten sind. Die Druckform ist in eine elastische Füllmasse (26) eingebettet, die von einer äusseren Schutzhülle (25) umschlossen ist.

Die vor allem für Energiekabel vorgesehene Verbindungs-muffe ist wickelfrei montierbar und von langer Lebensdauer.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verbindungsmuffe für Kabel, deren Leiter durch eine formschlüssig aufgebrachte Kontaktbuchse verbunden sind, mit einer darum angeordneten Abschirmhülle mit glatter Aussenoberfläche, die in einem Isolierkörper aus Elastomer eingebettet ist, der von zwei, in radialer Richtung aneinandergrenzenden Isolierhalbschalen gebildet ist, die von einer Abschirmung umgeben sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Ende zumindest eines Leiters (12) ein aus elektrisch leitfähigem Material bestehender Zentrierring (13) angeordnet ist, der in direktem Berührungskontakt mit einer kompakten Abschirmhülle (15) steht, die im genannten Isolierkörper aus Silikonkautschuk eingebettet ist, dessen Durchlass (16a, 17a) mit Unter-
mass zum Aussendurchmesser der Abschirmhülle (15) und der Aderisolierung (7, 8) ausgebildet ist; und dass in den, den Kabeln zugewandten Endbereichen des Durchlasses (16a, 17a) Einführungsteile (18, 19) aus halbleitendem Material vorgesehen sind, und dass die den Isolierkörper bildenden Isolierhalbschalen (16, 17) in einer Druckform eingebracht sind, deren Druckhalbformen (20, 21) die genannte Abschirmung bilden und durch in jeweils daran angeformte Flansche (20a, 21a) gelagerte, mit Druckfedern (22b, 23b) bestückte Führungsbolzen (22, 23) gehalten sind, und dass die Druckform in eine elastische Füllmasse (26) eingebettet ist, die von einer äusseren Schutzhülle (25) umschlossen ist.

2. Verbindungsmuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Zentrierring (13) eine Schraube angeordnet ist und seine ganze Aussenmantelfläche ein Gewinde aufweist.

3. Verbindungsmuffe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Innenmantelfläche der einstückig ausgebildeten Abschirmhülle (15) ein Gewinde eingebracht ist.

4. Verbindungsmuffe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Innenmantelfläche der Abschirmhülle (15) mit Gewinde versehen ist, das zur Aufnahme zweier Zentrierringe (13) dient.

5. Verbindungsmuffe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenmantelfläche der Abschirmhülle (15) nur teilweise mit Gewinde versehen ist, das zur Aufnahme eines Zentrierrings (13) dient.

6. Verbindungsmuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierhalbschalen (16, 17) in axialer Richtung unterschiedlich lang sind.

7. Verbindungsmuffe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die aneinandergrenzenden Stosskanten (16e, 17e) der Isolierhalbschalen (16, 17) stufenförmig ausgebildet sind.

8. Verbindungsmuffe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die aus halbleitendem Material, zum Beispiel halbleitendem Silikonkautschuk bestehenden Einführungsteile (18, 19) einen Umfangswulst aufweisen.

9. Verbindungsmuffe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckhalbformen (20, 21) aus Metall wie Kupfer, Messing oder Aluminium oder aus elektrisch leitfähigem Kunststoff bestehen.

10. Verbindungsmuffe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Druckhalbform (20, 21) ein nach aussen gerichteter Flansch (20a, 21a) angeordnet ist, der sich über den gesamten Umfang der Druckhalbform (20, 21) oder über Teile davon erstreckt.

11. Verbindungsmuffe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass jede Druckhalbform (20, 21) aus zwei etwa senkrecht zum Flansch (20a, 21a) gerichtet ausgebildeten Mantelteilen (20b, 20d, 21b, 21d) und einem dazwischen schräg verlaufend ausgerichteten Mantelteil (20c, 21c) besteht.

12. Verbindungsmuffe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Flansche (20a, 21a) querschnittsgleich sind und gleichmässig verteilt angeordnete Bohrungen besitzen, in die die Führungsbolzen (22, 23) eingebracht sind.

13. Verbindungsmuffe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfedern (22b, 23b) an den den Führungsbolzen (22, 23) zugeordneten Widerlagern (22c, 23c) anliegen.

Die Erfindung betrifft eine Verbindungsmuffe für Kabel, deren Leiter durch eine formschlüssig aufgebrachte Kontaktbuchse verbunden sind, mit einer darum angeordneten Abschirmhülle mit glatter Aussenoberfläche, die in einem Isolierkörper aus Elastomer eingebettet ist, der von zwei, in radialer Richtung aneinandergrenzenden Isolierhalbschalen gebildet ist, die von einer Abschirmung umgeben sind.

Eine derartige aus Einzelteilen zusammensetzbare Verbindungsmuffe ist bereits bekannt. Dabei werden die Leiter der beiden Kabel verbunden durch eine Presshülle, die über eine gefiederte Kupferpassung mit einer darum angeordneten Aluminiumhülle leitend verbunden ist. Der einbettende Isolierkörper wird von zwei, in radialer Richtung getrennten Halbschalen gebildet, die aus Äthylen, Propylen und Dien bestehen. Dieser Isolierkörper umschliesst weiterhin zwei die Aluminiumhülle seitlich ergänzende halbleitende Schichten. An diesen halbleitenden Schichten anliegende Adapter münden in Feldsteuerungstrichter, die ebenso wie die Abschirmung auf der Aussenmantelfläche des Isolierkörpers angeordnet sind. Die Abschirmung besteht aus halbleitendem Material.

Die Einzelteile dieser bekannten Verbindungsmuffe sind zwar durch jeweiliges Überschieben teilweise relativ einfach zu montieren, jedoch sind diese Einzelteile selbst nur in umständlicher Weise herstellbar. Ausserdem ist wegen der recht geringen Elastizität des Isolierkörpers eine grosse Zahl vielfältiger Muffengrössen auf Lager zu halten.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungsmuffe der eingangs genannten Art zu schaffen, die unter Vermeidung der Nachteile der bekannten Ausführung in bequemer und wickelfreier Weise montierbar und dauerhaft sicher ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass auf dem Ende zumindest eines Leiters ein aus elektrisch leitfähigem Material bestehender Zentrierring angeordnet ist, der in direktem Berührungskontakt mit einer kompakten Abschirmhülle steht, die im genannten Isolierkörper aus Silikonkautschuk eingebettet ist, dessen Durchlass mit Unter-
mass zum Aussendurchmesser der Abschirmhülle und der Aderisolierung ausgebildet ist, und dass in den, den Kabeln zugewandten Endbereichen des Durchlasses Einführungsteile aus halbleitendem Material vorgesehen sind, und dass die den Isolierkörper bildenden Isolierhalbschalen in einer Druckform eingebracht sind, deren Druckhalbformen die genannte Abschirmung bilden und durch in jeweils daran angeformte Flansche gelagerte, mit Druckfedern bestückte Führungsbolzen gehalten sind, und dass die Druckform in eine elastische Füllmasse eingebettet ist, die von einer äusseren Schutzhülle umschlossen ist.

Die aus Kontaktbuchse, Zentrierring(e) und Abschirmhülle in sehr einfacher und bequemer Weise herstellbare Durchverbindung der Leiter verleiht aufgrund ihrer Kompaktheit der gesamten Muffe zusätzliche mechanische Stabilität und ermöglicht ausserdem eine dauerhaft sichere elektrische Kontaktgabe. Der ebenfalls, auch bei extremen Temperaturen ohne zusätzliche Hilfswerkzeuge durch einfaches Über- bzw. Zusammenschieben seiner beiden Isolierhalbschalen sehr bequem montierbare Isolierkörper aus Silikonkautschuk bietet neben den Vorzügen dieses Werkstoffes, von dem eine Einstellung mit grosser Kerb- und Weiterreissfestigkeit gewählt wird, noch den Vorteil, durch Füllen in einfache Formen und ohne jegliche aufwendige Formwerkzeuge und Einfüllrichtungen verarbeitet

bar zu sein, wobei auch die in den Endbereichen der Isolierhalbschalen vorgesehenen Einföhrungsteile durch einfaches, gleichzeitiges Umgiessen in den Isolierk6rper inkorporiert werden k6nnen. Diese wegen ihrer Einst6ckigkeit fertig an den Ort der Montage anlieferbaren, dort bequem einzubauende Isolierhalbschalen haben weiterhin die Vorz6ge, dass sie die in einem Leiterquerschnittsbereich 6blicherweise auftretenden Toleranzen (bis 4 mm) der Durchmesser der Aderisolierungen 6berbr6cken und ausserdem erm6glichen, dass die Durchl6sse der Isolierhalbschalen mit einem solchen Untermass ausgebildet werden k6nnen, dass sie dadurch aufgrund ihrer immanenten Spannkraft vollkommen hohlraumfrei 6bergehen in die benachbarten Aderisolierungen bzw. Abschirmh6hle und gleichzeitig diese Teile noch beaufschlagen mit mechanischem Druck, der eine sinnvolle Erg6nzung der aussen angeordneten Druckfedern darstellt. Diese Druckfedern lassen weiterhin sich entlasten durch geeignete Wahl der geometrischen Abmessungen des Isolierk6rpers, der dann in Verbindung mit der darum angeordneten Druckform auch f6r die einen sicheren Betrieb erforderliche mechanische Druckspannung, insbesondere in axialer Richtung sorgt. Diese mechanischen Druck auf den Isolierk6rper aus6bende Druckform, deren Druckhalbformen unter Wirkung der Druckfedern stehen, folgen den bei wechselnden Lastzyklen auftretenden W6rmespielen und den damit verbundenen Volumen6nderungen des Isolierk6rpers zwanglos ebenso wie sie eine dauerhaft sichere galvanische Durchverbindung der Schirmdr6hte der beiden Kabel gew6hrleisten. Die auf den Druckhalbformen durch zum Beispiel Klemmschellen in einfacher Weise zugsicher befestigbaren Schirmdr6hte sind raumsparend innerhalb einer mit F6llmasse gef6llten 6usseren Schutzh6hle unterzubringen, wodurch ein sonst erforderlicher zus6tzlicher Korrosionsschutz ebenso vermieden werden wie m6gliche mechanische Besch6digungen dieser 6usseren Schutzh6hle durch die Schirmdr6hte und deren Verbindungselemente.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung werden anhand der zugeh6rigen Zeichnung in der nachfolgenden Beschreibung erl6uert.

Bei dem in der einzigen Figur der Zeichnung dargestellten Ausf6hrungsbeispiel sind mit 1 bzw. 2 die Absetzstellen von aus Kunststoff, zum Beispiel Polyvinylchlorid oder Poly6thylen bestehende Aussenm6ntel der zu verbindenden Kabel bezeichnet. 6ber diese Absetzstellen 1 bzw. 2 hinausgef6hrt sind die Schirmdr6hte 3 bzw. 4 der beiden Kabel ebenso wie ihre 6usseren Leitschichten 5 bzw. 6, Aderisolierungen aus Kunststoff 7 bzw. 8, Leitergl6ttungen 9 bzw. 10 und Leiter 11 bzw. 12.

Die Leiter 11 bzw. 12 sind in ihren Endbereichen von den Leitergl6ttungen 9 bzw. 10 und Aderisolierungen 7 bzw. 8 freigelegt. 6ber den freigelegten Endbereich des Leiters 12 ist ein aus mechanisch widerstandsf6higem Material, zum Beispiel Kupfer, Messing, Aluminium, elektrisch leitf6higem Kunststoff oder sonst geeignetem Material hergestellter Zentrierring 13 gezogen, der in seiner Aussenmantelfl6che mit einem Gewinde versehen ist. Ein Zentrierring 13 kann auch beim freigelegten Leiter 11 vorgesehen werden. Der oder die Zentrierringe 13 sind mittels inkorporierter Schrauben auf dem Leiter 11 bzw. 12 festlegbar. Die freigelegten Endbereiche der Leiter 11 und 12 werden durch eine formschl6ssig 6berzogene Kontaktbuchse 14 aus elektrisch leitf6higem Material miteinander verbunden. Als Kontaktbuchse 14 k6nnen verwendet werden: Pressverbindungs-, L6th6hlen oder dergleichen.

Um die Kontaktbuchse 14 herum und die Aderisolierungen 7 und 8 teilweise 6bergreifend ist eine aus mechanisch widerstandsf6higem Material, zum Beispiel Kupfer, Messing, Aluminium, elektrisch leitf6higem Kunststoff oder sonst geeignetem Material bestehende Abschirmh6hle 15 angeordnet. In der in ihrer lichten Weite den Aussendurchmessern der Aderisolierungen 7 und 8 angepasst ausgebildeten Innenmantelfl6che der

Abschirmh6hle 15 ist ein Gewinde eingebracht, das zur F6hrung des oder der Zentrierringe 13 dient.

Die in vorbeschriebener Weise elektrisch einwandfrei und mechanisch insbesondere zugsicher und dauerhaft herstellbare Verbindungsstelle der beiden Leiter 11 und 12 ist eingebettet in einem Isolierk6rper. Dieser Isolierk6rper besteht aus zwei einst6ckig ausgebildeten Isolierhalbschalen 16 und 17, die jeweils einen coaxialen Durchlass 16a bzw. 17a besitzen. Die Durchl6sse 16a und 17a sind so bemessen, dass sie im Ruhezustand Untermass gegen6ber den jeweils benachbart liegenden Aderisolierungen 7 und 8 bzw. Abschirmh6hle 15 aufweisen. Die die Verbindungsstelle allseitig und hohlraumfrei umgebenden Isolierhalbschalen 16, 17 bestehen aus gummielastischem Material, das neben guten elektrischen Isoliereigenschaften noch grobe Kerb- und Weiterreissfestigkeit aufweist. Hierf6r in Frage kommen Silikonkautschuk, Elastomere oder sonst geeignete Werkstoffe.

Im Werkstoff der Isolierhalbschalen 16 und 17 ist im Bereich ihrer Durchl6sse 16a und 17a an den dem jeweiligen Kabel zugewandten Endbereichen jeweils ein etwa pilzf6rmiges Einf6hrungsteil 18 bzw. 19 inkorporiert, das aus halbleitendem Material, zum Beispiel halbleitendem Silikonkautschuk, Elastomer oder dergleichen besteht. Unter diesen, auch in beliebig anderen geometrischen Form ausbildbaren Einf6hrungsteilen 18 und 19 enden jeweils die 6usseren Leitschichten 5 bzw. 6 der beiden Kabel. Da diese Einf6hrungsteile 18 und 19 6ber den Durchl6ssen 16a bzw. 17a auf einer L6nge von etwa 50 mm aufgebracht sind, stehen diese Bereiche f6r durch Temperaturschwankungen aufgrund zum Beispiel wechselnder Lastzyklen bedingte Volumen6nderungen der Isolierhalbschalen 16, 17 zur Verf6gung, wodurch eine sichere 6bernahme des Erdpotentials an der 6usseren Kabelabschirmung immer gew6hrleistet ist.

Die den beiden Kabeln zugekehrten Aussenmantelfl6chen 16b und 17b der Isolierhalbschalen 16 und 17 sind eben ausgebildet und m6nden in konisch nach aussen erweiterten Aussenmantelfl6chen 16c, 17c, die ihrerseits in etwa parallel zu den Durchl6ssen 16a, 17a verlaufende Aussenmantelfl6chen 16d, 17d 6bergehen.

Die aneinandergrenzenden Stosskanten 16e und 17e der beiden Isolierhalbschalen 16, 17 sind aneinander angepasst ausgebildet, so dass sie im zusammengesetzten Zustand einen formschl6ssigen Verband bilden. Diese Stosskanten 16e und 17e sind, wie aus der Figur hervorgeht, stufenf6rmig gestaltet. Ebenso ist es m6glich, beide Stosskanten 16e und 17e eben oder in einer anderen geometrischen Form auszubilden, wodurch aufgrund des hohlraumfreien Ineinanderf6gens der beiden Isolierhalbschalen 16, 17 der Effekt der sogenannten Hochspannungsdichtung mit einer hohen radialen Durchschlagsfestigkeit erzielt wird. Wie aus der Figur ersichtlich ist, sind die Isolierhalbschalen 16 und 17 in axialer Richtung unterschiedlich lang, so dass ihre Stosskanten 16e, 17e ausserhalb der zugeh6rigen Mittelebene durch den Isolierk6rper verlaufen. Auf diese Weise wird in Verbindung mit der seitlich hiergegen6ber versetzten Trennstelle der Druckform bei W6rmespielen eine eindeutige F6hrung erzielt.

Der vorbeschriebene Isolierk6rper ist umgeben von einer aus leitf6higem Material, zum Beispiel Kupfer, Messing, Aluminium, elektrisch leitf6higem Kunststoff oder sonst geeignetem Material bestehenden Druckform, die aus zwei Druckhalbformen 20 und 21 zusammengesetzt ist. Daf6r ist an jeder der Druckhalbformen 20 bzw. 21 ein ringf6rmiger Flansch 20a bzw. 21a angeformt. In den querschnittsgleichen, nach aussen gerichteten Flanschen 20a und 21a sind gleichm6ssig verteilt Bohrungen eingebracht, in denen jeweils mit einer Druckfeder 22b bzw. 23b best6ckte F6hrungsbolzen 22, 23 usw. gelagert sind. Die Druckfedern 22b, 23b usw. sind eingespannt zwischen dem jeweils zugeh6rigen Flansch 20a bzw. 21a und einem auf

dem freien Ende der Führungsbolzen 22, 23 usw. angeordneten Widerlager 22c, 23c.

Es ist auch möglich, jeden Führungsbolzen 22, 23 usw. mit jeweils zwei Druckfedern 22b, 23b usw. zu bestücken, und beide freien Enden der Führungsbolzen 22, 23 usw. mit einem Widerlager 22c, 23c usw. zu versehen. Ausserdem können die Flansche 20a, 21a nur über Teile des Umfangs an den Druckhalbförmern 20, 21 angeformt sein oder auch geeignete, geometrisch anders gestaltete Befestigungselemente gewählt werden.

Das etwa parallel zu den Führungsbolzen 22, 23 usw. verlaufende Mantelteil 20b der Druckhalbförmern 20 ist etwa 100 mm lang und mündet in einem konisch nach innen verengt ausgebildeten Mantelteil 20c, das seinerseits übergeht in einen zum abgesetzten Kabel etwa parallel verlaufenden Mantelteil 20d. Die lichte Weite des Mantelteils 20d ist etwa 10 mm grösser als der Durchmesser der mit der äusseren Leitschicht 5 versehenen Aderisolierung 7 gewählt, und auf dem Mantelteil 20d sind aussen mittels einer Spannschelle 24 die Enden der Schirmdrähte 3 zugsicher festgelegt.

Das etwa parallel zu den Führungsbolzen 22, 23 usw. verlaufende Mantelteil 21b der Druckhalbförmern 21 ist etwa 110 mm lang und mündet in einem konisch nach innen verengt ausgebildeten Mantelteil 21c, das seinerseits übergeht in einen zum abgesetzten Kabel etwa parallel verlaufenden Mantelteil 21d. Dieses Mantelteil 21d hat eine lichte Weite wie das Mantelteil 20d, und auf ihm sind aussen mittels einer Spannschelle 24 die Enden der Schirmdrähte 4 zugsicher festgelegt. Anstelle der genannten Spannschellen 24 können die Enden der Schirmdrähte 3, 4 auch durch andere geeignete Befestigungselemente zum Beispiel Konusklemmen oder dergleichen auf den Mantelteilen 20d bzw. 21d befestigt werden.

Nachdem die zu verbindenden Kabel durch Absetzen zur Montage vorbereitet worden sind, werden über jedes Ende eine Druckhalbförmern 20 bzw. 21, eine Isolierhalbschale 16 bzw.

17 und der oder die Zentrierringe 14 gebracht. Die Abschirmhülse 15 wird zunächst über das Ende eines Kabels geschoben.

Die freigelegten Leiter 11 und 12 werden durch die Kontaktbuchse 14 oder dergleichen aneinander befestigt und der oder die Leiter mittels der in den zugehörigen Zentrierringen 13 inkorporierten Schrauben festgelegt. Auf diese Anordnung wird die Abschirmhülse 15 gedreht, die in ihrer Endlage über den oder die Zentrierringe 13 in elektrischen einwandfreiem Kontakt mit den Leitern 11, 12 steht. Über diese elektrisch und mechanisch sichere Verbindungsstelle werden nun die Isolierhalbschalen 16 und 17 gedrückt, deren Stosskanten 16e, 17e im montierten Zustand versetzt aus der zugehörigen Mittelebene des Isolierkörpers zusammentreffen. Durch die weiterhin übergeschobenen Druckhalbförmern 20 und 21 und ihre anschließenden Festlegungen aneinander mittels der Führungsbolzen 22, 23 usw. erhalten die Isolierhalbschalen 16 und 17 aufgrund der Wirkungen der Druckfeder 22b, 23b usw. einen jederzeit beweglichen Passsitz, der bei allen Betriebszuständen eine hohlraumfreie, stabile Verbindung gewährleistet. Die zueinander beweglich angeordneten Flansche 20a, 21a der Druckform liegen ausserhalb der Ebene der Stosskanten 16e, 17e des Isolierkörpers, wodurch eine einwandfreie Führung der Isolierhalbschalen 16, 17 erreicht wird. Durch die Spannschellen 24 werden nun noch die Enden der Schirmdrähte 3 bzw. 4 auf den zugehörigen Mantelteilen 20d bzw. 21d der Druckform festgelegt und derart miteinander galvanisch durchverbunden. Um die soweit montierte Verbindungsstelle wird abschliessend eine Schutzhülle 25 aus Kunststoff, zum Beispiel Polyvinylchlorid, Polyäthylen oder dergleichen gelegt, deren Innenraum mit einer elastischen Füllmasse 26, zum Beispiel aus Polyurethan oder dergleichen hohlraumfrei ausgefüllt wird. Diese Schutzhülle 25 liegt mit ihren Endbereichen auf den Aussenmänteln der zu verbindenden Kabel dicht an.

