

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 696 080 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.02.1996 Patentblatt 1996/06

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H01R 4/58, H01R 4/70

(21) Anmeldenummer: 95106889.9

(22) Anmeldetag: 06.05.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE ES FR GB IE IT PT SE

(30) Priorität: 04.08.1994 DE 4427566

(71) Anmelder: Alcatel Kabel AG & Co.  
D-30179 Hannover (DE)

(72) Erfinder:  
• Wiemeyer, Hans Heinrich, Dipl.-Ing.  
D-76593 Gernsbach (DE)  
• Zimmer, Dieter  
D-76593 Muggensturm (DE)

(74) Vertreter: Döring, Roger, Dipl.-Ing.  
D-30179 Hannover (DE)

### (54) Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden von zwei elektrischen Leitungen

(57) Es wird ein Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden von zwei elektrischen Leitungen angegeben, die jeweils mindestens zwei gegeneinander isolierte elektrische Leiter und einen dieselben umgebenden, gemeinsamen Mantel aufweisen. Eine der beiden Leitungen (2) ist mit isolierten Leitern ausgerüstet und flexibel, während die andere Leitung (1) einen steifen, rohrförmigen Metallmantel aufweist. Zur Herstellung einer feuchtigkeitsdichten Verbindungsstelle werden zunächst die Leiter der flexiblen Leitung (1) abgemantelt und an ihren Enden abisoliert. Auf die so behandelten

Leiter wird ein gummielastischer, Durchgangslöcher zur getrennten Aufnahme der Leiter aufweisender Dichtkörper (10) aufgeschoben. Danach werden die Leiter der flexiblen Leitung (1) mit den aus dem Metallmantel herausragenden Leitern der anderen Leitung (2) elektrisch leitend verbunden. Über die ganze Verbindungsstelle wird dann eine metallische Hülse (13) geschoben. Abschließend wird die Hülse (13) an ihrem einen Ende fest mit dem Metallmantel verbunden und an ihrem anderen Ende um den Dichtkörper (10) herumgepreßt.

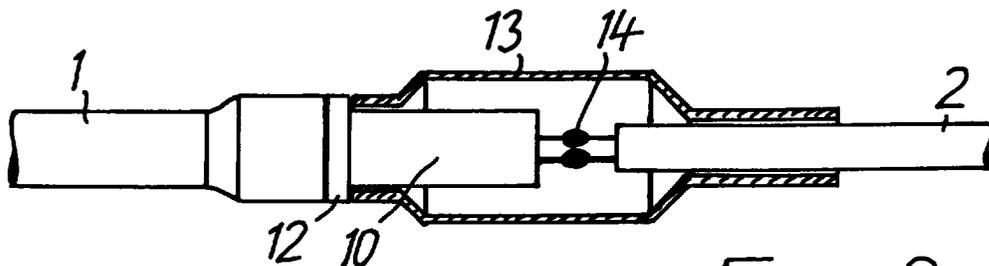


Fig. 6

EP 0 696 080 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden von zwei elektrischen Leitungen, die jeweils mindestens zwei gegeneinander isolierte elektrische Leiter und einen dieselben umgebenden, gemeinsamen Mantel aufweisen und von denen die eine mit isolierten Leitern ausgerüstete Leitung flexibel ist, während die andere einen steifen, rohrförmigen Metallmantel aufweist.

Leitungen mit einem steifen, rohrförmigen Metallmantel können in Bereichen eingesetzt werden, in denen hohe Temperaturen von beispielsweise 700 °C herrschen. Sie müssen bei so hohen Temperaturen stabil bleiben, damit beispielsweise eine Signalübertragung ungestört möglich ist. Ein spezielles Einsatzgebiet für solche Leitungen ist die sogenannte "Lambda-Sonde", mit der Katalysatoren von Kraftfahrzeugen überwacht werden. Die Sonde ist hier an elektrische Leiter der Leitung angeschlossen, die unter Zwischenschaltung von hochtemperaturfestem Isoliermaterial in ein als Metallmantel dienendes Stahlrohr eingebettet sind. Für die weiterführende Signalübertragung werden temperaturbeständige flexible Leitungen verwendet, deren Leiter elektrisch leitend mit den Leitern der steifen Leitung verbunden werden. Die flexiblen Leitungen müssen nicht nur temperaturbeständig, sondern auch feuchtigkeitsdicht sein, da sie bei allen möglichen Witterungsbedingungen funktionsfähig bleiben müssen, denen das entsprechende Kraftfahrzeug ausgesetzt wird. Das gilt auch für die Verbindungsstelle zwischen den beiden Leitungen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs geschilderte Verfahren so zu gestalten, daß auf einfache Weise eine feuchtigkeitsdichte Verbindungsstelle zwischen den beiden Leitungen hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß zunächst die Leiter der flexiblen Leitung abgemantelt und an ihren Enden abisoliert werden,
- daß auf die so behandelten Leiter ein bis über ihre Isolierungen ragender, gummielastischer Dichtkörper aufgeschoben wird, der Durchgangslöcher zur getrennten Aufnahme der Leiter hat,
- daß danach die Leiter der flexiblen Leitung mit den aus dem Metallmantel herausragenden Leitern der anderen Leitung elektrisch leitend verbunden werden,
- daß darauf über die ganze Verbindungsstelle eine metallische Hülse geschoben wird und
- daß abschließend die Hülse an ihrem einen Ende fest mit dem Metallmantel verbunden und an ihrem anderen Ende um den Dichtkörper herumgepreßt wird.

Mit diesem Verfahren können die freigelegten Leiter beider Leitungen in üblicher Technik miteinander verbun-

den werden. Sie werden beispielsweise direkt oder unter Zwischenschaltung von Kontaktelementen miteinander verschweißt. In dem Dichtkörper sind die Leiter der flexiblen Leitung separat geführt und auf Abstand gehalten. Beim abschließenden Aufpressen der metallischen Hülse wird nicht nur die ganze Verbindungsstelle nach außen abgedichtet, sondern auch das Ende der flexiblen Leitung. Durch das Aufpressen wird der gummielastische Dichtkörper so Zusammengedrückt, daß er sich fest und dicht an die Isolierung der Leiter legt. Feuchtigkeit kann daher auch nicht über die Seele der flexiblen Leitung in die Verbindungsstelle gelangen.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Das Verfahren nach der Erfindung wird anhand der Zeichnungen in Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Enden zweier miteinander zu verbindender elektrischer Leitungen.

Fig. 2 einen Schnitt durch Fig. 1 längs der Linie II - II in vergrößerter Darstellung.

Fig. 3 einen Schnitt durch Fig. 1 längs der Linie III - III ebenfalls in vergrößerter Darstellung.

Fig. 4 einen für die Verbindungsstelle verwendbaren Dichtkörper.

Fig. 5 einen Schnitt durch Fig. 4 längs der Linie V - V.

Fig. 6 eine Ansicht der noch offenen Verbindungsstelle.

Fig. 7 eine Ansicht der fertiggestellten Verbindungsstelle.

Fig. 8 und 9 zwei weitere Ausführungsformen der Verbindungsstelle, teilweise im Schnitt.

Die beiden miteinander zu verbindenden Leitungen 1 und 2 haben entsprechend Fig. 2 und 3 beispielsweise jeweils vier elektrische Leiter 3 bzw. 4. In Fig. 1 sind jeweils nur zwei der Leiter 3 und 4 eingezeichnet. Die Leitungen 1 und 2 haben mindestens zwei Leiter. Es können aber auch drei oder mehr Leiter sein.

Die Leitung 1 ist als flexible, temperaturbeständige Leitung ausgeführt. Ihre Leiter 3 sind jeder von einer temperaturbeständigen Isolierung 5 umgeben, die beispielsweise aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht. Alle isolierten Leiter 3 sind von einem gemeinsamen Mantel 6 umgeben, der ebenfalls aus einem temperaturbeständigen Material besteht, wie beispielweise PTFE. Die isolierten Leiter 3 können miteinander verseilt sein und einen extrudierten Mantel haben. Sie können aber gemäß Fig. 2 auch einzeln relativ lose in einem schlauchförmigen Mantel 6 angeordnet sein. Für die Verbindung mit der Leitung 2 ist gemäß Fig. 1 der Mantel 6 am Ende der Leitung 1 auf einer geeigneten Länge entfernt. Die Enden der Leiter 3 sind außerdem abisoliert.

Die vier Leiter 4 der Leitung 2 bestehen beispielsweise aus einer Chrom-Nickel-Legierung. Sie sind mit Abstand voneinander in Isoliermaterial 7 eingebettet, bei dem es sich beispielsweise um Magnesiumoxid handelt. Das Isoliermaterial 7 ist von einem rohrförmigen Metall-

mantel 8 umgeben, der beispielsweise aus Edelstahl besteht. Am einen Ende der Leitung 2 ragen die Leiter 4 aus dem Metallmantel 8 heraus. Am anderen Ende der Leitung 2 ist ein Meßgerät 9 an dieselbe angeschlossen, beispielweise eine Lambda-Sonde.

Zur Herstellung einer feuchtigkeitsdichten Verbindung zwischen den Leitungen 1 und 2 wird zunächst ein aus den Fig. 4 und 5 ersichtlicher gummielastischer Dichtkörper 10 auf die Leiter 3 bis über deren Isolierung 5 geschoben. Der Dichtkörper 10 ist vorgefertigt. Er besteht beispielweise aus Silikongummi. Er hat dazu vier voneinander getrennte Durchgangslöcher 11 zur getrennten Aufnahme der vier Leiter 3. Außerdem kann am Dichtkörper 10 ein umlaufender Kragen 12 mit vergrößertem Durchmesser angebracht sein, von dem der Dichtkörper 10 in beiden Richtungen absteht. Bei einer anderen Anzahl von Leitern in den Leitungen 1 und 2 hat der Dichtkörper 10 eine angepaßte Anzahl von Durchgangslöchern.

Die aus dem Dichtkörper 10 herausragenden Leiter 3 der Leitung 1 werden dann mit den Leitern 4 der Leitung 2 elektrisch leitend verbunden. Vorzugsweise werden die Leiter 3 und 4 miteinander verschweißt, und zwar beispielweise mittels eines Laserstrahls oder induktiv. Danach wird über die aus Fig. 6 ersichtliche Verbindungsstelle eine beispielweise aus Edelstahl bestehende Hülse 13 geschoben. Die Hülse 13 kann abschließend an beiden Enden zusammengepreßt werden. Sie liegt dann einerseits auf dem Metallmantel 8 und andererseits auf dem Dichtkörper 10 fest und feuchtigkeitsdicht auf. Der Dichtkörper 10 wird dabei gleichzeitig so zusammengepreßt, daß er die Leiter 3 im Bereich ihrer Isolierungen 5 ebenfalls feuchtigkeitsdicht umschließt. Die Leiter 3 bleiben dabei unverändert separat geführt. Auch die Seele der Leitung 1 ist auf diese Weise feuchtigkeitsdicht verschlossen.

Für die elektrisch leitende Verbindung der Leiter 3 und 4 können vor dem Verschweißen an den Leitern 3 zunächst Kontaktelemente angebracht werden, beispielweise durch Anschlagen. Die Leiter 4 werden dann mit den Kontaktelementen verschweißt. Die Kontaktelemente können beispielweise rohrförmig oder flach U-förmig ausgebildet sein.

Vor dem Anbringen der Hülse 13 kann der Dichtkörper 10 auf den Leitern 3 so verschoben werden, daß er zumindest teilweise über die Verbindungsstellen 14 zwischen den Leitern 3 und 4 bzw. zwischen den Kontaktelementen und den Leitern 4 ragt. Der Dichtkörper 10 kann dabei eine sich in axialer Richtung erstreckende Ausnehmung 15 haben, in welche eine der Verbindungsstellen 14 hineinragt. Er ist dadurch genauer positioniert und gegen Verdrehen gesichert. Der schlauchförmige Mantel 6 der Leitung 1 kann vor dem Verpressen der Hülse 13 auf den in dieser Richtung vom Kragen 12 abstehenden Ansatz des Dichtkörpers 10 aufgeschoben werden. Nach dem Verpressen der Hülse 13 kann auf die Leitung 1 auch noch ein Schrumpfschlauch aufgeschraubt werden, der zumindest bis über den Kragen

12 des Dichtkörpers 10 ragt, aber auch an der Hülse 13 anliegen kann.

Zur Herstellung einer Verbindungsstelle zwischen den Leitungen 1 und 2 nach den Fig. 8 und 9 wird ein gegenüber Fig. 4 anders gestalteter Dichtkörper 10 verwendet. Auch die Hülse 13 ist anders gestaltet. Die Verbindung zwischen den Leitern der beiden Leitungen 1 und 2 sowie die Funktion von Dichtkörper 10 und Hülse 13 bleiben aber gegenüber dem schon geschilderten Verfahren unverändert.

Der vorgefertigte Dichtkörper 10 nach Fig. 8 ist an seinem in Montageposition der Leitung 2 zugewandten Ende von einer Bundhülse 16 umgeben. Sie wird bei der Herstellung des Dichtkörpers 10 unverlierbar an demselben angebracht. Dazu dient beispielsweise der umlaufende Bund 17 am Ende des Dichtkörpers 10. Die Bundhülse 16 kann ebenso wie die Hülse 13 aus Chromnickelstahl bestehen. Sie ist im wesentlichen zylindrisch ausgeführt und hat an ihrem der Leitung 1 abgewandten Ende einen umgebördelten Rand 18.

Das bei Fertigstellung der Verbindungsstelle um den Dichtkörper 10 herumgepreßte Ende der Hülse 13 wird beim Fressen entsprechend Fig. 8 bis zur Anlage an der Bundhülse 16 radial nach innen gebogen. Dabei werden in radialer und wegen des Bundes 18 auch in axialer Richtung wirkende Kräfte auf den Dichtkörper 10 ausgeübt, so wie es in Fig. 8 mit zwei Pfeilen eingezeichnet ist. Der Dichtkörper 10 wird dadurch im gewünschten Sinne zusammengedrückt. Die Hülse 13 liegt durch ihre Gestaltung dicht am Metallmantel 8 der Leitung 2 an. Sie kann zusätzlich mit demselben verklebt werden.

Bei der Ausführungsform der Verbindungsstelle nach Fig. 9 wird eine flexible Leitung 1 verwendet, die von einem metallischen Schirm 19 umgeben ist. Als Schirm 19 wird vorzugsweise ein Geflecht aus Chromnickel eingesetzt, das auch die Funktion einer Armierung übernehmen kann. Die Bundhülse 16 wird in diesem Fall erst auf den Dichtkörper 10 aufgeschoben, wenn derselbe in seine Montageposition gebracht ist. Vor dem Aufschieben der Bundhülse 16 auf den Dichtkörper 10 wird der Schirm 19 um denselben herumgelegt. Die Bundhülse 16 legt dann den Schirm 19 am Dichtkörper 10 fest. Der metallische Schirm für die gesamte Verbindungsstelle ist lückenlos hergestellt, wenn die Hülse 13 um die Bundhülse 16 herumgepreßt wird, so wie es für Fig. 8 beschrieben ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden von zwei elektrischen Leitungen, die jeweils mindestens zwei gegeneinander isolierte elektrische Leiter und einen dieselben umgebenden, gemeinsamen Mantel aufweisen und von denen die eine mit isolierten Leitern ausgerüstete Leitung flexibel ist, während die andere einen steifen, rohrförmigen Metallmantel aufweist, dadurch gekennzeichnet,

- daß zunächst die Leiter (3) der flexiblen Leitung (1) abgemantelt und an ihren Enden abisoliert werden,
  - daß auf die so behandelten Leiter (3) ein bis über ihre Isolierungen ragender, gummielastischer Dichtkörper (10) aufgeschoben wird, der Durchgangslöcher (11) zur getrennten Aufnahme der Leiter (3) hat,
  - daß danach die Leiter (3) der flexiblen Leitung (1) mit den aus dem Metallmantel (8) herausragenden Leitern (4) der anderen Leitung (2) elektrisch leitend verbunden werden,
  - daß darauf über die ganze Verbindungsstelle eine metallische Hülse (13) geschoben wird und
  - daß abschließend die Hülse (13) an ihrem einen Ende fest mit dem Metallmantel (8) verbunden und an ihrem anderen Ende um den Dichtkörper (10) herumgepreßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (3,4) der beiden Leitungen (1,2) miteinander verschweißt werden. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Leitern (3) der flexiblen Leitung (1) zunächst Kontaktelemente angebracht werden, mit denen die Leiter (4) der anderen Leitung (2) verschweißt werden. 25
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß rohrförmige Kontaktelemente verwendet werden. 30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (13) mit dem Metallmantel (8) verklebt wird. 35
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (13) um den Metallmantel (8) herumgepreßt wird. 40
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Montage des Dichtkörpers (10) an dem in Montageposition der flexiblen Leitung (1) zugewandten Ende eine denselben von außen umgebende Bundhülse (16) unverlierbar angebracht wird, um welche die Hülse (13) herumgepreßt wird. 45
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als flexible Leitung (1) eine von einem metallischen Schirm (19) umgebene Leitung verwendet wird, der mittels einer Bundhülse (16) auf dem Dichtkörper (10) festgelegt wird, um welche die Hülse (13) herumgepreßt wird. 50
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtkörper (10) nach dem Verbinden der Leiter (3,4) der beiden Leitungen (1,2) zumindest teilweise über die Verbindungsstellen (14) geschoben wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (3) der flexiblen Leitung (1) bzw. die daran angebrachten Kontaktelemente mit den Leitern (4) der anderen Leitung (2) mittels eines Laserstrahls verschweißt werden. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (3) der flexiblen Leitung (1) bzw. die daran angebrachten Kontaktelemente mit den Leitern (4) der anderen Leitung (4) induktiv verschweißt werden. 10

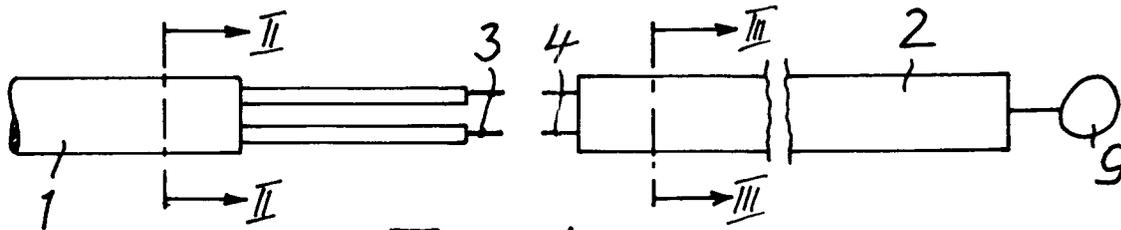


Fig. 1

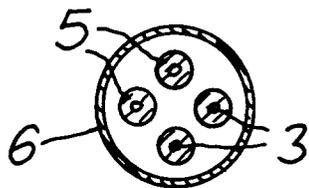


Fig. 2

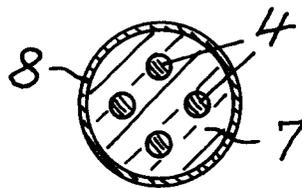


Fig. 3

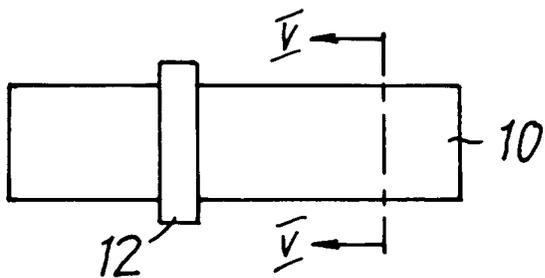


Fig. 4

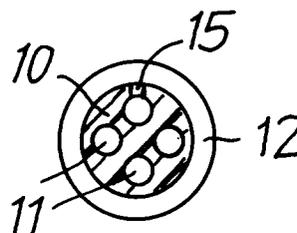


Fig. 5

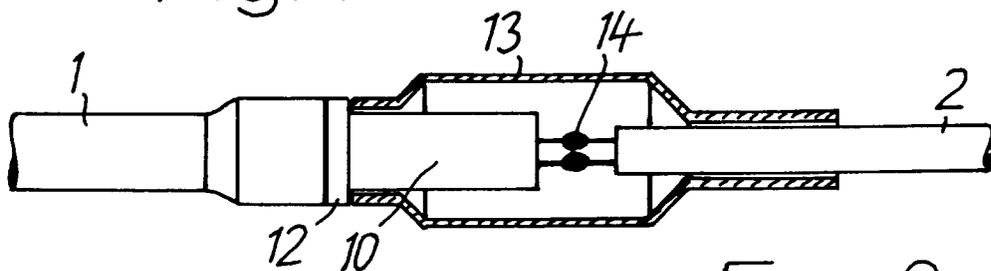


Fig. 6

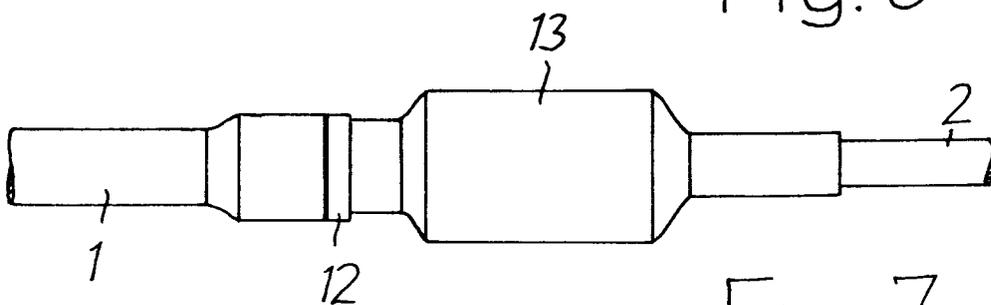


Fig. 7

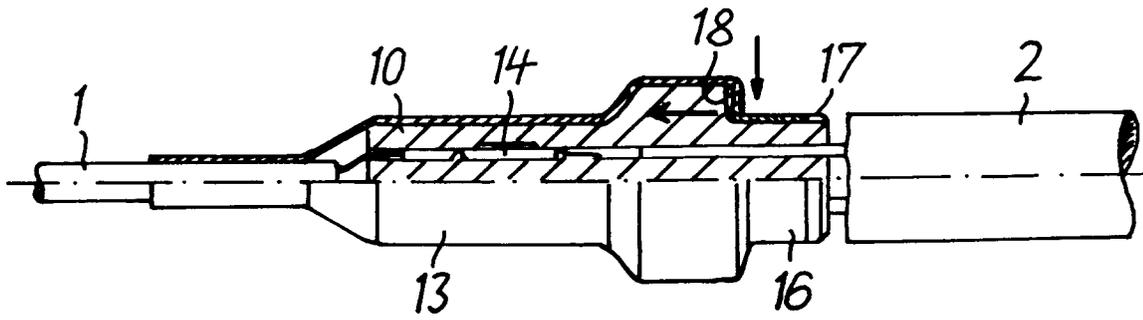


Fig. 8

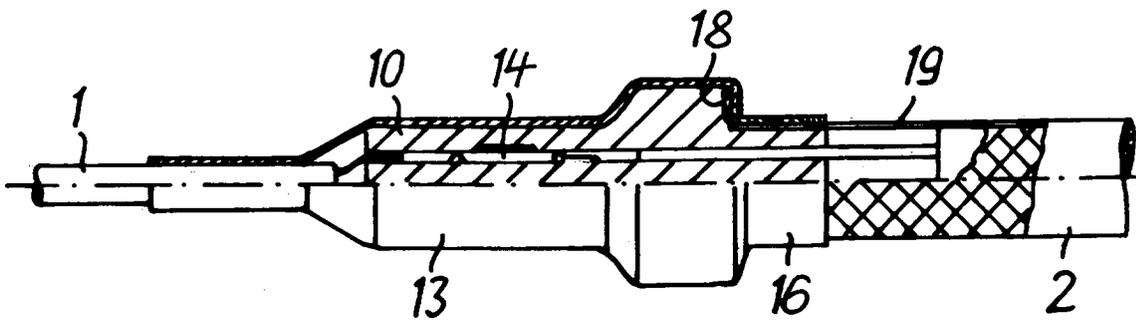


Fig. 9



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 10 6889

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US-A-3 244 796 (F.B. STARK ET AL.) * Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 4, Zeile 65; Abbildungen 1-5 * ---	1,4,6,9	H01R4/58 H01R4/70
A	US-A-3 146 299 (J.C. NORTON) ---		
A	FR-A-1 471 591 (ISOPAD) -----		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24.Oktober 1995	Prüfer Lommel, A
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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)