

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83100993.1

51 Int. Cl.³: H 01 R 4/18

22 Anmeldetag: 03.02.83

30 Priorität: 25.02.82 DE 3206699

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.09.83 Patentblatt 83/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: AEG - TELEFUNKEN Kabelwerke AG, Rheydt
Bonnenbroicher Strasse 2-14
D-4050 Mönchengladbach 2(DE)

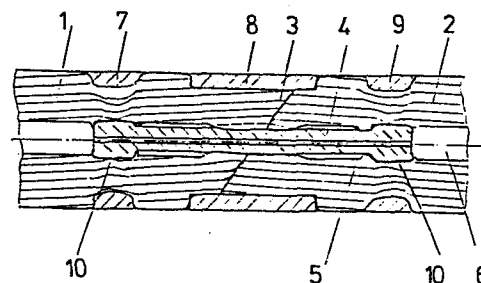
72 Erfinder: Holland, Karlheinz, Dipl.-Ing.
Kreuzdornweg 54
D-4050 Mönchengladbach 4(DE)

74 Vertreter: Koch, Ingo, Dr.-Ing.
AEG-TELEFUNKEN Theodor-Stern-Kai 1
D-6000 Frankfurt 70(DE)

54 Koaxiale Verbindung zweier Leiter.

57 Die Erfindung betrifft eine koaxiale Verbindung zweier elektrischer Leiter, welche im Bereich der aneinanderliegenden Verbindungsflächen durch mindestens ein radial zum Leiterinneren hin verformtes Ringelement komprimiert sind. Zur Lösung der Aufgabe, eine solche Verbindung so zu gestalten, daß mit geringem Aufwand ein kürzerer Verbindungsbereich bei hoher Zugfestigkeit und niedrigem Übergangswiderstand erreicht wird, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß ein axial in die Leiterenden hineinragender Zuganker der an seinen Enden radiale Erhebungen aufweist und zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung durch äußere Ringelemente mit dem Werkstoff des Leiters verpreßt ist, und daß die aneinanderliegenden Abschnitte der Leiter durch bei der Verformung mindestens eines inneren Ringelementes entstehenden Materialfluß gegeneinander verpreßt sind (Fig. 2).

Fig. 2



12. Januar 1983
Dr. Kc/Schr

P 32 06 699.6

Koaxiale Verbindung zweier Leiter

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 bezeichneten und nach der DE-AS 10 40 100 bekannten Art.

Solche Verbindungen müssen einen niedrigen elektrischen Widerstand und eine hohe Zugfestigkeit aufweisen. Bei der bekannten Verbindung werden die Querschnitte der Enden zweier zu verbindender Leiter in axialer Richtung so abgestuft, daß sich ein relativ langer Überlappungsbereich ergibt, in welchem die Leiterenden durch mehrere Ringelemente derart aufeinandergepreßt werden, daß eine Verbindung entsteht, deren Durchmesser gleich dem Durchmesser der zu verbindenden Leiterenden ist.

Die Leiterenden müssen aufwendig zugeschnitten werden. Die axiale Überlappungslänge der zu verbindenden Leiter muß groß sein, wenn eine ausreichende Zugfestigkeit und ein niedriger Übergangswiderstand erzielt werden sollen.

Ein langer Verbindungsbereich hat einen erheblich vergrößerten Isolationsaufwand beispielsweise bei einer Kabelmuffe zur Folge.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die Verbindung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß mit geringem Aufwand ein kürzerer Verbindungsbereich bei hoher Zugfestigkeit und niedrigem Übergangswiderstand erreicht wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 12 gekennzeichnet. Ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Anordnung ist in Anspruch 13 gekennzeichnet.

Die Zugfestigkeit der erfindungsgemäßen Verbindung ergibt sich durch einen im Leiterinneren befestigten Zuganker und nicht durch Reibung aufeinanderliegender Leiterenden. Eine aufwendige Bearbeitung der Leiterenden vor der Herstellung der Verbindung ist nicht mehr erforderlich. Es wird eine axial kurze Leiterberührungsfläche erreicht. Es ist sogar möglich, die Leiterenden stumpf aufeinanderstoßen zu lassen.

Die durch den Zuganker formschlüssig verbundenen Leiterenden können sich nicht in axialer Richtung aufeinander bewegen, so daß die Kontaktflächen der Leiterenden beim Zusammentreffen der umgebenden Ringelemente mit erheblichem Druck gegeneinander gepreßt werden. Die Kontaktierung der Leiter wird nach Beendigung des Preßvorganges über das Zusammenwirken der elastischen Dehnung des Zugankers und der elastischen Stauchung der Leiter aufrechterhalten. Es entsteht trotz einer relativ geringen Kontaktfläche eine sehr gute elektrische Verbindung. Die kürzere Baulänge der Leiterverbindung ermöglicht einen erheblich verminderten Isolationsaufwand für die Verbindungsmuffe eines Hochspannungskabels.

Die Erfindung wird anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Schnitt zwei für die Herstellung der Verbindung vorbereitete Leiterenden.

Fig. 2 zeigt im Schnitt die fertiggestellte Verbindung.

Fig. 3 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen Lösung.

In Fig. 1 ist die Verbindungsstelle 3 der Enden zweier Milliken-Leiter 1 und 2 vor der Verpressung dargestellt. Ein Milliken-Leiter ist ein als Hohlleiter ausgebildeter Leiter, der aus verseilten Leiterelementen besteht und in dessen Hohlkanal eine Kühl- oder Imprägnierflüssigkeit fließt. Die beiden Leiterenden sind passend zu einander geschnitten. Die Schnittflächen können schräg wie in Fig. 1, senkrecht oder stufenförmig gestaltet sein. Der Zuganker 4 ist in die Hohlkanäle 6 der Leiter 1 und 2 geschoben. Auf die Leiterenden sind 3 Ringelemente 7, 8 und 9 aufgeschoben, wobei das mittlere Ringelement 8 über der Verbindungsstelle 3 zu liegen kommt. Mit diesem wird später die Leiterkontaktierung bewirkt. Anstelle eines einzigen Ringelements 8 können auch mehrere kürzere verwendet werden. Mittels der äußeren Ringelemente 7 und 9 wird später die formschlüssige mechanische Verbindung des Zugankers 4 mit den Leiterenden 1 und 2 erzielt.

Es ist zweckmäßig, die Wandstärke und die Materialfestigkeit der Ringelemente so zu wählen, daß der Füllfaktor der Leiter der außerhalb des Verbindungsbereichs ca. 60 - 80 % ist, auf nahezu 100 % erhöht wird.

Die äußeren Ringelemente 7 und 9 sind vornehmlich für die Auf-

nahme mechanischer Kräfte ausgebildet, während das mittlere Ringelement 8 vorteilhaft aus einem Material guter elektrischer Leitfähigkeit bestehen sollte.

Der Zuganker 4 ist in axialer Richtung an seinen Enden 10 so bearbeitet, daß er dort eine formschlüssige Verbindung mit den aufgepreßten Leiterenden eingehen kann. Dies kann z.B. durch Aufrauhung, Rillen oder ähnliches geschehen.

Der Zuganker 4 hat in seinem Mittelteil eine glatte Oberfläche, damit die elastische Dehnung des Zugankers bei der Verpressung der Ringelemente nicht behindert wird. Seine Zugfestigkeit muß so groß sein, daß er den beim Aufpressen des mittleren Ringelements entstehenden axialen Kontaktierungsdruck zusätzlich auffangen kann.

Damit der Durchfluß einer Flüssigkeit nicht behindert wird, ist der Zuganker 4 rohrförmig hohl mit einem Durchlaß 5 ausgelegt. Nach der Vorbereitung der Verbindungsstelle gemäß Fig. 1 werden die Ringelemente 7, 8, 9 radial nach innen verpreßt.

In Fig. 2 ist die fertiggestellte Verbindungsstelle dargestellt. Die Ankerenden 10 sind zugfest durch die umgebenden Ringelemente 7 und 9 mit den Leiterenden 1 und 2 formschlüssig verbunden. Diese Ringelemente sind bis zum Leiterdurchmesser komprimiert. Im Bereich des inneren Ringelements 8 werden die Leiterelemente so weit radial komprimiert, daß sich ein Materialfluß in axialer Richtung ergibt, wodurch die Leiterenden 1 und 2 mit hohem Druck kontaktiert werden. Dabei unterstützt die elastische Dehnung des Zugankers 4 die Aufrechterhaltung des Kontaktdruckes.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante weist der Zuganker 4' in seiner Mitte einen Flansch 13 auf, wodurch die beiden Leiterenden 11 und 12 im Abstand zueinander gehalten werden. In dem

Abstandsraum befindet sich ein leitfähiges Material 14.

Der Zuganker 4' wird in Höhe seiner Enden 10' zugfest mit den Leiterenden 11 und 12 mittels der Endbereiche 7' und 9' der Preßhülse 15 verpreßt. Durch die Zusammenpressung des mittleren Teils 8' der Preßhülse 15 wird das leitfähige Material 14 zur Herstellung eines Leiterkontaktes verpreßt. Die radiale Verdichtung der beiden zu verbindenden Leiter ist an dieser Stelle etwas geringer als in Höhe der Ankerenden. Die elektrische Kontaktierung erfolgt vornehmlich über die axiale Ausdehnung des leitfähigen Materials 14.

Auch die Preßhülse 15 ist soweit radial komprimiert, daß der Durchmesser der Verbindungsstelle gleich dem Durchmesser der zu verbindenden Leiter ist.

- 13 Patentansprüche
- 5 Seiten Beschreibung
- 2 Zeichnungen
- 1 Zusammenfassung

- 1 -

12. Januar 1983
Dr. Kc/Schr

.. P 32 06 699.6

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Koaxiale Verbindung zweier elektrischer Leiter, welche im Bereich der aneinanderliegenden Verbindungsflächen durch mindestens ein radial zum Leiterinneren hin verformtes Ringelement komprimiert sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein axial in die Leiterenden hineinragender Zuganker (4, 4') vorgesehen ist, der an seinen Enden radiale Erhebungen (10, 10') aufweist und zur Erzielung einer formschlüssigen Verbindung durch äußere Ringelemente (7, 9 bzw. 7', 9') mit dem Werkstoff des Leiters verpreßt ist, und daß die aneinanderliegenden Abschnitte der Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) durch bei der Verformung mindestens eines inneren Ringelementes (8, 8') entstehenden Materialfluß gegeneinander verpreßt sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) zur Aufnahme des Zugankers (4, 4') einen Hohlkanal (6) besitzen.
3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (4, 4') aus hochfestem Material besteht.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugfestigkeit des Zugankers (4, 4') größer als diejenige der Leiter ist.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (4, 4') in seinem Mittelbereich einen geringeren Durchmesser aufweist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (4, 4') in seinem Mittelbereich eine glatte Oberfläche besitzt.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (4, 4') rohrförmig ausgebildet ist.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) in Höhe der Enden (10, 10') des Zugankers (4, 4') durch Ringelemente (7, 9 bzw. 7', 9') oder durch eine Preßhülse (15) auf einen Füllfaktor von nahezu 100 % verdichtet sind.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mittleren Ringelemente (8, 8') aus einem elektrisch gut leitenden Material bestehen.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser im gesamten Bereich der Verbindungsstelle gleich dem Durchmesser der zu verbindenden Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) ist.
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (4') in seiner Mitte einen Flansch (13) aufweist, dessen Außendurchmesser kleiner als der Leiterdurchmesser ist, und daß der Zwischenraum zwischen dem Flansch (13) und dem mittleren Ringelement (8') mit

leitfähigem Material (14) gefüllt ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren (7', 9') und mittleren Ringelemente (8') Bestandteil einer einzigen Preßhülse (15) sind.
13. Verfahren zur Herstellung einer Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) passend zu einander geschnitten werden, daß die Ringelemente (7, 8, 9 bzw. 7', 8', 9') auf die Enden der Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) geschoben werden, daß ein Zuganker (4, 4') mit seinen Enden jeweils zur Hälfte in einen Hohlkanal (6) eines der Leiter (1, 2 bzw. 11, 12) geschoben wird, daß anschließend der Zuganker (4, 4') im Bereich seiner Enden (10, 10') durch die äußeren Ringelemente (7, 9 bzw. 7', 9') mit dem Leitermaterial verpreßt wird und daß danach im Mittelbereich der Verbindung durch mindestens ein mittleres Ringelement (8, 8') die Leiterenden miteinander verpreßt werden.

Fig. 1

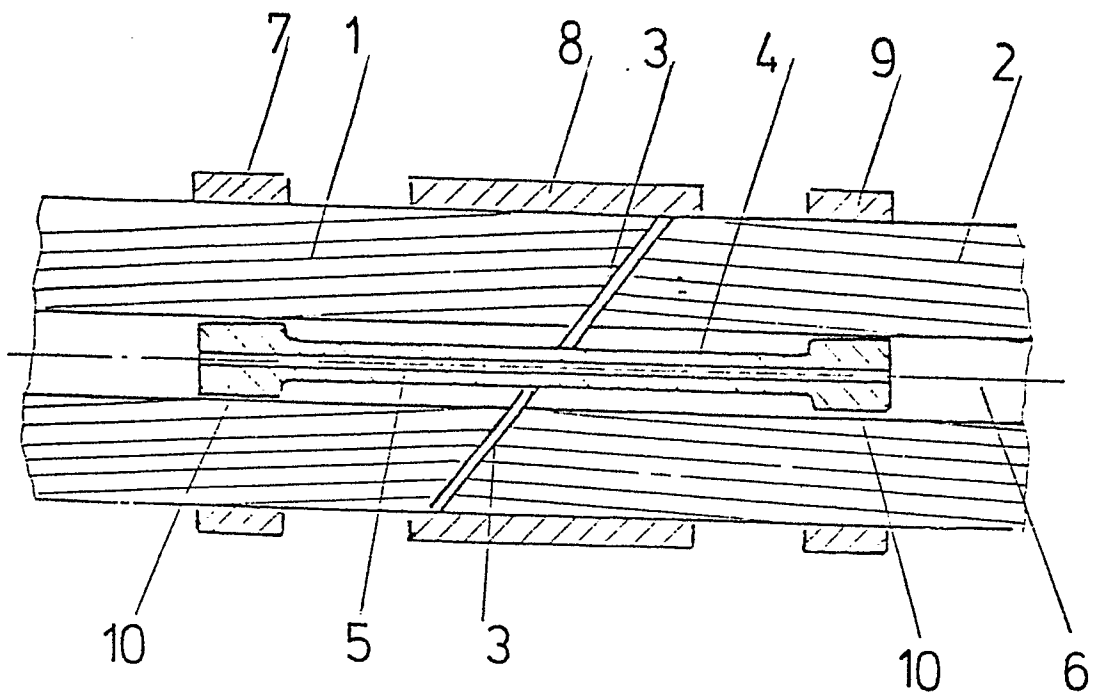


Fig. 2

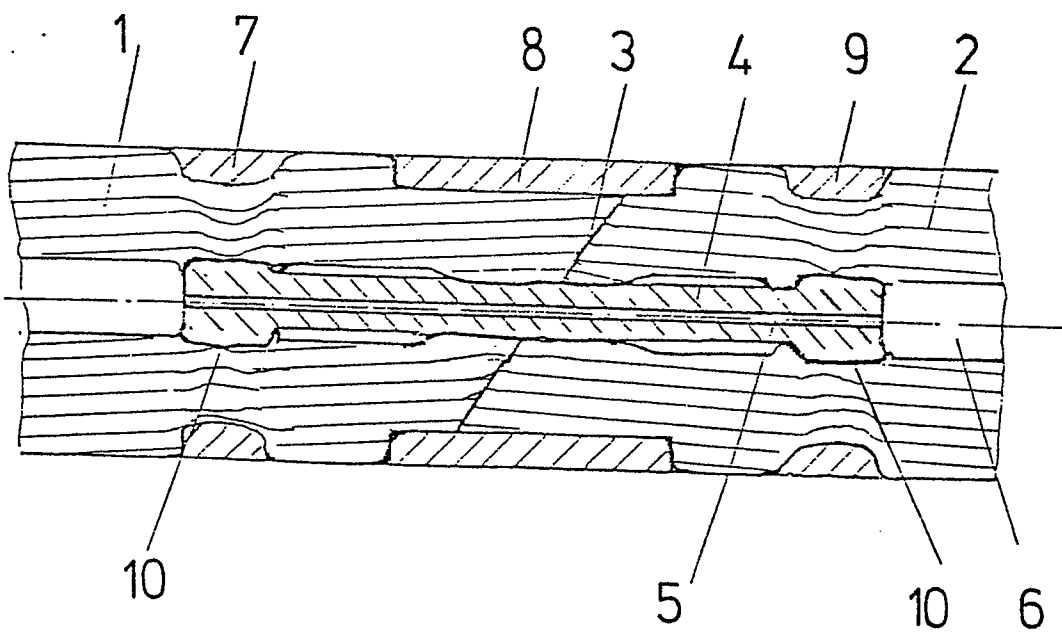
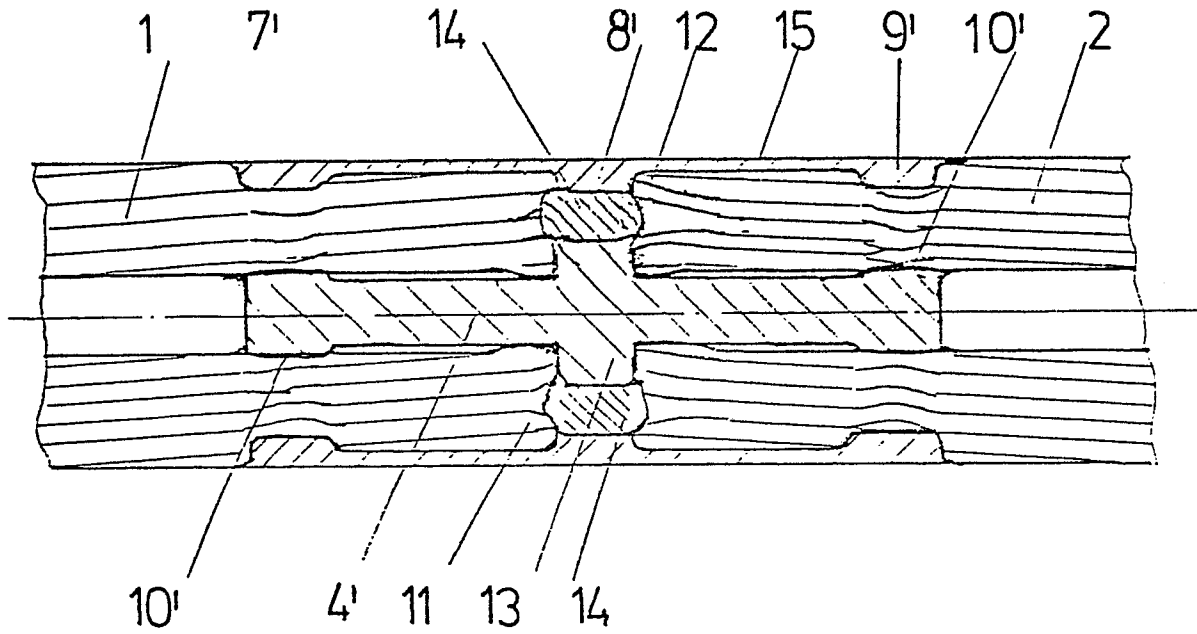


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0087605
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 0993

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	GB-A-1 443 578 (PIRELLI) * Figuren 1,2; Seite 2, Zeile 47 - Seite 3, Zeile 24 *	1,2,5, 7,8,11 -13	H 01 R 4/18
X	GB-A-1 233 199 (PIRELLI) * Figuren 1,2; Seite 2, Zeile 98 - Seite 3, Zeile 6 *	1-3,5- 7,12, 13	
A	GB-A- 688 708 (W.T. GLOVER & COMPANY) * Figur 2; Seite 1, Zeile 62 - Seite 2, Zeile 50; Seite 2, Zeilen 70-79 *	1,3,4, 7,9,11 -13	
X	FR-A-1 103 958 (BRITISH INSULATED CABLES) * Figur 1; Seite 1, Spalte 2, Zeile 1 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 3 *	1,2,5, 7,9,13	H 01 R 4/00 H 02 G 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-06-1983	Prüfer WAERN G.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			