



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
H01R 4/30 (2006.01) H01R 4/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09290132.1**

(22) Anmeldetag: **25.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

• **Markgraf, Volker**
95195 Röslau (DE)
• **Grötsch, Peter**
95111 Rehau (DE)

(71) Anmelder: **Nexans**
75008 Paris (FR)

(74) Vertreter: **Döring, Roger**
Patentanwalt
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Stauch, Gert**
95032 Hof (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Vorrichtung zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern (4,5) angegeben, die aus einer als Rohrstück ausgeführten metallischen Klemme (1) besteht, welche in ihrer Wandung mindestens zwei mit einem Gewinde versehene Durchgangslöcher zur Aufnahme von mit einem Außengewinde versehenen Klemmschrauben (2) aufweist. In dem Rohrstück der Klemme (1) ist zwischen den beiden Durchgangslöchern mindestens ein mittleres, mit einem Gewinde versehenes

Durchgangsloch zur Aufnahme einer mit einem Außengewinde versehenen Fixierschraube (3) angebracht, welche eine sich verjüngende, etwa keilförmige Spitze (11) hat, die in Montageposition fest an den Stirnseiten der beiden in das Rohrstück eingesteckten Leiter (4,5) anliegt. Die mit einem Außengewinde versehene Spitze (11) ist in eine mit einem Innengewinde versehene Ausnehmung (10) der Fixierschraube (3) eingeschraubt und das Außengewinde der Spitze (11) ist gegenläufig zum Außengewinde der Fixierschraube (3) ausgeführt.

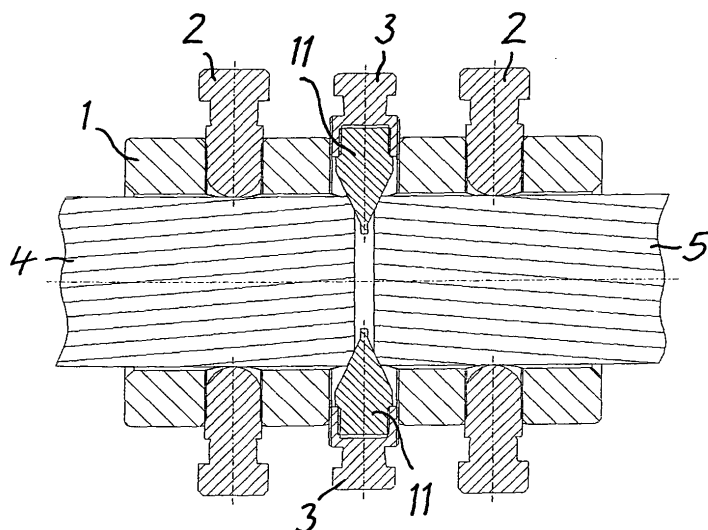


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern, bestehend aus einer als Rohrstück ausgeführten metallischen Klemme, welche in ihrer Wandung mindestens zwei mit einem Gewinde versehene Durchgangslöcher zur Aufnahme von mit einem Außengewinde versehenen Klemmschrauben aufweist.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind bekannt und auf dem Markt erhältlich. Sie werden beispielsweise für die Verbindung der Leiter von Energiekabeln eingesetzt, die vorzugsweise aus Kupfer oder aus Aluminium bestehen. Zur Festlegung und Kontaktierung der Leiter in der Klemme werden Klemmschrauben verwendet, die beispielsweise als Abscherschrauben ausgeführt sind. Die Köpfe solcher Schrauben scheren beim Erreichen eines bestimmten Momentes, d. h. beim Erreichen einer genügend großen Kontaktkraft zwischen Schraube und Leiter ab.

[0003] Die von den Klemmschrauben erzeugte Kontaktkraft stellt die Verbindung der Leiter mit der Klemme und die Verbindung der einzelnen Drähte der Leiter untereinander her. Sie soll während der gesamten geforderten Lebensdauer der Vorrichtung aufrecht erhalten bleiben. Der elektrische Strom fließt in einer solchen Vorrichtung von einem Leiter über die Klemme zum anderen Leiter mit entsprechend relativ hohen Übergangswiderständen.

[0004] Bei mehrdrähtigen Leitern kommt hinzu, daß die einzelnen Drähte derselben beim durch das Anziehen der Klemmschraube bewirkten Verdichten aneinander reiben. Das führt dazu, daß im Innern der Leiter ein geringerer Druck erzeugt wird, als an der Oberfläche derselben. Bei der Verbindung von mehrdrähtigen Leitern mit großem Querschnitt bzw. bei segmentierten Leitern, sogenannten "Milliken Leitern", kann das zu Problemen führen. Wenn der Kontakt der Einzeldrähte im Innern der Leiter unzureichend ist, kommt es zu einer überdurchschnittlichen Erwärmung. Bei Leitern aus Aluminium führt die Erwärmung außerdem zu verstärktem Fließen des Materials und dadurch schon nach kurzer Zeit zu einem weiteren Rückgang des Kontaktdrucks. Die elektrische Verbindung zwischen den Leitern ist dann relativ schnell unbrauchbar.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Vorrichtung so zu gestalten, daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden zu verbindenden Leitern auf Dauer verbessert werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß in dem Rohrstück der Klemme zwischen den beiden Durchgangslöchern mindestens ein mittleres, mit einem Gewinde versehenes Durchgangsloch zur Aufnahme einer mit einem Außengewinde versehenen Fixierschraube angebracht ist, welche

eine sich verjüngende, etwa keilförmige Spitze hat, die in Montageposition fest an den Stirnseiten der beiden in das Rohrstück eingesteckten Leiter anliegt,

- daß die mit einem Außengewinde versehene Spitze in eine mit einem Innengewinde versehene Ausnehmung der Fixierschraube eingeschraubt ist und
- daß das Außengewinde der Spitze gegenläufig zum Außengewinde der Fixierschraube ausgeführt ist.

[0007] Die beiden Leiter sind bei dieser Vorrichtung in der Klemme durch die keilförmige Spitze der Fixierschraube, welche fest an den Stirnseiten der beiden Leiter anliegt, direkt und zumindest im wesentlichen ohne Lücke miteinander verbunden. Ein wesentlicher Anteil des Stroms fließt daher über die mit Vorteil keilförmige Spitze von einem Leiter zum anderen. Die feste Anlage der Spitze an den Stirnseiten der beiden Leiter wird insbesondere dadurch sichergestellt, daß die Spitze mit zum Außengewinde der Fixierschraube gegenläufigen Gewinde in dieselbe eingeschraubt ist. Beim Festziehen der Fixierschraube ist der Vorschub der Spitze dadurch größer als der Vorschub der Fixierschraube selbst. Dadurch ist gewährleistet, daß die Spitze tief in das Innere der Klemme eindringt und dort zwischen die Stirnseiten der beiden Leiter gepreßt wird, ohne daß das Rohrstück der Klemme eine besonders große Wandstärke haben muß.

[0008] Durch die bevorzugte Keilform der Spitze und durch eine niedrige Reibung ihres Gewindes, ist die erzeugte Kontaktkraft hoch und es entsteht ein dauerhaft stromtragfähiger Kontakt zwischen den Stirnseiten der beiden Leiter und der Spitze. Wenn die Spitze vorzugsweise aus dem gleichen oder einem ähnlichen Material wie die Leiter besteht, wird der Stromfluß zwischen den beiden Leitern weiter verbessert. Geeignete Materialien sind Kupfer oder Aluminium sowie eine Aluminiumlegierung oder Messing.

[0009] In bevorzugter Ausführungsform ist im Rohrstück der Klemme an zwei einander diametral gegenüber liegenden Stellen je ein mittleres Durchgangsloch zur Aufnahme einer mit einer Spitze versehenen Fixierschraube vorhanden. Es können auch mehr als zwei, in Umfangsrichtung der Klemme verteilte Durchgangslöcher zur Aufnahme von Fixierschrauben in derselben angebracht sein.

[0010] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0011] Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung nach der Erfindung in schematischer Darstellung.

Fig. 2 die Vorrichtung nach der Erfindung vor dem Festziehen der Schrauben ebenfalls im Schnitt.

Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 2 nach dem Festziehen eines Teils der Schrauben.

Fig. 4 die Vorrichtung nach Fig. 2 nach dem Festziehen aller Schrauben.

Fig. 5 einen Schnitt durch eine in der Vorrichtung verwendbare Fixierschraube in vergrößerter Darstellung.

Fig. 6 eine Darstellung zur Erläuterung der Wirkungsweise der Fixierschraube.

[0012] In den Zeichnungen sind alle Schrauben als Abscherschrauben dargestellt, deren Köpfe nach dem Erreichen des gewünschten Festsitzes der Schrauben an den Leitern abscheren. Es können für die Vorrichtung nach der Erfindung aber auch normale, nicht abscherbare Schrauben eingesetzt werden.

[0013] Die in der Fixierschraube drehbar angeordnete Spitze soll sich in Richtung ihrer freien Stirnseite verjüngen und vorzugsweise keilförmig ausgeführt sein. Sie wird im folgenden der Einfachheit halber nur als "Spitze" bezeichnet.

[0014] In Fig. 1 ist eine beispielsweise aus einer verzinnnten Aluminiumlegierung bestehende, als Rohrstück ausgeführte Klemme 1 dargestellt. Die Klemme 1 hat drei mit einem Gewinde versehene Durchgangslöcher, in denen jeweils eine mit einem Außengewinde versehene Schraube angeordnet ist. Es sind dies in den beiden seitlichen Durchgangslöchern je eine Klemmschraube 2 und im mittleren Durchgangsloch eine Fixierschraube 3, deren genauerer Aufbau aus Fig. 5 hervorgeht. In die Klemme 1 ragen von zwei unterschiedlichen Seiten her die elektrischen Leiter 4 und 5 zweier elektrischer Kabel 6 und 7 hinein, bei denen es sich vorzugsweise um Energiekabel handelt. Die Leiter 4 und 5 liegen mit ihren Stirnseiten nahe nebeneinander, und zwar in Höhe des mittleren Durchgangslochs für die Fixierschraube 3. Sie sind in bevorzugter Ausführungsform als mehrdrähtige Leiter ausgeführt und bestehen mit Vorteil aus Aluminium oder Kupfer. Die Leiter 4 und 5 können auch aus Segmenten aufgebaut sein, in denen jeweils Einzeldrähte derselben zusammengefaßt sind. Derartige Leiter sind beispielsweise Milliken-Leiter.

[0015] Die Fixierschraube 3 hat gemäß Fig. 5 einen Schraubenkopf 8 und einen mit einem Außengewinde versehenen Schraubenkörper 9. Der Schraubenkörper 9 weist auf seiner dem Schraubenkopf 8 abgewandten Seite eine mit einem Innengewinde versehene Ausnehmung 10 auf, in welche eine mit einem Außengewinde versehene Spitze 11 eingeschraubt ist. Die beiden Außengewinde des Schraubenkörpers 9 einerseits und der Spitze 11 andererseits sind gegenläufig.

[0016] Die Spitze 11 der Fixierschraube 3 besteht mit Vorteil aus dem gleichen oder einem metallisch ähnlichen Material, wie die zu verbindenden Leiter 4 und 5. Geeignete Materialien sind Kupfer und Aluminium sowie Aluminiumlegierungen und Messing. Die Spitze 11 kann auch aus zwei, symmetrisch zu ihrer Mittelachse voneinander getrennten Materialien bestehen, so daß ihre eine Seite beispielsweise aus Kupfer und die andere Seite aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung besteht. Eine Fixierschraube 3 mit einer so ausgeführten Spitze 11 kann mit Vorteil zum Verbinden eines Aluminiumleiters

mit einem Kupferleiter eingesetzt werden. Die dazu erforderliche Position der Spitze 11 wird vor dem Festziehen der Fixierschraube 3 eingestellt.

[0017] Die Oberfläche der Spitze 3 kann auch strukturiert sein. Sie kann dazu aufgeraut oder mit einer Vielzahl kleiner Vorsprünge ausgerüstet sein. Eine solche Spitze 11 hat eine etwas vergrößerte Oberfläche. Es ergibt sich beim Vorschub der Spitze 11 außerdem eine Art Fräseffekt, wodurch der Festsitz der Spitze 11 an den Stirnseiten der beiden Leiter 4 und 5 weiter erhöht wird.

[0018] Die Handhabung der Vorrichtung nach der Erfindung wird anhand der Fig. 2 bis 6 beispielsweise erläutert:

[0019] In dem in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Klemme 1 mit zwei Fixierschrauben 3 ausgerüstet, die in zwei mittleren Durchgangslöchern einander diametral gegenüber liegen. Es können auch mehr als zwei Fixierschrauben 3 eingesetzt sein, die ebenso wie die entsprechenden mittleren Durchgangslöcher in Umfangsrichtung der Klemme 1 gegeneinander versetzt sind.

[0020] Zur Herstellung einer auf Dauer wirksamen elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Leitern 4 und 5 werden gemäß Fig. 2 zunächst zwei Fixierschrauben 3 so weit in die Klemme 1 eingeschraubt, daß ihre Spitzen 11 in dieselbe hineinragen. Auch die Klemmschrauben 2, von denen pro Seite der Klemme 1 ebenfalls zwei einander diametral gegenüber liegende dargestellt sind, können bereits in ihre Durchgangslöcher eingeschraubt sein. Sie ragen dann aber nicht oder nur unwesentlich in die Klemme 1 hinein. Danach werden die beiden Leiter 4 und 5 in die Klemme 1 eingeschoben, bis sie an die Spitzen 11 der beiden Fixierschrauben 3 stoßen. In dieser Position der Leiter 4 und 5 werden dann die Klemmschrauben 2 bis zum Festsitz angezogen, so wie es aus Fig. 3 hervorgeht. Ihre Köpfe sind dieser Endposition der Klemmschrauben 2 abgesichert.

[0021] Nachdem die Leiter 4 und 5 - wie beschrieben - durch die Klemmschrauben 2 in der Klemme 1 unverrückbar festgelegt sind, werden die Fixierschrauben 3 angezogen. Ihre Spitzen 11 dringen dabei in den Spalt zwischen den Stirnseiten der beiden Leiter 4 und 5 ein, und zwar mit einem gegenüber dem Weg, welchen die Fixierschrauben 3 durch ihre Drehung zurücklegen, längeren Weg. In ihren aus Fig. 4 hervorgehenden Endpositionen liegen die beiden Spitzen 11 fest an beiden Leitern 4 und 5 an. Der zwischen denselben vorher bestehende Spalt, in welchen die Spitzen 11 durch die Drehung der Fixierschrauben 3 gepreßt werden, ist abschließend durch die Spitzen 11 im wesentlichen verschlossen. Die Schraubenköpfe 8 der Fixierschrauben 3 sind ebenfalls abgesichert.

[0022] Der gegenüber den Fixierschrauben 3 bei einer Drehung derselben größere Vorschub ihrer Spitzen 11 wird durch die gegenläufigen Außengewinde des Schraubenkörpers 9 einerseits und der Spitzen 11 andererseits bewirkt. Voraussetzung für diesen längeren Verstellweg der Spitzen 11 ist, daß dieselben beim Fest-

ziehen der Fixierschrauben 3 nicht mitgedreht werden. Das ist bei Einsatz dieser Vorrichtung dann sichergestellt, wenn die beiden Leiter 4 und 5 an den Spitzen 11 fest genug anliegen und dadurch eine Drehung derselben verhindern.

[0023] Der bei der Drehung einer Fixierschraube 3 größere Weg der Spitze 11 gegenüber der Fixierschraube 3 selbst, wird anhand von Fig. 5 an einem Beispiel erläutert:

[0024] Die Fixierschraube 3 soll bei einer Umdrehung beispielsweise einen Weg von 1,5 mm zurücklegen. Die bei der Drehung der Fixierschraube 3 festgehaltene Spitze 11 wird bei dieser Drehung über ihr gegenläufiges Außengewinde zusätzlich aus der Ausnehmung 10 herausgedreht. Sie legt, wenn sie bei der Drehung der Fixierschraube 3 von Anfang an nicht mit gedreht werden kann, den doppelten Weg wie die Fixierschraube 3 zurück. Das sind für dieses Beispiel 3,0 mm.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden von zwei elektrischen Leitern, bestehend aus einer als Rohrstück ausgeführten metallischen Klemme, welche in ihrer Wandung mindestens zwei mit einem Gewinde versehene Durchgangslöcher zur Aufnahme von mit einem Außengewinde versehenen Klemmschrauben aufweist, **dadurch gekennzeichnet**

- **daß** in dem Rohrstück der Klemme (1) zwischen den beiden Durchgangslöchern mindestens ein mittleres, mit einem Gewinde versehenes Durchgangsloch zur Aufnahme einer mit einem Außengewinde versehenen Fixierschraube (3) angebracht ist, welche eine sich verjüngende, etwa keilförmige Spitze (11) hat, die in Montageposition fest an den Stirnseiten der beiden in das Rohrstück eingesteckten Leiter (4,5) anliegt,
- **daß** die mit einem Außengewinde versehene Spitze (11) in eine mit einem Innengewinde versehene Ausnehmung (10) der Fixierschraube (3) eingeschraubt ist und
- **daß** das Außengewinde der Spitze (1) gegenläufig zum Außengewinde der Fixierschraube (3) ausgeführt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Rohrstück der Klemme (1) zwei einander diametral gegenüber liegende mittlere Durchgangslöcher zur Aufnahme je einer Fixierschraube (3) angebracht sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche der Spitze strukturiert ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Vorrichtung zum Verbinden von zweielektrischen Leitern (4,5), bestehend aus einer als Rohrstück ausgeführten metallischen Klemme (1), welche in ihrer Wandung mindestens zwei mit einem Gewinde versehene Durchgangslöcher zur Aufnahme von mit einem Außengewinde versehenen Klemmschrauben (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**

- **daß** in dem Rohrstück der Klemme (1) zwischen den beiden Durchgangslöchern mindestens ein mittleres, mit einem Gewinde versehenes Durchgangsloch zur Aufnahme einer mit einem Außengewinde versehenen Fixierschraube (3) angebracht ist, welche eine sich verjüngende, etwa keilförmige Spitze (11) hat, die in Montageposition fest an den Stirnseiten der beiden in das Rohrstück eingesteckten Leiter (4,5) anliegt,
- **daß** die mit einem Außengewinde versehene Spitze (11) in eine mit einem Innengewinde versehene Ausnehmung (10) der Fixierschraube (3) eingeschraubt ist und
- **daß** das Außengewinde der Spitze (1) gegenläufig zum Außengewinde der Fixierschraube (3) ausgeführt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Rohrstück der Klemme (1) zweieinanderdiametralgegenüberliegende mittlere Durchgangslöcher zur Aufnahme je einer Fixierschraube (3) angebracht sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche der Spitze strukturiert ist.

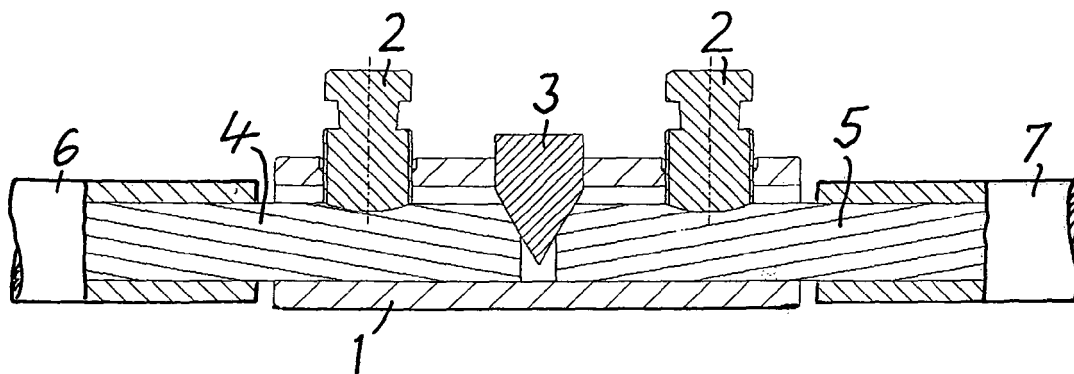


Fig. 1

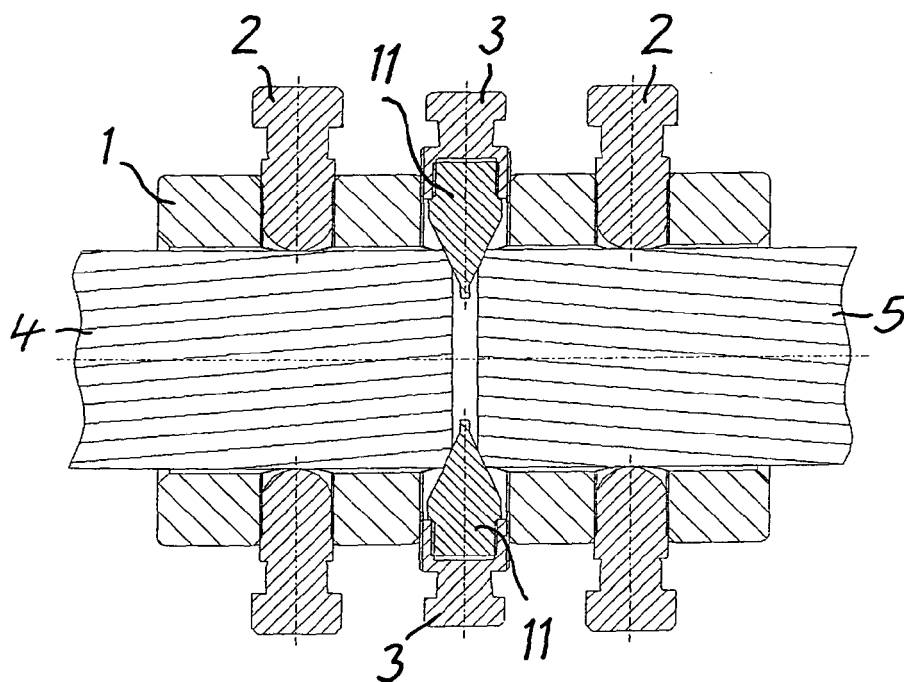


Fig. 2

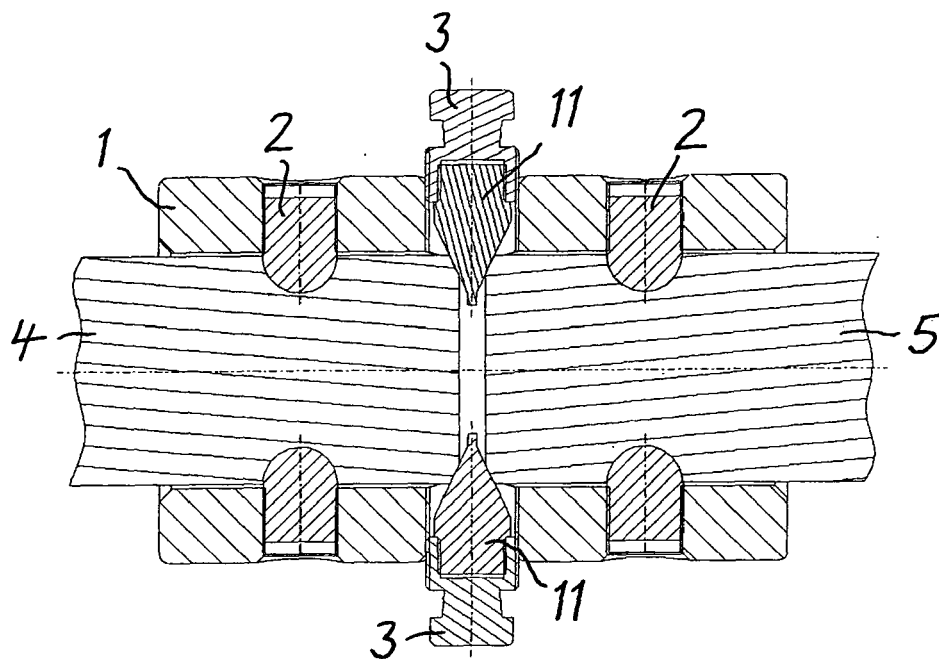


Fig. 3

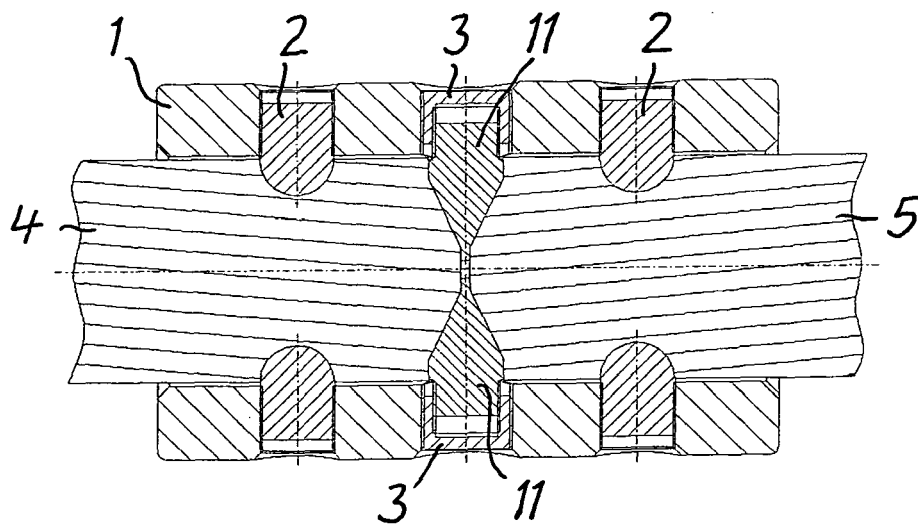


Fig. 4

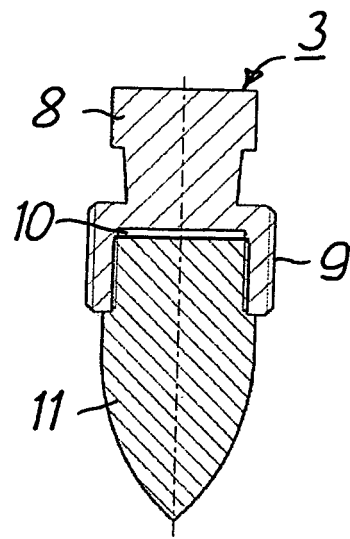


Fig. 5

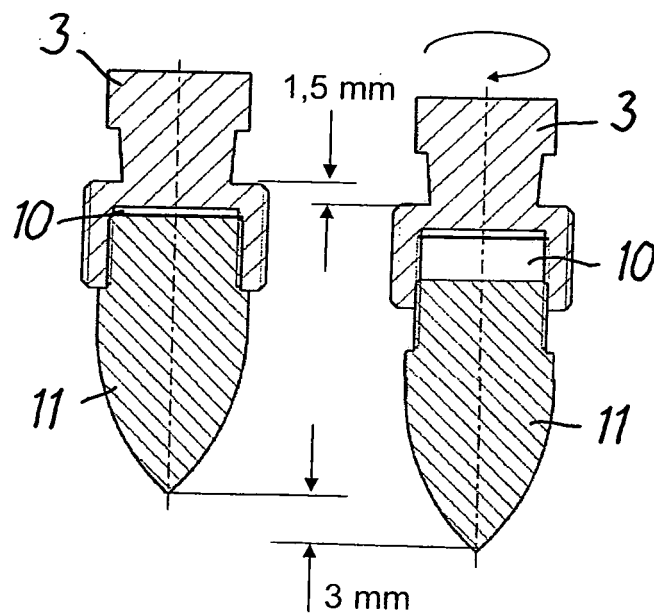


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 09 29 0132

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 266 628 A (SEKKO AB OY [FI]) 3. November 1993 (1993-11-03) * das ganze Dokument *	1-3	INV. H01R4/30 H01R4/36
A	DE 462 663 C (FRANZ DREEFS) 14. Juli 1928 (1928-07-14) * das ganze Dokument *	1-3	
A	DE 10 2004 023412 A1 (BOHNERT REINHARD [DE]) 8. Dezember 2005 (2005-12-08) * Zusammenfassung * * Absatz [0023] - Absatz [0031] * * Abbildungen 1,2,4 *	1-3	
A	EP 1 394 900 A (NEXANS [FR]) 3. März 2004 (2004-03-03) * Zusammenfassung * * Absatz [0029] - Absatz [0033] * * Abbildungen 1,2 *	1-3	
A	GB 2 421 642 A (TYCO ELECTRONICS [GB]) 28. Juni 2006 (2006-06-28) * Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4 *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 2009	Prüfer Chelbosu, Liviu
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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

 2
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 29 0132

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2266628 A	03-11-1993	FI 216 U1	12-08-1992
		NO 931388 A	18-10-1993
		SE 507195 C2	20-04-1998
		SE 9301242 A	17-10-1993
DE 462663 C	14-07-1928	KEINE	
DE 102004023412 A1	08-12-2005	KEINE	
EP 1394900 A	03-03-2004	AT 314742 T	15-01-2006
		DE 60302953 T2	21-09-2006
		ES 2255662 T3	01-07-2006
		FR 2844101 A1	05-03-2004
		US 2004102081 A1	27-05-2004
GB 2421642 A	28-06-2006	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82