

(19)



(11)

EP 3 379 651 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(51) Int Cl.:
H01R 4/18 (2006.01) **H01R 11/12** (2006.01)
H01R 4/20 (2006.01) **H01R 4/62** (2006.01)
B23K 20/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17305337.2**

(22) Anmeldetag: **24.03.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

• **SILLER, Michael**
92660 Neustadt / Waldnaab (DE)

(74) Vertreter: **Godard, Evelin**
Ipsilon
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(71) Anmelder: **Nexans**
92400 Courbevoie (FR)

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

(72) Erfinder:
• **HOCH, Marina**
92685 Floss (DE)

(54) **KABELSCHUH**

(57) Es wird ein Kabelschuh (10, 20) zur Verbindung eines isolierten elektrischen Leiters (30) mit einem stromführenden Element angegeben. Der Kabelschuh (10, 20) umfaßt eine Aufnahme (11) für ein abisoliertes Ende (30a) des elektrischen Leiters (30) und ein Kontaktende

(12) zur Verbindung mit dem stromführenden Element. Die Aufnahme (11) weist einen topfartigen Behälter (11) auf. Das Kontaktende (12) und der Behälter (11) sind durch ein Übergangselement (14) miteinander verbunden.

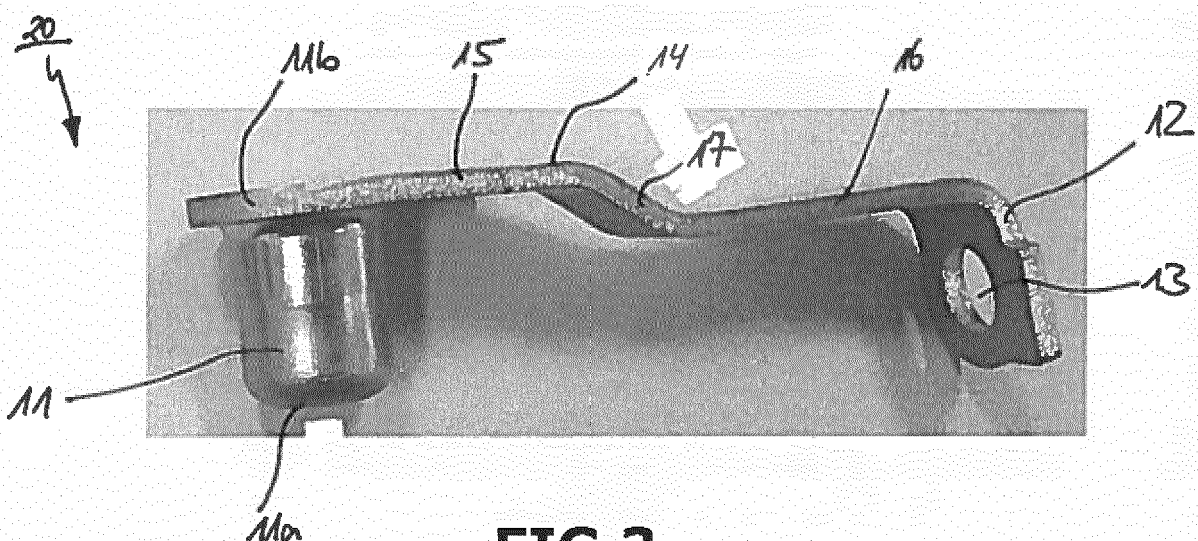


FIG.3

EP 3 379 651 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Kabelschuh zur Verbindung eines isolierten elektrischen Leiters mit einem stromführenden Element.

[0002] Insbesondere in der Automobilelektronik kommt eine Vielzahl von elektrischen Leitern, beispielsweise Litzenleitern, und mit diesen verbundenen Kontaktelementen aus elektrisch leitendem Material zum Einsatz. Elektrische Verbindungen müssen zwischen der Spannungsquelle, beispielsweise einer Batterie, und Aktuatoren, Sensoren, Steuerelementen usw. hergestellt werden. Die erwähnten stromführenden Elemente sind beispielsweise die Anschlüsse einer Batterie oder Bolzen im Motorraum eines Kraftfahrzeugs, an welche elektrische Leiter mittels Kabelschuhen angeschlossen werden müssen. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um flexible isolierte Litzenleiter. Die Kabelschuhe sind Elemente aus Metall, welche so beschaffen sind, daß sie an ein abisoliertes Leiterende gecrimpt und/oder mit diesem verschweißt werden können. Der Leiter und der Kabelschuhe werden dabei kraft- und/oder stoffschlüssig miteinander verbunden.

[0003] Ein Beispiel eines bekannten Kabelschuhs ist in Fig. 1 dargestellt. Der Kabelschuh 1 weist ein Kontaktende 2 zur Verbindung mit dem stromführenden Element auf, an welches der Kabelschuh 1 beispielsweise angeschraubt wird. An seinem anderen Ende hat der Kabelschuh 1 eine Aufnahme 3 für ein abisoliertes Ende des elektrischen Leiters. Im dargestellten Beispiel hat die Aufnahme 3 zwei Paar Crimpflügel 4, 5, die um das Leiterende gecrimpt werden. Das Leiterende kann auch mit dem Kabelschuh 1 verschweißt werden.

[0004] Elektrische Leiter aus Kupfer werden heute, insbesondere in der Automobilindustrie, zunehmend durch Leiter aus Aluminium oder einer Aluminium-Legierung ersetzt. Aluminium ist gegenüber Kupfer ein leichteres und preiswerteres Material mit guten elektrischen Eigenschaften. Die Kabelschuhe bestehen zumeist aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Um eine einwandfreie elektrisch leitende Verbindung zwischen einem Kabelschuh aus Kupfer und einem Aluminiumleiter herzustellen, muß der abisolierte Aluminiumleiter vor dem elektrischen Verbinden von der nichtleitenden Oxidschicht befreit werden, die sich beim Kontakt von Aluminium mit Sauerstoff bildet. Dies kann beispielsweise durch Verschweißen des Aluminiumleiters mit dem Kabelschuh bewirkt werden. Das Verschweißen hat weiterhin den Vorteil, daß der Leiter und der Kabelschuh stofflich miteinander verbunden sind, sodaß ein eventuelles Kaltfließen des Aluminiums keinen Einfluß auf die Qualität der Verbindung hat. Die Schweißstelle befindet sich zumeist direkt an der Anschlußstelle des Kabelschuhs am stromführenden Element.

[0005] Insbesondere für Litzenleiter oder Batterieleitungen mit großen Querschnitten ist die mechanische Stabilität der Verbindung mit dem Kabelschuh von Bedeutung. Die Verbindung muß widerstandsfähig gegen-

über Schwingungen und einem eventuellen Kaltfließen des Aluminiums sein.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kabelschuh für einen elektrischen Leiter bereitzustellen, welcher die genannten Anforderungen erfüllt.

[0007] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß

- die Aufnahme des Kabelschuhs einen topfartigen Behälter aufweist, und
- das Kontaktende des Kabelschuhs und der Behälter durch ein Übergangselement miteinander verbunden sind.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Kabelschuh handelt es sich um ein formstabiles, leitfähiges Kontaktelement für die Übertragung von Strom durch die Verbindung von einem elektrischen Leiter mit einem stromführenden Element. Der Kabelschuh besteht aus zwei voneinander getrennten Befestigungselementen, nämlich dem Behälter und dem Kontaktende. Der Behälter dient zur Aufnahme des Leiters, welcher flexible und beweglich ist. Das Kontaktende, im Folgenden auch Anschlußgeometrie genannt, dient zur Befestigung des Kabelschuhs an dem stromführenden Element, welches feststeht. Der Kabelschuh ist so gestaltet, daß der Leiter wie gewünscht durch Crimpen und Schweißen daran festgelegt werden kann. Diese beiden Befestigungsmethoden stellen sowohl die mechanische als auch die elektrische Verbindung des Leiters mit dem Kabelschuh sicher. Die Anschlußgeometrie nimmt bei der mittels des Kabelschuhs montierten Verbindung zwischen dem elektrischen Leiter und dem stromführenden Element sämtliche mechanischen Belastungen auf, beispielsweise Schwingungen oder Stöße in einem Kraftfahrzeug. Das Übergangselement zwischen dem Kontaktende und der Aufnahme stellt eine räumliche und funktionelle Trennung dieser beiden Befestigungselemente dar. Durch diese räumliche und funktionelle Trennung hat das Befestigungsverfahren des Leiters keinerlei Einfluß auf die Geometrie oder das mechanische Gefüge der Anschlußgeometrie, da die Kraft- und Wärmeeinwirkung beim Befestigen des Leiterendes nicht in dem Bereich des Kontaktendes stattfinden. Die Anschlußgeometrie kann somit nicht beschädigt werden. Daher ist sichergestellt, daß die Anschlußgeometrie auftretenden mechanischen Belastungen wie Schwingungen und Stößen dauerhaft standhält. Der erfindungsgemäße Kabelschuh ist deshalb äußerst robust, und die Verbindung zwischen dem Leitungsende und dem Kabelschuh ist vor mechanischen Belastungen, welche im Einsatz derselben auftreten können, geschützt und besonders haltbar.

[0009] Der Kabelschuh kann so gestaltet werden, daß die Kontaktierungsgeometrie, d.h. die Form des Behälters, für den Leiter stets gleich bleibt und die Anschlußgeometrie der Anwendung entsprechend verschiedenartig ausgeführt ist.

[0010] Das Übergangselement kann verschiedene Formen annehmen, durch welche die räumliche und funktionelle Trennung sichergestellt ist.

[0011] Der erfindungsgemäße Kabelschuh kann mit Vorteil für Leiter mit großen Querschnitten eingesetzt werden, welche sicher und beständig kontaktiert werden müssen, beispielsweise in Elektro- und Hybridfahrzeugen und im Maschinen- und Anlagenbau.

[0012] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Verbindung aus einem elektrischen Leiter und einem Kabelschuh mit den genannten Eigenschaften.

[0013] Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1, wie bereits beschrieben, einen Kabelschuh nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Kabelschuhs nach der Erfindung,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel des Kabelschuhs nach der Erfindung, und

Fig. 4 den Kabelschuh nach dem zweiten Ausführungsbeispiel in montiertem Zustand.

[0014] In den Zeichnungen beziehen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche technische Merkmale.

[0015] Die Fig. 2 und 3 zeigen einen Kabelschuh 10, 20 nach einer ersten bzw. einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0016] Der Kabelschuh 10, 20 weist einen rohr- oder topfartigen Behälter 11 auf, welcher an seinem Boden 11a geschlossen ist. In den dargestellten Beispielen ist der Behälter im Wesentlichen zylindrisch. Der Behälter 11 kann auch eine konische, sich zum Boden 2a hin verengende Form, oder andere, zur Leiteraufnahme geeignete Formen haben. Der Behälter 11 ist nach einer Seite, dem Boden 11 a gegenüberliegend, offen.

[0017] Um die Öffnung des Behälters 11 umlaufend befindet sich ein Rand 11b. Von dem Rand 11b fortlaufend ist mittels eines Übergangselements 14 ein flaches Kontaktende 12 angebracht. Mittels des Kontaktendes 12 kann der Kabelschuh 10, 20 mit einem elektrischen Element, beispielsweise einer Batterieklemme oder der Karosserie eines Kraftfahrzeugs, verbunden werden. Beispielsweise kann der Kabelschuh 10, 20 an das elektrische Element geschraubt werden, wozu eine Schraube durch eine Bohrung bzw. ein Loch 13 in dem Kontaktende 12 gesteckt werden kann.

[0018] Das Übergangselement 14 hat nach dem ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 eine in zwei Richtungen gebogene Form, an die sich fortlaufend das Kontaktende 12 anschließt. Nach dem zweiten Ausführungsbeispiel der Fig. 3 und 4 hat das Übergangselement 14 die Form eines Stegs. Der Steg besteht aus zwei flachen Teilen 15, 16, die mittels einer Rampe 17 miteinander verbunden sind. Das Kontaktende 12 ist in einem etwa

rechten Winkel zu den flachen Teilen 15, 16 dem Behälter 11 gegenüberliegend angeordnet. Die Form des Übergangselements 14 kann den jeweiligen Anwendungsanforderungen angepaßt werden.

[0019] Das Übergangselement 14 sorgt dafür, daß die Anschlußgeometrie, d.h. das Kontaktende 12, räumlich und funktionell von der Kontaktierungsgeometrie, d.h. dem Behälter 11, getrennt ist. Eine Hauptachse des Behälters (11) und das Kontaktende liegen so in verschiedenen Ebenen. Durch das Übergangselement 14 schließt das Kontaktende 12 nicht direkt fortlaufend an die Aufnahme 11 für das Leiterende an. Das Kontaktende 12 und die Aufnahme 11 sind nicht einteilig gestaltet, wie beispielsweise bei dem bekannten Kabelschuh nach Fig. 1.

[0020] Insbesondere die Wärmeeinwirkung beim Schweißen ist räumlich unabhängig vom Kontaktende 12 des Kabelschuhs. Die Schweißstelle, welche sich mit Vorteil am Boden 11 a des Behälters 11 befindet, ist deshalb von der Anschlußgeometrie kraftentkoppelt.

[0021] Der Behälter 11 stellt eine Aufnahme für einen mit dem Kabelschuh 10, 20 zu verbindenden elektrischen Leiter dar. Ein an einem abisolierten Ende 30a eines Leiters 30 montierter Kabelschuh 20 nach der Erfindung ist in Fig. 4 gezeigt. Der elektrische Leiter 30 ist beispielsweise ein Litzenleiter aus Aluminium. Der Litzenleiter 30 besteht aus einer Vielzahl von elektrischen Einzelleitern und ist von einer Isolierung umgeben. Die Isolierung besteht beispielsweise aus Silikon oder Polyvinylchlorid. Der Kabelschuh 10, 20 kann allerdings auch andere Arten von elektrischen Leitern, beispielsweise Einzelleiter, aufnehmen.

[0022] Wie in Fig. 4 dargestellt, ist das abisolierte Ende 30a des Litzenleiters 30 in den Behälter 11 des Kabelschuhs 20 eingesteckt. In dem gezeigten Beispiel ragt der abisolierte Teil 30a des Leiters 30 etwas aus dem Behälter 11 heraus. Der Behälter 11 kann das abisolierte Ende 30a allerdings auch vollständig bedecken. Der Behälter 11 ist an das abisolierte Ende 30a des Leiters 30 gecrimpt. Die Stirnseite des Leiters 30 ist am Boden 11a des Behälters 11 des Kabelschuhs 20 angeschweißt.

[0023] Das Ende der Isolierung des Leiters kann auch, je nach Anwendung der Verbindung, ein Stück weit in den Behälter 11 hineinreichen. Der Behälter 11 kann dafür entsprechend ausgeführt sein, beispielsweise mit einer konischen Form.

[0024] In dem eventuell vorhandenen Zwischenraum zwischen der Wandung des Behälters 11 und des Leiterendes 30a kann ein rotationssymmetrisches Dichtelement angeordnet sein (nicht dargestellt), welches das abisolierte Leiterende gegenüber der Umgebung abdichtet. Der Behälter 11 hat dafür mit Vorzug einen sich vom Boden 11a zum Rand 11b hin stetig oder stufenartig erweiternden Durchmesser.

[0025] Der Kabelschuh 10, 20 besteht beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Er kann weiterhin eine Oberflächenbeschichtung, beispielsweise aus Nickel oder Zinn, aufweisen.

[0026] Der Kabelschuh nach der Erfindung kann in wenigen einfachen Arbeitsschritten gefertigt werden. Der Behälter kann beispielsweise in einem Tiefziehprozeß hergestellt werden. Dieser Prozeß ist von der Anschlußgeometrie unabhängig.

[0027] Die erfindungsgemäße Verbindung des elektrischen Leiters 30 mit dem Kabelschuh 10, 20 kann folgendermaßen hergestellt werden.

[0028] Zunächst wird das Ende 30a des Leiters 30 abisoliert und in den Behälter 11 des Kabelschuhs 10, 20 eingeführt. Die Stirnseite des Leiters 30, welcher aus einer Vielzahl von Litzen bestehen kann, wird bis an den Boden 11a des Behälters 11 geführt. Der Kabelschuh 10, 20 wird anschließend kraftschlüssig durch Crimpen der Wandung des Behälters 11 mit dem abisolierten Leiterende 30a verbunden. Beispielsweise kann der Behälter 11 zumindest bereichsweise zu einem Sechskant verpreßt werden. Anschließend wird die Stirnseite des Leiters 30 mit dem Boden 11a des Behälters 11 verschweißt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß zunächst thermisch eine Schweißlinse auf der Leiterstirnseite erzeugt und danach der Leiter 30 stoffschlüssig, beispielsweise durch Rührreibschweißen, mit dem Boden 11a des Behälters 11 verbunden wird. Der Leiter 30 ist nun stoff- und kraftschlüssig mit dem Kabelschuh 10, 20 verbunden. Abschließend kann ein Dichtelement in den oberen Bereich des Behälters 11 eingepreßt werden. Dieses Verfahren zur Herstellung der Verbindung kann mit Vorteil in einem automatisierten Fertigungsablauf erfolgen oder darin integriert werden.

Patentansprüche

1. Kabelschuh (10, 20) zur Verbindung eines isolierten elektrischen Leiters (30) mit einem stromführenden Element, umfassend:

- eine Aufnahme (11) für ein abisoliertes Ende (30a) des elektrischen Leiters (30),
- ein Kontaktende (12) zur Verbindung mit dem stromführenden Element, **dadurch gekennzeichnet, daß**
- die Aufnahme (11) einen topfartigen Behälter (11) aufweist,
- das Kontaktende (12) und der Behälter (11) durch ein Übergangselement (14) miteinander verbunden sind.

2. Kabelschuh (10, 20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Behälter eine kegelformartige Form oder eine zylinderartige Form hat.

3. Kabelschuh (10, 20) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Hauptachse des Behälters (11) und das Kontaktende in verschiedenen Ebenen liegen.

4. Kabelschuh (10, 20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Übergangselement (14) eine gebogene Form hat.

5. Verbindung aus einem elektrischen Leiter (30) und einem Kabelschuh (10, 20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein abisoliertes Ende (30a) des Leiters (30) in dem Behälter (11) aufgenommen und durch Crimpen und Schweißen darin festgelegt ist.

6. Verbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Stirnseite des Leiters (30) mit dem Boden des Behälters (11) verschweißt ist.

7. Verbindung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Leiter (30) ein Litzenleiter aus Aluminium ist.

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zum Verbinden eines elektrischen Leiters mit einem stromführenden Element, unter Verwendung eines streifenförmigen Verbindungselements aus Metall, das an einem Ende ein dreidimensionales Kontaktteil zur Verbindung mit dem Ende des elektrischen Leiters und an seinem anderen Ende ein von dem Kontaktteil durch einen Übergangsbereich getrenntes Kontaktende zum Anschluß des stromführenden Elements hat, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** ein Verbindungselement mit einem als topfartiger Behälter ausgeführten Kontaktteil verwendet wird, in welchen der blanke Leiter so weit eingesteckt wird, bis seine Stirnseite am Boden des Behälters anliegt,
- **dass** danach Behälter und Leiter miteinander vercrimpt werden und
- **dass** abschließend die Stirnseite des Leiters mit dem Boden des Behälters durch Rührreibschweißen verschweißt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Behälter mit kegelformartiger Form oder zylinderartiger Form verwendet wird.

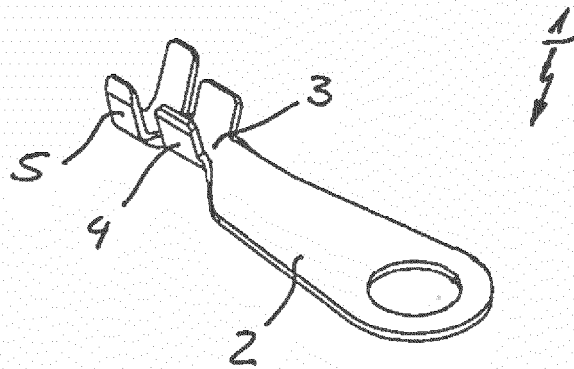


FIG. 1

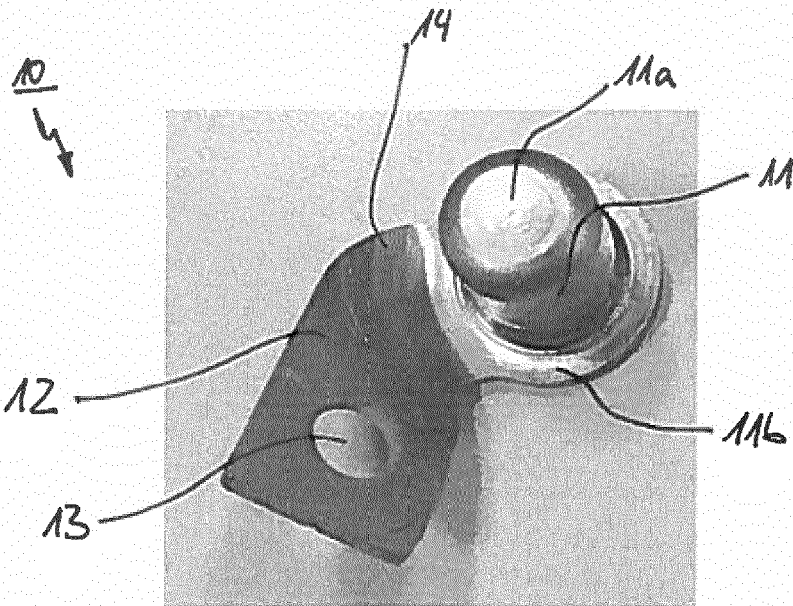


FIG. 2

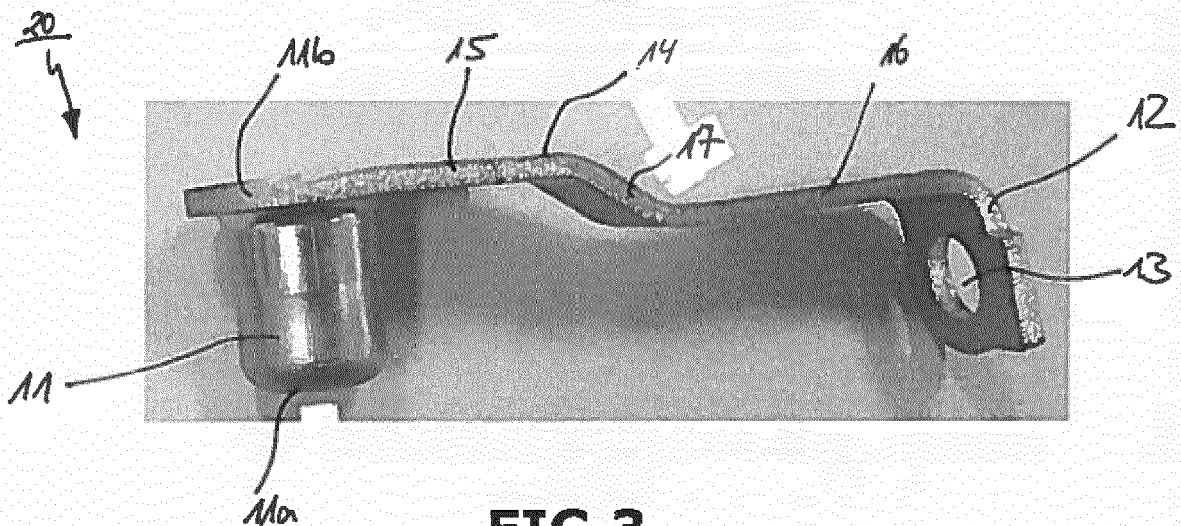


FIG. 3

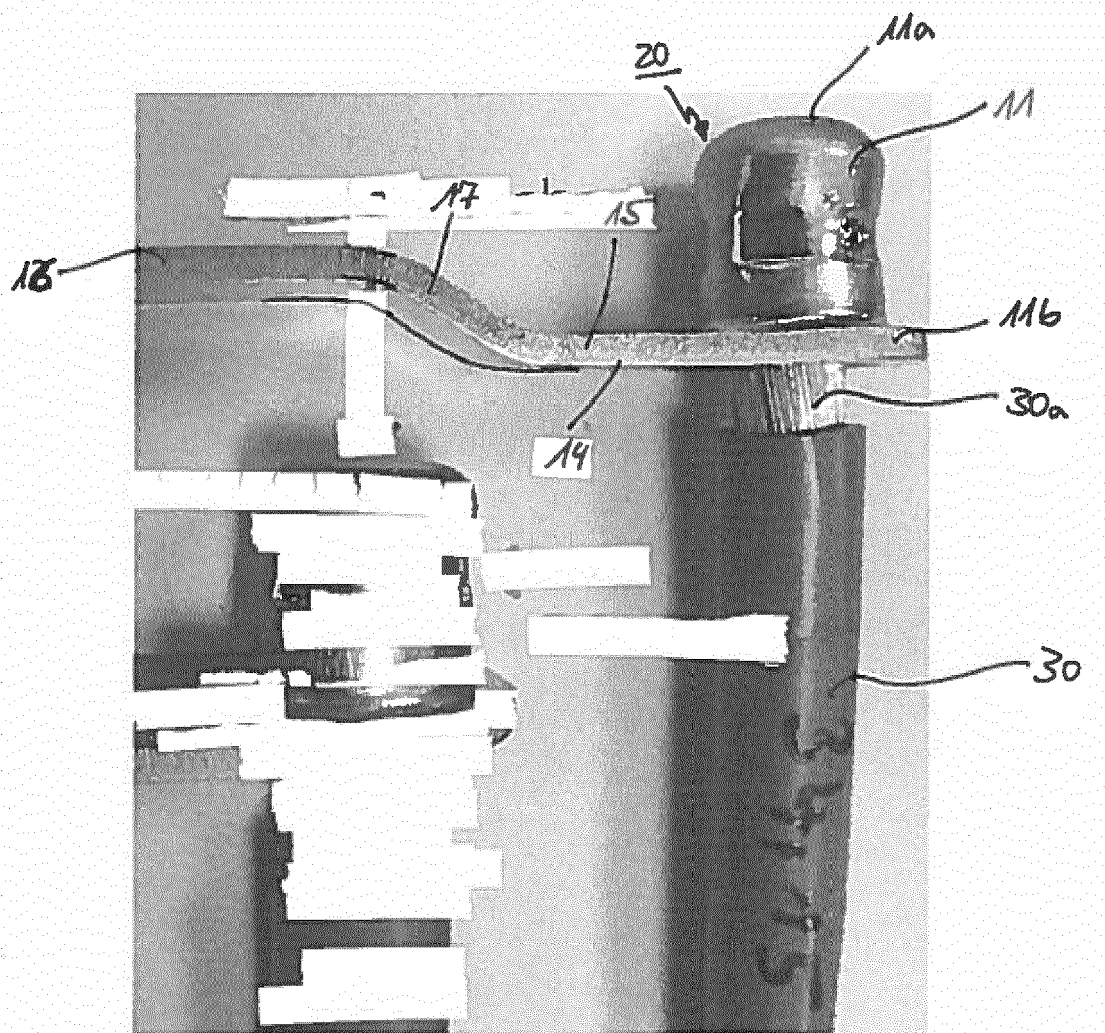


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 30 5337

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/203303 A1 (FROESCHL KARL FRANZ [AT]) 8. August 2013 (2013-08-08) * Abbildungen 1,2,3 * * Absatz [0021] * * Absatz [0025] *	1-7	INV. H01R4/18 H01R11/12 ADD. H01R4/20 H01R4/62 B23K20/12
X	US 6 538 203 B1 (NOELLE GUENTHER [DE] ET AL) 25. März 2003 (2003-03-25) * Spalte 8, Zeile 66 - Spalte 9, Zeile 18; Abbildungen 1,2 *	1-7	
A	US 2017/033473 A1 (MAYER UDO [DE] ET AL) 2. Februar 2017 (2017-02-02) * Abbildungen 1,2,3 *	1-7	
A	US 2016/199932 A1 (KERN STEPHANIE [DE]) 14. Juli 2016 (2016-07-14) * Abbildungen 1,3 * * Absatz [0095] - Absatz [0097] * * Absatz [0112] *	1-7	
A	US 2017/069975 A1 (BALDAUF WALTER [DE] ET AL) 9. März 2017 (2017-03-09) * Abbildung 1 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22. Juni 2017	Prüfer Skaloumpakas, 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 : 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 30 5337

5 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.

22-06-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013203303 A1	08-08-2013	AT 510475 A1	15-04-2012
		CN 103201909 A	10-07-2013
		DE 112011103488 A5	08-08-2013
		US 2013203303 A1	08-08-2013
		WO 2012048354 A1	19-04-2012

US 6538203 B1	25-03-2003	AT 454726 T	15-01-2010
		DE 19908031 A1	14-09-2000
		EP 1032077 A2	30-08-2000
		ES 2337440 T3	26-04-2010
		US 6538203 B1	25-03-2003

US 2017033473 A1	02-02-2017	BR 102013029981 A2	23-09-2014
		EP 2735397 A1	28-05-2014
		US 2014144015 A1	29-05-2014
		US 2017033473 A1	02-02-2017

US 2016199932 A1	14-07-2016	CN 105580202 A	11-05-2016
		DE 102013219150 A1	09-04-2015
		EP 3050163 A1	03-08-2016
		US 2016199932 A1	14-07-2016
		WO 2015044140 A1	02-04-2015

US 2017069975 A1	09-03-2017	CN 106463846 A	22-02-2017
		DE 102014006244 A1	29-10-2015
		EP 3138160 A1	08-03-2017
		JP 2017514286 A	01-06-2017
		KR 20160147754 A	23-12-2016
		TW 201541766 A	01-11-2015
		US 2017069975 A1	09-03-2017
		WO 2015165572 A1	05-11-2015

EPO FORM P0461

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