

(19)



(11)

EP 2 747 205 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2014 Patentblatt 2014/26

(51) Int Cl.:
H01R 4/18 (2006.01) H01R 4/62 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12306605.2**

(22) Anmeldetag: **18.12.2012**

(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

(71) Anmelder:
• **Nexans**
75008 Paris (FR)
• **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80788 München (DE)

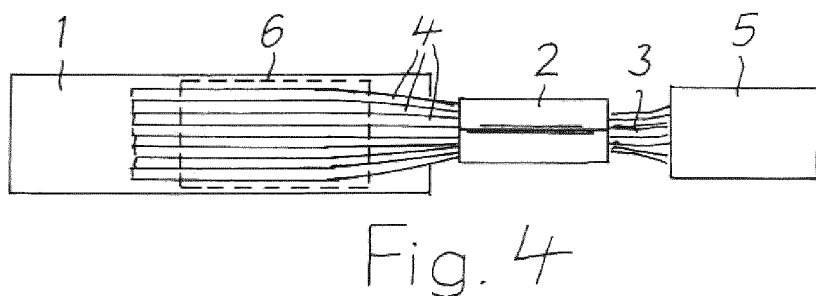
(72) Erfinder:
• **Dr. Steinberg, Helmut**
92721 Störnstein (DE)
• **Dr. Mayer, Udo**
92637 Weiden (DE)
• **Denteler, Johannes**
85368 Moosburg (DE)
• **Fleischer, Sunhilde**
86931 Prittriching (DE)

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

(54) Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden eines Litzenleiters mit einem Kontaktelement

(57) Es wird ein Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden eines Litzenleiters, der eine Vielzahl von Aluminium enthaltenden Drähten aufweist, mit einem elektrischen Kontaktelement angegeben, bei welchem ein aus Metall bestehendes Bauteil durch Crimpen an dem Leiter befestigt wird. Der Litzenleiter wird an seinem En-

de unter Zerstörung von die Drähte desselben gegebenenfalls umgebenden Oxidschichten elektrisch leitend an das Kontaktelement angeschlossen und das einstückig mit dem Kontaktelement verbundene, als mechanisches Halteteil wirkende Bauteil wird neben der Kontaktstelle um den Litzenleiter herumgecrimpt.



EP 2 747 205 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden eines Litzenleiters, der eine Vielzahl von Aluminium enthaltenden Drähten aufweist, mit einem elektrischen Kontaktelement, bei welchem ein aus Metall bestehendes Bauteil durch Crimpen an dem Leiter befestigt wird (EP 2 001 085 B1).

[0002] Aluminium enthaltende Leiter werden als Ersatz für Kupferleiter immer öfter eingesetzt, beispielsweise in der Automobil- und Flugzeugtechnik. Die darin verwendeten, Aluminium enthaltenden Leiter bestehen entweder aus Aluminium oder aus einer Aluminiumlegierung. Ein wesentlicher Vorteil von derartigen elektrischen Leitern ist ihr gegenüber Kupfer geringeres Gewicht. Die geringere elektrische Leitfähigkeit des Aluminiums gegenüber Kupfer ist für die meisten Anwendungen hingegen von untergeordneter Bedeutung. Ein Nachteil dieser Leiter ist die Tatsache, daß Aluminium mit Sauerstoff reagiert, wodurch elektrisch isolierende Oxidschichten gebildet werden, welche die Drähte eines entsprechenden Leiters umgeben.

[0003] Aus der eingangs erwähnten EP 2 001 085 B1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen einem Aluminium enthaltenden elektrischen Litzenleiter und einem Kontaktteil eines elektrischen bzw. elektronischen Geräts bekannt. An dem von seiner Isolierung befreiten Ende des Leiters wird ein Kontaktelement durch Crimpen elektrisch leitend befestigt. Das Kontaktelement wird danach mit dem Kontaktteil des Geräts verbunden. Beim Crimpen des Kontaktelements werden die Oxidschichten des Litzenleiters durchbrochen, so daß sich eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Kontaktelement und Leiter ergibt. Diese Verbindung hat sich in der Praxis bewährt. Sie kann aber in ungünstigen Fällen bei größeren Erschütterungen beeinträchtigt werden, wie sie beispielsweise beim Betrieb eines Kraftfahrzeugs auftreten.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs geschilderte Verfahren so weiterzubilden, daß die Kontaktstelle zwischen dem Leiter und dem Kontaktelement wirksam gegen Erschütterungen geschützt ist.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß der Litzenleiter an seinem Ende unter Zerstörung von die Drähte desselben gegebenenfalls umgebenden Oxidschichten elektrisch leitend an das Kontaktelement angeschlossen wird und
- daß das einstückig mit dem Kontaktelement verbundene, als mechanisches Halteteil wirkende Bauteil neben der Kontaktstelle um den Litzenleiter herumgecrimpt wird.

[0006] Bei diesem Verfahren sind die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kontaktelement und dem Leiter sowie die mechanische Entlastung der Kontaktstelle voneinander getrennt, allerdings unter Einsatz ei-

nes einstückigen Bauteils. Die elektrisch leitende Verbindung wird, beispielsweise durch Ultraschallschweißung, so hergestellt, daß gegebenenfalls vorhandene Oxidschichten aufgebrochen werden, so daß das elektrisch leitende Material des Leiters direkt mit dem Kontaktelement verbunden wird. Oxidschichten, die sich nach Fertigstellung der Kontaktstelle gegebenenfalls bilden, bleiben ohne Einfluß. Die mechanische Entlastung der Kontaktstelle wird durch das gecrimpte Halteteil erreicht, welches den Leiter in unmittelbarer Nähe der Kontaktstelle ausreichend fest umgibt, so daß weder Biegebelastungen noch Zugbelastungen und insbesondere auch größere Erschütterungen sich auch auf Dauer nicht auf die Kontaktstelle auswirken können. Dabei ist von Bedeutung, daß das Halteteil nur der mechanisch stabilen Festlegung des Leiters dient, während die elektrische Verbindung direkt zwischen dem Leiter und dem Kontaktelement hergestellt wird.

[0007] Das Verfahren nach der Erfindung wird anhand der Zeichnungen in einem Ausführungsbeispiel erläutert.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein bei dem Verfahren nach der Erfindung einsetzbares Kontaktelement.

Fig. 2 das Ende eines elektrischen Leiters.

Fig. 3 und 4 zwei unterschiedliche Ansichten einer Verbindungsstelle zwischen einem Leiter und dem Kontaktelement nach Fig. 1.

[0009] Das in Fig. 1 schematisch dargestellte Kontaktelement 1 besteht beispielsweise aus Kupfer. Es kann aber auch aus einem anderen elektrisch gut leitenden Metall bestehen. Das Kontaktelement 1 soll beispielsweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Es wird im Montagefall mit elektrischen Kontaktteilen verbunden, die beispielsweise an einem Anlasser, einem Elektromotor oder anderen, elektrischen Strom führenden Geräten angebracht sind. Die Verbindung kann beispielsweise durch Aufstecken, Verschrauben oder Schweißen erfolgen. Das Kontaktelement 1 ist gemäß Fig. 1 ein flaches Bauteil mit einem etwa rechteckigen Querschnitt. Es kann aber auch eine andere geometrische Form haben. Einstückig mit dem Kontaktelement 1 ist ein für einen Crimpvorgang geeignetes Halteteil 2 verbunden.

[0010] Ein mit dem Kontaktelement 1 sowohl elektrisch als auch mechanisch zu verbindender elektrischer Leiter ist gemäß Fig. 2 ein Litzenleiter 3 - im folgenden kurz "Leiter 3" genannt -, der aus einer Vielzahl von zu einer Einheit zusammengefaßten Drähten 4 besteht. Die Drähte 4 können beispielsweise miteinander verseilt sein. Sie bestehen im vorliegenden Fall aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Der durch den Aufbau als Litzenleiter gut biegbare Leiter 3 ist von einer Isolierung 5 umgeben, die zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung vom Ende des Leiters 3 entfernt ist.

[0011] Zum elektrisch leitenden Verbinden des Leiters 3 mit dem Kontaktelement 1 wird eine Anordnung einge-

setzt, die sicherstellt, daß Oxidschichten aufgebrochen werden, welche die einzelnen Drähte 4 des Leiters 3 umgeben. Dadurch ist erreicht, daß das elektrisch leitende Material des Leiters 3 bzw. der Drähte 4 desselben nach Abschluß des Verfahrens mit dem Kontaktelement 1 elektrisch leitend verbunden ist. Eine solche Anordnung ist in bevorzugter Ausführungsform eine Ultraschallschweißanlage. Es könnte aber auch beispielsweise eine Elektro-Schweißanlage eingesetzt werden, deren Stromstärke zur Zerstörung der Oxidschichten hoch genug ist oder die mit einer mechanischen Anlage gekoppelt ist, durch welche die erwähnten Oxidschichten aufgebrochen werden.

[0012] Das Verfahren nach der Erfindung wird beispielsweise wie folgt durchgeführt:

Der gemäß Fig. 2 vorbereitete Leiter 3 wird mit seinem Ende auf das Kontaktelement 1 aufgelegt. Die entsprechende Position kann durch das Halteteil 2 mechanisch stabilisiert werden, welches um den Leiter 3 herumgecrimpt wird. Danach werden der Leiter 3 bzw. die Drähte 4 auf das Kontaktelement 1 aufgelegt und mittels einer Ultraschallschweißanlage elektrisch leitend mit demselben verschweißt. Es ergibt sich bei der dargestellten geometrischen Form des Kontaktelements 1 als flaches Bauteil eine etwa rechteckige, in Fig. 4 gestrichelt umrandete Kontaktstelle 6. Die dem Leiter 3 zugewandte Oberfläche der Sonotrode der Ultraschallschweißanlage wird zweckmäßig stets in ihrer geometrischen Form so angepaßt, daß sie den Leiter 3 vollständig abdeckt. Das gilt insbesondere auch dann, wenn das Kontaktelement 1 nicht als flaches Bauteil entsprechend Fig. 1 bis 3 ausgeführt ist, sondern eine andere geometrische Form hat.

[0013] In einer anderen Ausführungsform des Verfahrens kann der Leiter 3 - so wie beschrieben - zunächst ohne Betätigung des Halteteils 2 mit dem Kontaktelement 1 verbunden werden. Das Halteteil 2 wird dann nach Fertigstellung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen Leiter 3 und Kontaktelement 1 zur mechanischen Entlastung der Kontaktstelle 6 um den Leiter 3 herumgecrimpt.

trisch leitend an das Kontaktelement (1) angeschlossen wird und

- **daß** das einstückig mit dem Kontaktelement (1) verbundene, als mechanisches Halteteil (2) wirkende Bauteil neben der Kontaktstelle (6) um den Litzenleiter (3) herumgecrimpt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zuerst der Litzenleiter (3) und das Kontaktelement (1) elektrisch leitend miteinander verbunden werden und danach das Halteteil (2) um den Litzenleiter (3) herumgecrimpt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zuerst das Halteteil (2) um den Litzenleiter (3) herumgecrimpt und der Litzenleiter (3) danach elektrisch leitend mit dem Kontaktelement (1) verbunden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Litzenleiter (3) und das Kontaktelement (1) mittels einer Ultraschallschweißanlage elektrisch leitend miteinander verbunden werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum elektrisch leitenden Verbinden eines Litzenleiters, der eine Vielzahl von Aluminium enthaltenden Drähten aufweist, mit einem elektrischen Kontaktelement, bei welchem ein aus Metall bestehendes Bauteil durch Crimpen an dem Leiter befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet,**

- **daß** der Litzenleiter (3) an seinem Ende unter Zerstörung von die Drähte (4) desselben gegebenenfalls umgebenden Oxidschichten elek-

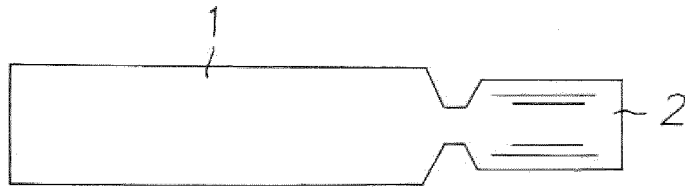


Fig. 1

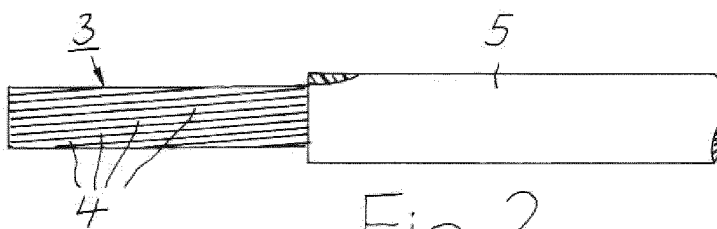


Fig. 2

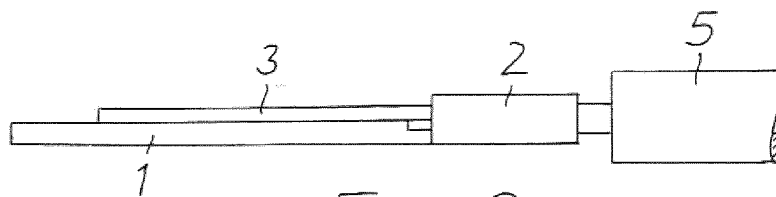


Fig. 3

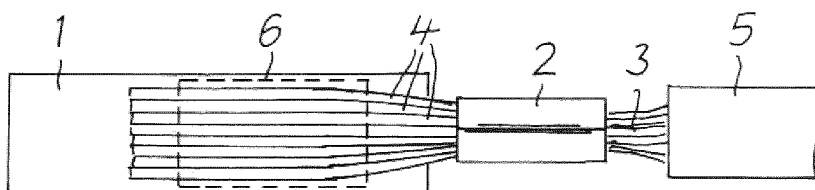


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 30 6605

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 717 842 A (DOUGLAS R.) 20. Februar 1973 (1973-02-20) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 57 * * Abbildungen 1-2 *	1-4	INV. H01R4/18 H01R4/62
A	EP 2 001 085 A1 (NEXANS [FR]) 10. Dezember 2008 (2008-12-10) * Abbildungen 1-5 * * Absatz [0004] - Absatz [0006] * * Absatz [0012] - Absatz [0021] *	1-4	
A	DE 22 50 836 A1 (ESSEX INTERNATIONAL INC) 26. April 1973 (1973-04-26) * Abbildungen 1-3 * * Seite 2, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 10 *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		10. Mai 2013	Mier Abascal, Ana
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 12 30 6605

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.

10-05-2013

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3717842 A	20-02-1973	CA 962357 A1 US 3717842 A	04-02-1975 20-02-1973
EP 2001085 A1	10-12-2008	AT 468629 T EP 2001085 A1 ES 2357827 T3	15-06-2010 10-12-2008 03-05-2011
DE 2250836 A1	26-04-1973	CA 970940 A1 DE 2250836 A1 FR 2156771 A1 GB 1389316 A IT 970710 B US 3842487 A	15-07-1975 26-04-1973 01-06-1973 03-04-1975 20-04-1974 22-10-1974

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2001085 B1 [0001] [0003]