



(11) **EP 1 783 785 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(51) Int Cl.:
H01B 7/18 (2006.01) **H01B 7/00** (2006.01)
H05B 3/56 (2006.01) **H01B 7/08** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05292356.2**

(22) Anmeldetag: **07.11.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

• **Lottner, Günter**
92431 Neunburg v. W (DE)

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

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)
EPÜ.

(72) Erfinder:
• **Drummer, Rainer**
93170 Bernhardwald (DE)

(54) **Flexibler elektrischer Leiter**

(57) Es wird ein flexibler elektrischer Leiter beschrieben, der aus einem zugfesten nichtmetallischen Element (1) und einer Vielzahl von um das Element (1) schraubenlinienförmig verlaufenden metallischen Drähten (2) besteht, wobei der Durchmesser der metallischen Drähte

(2) um ein Vielfaches kleiner ist als der Durchmesser des Elementes (1), und die Oberfläche des Elementes (1) nur zum Teil von den metallischen Drähten (2) bedeckt ist.

EP 1 783 785 A1

Beschreibung

[0001] Es wird ein flexibler elektrischer Leiter beschrieben, der aus einem zugfesten nichtmetallischen Element (1) und einer Vielzahl von um das Element (1) schraubenlinienförmig verlaufenden metallischen Drähten (2) besteht, wobei der Durchmesser der metallischen Drähte (2) um ein Vielfaches kleiner ist als der Durchmesser des Elementes (1), und die Oberfläche des Elementes (1) nur zum Teil von den metallischen Drähten (2) bedeckt ist.

[0002] Die Erfindung betrifft einen flexiblen elektrischen Leiter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0003] Aus der WO 03/043030 ist eine flexible elektrische Leitung bekannt, die mindestens einen elektrischen Leiter aufweist. Der Leiter besteht aus einem zugfesten nichtmetallischen Element und einer Vielzahl von um das Element herum angeordneten metallischen Drähten aus elektrisch gut leitendem Material. Zum Erhalt der Flexibilität und zur Vermeidung von Drahtbrüchen insbesondere bei starken Schwingungen besteht das zugfeste Element aus einem losen Verbund aus einer Vielzahl von Aramidfäden, dessen Querschnitt dem Querschnitt des einzelnen Drahtes entspricht. Der Leiter ist von einer elektrischen Isolierung umgeben. Die beschriebene flexible Leitung wird bevorzugt in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie muß demzufolge gut biegsam und zugfest ausgestattet sein und muß außerdem hohen mechanischen Belastungen auch bei erhöhten Temperaturen standhalten können.

[0004] Die EP 1 089 299 zeigt eine zugfeste Leitung, bei welcher mehrere Drähte aus einem elektrisch gut leitenden Material um ein zentrales Element herumverseilt sind. Das zentrale Element besteht aus mehreren miteinander verseilten Fäden aus einem zugfesten Material, die in einer metallischen Matrix eingebettet sind. Eine gemeinsame Isolierschicht ist über der Lage aus elektrisch gut leitenden Drähten angebracht.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erwähnten Leitungen dahingehend zu verbessern, daß die Wechselbiegefestigkeit erheblich verbessert wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 erfaßten Merkmale gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

[0008] Wesentlich für die Erfindung ist, daß der Querschnitt des zentralen Elementes um ein Vielfaches größer ist als der Querschnitt der einzelnen metallischen Drähte. Darüberhinaus ist es von Bedeutung, daß der Querschnitt des Leiters asymmetrisch ist, d. h. eine einseitig "offene" Ausführung darstellt und durch geeignete Auswahl von Schlaglänge, Drahtdurchmesser und Drahtzahl die Oberfläche des zentralen Elementes nur zum Teil von den metallischen Drähten bedeckt ist. Durch den relativ großen Durchmesser des zentralen Elements erfahren die metallischen Drähte bei gleicher Biegung eine geringere Biegebelastung als bei den Leitungen nach dem Stand der Technik. Bedingt durch den einseitig "offenen" Querschnitt können die metallischen Drähte auf der Stauchseite verrutschen, wodurch eine Quetschung und somit eine Beschädigung der metallischen Drähte verhindert wird.

[0009] Besondere Einsatzgebiete für den Leiter nach der Lehre der Erfindung sind dort zu finden, wo Biegebelastungen mit sehr kleinen Biegeradien vorliegen.

[0010] Die Erfindung ist anhand des in der einzigen Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] In der Figur ist mit 1 ein zentrales Element bezeichnet, welches aus einer Vielzahl von Monofilamenten 1a besteht. Die Monofilamente 1a bestehen aus einem Kunststoff mit einer hohen Zugfestigkeit. Bevorzugt werden Monofilamente 1a aus Aramid oder Polyester. Auf dieses zentrale Element 1 ist eine Vielzahl von Metalldrähten 2 aufgeseilt. Die Metalldrähte 2 sind zu einer Gruppe 2a zusammengefaßt. Der Durchmesser der Metalldrähte 2 und die Schlaglänge der Gruppe 2a sind so ausgewählt, daß zwischen zwei benachbarten Windungen der Gruppe 2a ein Freiraum 3 verbleibt.

[0012] Als Material für die Metalldrähte kann beispielsweise Kupfer, Aluminium oder deren Legierungen aber auch Stahl verwendet werden je nach Anwendungsfall. Eine besonders hohe Biegegewichsefestigkeit wird mit Drähten 2 aus kupferplattiertem Stahldraht erzielt. Derartige Drähte bestehen aus einem Stahlkern 2b, der mit einer dünnen Kupferschicht 2c ummantelt ist.

[0013] Die einzelnen Metalldrähte 2 können auf der Oberfläche des zentralen Elements 1 ohne nennenswerte Beeinträchtigung frei gleiten, so daß bei einer Biegebeanspruchung die Metalldrähte 2 auf der Stauchseite sich in Richtung auf den Freiraum 3 bewegen können.

[0014] Ein nach der Lehre der Erfindung hergestellter Leiter mit kupferummantelten kaltverfestigten Stahldrähten hatte beispielsweise die folgenden Anmessungen:

Durchmesser des zentralen Elementes 1	0,54 mm
Durchmesser der Metalldrähte	0,06 mm
Anzahl der Metalldrähte	21
Schlaglänge der Metalldrähte	3,4 mm
Abstand zwischen zwei Windungen	0,8 mm

[0015] In einem Biegegewichselversuch wurde mit einem flexiblen Leiter nach der Lehre der Erfindung eine 4-fach

höhere Anzahl an Biegewechselzyklen erreicht als mit einer vergleichbaren herkömmlichen Litze, d. h. gleiches Material, gleiche Drahtanzahl, gleicher Durchmesser und gleiche Schlaglänge.

5 Patentansprüche

1. Flexibler elektrischer Leiter, der aus einem zugfesten nichtmetallischen Element (1) und einer Vielzahl von um das Element (1) schraubenlinienförmig verlaufenden metallischen Drähten (2) besteht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser der metallischen Drähte (2) um ein Vielfaches kleiner ist als der Durchmesser des Elementes (1),
10 und daß die Oberfläche des Elementes (1) nur zum Teil von den metallischen Drähten (2) bedeckt ist.
2. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) zu einer Gruppe (2a) aus dicht beieinander liegenden metallischen Drähten (2) zusammengeführt sind, und zwischen den Windungen der Gruppe (2a) ein Abstand verbleibt.
15
3. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (1) aus hochfestem Kunststoff besteht.
4. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (1) aus einer Vielzahl von Monofilamenten (1a) aus Polyaramid und/oder Polyester besteht.
20
5. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser des Elementes (1) um den Faktor 2 bis 15 größer ist als der Durchmesser der metallischen Drähte (2).
- 25 6. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der längsaxiale Abstand (3) zwischen zwei benachbarten Windungen der Gruppe (2a) gleich dem 0,5 bis 3-fachen des Durchmessers des Elementes (1) ist.
7. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) kupferummantelte Stahldrähte sind.
30
8. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) im kaltverfestigten Zustand vorliegen.
- 35 9. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leiter von einer Schicht aus elektrisch isolierendem Material umgeben ist.
10. Verwendung eines flexiblen elektrischen Leiters nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Leiter für eine elektrische Sitzheizung in Kraftfahrzeugen und/oder als Zuleitung zu einer solchen Sitzheizung.
40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Flexibler elektrischer Leiter, der aus einem zugfesten nichtmetallischen Element (1) und einer Vielzahl von um das Element (1) schraubenlinienförmig verlaufenden metallischen Drähten (2) besteht, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser der metallischen unisolierten Drähte (2) um ein Vielfaches kleiner ist als der Durchmesser des Elementes (1), daß die Oberfläche des Elementes (1) nur zum Teil von den metallischen Drähten (2) bedeckt ist und daß die einzelnen Drähte (2) auf der Oberfläche des Elementes (1) ohne nennenswerte Beeinträchtigung frei gleiten können.
45
2. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) zu einer Gruppe (2a) aus dicht beieinander liegenden metallischen Drähten (2) zusammengeführt sind, und zwischen den Windungen der Gruppe (2a) ein Abstand verbleibt.
50
3. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (1) aus hochfestem Kunststoff besteht.
55
4. Flexibler elektrischer Leiter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (1) aus einer Vielzahl

EP 1 783 785 A1

von Monofilamenten (1a) aus Polyaramid und/oder Polyester besteht.

5 **5.** Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser des Elementes (1) um den Faktor 2 bis 15 größer ist als der Durchmesser der metallischen Drähte (2).

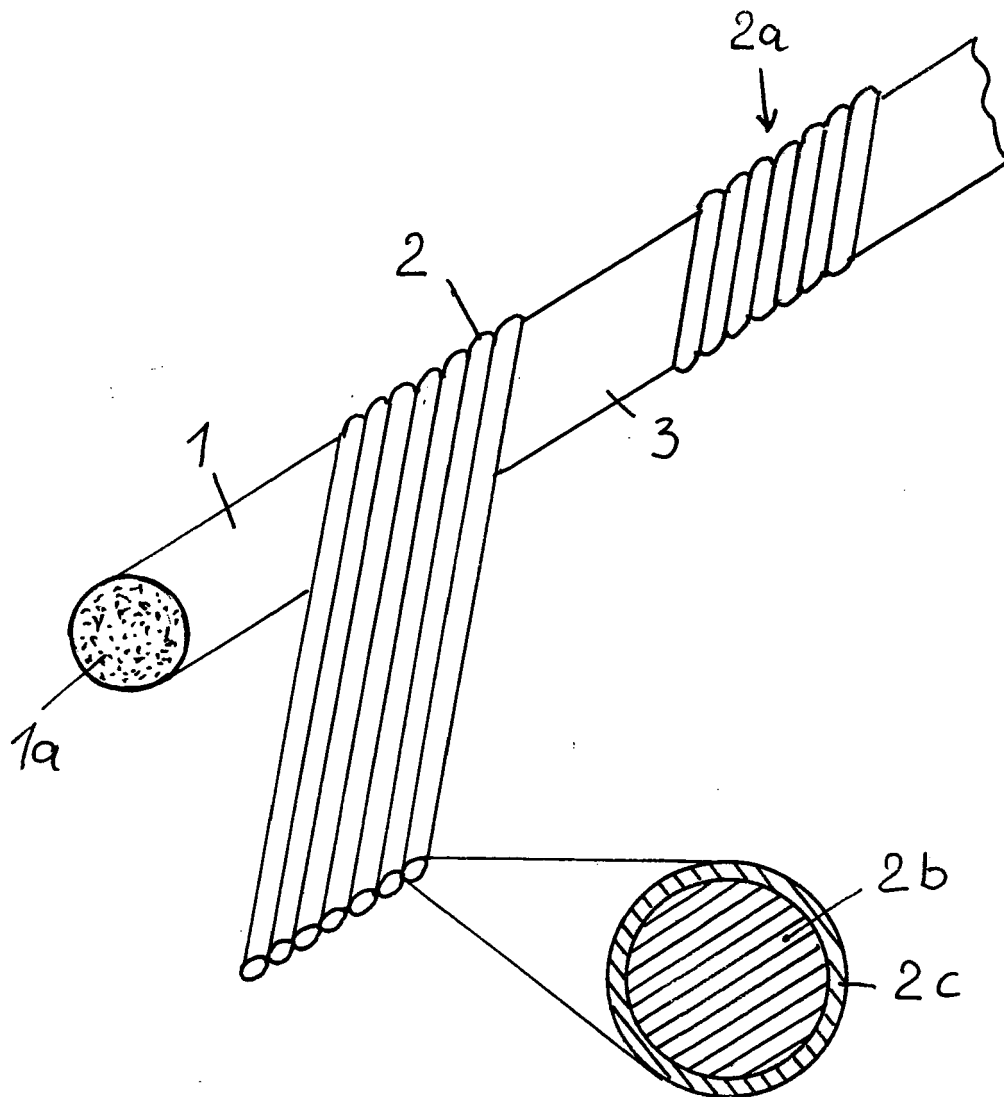
6. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der längsaxiale Abstand (3) zwischen zwei benachbarten Windungen der Gruppe (2a) gleich dem 0,5 bis 3-fachen des Durchmessers des Elementes (1) ist.

10 **7.** Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) kupferummantelte Stahldrähte sind.

8. Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die metallischen Drähte (2) im kaltverfestigten Zustand vorliegen.

15 **9.** Flexibler elektrischer Leiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leiter von einer Schicht aus elektrisch isolierendem Material umgeben ist.

20 **10.** Verwendung eines flexiblen elektrischen Leiters nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Leiter für eine elektrische Sitzheizung in Kraftfahrzeugen und/oder als Zuleitung zu einer solchen Sitzheizung.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 29 2356

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 83 22 828 U1 (MONETTE KABEL- U. ELEKTROWERK GMBH, 3550 MARBURG, DE) 19. Januar 1984 (1984-01-19) * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 13; Abbildung *	1-10	H01B7/18 H01B7/00 H05B3/56 H01B7/08
A	US 6 310 332 B1 (GERRARD GRAHAME) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 5, Zeile 1; Abbildung 2 * * Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 14 *	4,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. März 2006	Prüfer Salm, R
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 05 29 2356

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

30-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 8322828	U1	19-01-1984	KEINE
US 6310332	B1	30-10-2001	AT 220847 T 15-08-2002
		AU 740320 B2 01-11-2001	
		AU 1344499 A 28-06-1999	
		CA 2312753 A1 17-06-1999	
		CN 1133355 C 31-12-2003	
		DE 69806636 D1 22-08-2002	
		DE 69806636 T2 03-04-2003	
		EP 1036486 A1 20-09-2000	
		ES 2181303 T3 16-02-2003	
		WO 9930535 A1 17-06-1999	
		JP 2001526456 T 18-12-2001	
		NZ 504964 A 28-08-2002	

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

- WO 03043030 A [0003]
- EP 1089299 A [0004]