



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 077 451 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.02.2001 Patentblatt 2001/08**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01B 11/10**

(21) Anmeldenummer: **00115774.2**

(22) Anmeldetag: **21.07.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **16.08.1999 DE 19938776**

(71) Anmelder:  
**SCC Special Communication Cables GmbH &  
Co. KG**  
**81379 München (DE)**

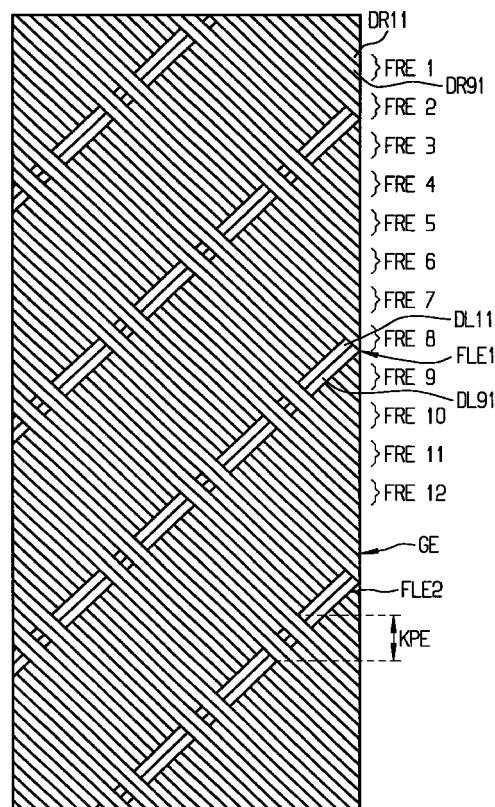
(72) Erfinder: **Bruns, Hermann**  
**26169 Gehlenberg (DE)**

(74) Vertreter:  
**Epping, Wilhelm, Dipl.-Ing. et al**  
**Epping Hermann & Fischer**  
**Ridlerstrasse 55**  
**80339 München (DE)**

(54) **Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung mit einem Schirmgeflecht**

(57) Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kabel oder eine elektrische Leitung mit einem elektrisch leitenden Schirm aus einem Geflecht (GE), bei dem in gegenläufigen Wendelrichtungen in Fachungen (FRE.., FRL..) zusammengefaßte Drähte (DR.., DL..) aufgewandelt sind. Dabei ist die Anzahl der in der einen Wendelrichtung aufgewendelten Fachungen (FRE..) größer als die Anzahl der in der gegenläufigen Wendelrichtung aufgewendelten zweiten Fachungen (FLE..).

**FIG 3**



**EP 1 077 451 A2**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kabel oder eine elektrische Leitung mit einem aus dielektrischen Leitern und Isolation bestehendem Kern und einem darüber aufgebracht, elektrisch leitenden Schirm aus einem Geflecht, dessen in gegenläufigen Wendelrichtungen in Fachungen zusammengefaßte Drähte unter gleichen, jedoch entgegengesetzt gerichteten Steigungswinkeln aufgewendelt sind, sowie mit einem umgebenden Kabelmantel.

[0002] Für die Abschirmung von elektrischen Kabeln oder elektrischen Leitungen werden allgemein Geflechte aus elektrisch leitenden Drähten verwendet, die in gegenläufigen Wendelrichtungen auf den Kern eines Kabels oder einer Leitung aufgebracht sind, wobei die Geflechtform symmetrisch aufgebaut ist. Dabei werden abwechselnd die Drähte gegenläufig über - bzw. untereinander geführt, wobei eine möglichst enge Flächenbedeckung zustande kommen soll. Dies hat jedoch zur Folge, daß bei einer derartigen Konstruktion bei Torsion oder Biegung hoher Materialverschleiß, d.h. hoher Abrieb bei den einzelnen Drähten auftritt. Durch diese Abnutzung stellt sich jedoch auch bezüglich der Abschirmung eine Verminderung der Schirmwirkung ein. Derartige elektrische Kabel oder elektrische Leitungen sind beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 24 43 973 bekannt, bei denen ein Schirm aus Metalldrähten oder Metallbändern auf den Kern aufgebracht sind.

[0003] Aus der deutschen Auslegeschrift 1 640 958 ist eine elektrische isolierte Leitung bekannt, bei der die metallische Abschirmung aus einem zwischen Isolierung und Mantel des Kabels angeordneten, lückenbildenden Geflecht aus Drähten besteht.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrisches Kabel oder eine elektrische Leitung zu schaffen, bei denen Materialverschleiß an der Abschirmung möglichst ausgeschlossen ist, wobei durch die Konstruktion bei Torsions- und Biegebeanspruchung konstante Abschirmwerte garantiert sind und trotzdem ein hochflexibles Torsions- und Biegeverhalten gewährleistet ist. Die gestellte Aufgabe wird mit einem Kabel oder einer elektrischen Leitung der eingangs erläuterten Art dadurch gelöst, daß bei dem Geflecht die Anzahl der in der einen Wendelrichtung aufgewendelten ersten Fachungen mit den darin parallel verlaufenden Drähten größer ist als die Anzahl der in der gegenläufigen Wendelrichtung aufgewendelten Fachungen mit den darin parallel verlaufenden Drähten.

[0005] Bei der Ausführung der Abschirmung für Kabel oder elektrische Leitungen gemäß der Erfindung werden nun mehrere in Fachungen zusammengefaßte elektrisch leitende Drähte möglichst eng und parallel verlaufend unter einem für gute Flexibilität besonders geeigneten und angepaßten Steigungswinkel auf den Kern des Kabels, bzw. der Leitung aufgewendelt. Auf

diese Weise kann nun eine besonders hohe Flächenbedeckung erreicht werden. Doch wäre das Torsionsverhalten dieser Schirmung nicht zufriedenstellend; denn eine Torsion in einer Richtung würde zu einer unzulässigen Einschnürung führen, während eine Torsion in der entgegengesetzten Richtung zu einer unkontrollierten Lockerung der Bewicklung führen würde. Aus diesem Grunde wird im bisherigen Stand der Technik ein Geflecht eingesetzt, das in jeder Wendelrichtung gleich viele Drähte umfaßt und bei dem die Wechsel der Auf- und Darunterführung, d.h. der Lagenwechsel, jeweils nur eine Fachung umfaßt. Dies führt zu erheblicher mechanischer Abnutzung, wie oben bereits beschrieben wurde. Bei der erfindungsgemäßen Konstruktion wird das Problem der Abnutzung dadurch gelöst, daß in einer Wendelrichtung im wesentlichen die zur Schirmung in mehreren Fachungen zusammengefaßten Drähte eng anliegend aufgewendelt sind, während in der gegenläufigen Wendelrichtung nur wenige in Fachungen zusammengefaßte Drähte aufgebracht werden, wobei zusätzlich der Wechselzyklus der Auf- und Abführung der einzelnen Fachungen sich über mehrere Kreuzungspunkte hinweg erstreckt. Hierdurch wird gewährleistet, daß das Torsions- und Biegeverhalten bzw. der Leitung erheblich verbessert wird. Diese erfindungsgemäße Anordnung der Drähte in dieser Geflechtkonstruktion bewirkt, daß die Torsions- und Biegefestigkeit beinahe einer einlagigen Drahtumspinnung (alle Drähte in einer Richtung verlaufend) gegeben ist, wobei jedoch die mechanische Stabilität und die elektromagnetische Schirmwirkung beinahe wie bei einem Normalgeflecht erhalten bleiben. Außerdem ist von Vorteil, daß der gegenseitige Abrieb der einzelnen Drähte und dadurch die Zerstörung in Folge durch die Reduzierung der Flechtwechsel wesentlich minimiert wird.

[0006] Die Erfindung wird nun anhand von drei Figuren näher erläutert, wobei in den Figuren 1 und 2 der Stand der Technik dargestellt ist, um den Unterschied zu dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung herauszustellen.

Figur 1 zeigt eine prinzipielle Darstellung eines in mehreren Fachungen ausgeführten Geflechtes.

Figur 2 zeigt den Ausschnitt eines Normalgeflechtes.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung.

[0007] Figur 1 zeigt ein Kabel K im Querschnitt mit einem Kabelkern KK und einem aufgebracht Geflecht, das aus zwei entgegengerichteten Lagen mit jeweils mehreren - hier 7 - Fachungen FL11 bis F17 bzw. F21 bis F27 gebildet wird. So sind die Wendelrichtungen der in den einzelnen Fachungen parallel verlaufenden Drähte D der einen Lage gegenläufig zu denen der zweiten Lage, so daß ein Geflecht durch Auf- und Darunterführung der einzelnen Fachungen in den Kreu-

zungspunkten gebildet wird. Im allgemeinen werden Standardgeflechte mit 2x6, 2x8, 2x12 oder 2x18 Fachungen verwendet. Die Figur 1 zeigt als Beispiel einen Geflechtaufbau mit 2x7-Fachungen, wobei jede Fachung 5 Drähte D umfaßt.

**[0008]** Wie nun aus Figur 2 erkennbar ist, findet hier bei den gebräuchlichen Geflechtern GN an jedem Kreuzungspunkt KPN auch ein Lage- bzw. Flechtwechsel zwischen den rechtsgewendelten Fachungen FR und den linksgewendelten Fachungen FL statt, so daß sich mechanisch wohl eine sehr strenge Kupplung ergibt. Nachteil ist jedoch dabei, daß die Torsions- und Biegefähigkeit gehemmt ist, und daß sich dadurch auch starke mechanische Abnützungerscheinungen einstellen, durch die die Güte der Schirmung im Laufe der Zeit gemindert wird. Außerdem ergeben sich durch die ständigen Lagenwechsel vermehrt Öffnungen, so daß der Bedeckungsgrad durch den Schirm und dadurch die Schirmungswerte beeinträchtigt werden. Die Darstellung dieser Figur 2 ist stark vereinfacht und deutet lediglich an, daß in den einzelnen Fachungen FR bzw. FL mehrere Drähte DR bzw. DL parallel verlaufend enthalten sind.

**[0009]** Figur 3 zeigt nun den Aufbau eines Geflechtes GE gemäß der Erfindung, bei dem hohe Flexibilität, hohe Flächendeckung und gute Torsions- und Biegeeigenschaften gewährleistet sind. So werden in der einen Wendelrichtung - hier beispielsweise in der Rechtswendelung - mehrere Fachungen - hier 12 Fachungen FRE1 bis FRE12 - parallel verlaufend unter einem geeigneten Steigungswinkel von vorzugsweise 45° aufgebracht, wobei jede Fachung FRE1 bis FRE12 beispielsweise 9 einzelne Drähte - z.B. DR11 bis DR91 in der Fachung FRE1 - enthält. In der gegenläufigen Wendelrichtung hingegen ist die Anzahl der Fachungen wesentlich geringer; hier sind z.B. nur zwei Fachungen FLE1 und FLE2 mit jeweils mehreren Einzeldrähten angeordnet, so daß ein wesentlich größerer Abstand zwischen den parallel verlaufenden Fachungen FLE1 und FLE2 gegeben ist. Dies führt zu einer mechanisch lockeren, jedoch elektromechanisch wesentlich dichteren Geflechtsform, wodurch die Schirmungswerte verbessert werden. Durch diese lockere Geflechtsform wird aber auch die Torsions- und Biegefähigkeit verbessert, da nun nicht mehr eine so enge mechanische Verknüpfung gegeben ist, wie bei Geflechtern nach dem Stand der Technik. Außerdem findet nicht an jedem Kreuzungspunkt der gegenläufigen Fachungen auch ein Lagenwechsel statt, so daß dadurch auch zusätzlich die mechanischen Abnützungen an den einzelnen Drähten vermindert wird. Der Aufbau dieses Geflechtes gemäß der Erfindung erfüllt somit alle Erfordernisse, die der Aufgabenstellung zugrunde liegen, so daß sich die Ausbildung auch für besondere Einsatzfälle eignet, bei denen hohe Schirmungsqualität und flexible Eigenschaften gefordert werden, wie dies z.B. bei Bussignalleitungen mit hohen Frequenzen und hohen Übertragungsraten der Fall sein muß. Zusätzlich ist von

Vorteil, wenn die Abschirmung noch durch eine auf den Kern aufgesponnene flexible Vliesfolie ergänzt wird, wobei diese aus Kunststoff-Fäden bestehende Vliesfolie vorzugsweise metallisiert wird, z.B. mit Aluminium. Darüber wird dann das oben beschriebene Geflecht aufgebracht, bei dem vorzugsweise verzinnnte Kupferdrähte verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung mit einem aus elektrischen Leitern und Isolation bestehenden Kern und einem darüber aufgebrachten, elektrisch leitenden Schirm aus einem Geflecht, dessen in gegenläufigen Wendelrichtungen in Fachungen zusammengefaßte Drähte unter gleichen, jedoch entgegengesetzt gerichteten Steigungswinkeln aufgewendelt sind, sowie mit einem umgebenden Kabelmantel,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß bei dem Geflecht (GE) die Anzahl der in der einen Wendelrichtung aufgewendelten ersten Fachungen (FRE1 bis FRE12) mit den darin parallel verlaufenden Drähten (DR11 bis DR91) größer ist als die Anzahl der in der gegenläufigen Wendelrichtung aufgewendelten zweiten Fachungen (FLE1, FLE2) mit den darin parallel verlaufenden Drähten (DL11 bis DL91).
2. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß eine metallisierte, vorzugsweise mit Aluminium beschichtete, Vliesfolie zwischen dem Kern (KK) und dem Geflecht (GE) aufgesponnen ist.
3. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß verzinnnte Kupferdrähte als Drähte (DR..., DL...) in den einzelnen Fachungen (FRE..., FLE...) eingesetzt sind.
4. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Lagenwechsel der zweiten Fachungen (FL...) sich über zwei oder mehr Kreuzungspunkte erstreckt.
5. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in der einen Wendelrichtung zwölf Fachungen (FRE1 bis FRE12) und in der gegenläufigen Wendelrichtung zwei Fachungen (FLE1, FLE2) verlaufen.

6. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in jeder Fachung (FR., FL..) mehr als ein Draht (DR., DL..) verläuft; vorzugsweise neun Drähte verlaufen. 5

7. Elektrisches Kabel oder elektrische Leitung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 10  
daß die Drähte (DR., DL..) unter einem Steigungswinkel von vorzugsweise 45° aufgewendelt sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

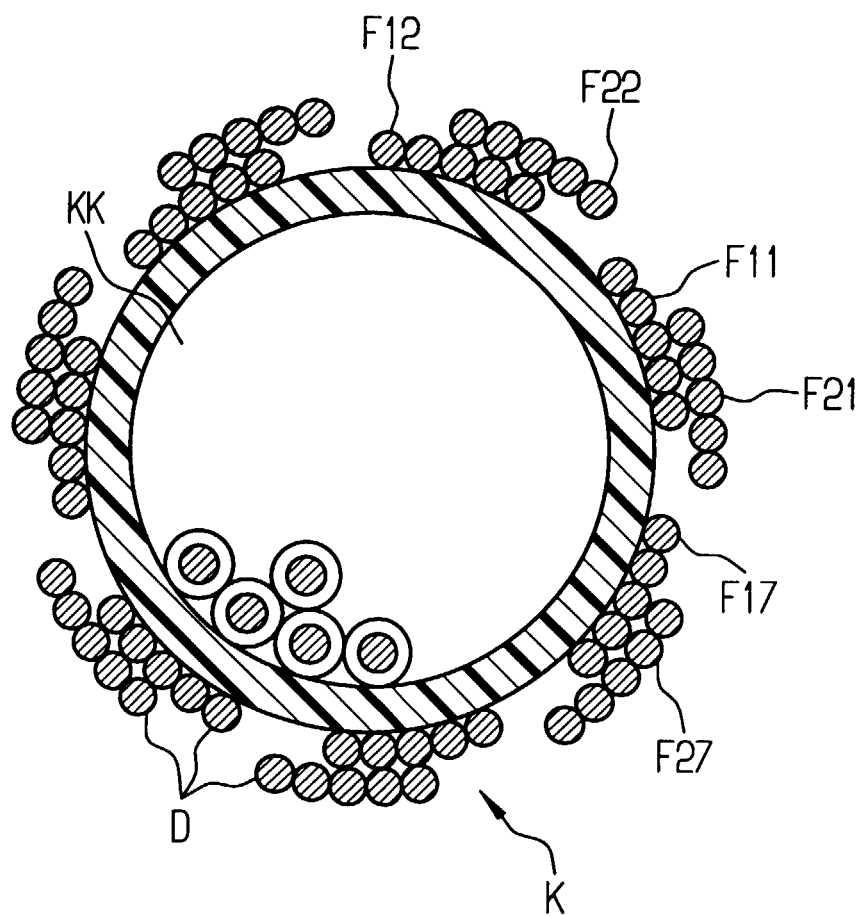


FIG 2

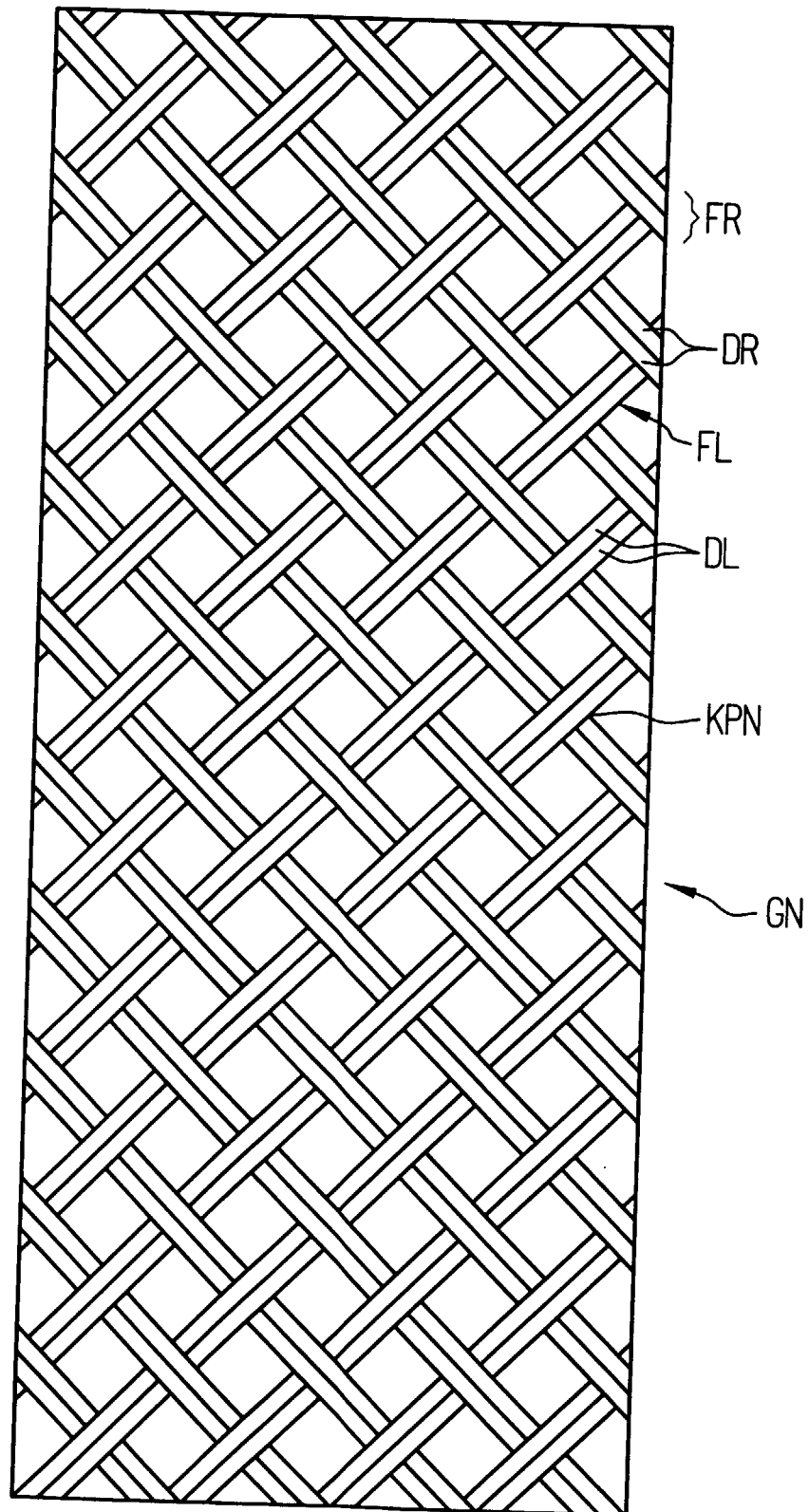


FIG 3

