



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.07.2002 Patentblatt 2002/29

(51) Int Cl.7: **H01B 7/04**

(21) Anmeldenummer: **01403138.9**

(22) Anmeldetag: **06.12.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Grögl, Ferdinand, Ing.**
90403 Nürnberg (DE)
• **Göblmaier, Reinhold**
90768 Fürth (DE)
• **Mann, Thomas**
91367 Weissenhohe (DE)

(30) Priorität: **16.01.2001 DE 10101641**

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

(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(54) **Elektrische Leitung**

(57) Bei einer elektrischen Leitung, insbesondere Sensorleitung, mit einem elektrischen Leiter (1a,2a) und einer den Leiter umgebenden Isolierschicht (1b,2b), besteht der Leiter (1a,2a) aus einer Vielzahl miteinander

verseilter oder verwürgter Drahtbündel (4). Jedes Drahtbündel (4) weist einen zentralen Kerndraht (5) aus einem Metall mit hoher Zugund Wechselbiegefestigkeit sowie mehrere um den Kerndraht (5) herumgeseilte Kupferdrähte (6) auf.

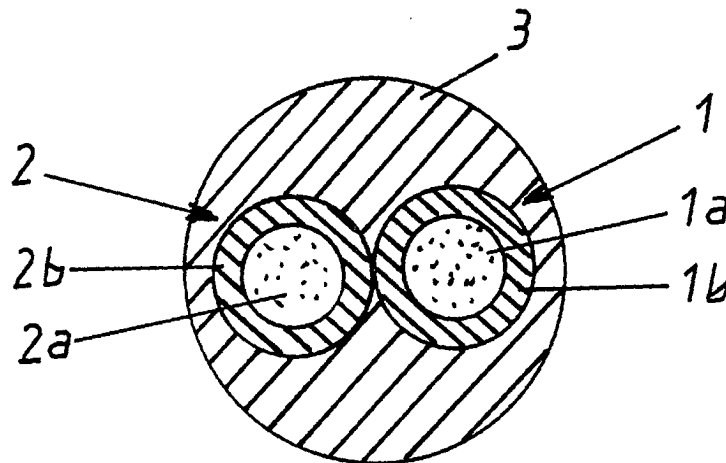


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Leitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Elektrische Leitungen zum Anschluß ortsveränderlicher Stromverbraucher müssen flexibel sein und haben deshalb je nach Anforderung an die Flexibilität einen fein- oder auch feinstdrähtigen Leiter.

[0003] Für die mechanische Beanspruchbarkeit und Flexibilität sind außer der Qualität und dem Durchmesser der Drähte besonders der Verseilaufbau des Leiters von Bedeutung. Je kürzer der Verseilschlag der Litzen-drähte und Litzen ist, umso höher sind Beweglichkeit und Biegegewichselfestigkeit.

[0004] Aus der DE-A-25 19 687 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Litzenleiters bekannt, bei dem beim Verseilen mehrerer Einzeldrähte miteinander ein Faden aus Glasseidezwirn mit verlitz wird. Der Faden aus Glasseidezwirn soll die beim starken Verwürgen und bei hohen Fertigungsgeschwindigkeiten auftretenden nachteiligen Beeinflussungen der mechanischen Eigenschaften der Kupferdrähte ausgleichen. Glasseidezwirn hat eine um etwa fünffach höhere Zugfestigkeit als ein weicher Kupferdraht und eine Bruchdehnung von ca. 2 % gegenüber einer mittleren Dehnung von 25 bis 35 % bei Kupferdrähten. Der Faden aus Glasseidezwirn fängt daher alle auftretenden Zugparameter auf, die sowohl bei der Herstellung des Litzenleiters als auch im späteren praktischen Gebrauch auftreten können. Nachteilig bei dieser Lösung ist jedoch, daß der elektrisch leitende Querschnitt des Litzenleiters verringert wird. Vielfach wird auch nicht in Kauf genommen, daß ein nicht metallisches Element in der Litze vorhanden ist.

[0005] Um die Biegegewichselfestigkeit bei Litzen zu erhöhen hat man auch bereits versucht, Leiterdrähte aus einer Kupferlegierung z. B. Kupfer-Cadmium, Kupfer-Silber- oder Kupfer-Zinn-Legierungen einzusetzen, jedoch haben diese Vorschläge sich nur bei sehr begrenzten Leitungstypen durchsetzen können. Darüber hinaus sind sie gegenüber den Standardlitzenaufbauten wesentlich teurer bzw. wesentlich schwieriger herstellbar.

[0006] Ein anderer Lösungsvorschlag ging dahin, Litzenleiter so aufzubauen, daß um einen hartgezogenen Kupferdraht weiche Kupferdrähte herumgeseilt wurden. Auf diese Weise konnten die Zugfestigkeit, die Biegegewichselfestigkeit sowie das Verhalten der Litze beim Crimp-Vorgang verbessert werden. Für extreme Anwendungsfälle konnten diese Litzen jedoch auch nicht überzeugen.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten elektrischen Leitungen dahingehend zu verbessern, daß diese gegenüber den bisher bekannten Leitungen eine erheblich höhere Biegegewichselfestigkeit bei geringeren Kosten aufweisen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 erfaßten Merkmale gelöst.

[0009] Neben den sich aus der Aufgabenstellung direkt ergebenden Vorteilen zeichnet sich die erfindungsgemäße Leitung noch durch eine gegenüber Leitungen aus Kupfer-Cadmiumbzw. Kupfer-Zinn-Legierungen vergleichbare höhere Zugfestigkeit aus. Die elektrische Leitfähigkeit ist nur unwesentlich geringer als bei einer Litze der bekannten Art.

[0010] Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0011] Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine elektrische Leitung z. B. eine Sensorleitung, die aus zwei Adern 1 und 2 sowie einem die Adern 1 und 2 umgebenden Mantel 3 besteht. Jede Ader weist einen Leiter 1a bzw. 2a sowie eine Aderisolierung 1b bzw. 2b auf. Der Mantel 3 ist vorzugsweise ein extrudierter Polyurethanmantel. Die Aderisolierung 1b bzw. 2b kann aus thermoplastischen oder vernetzten Isolierwerkstoffen bestehen. Bevorzugt werden strahlenvernetztes Polyethylen, Polyurethan sowie Zweischichtisolierungen, wie sie beispielsweise in der älteren Anmeldung 100 36 610.4 beschrieben ist.

[0012] Der Leiter 1a bzw. 2a ist eine vieldrätige Litze, wie sie in Figur 2 dargestellt ist.

[0013] Die Litze 1a, 2a besteht aus sieben Drahtbündeln 4, wobei sechs Drahtbündel als Lage um ein zentrales Drahtbündel verseilt sind. Jedes Drahtbündel 4 weist einen inneren Kerndraht 5 auf, um welchen sechs Einzeldrähte 7 herumverseilt sind. Die Einzeldrähte 7 sind vorzugsweise mit wechselnder Schlagrichtung - in der Kabeltechnik SZ-Verseilung genannt - verseilt.

[0014] Der Kerndraht 5 ist aus einem Werkstoff mit hoher Zugfestigkeit und Biegegewichselfestigkeit hergestellt. Vorzugsweise wird ein Chrom-Nickel-Stahl mit einer Festigkeit von 1770 N/mm² eingesetzt.

[0015] Die Einzeldrähte 7 sind Kupferdrähte, die eine Festigkeit von ca. 280 N/mm² aufweisen.

[0016] Ein in der Figur 2 dargestellter Leiter läßt sich in einem Arbeitsschritt herstellen, in dem zunächst mittels sieben SZ-Verseileinrichtungen die aus Kerndraht 5 und den Kupferdrähten 6 bestehenden Drahtbündel 4 hergestellt werden.

[0017] Die sieben Drahtbündel 4 werden dann durch einen Verseilnippel hindurchgeführt und auf einen rotierenden Aufwickler aufgespult. Durch die Drehung des Aufwicklers werden die Drahtbündel 4 miteinander zu dem vieldrätigen Leiter 1 a, 2a verseilt.

[0018] Elektrische Leitungen nach der Lehre der Erfindung können im Kraftfahrzeugbereich in der Medizintechnik aber auch in Kompresserkühlschränken Anwendung finden.

[0019] Typische Abmessungen einer Leitung nach der Erfindung sind:

Durchmesser Kerndraht	0,12 mm
Durchmesser Kupferdraht	0,11 mm
Schlaglänge	4,0 mm

(fortgesetzt)

Schlaglänge der Drahtbündel	11,8 mm
Außendurchmesser des Leiters	1,02 mm
Fertigungsgeschwindigkeit	30 m/min

5

Patentansprüche

10

1. Elektrische Leitung, insbesondere Sensorleitung, mit einem elektrischen Leiter (1 a,2a) und einer den Leiter umgebenden Isolierschicht (1 b,2b), **dadurch gekennzeichnet, daß** der Leiter (1a,2a) aus einer Vielzahl miteinander verseilter oder verwürgter Drahtbündel (4) besteht und jedes Drahtbündel (4) aus einem zentralen Kerndraht (5) aus einem Metall mit hoher Zug- und Wechselbiegefestigkeit sowie mehreren um den Kerndraht (5) herumgeseilten Kupferdrähten (6) besteht. 15 20
2. Elektrische Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kerndraht (5) aus einem Stahl mit einer Festigkeit von mindestens 1500 N/mm² besteht. 25
3. Elektrische Leitung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kerndraht (5) aus einem Chrom-Nickel-Stahl mit einer Festigkeit von mehr als 1700 N/mm² besteht. 30
4. Elektrische Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kupferdrähte (6) mit wechselnder Schlagrichtung auf den Kerndraht (5) aufgeseilt sind. 35
5. Elektrische Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Drahtbündel (4) aus einem zentralen Kerndraht (5) und sechs um den Kerndraht herumgeseilten Kupferdrähten (6) besteht. 40
6. Elektrische Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** um ein zentral angeordnetes Drahtbündel (4) eine Lage von sechs Drahtbündeln (4) aufgeseilt ist. 45
7. Elektrische Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Gesamtleiter aus sieben oder neunzehn Elementen aufgebaut ist, wobei jedes Element ein zentral angeordnetes Drahtbündel und eine aufgeseilte Lage von sechs Drahtbündeln enthält. 50
8. Elektrische Leitung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie ein oder mehrere isolierte Leiter (1,2) enthält. 55

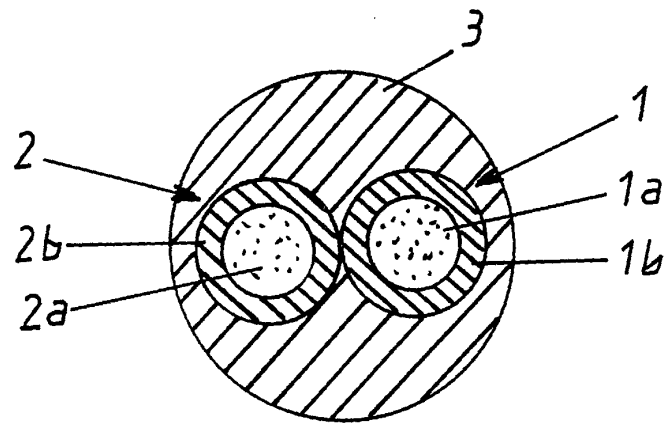


FIG 1

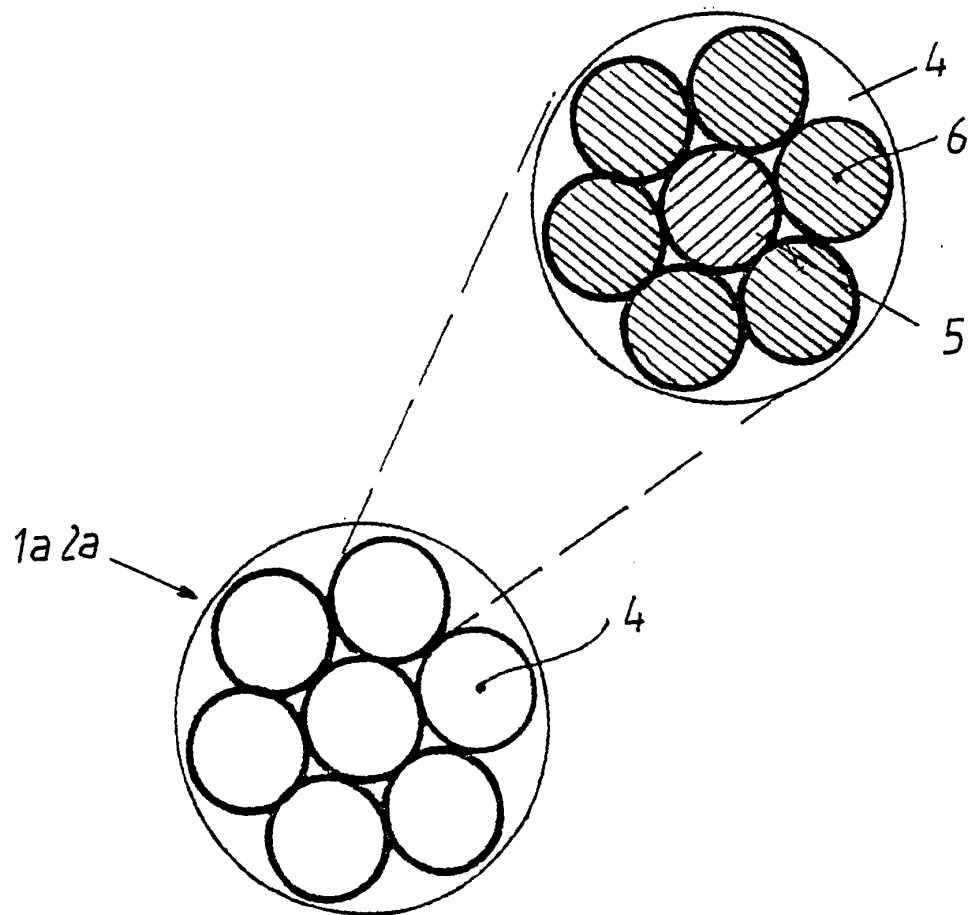


FIG 2