

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 653 483 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(51) Int Cl.:
H01B 7/04 (2006.01) H01B 7/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04292581.8**

(22) Anmeldetag: **29.10.2004**

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

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

(72) Erfinder:
• **Bertges, Harald**
41189 Mönchengladbach (DE)

• **Hamacher, Heinz-Willi**
41189 Mönchengladbach (DE)
• **Winkelbauer, Walter**
47057 Duisburg (DE)

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

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 86 (2)
EPÜ.

(54) **Mehradrige flexible elektrische Leitung**

(57) Es wird eine mehradrige flexible elektrische Leitung mit einem zentralen Tragelement (3), mehreren das Tragelement (3) umgebenden Adern (1) aus isolierten feindrähtigen Leitern sowie einem Kunststoffmantel (5) beschrieben, bei welchem das zentrale Tragelement (3) aus einem drehungsfreien Stahlseil (3a) besteht, das mit einer äußeren Isolierschicht (3b) versehen ist. Das

Stahlseil (3a) besteht aus einer Kernlitze (6), einer ersten auf die Kernlitze (6) aufgeseilten Lage aus mehreren Litzen (7) und einer auf die erste Lage aufgeseilten zweiten Lage aus einer Vielzahl von Litzen (10), wobei die Verseilrichtung und/oder die Verseillänge der Litzen (10) der zweiten Lage von der Verseilrichtung und/oder der Verseillage der Litzen (7) der ersten Lage abweicht.

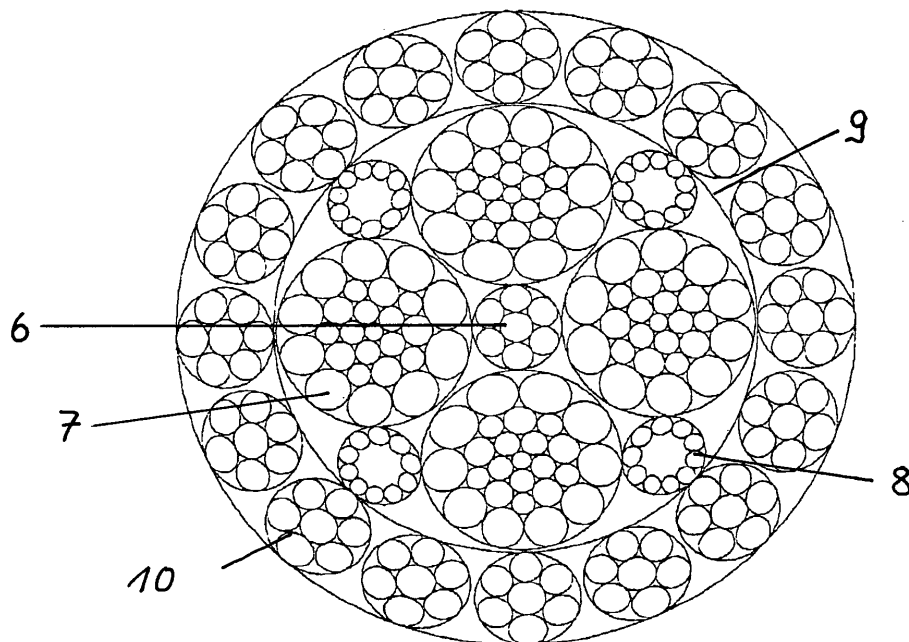


Fig 2

EP 1 653 483 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine mehradrige flexible elektrische Leitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Flexible Leitungen finden ihre Anwendung z. B. als elektrische Versorgungsleitungen für bewegliche Maschinen, wobei die Leitungen getrommelt bzw. geschleppt werden können. Anwendungsorte sind Tagebau und Bergbau unter Tage.

[0003] Bei der Konstruktion derartiger Leitungen kommt es darauf an, das Dehnungsverhalten der Leiter für kleine Biegeradien zu optimieren und der Leitung eine ausreichende Zugfestigkeit zu geben.

[0004] Aus der DE-Z "Elektrodienst", 1983, Heft 1, Seite 26/27 ist eine Aufzugsteuerleitung bekannt, bei welcher die Adern um ein Tragorgan zur Leitungsseele verseilt sind, und die Leitungsseele von einem Kunststoffmantel umgeben ist. Die bekannte Leitung zeichnet sich durch einen Leitungsaufbau aus, bei dem jeweils fünf Adern um einen zugfesten Kern zu einem Bündel verseilt sind, und sechs dieser Bündel sind dann mit kurzer Schlaglänge um das Tragorgan angeordnet, wobei das Tragorgan als drehungsfreies Stahlseil ausgebildet ist. Die Vorteile dieser Konstruktion sind:

hohe Biegetüchtigkeit
hohe Flexibilität
absolute Stabilität des Aderverbandes.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine trommelbare Leitung für Energie- und/oder Datenübertragung bereitzustellen, welche sehr hohen dynamischen Zugbelastungen ausgesetzt werden kann und von daher unter den rauen Bedingungen unter Tage verwendet werden kann.

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

[0007] Aufgrund des Aufbaus des hoch zugfesten und verdrehungsfreien Stahlseils vollzieht sich ein Bruch der Seilelemente nach extrem langer Einsatzzeit in den zentralen Lagen des Stahlseils, sodaß eine vorzeitige Beschädigung der Adern vermieden ist.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erfaßt.

[0009] Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0010] In der Figur 1 ist ein Schnitt durch eine Leitung nach der Lehre der Erfindung dargestellt. Die Leitung weist drei Hauptadern 1 auf, welche aus einem hoch flexiblen, feindrächtigen Kupferleiter 1 a und einer Isolierschicht 1 b auf der Basis von EPR bestehen. Zwischen den Hauptadern 1 befinden sich Schutzleiter 2, die wie die Hauptadern 1 einen hoch flexiblen, feindrächtigen Kupferleiter 2a und eine Isolierung 2b auf der Basis von EPR aufweisen. Im Zentrum der Leitung ist ein Tragorgan 3 vorgesehen, welches ein verdrehungsfreies

Stahlseil 3a sowie eine isolierende Gummihülle 3b aufweist. Der Mantel 5 besteht aus zwei Schichten 5a und 5b, zwischen denen ein Torsionsschutzgeflecht 4 vorgesehen ist. Die Schichten 5a und 5b bestehen vorteilhafterweise aus einem chlorhaltigen Kautschuk, der ölbeständig, schwer entflammbar sowie weiterreiß- und abriebfest ist. Das Torsionsschutzgeflecht ist aus hoch zugfesten und abriebfesten Kunststofffäden aufgebaut.

[0011] Das Tragorgan 3 kann vorteilhafterweise als Steuerleiter bzw. als Überlastkontrollleiter verwendet werden.

[0012] Die Hauptadern 1 und die Schutzleiter 2 sind auf das Tragorgan 3 aufgeseilt.

[0013] Die Figur 2 zeigt das Stahlseil 3a in vergrößertem Maßstab.

[0014] Das Stahlseil 3a besteht aus einer Kernlitze 6 aus beispielsweise sieben Einzeldrähten.

[0015] Die Kernlitze ist von vier Litzen 7 umgeben, welche jeweils aus sechszwanzig Einzeldrähten aufgebaut sind.

[0016] In den Zwickeln zwischen den Litzen 7 sind vier kleinere Litzen 8 vorgesehen. Die Durchmesser der Litzen 7 und 8 sind so aufeinander abgestimmt, daß sie eine gemeinsame Umhüllende 9 tangieren.

[0017] Eine äußere Lage ist aus sechzehn Außenlitzen gebildet, die wie die Kernlitze 6 aus jeweils sieben Einzeldrähten bestehen.

[0018] Die Litzen 7 der ersten Lage sind mit einer Schlaglänge von 35 mm auf die Kernlitze 6 aufgeseilt. Die Außenlitzen 10 der zweiten Lage sind mit einer Schlaglänge von 50 mm auf die erste Lage aufgeseilt.

[0019] Das auf diese Weise aufgebaute Tragorgan verleiht der Leitung eine extrem hohe Biegegewichseigenschaft und somit eine sehr lange Lebensdauer.

[0020] Im Extremfall ist durch den Seilaufbau gewährleistet, daß zunächst die Drähte der inneren Lage zu Bruch gehen, und somit eine Beschädigung der Hauptadern vermieden bzw. zumindest hinausgezögert wird.

Patentansprüche

1. Mehradrige flexible elektrische Leitung mit einem zentralen Tragelement (3), mehreren das Tragelement (3) umgebenden Adern (1) aus isolierten feindrächtigen Leitern sowie einem Kunststoffmantel (5), bei welchem das zentrale Tragelement (3) aus einem drehungsfreien Stahlseil (3a) besteht, das mit einer äußeren Isolierschicht (3b) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stahlseil (3a) aus einer Kernlitze (6), einer ersten auf die Kernlitze (6) aufgeseilten Lage aus mehreren Litzen (7) und einer auf die erste Lage aufgeseilten zweiten Lage aus einer Vielzahl von Litzen (10) besteht, wobei die Verseilrichtung und/oder die Verseillänge der Litzen (10) der zweiten Lage von der Verseilrichtung und/oder der Verseillänge der Litzen (7) der ersten Lage abweicht.

2. Mehradrige Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Verseilzwickeln der ersten Lage weitere Litzen (8) angeordnet sind, deren Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der Litzen (7) der ersten Lage, und daß die Litzen (7) der ersten Lage und die weiteren Litzen (8) eine gemeinsame Umhüllende von innen tangieren. 5
3. Mehradrige Leitung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Adern (1) Schutzleiter (2) angeordnet sind. 10
4. Mehradrige Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierung der Adern (1) aus Ethylen-Propylen-Gummi (EPR) besteht. 15
5. Mehradrige Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Außenmantel (5) aus zwei Schichten (5a,5b) aus einem Kautschuk besteht, und daß zwischen den zwei Schichten (5a,5b) ein Torsionsschutzgeflecht (4) aus hoch zugfesten Kunststofffäden eingebettet ist. 20

25

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Mehradrige flexible elektrische Leitung mit einem zentralen Tragelement (3), mehreren das Tragelement (3) umgebenden Adern (1) aus isolierten feindrähtigen Leitern sowie einem Kunststoffmantel (5), bei welchem das zentrale Tragelement (3) aus einem drehungsfreien Stahlseil (3a) besteht, das mit einer äußeren Isolierschicht (3b) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stahlseil (3a) aus einer Kernlitze (6), einer ersten auf die Kernlitze (6) aufgeseilten Lage aus mehreren Litzen (7) und einer auf die erste Lage aufgeseilten zweiten Lage aus einer Vielzahl von Litzen (10) besteht, wobei die Verseilrichtung und/oder die Verseillänge der Litzen (10) der zweiten Lage von der Verseilrichtung und/oder der Verseillänge der Litzen (7) der ersten Lage abweicht. 30
2. Mehradrige Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Verseilzwickeln der ersten Lage weitere Litzen (8) angeordnet sind, deren Durchmesser geringer ist als der Durchmesser der Litzen (7) der ersten Lage, und daß die Litzen (7) der ersten Lage und die weiteren Litzen (8) eine gemeinsame Umhüllende von innen tangieren. 45
3. Mehradrige Leitung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Adern (1) Schutzleiter (2) angeordnet sind. 50
4. Mehradrige Leitung nach einem der Ansprüche 1

bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Isolierung der Adern (1) aus Ethylen-Propylen-Gummi (EPR) besteht.

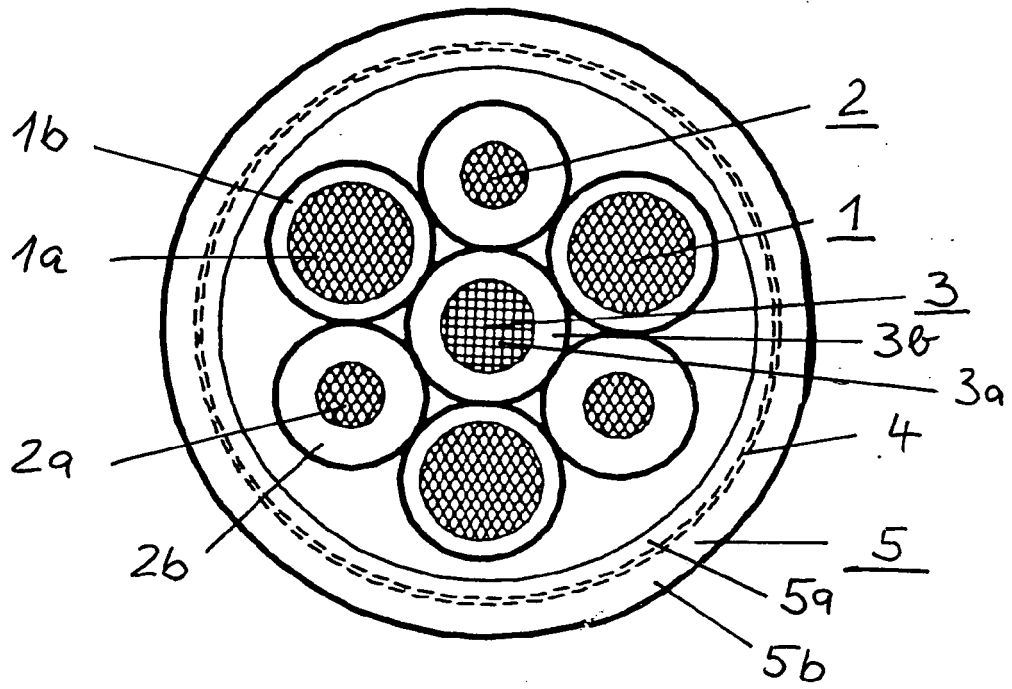


Fig 1

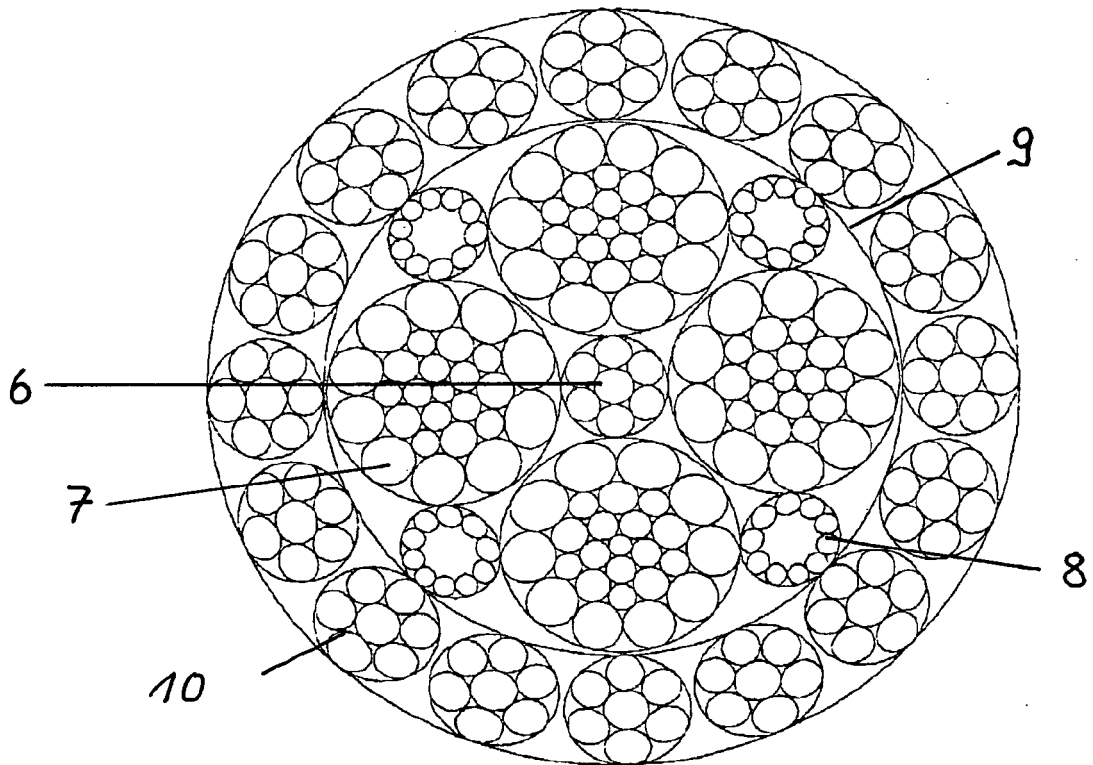


Fig 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 29 2581

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 408 560 A (SEYNHAEVE ET AL) 18. April 1995 (1995-04-18) * Spalte 2, Zeile 50 - Zeile 56 * * Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 63; Abbildungen 1,2 *	1	H01B7/04 H01B7/22
A	US 4 196 307 A (KENDALL, CLARENCE E JR ET AL) 1. April 1980 (1980-04-01) * Spalte 4, Zeile 51 - Zeile 64; Abbildungen 3,4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2005	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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 29 2581

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.

14-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5408560	A	18-04-1995	AT 153473 T	15-06-1997
			CA 2114870 A1	27-08-1994
			CZ 9400423 A3	14-09-1994
			DE 9421919 U1	30-04-1997
			DE 69403244 D1	26-06-1997
			DE 69403244 T2	28-08-1997
			DE 614197 T1	10-04-1997
			EP 0614197 A2	07-09-1994
			ES 2105488 T3	16-10-1997
			JP 6302225 A	28-10-1994
			NO 940654 A	29-08-1994
			PL 302390 A1	05-09-1994
			ZA 9400739 A	29-09-1994

US 4196307	A	01-04-1980	KEINE	

EPO FORM P0461

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