

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int Cl.⁶: **H01B 9/00**

(21) Anmeldenummer: **97401768.3**

(22) Anmeldetag: 22.07.1997

(72) Erfinder:

- **Warden, Gert**
41199 Mönchengladbach (DE)
- **Mertens, Hildegard**
41239 Mönchengladbach (DE)

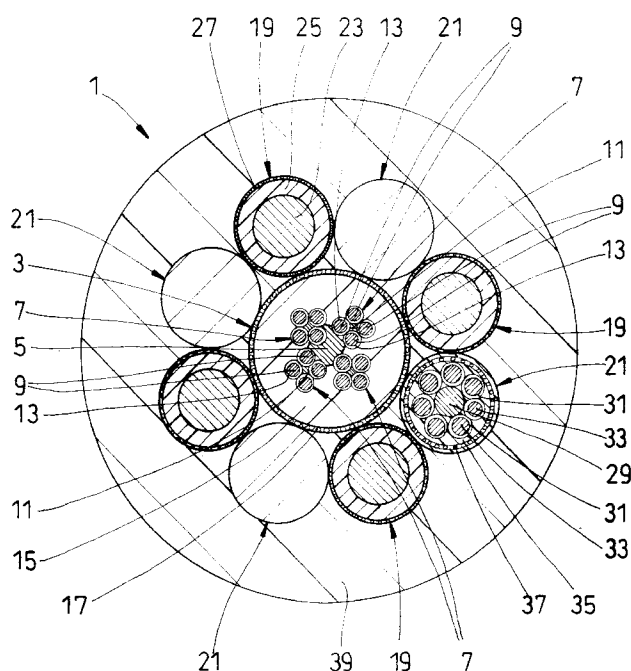
(30) Priorität: 10.08.1996 DE 29613870 U

(74) Vertreter: **Mende, Dirk**
Alcatel Alsthom,
Intellectual Property Department,
Kabelkamp 20
30179 Hannover (DE)

(54) Flexible elektrische Starkstromleitung

Darüber ist ein Außenmantel (39) vorgesehen. Diese flexible elektrische Starkstromleitung eignet sich insbesondere als Schleppkettenleitung zum Einsatz in einer Schleppkette und vereint die Funktionen der Energieübertragung sowie der Übertragung von Steuersignalen (Fig.).

Fig.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine flexible elektrische Starkstromleitung mit einem zentralen Kernelement, mehreren um das Kernelement verseilten, jeweils einen elektrischen Leiter und eine darüber liegende Isolierung aufweisenden Energieadern, zumindest einer Steuerader und einem Außenmantel.

Derartige flexible elektrische Starkstromleitungen werden beispielsweise als sogenannte Schleppkettenleitungen zur Energieversorgung von ortsveränderlichen Verbrauchern eingesetzt. In vielen Fällen ist zusätzlich die Übertragung von Steuer- oder Meßsignalen und Nachrichten erforderlich. Zu diesem Zweck werden in den bekannten Schleppketten zusätzliche Steuer- oder Meßleitungen sowie gegebenenfalls Nachrichtenübertragungsleitungen angeordnet. Dabei ist es notwendig, die vergleichsweise dünnen Steuer- oder Meßleitungen sowie Nachrichtenübertragungsleitungen gut vor unzulässig hohen mechanischen Beanspruchungen zu schützen. Eine derartig aufgebaute, Leitungen für die verschiedensten Zwecke aufweisende Schleppkette ist vergleichsweise aufwendig und teuer und weist große Abmessungen auf.

Im Bergbau werden trommelbare elektrische Starkstromleitungen verwendet, bei denen in den Außenwickeln zwischen den Energieadern Steueradern oder Nachrichtenübertragungsadern angeordnet sind.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine flexible elektrische Starkstromleitung auszubilden, in der eine ausreichend große Anzahl von elektrischen Steuerleitern zur Übertragung von Steuersignalen auf einfache Art und Weise und vor mechanischen Beanspruchungen gut geschützt integriert ist.

Dieses Problem wird gemäß dem Schutzanspruch 1 dadurch gelöst, daß das Kernelement durch eine Mehrzahl von isolierten elektrischen Steuerleitern aufweisende zentrale Steuerader gebildet ist.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine große Anzahl von isolierten elektrischen Steuerleitern auf einfache Art und Weise in der flexiblen elektrischen Starkstromleitung integriert werden kann. Die zentrale Steuerader mit den darin angeordneten Steuerleitern ist aufgrund ihrer zentralen Lage im Kabelaufbau gut vor unzulässig hohen mechanischen Beanspruchungen geschützt. Bei der Verwendung der erfindungsgemäßen hybriden Starkstromleitung beispielsweise als in einer flexiblen Schleppkette angeordnete Schleppkettenleitung ist es nicht erforderlich, zusätzlich parallel zu der Starkstromleitung verlaufende Steuerleitungen vorzusehen, da die Starkstromleitung die Funktionen der Energieübertragung sowie der Übertragung von Steuersignalen vereint. Die Schleppkette kann daher vergleichsweise geringe äußere Abmessungen aufweisen, was in vielen Anwendungsfällen von Vorteil ist. Die erfindungsgemäße flexible elektrische Starkstromleitung ist zudem einfach und

kostengünstig herstellbar.

Durch die in den abhängigen Schutzansprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich.

Um eine möglichst große Anzahl von isolierten elektrischen Steuerleitern in der zentralen Steuerader unterbringen zu können, ist es von Vorteil, wenn die zentrale Steuerader mehrere miteinander verseilte Bündel von isolierten elektrischen Steuerleitern aufweist. Dabei ist es vorteilhaft, wenn jeweils vier isolierte elektrische Steuerleiter miteinander zu einem Bündel verseilt sind.

Vorteilhaft ist es, wenn jeder elektrische Steuerleiter von einer Isolierhülle aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossen ist. Thermoplastische Elastomere verbinden die guten Gebrauchseigenschaften von Elastomeren mit den guten Verarbeitungseigenschaften von Thermoplasten. Sie weisen zudem eine gute chemische Beständigkeit auf und sind gegenüber aggressiven Bakterien weitgehend resistent. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Starkstromleitung beispielsweise in einer Kompostieranlage eingesetzt werden soll.

Aus dem gleichen Grund ist es ebenfalls von Vorteil, wenn die miteinander verseilten Steuerleiter-Bündel der zentralen Steuerader von einem gemeinsamen Innenmantel aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossen sind. Dieser Innenmantel gewährleistet zudem einen guten mechanischen Schutz der elektrischen Steuerleiter.

Für eine gute elektrische Abschirmung der in der zentralen Steuerader verlaufenden elektrischen Steuerleiter ist es vorteilhaft, wenn auf den Innenmantel der zentralen Steuerader ein Geflecht aus Kupferdrähten aufgebracht ist.

Um eine gute Beständigkeit der Isolierungen der Energieadern sowie des Außenmantels auch bei einem Bakterienangriff zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Isolierungen der Energieadern sowie der Außenmantel aus einem thermoplastischen Elastomer ausgebildet sind.

Für die Unterbringung weiterer Steuer- und/oder Nachrichtenübertragungsadern in der Starkstromleitung ist es von Vorteil, wenn diese zwischen den Energieadern angeordnet sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die in der Figur beispielhaft dargestellte flexible elektrische Starkstromleitung 1 weist eine als Kernelement dienende zentrale Steuerader 3 auf. Die zentrale Steuerader 3 hat einen Kern 5, um den z. B. vier Bündel 7 von isolierten elektrischen Steuerleitern 9 verseilt sind. Jedes dieser Bündel 7 weist beispielsweise vier gemeinsam um einen Kern 11 verseilte, von einer Isolierhülle 13 aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossene elektrische Steuerleiter 9 auf. Zum mechanischen Schutz der elektrischen Steuerleiter 9 sind die miteinander verseilten Bündel 7 der zentralen Steu-

erader 3 von einem z. B. aus einem handelsüblichen thermoplastischen Elastomer ausgebildeten Innenmantel 15 umschlossen. Zur elektrischen Abschirmung der elektrischen Steuerleiter 9 ist auf den Innenmantel 15 ein Geflecht 17 aus Kupferdrähten aufgebracht.

Um diese von dem Innenmantel 15 umschlossene zentrale Steuerader 3 sind beispielsweise vier Energieadern 19 sowie vier äußere Steueradern 21 verseilt. Dabei ist zwischen jeweils zwei benachbarten Energieadern 19 eine äußere Steuerader 21 angeordnet. Jede der Energieadern 19 hat einen elektrischen Leiter 23, der von einer darüber liegenden Isolierung 25 z. B. aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossen ist. Über der Isolierung 25 jeder Energieader 19 ist zur elektrischen Abschirmung eine beispielsweise aus Kupferdrähten bestehende Umflechtung 27 vorgesehen.

Die äußeren Steueradern 21, von denen nur eine im Detail und die drei anderen vereinfacht dargestellt sind, weisen jeweils einen Kern 29 auf, um den z. B. sieben von einer Isolierhülle 31 aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossene elektrische Steuerleiter 33 verseilt sind. Die elektrischen Steuerleiter 33 jeder äußeren Steuerader 21 sind gemeinsam von einem beispielsweise aus zwei Schichten eines thermoplastischen Elastomers bestehenden Innenmantel 35 umschlossen. Zwischen den beiden Schichten des Innenmantels 35 ist ein z. B. durch Umflechten mit Kupferdrähten ausgebildeter Schirm 37 zur elektrischen Abschirmung der elektrischen Steuerleiter 33 vorgesehen.

Über der so gebildeten Kabelseele ist ein Außenmantel 39 z. B. aus einem thermoplastischen Elastomer ausgebildet. In Abweichung von dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel ist es ebenfalls möglich, anstelle der oder zusätzlich zu den um die zentrale Steuerader 3 verseilten äußeren Steueradern 21 Meldeadern oder Nachrichtenübertragungsadern vorzusehen, um auf diese Weise mit Hilfe der erfindungsgemäßen Starkstromleitung zusätzlich Meldesignale oder Nachrichten übertragen zu können.

3. Starkstromleitung nach Schutzanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils vier isolierte elektrische Steuerleiter (9) miteinander zu einem Bündel (7) verseilt sind.

4. Starkstromleitung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder elektrische Steuerleiter (9) von einer Isolierhülle (13) aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossen ist.

5. Starkstromleitung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander verseilten Steuerleiter-Bündel (7) der zentralen Steuerader (3) von einem gemeinsamen Innenmantel (15) aus einem thermoplastischen Elastomer umschlossen sind.

6. Starkstromleitung nach Schutzanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Innenmantel (15) der zentralen Steuerader (3) ein Geflecht (17) aus Kupferdrähten aufgebracht ist.

7. Starkstromleitung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierungen (25) der Energieadern (19) aus einem thermoplastischen Elastomer ausgebildet sind.

8. Starkstromleitung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (39) aus einem thermoplastischen Elastomer ausgebildet ist.

9. Starkstromleitung nach einem der Schutzansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Energieadern (19) zumindest eine Steuer- und/oder Nachrichtenübertragungsader (21) angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Flexible elektrische Starkstromleitung mit einem zentralen Kernelement, mehreren um das Kernelement verseilten, jeweils einen elektrischen Leiter und eine darüber liegende Isolierung aufweisenden Energieadern, zumindest einer Steuerader und einem Außenmantel, dadurch gekennzeichnet, daß das Kernelement durch eine eine Mehrzahl von isolierten elektrischen Steuerleitern (9) aufweisende zentrale Steuerader (3) gebildet ist.

2. Starkstromleitung nach Schutzanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuerader (3) mehrere miteinander verseilte Bündel (7) von isolierten elektrischen Steuerleitern (9) aufweist.

Fig.

