

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50365/2015
(22) Anmeldetag: 06.05.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2017

(51) Int. Cl.: **H01B 7/282** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102011083952 A1
US 5846467 A
DE 3903059 A1
DE 202009013471 U1

(71) Patentanmelder:
GEBAUER & GRILLER KABELWERKE
GESELLSCHAFT M.B.H.
1190 WIEN (AT)

(74) Vertreter:
Kliment & Henhapel Patentanwaelte OG
1010 Wien (AT)

(54) **KABEL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KABELS**

(57) Kabel (1) umfassend mindestens eine, verdrehte Litzendrähte (3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze (2) umgebenden Isolationsmantel (4) zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze (2). Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass das Kabel (1) einen zwischen zwei Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4) angeordneten Unterbrechungsabschnitt (5) ohne Isolationsmantel (4) aufweist, wobei die mindestens eine Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) aufgekörbt ist, um den Transport von Feuchtigkeit durch das Kabel (1), insbesondere durch die mindestens eine Litze (2) aufgrund von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels (1) zu unterbrechen.

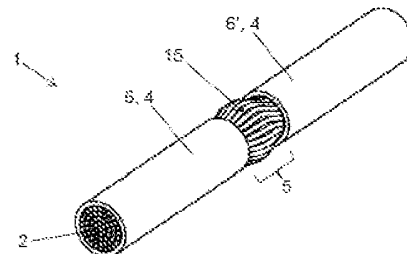


Fig. 2a

Z U S A M M E N F A S S U N G

- Kabel (1) umfassend mindestens eine, verdrehte Litzendrähte
(3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von elektrischem Strom
und einen die mindestens eine Litze (2) umgebenden
- 5 Isolationsmantel (4) zur elektrischen Isolierung der
mindestens einen Litze (2). Erfindungsgemäß ist es vorgesehen,
dass das Kabel (1) einen zwischen zwei Kabelabschnitten (6,
6') mit Isolationsmantel (4) angeordneten
- Unterbrechungsabschnitt (5) ohne Isolationsmantel (4)
- 10 aufweist, wobei die mindestens eine Litze (2) im
Unterbrechungsabschnitt (5) aufgekorbt ist, um den Transport
von Feuchtigkeit durch das Kabel (1), insbesondere durch die
mindestens eine Litze (2) aufgrund von Kapillardruck und/oder
temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels (1)
- 15 zu unterbrechen.

(Fig. 2a)

5 KABEL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES KABELS

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kabel umfassend mindestens eine, verdrehte Litzendrähte aufweisende Litze zur
10 Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze umgebenden Isolationsmantel zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze.

Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Kabels, wobei ein Kabel verwendet wird, das
15 mindestens eine, verdrehte Litzendrähte aufweisende Litze zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze umgebenden Isolationsmantel zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze umfasst.

20 STAND DER TECHNIK

Elektrische Kabel, vorzugsweise im Einsatz von Kraftfahrzeugen und elektrischen Maschinen werden aufgrund ihrer Anforderungen hochflexibel mit mehrdrahtigem Leiteraufbau in Form von mindestens einer, Litzendrähte aufweisenden Litze hergestellt.
25 Die elektrische Isolierung der Litze wird üblicherweise in einem Extrusionsvorgang vorgenommen, wodurch die Litze vollkommen mit Isolationsmaterial in Form eines Isolationsmantels umhüllt wird. Um ein flexibles, biegsames Kabel zu erhalten, ist es notwendig, dass die Litzendrähte

möglichst eng zueinander angeordnet sind und durch Verdrillung ein Längenausgleich der Litzendrähte beim Biegen der Leitung ermöglicht wird.

Durch die enge Aneinanderreihung der Litzendrähte entstehen
5 zwischen den Litzendrähten Hohlräume, welche in engen Kanälen entlang des Kabels angeordnet sind. Diese dünnen Kanäle bewirken einen Kapillardruck, welcher imstande ist, Wasser in das Kabel einzusaugen. Kommt es im Laufe des Betriebs zu Temperaturwechseln zwischen den Enden des Kabels, bewirkt dies
10 wechselnde Druckunterschiede im Kabel, durch welche das Wasser durch das Kabel transportiert werden kann, bis es schlussendlich durch das gesamte Kabel gewandert ist. Dies kann zu Korrosion von Kontaktstellen führen.

Zur Lösung dieses Problems ist es aus dem Stand der Technik
15 bekannt, dass beide Kabelenden aufwendig abgedichtet werden. Dies wird bei Steckanschlüssen durch Konstruktion von gedichteten Steckergehäusen gelöst. Bei Anwendung von einseitig ausgebildeten Ringösen wird üblicherweise eine Schrumpftülle mit Innenkleber eingesetzt. Da jedoch die
20 Schraubfläche der Ringöse ungeschützt ist, kann eine Dichtheit aufgrund von Korrosion nicht über Lebensdauer erreicht werden. Sobald Wasser in das Kabel eindringt ist damit auch die gegenüberliegende Kontaktstelle gefährdet.

Um einen Längstransport von Wasser zu verhindern, ist es aus
25 dem Stand der Technik außerdem bekannt, dass insbesondere zwischen Nassbereich und Trockenbereich eine Trennung der Leitung erfolgt und ein gedichteter Übergabestützpunkt oder Verbinder eingesetzt wird, welcher entweder mit der mindestens einen Litze verschraubt oder vercrimpt wird. Diese Lösung ist
30 kostenintensiv und erhöht den elektrischen Gesamtwiderstand, was insbesondere bei elektrischen Bordnetzen von Kraftfahrzeugen problematisch sein kann.

AUFGABE DER ERFINDUNG

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Mittel sowie ein Verfahren zu deren Herstellung zur Verfügung zu stellen, die die oben genannten Nachteile vermeiden. Insbesondere soll
5 bei einem Kabel auf konstruktiv einfache sowie kostengünstige Art und Weise ein Transport von Flüssigkeit bzw. Feuchtigkeit durch das Kabel dauerhaft vermieden werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

10 Zur Lösung der genannten Aufgabe ist es bei einem Kabel umfassend mindestens eine, verdrehte Litzendrähte aufweisende Litze zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze umgebenden Isolationsmantel zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze
15 erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Kabel einen zwischen zwei Kabelabschnitten mit Isolationsmantel angeordneten Unterbrechungsabschnitt ohne Isolationsmantel aufweist, wobei die mindestens eine Litze im Unterbrechungsabschnitt aufgekorbzt ist, um den Transport von Feuchtigkeit durch das
20 Kabel, insbesondere durch die mindestens eine Litze aufgrund von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels zu unterbrechen. D.h. die Aufkorbung ist derart ausgeführt, dass die mindestens eine Litze soweit geöffnet ist bzw. dass die Litzendrähte der
25 aufgekorbten Litze einen so großen Abstand zueinander haben, dass die Kapillarwirkung bzw. der Kapillardruck soweit reduziert oder im Wesentlichen beseitigt ist, dass die Flüssigkeit bzw. Feuchtigkeit, die z.B. an einer Kontaktstelle in das Kabel eingedrungen ist, nicht mehr weitertransportiert
30 werden kann. Zudem wird der im Kabel entstehende Unterdruck aufgrund von Temperaturschwankungen entlang des Kabelverlaufs bzw. in den Kontaktstellen durch die Zwischenausmantelung im Unterbrechungsabschnitt neutralisiert bzw. ausgeglichen. D.h.

ein Überdruck kann im Unterbrechungsabschnitt entweichen bzw. kann bei einem Unterdruck Luft im Unterbrechungsabschnitt in die Kanäle bzw. Hohlräume angesaugt werden. Der

Wassertransport durch das Kabel kann somit auf konstruktiv

- 5 einfache und kostengünstig herstellbare Art und Weise dauerhaft unterbunden werden, ohne dass zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen wie Schrumpftüllen oder gedichtete Leitungsverbinder bzw. Übergabestützpunkte benötigt werden.

Das Aufkorben kann auf einfache Art und Weise realisiert

- 10 werden, indem im Unterbrechungsabschnitt die mindestens eine Litze gegen eine Drehrichtung des Verdrillens gedreht wird. Diese Gegendrehung der Litze im Unterbrechungsabschnitt wird relativ zur Litze in zumindest einem anschließenden Kabelabschnitt mit Isolationsmantel durchgeführt. Vorzugsweise
15 wird hierzu die Litze in zumindest einem anschließenden Kabelabschnitt mit Isolationsmantel während der Gegendrehung fixiert.

Daher ist es bei einem Verfahren zur Herstellung eines Kabels, wobei ein Kabel verwendet wird, das mindestens eine,

- 20 verdrillte Litzendrähte aufweisende Litze zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze umgebenden Isolationsmantel zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze umfasst, erfindungsgemäß vorgesehen, dass durch Abmantelung des Isolationsmantels zwischen zwei
25 Kabelabschnitten mit Isolationsmantel ein Unterbrechungsabschnitt hergestellt wird und dass im Unterbrechungsabschnitt die mindestens eine Litze durch eine Gegendrehung der mindestens einen Litze entgegen einer Drehrichtung des Verdrillens aufgekorbelt wird, um den Transport
30 von Feuchtigkeit durch das Kabel, insbesondere durch die mindestens eine Litze aufgrund von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels zu unterbrechen.

Um den Abstand der Litzendrähte zueinander, insbesondere im Unterbrechungsabschnitt weiter zu erhöhen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass es sich bei der mindestens einen Litze um
5 eine Würfelitze handelt. Die Gegendrehung zum Aufkorben entspricht in diesem Fall der Richtung entgegen der Würgerichtung.

Um neben dem Schutz gegen Feuchtigkeits- bzw. Flüssigkeitstransport auch die elektrische Funktion des
10 erfindungsgemäßen Kabels vollständig zu gewährleisten, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass ein Schutzgehäuse vorgesehen ist, welches den gesamten Unterbrechungsabschnitt umgebend
15 angeordnet ist, um die mindestens eine Litze im Unterbrechungsabschnitt elektrisch zu isolieren.

Analog ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze im
20 Unterbrechungsabschnitt ein Schutzgehäuse den gesamten Unterbrechungsabschnitt umgebend angeordnet wird.

Das Schutzgehäuse kann dabei vorteilhafterweise dazu verwendet werden, um die Position des Unterbrechungsabschnitts und der Kabelabschnitte mit Isolationsmantel zueinander festzulegen.
Um zu verhindern, dass der Isolationsmantel aus zumindest
25 einem der beiden Kabelabschnitte mit Isolationsmantel in den Unterbrechungsabschnitt geschoben werden kann, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass das Schutzgehäuse Querrippen aufweist, die quer zum Verlauf des Kabels im Bereich des
30 Unterbrechungsabschnitts verlaufen, wobei in vom Unterbrechungsabschnitt weg weisenden Richtungen und entlang des Verlaufs des Kabels gesehen der Isolationsmantel des jeweiligen Kabelabschnitts mit Isolationsmantel nach jeweils

einer der Querrippen angeordnet ist. D.h. wenn der Isolationsmantel aus einem der Kabelabschnitte mit Isolationsmantel in Richtung Unterbrechungsabschnitt geschoben wird, blockiert die nächstgelegene Querrippe ein Schieben in
5 den Unterbrechungsabschnitt durch Formschluss mit dem Isolationsmantel.

Um den genannten Formschluss jedenfalls sicherstellen zu können und ein Durchrutschen des Isolationsmantels unter den Querrippen, insbesondere unter der nächstgelegenen Querrippe
10 zu verhindern, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass die Querrippen die mindestens eine Litze im Unterbrechungsabschnitt zumindest abschnittsweise kontaktieren.

Um sicherzustellen, dass selbst bei vollständigem Anliegen der Querrippen an der mindestens einen Litze trotzdem ein Druckausgleich vom Unterbrechungsabschnitt nach außen stattfinden kann, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass die Querrippen jeweils mindestens eine Ausnehmung aufweisen. D.h. die
15 Ausnehmungen stellen sicher, dass das Schutzgehäuse den Unterbrechungsabschnitt nicht hermetisch abdichtet.

Um eine Lagefixierung des Schutzgehäuses am Kabel zu erreichen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass das
25 Schutzgehäuse kraftschlüssig mit mindestens einem der beiden Kabelabschnitte mit Isolationsmantel, vorzugsweise mit beiden Kabelabschnitten mit Isolationsmantel, verbunden wird. Durch die kraftschlüssige Verbindung mit beiden Kabelabschnitten mit Isolationsmantel wird außerdem eine Lagefixierung der beiden
30 Kabelabschnitte sowie des Unterbrechungsabschnitts wechselseitig zueinander erzielt. Insbesondere wird hierdurch sichergestellt, dass die beiden Kabelabschnitte zueinander und zum Unterbrechungsabschnitt nicht verdreht werden können,

insbesondere nicht in der Drehrichtung des Verdrillens. Letzteres hätte ein Rückdrehen der aufgekorbten Litze im Unterbrechungsabschnitt zur Folge, wodurch die Litzendrähte dort wieder näher zueinander rücken würden und die

5 Kapillarwirkung wiederhergestellt oder wieder erhöht werden würde.

Analog ist es daher bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass das Schutzgehäuse mindestens eine Längsrippe aufweist, die im Wesentlichen

10 parallel zum Verlauf des Kabels im Bereich des Unterbrechungsabschnitts verläuft und mit zumindest einem der Kabelabschnitte mit Isolationsmantel, vorzugsweise mit beiden Kabelabschnitten mit Isolationsmantel, kraftschlüssig verbunden ist.

15 Um eine möglichst einfache Montage des Schutzgehäuses bzw. einen möglichst einfachen Zusammenbau des erfindungsgemäßen Kabels mit Schutzgehäuse zu ermöglichen, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass das Schutzgehäuse ein Oberteil und ein

20 Unterteil umfasst, die von einem offenen Zustand in einen geschlossenen Zustand hin und her überführbar sind, wobei im offenen Zustand der Unterbrechungsabschnitt aus dem Schutzgehäuse herausführbar ist und wobei im geschlossenen Zustand eine Position des Unterbrechungsabschnitts auf

25 zumindest eine Position innerhalb des Schutzgehäuse beschränkt ist. Dabei versteht es sich, dass im offenen Zustand der Unterbrechungsabschnitt natürlich auch in das Schutzgehäuse hineinführbar ist. Im geschlossenen Zustand ist die Lage von Schutzgehäuse und Unterbrechungsabschnitt zueinander zumindest

30 bis zu einem gewissen Grad bereits fixiert. Es ist mitunter möglich, dass eine gewisse minimale Bewegung des Unterbrechungsabschnitts innerhalb des Schutzgehäuses stattfinden kann bzw. dass eine solche minimale Bewegung nicht ausgeschlossen werden kann. Insgesamt ergibt sich somit im

geschlossenen Zustand zumindest eine grobe Lagefixierung von Schutzgehäuse und Unterbrechungsabschnitt zueinander bzw. von der mindestens einen Litze im Bereich des Unterbrechungsabschnitts und vom Schutzgehäuse zueinander.

- 5 Um das Schutzgehäuse sicher verschließen und ggf. auch wieder öffnen zu können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass das Oberteil und das Unterteil im geschlossenen Zustand mittels eines Verschlusses lösbar miteinander verbunden sind.
- 10 Prinzipiell kann der Verschluss beliebig ausgeführt sein, beispielsweise mit einem Schließelement, das am Oberteil oder Unterteil bewegbar, insbesondere verschwenkbar gelagert ist und das zum Schließen in ein korrespondierendes Aufnahmeelement, das am entsprechend anderen Teil angeordnet
- 15 ist, bewegt wird. Um einen konstruktiv besonders einfachen und entsprechend kostengünstigen Verschluss realisieren zu können, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels vorgesehen, dass der Verschluss durch elastische Verformung zumindest eines Abschnitts des Oberteils
- 20 und/oder des Unterteils betätigbar ist. Die entsprechenden Abschnitte des Oberteils und des Unterteils können hierzu beispielsweise mindestens einen Haken einerseits und mindestens eine, den mindestens einen Haken aufnehmende Öse andererseits aufweisen, wobei durch die elastische Verformung,
- 25 insbesondere durch ein elastisches Zusammendrücken des Oberteils und/oder des Unterteils, das Bewegen des mindestens einen Hakens in die mindestens eine Öse ermöglicht wird.

- Um die elektrische Isolierung der Litze im Unterbrechungsabschnitt sicherzustellen, reicht es prinzipiell
- 30 aus, wenn das Schutzgehäuse nur abschnittsweise elektrisch isolierend ausgeführt ist, beispielsweise nur außen, insbesondere wo ein Benutzer in Berührung mit dem Schutzgehäuse kommen könnte, oder nur innen, wo es zu einem

Kontakt zwischen der Litze und dem Schutzgehäuse kommen
 könnte. Eine solche elektrische Isolierung kann z.B. durch
 eine entsprechende abschnittsweise Beschichtung mit einem
 elektrisch isolierenden Material erfolgen. Um jedoch auf eine
 5 einfachere und kostengünstigere Art und Weise die elektrische
 Isolierung durch das Schutzgehäuse sicherzustellen, ist es bei
 einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kabels
 vorgesehen, dass das Schutzgehäuse aus Kunststoff gefertigt
 ist. Durch diese Materialwahl können außerdem gleichzeitig die
 10 elastischen Eigenschaften des Schutzgehäuses derart festgelegt
 werden, dass die Betätigung des Verschlusses durch elastische
 Verformung von Oberteil und/oder Unterteil ermöglicht wird.
 Als solcherart besonders gut geeigneter Kunststoff kommen
 bevorzugt nach ihrer thermischen Eigenschaft Thermoplaste der
 15 Gruppen PA, PP, POM und PEEK in Frage. Denkbar wäre dabei
 auch, dass das Oberteil aus einem bestimmten Kunststoff
 gefertigt ist und das Unterteil aus einem anderen Kunststoff.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

20 Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher
 erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den
 Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls
 einengen oder gar abschließend wiedergeben.

Dabei zeigt:

25 Fig. 1a eine axonometrische Ansicht eines Kabels gemäß dem
 Stand der Technik

Fig. 1b eine Schnittansicht zu Fig. 1a, wobei eine Längsachse
 des Kabels in der Schnittebene verläuft

30 Fig. 1c eine weitere Schnittansicht zu Fig. 1a, wobei die
 Längsachse des Kabels normal auf die Schnittebene
 steht

- Fig. 2a eine axonometrische Ansicht eines erfindungsgemäßen Kabels mit einem Unterbrechungsabschnitt
- Fig. 2b eine Schnittansicht zu Fig. 2a, wobei die Längsachse des Kabels in der Schnittebene verläuft
- 5 Fig. 2c eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie A-A in Fig. 2b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten
- Fig. 3a eine axonometrische Ansicht wie Fig. 2a, wobei zusätzlich ein Schutzgehäuse mit einem Oberteil und einem Unterteil in einem offenen Zustand dargestellt ist
- 10 Fig. 3b eine Schnittansicht zu Fig. 3a, wobei die Längsachse des Kabels in der Schnittebene verläuft
- Fig. 3c eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie B-B in Fig. 3b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten
- 15 Fig. 3d eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie C-C in Fig. 3b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten
- Fig. 4a eine axonometrische Ansicht wie Fig. 3a, wobei das Oberteil und das Unterteil des Schutzgehäuses in einem geschlossenen Zustand dargestellt sind
- 20 Fig. 4b eine Schnittansicht zu Fig. 4a, wobei die Längsachse des Kabels in der Schnittebene verläuft
- Fig. 4c eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie D-D in Fig. 4b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten
- Fig. 4d eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie E-E in Fig. 4b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten
- 25 Fig. 4e eine Schnittansicht gemäß der Schnittlinie F-F in Fig. 4b, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1a zeigt eine axonometrische Ansicht eines Kabels 1, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist und insbesondere in Kraftfahrzeugen Verwendung findet. Das Kabel 1 umfasst eine Litze 1, die verdrehte Litzendrähte 3 aufweist, wodurch eine hohe Flexibilität und Biegebarkeit des Kabels 1 gewährleistet ist.

In Fig. 1b, die einen Schnitt durch das Kabel 1 zeigt, wobei eine Längsachse 14 des Kabels 1 in der Schnittebene verläuft, ist gut zu erkennen, dass die Litzendrähte 3 verdreht sind, wobei eine Drehrichtung des Verdrehens rund um die Längsachse 14 als Drehachse erkennbar ist. Weiters ist in Fig. 1b gut der die Litze 2 umgebende Isolationsmantel 4 erkennbar, der die Litze 2 bzw. die Litzendrähte 3 elektrisch nach außen isoliert. Der Isolationsmantel 4 ist üblicherweise aus Kunststoff gefertigt und auf die Litze 2 extrudiert.

Aus Fig. 1c, die einen Schnitt durch das Kabel 1 normal auf die Längsachse 14 zeigt, geht die dichte Anordnung der verdrehten Litzendrähte 3 hervor. Entsprechend kommt es zur Ausbildung von Hohlräumen in Form von dünnen Kanälen zwischen den eng aneinander anliegenden Litzendrähten 3. Dringt Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeit, insbesondere Wasser in das Kabel 1 ein, bewirken diese Kanäle einen Kapillardruck, der die Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeit weiter transportiert. Ebenso kommt es bei Temperaturwechseln zwischen den Enden des Kabels 1 bzw. entlang des Kabels 1 zu entsprechend wechselnden Druckunterschieden im Kabel 1 bzw. in den Kanälen, die ebenfalls einen Weitertransport der Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeit bewirken. Die Flüssigkeit kann auf diese Weise in den Kanälen durch das gesamte Kabel 1 wandern, was wiederum zu Korrosion von Kontaktstellen (nicht dargestellt) führen kann.

Um dies zu verhindern und den Transport der Feuchtigkeit bzw. Flüssigkeit im Kabel 1 zu unterbrechen, ist erfindungsgemäß

ein Unterbrechungsabschnitt 5 im Kabel 1 vorgesehen, der in der axonometrischen Ansicht der Fig. 2a erkennbar ist. Im Unterbrechungsabschnitt 5 ist der Isolationsmantel 4 entfernt bzw. abgemantelt, wobei der Unterbrechungsabschnitt 5 zwischen
5 zwei Kabelabschnitten 6, 6' angeordnet ist, bei denen der Isolationsmantel 4 vorhanden ist. D.h. bei der Herstellung des Unterbrechungsabschnitts 5 findet eine Zwischenausmantelung der Litze 2 statt. Weiters ist die Litze 2 im Unterbrechungsabschnitt 5 aufgekorb, d.h. die Litze 2 weist
10 im Unterbrechungsabschnitt 5 einen aufgekorbten Abschnitt 15 auf, was vorzugsweise durch eine Gegendrehung der Litze 2 entgegen der Drehrichtung des Verdrillens auf einfache Art und Weise erreicht wird. Der derart aufgekorbte Abschnitt 15 ist besonders deutlich in der Schnittansicht der Fig. 2b
15 erkennbar.

Die Aufkorbung ist derart ausgeführt, dass die Litze 2 soweit geöffnet ist, d.h. dass die Litzendrähle 3 der aufgekorbten Litze 2 einen so großen Abstand zueinander haben, dass die Kapillarwirkung bzw. der Kapillardruck soweit reduziert oder
20 im Wesentlichen beseitigt ist, dass die Flüssigkeit bzw. Feuchtigkeit, die z.B. an einer Kontaktstelle in das Kabel 1 eingedrungen ist, nicht mehr weitertransportiert werden kann. Dieser große Abstand zwischen den Litzendrählen 3 im aufgekorbten Abschnitt 15 der Litze 2 ist in Fig. 2c gut
25 erkennbar, die einen Schnitt gemäß der Schnittlinie A-A in Fig. 2b zeigt, wobei die Pfeile die Blickrichtung andeuten. Typischerweise berühren sich benachbarte Litzendrähle 3 im aufgekorbten Abschnitt 15 nicht mehr. Ein durch nebeneinander liegende Litzendrähle 3 entstehender Kanal hat in diesem
30 Bereich vorzugsweise einen äquivalenten Durchmesser, welcher größer als ein Durchmesser der Litzendrähle 3 ist.

Zudem wird der im Kabel 1 entstehende Unterdruck aufgrund von Temperaturschwankungen entlang des Kabelverlaufs bzw. in den Kontaktstellen durch die Zwischenausmantelung im

Unterbrechungsabschnitt 5 neutralisiert bzw. ausgeglichen.

D.h. ein Überdruck kann im Unterbrechungsabschnitt 5 entweichen bzw. kann bei einem Unterdruck Luft im Unterbrechungsabschnitt 5 in die Kanäle bzw. Hohlräume

5 angesaugt werden.

Zur elektrischen Isolierung der Litze 2 im

Unterbrechungsabschnitt 5 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Schutzgehäuse 7 aus Kunststoff vorgesehen, welches den gesamten Unterbrechungsabschnitt 5 umgebend angeordnet ist. Im

10 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst das Schutzgehäuse 7 einen Oberteil 11 und einen Unterteil 12, welche in Fig. 3a in einem geöffneten Zustand gezeigt sind. Dies ermöglicht eine einfache Montage des Schutzgehäuses 7, da im geöffneten Zustand der Unterbrechungsabschnitt 5 bequem in das und ggf.

15 auch wieder aus dem Schutzgehäuse 7 geführt werden kann, bzw. kann das Schutzgehäuse 7 über dem Unterbrechungsabschnitt 5 genau positioniert werden.

Oberteil 11 und Unterteil 12 können in einen geschlossenen Zustand überführt werden, der z.B. in Fig. 4a gezeigt ist.

20 Grundsätzlich ist im geschlossenen Zustand eine Position des Unterbrechungsabschnitts 5 auf zumindest eine Position innerhalb des Schutzgehäuses 7 beschränkt. D.h. die Lage von Schutzgehäuse 7 und Unterbrechungsabschnitt 5 zueinander ist im geschlossenen Zustand zumindest bis zu einem gewissen Grad

25 bereits fixiert. Es ist dabei mitunter möglich, dass eine gewisse minimale Bewegung des Unterbrechungsabschnitts 5 innerhalb des Schutzgehäuses 7 stattfinden kann bzw. dass eine solche minimale Bewegung nicht ausgeschlossen werden kann.

Um Oberteil 11 und Unterteil 12 einerseits sicher im

30 geschlossenen Zustand halten zu können und andererseits ggf. wieder in den offenen Zustand überführen zu können, ist ein Verschluss 13 vorgesehen. Der Verschluss 13 umfasst im gezeigten Ausführungsbeispiel am Oberteil 11 angeordnete

Verschlussshaken 16 und am Unterteil 12 angeordnete Verschlussösen 17. Durch elastische Verformung von Oberteil 11 und Unterteil 12, insbesondere durch ein Zusammendrücken des Oberteils 11 parallel zu einer Richtung quer zur Längsachse 14, können Oberteil 11 und Unterteil 12 so zueinander positioniert werden, dass die Verschlussshaken 16 dabei zur Deckung mit den Verschlussösen 17 gebracht werden. Sodann bewirkt ein Aufheben des Zusammendrückens des Oberteils 11 ein Verrasten der Verschlussshaken 16 in den Verschlussösen 17. Zur Überführung retour in den offenen Zustand ist analog in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.

Neben der Funktion der elektrischen Isolierung dient das Schutzgehäuse 7 im gezeigten Ausführungsbeispiel außerdem dazu zu verhindern, dass der Isolationsmantel 4 aus den beiden Kabelabschnitten 6, 6' in den Unterbrechungsabschnitt geschoben werden kann. Hierzu weist das Schutzgehäuse 7 zwei Querrippen 8, 8' auf, die jeweils quer zum Verlauf des Kabels 1 im Bereich des Unterbrechungsabschnitts 5 verlaufen. Teile jeder Querrippe 8, 8' sind sowohl im Oberteil 11 als auch im Unterteil 12 ausgebildet. Die Anordnung der Querrippe 8 im Schutzgehäuse 7 und die Positionierung des Schutzgehäuses 7 sind so gewählt, dass in einer vom Unterbrechungsabschnitt 5 weg weisenden Richtung und entlang des Verlaufs des Kabels 1 gesehen der Isolationsmantel 4 des Kabelabschnitts 6 unmittelbar nach der Querrippe 8 angeordnet ist. Die Anordnung der Querrippe 8' im Schutzgehäuse 7 und die Positionierung des Schutzgehäuses 7 sind so gewählt, dass in der entgegengesetzten Richtung gesehen der Isolationsmantel 4 des Kabelabschnitts 6' unmittelbar nach der Querrippe 8' angeordnet ist. D.h. die Querrippen 8, 8' sind noch im Bereich des Unterbrechungsabschnitts 5, über der Litze 2 angeordnet.

Diese Anordnung geht sehr deutlich aus der Schnittansicht der Fig. 3b hervor. Die Schnittansicht der Fig. 3d verdeutlicht weiters, dass die Querrippen 8, 8' am Rand des

Unterbrechungsabschnitts 5 angeordnet sind, wo die Litze 2 noch nicht oder - zumindest im Vergleich zum in Fig. 3c dargestellten Bereich im Zentrum des Unterbrechungsabschnitts 5 - nur sehr wenig aufgekorb ist. Diese Anordnung der

5 Querrippen 8, 8' bewirkt, dass die Querrippen 8, 8' im geschlossenen Zustand ein Schieben des Isolationsmantels 4 der Kabelabschnitte 6, 6' in den Unterbrechungsabschnitt 5 hinein durch Formschluss mit dem Isolationsmantel 4 verhindern.

Fig. 4b, Fig. 4c und Fig. 4d zeigen die zu Fig. 3b, Fig. 3c und Fig. 3d korrespondierenden Schnittansichten im geschlossenen Zustand. Insbesondere in Fig. 4d ist zu erkennen, dass die Querrippe 8 die Litze 2 kontaktiert.

Generell wird durch die zumindest abschnittsweise Kontaktierung zwischen den Querrippen 8, 8' und der Litze 2

15 der mögliche Formschluss zwischen den Querrippen 8, 8' und dem Isolationsmantel 4 der Kabelabschnitte 6, 6' sichergestellt. Bzw. wird hierdurch verhindert, dass sich der Isolationsmantel 4 der Kabelabschnitte 6, 6' zwischen Litze 2 und den Querrippen 8, 8' schieben kann.

20 Um sicherzustellen, dass selbst bei vollständigem Anliegen der Querrippen 8, 8' an der Litze 2 trotzdem ein Druckausgleich vom Unterbrechungsabschnitt 5 nach außen stattfinden kann, weisen die Querrippen 8, 8' jeweils vier Ausnehmungen 9 auf. D.h. die Ausnehmungen 9 stellen sicher, dass das Schutzgehäuse

25 7 den Unterbrechungsabschnitt 5 nicht hermetisch abdichtet.

Die Querrippen 8, 8' sind in Richtung Mitte des Schutzgehäuses 7 abflachend ausgeführt, um der aufgekorbten Litze 15 Platz zu bieten. Weiters ist entlang der Längsachse 14 ein Freiraum 18 zwischen den Querrippen 8, 8' vorgesehen, um den Platz für die

30 aufgekorbte Litze 15 weiter zu vergrößern. Dies ist in den Schnittansichten von Fig. 3b und Fig. 4b gut erkennbar.

Weiters weist das Schutzgehäuse 7 in der dargestellten Ausführungsform Längsrippen 10, 10' auf, die jeweils im

Wesentlichen parallel zum Verlauf des Kabels 1 im Bereich des Unterbrechungsabschnitts 5 verlaufen. Die Längsrippe 10 ist dabei im Oberteil 11 ausgebildet, die Längsrippe 10' im Unterteil 12.

- 5 Im geschlossenen Zustand sind beide Längsrippen 10, 10' mit dem Isolationsmantel 4 der Kabelabschnitte 6, 6' kraftschlüssig verbunden, wie insbesondere in Fig. 4e erkennbar ist. Hierdurch wird einerseits eine Lagefixierung des Schutzgehäuses 7 zu den Kabelabschnitten 6, 6' sowie zum
- 10 Unterbrechungsabschnitt 5 erreicht, andererseits wird über das Schutzgehäuse 7 auch eine Lagefixierung der beiden Kabelabschnitte 6, 6' sowie des Unterbrechungsabschnitts 5 wechselseitig zueinander sichergestellt. Entsprechend können die Kabelabschnitte 6, 6' zueinander und zum
- 15 Unterbrechungsabschnitt 5 nicht verdreht werden, insbesondere nicht in der Drehrichtung des Verdrillens. Letzteres hätte ein Rückdrehen der aufgekorbten Litze 2 im Unterbrechungsabschnitt 5 zur Folge, wodurch die Litzendrähte 3 dort wieder näher zueinander rücken würden und die Kapillarwirkung
- 20 wiederhergestellt oder wieder erhöht werden würde.

BEZUGSZEICHENLISTE

	1	Kabel
	2	Litze
	3	Litzendraht
5	4	Isolationsmantel
	5	Unterbrechungsabschnitt des Kabels
	6, 6`	Kabelabschnitt mit Isolationsmantel
	7	Schutzgehäuse
	8, 8`	Querrippe des Schutzgehäuses
10	9	Ausnehmung der Querrippe
	10, 10`	Längsrippe
	11	Oberteil des Schutzgehäuses
	12	Unterteil des Schutzgehäuses
	13	Verschluss von Oberteil und Unterteil
15	14	Längsachse des Kabels
	15	Aufgekorbter Abschnitt der Litze
	16	Verschlusshaken
	17	Verschlussöse
	18	Freiraum zwischen den Querrippen
20		

A N S P R Ü C H E

1. Kabel (1) umfassend mindestens eine, verdrehte
Litzendrähte (3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von
elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze (2)
5 umgebenden Isolationsmantel (4) zur elektrischen
Isolierung der mindestens einen Litze (2), **dadurch**
gekennzeichnet, dass das Kabel (1) einen zwischen zwei
Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4)
angeordneten Unterbrechungsabschnitt (5) ohne
10 Isolationsmantel (4) aufweist, wobei die mindestens eine
Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) aufgekörbt ist,
um den Transport von Feuchtigkeit durch das Kabel (1),
insbesondere durch die mindestens eine Litze (2) aufgrund
von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten
15 Druckunterschieden entlang des Kabels (1) zu unterbrechen.
2. Kabel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es
sich bei der mindestens einen Litze (2) um eine Würfelitze
handelt.
3. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch**
20 **gekennzeichnet, dass** ein Schutzgehäuse (7) vorgesehen ist,
welches den gesamten Unterbrechungsabschnitt (5) umgebend
angeordnet ist, um die mindestens eine Litze (2) im
Unterbrechungsabschnitt (5) elektrisch zu isolieren.
4. Kabel (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
25 das Schutzgehäuse (7) Querrippen (8, 8') aufweist, die
quer zum Verlauf des Kabels (1) im Bereich des
Unterbrechungsabschnitts (5) verlaufen, wobei in vom
Unterbrechungsabschnitt (5) weg weisenden Richtungen und
entlang des Verlaufs des Kabels (1) gesehen der
30 Isolationsmantel (4) des jeweiligen Kabelabschnitts (6,
6') mit Isolationsmantel (4) nach jeweils einer der
Querrippen (8, 8') angeordnet ist.

5. Kabel (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querrippen (8, 8') die mindestens eine Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) zumindest abschnittsweise kontaktieren.
- 5 6. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querrippen (8, 8') jeweils mindestens eine Ausnehmung (9) aufweisen.
7. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) mindestens eine
10 Längsrippe (10, 10') aufweist, die im Wesentlichen parallel zum Verlauf des Kabels (1) im Bereich des Unterbrechungsabschnitts (5) verläuft und mit zumindest einem der Kabelabschnitte (6, 6') mit Isolationsmantel (4), vorzugsweise mit beiden Kabelabschnitten (6, 6') mit
15 Isolationsmantel (4), kraftschlüssig verbunden ist.
8. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) ein Oberteil (11) und ein Unterteil (12) umfasst, die von einem offenen Zustand in einen geschlossenen Zustand hin und her
20 überführbar sind, wobei im offenen Zustand der Unterbrechungsabschnitt (5) aus dem Schutzgehäuse (7) herausführbar ist und wobei im geschlossenen Zustand eine Position des Unterbrechungsabschnitts (5) auf zumindest eine Position innerhalb des Schutzgehäuse (7) beschränkt
25 ist.
9. Kabel (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (11) und das Unterteil (12) im geschlossenen Zustand mittels eines Verschlusses (13) lösbar miteinander verbunden sind.
- 30 10. Kabel (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (13) durch elastische Verformung

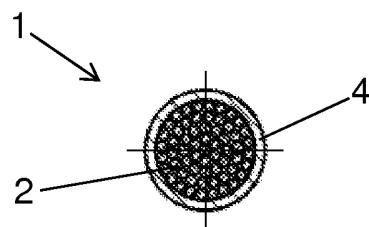
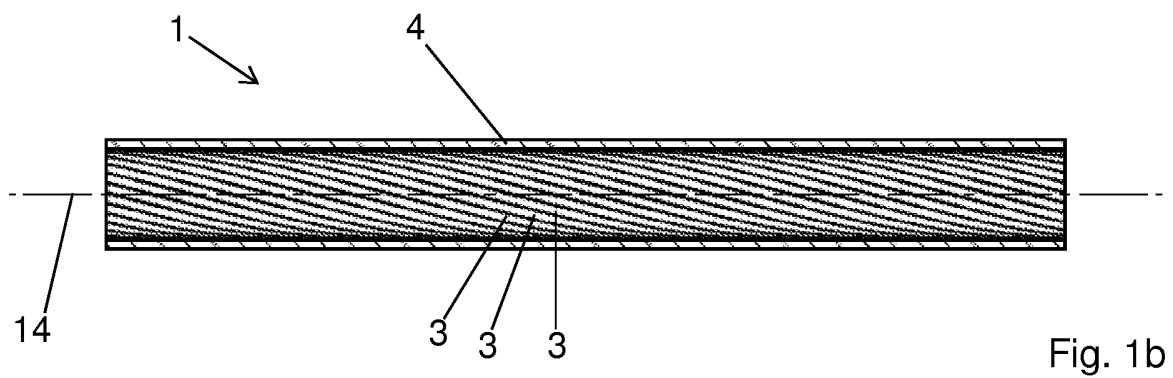
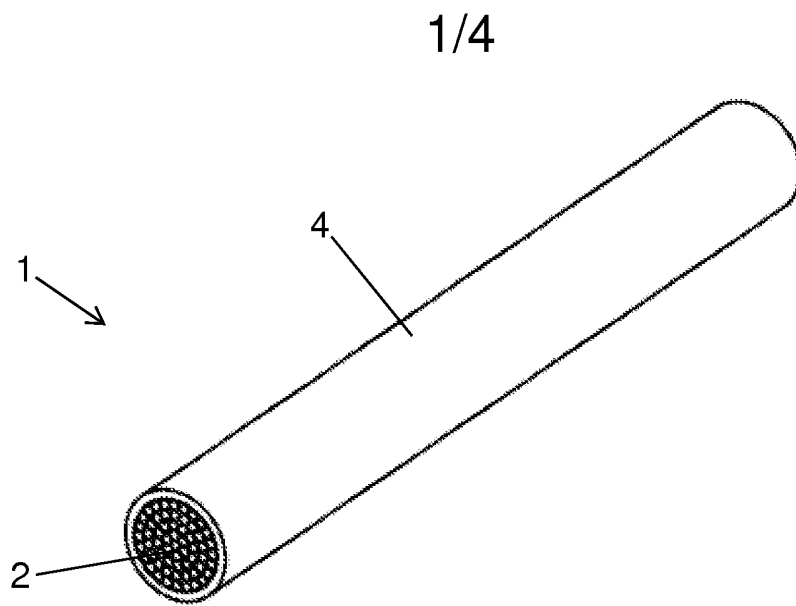
zumindest eines Abschnitts des Oberteils (11) und/oder des Unterteils (12) betätigbar ist.

11. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) aus Kunststoff gefertigt ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Kabels (1), wobei ein Kabel (1) verwendet wird, das mindestens eine, verdrehte Litzendrähte (3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze (2) umgebenden Isolationsmantel (4) zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze (2) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch Abmantelung des Isolationsmantels (4) zwischen zwei Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4) ein Unterbrechungsabschnitt (5) hergestellt wird und dass im Unterbrechungsabschnitt (5) die mindestens eine Litze (2) durch eine Gegendrehung der mindestens einen Litze (2) entgegen einer Drehrichtung des Verdrehens aufgekörbt wird, um den Transport von Feuchtigkeit durch das Kabel (1), insbesondere durch die mindestens eine Litze (2) aufgrund von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels (1) zu unterbrechen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) ein Schutzgehäuse (7) den gesamten Unterbrechungsabschnitt (5) umgebend angeordnet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) kraftschlüssig mit mindestens einem der beiden Kabelabschnitte (6, 6') mit Isolationsmantel (4), vorzugsweise mit beiden Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4), verbunden wird.



2/4

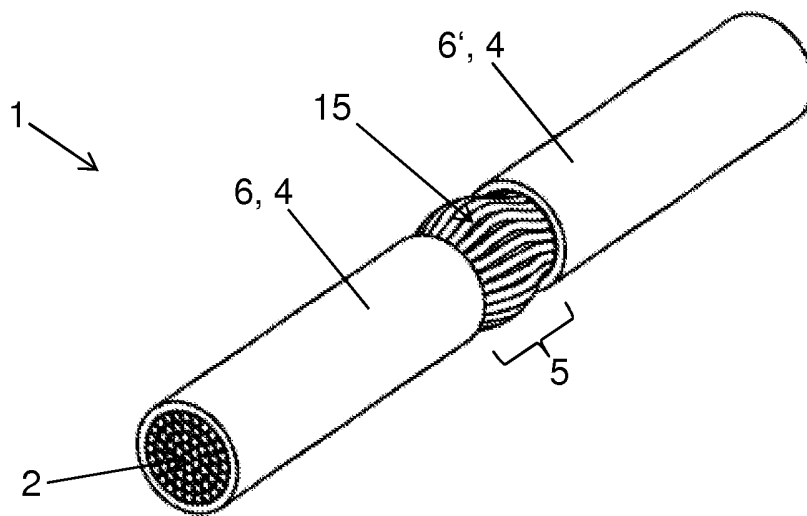


Fig. 2a

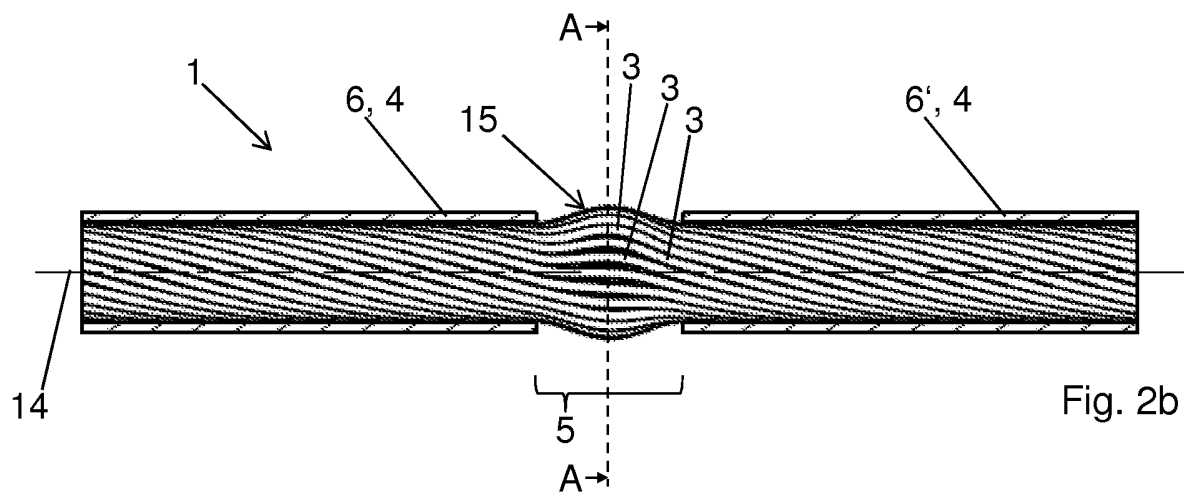


Fig. 2b

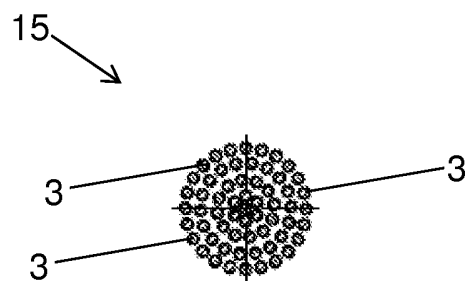


Fig. 2c

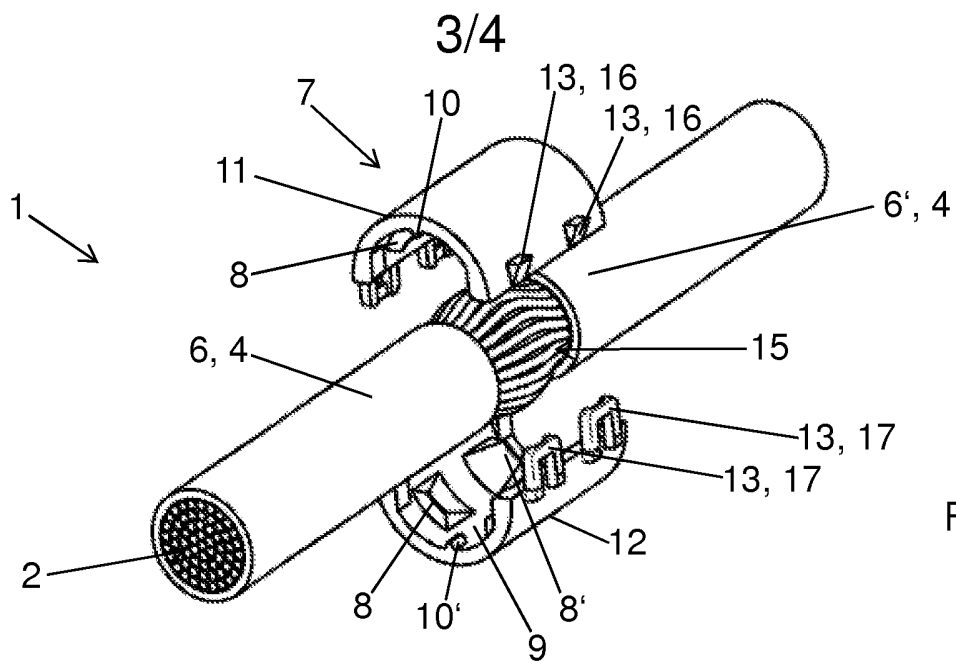


Fig. 3a

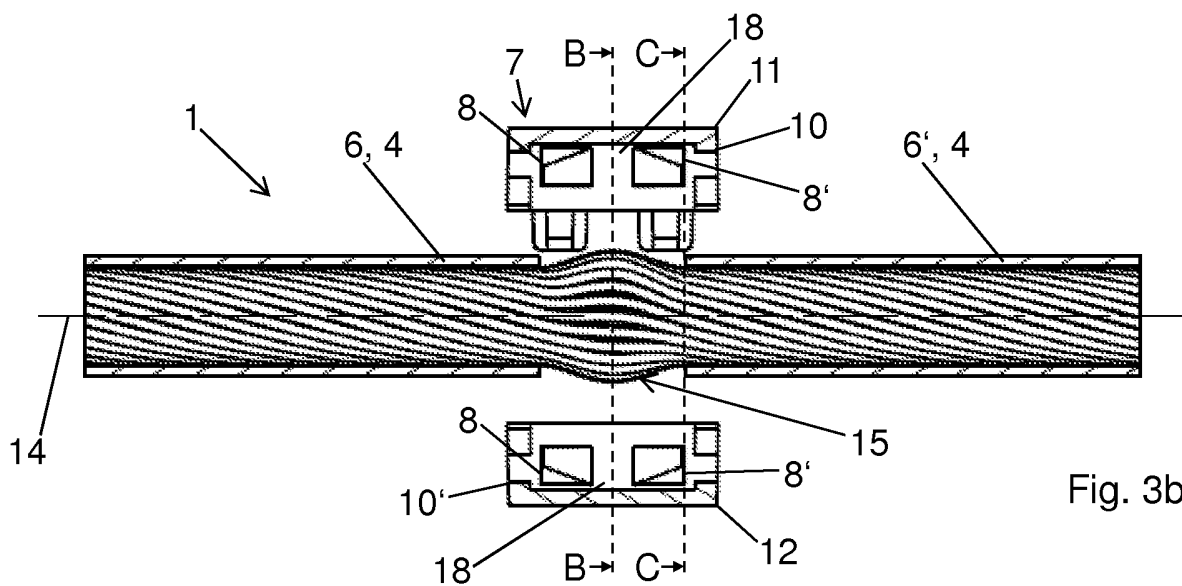


Fig. 3b

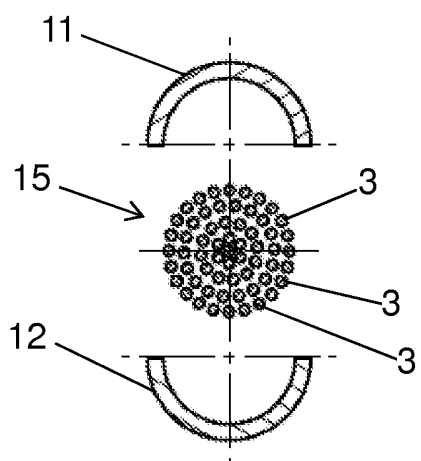


Fig. 3c

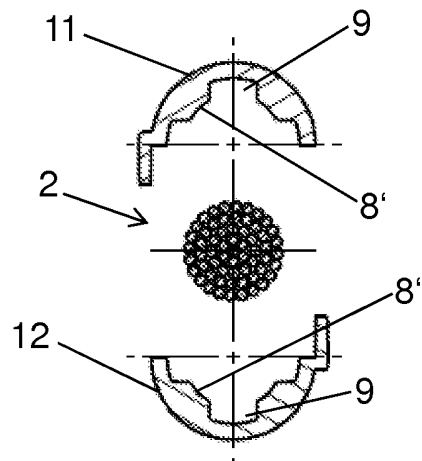


Fig. 3d

4/4

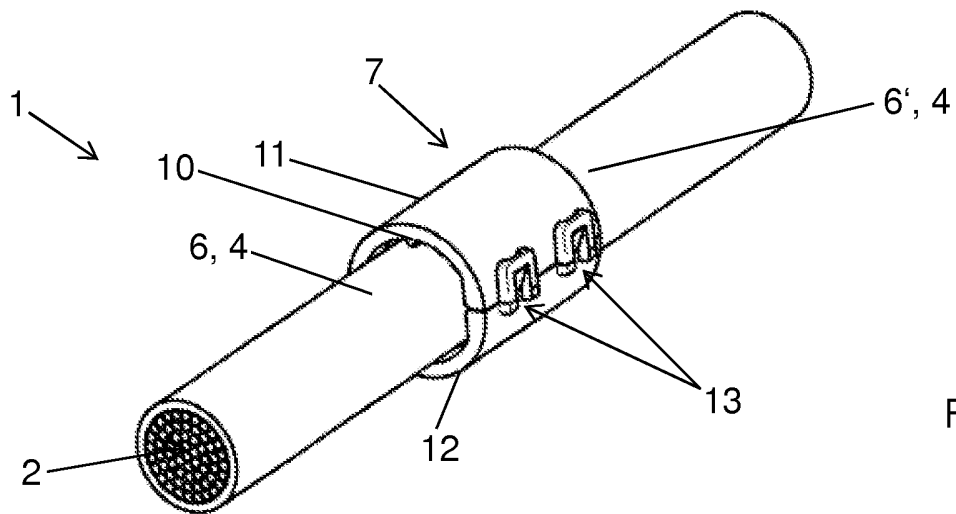


Fig. 4a

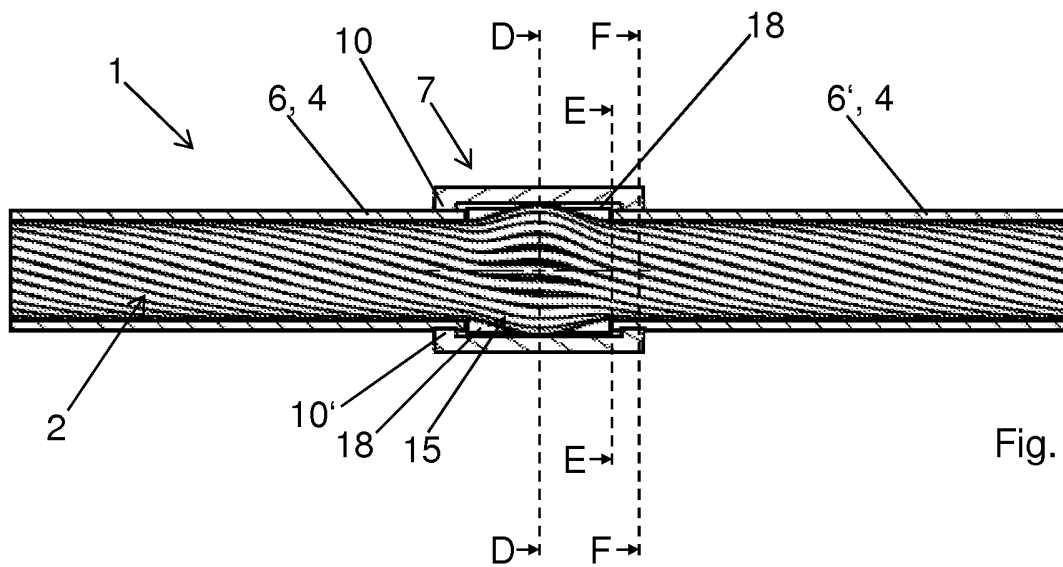


Fig. 4b

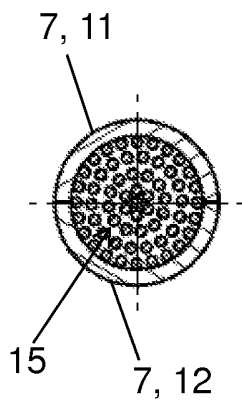


Fig. 4c

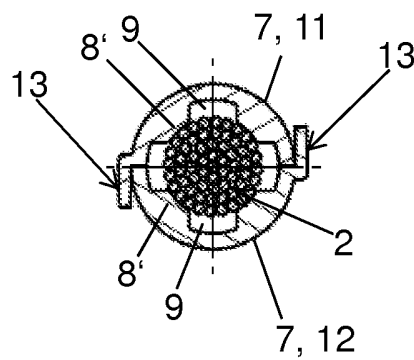


Fig. 4d

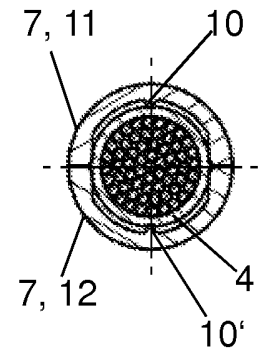


Fig. 4e

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H01B 7/282 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H01B 7/282 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
H01B

Konsultierte Online-Datenbank:
WPI EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **06.05.2015** eingereichten Ansprüchen **1-14** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102011083952 A1 (SUMITOMO ELECTRIC BORDNETZE GMBH [DE]) 04. April 2013 (04.04.2013) gesamtes Dokument	1-3, 12-14
Y	detto	4-11
X	US 5846467 A (SAITO TAKAHIRO [JP], YONEYAMA NORIHIRO [JP], USUI KENJI [JP], UCHIDA MASAYA [JP]) 08. Dezember 1998 (08.12.1998) Fig. 4 und Beschreibung	1-3, 12-14
X	DE 3903059 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 09. August 1990 (09.08.1990) Fig. 5 und Beschreibung	1, 12
Y	DE 202009013471 U1 (ASM AUTOMATION SENSORIK MESSTE [DE]) 29. April 2010 (29.04.2010) Fig. 4 - 7 und Beschreibung	4-11

Datum der Beendigung der Recherche:
26.11.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):
SCHLECHTER Burkhard

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
dungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

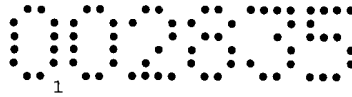
Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).

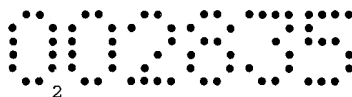
& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.



5

A N S P R Ü C H E

- 10 1. Kabel (1) umfassend mindestens eine, verdrehte
Litzendrähte (3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von
elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze (2)
umgebenden Isolationsmantel (4) zur elektrischen
Isolierung der mindestens einen Litze (2), wobei das Kabel
15 (1) einen zwischen zwei Kabelabschnitten (6, 6') mit
Isolationsmantel (4) angeordneten Unterbrechungsabschnitt
(5) ohne Isolationsmantel (4) aufweist, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die mindestens eine Litze (2) im
Unterbrechungsabschnitt (5) aufgekörbt ist, um den
20 Transport von Feuchtigkeit durch das Kabel (1),
insbesondere durch die mindestens eine Litze (2) aufgrund
von Kapillardruck und/oder temperaturbedingten
Druckunterschieden entlang des Kabels (1) zu unterbrechen,
sodass im Unterbrechungsabschnitt (5) ein Druckausgleich
25 nach außen stattfinden kann.
2. Kabel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es
sich bei der mindestens einen Litze (2) um eine Würfelitze
handelt.
3. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch**
30 **gekennzeichnet, dass** ein Schutzgehäuse (7) vorgesehen ist,
welches den gesamten Unterbrechungsabschnitt (5) umgebend
angeordnet ist, um die mindestens eine Litze (2) im
Unterbrechungsabschnitt (5) elektrisch zu isolieren.
4. Kabel (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
35 das Schutzgehäuse (7) Querrippen (8, 8') aufweist, die
quer zum Verlauf des Kabels (1) im Bereich des
Unterbrechungsabschnitts (5) verlaufen, wobei in vom



Unterbrechungsabschnitt (5) weg weisenden Richtungen und entlang des Verlaufs des Kabels (1) gesehen der Isolationsmantel (4) des jeweiligen Kabelabschnitts (6, 6') mit Isolationsmantel (4) nach jeweils einer der Querrippen (8, 8') angeordnet ist.

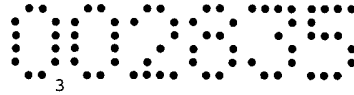
5. Kabel (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querrippen (8, 8') die mindestens eine Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) zumindest abschnittsweise kontaktieren.

6. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querrippen (8, 8') jeweils mindestens eine Ausnehmung (9) aufweisen.

7. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) mindestens eine Längsrippe (10, 10') aufweist, die im Wesentlichen parallel zum Verlauf des Kabels (1) im Bereich des Unterbrechungsabschnitts (5) verläuft und mit zumindest einem der Kabelabschnitte (6, 6') mit Isolationsmantel (4), vorzugsweise mit beiden Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4), kraftschlüssig verbunden ist.

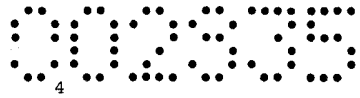
8. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) ein Oberteil (11) und ein Unterteil (12) umfasst, die von einem offenen Zustand in einen geschlossenen Zustand hin und her überführbar sind, wobei im offenen Zustand der Unterbrechungsabschnitt (5) aus dem Schutzgehäuse (7) herausführbar ist und wobei im geschlossenen Zustand eine Position des Unterbrechungsabschnitts (5) auf zumindest eine Position innerhalb des Schutzgehäuse (7) beschränkt ist.

9. Kabel (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oberteil (11) und das Unterteil (12) im geschlossenen



Zustand mittels eines Verschlusses (13) lösbar miteinander verbunden sind.

10. Kabel (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verschluss (13) durch elastische Verformung
5 zumindest eines Abschnitts des Oberteils (11) und/oder des Unterteils (12) betätigbar ist.
11. Kabel (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (7) aus Kunststoff gefertigt ist.
- 10 12. Verfahren zur Herstellung eines Kabels (1), wobei ein Kabel (1) verwendet wird, das mindestens eine, verdrehte Litzendrähne (3) aufweisende Litze (2) zur Leitung von elektrischem Strom und einen die mindestens eine Litze (2) umgebenden Isolationsmantel (4) zur elektrischen
15 Isolierung der mindestens einen Litze (2) umfasst, wobei durch Abmantelung des Isolationsmantels (4) zwischen zwei Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4) ein Unterbrechungsabschnitt (5) hergestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Unterbrechungsabschnitt (5) die
20 mindestens eine Litze (2) durch eine Gegendrehung der mindestens einen Litze (2) entgegen einer Drehrichtung des Verdrehens aufgekörbt wird, um den Transport von Feuchtigkeit durch das Kabel (1), insbesondere durch die mindestens eine Litze (2) aufgrund von Kapillardruck
25 und/oder temperaturbedingten Druckunterschieden entlang des Kabels (1) zu unterbrechen, sodass im Unterbrechungsabschnitt (5) ein Druckausgleich nach außen stattfinden kann.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur elektrischen Isolierung der mindestens einen Litze (2) im Unterbrechungsabschnitt (5) ein Schutzgehäuse (7) den gesamten Unterbrechungsabschnitt (5) umgebend angeordnet wird.
- 30



14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Schutzgehäuse (7) kraftschlüssig mit mindestens
einem der beiden Kabelabschnitte (6, 6') mit
Isolationsmantel (4), vorzugsweise mit beiden
5 Kabelabschnitten (6, 6') mit Isolationsmantel (4),
verbunden wird.