

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 859 375 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(51) Int. Cl.⁶: **H01B 7/00**

(21) Anmeldenummer: **98102331.0**

(22) Anmeldetag: **11.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH 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: **14.02.1997 DE 29702560 U**

(71) Anmelder:

**Draka Deutschland GmbH & Co. KG
D-42369 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:

- **Nottebrock, Bernd
50825 Köln (DE)**
- **Körner, Rüdiger
44803 Bochum (DE)**

(74) Vertreter:

**Eichler, Peter, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Peter Eichler,
Dipl.-Ing. Michael Füssel,
Brahmsstrasse 29
42289 Wuppertal (DE)**

(54) Zündleitung für Kraftfahrzeuge und Verfahren zur Herstellung einer Zündleitung

(57) Zündleitung für Kraftfahrzeuge mit einer einen elektrischen Leiter (2) umgebenden Isolierschicht (4), welche im wesentlichen aus einem Polyolefin besteht und mit einem die Isolierschicht (4) umgebenden Mantel, welcher im wesentlichen aus einem silikonorganischen Polymer besteht.

Um eine Zündleitung für Kraftfahrzeuge mit den eingangs genannten Merkmalen so auszubilden, daß sie zugleich thermisch stabil sowie mechanisch belastbar ist und eine möglichst geringe Leitungskapazität aufweist, wird sie so ausgebildet, daß die Isolierschicht (4) im wesentlichen aus Polyethylen besteht und daß der Mantel (5) mit der Isolierschicht (4) verklebt ist.

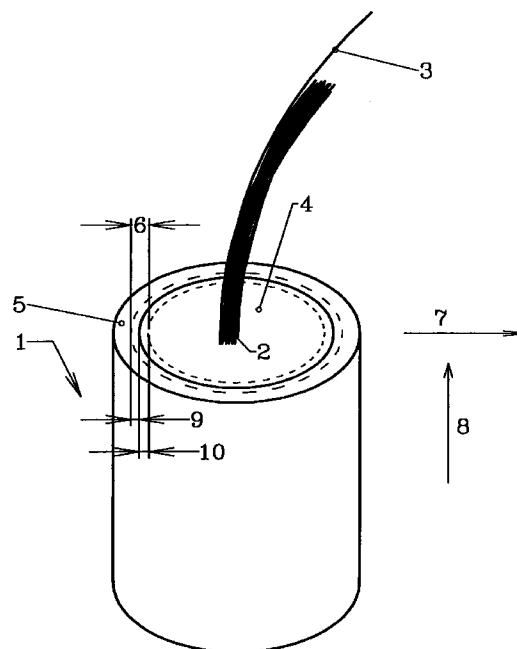


Fig. 1

EP 0 859 375 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündleitung für Kraftfahrzeuge nach Oberbegriff von Anspruch 1.

Zündleitungen für Kraftfahrzeuge sind im allgemeinen durch die beengten räumlichen Verhältnisse im Motorraum des Kraftfahrzeuges sowie durch die meist unmittelbare Nähe der warmen bzw. heißen Teile des Motorblocks besonderen Belastungen ausgesetzt. Dadurch bedingt, sind an Zündleitungen hinsichtlich der mechanischen und thermischen Belastbarkeit besondere Anforderungen zu stellen. Aufgrund der sehr hohen Spannungen, welche zur Erzeugung eines Zündfunkens erforderlich sind, ist auch die Durchschlagsfestigkeit von Zündleitungen von größter Bedeutung. Zündleitungen sind daher insgesamt so auszuführen, daß eine hohe Durchschlagsfestigkeit über die gesamte Nutzungsdauer auch bei starker Beanspruchung der Zündleitung gewährleistet bleibt.

Bekanntermaßen ist auch die Leitungskapazität einer Zündleitung eine bedeutsame Größe, welche das Zündverhalten eines Zündgeschirrs beeinflusst. Eine hohe Leitungskapazität bewirkt eine Verzerrung der ursprünglichen Zündimpulse, wodurch eine höhere Anzahl von Fehlzündungen bedingt wird. Es ist daher bei einer Zündleitung eine möglichst niedrigere Kapazität anzustreben. Die Kapazität einer Zündleitung ist durch die Wahl des Isolierungsmaterials zu beeinflussen. Dabei bietet ein Material mit möglichst geringer Dielektrizitätskonstante eine kleinstmögliche Kapazität.

Zur Erzielung einer geringen Kapazität wird der elektrische Leiter der Zündleitung mit einer Isolierschicht umgeben, welche aus einem möglichst unpolaren Kunststoff besteht. Um der thermischen Zerstörung der Isolierschicht bei hohen Umgebungstemperaturen im Motorraum entgegenzuwirken, wird diese meist mit einem Mantel umgeben, welcher aus einem thermisch stabileren Material besteht. Dazu wird ein silikonorganisches Polymer verwendet, welches neben der thermischen Stabilität auch vorteilhafte mechanische Eigenschaften aufweist.

Eine Leitung mit dem vorgenannten Aufbau ist in der EP 0 646 936 A1 offenbart, betrifft jedoch keine Zündleitung für Kraftfahrzeuge. Dort wird ein Leiter beschrieben, welcher eine innere Isolierschicht und eine äußere Isolierschicht aufweist, wobei die innere Isolierschicht ein Polyolefin-Polymer und die äußere Isolierschicht ein silikonorganisches Polymer enthält. Es wird insbesondere eine Isolierschicht offenbart, welche ein Polyolefin-Copolymer und verschiedene Additive, beispielsweise Metallhydrate, enthält. Insbesondere wird durch die Zumischung der Additive eine Flammwidrigkeit bzw. weniger schädliche Verbrennungsgase und Funktionserhalt im Brandfall angestrebt. Die spezielle Materialbeschaffenheit der dort offenbarten inneren Isolierschicht führt jedoch zu einer vergleichsweise hohen Leitungskapazität der dort beschriebenen Leitung. Sie ist zudem mit vergleichs-

weise großem technischen Aufwand verbunden.

Die bekannten Polyolefine und silikonorganischen Polymere weisen nicht kompatible Strukturen auf, so daß diese im allgemeinen nicht miteinander verschmelzen. Zur Lösung des Verbindungsproblems beider Isolierschichten wird in der oben genannten Schrift vorgeschlagen, die innere und die äußere Isolierschicht in ihrem Grenzbereich miteinander zu verzahnen. Durch diese Verzahnung soll eine besonders zuverlässige, mechanisch feste Verbindung der beiden Isolierschichten erreicht werden. Dies stellt jedoch eine rein formschlüssige Verbindung dar, welche bereits durch vergleichsweise leichte Zwangskräfte, wie diese bei Biegungen mit kleinem Krümmungsradius auftreten können, zerstört werden kann. Auch bei Abtrennen eines Leitungsstücks wird sich der Mantel aufgrund des unterschiedlichen Verformungs-Verhaltens von Mantel und Hülle zumindest lokal von der inneren Isolierschicht ablösen.

Durch diese vergleichsweise schwache, ausschließlich mechanische Verbindung von Isolierschicht und Mantel wird auch die axiale Verschiebung der inneren Isolierschicht mit dem Leiter bezüglich des Mantels nicht zuverlässig verhindert. Bei mechanischer Dauerbelastung oder bei Vorhandensein bereits gelöster Abschnitte des Mantels wird sich die Isolierschicht mit dem elektrischen Leiter unweigerlich axial innerhalb des Mantels verschieben oder auch drehen. Hierdurch entstehende Hohlräume führen in kürzester Zeit zur elektrischen Zerstörung des Kabels durch Kriechströme und Glimmeinsatz. Dadurch wird die Lebensdauer eines solchen Kabels verkürzt.

In oben genannter Schrift wird weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Leitung beschrieben, bei welchem die innere Isolierschicht mit der äußeren Isolierschicht koextrudiert wird. Durch die stark unterschiedlichen thermischen Eigenschaften der Materialien der beiden Schichten ist bei der Koextrusion eine thermische Trennung notwendig. Andernfalls würde die innere Isolierschicht durch die hohen Temperaturen, welche für die Extrusion der äußeren Isolierschicht oder des Mantels notwendig sind, thermisch geschädigt. Solch eine thermische Trennung erschwert die Extrusion einer Leitung.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Zündleitung für Kraftfahrzeuge mit den eingangs genannten Merkmalen so auszubilden, daß sie zugleich thermisch stabil sowie mechanisch belastbar ist und eine möglichst geringe Leitungskapazität aufweist. Solch eine Zündleitung sollte den Ansprüchen des Standards der Wärmeklasse D genügen und Verformungskräften ohne Zerstörung der Verbindung von Isolierschicht und Mantel widerstehen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des ersten Anspruches.

Für die Erfindung ist von Bedeutung, daß der Mantel aus thermisch stabilem Material mit der Isolierschicht aus Polyethylen, welches eine besonders

niedrige Dielektrizitätszahl hat, durch Klebung verbunden ist. Durch eine wirksame Verklebung wird eine mechanische Stabilität der erfindungsgemäßen Zündleitung bewirkt. Die Verbindung von Mantel und Isolierschicht bleibt auch bei Verformungsbeanspruchungen, wie diese im Motorraum auftreten können, erhalten. Insbesondere wird die Trennung des Mantels von der Isolierschicht verhindert. Dadurch wird insbesondere die Übertragung von Zugkräften auf die Isolierschicht der Zündleitung eingeschränkt. Wirken derartige Zugkräfte zu einem erheblichen Teil auf die Isolierschicht, so könnte es zur Ausbreitung von Ablösezonon sowie zur Verschlechterung der Isolation bis hin zur Beeinträchtigung des elektrischen Kontaktes kommen. Hierdurch würden Kriechströme und Funken außerhalb des Verbrennungsraumes entstehen, so daß die Zahl der Fehlzündungen erhöht würde. Durch Übertragung der von der Mantelverformung (Mantelcrimp) hervorgerufenen Axialkräfte bei Zugbelastung auf Isolierhülle und Leiter erhöht sich zudem die Ausreißkraft eines Leitungsstekkers, was zu einer Verbesserung der Betriebssicherheit des Kabelsatzes beiträgt.

Durch eine feste Verbindung zwischen Mantel und Isolierschicht wird zudem die beispielsweise durch Zugkräfte bewirkte teilweise Freilegung der inneren Isolierschicht wirksam verhindert. Dies ist von besonderer Bedeutung, da bereits ein kleiner freigelegter Abschnitt der Isolierung durch die hohe Temperatur im Motorraum thermisch geschädigt würde.

Das Polyethylen der inneren Isolierschicht ist durch die wirksame Verklebung mit dem Mantel besonders effektiv gegen thermische Beschädigung geschützt. Das Polyethylen weist zudem eine besonders niedrige Dielektrizitätszahl auf. Eine solche Zündleitung hat daher insgesamt eine besonders niedrige Kapazität. Dies bedingt eine weitere Verringerung der Anzahl von Fehlzündungen.

Die vorliegende Erfindung stellt sich insgesamt mit vorteilhaften, insbesondere elektrischen Eigenschaften dar. Insbesondere die geringe Anfälligkeit für Fehlzündungen ist im Hinblick auf zukünftige Abgasnormen der EG (Euro 2000) vorteilhaft. Diese Norm wird eine Registrierung aller Fehlzündungen in der Motorelektronik (on-board-diagnostic 2) vorschreiben.

Durch die oben genannten Merkmale wird zudem die gesamte Spannungsbelastbarkeit des Zündschirrs erhöht.

Eine besonders effektive Verklebung wird dadurch erzielt, daß ein Klebemittel zumindest teilweise in die Isolierschicht migriert und darin verankert ist. Es ist vorteilhaft, wenn ein Klebemittel zumindest teilweise die Oberfläche der Polyethylen-Isolierhülle anläßt, in die Polyethylen-Struktur eindringt und dort vernetzt. Der Kleber wird dabei in der Polyethylen-Isolierhülle verankert. Hierdurch entsteht eine besonders dauerhafte und starke Klebeverbindung, bei der die Verklebungszone verbreitert ist. Solch eine verbreiterte Verklebungszone ist besonders im Hinblick auf die Inkompatibilität der

Polymerstrukturen von Polyethylen und Silikon von Bedeutung. Es wird nämlich vorzugsweise ein kontinuierlicher Übergang von Isolierschichtmaterial zu Klebemitteln erzielt, was den direkten Kontakt zwischen Polyethylen und Silikon verhindert.

Eine derart vorbehandelte Isolierschicht kann darüber hinaus gelagert und später mit dem Mantel aus Silikon überzogen werden. Das Klebemittel muß dann insbesondere nicht mehr zwischen den Mantel und die Isolierschicht eingebracht werden. Eine solche Isolierschicht weist darüber hinaus keinen nicht ausgehärteten bzw. feuchten Kleber auf, so daß die Isolierschicht mit dem darin befindlichen elektrischen Leiter einfach handhabbar ist. Die Vernetzung des Klebemittels kann beispielsweise durch eine Wärmebehandlung der Isolierschicht nach Aufbringen des Klebemittels erfolgen.

Um eine besonders intensive und haltbare Klebeverbindung des Mantels mit der Isolierschicht zu erzielen, wird die Erfindung so ausgebildet, daß der Mantel mit dem Klebemittel zumindest teilweise vernetzt ist. Die Vernetzung des Mantels mit dem Klebemittel wird vorzugsweise durch die Einwirkung höherer Temperaturen erzielt. Es ist auch sinnvoll, wenn der Mantel mit dem Klebemittel, welches auf die Isolierschicht aufgebracht, mit dieser verbunden, oder in diese einmigriert ist, teilweise vernetzt ist. Die Vernetzung kann dabei beispielsweise durch Einwirkung von Wasserdampf, hoher Temperatur und hohem Druckes herbeigeführt werden.

Eine kontinuierliche Konzentrationsänderung in radialer Richtung von Polyethylen zu Silikon wird dadurch erzielt, daß die Verklebungszone zwischen Isolierschicht und Mantel in radialer Richtung mit einer äußeren Zone der Isolierschicht und mit einer inneren Zone des Mantels überlappt. Dadurch wird der direkte Kontakt zwischen Polyethylen und Silikon verhindert.

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist es, wenn das Klebemittel eine Silanbasis aufweist. Silane sind geeignet, Silikon und Polyethylen wirksam zu verkleben. Dem Klebemittel auf Silanbasis können auch andere Stoffe, beispielsweise zur Einstellung der Konsistenz des Klebemittels, beige-mengt sein.

Der Kleber auf Silanbasis hat zudem die Eigenschaft, mit dem Silikon zu vernetzen.

Kriechströme sowie Durchschläge und damit verbundene Fehlzündungen werden auch dadurch wirksam eingedämmt, daß der Mantel der Zündleitung endseitig mit einer Tülle eines Steckers verklebt ist. Eine Verklebung von Mantel und Steckertülle ist ausreißfest auszuführen. Dabei ist es von Vorteil, wenn die Tülle im wesentlichen aus silikonorganischem Polymer besteht. Dies gestattet eine besonders feste Verbindung mittels eines Silikonklebers. Eine Tülle aus silikonorganischem Polymer ist zudem besonders wärmebeständig.

Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zur Herstellung einer Zündleitung für Kraftfahrzeuge,

wobei die Isolierschicht und der Mantel extrudiert werden.

Das Verfahren soll zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Zündleitung mit dauerhafter und besonders stabiler Verklebung geeignet von Mantel und Isolierhülle sein.

Dazu wird vorgeschlagen, daß ein Klebemittel auf die Isolierschicht aufgebracht wird, daß das Klebemittel in der Isolierschicht verankert und daß anschließend der Mantel auf die Isolierschicht extrudiert wird. Das Klebemittel muß in dem vorgeschlagenen Verfahren lediglich auf die Isolierhülle aufgebracht werden. Durch anschließende Vernetzung in einem Ofen wird die Ader, welche aus Isolierschicht und elektrischem Leiter besteht, weitgehend getrocknet und es wird eine Verbindung von Isolierschicht und Kleber erreicht. Dadurch ist die Ader gut handhabbar und lagerbar, so daß sie für die anschließende Aufextrusion des Mantels, beispielsweise auf Trommeln aufgerollt, bereitgehalten werden kann.

Durch die Vernetzung des Klebers wird weiterhin die Verbindung des Klebemittels mit der radial äußeren Zone der Isolierschicht bewirkt. Dies hat die bereits oben beschriebenen Vorteile.

Die anschließende Extrusion des Mantels auf die Isolierschicht ist im Hinblick auf die thermische Beschädigung der Isolierschicht vergleichsweise unkritisch, da die Isolierschicht bei der Aufextrusion des Mantels kalt sein kann. Der Mantel kann durch die im Anschluß an die Extrusion des Silikons erfolgende Vernetzung bei hohen Temperaturen direkt mit dem Klebemittel der Isolierschicht vernetzen. Es kann aber auch ein separates Vernetzungsverfahren angewendet werden, beispielsweise die Dampfvernetzung.

Bevorzugt ist dieses Verfahren derart durchzuführen, daß ein Klebemittel mit Silanbasis verwendet wird. Ein solcher Kleber kann auf die Isolierschicht aufgebracht und mit dieser verbunden werden. Die Isolierschicht mit dem Kleber vernetzt dann bei höheren Temperaturen mit dem Mantel aus silikonorganischem Polymer.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Klebemittel in einem Tauchverfahren aufgebracht wird. Dieses Verfahren ist einfach durch Eintauchen der Ader in einen Tank, welcher das Klebemittel beinhaltet, zu realisieren. Dabei kann die Menge des aufgetragenen Klebers z.B. durch die Viskosität des Klebers und durch die Fördergeschwindigkeit der Ader eingestellt werden. Die Menge des aufgetragenen Klebers ist dabei umso größer, je höher die Fördergeschwindigkeit der Ader ist.

Das Verfahren wird bevorzugt derart durchgeführt, daß ein Klebemittel auf der Isolierschicht durch Wärmebehandlung vernetzt wird. Dies kann beispielsweise mittels eines langgestreckten Ofens realisiert werden, welchen die Ader durchläuft.

Auf besonders bevorzugte Weise wird das Verfahren durchgeführt, indem das Aufbringen des Klebemittels und die Vernetzung in einem zusammenhängenden

Arbeitsgang kontinuierlich erfolgen. Dies bringt neben der prozeßtechnischen Vereinfachung den Vorteil, daß das Klebemittel homogen über die Gesamtlänge des Kabels verteilt ist und daß die Vernetzung gleichmäßig erfolgt. Dabei ist es vorteilhaft, wenn in demselben Arbeitsgang eine zusätzliche Trocknung erfolgt. Durch die Trocknung wird die Ader aufroll- und damit lagerfähig.

Schließlich ist das Verfahren vorteilhaft derart durchzuführen, daß die Aufextrusion des Mantels in einem weiteren Arbeitsgang nach der Vernetzung der Isolierschicht erfolgt. Die zur Beschichtung der Isolierschicht im Tauchverfahren zur Sinterung erforderliche Fördergeschwindigkeit der Ader ist vergleichsweise gering. Um den Mantel auf die Isolierschicht aufextrudieren zu können, ist eine höhere Fördergeschwindigkeit erforderlich. Um diese erhöhte Geschwindigkeit fahren zu können, ist es erforderlich, daß die Aufextrusion nach der Sinterung in einem separaten Arbeitsgang erfolgt.

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen und einer Verfahrensskizze erläutert. Es zeigt:

- Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer querschnittenen erfindungsgemäßen Zündleitung,
- Fig.2 einen Querschnitt durch einen mit einer Zündleitung verbundenen Stecker, und
- Fig.3 eine Verfahrensskizze eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in allen Figuren stets dieselben, konstruktiven Merkmale.

Fig.1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Zündleitung 1, welche quer aufgeschnitten ist. Die Zündleitung weist einen zylindrischen Querschnitt auf. Zentral angeordnet ist der elektrische Leiter 2, welcher aus einer Kupferlitze mit Einzeldrähten 3 besteht. Der elektrische Leiter 2 ist von einer Isolierschicht 4 vollständig umhüllt. Die Isolierschicht 4 ist weiter außen mit einem Mantel 5 aus Silikon umgeben. Die Isolierschicht 4 sowie der Mantel 5 weisen in radialer Richtung 7 eine Überlappung mit einer Verklebungszone 6 auf.

Die Verklebungszone 6 hat einen kreisringförmigen Querschnitt, sie weist vorzugsweise einen kontinuierlichen Konzentrationsverlauf in radialer Richtung 7 von reinem Polyethylen über eine maximale Konzentration des Klebemittels bis hin zu reinem Silikon auf.

Die Breiten der Überlappungsbereiche bestimmen unter anderem die Festigkeit und Beständigkeit der Klebeverbindung. Sie können durch Variation der Prozeßparameter, wie beispielsweise Variation der Temperatur des Ofens, der Aufenthaltsdauer im Ofen oder der Aufextrudiergeschwindigkeit oder -temperatur eingestellt werden.

Fig.2 zeigt einen an der Endseite 24 einer Zündleitung 1 angeklebten Stecker 11. Der Stecker 11 weist

einen Steckerkontakt 12 auf, welcher mit dem elektrischen Leiter der Zündleitung elektrisch verbunden ist. Die Steckertülle 13 umgibt den Steckerkontakt 12 vollständig, so daß dieser effektiv elektrisch isoliert ist. Die Tülle ist in einem Verklebungsbereich 14 mit dem Mantel 5 der Zündleitung 1 verklebt. Die Tülle 13 ist über den Mantel 5 geschoben, so daß sich ein Falzüberschlag ergibt, welcher sich in axialer Richtung 8 erstreckt. Der Verklebungsbereich 14 erstreckt sich über den gesamten Falzüberschlag, so daß die Klebeverbindung besonders fest ist und keine abgelösten Zonen vorhanden sind, welche Rißkeime bilden könnten. Kriechfunken aus dem Steckerhals werden vermieden.

Die Verklebung dient insbesondere dem Erhalt der Isolation auch bei starker mechanischer Beanspruchung, wie beispielsweise dem Herausziehen des Steckers 11 durch Zug an der Zündleitung 1.

Fig.3 zeigt eine Übersichtsskizze eines erfindungsgemässen Verfahrens zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Zündleitung 1 für Kraftfahrzeuge. Die Ader, das heißt die Isolierschicht mit darinliegendem elektrischen Leiter, wird von einer Ablaufspule 15 abgezogen und nach Durchlaufen des gezeigten Prozesses auf die Auflaufspule 16 aufgewickelt. Der Vorgang der Extrusion der Isolierschicht 4 sowie der Aufextrusion des Mantels 5 ist hier nicht gezeigt.

Die Transportrichtung 19 ist durch einen Pfeil gekennzeichnet. In Transportrichtung gesehen läuft die Ader zunächst über eine Umlenkrolle 20 in einen Tauchtopf 17, welcher das Klebemittel 18 aufweist. In dem Tauchtopf 17 befindet sich eine weitere Umlenkrolle 20, über die die Ader um 180 Grad umgelenkt wird. Durch die Geschwindigkeit der Ader beim Verlassen des Tauchtopfes 17, wird die Menge des geförderten Klebemittels 18 bestimmt.

Die Ader läuft anschließend durch einen Ofen 21, welcher sich in Transportrichtung 19 längs erstreckt. Der Ofen weist eine zur Vernetzung der Isolierschicht mit dem Klebemittel geeignete Innentemperatur auf. Dadurch erfolgt die Vernetzung auf der Ofenlänge 22. Vor dem Aufwickeln auf die Auflaufspule 16 durchläuft die Ader noch mehrere Umlenkrollen 20 sowie einen Kabelabzug 23, welcher aus zwei Umlenkrollen besteht.

Auf dieser Strecke erfolgt eine weitere Trocknung und Kühlung der Ader, so daß diese beim Aufwickeln nicht verklebt.

Die Aufextrusion des Mantels 5 kann dann an diesen Prozeß anschließend in einem separaten Prozeß erfolgen.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | Zündleitung |
| 2 | elektrischer Leiter |
| 3 | Einzeldraht |
| 4 | Isolierschicht |

- | | |
|----|-------------------------|
| 5 | Mantel |
| 6 | Verklebungszone |
| 7 | radiale Richtung |
| 8 | axiale Richtung |
| 9 | innere Überlappungszone |
| 10 | äußere Überlappungszone |
| 11 | Stecker |
| 12 | Steckerkontakt |
| 13 | Tülle |
| 14 | Verklebungsbereich |
| 15 | Ablaufspule |
| 16 | Auflaufspule |
| 17 | Tauchtopf |
| 18 | Klebmittel |
| 19 | Transportrichtung |
| 20 | Umlenkrolle |
| 21 | Ofen |
| 22 | Ofenlänge |
| 23 | Kabelabzug |
| 24 | Endseite |

Patentansprüche

1. Zündleitung für Kraftfahrzeuge mit einer einen elektrischen Leiter (2) umgebenden Isolierschicht (4), welche im wesentlichen aus einem Polyolefin besteht und mit einem die Isolierschicht (4) umgebenden Mantel, welcher im wesentlichen aus einem silikonorganischen Polymer besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierschicht (4) im wesentlichen aus Polyethylen besteht und daß der Mantel (5) mit der Isolierschicht (4) verklebt ist.
2. Zündleitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klebemittel (18) zumindest teilweise in die Isolierschicht (4) migriert und darin verankert ist.
3. Zündleitung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel (5) mit dem Klebemittel (15) zumindest teilweise vernetzt ist.
4. Zündleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verklebungszone (6) zwischen Isolierschicht (4) und Mantel (5) in radialer Richtung (7) mit einer äußeren Zone (10) der Isolierschicht (4) und/oder mit einer inneren Zone (9) des Mantels (5) überlappt.
5. Zündleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klebemittel (18) eine Silanbasis aufweist.
6. Zündleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel (5) der Zündleitung (1) endseitig mit einer Tülle (13) eines

Steckers (11) verklebt ist.

7. Zündleitung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tülle (13) im wesentlichen aus silikonorganischem Polymer besteht. 5

8. Verfahren zur Herstellung einer Zündleitung (1) für Kraftfahrzeuge nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Isolierschicht (4) und der Mantel (5) extrudiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klebemittel (18) auf die Isolierschicht (4) aufgebracht wird, daß das Klebemittel (18) in der Isolierschicht (4) verankert und daß anschließend der Mantel (5) auf die Isolierschicht (4) extrudiert wird. 10
15

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klebemittel (18) mit Silanbasis verwendet wird. 20

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Klebemittel (18) in einem Tauchverfahren aufgebracht wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Klebemittel (18) auf der Isolierschicht (4) durch Wärmebehandlung vernetzt wird. 25

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufbringen des Klebemittels (18) und die Vernetzung in einem zusammenhängenden Arbeitsgang kontinuierlich erfolgen. 30
35

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß in demselben Arbeitsgang eine zusätzliche Trocknung erfolgt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufextrusion des Mantels (5) mit einer höheren mittleren Prozeßgeschwindigkeit in einem weiteren Arbeitsgang nach der Vernetzung der Isolierschicht (4) erfolgt. 40
45

50

55

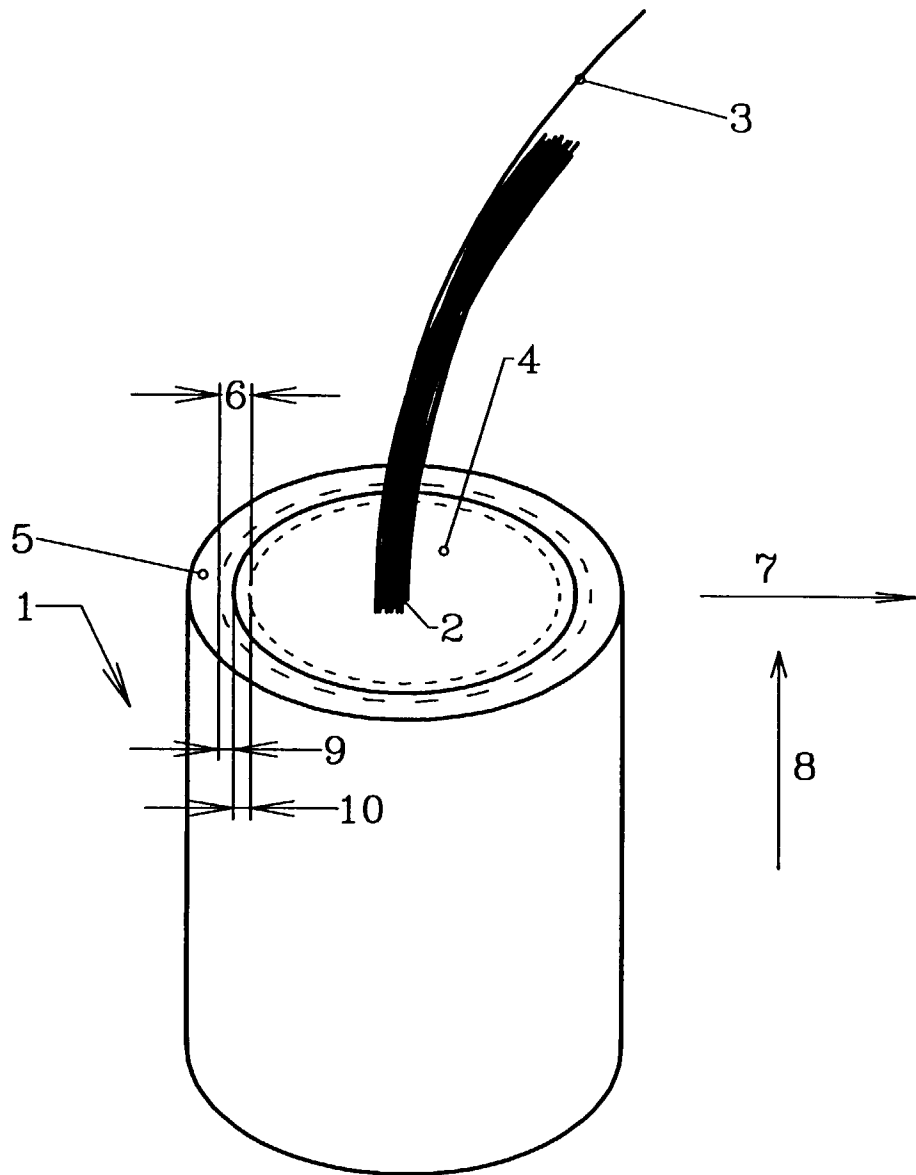


Fig. 1

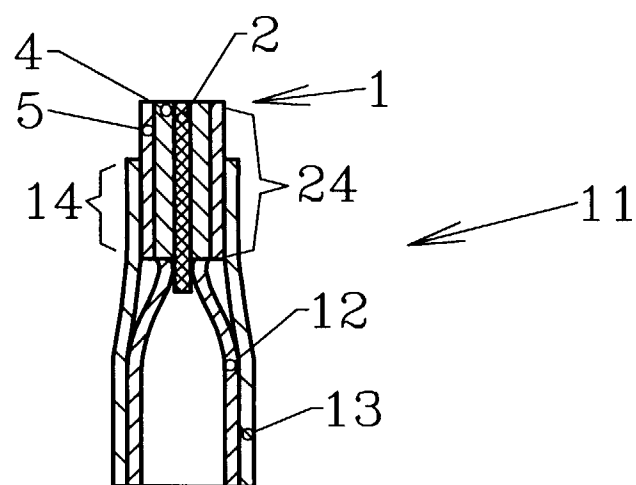


Fig. 2

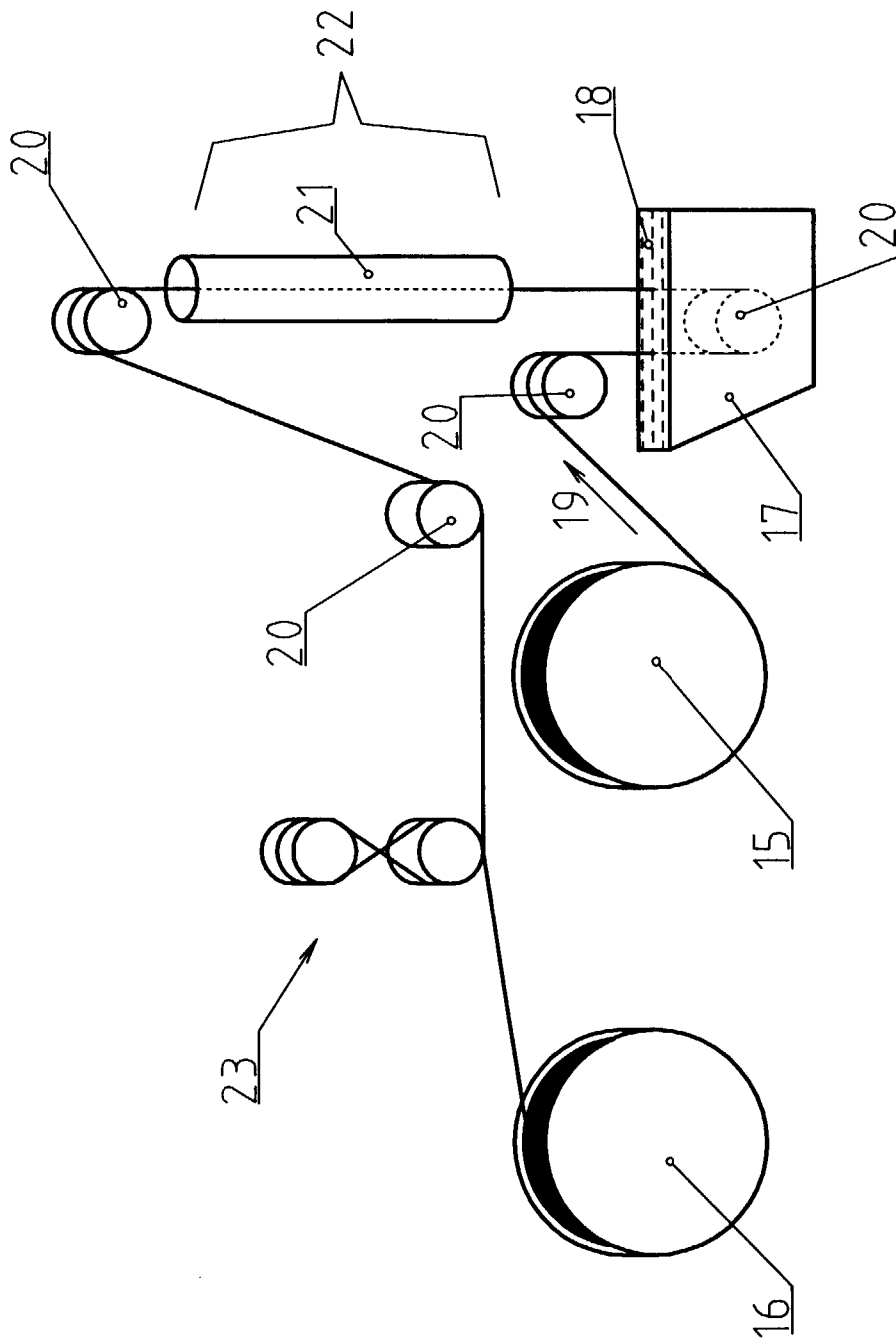


Fig. 3