



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.2021 Patentblatt 2021/37

(51) Int Cl.:
H01B 7/285 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20192162.4**

(22) Anmeldetag: **21.08.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Eisenberg, Jan**
99834 Gerstungen (DE)

(72) Erfinder: **Eisenberg, Jan**
99834 Gerstungen (DE)

(74) Vertreter: **Christ, Niko**
Geitz Truckenmüller Lucht Christ
Patentanwälte PartGmbH
Obere Wässere 3-7
72764 Reutlingen (DE)

(30) Priorität: **13.09.2019 DE 102019124741**

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FLÜSSIGKEITSDICHEN KABELS, VERWENDUNG EINES LÖTVERBINDERS HIERZU UND FLÜSSIGKEITSDICHES KABEL**

(57) Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, flüssigkeitsdichte Kabel herzustellen, indem zunächst ein Streifen einer Litzenummantelung herausgetrennt und in diesem Bereich dann eine Barriere aus einem Dichtmittel angeordnet wird. Diese Barriere wird dann von einem Überwurfelement abgedeckt, das mit der Barriere verbunden wird und die verbliebene Ummantelung überlappt. Als Dichtmittel wird im Stand der Technik mit einem Harz oder Flüssigkunststoff gearbeitet, der aber schwie-

rig zu verarbeiten ist und einen zusätzlichen Arbeitsschritt erfordert.

Die Erfindung sieht stattdessen vor, eine metallische Verbindung als Barriere herzustellen, bei der die Einzeldrähte der Litze mit dem verflüssigten Metall durchwirkt werden, so dass eine flüssigkeitsdichte Barriere gebildet wird. Über diese Barriere wird ein Überwurfelement platziert, das auf zumindest einer Seite mit der Ummantelung der Litze verbunden wird.

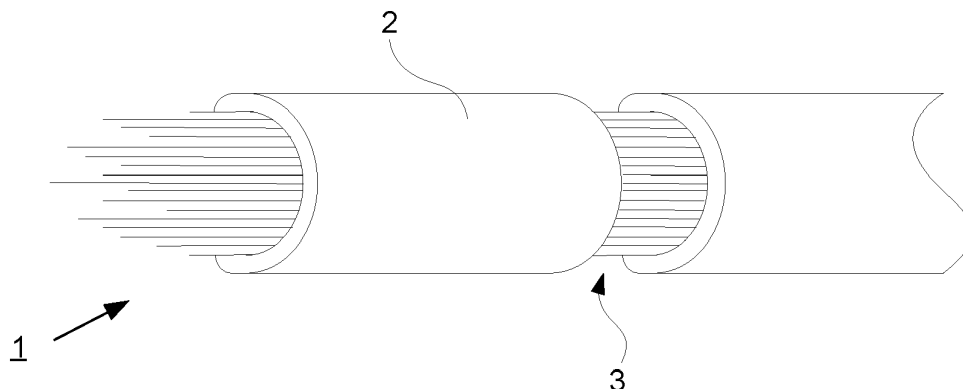


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels, welches wenigstens eine mit einer Ummantelung versehene Litze aus einer Mehrzahl von Einzeldrähten umfasst, wobei an einer Dichtungsstelle ein umlaufender Streifen aus der Ummantelung entfernt und die Einzeldrähte der Litze im Bereich der Dichtungsstelle von einem Dichtmittel unter Bildung einer flüssigkeitsdichten Barriere umflossen und durchzogen werden, und wobei ein Überwurfelement unter Herstellung einer dichtenden Verbindung mit der Ummantelung wenigstens einerseits der Dichtungsstelle flüssigkeitsdicht verbunden wird, sowie die Verwendung eines Lötverbinding zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels und ein solches flüssigkeitsdichtes Kabel.

[0002] Ein solches Verfahren und ein derartiges Kabel sind bereits in der vorbekannten japanischen Schrift JP 2007057252 A beschrieben. Um ein Kabel flüssigkeitsdicht abzudichten wird dort zunächst ein Streifen der isolierenden Ummantelung von einer Litze entfernt und dann ein Tropfen Silikonharz auf die freigelegte Stelle aufgebracht. Dann wird ein Schrumpfschlauch aufgezo-

[0003] In eine ähnliche Richtung zielt die CN 106 328 261 A, bei der ebenfalls ein Streifen der Ummantelung entfernt und durch einen Block eines Harzes ersetzt wird. Hierbei überlappt der Harzblock die Enden der Ummantelung, so dass es im noch flüssigen Zustand in die Mantelenden hineinläuft und diese abdichtet.

[0004] Dies kann gemäß der JP 2001057252 A auch dadurch erreicht werden, dass die Litze als Ganzes in eine Schneidklemme eingesteckt und dadurch eine Öffnung der Ummantelung bewirkt wird. In diesen kleinen Schnitt läuft wiederum Harz hinein, das in einem Block vergossen wird, der die ganze Schneidklemme mit umschließt.

[0005] Die JP 2009152012 A sieht schließlich vor, einen heißschmelzenden Kleber auf einen abisolierten Bereich aufzubringen und einen Unterdruck an die Kabelenden anzulegen, so dass die Schmelze in die Kabel hineingesaugt wird und diese abdichtet.

[0006] Ebenfalls sind in diesem Bereich die DE 11 2008 002 857 T5, die US 1 267 832 A, die DE 11 2013 006 224 T5, die WO 2008/099 675 A1, die US 3 451 609 A und die DE 893 821 B vorbekannt.

[0007] Diese vorbekannten Lösungen schaffen letztlich abgedichtete Kabel, welche jedoch mit einem großen Aufwand oder zumindest mit dem Makel einer sehr raumgreifenden Lösung behaftet sind. Insbesondere wird nach dem Schritt der Abisolierung zunächst eine Barriere direkt an den Drähten der Litze geschaffen. Diese Barriere soll aus den Einzeldrähten einen Litzenverbund schaffen, der als solcher nicht mehr von Flüssigkeit durchdrungen werden kann.

[0008] Das Problem ist insbesondere bei Kabeln im Fahrzeugbau, etwa bei der Herstellung von Kabeln für

Fahrräder mit elektrischem Unterstützungsmotor, bekannt. Dort wird die Steuerung mit dem Elektromotor verbunden, wobei am Motor bekanntermaßen auch durchaus wasserdichte Steckverbinder eingesetzt werden. Jedoch kann vor dem Steckverbinder Spritzwasser in die Ummantelung des Kabels eindringen und aufgrund des Kapillareffekts bis zum gegenüberliegenden Ende des Kabels durchgeleitet werden und dort auf der Steuerplatine landen, wo es zu Kontaktierungen zwischen Leiterkontakten oder Defekten durch Korrosion kommen kann.

[0009] Da es sich bei einem solchen Kabel an sich um eine einfache, günstige Konstruktion handelt, wird auch für dessen Abdichtung nach einer einfachen und günstigen Lösung gesucht. Es wird dabei jedoch bei den bekannten Lösungen als störend empfunden, dass hierbei große Harzblöcke entstehen, welche an den Kabeln anhängen. Lediglich bei den Lösungen nach JP 2007287647 A und JP 2009152012 A ist dies nicht der Fall. Dort jedoch muss zunächst die Barriere mit Harz aufgebracht werden, dann im ersten Fall ein Schlauch darüber gezogen und im zweiten Fall ein Unterdruck an das Kabel angelegt werden. Zudem wird das Material der Barriere nicht als optimal angesehen, da nicht sichergestellt ist, dass sich das Harz gleichmäßig in der Ummantelung verteilt.

[0010] Weiter ist es auch grundsätzlich bekannt, eine möglichst enge Verbindung zwischen Litze und Ummantelung zu schaffen, was zu einem sehr steifen Kabel, jedoch nicht zu einer zufriedenstellenden Dichtheit führt.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt vor diesem Hintergrund die Aufgabe zu Grunde, eine kostengünstige und möglichst schnelle Abdichtung für ein Kabel herzustellen, welche eine hohe Dichtheit bei möglichst geringem Material- und Arbeitseinsatz ermöglicht.

[0012] Dies gelingt durch ein Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2, sowie durch ein flüssigkeitsdichtes Kabel gemäß dem nebengeordneten Anspruch 12 oder 13. Insbesondere gelingt dies durch die Verwendung eines Lötverbinders gemäß den Merkmalen des Anspruchs 11. Sinnvolle Weiterbildungen des Verfahrens können den sich an die Ansprüche 1 und 2 anschließenden abhängigen Ansprüchen entnommen werden.

[0013] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, ähnlich der Lösung aus dem Stand der Technik zunächst die Litze im Bereich einer Dichtungsstelle von einem umlaufenden Streifen isolierender Ummantelung zu befreien, also die Litze in einem Streifen freizulegen. Es wird dann eine Barriere aus einem unter Hitzeeinwirkung verflüssigten Metall auf der Litze aufgebracht, wobei dies die Möglichkeit bildet, dass das Material der Litze von dem flüssigen Metall gut überzogen wird, dieses auch zwischen die Einzeldrähte fließen kann und nach Bedarf auch mit dieser legieren oder zusammenfließen kann. Eine Verflüssigung und Verschmelzung des Metalls kann vorzugsweise durch Schweißen, Ultraschallschweißen, Widerstandsschweißen oder auch durch Löten erfolgen. Das

verwendete Metall kann insoweit auch eine Legierung oder ein Lot sein, welches letztere insbesondere mit einem Flussmittel versehen ist. Die Möglichkeiten, hierdurch eine nachhaltig flüssigkeitsdichte Barriere zu erzeugen, sind wesentlich besser als durch das Aufbringen eines Harzes, das aufgrund seiner Oberflächenspannung nur schwer zwischen die Drähte dringt. Mit dem Erkalten des Metalls verfestigt sich dieses wieder und bildet damit die gewünschte Barriere. Diese wird auch wesentlich schneller abkühlen und auf diesem Weg aushärten. Diese wird auch in die Ummantelung eindringen und damit eine Abdichtung bis in die Enden der Ummantelung hinein ermöglichen. Ein Überwurfelement schützt die so behandelte Stelle und sorgt für zusätzliche Dichtigkeit und Festigkeit.

[0014] In alternativer Ausgestaltung kann die Barriere auch dadurch gebildet werden, dass um die Drähte der Litze ein Materialstreifen, vorzugsweise ein Metallstreifen herumgelegt wird, welcher dann mit einem Fügewerkzeug so stark verfügt wird, dass die Litze vollständig flüssigkeitsdicht verfügt wird.

[0015] In sinnvoller Weiterbildung kann das Überwurfelement als Schrumpfschlauch ausgebildet werden, welcher aufgrund von Hitzeeinwirkung über der Dichtungsstelle zusammenzieht und aufgrund seiner festen Anlage um die Ummantelung die Verbindung abdichtet. Während der Stromfluss durch das Kabel ungehindert durch die Dichtungsstelle erfolgen kann, wird ein Wassereintritt, oder allgemein Flüssigkeitseintritt, idealerweise sogar ein Gaseintritt, nachhaltig verhindert.

[0016] Ergänzend kann der Schrumpfschlauch so behandelt werden, dass er zusätzlich auch dichtend an der Barriere anliegt, um auch einen Durchfluss innerhalb des Schrumpfschlauchs komplett auszuschließen. Dies wird sowohl durch eine etwas dickere Barriere als auch einen etwas enger zusammengezogenen Schrumpfschlauch befördert.

[0017] Weiter ist es möglich, dem Schrumpfschlauch ein Klebemittel hinzuzufügen, welches etwa ringförmig im Bereich der Enden des Schrumpfschlauchs bis zur bündigen, besser bis zur überlappenden Dichtungsstelle, umlaufend auf die Innenseiten der Schlauchwandung aufgebracht werden kann. Dabei kann es sich vorzugsweise um einen Heißkleber handeln, welcher sich unter Hitzeeinwirkung verflüssigt und beim Erkalten verfestigt. Ein solcher Klebemittelring kann auch im Bereich der Barriere angebracht sein. Für eine geeignete Platzierung des Schrumpfschlauchs kann dieser vorzugsweise transparent sein, so dass durch dessen Wandung erkannt werden kann, ob seine Platzierung korrekt ist. Der Heißkleber wird sich beim Schrumpfen des Schrumpfschlauchs direkt mit verflüssigen, da für den Schrumpfvorgang ebenfalls die Anwendung von Hitze erforderlich ist. Verklebung und Schrumpfung werden damit zu einem einzigen Arbeitsschritt.

[0018] Weiter kann dem Schrumpfschlauch, oder allgemein dem Überwurfelement, ein Ring aus einem Lot, etwa Lötzinn, auf seiner Innenseite zugeordnet sein. Dies

ermöglicht es, sowohl die Schrumpfung und Verklebung des Überwurfelements, als auch den Aufbau der Barriere in einem einzigen Arbeitsschritt zu bewirken, indem das solchermäßen präparierte Überwurfelement mit einer Heißluftpistole erhitzt wird. Gleichzeitig mit Schrumpfung und Verklebung wird sich der Ring aus Lot, durch den die Litze zuvor hindurchgesteckt und positioniert wurde, verflüssigen, auf die abisolierte Stelle der Litze treffen und diese ausfüllen. Der Schrumpfschlauch wird sich über der Barriere und der Ummantelung zusammenziehen und das Kabel vollständig nach innen und außen abdichten.

[0019] Alternativ zur Verwendung eines Schrumpfschlauchs als Überwurfelement kann dieses auch als, vorzugsweise isolierte, Metallhülse realisiert sein, welche ebenfalls um die Dichtungsstelle angelegt wird und bis zur flüssigkeitsdichten Anlage an Ummantelung und/oder Barriere, gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Klebemittels, durch plastisches Verformen verfügt wird. Insbesondere kann eine Verformung mit einem Fügewerkzeug erfolgen.

[0020] Oft werden Kabel mit mehreren Adern verwendet, wobei selbstverständlich jede einzelne Litze für sich abgedichtet werden muss. Da für die Entfernung der Ummantelung der einzelnen Litzen ein Außenmantel in aller Regel aber in einem Bereich ebenfalls entfernt werden muss, ist es sinnvoll, in diesem Bereich einen elastischen Schlauch, besonders bevorzugt ein Neoprenschlauch, über die vom Außenmantel befreiten und abgedichteten Litzen zu ziehen, gegebenenfalls auch seinerseits als Schrumpfschlauch, um das Kabel mechanisch haltbarer zu machen und die abgedichteten Bereiche zu schützen.

[0021] Eine gute Möglichkeit, ein wie vorbeschrieben präpariertes Überwurfelement kostengünstig einzusetzen ist die Verwendung eines fertig erhältlichen Lötverbinders, welcher zur elektrischen Verbindung von Kabelenden bekannt ist. Eine Anbringung eines solchen Lötverbinders an einer abisolierten Stelle im Kabel reduziert die Arbeitsschritte der flüssigkeitsdichten Abdichtung je Einzellitze/Ader auf das Entfernen eines Streifens der Isolation, das Überziehen und Positionieren des Lötverbinders und das Erhitzen desselben mittels einer Heißluftpistole. Dies ist sowohl äußerst materialsparend als auch mit einem minimalen Arbeitseinsatz zu bewältigen.

[0022] Die vorstehend beschriebene Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0023] Es zeigen

Figur 1 eine Litze, bei der ein Streifen ihrer Ummantelung im Bereich einer Dichtungsstelle entfernt wurde in einer perspektivischen Darstellung,

Figur 2 die Litze gemäß Figur 1, bei der eine metallische Barriere im Bereich der Dichtungsstelle geschaffen wurde in einer perspektivischen

Darstellung, sowie

Figur 3 die Litze gemäß Figur 2, bei der ein Überwurfelement über der Dichtungsstelle positioniert wurde in einer perspektivischen Darstellung.

[0024] Figur 1 zeigt eine Litze 1, welche aus einem Bündel von Einzeldrähten besteht, die von einer Ummantelung 2 umgeben sind. Die Ummantelung 2 ist jedoch im Vorfeld im Bereich einer Dichtungsstelle 3 in einem umlaufenden Streifen entfernt worden, so dass die Einzeldrähte der Litze 1 freigelegt sind. An dieser Dichtungsstelle 3, die sich im Bereich des Kabelendes befindet, soll nun im Weiteren eine Abdichtung angebracht werden, welche ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabel, also zwischen den Draht und die Ummantelung 2 sowie zwischen die einzelnen Drähte, verhindern soll.

[0025] Figur 2 zeigt hierfür einen zweiten Schritt, bei dem zunächst im Bereich der Dichtungsstelle 3 eine Barriere 4 angebracht wird. Die Barriere 4 ist vorliegend aus einem Lot gebildet, welches unter Hitzeeinwirkung geschmolzen und auf die abisolierte Litze 1 aufgebracht wurde. Das Lot verbindet sich mit den Einzeldrähten der Litze und läuft aufgrund der niedrigen Oberflächenspannung, welche durch in dem Lot vorhandenen Flussmittel, etwa Kolophonium, gesenkt wird, um und zwischen die Drähte und benetzt diese. Gleichzeitig bildet sich aus dem so entstehenden Litzenverbund eine flüssigkeitsdichte Barriere 4, welche einen Kriechstrom von Flüssigkeit durch das Kabel bzw. die Litze 1 verhindert. Idealerweise kann die Barriere etwa die gleiche oder eine etwas größere Dicke aufweisen als die sie umgebenden Bereiche der Ummantelung und füllt den ausgesparten Streifen in Längsrichtung des Kabels vollständig aus. Im Gegensatz zur im Stand der Technik bekannten Verwendung von Harzen zur Ausbildung der Barriere 4 erfolgt die Aushärtung der erfindungsgemäßen Barriere 4 innerhalb von wenigen Sekunden.

[0026] Figur 3 zeigt schließlich, wie das Kabel von einem Überwurfelement 5 übergriffen wird, welches ein röhrenförmiger Schrumpfschlauch ist und im Bereich seiner Enden zwei Ringe aus an der Innenseite des Überwurfelements 5 angeordnetem durch Hitzeeinwirkung schmelzenden Klebemittel 6, so genanntem Heißkleber, aufweist. Das Überwurfelement 5 ist aus einem sich bei Hitzeeinwirkung zusammenziehenden Kunststoff hergestellt, welcher außerdem transparent ist, so dass die Positionierung auch von außen kontrolliert werden kann. Ist das Überwurfelement 5 korrekt platziert, also mit der Barriere 4 zwischen den Ringen aus Klebemittel 6, so wird es mittels einer Heißluftpistole erhitzt, so dass das Klebemittel 6 sich verflüssigt und der Schrumpfschlauch sich bis zur innigen Anlage an die Ummantelung 2 und die Barriere 4 zusammenzieht.

[0027] Hierbei kann wahlweise auch neben den Ringen aus Klebemittel 6 ein zusätzlicher, insbesondere mitig angeordneter Ring aus Lot in dem Überwurfelement

5 angeordnet sein, so dass die Schritte der Bildung der Barriere 4 und der Verklebung mit dem Klebemittel 6, sowie das Zusammenziehen des Überwurfelements 5, welche alle aufgrund von Hitzeeinwirkung erfolgen, in einem einzigen Vorgang durchgeführt werden können. Dies bringt eine erhebliche Zeitersparnis mit sich und erlaubt den Einsatz kostengünstiger, vorgefertigter Lötverbinder, um das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

[0028] Vorstehend beschrieben ist somit ein Verfahren, um eine kostengünstige und möglichst schnelle Abdichtung für ein Kabel herzustellen, welche eine hohe Dichtheit bei möglichst geringem Material- und Arbeits-einsatz ermöglicht, sowie ein entsprechendes Kabel. Besonders vorteilhaft ist hierbei die Verwendung eines Lötverbinders als Überwurfelement, mit dem mehrere Verfahrensschritte parallel durchgeführt werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0029]

- 1 Litze
- 2 Ummantelung
- 3 Dichtungsstelle
- 4 Barriere
- 5 Überwurfelement
- 6 Klebemittel

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels, welches wenigstens eine mit einer Ummantelung (2) versehene Litze (1) aus einer Mehrzahl von Einzeldrähten umfasst, wobei an einer Dichtungsstelle (3) ein umlaufender Streifen aus der Ummantelung (2) entfernt und die Einzeldrähte der Litze (1) im Bereich der Dichtungsstelle (3) von einem Dichtmittel unter Bildung einer flüssigkeitsdichten Barriere (4) verdichtet werden, und wobei ein Überwurfelement (5) unter Herstellung einer dichtenden Verbindung mit der Ummantelung (2) wenigstens einerseits der Dichtungsstelle (3) flüssigkeitsdicht verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barriere (4) durch Aufbringen eines unter Hitzeeinwirkung verflüssigten Metalls auf die Litze (1) im Bereich der Dichtungsstelle (3) hergestellt wird, welches zwischen die Einzeldrähte dringt und bei seinem Erkalten zu der Barriere (4) verfestigt wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels, welches wenigstens eine mit einer Ummantelung (2) versehene Litze (1) aus einer Mehrzahl von Einzeldrähten umfasst, wobei an einer Dichtungsstelle (3) ein umlaufender Streifen aus der Ummantelung (2) entfernt und die Einzeldrähte der Litze (1) im Bereich der Dichtungsstelle (3) von einem

- Dichtmittel unter Bildung einer flüssigkeitsdichten Barriere (4) verdichtet werden, und wobei ein Überwurfelement (5) unter Herstellung einer dichtenden Verbindung mit der Ummantelung (2) wenigstens einerseits der Dichtungsstelle (3) flüssigkeitsdicht verbunden wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barriere (4) durch Umschließen der Litze (1) mit einem Materialstreifen und dessen flüssigkeitsdichtes Verpressen, vorzugsweise mithilfe eines Fügewerkzeugs, gebildet wird.
3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Überwurfelement (5) ein Schrumpfschlauch verwendet wird, welcher sich unter Hitzeeinwirkung um den Bereich der Dichtungsstelle (3), vorzugsweise bis zu einer flüssigkeitsdichten Anlage mit der Ummantelung (2), zusammenzieht.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überwurfelement (4) auch an der Barriere (4) flüssigkeitsdicht angelegt wird.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Überwurfelement (4) auf seiner Innenseite ein Klebemittel, vorzugsweise ein unter Hitzeeinwirkung verflüssigbares Klebemittel (6), zur Verbindung des Überwurfelements (4) mit der Ummantelung (2) und/oder der Barriere (4) zugeordnet ist.
6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Überwurfelement (4) ein Ring aus einem Lot mittig auf der Innenseite zugeordnet ist, durch welchen die Litze (1) in das Überwurfelement (4) eingeführt, welcher über der Dichtungsstelle (3) platziert und welcher gemeinsam mit dem Überwurfelement (5) erhitzt wird.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Überwurfelement (5) beiderseits randständig Ringe aus einem unter Hitzeeinwirkung verflüssigbaren Klebemittel (6) auf der Innenseite zugeordnet sind, durch welche die Litze (1) in das Überwurfelement (4) eingeführt wird und welche beiderseits der Dichtungsstelle (3) über der Ummantelung (2) platziert und gemeinsam mit dem Überwurfelement (5) erhitzt werden.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Überwurfelement (5) eine Metallhülse verwendet wird, welche um den Bereich der Dichtungsstelle (3), vorzugsweise bis zu einer flüssigkeitsdichten Anlage mit der Ummantelung (2) und der Barriere (4), verformt wird.
9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von ummantelten Litzen (1) mithilfe eines elastischen Schlauchs, vorzugsweise eines Neoprenschlauchs, verbunden werden.
10. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Metall durch Schweißen, Ultraschallschweißen oder Widerstandsschweißen verschmolzen, oder durch Löten mit verflüssigtem Lot durchdrungen, und dadurch flüssigkeitsdicht mit der Litze (1) verbunden wird.
11. Verwendung eines Lötverbinders als Überwurfelement (5) gemäß einem der Ansprüche 4 oder 5 zur flüssigkeitsdichten Abdichtung eines Kabels.
12. Flüssigkeitsdichtes Kabel, welches wenigstens eine mit einer Ummantelung (2) versehene Litze (1) aus einer Mehrzahl von Einzeldrähten umfasst, wobei an einer Dichtungsstelle (3) ein umlaufender Streifen aus der Ummantelung (2) entfernt ist und die Litze (1) im Bereich der Dichtungsstelle (3) eine Barriere (4) aufweist, welche an der Dichtungsstelle (3) mit einem Überwurfelement (5) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das Überwurfelement (5) eine weitere flüssigkeitsdichte Verbindung mit der Ummantelung (2) wenigstens einerseits der Dichtungsstelle (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barriere (4) aus einem unter Hitzeeinwirkung verflüssigten und anschließend erkalteten Metall hergestellt ist, welches eine die Einzeldrähte durchdringende, flüssigkeitsdichte Barriere (4) ausbildet.
13. Flüssigkeitsdichtes Kabel, welches wenigstens eine mit einer Ummantelung (2) versehene Litze (1) aus einer Mehrzahl von Einzeldrähten umfasst, wobei an einer Dichtungsstelle (3) ein umlaufender Streifen aus der Ummantelung (2) entfernt ist und die Litze (1) im Bereich der Dichtungsstelle (3) eine Barriere (4) aufweist, welche an der Dichtungsstelle (3) mit einem Überwurfelement (5) flüssigkeitsdicht verbunden ist, wobei das Überwurfelement (5) eine weitere flüssigkeitsdichte Verbindung mit der Ummantelung (2) wenigstens einerseits der Dichtungsstelle (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barriere (4) durch Umschließen der Litze (1) mit einem Materialstreifen und dessen flüssigkeitsdichtes Verpressen, vorzugsweise mithilfe eines Fügewerkzeugs, gebildet ist.

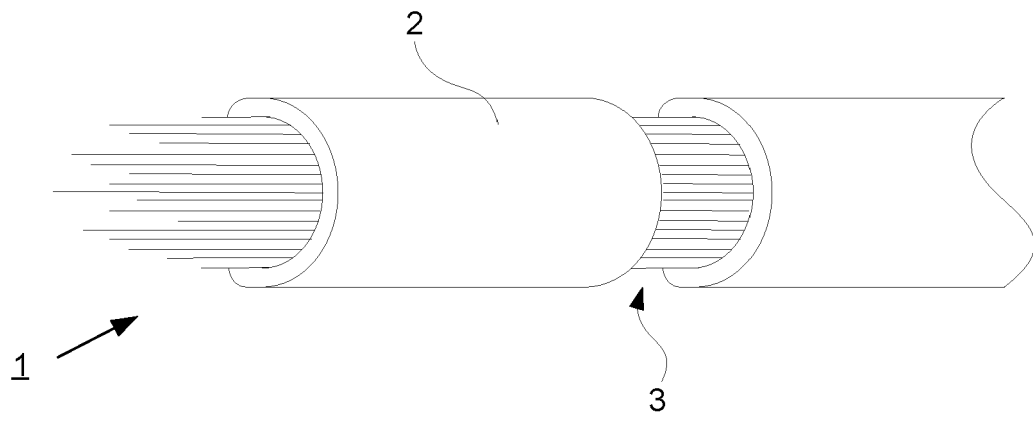


Fig. 1

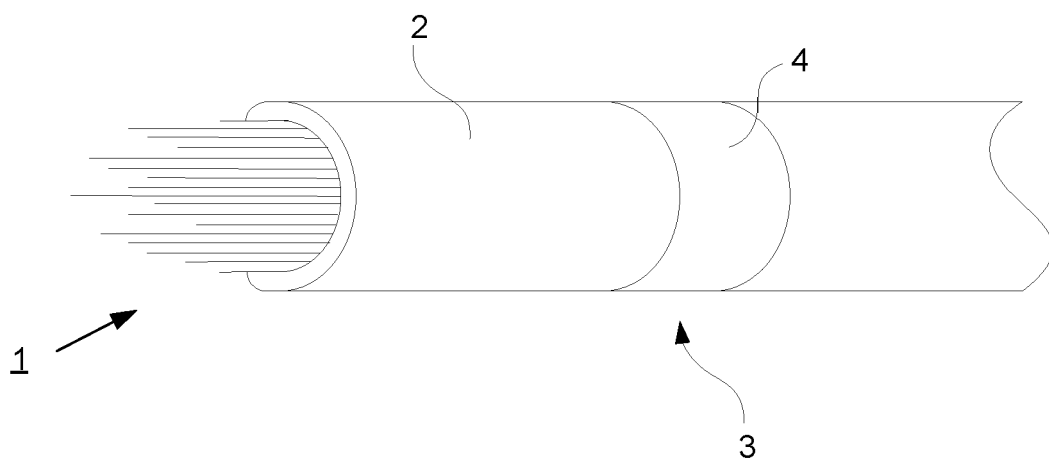


Fig. 2

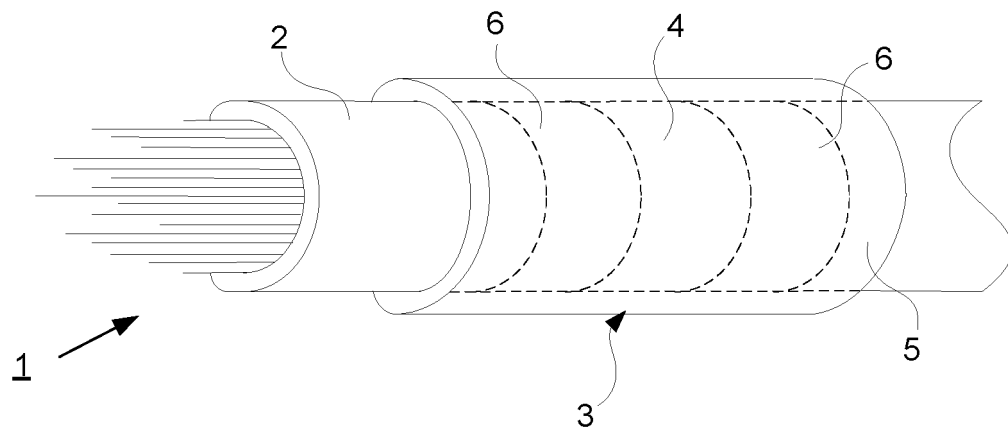


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 19 2162

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 3 451 609 A (GILLET GLENN D) 24. Juni 1969 (1969-06-24) * Spalte 1, Zeile 42 - Zeile 57; Abbildungen 1-3 *	1,3-12	INV. H01B7/285
X,D	DE 11 2008 002857 T5 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 24. Februar 2011 (2011-02-24) * Ansprüche 1-9 *	2-11,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. August 2021	Prüfer Lehnert, Andreas
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 20 19 2162

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-13

Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels
und flüssigkeitsdichtes Kabel

Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels
und flüssigkeitsdichtes Kabel

1.1. Ansprüche: 1-13

Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeitsdichten Kabels
und flüssigkeitsdichtes Kabel

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 20 19 2162

5 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.

05-08-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 3451609 A	24-06-1969	KEINE	
15	DE 112008002857 T5	24-02-2011	DE 112008002857 T5	24-02-2011
			JP 5304001 B2	02-10-2013
			JP 2009135073 A	18-06-2009
			US 2010212936 A1	26-08-2010
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2007057252 A [0002]
- CN 106328261 A [0003]
- JP 2001057252 A [0004]
- JP 2009152012 A [0005] [0009]
- DE 112008002857 T5 [0006]
- US 1267832 A [0006]
- DE 112013006224 T5 [0006]
- WO 2008099675 A1 [0006]
- US 3451609 A [0006]
- DE 893821 B [0006]
- JP 2007287647 A [0009]