

(19)



(11)

EP 3 579 343 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

(51) Int Cl.:
H01R 4/62 (2006.01) H01R 43/02 (2006.01)
H01R 13/24 (2006.01) H01R 4/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19171174.6**

(22) Anmeldetag: **25.04.2019**

(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: **Weldotherm Gesellschaft für Wärmetechnik mbH**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder: **Nebelung, Andreas**
45355 Essen (DE)

(74) Vertreter: **CBDL Patentanwälte**
Königstraße 57
47051 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **06.06.2018 DE 102018113554**
10.08.2018 DE 102018119531

(54) **HOCHSTROMKABEL INSBESONDERE FÜR INDUKTIONSANWENDUNGEN**

(57) Hochstromkabel (30) insbesondere für Induktionsanwendungen mit einer in einer Ummantelung (12) geführten, vorzugsweise verseilten Aluminiumlitze, wobei an wenigstens einem Ende der Aluminiumlitze eine auf die Litze geschobene Anschluss-hülse vorgesehen ist, wobei die Hülse aus einem ersten im Wesentlichen

zylindrischen Abschnitt (22) aus einem ersten Metall und einem daran angeschweißten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aus einem zweiten Metall (24) besteht und wobei der erste Abschnitt (22) aus Aluminium besteht und mit der Aluminiumlitze verschweißt ist.

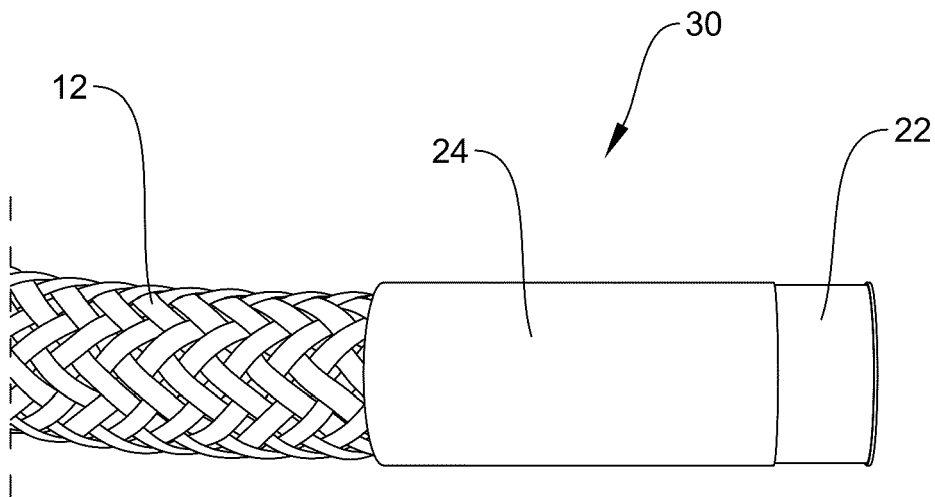


FIG. 3

EP 3 579 343 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hochstromkabel für Induktionsanwendungen wie z.B. das induktive Erwärmen metallischer Bauteile beim Schweißen. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Anbringen eines elektrischen Anschlusses an ein solches Hochstromkabel sowie die Verwendung einer Anschlusshülse für das Herstellen eines solchen elektrischen Anschlusses.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bei bestimmten Schweißvorgängen ist es notwendig, die miteinander zu verbindenden Bauteile vorzuwärmen bzw. nach einem Schweißgang auf einer bestimmten Temperatur zu halten. Durch Vorwärmen der Bauteile kann (materialabhängig) eine sog. Aufhärtung (Bildung sehr harter Gefügezonen durch Überschreitung bestimmter Kohlenstoffwerte in der beim Schweißen wärmebeeinflussten Zone) verhindert werden. Bei mehrlagigem Schweißen ist die sog. Zwischenlagentemperatur von Bedeutung, die nicht unter einen bestimmten Wert fallen sollte, um sog. Kaltrisse zu vermeiden. Bei bestimmten Prozessen sollen die Bauteile nach dem eigentlichen Schweißvorgang für eine bestimmte Zeit auf einer bestimmten Temperatur gehalten (geglüht) werden. In allen diesen Fällen müssen die Bauteile durch geeignete Mittel zusätzlich zum eigentlichen Schweißvorgang erwärmt werden.

[0003] Bei einem bekannten und häufig verwendeten Verfahren werden ein oder mehrere Gasbrenner einer Schweißvorrichtung vorgeschaltet, an denen die Bauteile dann vorbeigeführt werden, um den Schweißnahtbereich der zu schweißenden Bauteile vorzuwärmen. Je nach Anordnung und Ausrichtung der Brenner, Material und Form der Bauteile und Geschwindigkeit, mit der sich Bauteile und Brenner relativ zueinander bewegen, ist die Erwärmung der Bauteile sehr ungleichmäßig, was negative Auswirkungen auf den Werkstoff der Bauteile haben kann. Beispielsweise toleriert der Stahl 15 NiCuMoNb 5 - WB 36 (Werkstoffnummer 1.6368), der in der Kesselindustrie sehr oft eingesetzt wird, nur sehr niedrige Auf- und Abkühlraten und sollte daher nicht mit einer Flamme vorgewärmt werden.

[0004] Neben der sog. Flammenvorwärmung ist die Vorwärmung mittels Infrarotstrahlung bekannt, womit Temperaturspitzen in den Bauteilen vermieden werden sollen. Dieses Verfahren ist allerdings ebenso wie die Erwärmung mit Flammen sehr energieintensiv und mit Energieverlusten im Bereich von 70 % verbunden. Zudem ist mittels Infrarotstrahlung oft nur eine oberflächliche Erwärmung der Bauteile möglich, während gerade bei Bauteilen mit einer großen Dicke eine Erwärmung des gesamten Schweißnahtbereichs wünschenswert ist.

[0005] In den letzten Jahren werden Bauteile deshalb verstärkt mittels Induktion erwärmt. Dabei werden im

Schweißnahtbereich vor einer eigentlichen Schweißvorrichtung mittels einer als Induktor bezeichneten Vorrichtung Wirbelströme in den Bauteilen induziert, die zur Widerstandserwärmung führen. Je nach Induktorgeometrie, Schweißnahtgeometrie und Induktorleistung kann der gesamte Schweißnahtbereich vorgewärmt werden. Dabei kann zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Induktorbauarten, nämlich starren und schlaffen, unterschieden werden, die sich jeweils für bestimmte Anwendungsarten durchaus bewährt haben. Daneben kann zwischen Induktoren, die aktiv über fluide Kühlmittel gekühlt werden und über entsprechende Kühlmittelleitungen verfügen, und solchen, die nicht über Kühlmittelleitungen verfügen, unterschieden werden.

[0006] Aus der DE 100 47 492 A1 sind verschiedene starre Induktoren bekannt, die nicht über Kühlmittelleitungen verfügen und zur schnellen lokalen Aufheizung bestimmt sind. Die Induktoren sind spezifisch für bestimmte Schweißnahtformen (z.B. Kehlnaht, Stumpfnah), Schweißverfahren und Bauteile gefertigt und dienen dazu, die Schweißgeschwindigkeit dadurch drastisch zu erhöhen, dass die Bauteile kurz (typischerweise etwa 100 mm) vor dem Schweißbrenner sehr schnell induktiv erwärmt werden. Dazu werden die Induktoren sehr dicht über den Bauteilen platziert. Für Stähle wird eine Arbeitshöhe, also ein Abstand zwischen Induktor und Bauteil, von 1 bis 2 mm, für Aluminium-Legierungen sogar von vorzugsweise weniger als 1 mm genannt. Entsprechende Induktoren arbeiten mit einer Induktorleistung von etwa 15 bis 30 kW, und es werden Wechselstromfelder im Frequenzbereich von ca. 9 bis 23 kHz induziert. Damit sind dann Schweißgeschwindigkeiten von 400 bis 1.200 mm/Minute erreichbar.

[0007] Induktoren der anderen Bauart, sogenannte schlaffe, band- oder schlauchförmige Induktoren sind z.B. aus der US 2007/0215606 A1 bekannt. Sie bestehen aus einem Hochstromkabel in Form vorzugsweise verseilten Litze oder eines Drahtes, wobei das Kabel entweder, wie in der genannten US 2007/0215606 A1 beschrieben, direkt mit einem wasserdichten Schlauch umgeben oder aber von einem i.d.R. metallischen Geflechschlauch ummantelt ist, der dann, falls eine Kühlung benötigt wird, von einem wasserdichten Schlauch zur Führung eines Kühlmittels umgeben sein kann.

[0008] So sind z.B. mit ein bis drei Lagen Kupfergeflechschlauch ummantelte Metallschläuche bekannt, bei denen an das Ende ein Anschlussstück gelötet ist, mittels welchem dann der elektrische Anschluss durch Verschraubung mit Überwurfmutter erfolgen kann. Typischerweise befinden sich solche Kabel noch in einem Schutzschlauch aus Glasfasergewebe. Problematisch bei dieser Art von Kabeln ist, dass sie mechanisch nur mittelmäßig robust sind und zudem bereits bei Anwendungstemperaturen über 200 °C eine Wasserkühlung benötigen.

[0009] Ferner sind in Silikonschläuchen geführte Kupferlitzen bekannt, bei denen der elektrische Anschluss über eine sogenannte Hochstrom-Steckverbindung

meist mittels Lamellen-Kontaktelementen mit äußerer Wasserführung oder als Bajonett-Stecker mit innerer Wasserführung erfolgt. Solche Kabel sind mechanisch wenig robust, besitzen aber eine Strombelastbarkeit von etwa 40 A/mm². Die kableseitigen Anschlusselemente werden dabei als entsprechend geformte Hülsen an die Kupferlitze gelötet oder gepresst.

[0010] Insbesondere wenn sehr hohe Temperaturen unter Verwendung von Hochstromkabeln induktiv erzeugt werden sollen, z.B. Temperaturen bis zu 800 °C, haben sich Aluminium-Hochstromkabel besonders bewährt, bei denen i.d.R. in einem Edelstahlgeflechtsschlauch eine Aluminiumlitze geführt ist. Trotz der hohen Temperaturen benötigen solche Kabel keine Wasserkühlung und sind sehr robust. Es hat sich allerdings gezeigt, dass es problematisch ist, solche Aluminium-Hochstromkabel in leichter und zuverlässiger Weise mit Anschlussstücken zum Anschließen der Kabel an elektrische Geräte zu versehen. Bislang werden dazu an das jeweilige Aluminiumkabel Kabelschuhe ebenfalls aus Aluminium angeschweißt. Allerdings werden entsprechende Induktionswärmeanlagen häufig durch fachfremdes Personal verwendet, so dass es nicht selten zu Fehlern bei der Verschraubung der Kabelschuhe mit Anschlüssen an einem elektrischen Gerät kommt, die sogar zur Zerstörung der Kabelschuhe führen können. Zudem ist die Isolation der Kabelschuhe problematisch. Für Aluminium-Hochstromkabel sind bislang keine Steckverbinder wie z.B. Steckverbinder für Kupferkabel bekannt, über welche in einfacher Weise auch durch fachfremdes Personal eine entsprechende Hochstromsteckverbindung realisiert werden könnte.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein ummanteltes Aluminium-Hochstromkabel anzugeben, das in einfacher und sicherer Weise an typische elektrische Geräte, wie z.B. Erzeuger eines Induktionsstroms, anschließbar ist. Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Anbringen eines elektrischen Anschlussstücks an ein ummanteltes Aluminium-Hochstromkabel anzugeben.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst von einem Hochstromkabel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7. Der nebengeordnete Anspruch 10 betrifft die Verwendung einer erfindungsgemäßen reibgeschweißten Hülse zur Herstellung eines elektrischen Anschlusses bei einem ummantelten Aluminium-Hochstromkabel.

[0013] Die Erfindung hat den Vorteil, dass sie es ermöglicht, Aluminium-Hochstromkabel, die eine Reihe von Vorteilen gegenüber anderen Hochstromkabeln gerade bei sogenannten Mittelfrequenzanwendungen (d.h. Anwendungen, bei denen Wechselströme mit einer Frequenz von typischerweise einigen hundert Hz bis hin zu einigen kHz angewandt werden) wie z.B. der induktiven Erwärmung von metallischen Bauteilen im Rahmen der

Werkstückvor- oder -nachbereitung bei Schweißvorgängen besitzen, in einfacher und vor allem sicherer Weise mit einem quasi standardisierten Hochstromstecker zur Herstellung von Steckverbindungen zu versehen.

[0014] Die erfindungsgemäß vorgesehene Anschluss-hülse mit einem ersten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aus einem ersten Metall und einem daran angeschweißten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aus einem zweiten Metall, wobei der erste Abschnitt aus Aluminium besteht, ermöglicht es vorteilhaft, die Anschluss-hülse mit der Aluminiumlitze zu verschweißen. Je nach Material des zweiten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitts kann dieser vorteilhaft mit einem Hochstromstecker verbunden, insbesondere verlötet werden.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht der zweite Abschnitt aus Kupfer. Er kann aber auch aus anderen geeigneten Materialien, z.B. Silber, bestehen. Da Hochstromstecker der hier in Frage stehenden Art typischerweise aus Messing bestehen, kann dann der zweite Abschnitt mit dem Hochstromstecker verlötet werden.

[0016] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Innendurchmesser zumindest des zweiten Abschnitts dazu bemessen, die Ummantelung mit der Aluminiumlitze aufzunehmen. Dies ermöglicht es, auch die Ummantelung einzufassen und somit einen "sauberen" Abschluss des Kabels zu bilden.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei der Ummantelung um eine Edelstahl-Geflechtummantelung. Dies ermöglicht vorteilhaft eine besonders robuste, gleichzeitig aber auch flexible und mithin an unterschiedliche Geometrien eines z.B. induktiv zu erwärmenden Bereichs anpassbare Ausgestaltung des Hochstromkabels.

[0018] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind der erste im Wesentlichen zylindrische Abschnitt und der zweite im Wesentlichen zylindrische Abschnitt miteinander reibverschweiß. Dies ermöglicht eine besonders stabile Ausgestaltung der Anschluss-hülse bei gleichzeitiger Beibehaltung einer sehr guten elektrischen Leitfähigkeit.

[0019] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Anbringen eines Hochstromsteckers an einem Hochstromkabel mit einer ummantelten Aluminiumlitze wird zunächst eine Anschluss-hülse mit zwei im Wesentlichen zylindrischen Abschnitten, von denen einer aus Aluminium und der andere aus einem anderen Metall, vorzugsweise Kupfer oder Silber, besteht, bereitgestellt und es wird an wenigstens einem Ende des Hochstromkabels ein Teil der Aluminiumlitze freigelegt, wobei diese beiden Schritte natürlich in beliebiger Reihenfolge oder auch parallel erfolgen können. Dann wird die Anschluss-hülse auf das Hochstromkabel so aufgeschoben, dass sich die Aluminiumlitze in dem aus Aluminium bestehenden Abschnitt der Anschluss-hülse befindet, worauf der aus Aluminium bestehende Abschnitt der Anschluss-hülse mit der Aluminiumlitze verschweißt wird. Anschließend kann die Anschluss-hülse in eine zu der Anschluss-

hülse zumindest partiell komplementäre Aufnahme eines Hochstromsteckers eingebracht und dort befestigt werden.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Bereitstellen der Anschluss-hülse das Reibverschweißen der beiden im Wesentlichen zylindrischen Abschnitte miteinander.

[0021] Das Befestigen der Anschluss-hülse in der Aufnahme kann, sofern geeignete Materialien für die Aufnahme, z.B. Messing, und den zweiten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt der Anschluss-hülse, z.B. Kupfer, verwendet werden, durch Anlöten erfolgen.

[0022] Anspruch 10 betrifft die Verwendung einer reibgeschweißten Anschluss-hülse mit zwei im Wesentlichen zylindrischen Abschnitten, von denen einer aus Aluminium und der andere aus einem anderen Metall, vorzugsweise Kupfer oder Silber, besteht, zur Herstellung eines elektrischen Anschlusses bei einem ummantelten Aluminium-Hochstromkabel.

[0023] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden rein beispielhaften und nicht beschränkenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der vier Zeichnungsfiguren umfassenden Zeichnung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0024]

Fig. 1 zeigt ein geflechtummanteltes Aluminium-Hochstromkabel mit teilweise entfernter Ummantelung.

Fig. 2 zeigt eine Anschluss-hülse zum Anschweißen an das Kabel gemäß Fig. 1.

Fig. 3 zeigt das Kabel mit angeschweißter Hülse.

Fig. 4 zeigt einen Stecker zur Aufnahme der Anschluss-hülse.

BESCHREIBUNG BEVORZUGTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0025] In der Fig. 1 ist ein in seiner Gesamtheit mit 10 bezeichnetes Hochstromkabel gezeigt, das aus einer bei diesem Ausführungsbeispiel von einem Edelstahlgeflecht 12 ummantelten verseilten Aluminiumlitze besteht. Zum besseren Verständnis des Aufbaus des Kabels ist ein relativ langer Abschnitt der Aluminiumlitze freigelegt, also deutlich mehr, als eigentlich zum nachfolgend noch beschriebenen Verschweißen der Aluminiumlitze mit einem Abschnitt einer Anschluss-hülse freigelegt werden müsste.

[0026] Damit sich die einzelnen Stränge der Aluminiumlitze nicht vollständig auffasern, wurde im gezeigten Zustand das Ende der Aluminiumlitze mit Isolierband 16 umwickelt.

[0027] Die Fig. 2 zeigt eine in ihrer Gesamtheit mit 20 bezeichnete erfindungsgemäße Anschluss-hülse mit zwei im Wesentlichen zylindrischen Abschnitten 22 und 24, wobei der Abschnitt 22 aus Aluminium und der Abschnitt 24 bei diesem Ausführungsbeispiel aus Kupfer bestehen. Die beiden Abschnitte 22 und 24 sind miteinander reibverschweißt.

[0028] Bei diesem Ausführungsbeispiel besitzt die Anschluss-hülse 20 ferner zwei Madenschrauben 26 im Endbereich des aus Kupfer bestehenden Abschnitts 24, die zum Festklemmen eines in die Anschluss-hülse 20 eingeführten Hochstromkabels dienen, die aber optional sind und nicht vorgesehen sein müssen.

[0029] Die beiden zylindrischen Abschnitte 22 und 24 besitzen bei diesem Ausführungsbeispiel denselben Außendurchmesser, der Innendurchmesser des Abschnitts 24 kann aber größer bemessen sein als der des aus Aluminium bestehenden Abschnitts 22, so dass auch ein Teil der Ummantelung des Kabels, wie in Fig. 3 gezeigt, in die Hülse eingeführt werden kann. Der Innendurchmesser des aus Aluminium bestehenden Abschnitts kann dagegen kleiner sein, da er nur die Aluminiumlitze aufnehmen muss.

[0030] In Fig. 3 ist der Zustand nach Aufschieben und der Anschluss-hülse auf das Kabel, Verschweißen der Aluminiumlitze mit dem aus Aluminium bestehenden Abschnitt 22 der Hülse und Anlöten des bei diesem Ausführungsbeispiel aus Kupfer bestehenden Abschnitts 24 an die hier aus Edelstahlgeflecht bestehende Ummantelung 12 gezeigt, so dass ein erfindungsgemäßes Hochstromkabel 30 gebildet ist. Für den Fachmann erschließt sich sofort, dass auf diese Weise ein nicht nur optisch ansprechender und eleganter Abschluss des Hochstromkabels gebildet werden kann, sondern dass sich dieser Abschluss hervorragend zum Anschließen an elektrische Geräte wie z.B. Erzeuger von Induktionswechselströmen eignet, denn der aus Aluminium bestehende Abschnitt kann leicht und dauerhaft mit der aus Aluminium bestehenden Litze verschweißt werden, während der aus Kupfer oder einem entsprechenden anderen geeigneten Metall bestehende Abschnitt eine hervorragende Leitfähigkeit und Robustheit aufweist, insbesondere aber leicht mit einem Stecker aus einem entsprechenden Material, typischerweise aus Messing, verbunden werden kann. Fig. 4 zeigt einen in seiner Gesamtheit mit 40 bezeichneten entsprechenden Hochstromstecker.

[0031] Der Hochstromstecker 40 besitzt bei diesem Ausführungsbeispiel einen zylindrischen Kontaktabschnitt 42, eine zylindrische Aufnahme-hülse 44 und einen Abschlussflansch 46. Der Innendurchmesser der Aufnahme-hülse 44 ist so bemessen, dass die Aufnahme-hülse 44 eine Aufnahme 48 für die Anschluss-hülse 20 gemäß Fig. 2 bildet. Die Anschluss-hülse kann nach Einführen in die Aufnahme 48 durch Madenschrauben gesichert werden, die durch eine oder mehrere Bohrungen 50 in die Aufnahme-hülse eingedreht werden. Vorzugsweise wird die Anschluss-hülse jedoch nach dem

Einbringen selbiger in die Aufnahme 48 mit dem Stecker 40 verlötet, was vorteilhaft dadurch möglich ist, dass der am kabelzugewandten Teil der Anschlusshülse befindliche Abschnitt der Anschlusshülse aus einem Metall wie insbesondere Kupfer oder Silber besteht, das sich gut mit dem Metall, aus dem typischerweise ein Hochstromstecker der hier in Frage stehenden Art, insbesondere Messing, besteht, verlöten lässt. Diese Materialien sind auch deutlich härter als Aluminium, so dass der Aufnahmeabschnitt des Steckers nicht nur für eine gute elektrische Verbindung zwischen dem Hochstromkabel und dem Stecker sorgt, sondern gleichzeitig auch den nach Herstellen der entsprechenden Verbindung innenliegenden Aluminiumabschnitt der Anschlusshülse schützt. Der Kontaktabschnitt 42 des Steckers 40 ist in an sich bekannter Weise zum Einbringen in eine entsprechende Aufnahme an einem elektrischen Gerät vorgesehen.

[0032] Im Rahmen des Erfindungsgedankens sind zahlreiche Abwandlungen und Weiterbildungen möglich, die sich z.B. auf die Ausgestaltung und insbesondere die Formgebung der Anschlusshülse beziehen. Wichtig ist, dass die Ausgestaltung der Hülse aus zwei unterschiedlichen Materialien, von denen eines Aluminium ist, gewährleistet, dass die Anschlusshülse sicher und dauerhaft mit der Aluminiumlitze verschweißt werden kann.

Patentansprüche

1. Hochstromkabel insbesondere für Induktionsanwendungen mit einer in einer Ummantelung geführten, vorzugsweise verseilten Aluminiumlitze, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem Ende der Aluminiumlitze eine auf die Litze geschobene Anschlusshülse vorgesehen ist, wobei die Hülse aus einem ersten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aus einem ersten Metall und einem daran angeschweißten im Wesentlichen zylindrischen Abschnitt aus einem zweiten Metall besteht und wobei der erste Abschnitt aus Aluminium besteht und mit der Aluminiumlitze verschweißt ist. 30
2. Hochstromkabel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Abschnitt aus Kupfer oder Silber besteht. 35
3. Hochstromkabel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendurchmesser zumindest des zweiten Abschnitts dazu bemessen ist, die Ummantelung mit der Aluminiumlitze aufzunehmen. 40
4. Hochstromkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ummantelung eine Edelstahl-Geflechtummantelung ist. 45
5. Hochstromkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste im Wesentlichen zylindrische Abschnitt und der zweite im Wesentlichen zylindrische Abschnitt miteinander reibverschweißt sind. 50
6. Hochstromkabel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlusshülse in einem Hochstromstecker befestigt ist. 55
7. Verfahren zum Anbringen eines Hochstromsteckers an einem Hochstromkabel mit einer ummantelten Aluminiumlitze, **gekennzeichnet durch**
 - Bereitstellen einer Anschlusshülse mit zwei im Wesentlichen zylindrischen Abschnitten, von denen einer aus Aluminium und der andere aus einem anderen Metall, vorzugsweise Kupfer oder Silber, besteht,
 - Freilegen eines Teils der Aluminiumlitze,
 - Aufschieben der Anschlusshülse auf das Hochstromkabel so, dass sich die Aluminiumlitze in dem aus Aluminium bestehenden Abschnitt der Anschlusshülse befindet,
 - Verschweißen des aus Aluminium bestehenden Abschnitts der Anschlusshülse mit der Aluminiumlitze und
 - Einbringen der Anschlusshülse in eine zu der Anschlusshülse zumindest partiell komplementäre Aufnahme eines Hochstromsteckers und
 - Befestigen der Anschlusshülse in der Aufnahme. 60
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen der Anschlusshülse das Reibverschweißen der beiden im Wesentlichen zylindrischen Abschnitte miteinander umfasst. 65
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigen der Anschlusshülse in der Aufnahme durch Anlöten erfolgt. 70
10. Verwendung einer Anschlusshülse mit zwei im Wesentlichen zylindrischen Abschnitten, von denen einer aus Aluminium und der andere aus einem anderen Metall, vorzugsweise Kupfer oder Silber, besteht, zum Anbringen eines Hochstromsteckers an einem Hochstromkabel mit einer geflochtenen Aluminiumlitze. 75

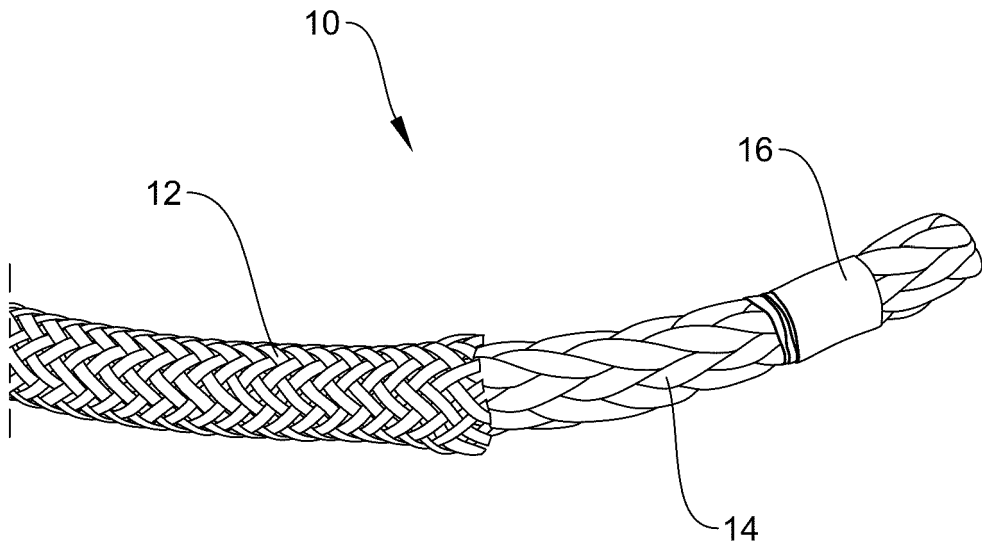


FIG. 1

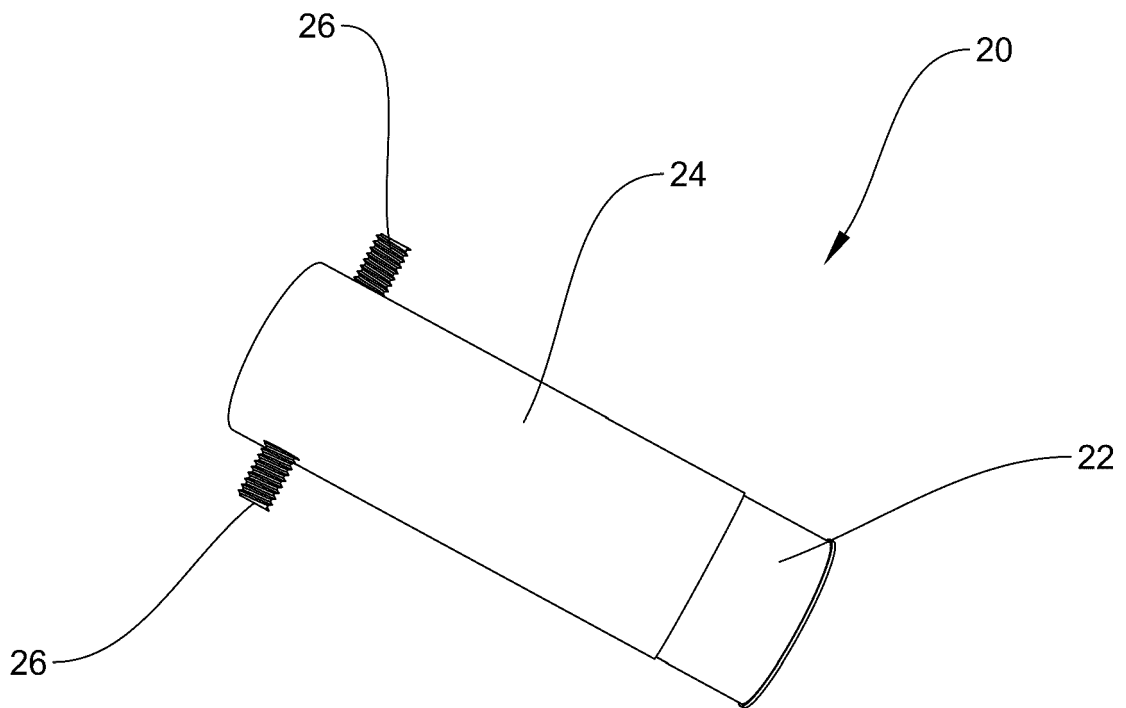


FIG. 2

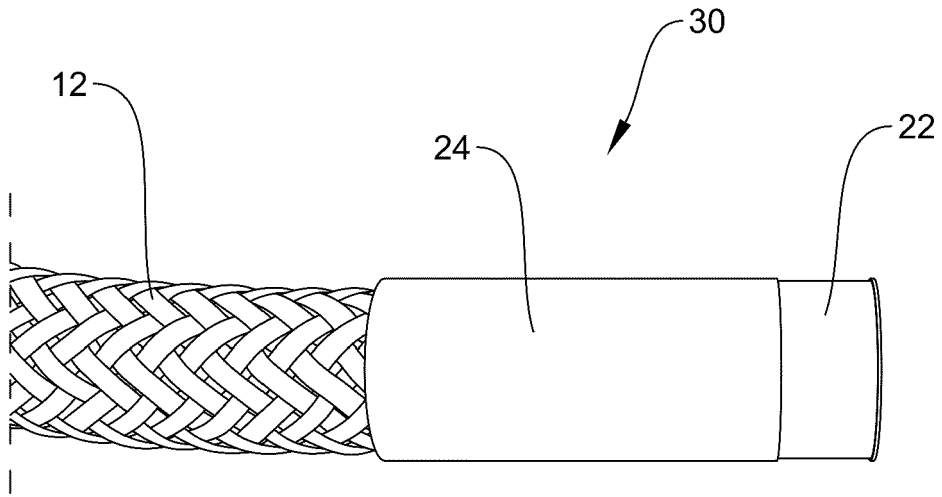


FIG. 3

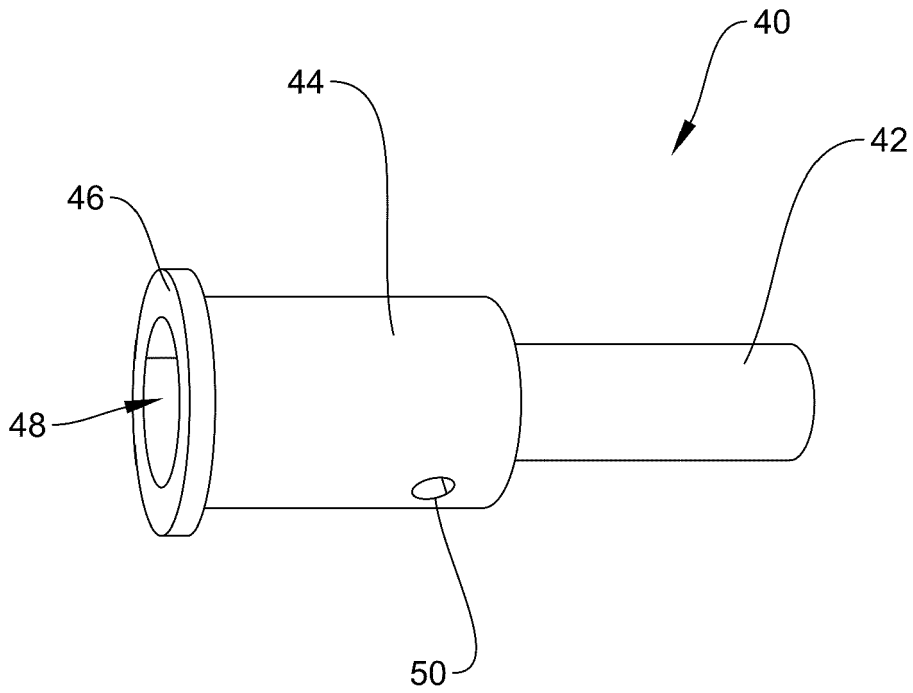


FIG. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 1174

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	GB 1 213 922 A (AMP INC [US]) 25. November 1970 (1970-11-25)	1-4,6,7, 9,10	INV. H01R4/62
Y	* Seite 1, Zeilen 33-44 * * Seite 2, Zeilen 38-40,56-64,92-96,111,112 * * Seite 3, Zeilen 53-93 * * Anspruch 1; Abbildungen 1-3,8,9 *	5,8	H01R43/02 H01R13/24 ADD. H01R4/20
X	DE 103 46 160 B3 (EDELHOFF ADOLF FEINDRAHTWERK [DE]) 14. Juli 2005 (2005-07-14)	1-4	
Y	* Absätze [0029], [0044]; Abbildung 5 *	5-10	
Y	JP 2018 073688 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD; FURUKAWA ELECTRIC IND CABLE CO LTD) 10. Mai 2018 (2018-05-10) * Abbildung 1 *	6-10	
Y	DE 10 2017 114994 B3 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 9. Mai 2018 (2018-05-09) * Absätze [0016], [0022]; Abbildung 1B *	5,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Oktober 2019	Prüfer Teske, Ekkehard
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)

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

EP 19 17 1174

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.

14-10-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1213922 A	25-11-1970	AT 305409 B	26-02-1973
		BE 730951 A	15-09-1969
		CH 488296 A	31-03-1970
		DE 1916895 A1	06-11-1969
		DK 126350 B	02-07-1973
		ES 166121 U	16-07-1971
		FR 2006123 A1	19-12-1969
		GB 1213922 A	25-11-1970
		IL 31854 A	26-07-1972
		NL 6905483 A	14-10-1969

DE 10346160 B3	14-07-2005	KEINE	

JP 2018073688 A	10-05-2018	KEINE	

DE 102017114994 B3	09-05-2018	DE 102017114994 B3	09-05-2018
		WO 2019007454 A1	10-01-2019

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

- DE 10047492 A1 [0006]
- US 20070215606 A1 [0007]