

(19)



(11)

EP 3 783 740 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.02.2021 Patentblatt 2021/08

(51) Int Cl.:
H01R 4/62 (2006.01) **H01R 4/18 (2006.01)**
H01R 4/02 (2006.01) **H01R 43/02 (2006.01)**
H01R 43/048 (2006.01) **H01R 13/03 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20182783.9**

(22) Anmeldetag: **29.06.2020**

(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

(72) Erfinder:
• **SCHARKOWSKI, Oliver**
03172 Schenkendöbern OT Atterwasch (DE)
• **REDDER, Marie**
79576 Weil am Rhein (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **22.08.2019 DE 102019122591**

(71) Anmelder: **Auto-Kabel Management GmbH**
79688 Hausen i.W. (DE)

(54) VERBINDUNG EINES CRIMPKONTAKTS MIT EINEM LEITER SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES CRIMPKONTAKTES

(57) Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Crimpkontakt 16 und einem Litzenleiter 18 umfassend in einem ersten Schritt Einlegen des Leiters 18 in eine Aufnahme 16a des Crimpkontaktes 16, ein zweites Schritt Vercrimpen des Leiters 18 mit dem

Crimpkontakt 16 durch einen Crimpstempel 4 und ein Crimpgesenk 6. Während des Vercrimpens werden das Crimpgesenk 6 und/oder der Crimpstempel 4 mit Hochfrequenzschwingung angeregt.

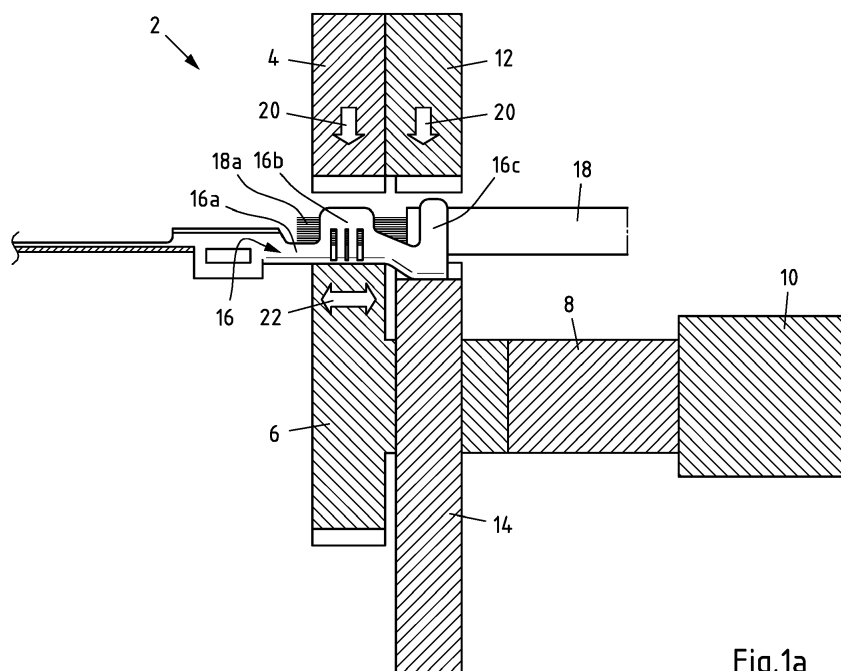


Fig.1a

EP 3 783 740 A1

Beschreibung

[0001] Der Gegenstand betrifft eine Verbindung zwischen einem Crimpkontakt und einem Litzenleiter sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Crimpkontaktes.

[0002] Insbesondere in automotiven Anwendungen, jedoch auch in vielen anderen elektrotechnischen Anwendungen finden Crimpkontakte eine weite Verbreitung. Crimpkontakte bieten jedoch nur eine form- und kraftschlüssige Verbindung mit einem Litzenleiter und sind somit nicht für alle Arten von metallischen Leitern gleich gut geeignet. Insbesondere wenn als Leitermaterial nicht Kupfer zum Einsatz kommt, werden Crimpkontakte bisher nur selten eingesetzt. So werden bei Aluminiumleitern in der Regel stoffschlüssige Fügeverfahren verwendet, um diese mit Kontakten zu verbinden. Auch bei der Verwendung von unterschiedlichen Metallen zwischen Leiter und Crimpkontakt muss auf Kontaktkorrosion geachtet werden. Beispielsweise bei der Verwendung von Aluminium als gegenüber Kupfer unedleres Metall können starke elektrochemische Reaktionen auftreten.

[0003] Bisher wurde vorgeschlagen, sogenannte Bimetall-Kontakte zu verwenden, bei denen in einem Kupferflächenteil ein metallischer Einsatz aus Aluminium vorgesehen ist, auf dem das Aluminium stoffschlüssig gefügt wird. Der Rest des Kontaktes kann beispielsweise aus Kupfer gebildet sein. Auch Beschichtungen aus Nickel sind bekannt, führen aber dazu, dass das Bauteil schlechter verarbeitet werden kann, da Nickel sehr hart ist und nur schwer einen Stoffschluss mit Aluminium ermöglicht.

[0004] Es wäre wünschenswert, die gängige Verbindung zwischen Litzenleiter und Kontakt mittels Crimpen einer größeren Bandbreite verschiedener metallischer Leiter zur Verfügung zu stellen. Da die Crimptechnik eine kostengünstige Verbindungstechnik mit geringen Zykluszeiten ist, wäre ein Einsatz bei unterschiedlichen Litzenleitern vorteilhaft.

[0005] Insbesondere bei Aluminiumlitzenleitern, die gegenüber Kupferlitzenleitern eine geringere Festigkeit aufweisen, kann unter mechanischem Druck eine Relaxation und somit ein Kriechen auftreten, so dass die Langzeitstabilität der Verbindung nicht gewährleistet sein kann. Auch die Aluminiumoxidschicht kann dazu führen, dass die elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Übergangswiderstand, an dem Crimpkontakt nachteilig ist.

[0006] Somit lag dem Gegenstand die Aufgabe zugrunde, einen an sich bekannten Crimpkabelschuh für eine stoffschlüssige Verbindung mit einem Litzenleiter zu optimieren.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Verbindung nach Anspruch 1 sowie Verfahren nach Anspruch 12 gelöst.

[0008] Gegenständlich wird für die Verbindung ein Crimpkontakt zur Verfügung gestellt. Ein Crimpkontakt

kann als Crimpkabelschuh oder dergleichen gebildet sein. Der Crimpkontakt ist aus einem Blech aus einem Grundwerkstoff gefertigt. Der Grundwerkstoff kann dabei insbesondere ein Kupferwerkstoff oder ein Aluminiumwerkstoff sein. Unter einem Kupferwerkstoff kann eine Kupferlegierung oder reines Kupfer, unter einem Aluminiumwerkstoff kann eine Aluminiumlegierung bis hin zu AL99,9 Aluminium verstanden werden.

[0009] Das Blech wird beispielsweise als Bandware, insbesondere von einem Coil abgewickelt zur Verfügung gestellt.

[0010] Das Blech wird in einer Fügezone für den Litzenleiter mit einer Beschichtung beschichtet. Diese Beschichtung ist insbesondere aus einem Werkstoff, der einen geringeren Schmelzpunkt hat, als der Grundwerkstoff. Insbesondere eignet sich Zinn für die Beschichtung. Vorzugsweise wird die Beschichtung in einem kontinuierlichen Prozess aufgebracht. Dabei kann beispielsweise das Blech unter einem Werkzeug hindurch bewegt werden, welches die Beschichtung aufbringt oder das Werkzeug kann entlang einer Vorschubrichtung über das Blech geführt werden und dabei die Beschichtung aufbringen. Die Beschichtung wird vorzugsweise entlang der Längsrichtung des Bleches aufgebracht.

[0011] Anschließend erfolgt ein Auftrennen des Bleches derart, dass ein Crimpkontakt entsteht. Dies wird nachfolgend noch näher beschrieben.

[0012] Die Verbindung benötigt ferner einen Litzenleiter aus einem Leiterwerkstoff. Der Leiterwerkstoff ist insbesondere entweder ein Kupferwerkstoff oder ein Aluminiumwerkstoff. Bevorzugt ist der Leiterwerkstoff von dem Grundwerkstoff verschieden.

[0013] Bei der gegenständlichen Verbindung wird der Crimpkontakt entlang seiner Fügezone so verformt, dass der Litzenleiter mit dem Crimpkontakt in der Fügezone formschlüssig vercrimpt ist. Dazu wird die Fügezone umgeformt und gegen den Litzenleiter gepresst, so dass sich zumindest ein Formschluss ergibt. Gleichzeitig wird der Litzenleiter in der Fügezone mit der Beschichtung intermetallisch verbunden, insbesondere verschweißt und/oder verlötet.

[0014] Unter einer intermetallischen Verbindung kann insbesondere verstanden werden, dass lediglich die Beschichtung der Fügezone beim Vercrimpen aufgeschmolzen wird und eine Verbindung mit den Litzenleitern eingeht. Dabei kann insbesondere ein Verlöten als intermetallische Verbindung verstanden werden. Eine intermetallische Verbindung ist insbesondere stoffschlüssig.

[0015] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die Beschichtung unmittelbar auf den Grundwerkstoff aufgebracht ist. Somit geht die Beschichtung eine unmittelbare intermetallische Verbindung mit dem Grundwerkstoff ein, was für einen geringen Übergangswiderstand sorgt.

[0016] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird auf die Beschichtung eine weitere Beschichtung aufgebracht. Insbesondere wird zunächst aus dem Blech der Crimp-

kontakt formgebend ausgestanzt. Dabei kann der Crimpkontakt vollständig von dem Blech gelöst werden oder als gegurtete Ware aus dem Blech gestanzt werden. Anschließend wird das so gestanzte Blech, auf dem die Beschichtung für die Fügezone bereits aufgebracht ist, einem weiteren Beschichtungsprozess zugeführt. Dies kann beispielsweise eine Bandgalvanik oder eine Trommelgalvanik sein. Die Beschichtung ist insbesondere eine Unternicklung sowie eine Verzinnung oder lediglich eine Vernicklung oder lediglich eine Verzinnung oder eine andere Beschichtung oder andere funktionserfüllende Beschichtungswerkstoffe

[0017] Insbesondere verläuft die zweite Beschichtung über den Übergang zwischen der ersten Beschichtung und dem Grundwerkstoff. Somit ist ein Übergang zwischen der Beschichtung der Fügezone und den Grundwerkstoff durch die zweite Beschichtung geschützt.

[0018] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird, wie bereits erwähnt, der Crimpkontakt zusammen mit der Beschichtung als gegurtetes Halbzeug aus dem Blech gestanzt.

[0019] Der Crimpkontakt erstreckt sich vorzugsweise in einer Längsrichtung. An einem ersten Ende kann die Fügezone gebildet sein und an einem zweiten Ende in Längsrichtung kann eine beliebig geformte Anschlusskonsole für ein Anschlussstück gebildet sein. Die Anschlusskonsole kann beispielsweise als Anschlussbolzen, Lötflanke, Anschlussbohrung, Schraubkontakt oder dergleichen gebildet sein.

[0020] Quer zur Längserstreckung erstreckt sich der Crimpkontakt entlang seiner Breitenerstreckung. Im Bereich der Fügezone hat der Crimpkontakt zumindest einen Crimpflügel, der sich seitlich über die Breitenerstreckung hinaus erstreckt. Der Crimpflügel ist beispielsweise als Flügel einseitig oder beidseitig seitlich über die Seitenkanten des Crimpkontakts hinaus erstreckt. Die Beschichtung der Fügezone erstreckt sich bevorzugt über die gesamte Breitenerstreckung des Crimpkontakts, inklusive des Crimpflügels. Dies hat den Vorteil, dass beim anschließenden Vercrimpen, die Fügezone mit ihrer Beschichtung umlaufend an den Litzen des Litzenleiters anliegt. Die Beschichtung kann in einem Abstand von einer Stirnkante des Crimpkontakts auf die Fügezone aufgebracht sein. Der Abstand kann 5% bis 50% der Erstreckung der Fügezone in Längsrichtung des Crimpkontakts betragen.

[0021] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die Fügezone, insbesondere der Crimpflügel den Leiter umgreift, bevorzugt vollständig umgreift. Dabei ist der Crimpflügel bevorzugt um den Leiter umbogen. Dieses Umbiegen ist beim Crimpen üblich, wird gegenständlich jedoch dadurch unterstützt, dass die Beschichtung der Fügezone während des Crimpens aufgeschmolzen wird und somit eine Verbindung mit dem Leiter eingeht. Ist die Beschichtung der Fügezone umlaufend an dem Leiter anliegend, wird beim Vercrimpen gleichzeitig eine umlaufende Verbindung und Kontaktierung des Leiters mit der Beschichtung bewirkt.

[0022] Durch das Aufschmelzen der Beschichtung in der Fügezone kann diese plastifizieren und zwischen einzelne Litzen des Leiters fließen. Es wird daher vorgeschlagen, dass bei der Verbindung die Litzen des Leiters durch die Beschichtung miteinander verbunden sind.

[0023] Die Beschichtung der Fügezone wird auf dem Grundwerkstoff, insbesondere mittels eines Walzplattierens oder eines Rührreibens, aufgebracht. Auch andere zielerfüllende Verfahren, wie das Laserauftragsschweißen, sind möglich. Insbesondere sind ein Rührreischweißen oder ein Laserauftragsschweißen zur Aufbringung der Beschichtung sinnvolle Verfahren.

[0024] Die Beschichtung kann auch beidseitig des Bleches in der Fügezone aufgebracht sein. Dabei können die Beschichtungen auf den beiden einander gegenüberliegenden Seiten symmetrisch oder unsymmetrisch zueinander sein. Die Beschichtungen können zueinander kongruent sein.

[0025] Mit Hilfe des Verfahrens nach Anspruch 12 ist es möglich, eine langzeitstabile, elektrisch gut leitende Crimpverbindung herzustellen. Die Eigenschaften der Crimpverbindung im Hinblick auf den Übergangswiderstand sind gegenüber herkömmlichen Crimpverfahren verbessert.

[0026] Bei dem gegenständlichen Verfahren wird ein Crimpkontakt, der an sich bekannt ist, mit einem Leiter verbunden. Hierzu hat der Crimpkontakt die beschichtete Fügezone, in die in einem ersten Schritt der Leiter eingelegt wird.

[0027] Anschließend erfolgt das Vercrimpen des Leiters mit dem Crimpkontakt durch einen Crimpstempel und ein Crimpgesenk. Der Crimpkontakt wird auf das Crimpgesenk zusammen mit dem Leiter aufgesetzt und der Crimpstempel führt eine plastische Verformung des Crimpkontakts im Bereich der Fügezone derart aus, dass der Leiter form- und kraftschlüssig in der Fügezone gehalten ist. Das Crimpgesenk verformt dabei insbesondere den Crimpflügel, so dass sich dieser formschlüssig auf den Leiter legt.

[0028] Durch ein Anregen mit einer Hochfrequenzschwingung während des Vercrimpens können sowohl die mechanischen als auch die elektrischen Eigenschaften der Verbindung verbessert werden. Auch ein Aufschmelzen der Beschichtung nach erfolgter Crimpung ist funktionserfüllend, wie z. B. Energie-/Wärmeeintrag durch Induktionsspule. Beispielsweise bei der Verwendung eines Aluminiumlitzenleiters lässt sich durch die Hochfrequenzschwingung, die isolierende Aluminiumoxidschicht von dem Leiter aufbrechen.

[0029] Auch wird durch die Hochfrequenzschwingung erreicht, dass sich das Relaxationsvermögen des Leiters verändert und nach dem abgeschlossenen Crimpvorgang kein Kriechen mehr einsetzt. Das Aufbrechen der Oxidschicht führt zu einer verbesserten elektrischen Verbindung sowie zu einer besseren intermetallischen Verbindung zwischen Beschichtungswerkstoff und Grundwerkstoff des Litzenleiters, und das veränderte Relaxationsvermögen zu einer langzeitstabilen mechanischen

Verbindung.

[0030] Durch die eingebrachte Energie schmilzt die Beschichtung der Fügezone auf und verbindet sich mit den Litzen des Litzenleiters. Dadurch kommt es zu einem guten elektrischen Übergang zwischen den Litzen des Litzenleiters und dem Crimpkontakt.

[0031] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass der Energie-/Wärmeeintrag eine Hochfrequenzschwingung, z. B. eine Ultraschallschwingung ist und insbesondere, dass während des Vercrimps das Crimpgesenk und/oder der Crimpstempel mit Ultraschallenergie angeregt wird. In der Regel wird das Crimpgesenk als Amboss und der Crimpstempel als Sonotrode gebildet sein, wobei dies jedoch auch genau anders herum sein kann. Der Crimpstempel steht mit einem Ultraschallbooster mechanisch in Kontakt, so dass der Crimpstempel die Ultraschallenergie auf den Crimpkontakt samt Leiter im Bereich die Fügezone einbringen kann. Die Fügezone und der Crimpflügel kann auch als Aufnahme bezeichnet werden. Durch das Einbringen der Ultraschallschwingung wird besonders gut die Oxidschicht auf der Oberfläche des Leiters aufgebrochen. Gleichzeitig wird die Beschichtung aufgeschmolzen, die sich alsdann mit den Litzen des Litzenleiters verbindet. Die aufgeschmolzene Beschichtung kann auch die Litzenleiter untereinander verbinden. Die Beschichtung kann als Lot oder in der Art eines Lotes eine Lötverbindung, welche eine intermetallische Verbindung ist, mit dem Leiter bilden.

[0032] Anders als bei stoffschlüssigen Fügeverfahren wird jedoch kein Verschweißen des Crimpkontakts mit dem Leiter vorgeschlagen. Vielmehr wird gemäß einem Ausführungsbeispiel vorgeschlagen, dass die Ultraschallenergie geringer ist, als eine zum Ultraschallverschweißen des Leiters mit dem Crimpkontakt benötigte Schweißenergie. Zum Verschweißen des Crimpkontaktes mit dem Leiter muss an die Fügestelle eine ausreichende Energie eingebracht werden, dass Grundwerkstoff und Leiterwerkstoff aufschmelzen. Dies ist gegenständig gerade nicht gewollt und wird dadurch nicht erreicht, dass die Ultraschallenergie unterhalb der benötigten Schweißenergie zum Verschweißen zwischen Leiterwerkstoff und Grundwerkstoff liegt. Dies führt zu kürzeren Taktzeiten und zu geringeren Anforderungen an den Ultraschallgenerator, so dass die Verbindungstechnik kostengünstiger ist, als ein Ultraschallverschweißen. Jedoch ist die Schweißenergie ausreichend, um den Werkstoff der Beschichtung aufzuschmelzen. Die aufgeschmolzene Beschichtung wirkt wie ein Lot und bildet eine Lötverbindung mit dem Leiter.

[0033] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass der Leiter als Litzenleiter, insbesondere Aluminiumlitzenleiter oder Kupferlitzenleiter bereitgestellt wird. Insbesondere bei der Verwendung eines Aluminiumlitzenleiters ergeben sich besondere Vorteile durch das Einbringen der Hochfrequenzschwingung. Wie bereits erwähnt, wird das Relaxationsvermögen des Aluminiumlitzenleiters beim Einbringen der Hochfre-

quenzschwingung derart beeinflusst, dass nach dem abgeschlossenen Crimpvorgang kein oder nur verringertes Kriechen des Litzenleiters einsetzt. Auch führt das Einbringen der Hochfrequenzschwingung zu einem Aufbrechen des Aluminiumoxids auf der Oberfläche des Aluminiumlitzenleiters.

[0034] Ein weiterer Vorteil in der Verwendung von Crimpkontakten liegt darin, dass diese als gegurtete Ware der Crimpvorrichtung, insbesondere dem Crimpgesenk zugeführt werden können. Durch das gegenständliche Verfahren können beschichtete und optional anschließend vernickelte, verzinnte oder anderweitige funktionserfüllende beschichtete Crimpkontakte als Stanzteile zur Verfügung gestellt werden. Die Crimpkontakte können insbesondere aus Kupferblech geformt sein. Zunächst ist die Beschichtung in der Fügezone aufgebracht, wie oben beschrieben. Anschließend kann der Crimpkontakt und insbesondere die Fügezone metallisch mit Nickel und/oder Zinn beschichtet werden.

[0035] Außerdem lässt sich die Energie der Hochfrequenzschwingung an den Kabelquerschnitt der jeweiligen Leitung anpassen. Die Kraft, mit der der Crimpstempel auf das Crimpgesenk gepresst wird, als auch die Schwingungsenergie lassen sich sehr definiert einstellen, so dass abhängig vom Querschnitt der jeweiligen Leiter ein unterschiedlicher Prozessparameter (Anpresskraft, Schwingungsenergie, etc.) eingestellt werden kann, um eine langzeitstabile, elektrisch gut leitende, formschlüssige Verbindung zu erhalten.

[0036] Auch bei der Verwendung von Kupferlitzenleitern wird durch das Einbringen der Hochfrequenzenergie der Übergangswiderstand zwischen dem Crimpkontakt und dem Leiter gegenüber herkömmlichen Verfahren verringert. Somit lässt sich das gegenständliche Verfahren für verschiedene Arten von Litzenleitern verwenden.

[0037] Bei dem gegenständlichen Verfahren wird die Fügezone mittels Crimpgesenk und/oder Crimpstempel um den Leiter gelegt. Insbesondere die Crimpflügel werden um den Leiter herum gebogen. Dadurch wird erreicht, dass die Fügezone den Leiter im Wesentlichen vollständig umgreift. Wird nun die Beschichtung der Fügezone durch die eingebrachte Energie aufgeschmolzen, ergibt sich vorzugsweise eine umlaufende oder partielle Verbindung zwischen der Beschichtung und den Litzen des Leiters.

[0038] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass die Beschichtung der Fügezone zumindest teilweise während des Vercrimps aufgeschmolzen wird. Die Schichtdicke der Beschichtung ist insbesondere derart, dass eine obere Randzone, die eine geringere Schichtdicke als die Gesamtschichtdicke der Beschichtung hat, während des Vercrimps aufgeschmolzen wird und sich mit den Litzen des Leiters verbindet. Beim Erkalten entsteht somit eine intermetallische Verbindung zwischen der Beschichtung der Fügezone und den Litzen einerseits und die intermetallische Verbindung zwischen der Beschichtung der Fügezone und dem Grundwerkstoff andererseits bleibt bestehen.

[0039] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, dass während des Vercrimpens die aufgeschmolzene Beschichtung die Litzen des Leiters benetzt. Die Beschichtung, insbesondere eine äußere Randzone schmilzt auf und durch einen Kapillareffekt benetzt die Beschichtung zumindest die äußeren Litzen des Litzenleiters. Nach dem Vercrimpen erkaltet die Beschichtung wieder und die Litzen des Leiters untereinander sowie die Litzen des Leiters mit dem Blech des Crimpkontakts sind über die Beschichtung intermetallisch verbunden.

[0040] Wie bereits erläutert, wird das Blech aus dem Grundwerkstoff zunächst mit der Beschichtung in der Fügezone beschichtet. Hierüber kann insbesondere ein kontinuierlicher oder halbkontinuierlicher Prozess zum Einsatz kommen, sodass ein Blech in Vorschubrichtung entweder des Blechs oder eines Beschichtungswerkzeugs kontinuierlich mit der Beschichtung beschichtet wird.

[0041] Ein Beschichtungsverfahren ist beispielsweise ein Rührreißschweißen, bei dem ein Beschichtungswerkstoff von einem Reibstift auf den Grundwerkstoff aufgerieben wird. Beispielsweise die Prozessparameter Anpressdruck und Vorschubgeschwindigkeit ermöglichen die Einstellung der Schichtdicke, die derart gewählt ist, dass insbesondere während des Vercrimpens nicht die gesamte Beschichtung aufschmilzt, sondern nur ein äußerer Randbereich.

[0042] Wie ebenfalls bereits erläutert, wird, nachdem der Grundwerkstoff beschichtet wurde, der Crimpkontakt zumindest teilweise aus dem Blech heraus gestanzt.

[0043] Schließlich erfolgt optional eine zweite Beschichtung des Bleches samt der Beschichtung, insbesondere eine Vernicklung und/oder eine Verzinnung. Durch diese zweite Beschichtung wird der Übergang zwischen der Beschichtung der Fügezone und dem Grundwerkstoff vor Umwelteinflüssen geschützt.

[0044] Durch das Einbringen der Schwingungsenergie mittels Hochfrequenzschwingung wird erreicht, dass während des Vercrimpens die einzelnen Litzen des Litzenleiters verdichtet werden. Somit entsteht ein vorzugsweise hohlraumfreies Bündel an Litzen des Litzenleiters im Bereich des Anschlusses, welches vercrimpt wird. Nach dem abgeschlossenen Crimpvorgang ist im Bereich der Litzen ein weitestgehend gasdichtes Bündel vorhanden, so dass Luftsauerstoff nicht mehr zu einer Oxidation zwischen den Litzen im Bereich des Bündels führen kann. Das Innere der Verbindung, also insbesondere die Verbindung zwischen den Litzen selbst, kann so vor Korrosion geschützt sein und es wird verhindert, dass sich neue, isolierende Oxidschichten bilden. Dabei ist die aufgeschmolzene Beschichtung zwischen die Litzen des Leiters geflossen, um somit einen Korrosionsschutz zu gewährleisten.

[0045] Zwar ist die Energie, mit welcher die Hochfrequenzschwingung in den Kontakt eingebracht wird geringer, als eine Schweißenergie zum Verschweißen des Litzenleiters mit dem Crimpkontakt, sie kann jedoch ausreichend sein, die Litzen des Litzenleiters untereinander

zu verschweißen. Insbesondere die umlaufenden, peripheren Litzen des Litzenleiters können miteinander verschweißt werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Schmelzpunkt des Materials des Litzenleiters unter dem Schmelzpunkt des Grundwerkstoffs des Crimpkontakts liegt. Durch die oberflächliche Verbindung der Litzen miteinander wird ein guter elektrischer Kontakt zwischen den Litzen gewährleistet. Auch wird verhindert, dass sich nach dem Crimpvorgang zwischen den Litzen des Litzenleiters Oxidschichten bilden oder Korrosion auftreten kann. Auch fließt das Material der aufgeschmolzenen Beschichtung zwischen die einzelnen Litzen und führt somit zu einem Verlöten der Litzen.

[0046] Die Hochfrequenzschwingung liegt insbesondere in einem Frequenzbereich zwischen 20 kHz und 70 kHz. Bevorzugt ist jedoch der Frequenzbereich um die 20 kHz, also zwischen 20 und 30 kHz.

[0047] Während des Vercrimpens wird der Crimpvorgang bevorzugt durch den Crimpstempel durchgeführt. Die benötigte Crimpkraft wird bevorzugt durch den Crimpstempel auf den Crimpkontakt aufgebracht. Dadurch, dass während des Vercrimpens jedoch zusätzlich Hochfrequenzschwingung eingebracht wird, sind die Crimpkräfte geringer als bei herkömmlichen Crimpverfahren. Durch den Crimpstempel und/oder das Crimpgesenk wird eine hochfrequente Schwingung in den Werkstoff eingebracht, die dazu führt, dass dieser sich leichter umformen lässt als ein nicht angeregter Werkstoff. Das hochfrequenzbegleitete Umformen beim Crimpvorgang hat den Vorteil, dass die aufzubringenden Crimpkräfte geringer sind, als bei herkömmlichen Crimpverfahren.

[0048] Bei einer Crimpvorrichtung ist ein herkömmlich bekanntes Crimpgesenk sowie ein herkömmlich bekannter Crimpstempel vorgesehen sowie eine Zuführeinrichtung zum Zuführen eines Crimpkontaktes und eines Leiters zwischen das Crimpgesenk und den Crimpstempel. Die Crimpvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Erregereinrichtung zum Anregen von Crimpgesenk und/oder Crimpstempel mit Hochfrequenzschwingung während des Vercrimpens vom Crimpkontakt und Leiter vorgesehen ist.

[0049] Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind neben Crimpgesenk und Crimpstempel zum Vercrimpen des Crimpkontakts mit dem Leiter ein zusätzliches Gesenk und ein Stempel vorgesehen, mit dem eine Isolation des Leiters vercrimpt werden kann. Crimpgesenk und Crimpstempel einerseits und Gesenk und Stempel andererseits sind in Längsrichtung des Leiters nacheinander angeordnet. Ein abisoliertes Ende eines Leiters wird in die Aufnahme eingelegt. Die Isolation verbleibt vor der Aufnahme. An dem Crimpkontakt sind in Längsrichtung hintereinander an der Aufnahme zunächst eine erste Crimplasche, mit welcher das abisolierte Ende des Leiters in der Aufnahme vercrimpt wird und eine zweite Crimplasche, mit welcher die Isolation vercrimpt wird, vorgesehen. Gesenk und Stempel sind so mechanisch voneinander entkoppelt, dass die Hochfrequenzschwingung des Crimpgesenks und/oder Crimpstempels nicht in das

Gesenk und den Stempel eingekoppelt wird.

[0050] Nachfolgend wird der Gegenstand anhand einer Ausführungsbeispiele zeigenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1a-c Ausführungsbeispiele zum Vercrimpen mit Ultraschallschwingung;

Fig. 2a Aufbringen einer Beschichtung auf ein Blech;

Fig. 2b Ausstanzen eines Crimpkontakts aus dem Blech;

Fig. 2c Vernickeln des Crimpkontakts.

[0051] Fig. 1a zeigt eine Crimpvorrichtung 2 mit einem Crimpstempel 4 und einem Crimpgesenk 6. Das Crimpgesenk 6 ist über einen Booster 8 mit einem Ultraschallkonverter 10 gekoppelt. Mechanisch entkoppelt hiervon sind ein Isolierklemmenstempel 12 sowie ein Isolierklemmengesenk 14 vorgesehen.

[0052] Ein Crimpkontakt 16 ist gezeigt, der im Bereich einer Fügezone 16a ein abisoliertes Ende 18a eines Leiters 18 aufnimmt. Der Crimpkontakt 16 hat im Bereich der Fügezone 16a Crimpflügel 16b, welche während des Crimpprozesses um das abisolierte Ende 18a des Leiters 18 gecrimpt werden.

[0053] Ferner hat der Crimpkontakt 16 Randbereiche 16c, welche während des Vercrimpens um die Isolation des Leiters 18 gecrimpt werden.

[0054] Ein Crimpkontakt 16 wird wie in den Fig. 2a-c gezeigt hergestellt. Zunächst wird von einer Rolle (Coil) ein Blech 24 aus einem Grundwerkstoff abgerollt und in Vorschubrichtung 24a bewegt. Das Blech 24 wird während der Bewegung in Vorschubrichtung 24a mit Hilfe eines Beschichtungswerkzeugs 26 beschichtet.

[0055] Hierbei ist das Beschichtungswerkzeug 26 beispielsweise ein Rührreibpin aus einem metallischen Beschichtungswerkstoff, beispielsweise Zinn, der in Rotation oder Oszillation in Richtung 30 bewegt wird. Durch das Reiben wird eine Beschichtung 28 auf das Blech 24 aufgebracht. Dies ist in der Fig. 2a auch in der unteren Figur zu erkennen, in der gezeigt ist, dass die Beschichtung 28 ausgehend von dem Beschichtungswerkzeug 26 kontinuierlich auf das Blech 24 aufgebracht ist.

[0056] Ein mit einer Beschichtung 28 ausgestattetes Blech 24 wird anschließend einem Stanzprozess zugeführt. Während des Stanzens wird, wie in der Fig. 2b gezeigt, der Crimpkontakt 16 aus dem Blech 24 ausgestanzt.

[0057] Dabei kann der Crimpkontakt 16 vollständig ausgestanzt werden oder wie in der Fig. 2b gezeigt als gegurtete Ware. Über einen Steg verbleibt der gestanzte Crimpkontakt 16 an dem Blech 24. Der Crimpkontakt 16 wird so ausgestanzt, dass zumindest die Fügezone 16a flügelartige Crimpflügel 16b aufweist, die seitlich über die Breitenerstreckung des Crimpkontakts 16 hinausra-

gen. Der Crimpkontakt 16 hat eine Längserstreckung in Längsrichtung X und eine Quererstreckung senkrecht dazu in Quererstreckungsrichtung Y. Die Crimpflügel 16b ragen über die Seitenkanten in Richtung Y hinaus, sodass sie beim anschließenden Vercrimpen um den Leiter gebogen werden können. Der Crimpkontakt 16 hat darüber hinaus eine Anschlussbohrung 32, über die eine Verschraubung mit einem weiteren Teil, beispielsweise einem Leiter, einem Bolzen, einem Verbindungsteil oder dergleichen erfolgen kann.

[0058] Der so gestanzte Crimpkontakt 16 kann anschließend in einer Galvanik vollständig beschichtet werden, insbesondere vernickelt, wie in der Fig. 2c gezeigt ist.

[0059] Die gegurteten Crimpkontakte 16 werden der Crimpvorrichtung 2 gemäß Fig. 1 zugeführt.

[0060] Zum Vercrimpen wird zunächst der Crimpkontakt 16 mit seiner Fügezone 16a auf das Crimpgesenk 6 aufgelegt. Anschließend wird der Leiter 18 mit seinem abisolierten Ende 18a auf die Fügezone 16a so eingelegt, dass die Crimpflügel 16b das abisolierte Ende 18a überragen. Ferner wird der Leiter 18 so in die Fügezone 16a eingelegt, dass seine Isolation vor dem abisolierten Ende 18a im Bereich des Randbereichs 16c des Crimpkontakts 16 liegt.

[0061] Durch entsprechende, nicht gezeigte Zuführmittel wird der Crimpkontakt 16 sowie der Leiter 18 in der gezeigten Position gehalten.

[0062] Anschließend wird der Crimpstempel 4 mit einer Kraft gegen das Crimpgesenk 6 gedrückt, so dass der Crimpflügel 16b um das abisolierte Ende 18a des Leiters 18 gebogen wird. Gleichzeitig erfolgt eine entsprechende Verformung des Randbereichs 16c durch Aufbringen einer Kraft durch den Isolierstempel 12 auf das Isolierklemmengesenk 14. Die beiden Stempel 4, 12 werden in Richtung 20 auf die Gesenke 6, 14 bewegt.

[0063] Durch das Umbiegen der Crimpflügel 16b liegt die Fügezone 16a umlaufend an den Litzen des Endes 18a an.

[0064] Dabei wird der Konverter 10 aktiviert und das Crimpgesenk 6 wird über den Booster 8 mit einer Hochfrequenzschwingung, insbesondere einer Ultraschallschwingung angeregt. Die Schwingungsrichtung 22 ist dabei insbesondere senkrecht zu der Richtung 20. Auch kann die Schwingungsrichtung 22 im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung der Leitung 18 verlaufen.

[0065] Während des Absenkens des Stempels 4 auf das Gesenk 6 werden sowohl der Crimpkontakt 16 als auch der Leiter 18 mit der Hochfrequenzschwingung angeregt. Dies führt zu einer einfacheren Verformung des Crimpflügels 16b sowie des isolierten Endes 18a des Leiters 18. Durch die Hochfrequenzschwingung wird im Bereich des abisolierten Endes 18a eine Verschweißung zwischen den Litzen des Leiters 18 untereinander bewirkt. Durch die eingebrachte Energie wird der Werkstoff der Beschichtung in der Fügezone 16a aufgeschmolzen. Der Werkstoff schmilzt auf und fließt einerseits zwischen Crimpkontakt 16 und den Litzen des Leiters 18 und an-

dererseits zwischen die Litzen den Leiters 18. Nach dem Erkalten härtet der Beschichtungswerkstoff wieder aus und es ist eine Lötverbindung zwischen dem Crimpkontakt 16 und dem Leiterende 18a sowie zwischen den Litzen des Leiters 18 am abisolierten Ende 18a gebildet.

[0066] Stempel 12 sowie Gesenk 14 sind von der Anordnung aus Gesenk 6, Booster 8 und Converter 10 derart mechanisch entkoppelt, dass in das Gesenk 14 die Hochfrequenzschwingung des Gesenks 6 nicht eingekoppelt wird. Der Stempel 12 verformt den Randbereich 16c um die Isolation des Leiters 18.

[0067] Nach dem Vercrimpen werden die Stempel 4, 12 entgegen der Richtung 20 von dem Crimpkontakt 16 angehoben. Die gebildete Crimpverbindung ist vorteilhaft gegenüber bisherigen, da die Leitfähigkeit des Kontaktes verbessert ist. Der Grund hierfür ist die Hochfrequenzschwingung, die während des Vercrimpens eingeprägt wurde. Durch diese Hochfrequenzschwingung wird insbesondere eine Isolationsschicht auf den Litzen des Leiters 18 gelöst. Ferner wird eine Verschweißung zwischen den Litzen untereinander im Bereich des abisolierten Endes 18a des Leiters 18 bewirkt. Es entsteht ein vorzugsweise hohlraumfreies Bündel an Litzen. Dies insbesondere durch den Werkstoff der Beschichtung, der zumindest teilweise zwischen die Litzen des Leiters 18 fließt.

[0068] Während der Stempel 4 auf den Crimpflügel 16b bewegt wird, insbesondere nachdem der Stempel 4 den Randbereich plastisch verformt hat, schmilzt die Beschichtung 28. Durch die Schwingungsenergie, die durch das Gesenk 6 eingeprägt wurde, hat sich das abisolierte Ende 18a des Leiters 18 sowie der Crimpkontakt 16 im Bereich der Aufnahme 16a derart erwärmt, dass die Beschichtung 28 aufschmilzt.

[0069] Dadurch kann das abisolierte Ende 18a des Leiters 18 als auch der Bereich der Aufnahme 16a des Crimpkontakts 16 soweit erwärmt werden, dass die Beschichtung 28 aufschmilzt und die Crimpverbindung verbessert.

[0070] Mit der Vorrichtung nach Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1a sind insbesondere Leiter 18 mit Leiterquerschnitten zwischen 0,25mm² und 35mm² zu vercrimen. Bei größeren Leiterquerschnitten ist es notwendig, die Schwingungsenergie zu vergrößern, welche in die Verbindung eingeleitet wird.

[0071] Hierzu ist im Bereich des Crimpgesenks 6 eine zusätzliche Masse 6a vorgesehen, welche dazu führt, dass eine höhere Schwingungsenergie eingeprägt werden kann. Dies ist in Fig. 1b gezeigt.

[0072] Das Gesenk 6 wird in der Richtung 22 bewegt, welche vorzugsweise senkrecht zu der Richtung 20 ist. Die Schwingung ist insbesondere eine lineare Schwingung entlang einer Bewegungsrichtung.

[0073] Die Leiter, die mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 1b vercrimpt werden, haben bevorzugt einen Querschnitt zwischen 35 und 85mm².

[0074] Es versteht sich, dass der Leiter 18 auch ohne Isolation mit dem Crimpkontakt 16 verbunden werden

kann. In diesem Fall kann der Randbereich 16c entfallen.

[0075] Durch die hochfrequente Schwingung entsteht ein Kapillareffekt für das Lot und es fließt sehr gut in gegebenenfalls noch stehende Hohlräume ein.

[0076] Mit Hilfe des gegenständlichen Verfahrens als auch der gegenständlichen Vorrichtung können Crimpkontakte mit verbesserten mechanischen als auch elektrischen Eigenschaften hergestellt werden.

10 Bezugszeichenliste

[0077]

2	Crimpvorrichtung
4	Crimpstempel
6	Crimpgesenk
8	Booster
10	Ultraschallkonverter
12	Isolierklemmenstempel
14	Isolierklemmengesenk
16	Crimpkontakt
16a	Aufnahme
16b, c	Randbereich
18	Leiter
18a	abisoliertes Ende
20	Bewegungsrichtung
22	Schwingungsrichtung
24	Blech
26	Beschichtungswerkzeug
28	Beschichtung
30	Rotationsrichtung
32	Anschlussbohrung

35 Patentansprüche

1. Verbindung zwischen einem Crimpkontakt und einem Litzenleiter umfassend

- einen Crimpkontakt aus Blech aus einem Grundwerkstoff, wobei
- das Blech in einer Fügezone für den Litzenleiter mit einer Beschichtung beschichtet ist,
- einem Litzenleiter aus einem Leiterwerkstoff, wobei
- der Litzenleiter mit dem Crimpkontakt in der Fügezone formschlüssig vercrimpt ist und
- der Litzenleiter in der Fügezone mit der Beschichtung intermetallisch verbunden ist.

2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass der Grundwerkstoff ein Kupferwerkstoff oder ein Aluminiumwerkstoff ist und/oder
- dass die Beschichtung unmittelbar auf den Grundwerkstoff aufgebracht ist.

3. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Blech zusammen mit der Beschichtung beschichtet ist, insbesondere vernickelt und/oder verzinkt ist. 5

4. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Crimpkontakt zusammen mit der Beschichtung als gegurtetes Halbzeug aus dem Blech gestanzt ist und/oder 15
- **dass** sich der Crimpkontakt in einer Längsrichtung erstreckt, dass der Crimpkontakt quer, bevorzugt senkrecht zur Längsrichtung eine Breiten-
erweiterung hat, dass der Crimpkontakt zu-
mindest einen sich über die Breiten-
erweiterung seitlich hinaus erstreckende Crimpflügel hat, 20
dass sich die Fügezone in Richtung der Breiten-
erweiterung bis in die Crimpflügel erstreckt.

5. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Fügezone den Leiter umgreift, bevor-
zugt vollständig umgreift. 30

6. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Beschichtung der Fügezone zumin-
dest teilweise umlaufend mit dem Leiter verbun-
den ist und/oder
- **dass** die Beschichtung mit Litzen des Leiters
verbunden ist und/oder 40
- **dass** die Beschichtung mittels Rührreiben,
Auftragsschweißen oder Aufwalzen aufge-
bracht ist.

7. Verbindung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Litzen des Leiters durch die Beschich-
tung miteinander verbunden sind. 50

8. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwi-
schen einem Crimpkontakt und einem Litzenleiter
umfassend:

- in einem ersten Schritt Einlegen des Leiters
auf eine Fügezone des Crimpkontaktes,
- in einem zweiten Schritt Vercrimpen des Lei- 55

ters mit dem Crimpkontakt durch einen Crimp-
stempel und ein Crimpgesenk,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** während des Vercrimpens das Crimpge-
senk und/oder der Crimpstempel derart mit En-
ergie beaufschlagt werden, dass eine Beschich-
tung des Crimpkontakts aufschmilzt

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Energie durch Hochfrequenzschwin-
gung eingebracht wird, insbesondere -dass die
Hochfrequenzschwingung zwischen 15 kHz
und 70 kHz liegt oder dass die Energie als Wär-
meenergie eingebracht wird und/oder
- **dass** die Hochfrequenzschwingung eine Ultra-
schallschwingung ist und insbesondere dass
während des Vercrimpens das Crimpgesenk
und/oder der Crimpstempel mit Ultraschallener-
gie angeregt wird und/oder
- **dass** die Ultraschallenergie geringer ist, als
eine zum Ultraschallverschweißen des Leiters
mit dem Crimpkontakt benötigte Schweißener-
gie.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** nach dem Vercrimpen die Beschichtung
durch zumindest in den Fügebereich einge-
brachte Energie/Wärme aufgeschmolzen wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** beim Vercrimpen die Fügezone im We-
sentlichen vollständig um den Leiter gelegt wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** während des Vercrimpens die Beschich-
tung der Fügezone zumindest teilweise aufge-
schmolzen wird und/oder
- **dass** während des Vercrimpens die Beschich-
tung die Litzen des Leiters benetzt und nach
dem Vercrimpen die Litzen des Leiters unterei-
nander sowie die Litzen des Leiters mit dem
Blech über die Beschichtung intermetallisch ver-
bunden sind.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Beschichtung mittels Auftragsschweißen aufgebracht ist und/oder
- **dass** die Beschichtung mittels Aufwalzen aufgebracht ist.

5

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Leiter ein Litzenleiter ist und dass durch die Hochfrequenzschwingung die Litzen des Leiters im Bereich des Crimpkontaktes verdichtet werden, insbesondere hohlraumfrei verdichtet werden.

10

15

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** eine äußere Lage der Litzen des Leiters durch die Hochfrequenzschwingung intermetallisch miteinander verbunden werden.

20

25

30

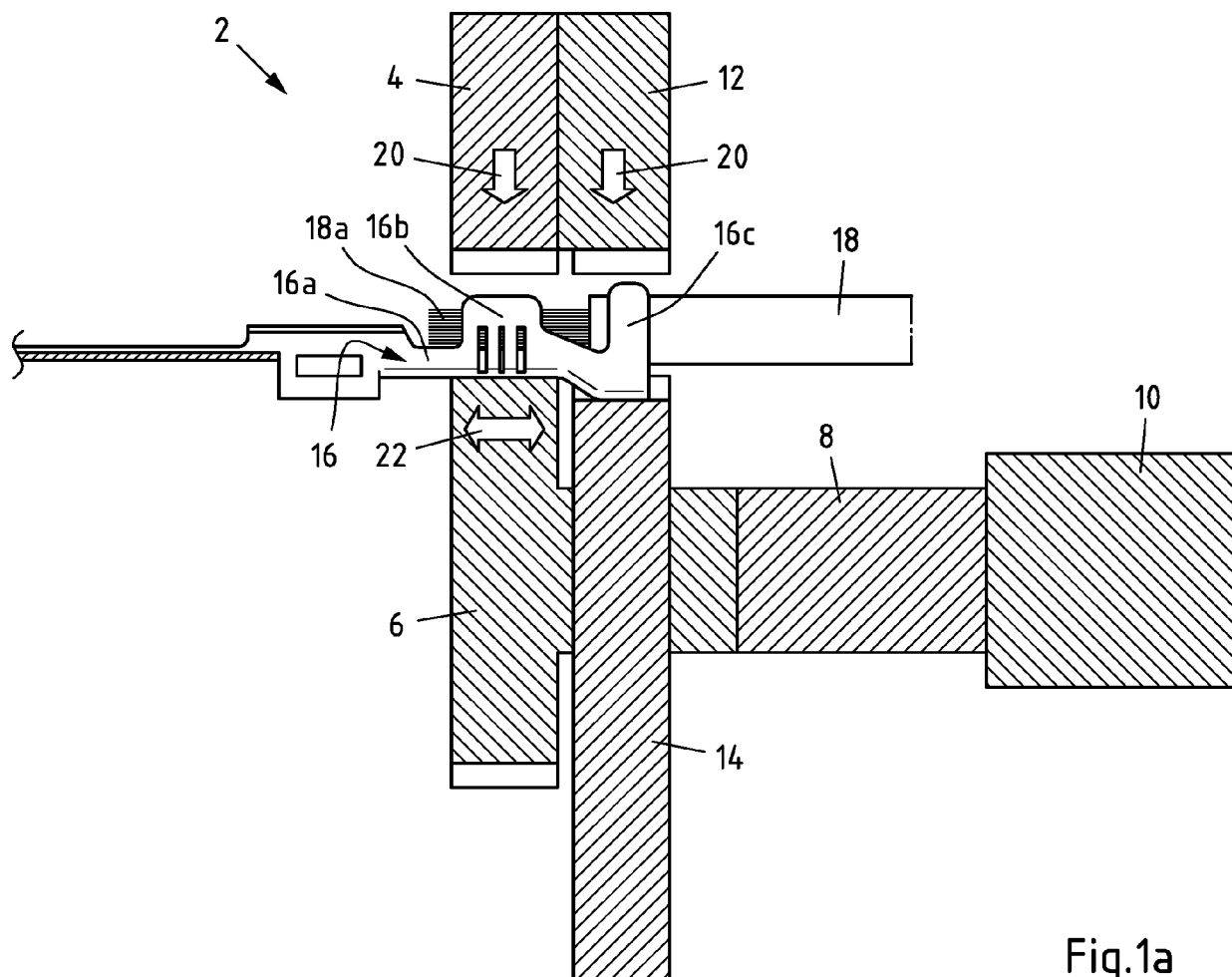
35

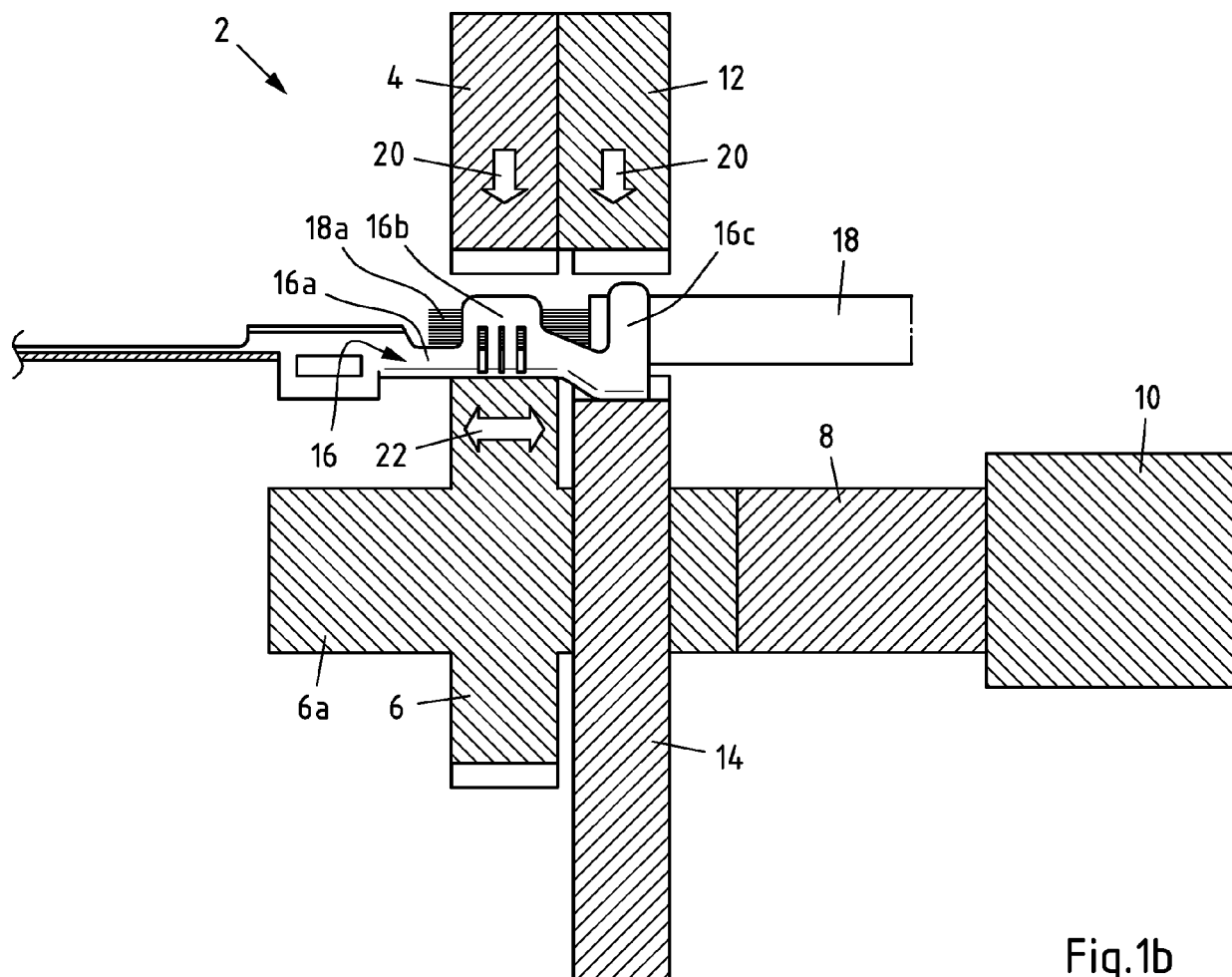
40

45

50

55





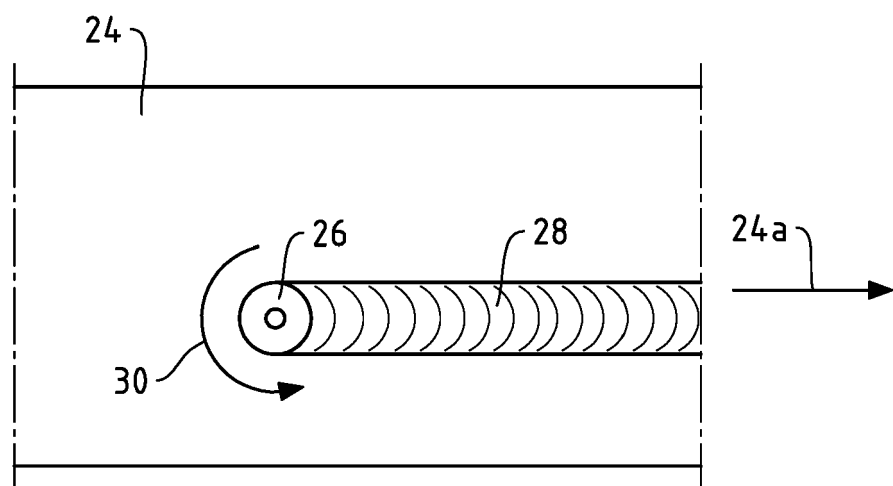
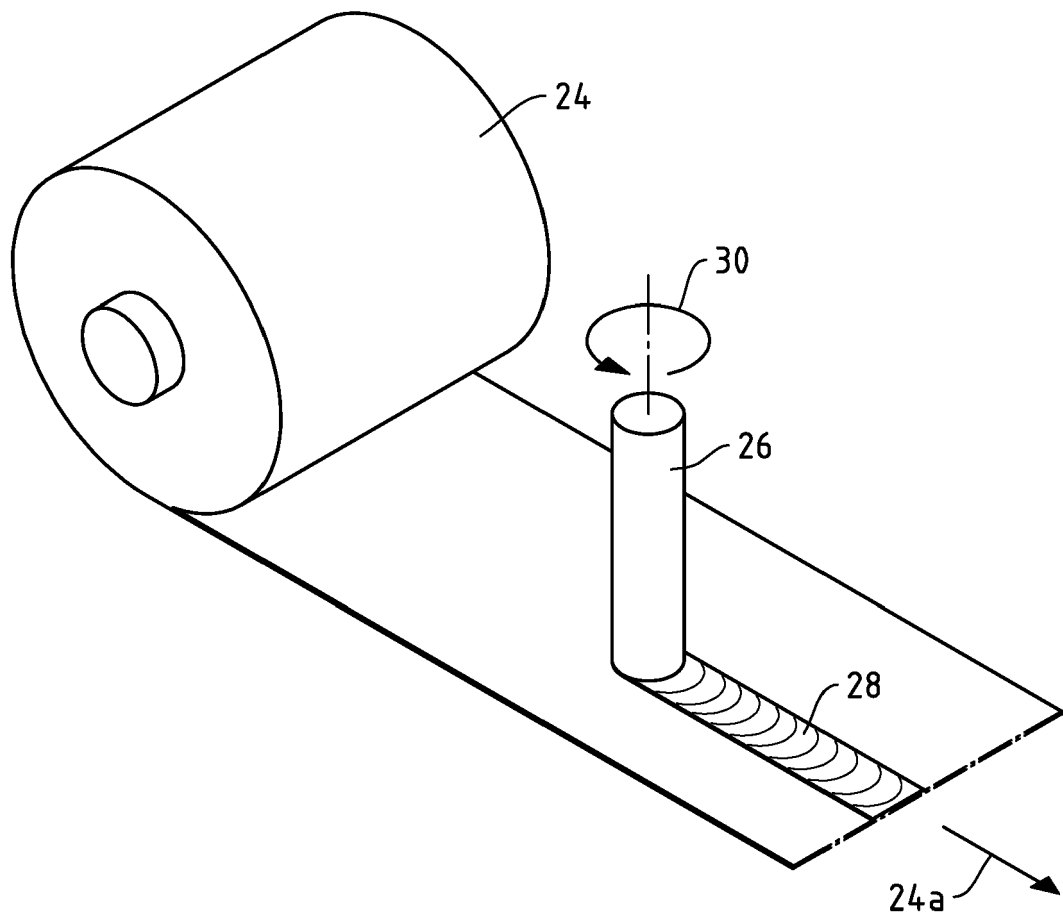


Fig.2a

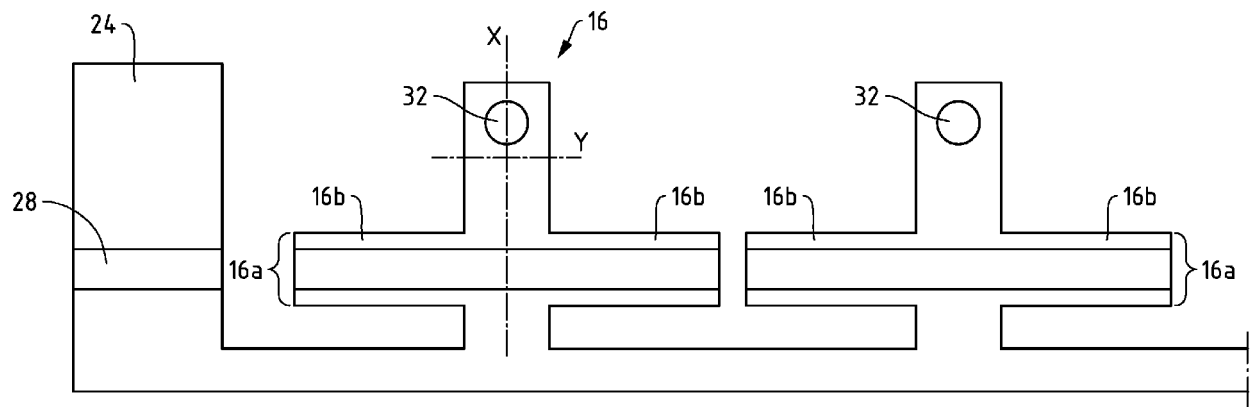


Fig.2b

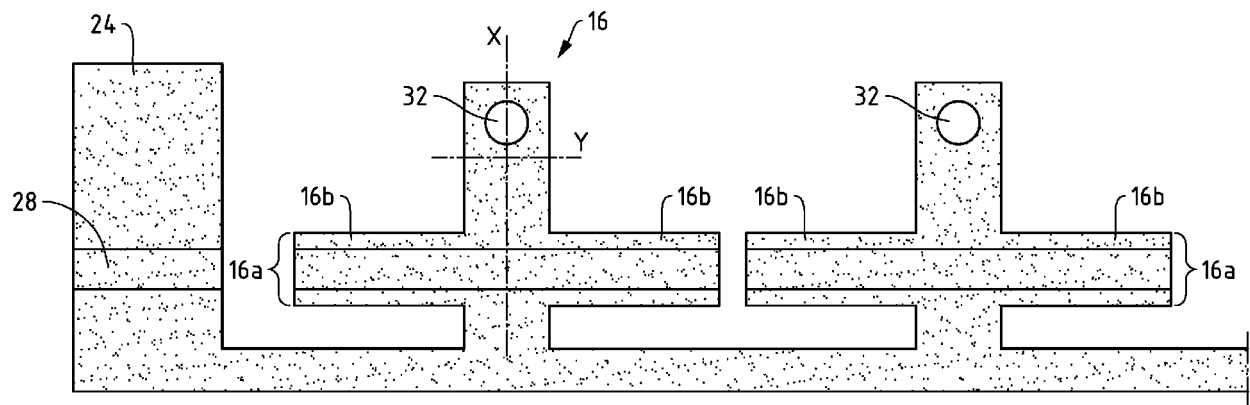


Fig.2c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 2783

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	DE 10 2018 100020 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 4. Juli 2019 (2019-07-04) * Absätze [0001] - [0032]; Abbildungen 1-2 *	1-15	INV. H01R4/62 H01R4/18 H01R4/02 H01R43/02 H01R43/048 H01R13/03
X	DE 199 02 405 A1 (EDELHOFF ADOLF FEINDRAHTWERK [DE]) 17. August 2000 (2000-08-17) * Absätze [0013] - [0014]; Abbildungen 1-3 *	1-15	
X	JP 2011 165618 A (HITACHI CABLE) 25. August 2011 (2011-08-25) * Absätze [0030] - [0035]; Abbildungen 1-8 *	1-15	
X	DE 11 2015 000538 T5 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 6. Oktober 2016 (2016-10-06) * Absätze [0015] - [0038]; Abbildungen 1-8 *	1-15	
X	DE 196 51 513 A1 (YAZAKI CORP [JP]) 19. Juni 1997 (1997-06-19) * Spalten 1,2; Abbildungen 9-10 *	1-4,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	WO 2005/055371 A1 (LEONI BORDNETZ SYS GMBH & CO [DE]; BEUSCHER FRANK [DE] ET AL.) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Seite 8; Abbildungen 1-3 *	1-4,8	H01R
A	WO 2016/087067 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Dezember 2020	Prüfer Georgiadis, Ioannis
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)

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

EP 20 18 2783

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.

08-12-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102018100020 A1	04-07-2019	KEINE	
DE 19902405 A1	17-08-2000	KEINE	
JP 2011165618 A	25-08-2011	JP 5458931 B2 JP 2011165618 A	02-04-2014 25-08-2011
DE 112015000538 T5	06-10-2016	CN 106063039 A DE 112015000538 T5 JP 6616058 B2 JP 2015141784 A US 2016336662 A1 WO 2015115174 A1	26-10-2016 06-10-2016 04-12-2019 03-08-2015 17-11-2016 06-08-2015
DE 19651513 A1	19-06-1997	DE 19651513 A1 JP 3318175 B2 JP H09161936 A US 5808260 A	19-06-1997 26-08-2002 20-06-1997 15-09-1998
WO 2005055371 A1	16-06-2005	AT 421784 T BR PI0407953 A CN 1748343 A DE 10357048 A1 EP 1817819 A1 ES 2318369 T3 JP 2007513475 A PT 1817819 E US 2006208838 A1 WO 2005055371 A1	15-02-2009 07-03-2006 15-03-2006 21-07-2005 15-08-2007 01-05-2009 24-05-2007 24-03-2009 21-09-2006 16-06-2005
WO 2016087067 A1	09-06-2016	CN 107002267 A DE 102014017886 A1 DE 202015009520 U1 EP 3227969 A1 MX 367421 B US 2017331212 A1 WO 2016087067 A1	01-08-2017 09-06-2016 26-02-2018 11-10-2017 21-08-2019 16-11-2017 09-06-2016

EPO FORM P0461

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