

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. Juli 2016 (21.07.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/113244 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 4/02 (2006.01) *B23K 101/38* (2006.01)
B23K 31/12 (2006.01) *B23K 20/10* (2006.01)
H01R 43/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050443

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Januar 2016 (12.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 100 382.1
13. Januar 2015 (13.01.2015) DE

(71) Anmelder: LISA DRÄXLMAIER GMBH [DE/DE];
Landshuter Straße 100, 84137 Vilsbiburg (DE).

(72) Erfinder: SALLER, Robert; Eichenstraße 7, 84546
Egglkofen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTACT PART, WELDED CONTACT, AND TESTING METHOD

(54) Bezeichnung : KONTAKTTEIL, SCHWEISSKONTAKT SOWIE PRÜFVERFAHREN

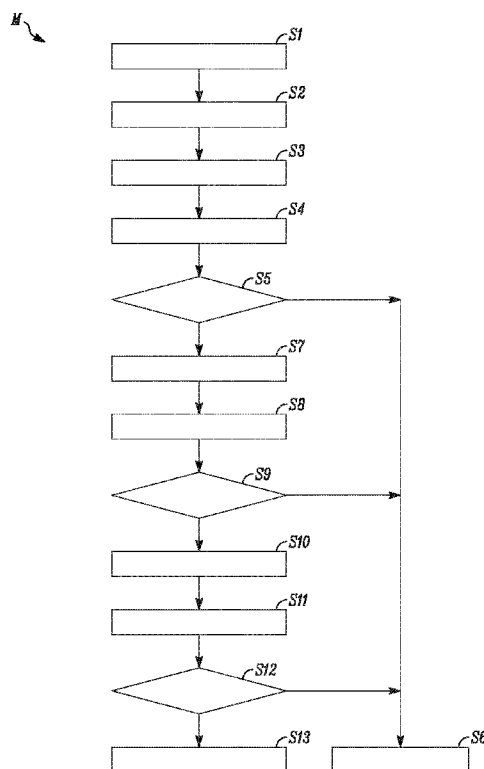


FIG. 7

(57) Abstract: The invention relates to a contact part (1, 8, 14), to a welded contact (4, 13, 17) based on the contact part, and to a method (M) for checking the quality of a welded connection of the welded contact. According to the method (M) a contact part is provided (S1) and welded to strands (S3). A testing tool is introduced into a welded connection access of the contact part (S2, S7, S10). By means of the testing tool test data are determined (S4, S8, S11), and the quality of the welded connection is evaluated on the basis of the test data (S5, S9, S12).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kontaktteil (1, 8, 14), einen Schweißkontakt (4, 13, 17) basierend auf dem Kontaktteil und ein Verfahren (M) zum Überprüfen einer Qualität einer Schweißverbindung des Schweißkontakts. Gemäß dem Verfahren (M) wird ein Kontaktteil bereitgestellt (S1) und mit Litzen verschweißt (S3). Ein Prüfwerkzeug wird in einen Schweißverbindungszugang des Kontaktteils eingeführt (S2, S7, S10). Mittels des Prüfwerkzeugs werden Prüfdaten ermittelt (S4, S8, S11), und die Qualität der Schweißverbindung wird aufgrund der Prüfdaten bewertet (S5, S9, S12).



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

KONTAKTTEIL, SCHWEISSKONTAKT SOWIE PRÜFVERFAHREN

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kontaktteil mit einem Schweißbereich zum Anschweißen von Litzen einer elektrischen Leitung sowie einen Schweißkontakt bestehend aus einem solchen Kontaktteil und einer elektrischen Leitung mit Litzen, die am Schweißbereich mit dem Kontaktteil verschweißt sind. Darüber hinaus beschäftigt sich die vorliegende Patentanmeldung mit einem Verfahren zum Überprüfen einer Qualität einer Schweißverbindung eines solchen Schweißkontakts.

Stand der Technik

Moderne Kraftfahrzeuge sind mit einem Bordnetz ausgestattet, das einen Kabelbaum umfasst, der die einzelnen Verbraucher des Kraftfahrzeuges mit der Batterie verbindet. Der Kabelbaum umfasst eine Vielzahl von Kabeln, die an ihren Enden in der Regel mit einem Kontaktteil verschweißt sind. Häufig wird Ultraschallschweißen für die Herstellung der Schweißverbindung verwendet. Problematisch ist hierbei jedoch, dass die Schweiß- und Prozessparameter keinen sicheren Aufschluss über die Festigkeit bzw. Qualität der Schweißverbindung geben.

Ein Ansatz für die Überprüfung der Qualität einer Schweißverbindung besteht in einer zerstörenden Prüfung der Schweißverbindung, um so mithilfe von statistischen Verfahren Aussagen treffen zu können über die Festigkeit der Schweißverbindungen, die durch einen bestimmten Prozess bzw.

eine bestimmte Schweißvorrichtung erzeugt werden. Ein solches Verfahren ist jedoch kostenintensiv und nicht wirklich sicher, weil nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden können. Es gibt immer wieder Schweißverbindungen, die nach den Ergebnissen der statistischen Auswertung eigentlich in Ordnung sein sollten, die aber trotzdem bereits bei einer geringen Krafteinwirkung abbrechen. Da der zum Fehler führende Aspekt in der Regel nicht geklärt werden kann, ist eine Fehlereingrenzung kaum möglich. Daher sind aus Sicherheitsgründen umfangreiche Lagerbereinigungs- oder sogar Rückrufaktionen unumgänglich.

Häufig werden große Kabelquerschnitte durch Aluminiumlitzen verwirklicht. Dicke Leitungen bringen hohe Ströme zum Verbraucher. Diese hohen Ströme können bei fehlerhaften Schweißverbindungen, die zu hohen Übergangswiderständen führen, eine starke Erwärmung des Kontaktteils bewirken, die das Kraftfahrzeug sogar in Brand setzen kann. Noch schlimmer stellt sich die Situation bei höheren Spannungslagen dar, da hier noch die Lichtbogenproblematik hinzu kommt. Letztlich ist bei Spannungen über 60 Volt eine lebensgefährliche Verletzung möglich und bei einer brüchigen Schweißverbindung naheliegend.

Beschreibung der Erfindung

Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine sichere Überprüfung einer Qualität einer Schweißverbindung eines Schweißkontakts zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den Figuren.

Dementsprechend umfasst die Erfindung ein Kontaktteil mit einem Schweißbereich zum Anschweißen von Litzen einer

elektrischen Leitung. Das Kontaktteil kann dabei insbesondere aus einem Metall wie z.B. Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehen. Erfindungsgemäß weist das Kontaktteil im Schweißbereich zumindest einen Schweißverbindungszugang auf, um einen Zugang zu einer Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil und den Litzen zu ermöglichen. Bei diesem Schweißverbindungszugang kann es sich insbesondere um eine Öffnung wie z.B. ein Loch handeln.

In den Schweißverbindungszugang oder die Schweißverbindungs Zugänge können verschiedene Prüfwerkzeuge eingeführt werden, um die Qualität der Schweißverbindung zu überprüfen. Wie mit Bezug auf die zur Erfindung gehörigen Prüfverfahren erläutert werden wird, kommen als Prüfwerkzeuge insbesondere Temperatursensoren, Messstößel oder auch Pressstößel für eine zerstörende Prüfung in Betracht.

In einigen Ausführungsformen ist der Schweißbereich in zumindest zwei Zonen unterteilt, wobei der Schweißprozess in beiden Zonen vorzugsweise identisch ausgeführt wird. Der Schweißbereich kann z.B. eine Festigkeitszone zum Herstellen einer ausreichenden Festigkeit der Schweißverbindung zwischen den Litzen und dem Kontaktteil und eine von der Festigkeitszone verschiedene Prüfzone zum Überprüfen einer Qualität der Schweißverbindung aufweisen. In der Prüfzone kann eine erste Öffnung als ein Schweißverbindungszugang angeordnet sein. Diese Öffnung wird vorzugsweise dafür verwendet, die Qualität der Schweißverbindung durch eine möglicherweise zerstörende Prüfung zu überprüfen. Dies ist unproblematisch, da die Prüfzone nicht notwendig für eine ausreichende Festigkeit der Schweißverbindung ist. Anders ausgedrückt wird zwar möglicherweise die Schweißverbindung im Bereich der Prüfzone vorgeschädigt, doch wenn die Schweißverbindung in der Prüfzone hält, kann der so geprüfte Schweißkontakt trotzdem in einem Kraftfahrzeug verbaut werden, weil höchstens die Schweißverbindung in der Prüfzone, aber nicht in der Festigkeitszone vorgeschädigt ist. Wenn bei

der zerstörenden Prüfung die Schweißverbindung abreißt, wird die Schweißverbindung natürlich als nicht in Ordnung klassifiziert und der Schweißkontakt zum Ausschuss erklärt.

Auf der Basis der Idee einer Festigkeitszone und einer Prüfzone kann am Ende einer Fertigungslinie jede Schweißverbindung mit Hilfe einer möglicherweise zerstörenden Prüfung geprüft werden, ohne dass der Schweißkontakt vorgeschädigt wird. Durch die Überprüfung der Qualität der Schweißverbindung jedes Schweißkontakts kann eine hohe Prozesssicherheit erreicht werden. Alternativ zum Konzept der Festigkeitszone und Prüfzone kann das Kontaktteil natürlich auch nur eine einzige Zone mit einem Schweißverbindungszugang aufweisen, durch den dann aber eine nicht zerstörende Prüfung erfolgt, um diese hohe Prozesssicherheit zu gewährleisten.

Natürlich können auch möglicherweise schädigende Prüfverfahren und Prüfverfahren, die die Schweißverbindung nicht schädigen, miteinander kombiniert werden. Beispielsweise könnte in die erste Öffnung in der Prüfzone zunächst ein Temperatursensor beim Verschweißen eingeführt werden, anschließend ein Messstößel verwendet werden, bevor letztendlich die möglicherweise zerstörende Prüfung erfolgt.

Die Festigkeitszone kann eine zweite Öffnung als einen Schweißverbindungszugang aufweisen, die einer Prüfung der Schweißverbindung dient, die die Schweißverbindung nicht schädigen kann. In der zweiten Öffnung könnte beispielsweise ein Temperatursensor während des Schweißverfahrens angeordnet werden. Natürlich kann durch diese zweite Öffnung auch eine Prüfung mithilfe eines Messstößels erfolgen.

Gemäß einem weiteren Aspekt umfasst die Erfindung einen Schweißkontakt mit einem erfindungsgemäßen Kontaktteil und einer elektrischen Leitung mit Litzen, die im Schweißbereich mittels einer Schweißverbindung mit dem Kontaktteil verschweißt sind. Die Schweißverbindung kann insbesondere

eine Reibschweißverbindung sein, die z.B. mithilfe eines Ultraschallschweißverfahrens erzeugt wurde. Die Schweißverbindung kann einen ersten Teil aufweisen, der die Litzen mit der Festigkeitszone verbindet, und einen zweiten Teil, der die Litzen mit der Prüfzone verbindet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Festigkeitszone und der Prüfzone eine Freizone angeordnet, mit der die Litzen nicht verbunden sind. Diese Freizone bewirkt, dass eine Beschädigung der Schweißverbindung in der Prüfzone sich nicht auf die Schweißverbindung in der Festigkeitszone auswirken kann, weil z.B. ein Aufplatzen der Schweißverbindung in der Prüfzone sich nicht über die Freizone fortpflanzt. Auf diese Weise kann die Qualität der Schweißverbindung besonders sicher mittels Drücken eines Pressstößels gegen die Litzen überprüft werden.

Der bereits beschriebene zumindest eine Schweißverbindungs- zugang des Kontaktteils ermöglicht eine Vielzahl von Prüfverfahren. Dementsprechend umfasst die Erfindung gemäß noch einem weiteren Aspekt ein Verfahren zum Überprüfen einer Qualität einer Schweißverbindung eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts. Gemäß dem Verfahren wird zunächst ein erfindungsgemäßes Kontaktteil bereitgestellt. Die Litzen einer elektrischen Leitung werden mit dem Schweißbereich des Kontaktteils verschweißt, um so einen erfindungsgemäßen Schweißkontakt herzustellen. Zumindest ein Prüfwerkzeug wird in zumindest einen Schweißverbindungszugang des Kontaktteils eingeführt. Mittels des Prüfwerkzeuges werden Prüfdaten ermittelt, die dann in einem weiteren Schritt bewertet werden, um die Qualität der Schweißverbindung zu ermitteln.

Beispielsweise kann als Prüfwerkzeug ein Temperatursensor verwendet werden. Zum Beispiel kann eine Wärmebildkamera zum Einsatz kommen. Der Temperatursensor ermittelt während des Verschweißens die entsprechenden Prüfdaten, die zur Bewertung der Qualität der Schweißverbindung verwendet werden. Da der Temperatursensor natürlich zerstörungsfrei Prüfdaten

ermittelt, kann er sowohl in einem Schweißverbindungszugang in der Festigkeitszone als auch in der Prüfzone benutzt werden. Regelmäßig wird der Schweißprozess derartig ausgestaltet sein, dass die Qualitäten der Schweißverbindungen in der Festigkeitszone und in der Prüfzone identisch sind. Dennoch kann es wertvoll sein, die Temperatur in der Festigkeitszone zu messen, falls es doch einmal zu unterschiedlichen Temperaturen in der Prüfzone und in der Festigkeitszone kommen sollte, weil letztendlich natürlich die Qualität der Schweißverbindung in der Festigkeitszone über die Frage entscheidet, ob der Schweißkontakt als in Ordnung klassifiziert werden sollte.

Die Ermittlung von Prüfdaten bereits während des Schweißprozesses hat den Vorteil, dass die Parameter des Schweißprozesses im Fehlerfalle besonders zügig angepasst werden können, so dass die Produktion von Ausschuss nicht nur entdeckt, sondern vermieden werden kann.

Für die Bewertung der Qualität der Schweißverbindung kann ein Temperaturgrenzwert zum Einsatz kommen. Vorzugsweise wird die Qualität der Schweißverbindung dann als in Ordnung bewertet, wenn die Prüfdaten einen gemessenen Temperaturwert umfassen, der einen Temperaturgrenzwert überschreitet. Der Temperaturgrenzwert kann dabei insbesondere vom Material des Kontaktteils und der Litzen abhängig sein.

Wenn das Verschweißen mittels Reibschweißen, wie z.B. Ultraschallschweißen, erfolgt, bildet sich in dem Schweißverbindungszugang durch aufgeschobene Masse der Litzen ein Plastifizierungsgrat. Mithilfe des Plastifizierungsgrats kann ebenfalls festgestellt werden, ob eine ausreichende Plastifizierung bzw. Erhitzung der Litzen stattgefunden hat, um eine gute Qualität der Schweißverbindung zu gewährleisten. Eine Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in einen Schweißverbindungszugang kann mithilfe eines Messstößels ermittelt werden. Als Prüfwerkzeug wird also ein Messstößel

verwendet, der in den Schweißverbindungszugang eingeführt wird, bis der Messstößel auf einen Plastifizierungsgrat stößt, der sich durch das Reibschweißen an Rändern des Schweißverbindungszugangs oder an einem Innumfang des Schweißverbindungszugangs gebildet hat. Als Prüfdaten werden dann aufgrund einer Eindringtiefe des Messstößels in den Schweißverbindungszugang eine Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in den Schweißverbindungszugang ermittelt.

Vorzugsweise wird die Qualität der Schweißverbindung als in Ordnung bewertet, wenn die Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in den Schweißverbindungszugang einen vorherbestimmten Eindringmindestwert überschreitet. Der Eindringmindestwert kann beispielsweise zwischen 0,1 mm und 0,5 mm liegen. Vorzugsweise liegt er zwischen 0,2 mm und 0,4 mm.

Bei der Messung der Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats mittels eines Messstößels handelt es sich wieder um eine Messmethode, die die Schweißverbindung nicht schädigt. Der Messstößel könnte also durchaus in einen Schweißverbindungszugang eingeführt werden, der sich in der Festigkeitszone befindet.

In einer Ausführungsform wird als Prüfwerkzeug ein Pressstößel verwendet, der in die erste Öffnung in der Prüfzone eingeführt wird, bis der Pressstößel die Litzen der elektrischen Leitung berührt. Anschließend wird der Pressstößel gegen die Litzen mit einem vorherbestimmten Druck gedrückt. Als Prüfdaten wird eine Eindringtiefe des Pressstößels in die erste Öffnung ermittelt. Durch den Druck auf die Litzen kann die Schweißverbindung durchaus vorgeschädigt werden oder sogar abreißen. Deswegen sollte dieses Messverfahren in der Prüfzone durchgeführt werden, wobei vorzugsweise zwischen der Festigkeitszone und der Prüfzone eine Freizone angeordnet ist, mit der die Litzen

nicht verbunden sind. Durch die Freizone wird sichergestellt, dass Risse der Schweißverbindung nicht von der Prüfzone auf die Festigkeitszone übergreifen.

Der vorherbestimmte Druck, mit dem der Pressstößel gegen die Litzen gedrückt wird, kann beispielsweise zwischen 10 % und 30 % des Festigkeitswertes eines Materials der Litzen liegen. Die Litzen können beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung oder auch Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen. Vorzugsweise liegt der vorherbestimmte Druck zwischen 15 % und 25 % des Festigkeitswertes des Litzenmaterials, wobei sich besonders Werte zwischen 18 % und 22 % als vorteilhaft erwiesen haben.

In einer Ausführungsform wird die Eindringtiefe des Pressstößels in die erste Öffnung anhand einer Auslenkung eines distalen Endes des Pressstößels über eine Schweißseite des Kontaktteils, auf der die Litzen an dem Kontaktteil angeschweißt sind, ermittelt. Die Qualität der Schweißverbindung wird dann als in Ordnung bewertet, wenn die Auslenkung trotz des Drückens des Pressstößels gegen die Litzen einen Auslenkungsgrenzwert nicht übersteigt. Dieser Auslenkungsgrenzwert kann insbesondere vom Durchmesser der ersten Öffnung und der Form des Pressstößels abhängig sein. Er kann beispielsweise bei 0,5 mm liegen, wenn die erste Öffnung z.B. einen Durchmesser von 3 mm aufweist.

Häufig wird man alle drei hier vorgestellten Messverfahren miteinander kombinieren wollen. Beispielsweise ist es möglich, zunächst mithilfe einer Wärmebildkamera während des Schweißvorgangs die Temperatur der Schweißverbindung zu überwachen. Anschließend wird mithilfe eines Messstößels eine Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in einen Schweißverbindungszugang gemessen. Ganz am Schluss erfolgt eine möglicherweise zerstörende Prüfung mithilfe des Pressstößels. Um eine klare Trennung zwischen der Messung mit dem Messstößel und dem Pressstößel zu erreichen, ist es

bevorzugt, dass der Pressstößel im Wesentlichen eine zylindrische Form aufweist, aber entlang seiner Achse länger ist als an seinem Umfang, damit der Pressstößel beim Drücken gegen die Litzen den Plastifizierungsgrat nicht berührt. Beispielsweise wäre es möglich, an einem distalen Ende des Zylinders eine Halbkugel anzuordnen, die einen Durchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser des Zylinders.

Die vorliegende Erfindung wurde mit Bezug auf ein Kontaktteil, auf einen Schweißkontakt und auf ein Verfahren mit insbesondere drei Ausführungsformen beschrieben. Sofern nichts anderes angegeben ist, können die Merkmale des Kontaktteils analog auf den Schweißkontakt und das Verfahren angewendet werden und umgekehrt. Die Merkmale sind also frei miteinander kombinierbar.

Kurze Figurenbeschreibung

Im Folgenden sollen weitere Details und damit zusammenhängende Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung anhand der Figuren erläutert werden. Dabei zeigen:

- | | |
|-----------------|--|
| Figur 1a und 1b | eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils; |
| Figur 1c | eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts; |
| Figur 2a und 2b | eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils; |
| Figur 2c | eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts; |
| Figur 3a und 3b | eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils; |

- Figur 3c eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts;
- Figur 4 einen Temperatursensor in einem Schweißverbindungszugang;
- Figur 5 einen Messstößel in einem Schweißverbindungszugang;
- Figur 6a und 6b einen Pressstößel in einem Schweißverbindungszugang und
- Figur 7 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

In der nachfolgenden Beschreibung werden gleiche und gleichwirkende Elemente, sofern nichts anderes angegeben ist, mit denselben Bezugszeichen benannt.

Die Figuren 1a und 1b illustrieren eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils 1 aus Kupfer. In Figur 1a ist das Kontaktteil 1 von der Seite und in Figur 1b von oben dargestellt. Das Kontaktteil 1 besitzt einen Schweißbereich 2 zum Anschweißen von Litzen einer elektrischen Leitung, der in Figur 1a im Schnitt gezeigt ist. Im Schweißbereich 2 ist eine Öffnung 3 angeordnet, um einen Zugang zu einer Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil 1 und den Litzen zu ermöglichen.

Die Figur 1c zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts 4 mit dem Kontaktteil 1 und einer elektrischen Leitung 5 mit Litzen 6, die im Schweißbereich 2 mittels einer Ultraschweißverbindung mit dem Kontaktteil 1 verschweißt sind. In die Öffnung 3 ist ein Plastifizierungsgrat 7 eingedrungen, der sich mit dem Innenumfang der Öffnung 3 verbunden hat.

Die Figuren 2a und 2b zeigen eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils 8 aus Kupfer. Das Kontaktteil 8 unterscheidet sich von dem Kontaktteil 1 dadurch, dass es eine Festigkeitszone 9 und eine Prüfzone 10 im Schweißbereich 2 aufweist. Die Festigkeitszone 9 dient der Herstellung einer ausreichenden Festigkeit der Schweißverbindung, während in der Prüfzone auch zerstörende Prüfmethoden gefahrlos angewendet werden können. In der Prüfzone 10 sind zwei Öffnungen 11, 12 angeordnet, die einen Zugang zu der Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil 8 und den Litzen ermöglichen sollen.

In der Figur 2c ist eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts 13 illustriert. Dieser Schweißkontakt 13 umfasst ein Kontaktteil 8 und wiederum eine elektrische Leitung 5 mit Litzen 6, die mit dem Kontaktteil 8 verschweißt sind. Durch den Ultraschallschweißvorgang haben sich in den Öffnungen 11 und 12 wiederum Plastifizierungsgrate 7 gebildet.

Die Figuren 3a und 3b zeigen eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils 14. Das Kontaktteil 14 ist in Figur 3a wiederum in einer seitlichen Sicht dargestellt, wobei der Schweißbereich in einer Schnittdarstellung gezeigt ist, während in Figur 3b das Kontaktteil 14 von oben zu sehen ist. Der Schweißbereich 2 ist diesmal unterteilt in eine Festigkeitszone 9, eine Prüfzone 10 und eine Freizone 16, die zwischen der Festigkeitszone 9 und der Prüfzone 10 angeordnet ist. In der Prüfzone 10 befindet sich eine erste Öffnung 11 und in der Festigkeitszone 9 eine zweite Öffnung 15.

In der Figur 3c ist eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts 17 gezeigt. Dieser umfasst das Kontaktteil 14, wobei die Litzen 6 der elektrischen Leitung 5 sowohl in der Festigkeitszone 9 als auch der Prüfzone 10 mit dem Kontaktteil 14 verschweißt sind. Mit der

Freizone 16, die zwischen der Prüfzone 10 und der Festigkeitszone 9 liegt, sind die Litzen 6 hingegen nicht verbunden, damit sich eine zerstörende Prüfung in der ersten Öffnung 11 nicht auf die Festigkeitszone 9 auswirken kann.

Die Figur 4 zeigt einen Temperatursensor 18 in der zweiten Öffnung 15. Der Temperatursensor 18 ermittelt Prüfdaten, während die Litzen mit dem Kontaktteil 14 verschweißt werden. Beim Temperatursensor 18 kann es sich beispielsweise um eine Wärmebildkamera handeln, die während des Verschweißens ein Wärmebild aufnimmt, das anschließend analysiert wird, um daraus Rückschlüsse auf die Qualität der Schweißverbindung zu ziehen.

In der Figur 5 ist ein Messstößel 19 in der zweiten Öffnung 15 dargestellt. Die Litzen 6 wurden mittels Ultraschallschweißen bereits mit dem Kontaktteil 14 verschweißt, so dass sich ein Plastifizierungsgrat 7 gebildet hat. Der Messstößel 19 wird in die zweite Öffnung 15 eingeführt, bis er an den Plastifizierungsgrat 7 stößt, der sich durch das Ultraschallschweißen am Innenumfang der zweiten Öffnung 15 gebildet hat. Aufgrund des Plastifizierungsgrats 7 kann der Messstößel 19 nicht ganz bis an die Litzen 6 herangeführt werden, so dass die Eindringtiefe des Messstößels 19 kleiner ist als die Stärke des Kontaktteils 14. In Kenntnis der Stärke des Kontaktteils 14 und der Eindringtiefe des Messstößels 19 in die zweite Öffnung 15 kann die Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats 7 in die zweite Öffnung 15 ermittelt werden. Anhand eines vorherbestimmten Eindringmindestwertes kann dann entschieden werden, ob die Qualität der Schweißverbindung in Ordnung ist.

In den Figuren 6a und 6b ist ein Pressstößel 20 in der ersten Öffnung 11 in der Prüfzone 10 dargestellt. Der Pressstößel 20 weist im Wesentlichen eine zylindrische Form auf, aber ist entlang seiner Achse mit einer Halbkugel 21 derart verlängert, dass er entlang seiner Achse länger ist als an

seinem Umfang, damit der Pressstößel 20 beim Drücken gegen die Litzen 6, die mit dem Kontaktteil 14 verschweißt sind, den Plastifizierungsgrat 7 nicht berührt. In Figur 6a wird der Pressstößel 20 mit 20 % des Festigkeitswertes des Materials der Litzen gegen die Litzen 6 gedrückt. Das distale Ende 22 des Pressstößels 20 ist über die Schweißseite 23 des Kontaktteils leicht ausgelenkt. In Figur 6a halten die Litzen dem Druck Stand. Die Schweißverbindung reißt also nicht vom Kontaktteil 14 ab. In Figur 6b ist eine Situation gezeigt, in der die Schweißverbindung aufgrund des Drucks des Pressstößels 20 aufbricht. Entsprechend lösen sich die Litzen vom Kontaktteil 14. Aufgrund der Freizone 16 (siehe Figur 3c) kann sich dieser Abriss jedoch nicht bis in die Festigkeitszone 9 fortpflanzen. In Figur 6a kann die Qualität der Schweißverbindung aufgrund der niedrigen Auslenkung des Pressstößels über die Schweißseite 23 als in Ordnung klassifiziert werden, während in Figur 6b die Schweißverbindung nicht in Ordnung ist.

Die Figur 7 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens M. Dem dargestellten Beispiel des Verfahrens M liegt die dritte Ausführungsform des Schweißkontakts 17 zugrunde. In Schritt S1 wird zunächst die dritte Ausführungsform des Kontaktteils 14 (siehe Figur 3a) bereitgestellt. In Schritt S2 wird eine Wärmebildkamera in die zweite Öffnung 15 eingeführt. In Schritt S3 werden die Litzen 6 mittels eines Ultraschallschweißverfahrens mit dem Kontaktteil 14 verschweißt. Während des Schweißvorgangs macht die Wärmebildkamera in der zweiten Öffnung 15 in Schritt S4 mehrere Bilder von der Schweißverbindung, die in Schritt S5 bewertet werden. Wenn die Schweißverbindung aufgrund der Bilder der Wärmebildkamera als „nicht in Ordnung“ klassifiziert wird, verzweigt das Verfahren M zu Schritt S6, in welchem eine Ausschussbehandlung erfolgt. Wenn aufgrund der gemessenen Temperaturen die Schweißverbindung als „in Ordnung“ klassifiziert wird, verzweigt das Verfahren M zu Schritt S7.

In Schritt S7 wird ein Messstößel 19 in die zweite Öffnung 15 eingeführt. Mithilfe des Messstößels wird in Schritt S8 eine Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats 7 in die zweite Öffnung 15 ermittelt. In Schritt S9 erfolgt eine entsprechende Bewertung der Eindringtiefe. Wenn die Eindringtiefe nicht ausreichend ist, wird zu Schritt S6 verzweigt, in welchem eine Ausschussbehandlung erfolgt. Wenn die Eindringtiefe ausreichend ist, wird mit Schritt S10 fortgefahren.

In Schritt S10 wird ein Pressstößel 20 in die erste Öffnung 11 eingeführt, bis der Pressstößel 20 auf die Litzen 6 stößt. Dort wird der Pressstößel 20 gegen die Litzen 6 mit einem Druck von 20 % des Festigkeitswertes des Materials der Litzen 6 gedrückt. In Schritt S11 wird eine Auslenkung des distalen Endes 22 des Pressstößels 20 über die Schweißseite 23 des Kontaktteils 14 ermittelt. In Schritt S12 erfolgt wiederum eine Bewertung. Wenn die Auslenkung aufgrund des Drückens des Pressstößels 20 gegen die Litzen 6 einen Auslenkungsgrenzwert überschreitet, wird wiederum zu Schritt S6 verzweigt, in dem eine Ausschussbehandlung vorgenommen wird. Ansonsten wird die Schweißverbindung endgültig als in Ordnung klassifiziert, so dass der Schweißkontakt in Schritt S13 in einem Fahrzeug verwendet werden kann.

Die mit Bezug auf die Figuren gemachten Erläuterungen sind rein illustrativ und nicht beschränkend zu verstehen. An den gezeigten Ausführungsformen können viele Änderungen vorgenommen werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung, wie er in den beigefügten Ansprüchen festgelegt ist, zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 erste Ausführungsform eines Kontaktteils
- 2 Schweißbereich
- 3 Öffnung
- 4 erste Ausführungsform eines Schweißkontakts
- 5 elektrische Leitung
- 6 Litzen
- 7 Plastifizierungsgrat
- 8 zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils
- 9 Festigkeitszone
- 10 Prüfzone
- 11 Öffnung
- 12 Öffnung
- 13 zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts
- 14 dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kontaktteils
- 15 zweite Öffnung
- 16 Freizone
- 17 dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schweißkontakts
- 18 Temperatursensor
- 19 Messstößel
- 20 Pressstößel
- 21 Halbkugel
- 22 distales Ende
- 23 Schweißseite
- S1 Bereitstellen der dritten Ausführungsform des Kontaktteils
- S2 Einführen einer Wärmebildkamera in die zweite Öffnung
- S3 Verschweißen der Litzen mit dem Kontaktteil mittels Ultraschallschweißen
- S4 Ermitteln von Prüfdaten durch die Wärmebildkamera
- S5 Bewerten der Qualität der Schweißverbindung
- S6 Ausschussbehandlung

- S7 Einführen des Messstößels in die zweite Öffnung
- S8 Ermitteln einer Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in die zweite Öffnung
- S9 Bewerten der Qualität der Schweißverbindung aufgrund der Eindringtiefe
- S10 Einführen eines Pressstößels in die erste Öffnung und Drücken gegen die Litzen
- S11 Ermitteln einer Auslenkung des distalen Endes des Pressstößels über die Schweißseite des Kontaktteils
- S12 Bewerten der Qualität der Schweißverbindung
- S13 Verwenden des Schweißkontakts
- M Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens

PATENTANSPRÜCHE

1. Kontaktteil (1, 8, 14), insbesondere aus Metall, mit einem Schweißbereich (2) zum Anschweißen von Litzen (6) einer elektrischen Leitung (5), wobei das Kontaktteil (1, 8, 14) im Schweißbereich (2) zumindest einen Schweißverbindungszugang (3, 11, 12, 15), insbesondere eine Öffnung, aufweist, um einen Zugang zu einer Schweißverbindung zwischen dem Kontaktteil (1, 8, 14) und den Litzen (6) zu ermöglichen.
2. Kontaktteil (8, 14) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Schweißbereich (2) eine Festigkeitszone (9) zum Herstellen einer ausreichenden Festigkeit der Schweißverbindung zwischen den Litzen und dem Kontaktteil und eine von der Festigkeitszone verschiedene Prüfzone (10) zum Überprüfen einer Qualität der Schweißverbindung aufweist, wobei in der Prüfzone (10) eine erste Öffnung (11) als ein Schweißverbindungszugang angeordnet ist, die insbesondere einer Prüfung der Schweißverbindung dient, die die Schweißverbindung schädigen kann.
3. Kontaktteil (14) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei in der Festigkeitszone (9) eine zweite Öffnung (15) als ein Schweißverbindungszugang angeordnet ist, die einer Prüfung der Schweißverbindung dient, die die Schweißverbindung nicht schädigen kann.
4. Schweißkontakt (4, 13, 17) mit einem Kontaktteil (1, 8, 14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einer elektrischen Leitung (5) mit Litzen (6), die im Schweißbereich (2) mittels einer Schweißverbindung, insbesondere einer Reibschweißverbindung, mit dem Kontaktteil (1, 8, 14) verschweißt sind.
5. Schweißkontakt (17) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Schweißverbindung einen ersten Teil aufweist,

der die Litzen (6) mit der Festigkeitszone (9) verbindet, und einen zweiten Teil aufweist, der die Litzen (6) mit der Prüfzone (10) verbindet, wobei vorzugsweise zwischen der Festigkeitszone (9) und der Prüfzone (10) eine Freizone (16) angeordnet ist, mit der die Litzen (6) nicht verbunden sind.

6. Verfahren (M) zum Überprüfen einer Qualität einer Schweißverbindung eines Schweißkontakts nach Anspruch 4 oder 5, mit den Schritten
 - Bereitstellen eines Kontaktteils (S1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 - Verschweißen von Litzen (S3) einer elektrischen Leitung mit dem Schweißbereich des Kontaktteils, um einen Schweißkontakt nach Anspruch 4 oder 5 herzustellen,
 - Einführen eines Prüfwerkzeugs (S2, S7, S10) in einen Schweißverbindungszugang des Kontaktteils,
 - Ermitteln von Prüfdaten (S4, S8, S11) mittels des Prüfwerkzeugs und
 - Bewerten der Qualität der Schweißverbindung (S5, S9, S12) aufgrund der Prüfdaten.
7. Verfahren (M) nach Anspruch 6, wobei
 - als Prüfwerkzeug ein Temperatursensor (18), insbesondere eine Wärmebildkamera, verwendet wird und
 - die Prüfdaten während des Verschweißens mittels des Temperatursensors ermittelt werden (S4).
8. Verfahren (M) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Qualität der Schweißverbindung als in Ordnung bewertet wird, wenn die Prüfdaten einen gemessenen Temperaturwert umfassen, der einen Temperaturgrenzwert überschreitet.
9. Verfahren (M) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei
 - das Verschweißen (S3) mittels Reibschweißen, insbesondere Ultraschallschweißen, erfolgt,

- als Prüfwerkzeug ein Messstößel (19) verwendet wird, der in den Schweißverbindungszugang eingeführt wird, bis der Messstößel auf einen Plastifizierungsgrat stößt, der sich durch das Reibschweißen an Rändern des Schweißverbindungszugangs oder an einem Innenumfang des Schweißverbindungszugangs gebildet hat, und
 - als Prüfdaten aufgrund einer Eindringtiefe des Messstößels (19) in den Schweißverbindungszugang eine Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in den Schweißverbindungszugang ermittelt wird (S8).
10. Verfahren (M) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Qualität der Schweißverbindung als in Ordnung bewertet wird, wenn die Eindringtiefe des Plastifizierungsgrats in den Schweißverbindungszugang einen vorherbestimmten Eindringmindestwert überschreitet, wobei der Eindringmindestwert bevorzugt zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,2 mm und 0,4 mm, liegt.
11. Verfahren (M) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, wobei
- als Prüfwerkzeug ein Pressstößel (20) verwendet wird, der in die erste Öffnung (11) in der Prüfzone (10) eingeführt wird, bis der Pressstößel die Litzen (6) der elektrische Leitung (5) berührt, und anschließend gegen die Litzen (6) mit einem vorherbestimmten Druck gedrückt wird,
 - wobei als Prüfdaten eine Eindringtiefe des Pressstößels (20) in die erste Öffnung (11) ermittelt wird.
12. Verfahren (M) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der vorherbestimmte Druck zwischen 10% und 30%, vorzugsweise zwischen 15% und 25%, besonders bevorzugt zwischen 18% und 22%, des Festigkeitswertes eines Materials der Litzen (6) liegt.
13. Verfahren (M) nach Anspruch 11 oder 12, wobei die Eindringtiefe des Pressstößels (20) in die erste Öffnung (11) anhand einer Auslenkung ein distales Ende (22) des

Pressstößels über eine Schweißseite (23) des Kontaktteils, auf der die Litzen (6) an dem Kontaktteil (14) angeschweißt sind, ermittelt wird und die Qualität der Schweißverbindung als in Ordnung bewertet wird, wenn die Auslenkung trotz des Drückens des Pressstößels (20) gegen die Litzen (6) einen Auslenkungsgrenzwert nicht übersteigt.

14. Verfahren (M) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, wobei der Pressstößel (20) im Wesentlichen eine zylindrische Form aufweist, aber entlang seiner Achse länger ist als an seinem Umfang, damit der Pressstößel (20) beim Drücken gegen die Litzen (6) einen Plastifizierungsgrat (7) nicht berührt.

1/8

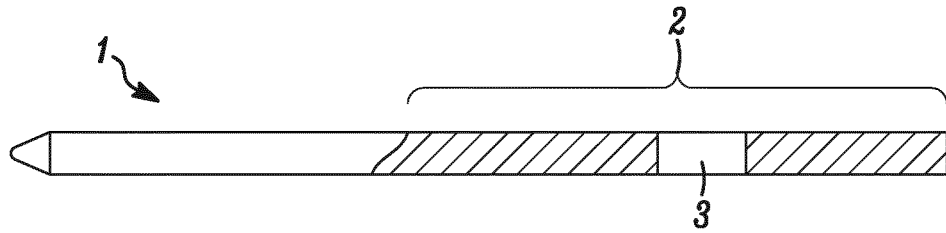


FIG. 1a

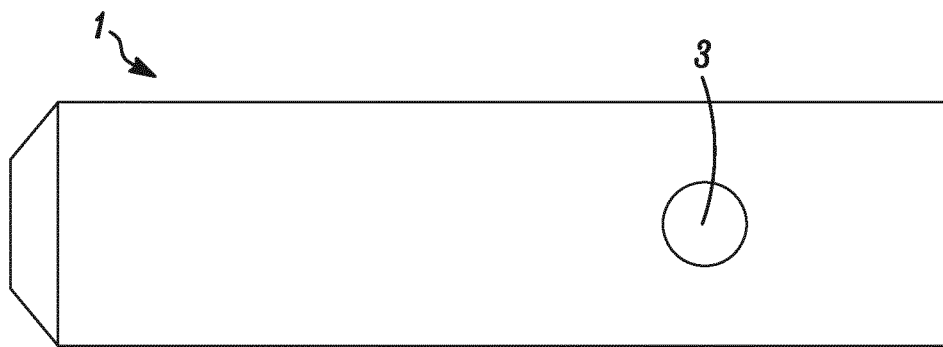


FIG. 1b

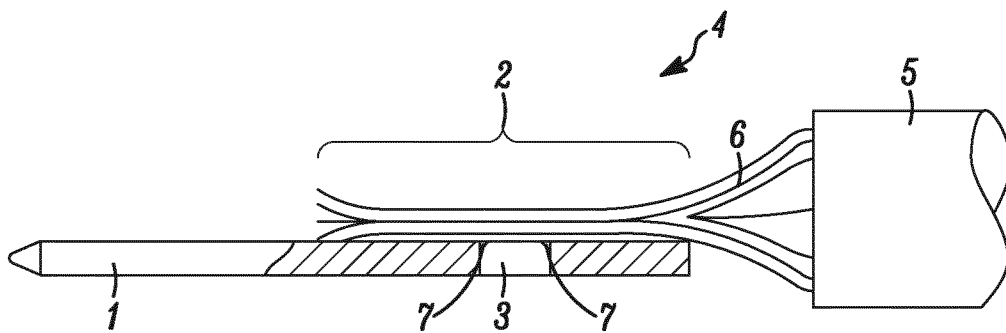


FIG. 1c

2/8

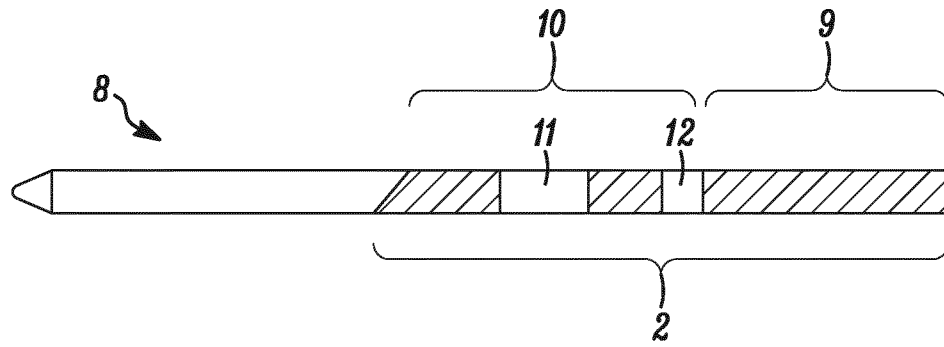


FIG. 2a

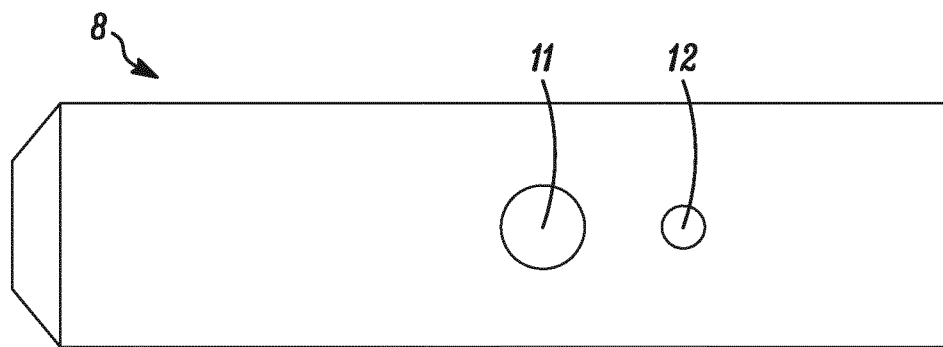


FIG. 2b

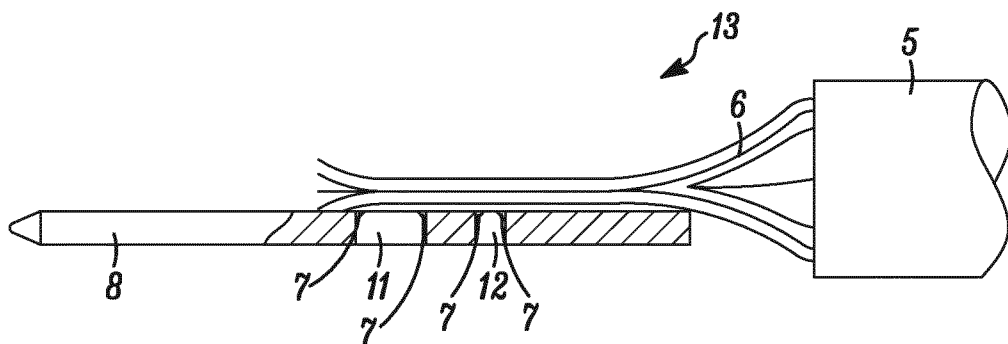


FIG. 2c

3/8

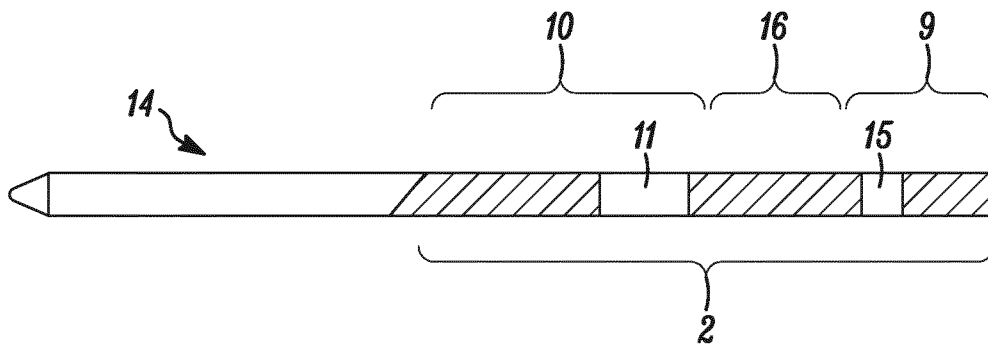


FIG. 3a

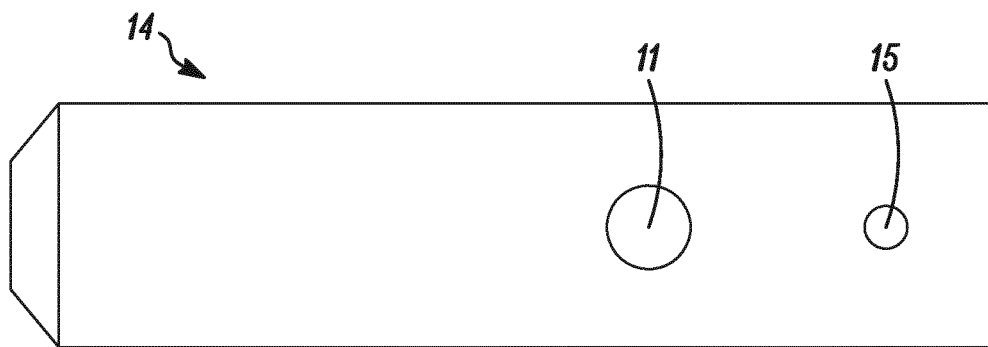


FIG. 3b

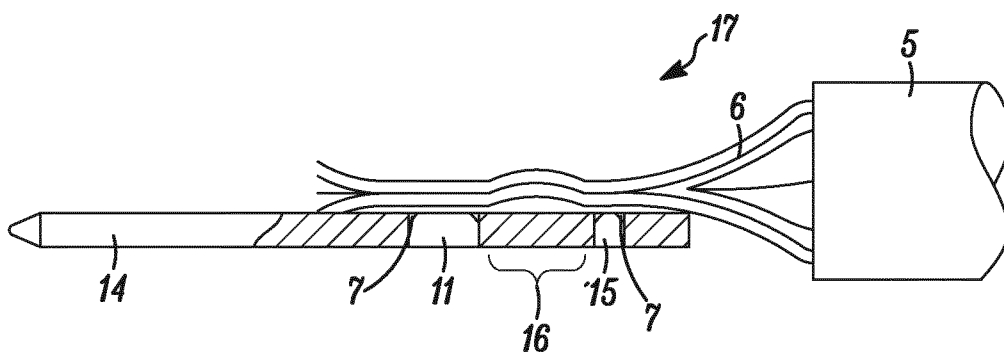


FIG. 3c

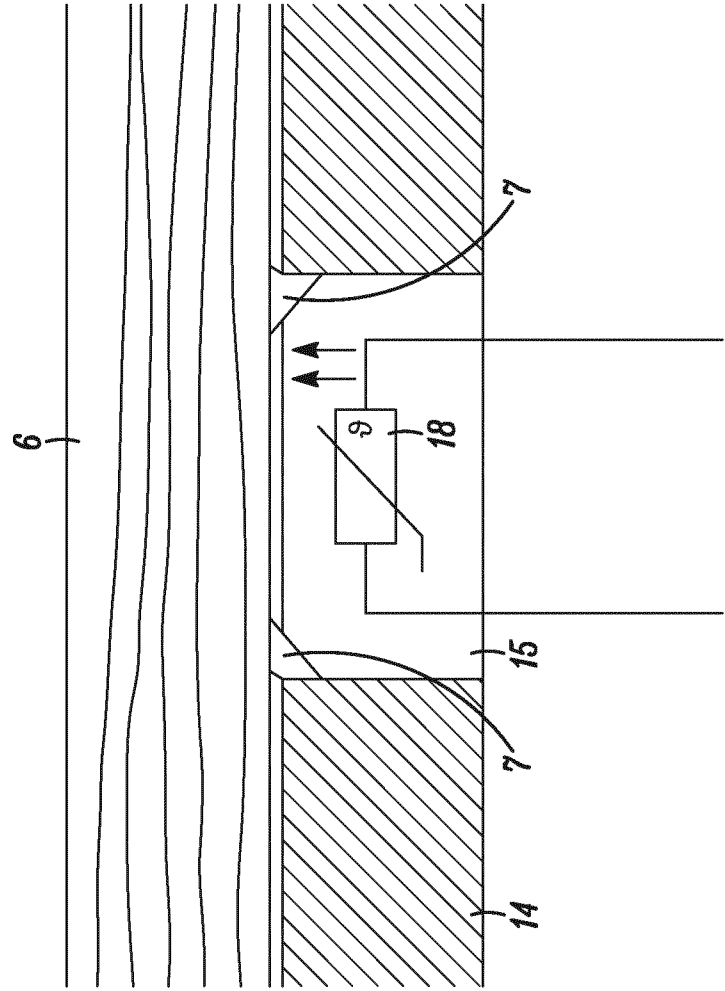


FIG. 4

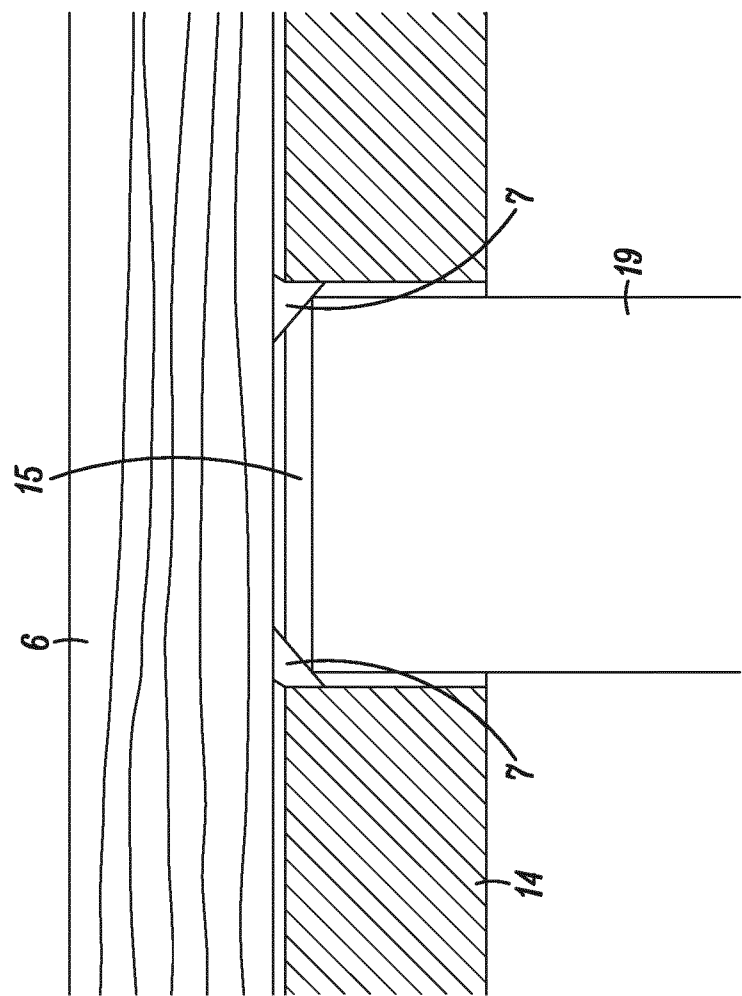


FIG. 5

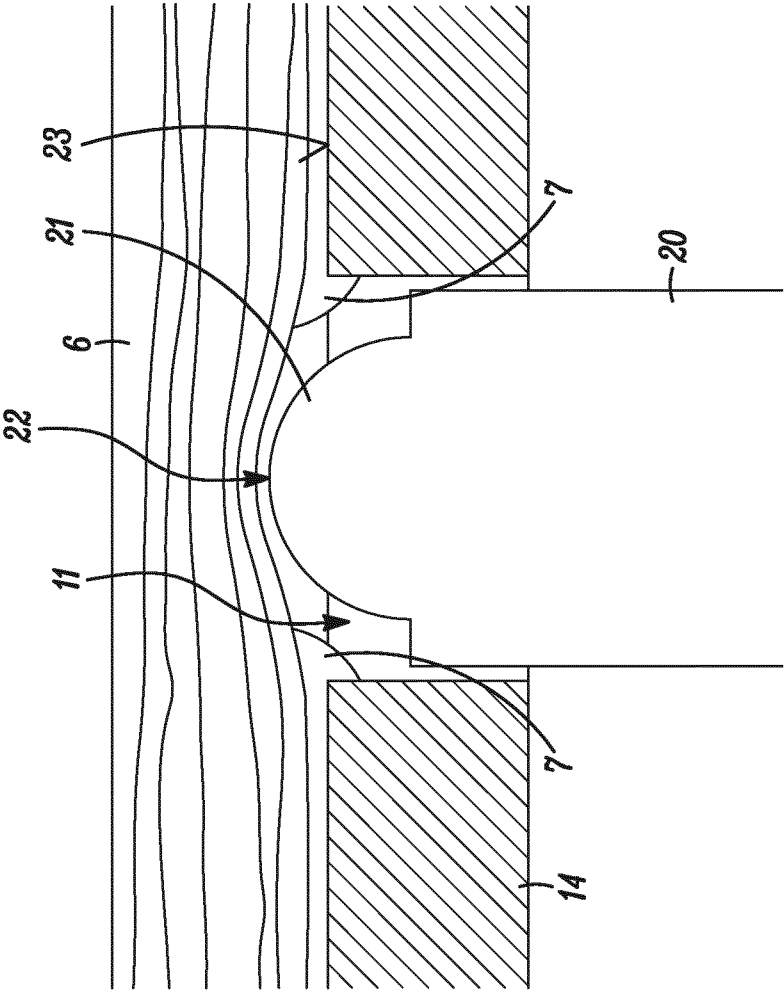


FIG. 6a

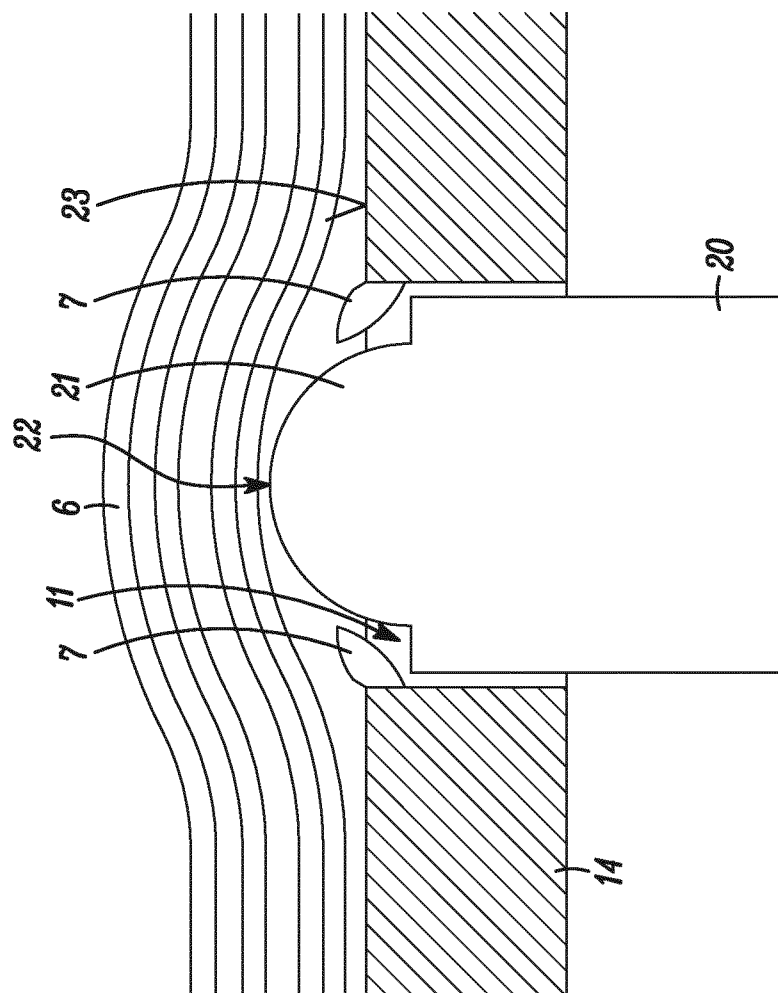


FIG. 6b

8/8

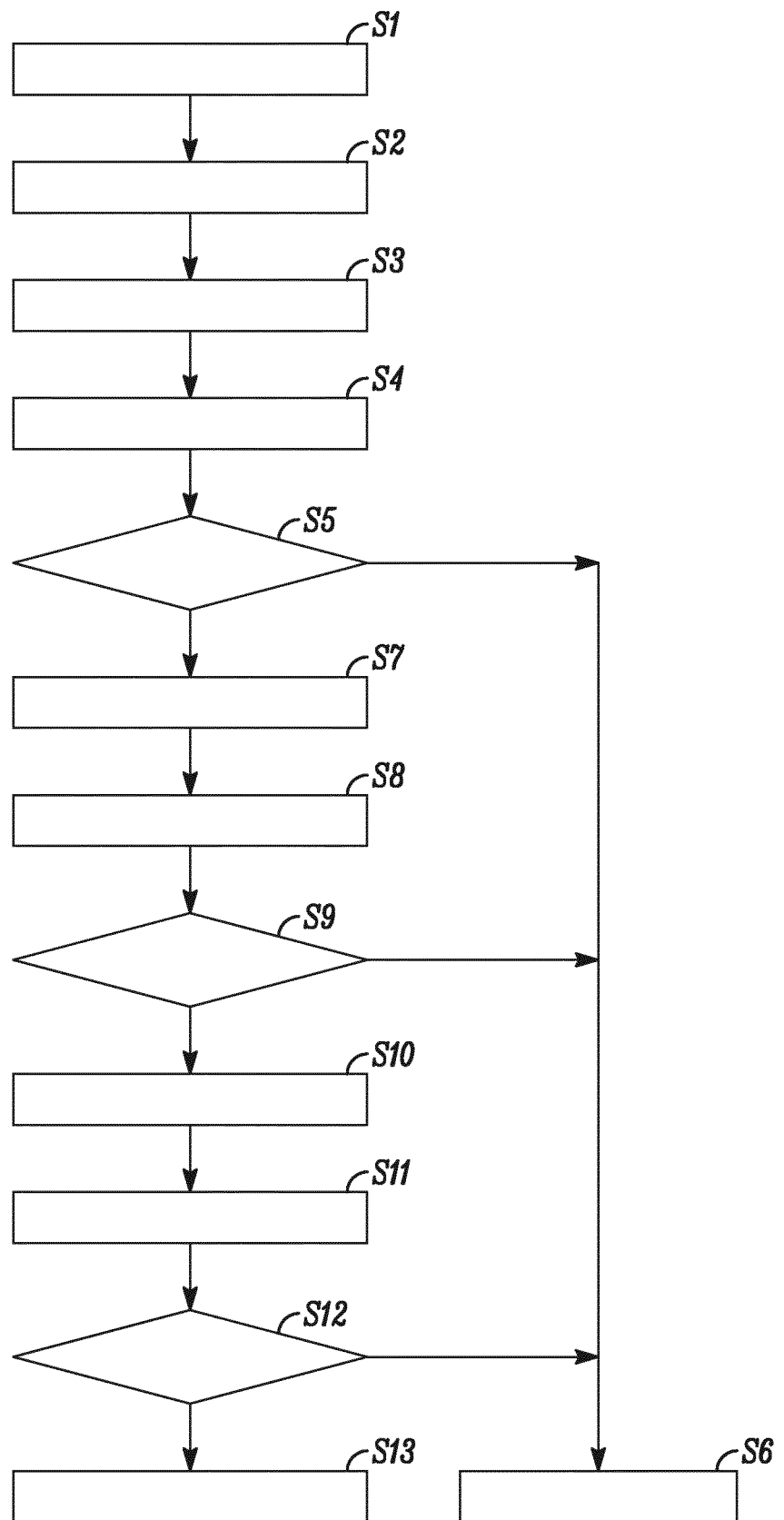
M ↘

FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/050443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01R4/02 B23K31/12 H01R43/02 B23K101/38 B23K20/10 ADD.																	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01R G01R B23K Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 3 665 367 A (KELLER JOSEPH D ET AL) 23 May 1972 (1972-05-23)</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>column 4, line 20 - column 6, line 13 column 6, line 55 - column 7, line 2 figures 1A, 3, 4</td> <td>6-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>----- US 8 544 714 B1 (OBADITCH CHRIS [US] ET AL) 1 October 2013 (2013-10-01) column 5, line 44 - column 7, line 2 column 7, line 16 - column 11, line 19 figures 1,3,4</td> <td>6-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>----- EP 1 997 580 A1 (LEONI WIRING SYSTEMS FRANCE [FR]) 3 December 2008 (2008-12-03) the whole document ----- -/-</td> <td>9,10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 3 665 367 A (KELLER JOSEPH D ET AL) 23 May 1972 (1972-05-23)	1-5	Y	column 4, line 20 - column 6, line 13 column 6, line 55 - column 7, line 2 figures 1A, 3, 4	6-14	Y	----- US 8 544 714 B1 (OBADITCH CHRIS [US] ET AL) 1 October 2013 (2013-10-01) column 5, line 44 - column 7, line 2 column 7, line 16 - column 11, line 19 figures 1,3,4	6-14	A	----- EP 1 997 580 A1 (LEONI WIRING SYSTEMS FRANCE [FR]) 3 December 2008 (2008-12-03) the whole document ----- -/-	9,10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
X	US 3 665 367 A (KELLER JOSEPH D ET AL) 23 May 1972 (1972-05-23)	1-5															
Y	column 4, line 20 - column 6, line 13 column 6, line 55 - column 7, line 2 figures 1A, 3, 4	6-14															
Y	----- US 8 544 714 B1 (OBADITCH CHRIS [US] ET AL) 1 October 2013 (2013-10-01) column 5, line 44 - column 7, line 2 column 7, line 16 - column 11, line 19 figures 1,3,4	6-14															
A	----- EP 1 997 580 A1 (LEONI WIRING SYSTEMS FRANCE [FR]) 3 December 2008 (2008-12-03) the whole document ----- -/-	9,10															
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																	
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report															
22 March 2016		05/04/2016															
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Henrich, Jean-Pascal															

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/050443

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 52 319 A1 (ORTHODYNE ELECTRONICS CORP [US]) 28 May 1998 (1998-05-28) column 9, line 47 - line 61 column 10, line 28 - line 60 figures 9D, 9E, 9I, 9J, 4 -----	11-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/050443

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3665367	A	23-05-1972	NONE
US 8544714	B1	01-10-2013	NONE
EP 1997580	A1	03-12-2008	EP 1997580 A1 03-12-2008
		FR 2916665 A1	05-12-2008
DE 19752319	A1	28-05-1998	DE 19752319 A1 28-05-1998
		US 5894981 A	20-04-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R4/02 B23K31/12 H01R43/02 B23K101/38 B23K20/10 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R G01R B23K		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 665 367 A (KELLER JOSEPH D ET AL) 23. Mai 1972 (1972-05-23)	1-5
Y	Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 13 Spalte 6, Zeile 55 - Spalte 7, Zeile 2 Abbildungen 1A, 3, 4	6-14
Y	----- US 8 544 714 B1 (OBADITCH CHRIS [US] ET AL) 1. Oktober 2013 (2013-10-01) Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 7, Zeile 2 Spalte 7, Zeile 16 - Spalte 11, Zeile 19 Abbildungen 1,3,4	6-14
A	----- EP 1 997 580 A1 (LEONI WIRING SYSTEMS FRANCE [FR]) 3. Dezember 2008 (2008-12-03) das ganze Dokument ----- -/-	9,10
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. März 2016		05/04/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Henrich, Jean-Pascal

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 52 319 A1 (ORTHODYNE ELECTRONICS CORP [US]) 28. Mai 1998 (1998-05-28) Spalte 9, Zeile 47 - Zeile 61 Spalte 10, Zeile 28 - Zeile 60 Abbildungen 9D, 9E, 9I, 9J, 4 -----	11-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/050443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3665367	A	23-05-1972	KEINE
US 8544714	B1	01-10-2013	KEINE
EP 1997580	A1	03-12-2008	EP 1997580 A1 03-12-2008
		FR 2916665 A1	05-12-2008
DE 19752319	A1	28-05-1998	DE 19752319 A1 28-05-1998
		US 5894981 A	20-04-1999