

(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
13. Juni 2019 (13.06.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/110174 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 13/52 (2006.01) H01R 13/533 (2006.01)
H01R 4/70 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/078114

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Oktober 2018 (15.10.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 222 012.0
06. Dezember 2017 (06.12.2017) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: LEOPOLD, Stefan; Hinter Der Kirche 31,
74366 Kirchheim Am Neckar (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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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,

(54) Title: CONNECTION SYSTEM FOR CONNECTING AT LEAST ONE SENSOR CABLE TO AN ELECTRICAL CONNECTION CABLE

(54) Bezeichnung: VERBINDUNGSEINRICHTUNG ZUR VERBINDUNG VON MINDESTENS EINER SENSORLEITUNG MIT EINER ELEKTRISCHEN ANSCHLUSSLEITUNG

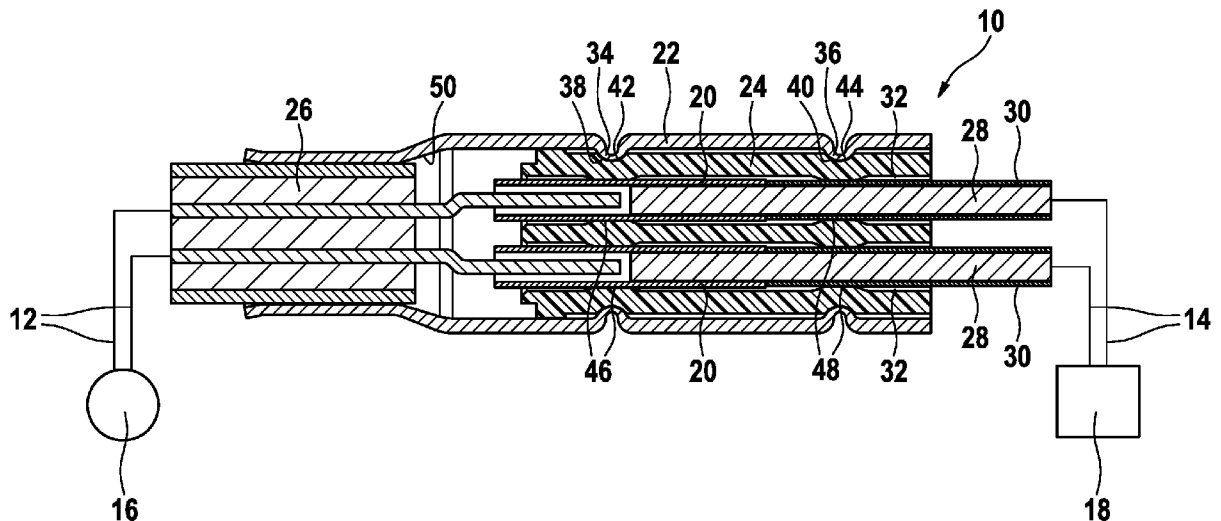


FIG. 1

(57) Abstract: A connection system (10) is used to connect at least one sensor cable (12) to an electrical connection cable (14). The system comprises a sleeve (22) and a grommet (24) located inside the sleeve (22), at least part of said grommet being made of an elastically deformable material. According to the invention, the grommet (24) comprises at least one through-opening (38) for receiving a coupling section (20) which electrically couples cable ends of the sensor cable (12) and the connection cable (14). Also, according to the invention, at least part of the sleeve (22) is produced from a plastically deformable material and the grommet (24) is fixed in the sleeve (22) by at least one section (34, 36) of the sleeve (22), the section being deformed plastically towards the grommet (24).

(57) Zusammenfassung: Eine Verbindungseinrichtung (10) dient zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung (12) mit einer elektrischen Anschlussleitung (14). Sie umfasst eine Hülse (22) und eine innerhalb der Hülse (22) angeordnete Tülle (24), die wenigstens



WO 2019/110174 A1

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, 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)

bereichsweise aus einem elastisch verformbaren Material hergestellt ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Tülle (24) mindestens eine Durchgangsöffnung (38) umfasst zur Aufnahme eines Koppelabschnitts (20), welcher Leitungsenden der Sensorleitung (12) und der Anschlussleitung (14) miteinander elektrisch koppelt. Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Hülse (22) mindestens bereichsweise aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt ist, und dass die Tülle (24) in der Hülse (22) durch mindestens einen zur Tülle (24) hin plastisch umgeformten Abschnitt (34, 36) der Hülse (22) fixiert ist.

Beschreibung

Titel

5 Verbindungseinrichtung zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung

Stand der Technik

10 Die Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Brennkraftmaschinen umfassen meist einen oder mehrere Temperatursensoren zur Erfassung aktueller Betriebstemperaturen, beispielsweise im Bereich eines Abgassystems einer Brennkraftmaschine. Die Sensoren und die zugehörigen Sensorleitungen, welche die Sensorsignale übertragen, sind dabei vielen Umwelteinflüssen ausgesetzt, insbesondere relativ hohen Temperaturen, erheblichen Vibrationen und auch Feuchtigkeit. Die Sensorleitungen sind dabei über einen Koppelabschnitt mit Anschlussleitungen elektrisch gekoppelt, welche
20 die Sensorsignale an entsprechende elektronische Geräte weiterleiten.

Offenbarung der Erfindung

25 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die möglichst einfach aufgebaut ist und sehr preiswert hergestellt werden kann.

30 Diese Aufgabe wird durch eine Verbindungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben. Darüber hinaus finden sich für die Erfindung wesentliche Merkmale auch in der nachfolgenden Beschreibung und in der beigefügten Zeichnung. Dabei können diese Merkmale sowohl in Alleinstellung als auch in unterschiedlichen Kombinationen für die Erfindung wesentlich sein.

35 Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung dient zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung. Sie umfasst eine Hülse, die zunächst, also im noch nicht final zusammengebauten

Zustand, beispielsweise noch im Wesentlichen gerade ist und einen in axialer Richtung wenigstens abschnittsweise konstanten Außen- und Innendurchmesser aufweist. Innerhalb der Hülse ist eine Tülle angeordnet, die wenigstens bereichsweise aus einem elastisch verformbaren Material hergestellt ist. Die Tülle umfasst mindestens eine Durchgangsöffnung zur Aufnahme eines Koppelabschnitts, welcher Leitungsenden der Sensorleitung und der Anschlussleitung miteinander elektrisch koppelt. Es versteht sich, dass vorliegend der Begriff "Tülle" nicht einschränkend zu verstehen ist. Vielmehr wird hierunter vorliegend jegliches beispielsweise insgesamt zylindrische Teil verstanden, in dem der Koppelabschnitt wenigstens teilweise aufgenommen ist.

Erfindungsgemäß ist die Hülse mindestens bereichsweise aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt, und die Tülle ist in der Hülse durch mindestens einen zur Tülle hin plastisch umgeformten Abschnitt der Hülse fixiert. Durch die plastische Umformung wird die Tülle im Bereich der Umformung elastisch nach radial einwärts verformt. Diese Verformung setzt sich zumindest bis zu einem gewissen Grad bis in das Innere der Tülle, nämlich bis zu der Durchgangsöffnung, fort. Letztlich wird hierdurch erreicht, dass ein Abschnitt von Sensorleitung und/oder Anschlussleitung und/oder Hülse, der, in axialer Richtung der Verbindungseinrichtung gesehen, in etwa an der gleichen Position liegt wie der plastisch umgeformte Abschnitt der Hülse, von der Tülle mit einer Presskraft beaufschlagt und hierdurch sicher innerhalb der Tülle in einer gewünschten Position gehalten wird.

Dies wird im Übrigen auch dann ermöglicht, wenn der Abschnitt der Sensorleitung und/oder der Anschlussleitung und/oder der Hülse in der Durchgangsöffnung der Tülle in einem Zwischenzustand, also noch bevor der Abschnitt der Hülse plastisch umgeformt wird, an sich mit einem gewissen Spiel aufgenommen ist. Durch ein solches Spiel wird es erleichtert, die Sensorleitung und/oder die Anschlussleitung und/oder den Koppelabschnitt in die Durchgangsöffnung einzuführen. Indem sich die plastische Umformung der Hülse durch die Tülle hindurch bis zu der Durchgangsöffnung hin zumindest in einem gewissen Umfang noch fortsetzt, verformt sich eine Innenwand der Durchgangsöffnung so, dass das Spiel überwunden wird und die Innenwand der Durchgangsöffnung mit einer gewissen Presskraft gegen die Sensorleitung bzw. die Anschlussleitung bzw. den Koppelabschnitt gedrückt wird.

Auf diese Weise ist es möglich, durch das Vorsehen von lediglich zwei Bauteilen, nämlich der äußeren Hülse und der innenliegenden Tülle, die Sensorleitung und/oder die Anschlussleitung und/oder den Koppelabschnitt sicher innerhalb der Tülle zu halten, ohne dass hierfür zusätzliche Fixiermittel erforderlich sind. Die Anzahl der erforderlichen Bauteile wird also reduziert, und auch die Kosten für die Herstellung der Verbindungseinrichtung und auch für deren Montage werden reduziert.

Es versteht sich, dass einerseits die Aufnahme des Koppelabschnitts in die Tülle und andererseits die Fixierung der Tülle in der Hülse durch den plastisch umgeformten Abschnitt nicht zwingend gleichzeitig verwirklicht sein müssen. Insoweit könnte das Merkmal, wonach die Tülle mindestens eine Durchgangsöffnung umfasst zur Aufnahme des Koppelabschnitts, welcher Leitungsenden der Sensorleitung und der Anschlussleitung miteinander elektrisch koppelt, auch ohne das nachfolgende Merkmal, welches die Fixierung der Tülle in der Hülse betrifft, beansprucht werden.

Eine erste Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein plastisch umgeformter Abschnitt der Hülse in axialer Richtung der Tülle gesehen auf Höhe des Koppelabschnitts angeordnet ist. Somit wird speziell der Koppelabschnitt durch den plastisch umgeformten Abschnitt der Hülse fixiert, wodurch speziell der Koppelabschnitt in dem elastisch verformbaren Material der Tülle gelagert und vibrationsdämpfend gehalten ist. Hierdurch können Bewegungen des Koppelabschnitts auf ein sehr geringes Niveau reduziert werden, und zwar insbesondere im Hinblick auf das Niveau einer Schwingungsamplitude. Zusätzlich wird auch noch das Luftvolumen der gesamten Anordnung stark reduziert, wodurch ein ansonsten vorhandener Luftaustausch bei Temperaturwechseln erheblich reduziert wird. Durch die Anordnung des plastisch umgeformten Abschnitts der Hülse auf axialer Höhe des Koppelabschnitts wird eine vergleichsweise hohe Steifigkeit, eine vergleichsweise kurze Bauteillänge und ein insgesamt sehr robustes Design der Verbindungseinrichtung erreicht. Der Koppelabschnitt ist an zentraler Stelle in die Verbindungseinrichtung eingebunden und hierdurch sehr gut geschützt.

Ferner ist es möglich, dass mindestens ein plastisch umgeformter Abschnitt in axialer Richtung der Tülle gesehen auf Höhe der Anschlussleitung angeordnet ist. Auf diese Weise werden die oben im Zusammenhang mit dem

Koppelabschnitt erwähnten Vorteile im Zusammenhang mit der Anschlussleitung erhalten.

5 Besonders bevorzugt ist es, wenn die Hülse mindestens zwei in axialer Richtung der Hülse gesehen voneinander beabstandete plastisch umgeformte Abschnitte aufweist. In diesem Fall kann eine sichere Fixierung beispielsweise sowohl des Koppelabschnitts als auch der Anschlussleitung erreicht werden, wodurch die Robustheit der Anordnung nochmals gesteigert wird.

10 Die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Fixierung wird erhöht, wenn der plastisch umgeformte Abschnitt in Umfangsrichtung der Hülse umlaufend ist.

Günstig ist es ferner, wenn die Tülle ein Elastomermaterial umfasst. Beispielsweise kann die Tülle aus einem Gummimaterial hergestellt sein. Ein
15 solches Elastomermaterial gestattet es, die radial einwärts gerichtete plastische Umformung der Hülse zuverlässig bis in einen inneren Bereich, nämlich den Bereich der Durchgangsöffnung, der Tülle fortzusetzen, wodurch die dort vorhandenen Abschnitte sicher fixiert werden können. Ein solches
20 Elastomermaterial ist darüber hinaus preiswert, und es existieren Elastomermaterialien, die sehr gut auch relativ hohe Temperaturen über einen langen Zeitraum und zahlreiche Temperaturwechsel ertragen können, ohne dass die Eigenschaften des Elastomermaterials sich wesentlich verschlechtern.

Vorgeschlagen wird auch, dass die Hülse vorzugsweise zu der Sensorleitung hin
25 einen Absatz aufweist, an dem sich die Tülle in axialer Richtung abstützt. Hierdurch wird eine zusätzliche Halterung der Tülle innerhalb der Hülse erreicht, wodurch die Robustheit der gesamten Verbindungseinrichtung nochmals zunimmt.

30 Dabei kann der Absatz durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildet sein. Dies ist fertigungstechnisch einfach herstellbar.

Bevorzugt ist auch, dass der Koppelabschnitt eine Koppelhülse umfasst. Eine
35 solche Kuppelhülse gestattet unterschiedliche Arten der Anbindung einerseits der Sensorleitung und andererseits der Anschlussleitung an die Koppelhülse. Beispielsweise kann die Anbindung durch Löten oder Verschweißen hergestellt werden, oder durch Stecken oder durch Klemmen.

Ebenfalls günstig für die Herstellkosten ist es, wenn die Tülle eine im Wesentlichen kreisförmige Außenkontur und die Hülse einen im Wesentlichen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen.

5

Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung beispielhaft erläutert. In dieser zeigen:

10

Figur 1: einen schematischen Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Verbindungseinrichtung mit einer Hülse, einer Tülle, zwei Sensorleitungen, zwei Koppelabschnitten und zwei Anschlussleitungen; und

15

Figur 2: einen schematischen Schnitt ähnlich zu der Figur 1 einer zweiten Ausführungsform einer Verbindungseinrichtung.

Funktionsäquivalente Bereiche und Elemente tragen in beiden Figuren die gleichen Bezugszeichen. Sie werden im Normalfall nur einmal im Detail erläutert.

20

In Figur 1 trägt eine Verbindungseinrichtung insgesamt das Bezugszeichen 10. Sie dient zur Verbindung beispielsweise von zwei Sensorleitungen 12 mit entsprechenden Anschlussleitungen 14. Die Sensorleitungen 12 gehören zu einem Temperatursensor 16, der beispielsweise ein Thermoelement umfassen kann. Der Temperatursensor 16 kann beispielsweise in einem Abgassystem einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, in einem Batteriebereich eines elektrischen Antriebs eines elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugs, oder in einem ähnlichen Bereich angeordnet sein. Er dient jedenfalls zur Erfassung einer Temperatur, die vorzugsweise zur Steuerung und Überwachung eines Antriebs eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird.

30

Hierzu werden die Signale des Temperatursensors 16 über die Sensorleitungen 12 zunächst an die Anschlussleitungen 14 übertragen. Diese leiten die Sensorsignale weiter beispielsweise an einen Signalwandler oder direkt an einen Eingang eines in Figur 1 beispielhaft und lediglich schematisch gezeichneten elektronischen Geräts 18, bei dem es sich beispielsweise um ein Motor- oder Batteriesteuergerät handeln kann.

35

Die eigentliche elektrische und mechanische Verbindung der Sensorleitungen 12 mit den Anschlussleitungen 14 erfolgt über jeweilige Koppelabschnitte 20, beispielsweise in Form von metallischen Hülsen, die nachfolgend beispielhaft als Koppelhülsen bezeichnet werden. Diese können entweder fest mit den

5 Sensorleitungen 12 und den Anschlussleitungen 14 verbunden sein, beispielsweise durch entsprechende Lötstellen, durch ein Verschweißen oder durch ein Verklemmen, beispielsweise durch plastisches Zusammendrücken eines Endbereichs der Koppelhülsen 20, oder können nur mit einem der beiden Leitungstypen (Sensorleitung 12 bzw. Anschlussleitung 14) fest verbunden sein,

10 wohingegen der andere Leitungstyp mit der Koppelhülse 20 durch einen entsprechenden Stecker verbunden ist. Gegebenenfalls können auch beide Leitungstypen mit der Koppelhülse 20 durch einen Stecker verbunden sein.

Die Sensorleitungen 12 sind meist relativ kurz. Dies führt dazu, dass die

15 Koppelhülsen 20 relativ nahe zu dem Temperatursensor 16 und damit auch relativ nahe zu der Umgebung, in der sich der Temperatursensor 16 befindet, angeordnet sind. An der Stelle, an der der Temperatursensor 16 angeordnet ist, herrschen jedoch bisweilen Umweltbedingungen, die einer dauerhaften und zuverlässigen elektrischen Verbindung der Anschlussleitungen 14 und der

20 Sensorleitungen 12 mit den Koppelabschnitten 20 abträglich sein können. Diese Umweltbedingungen können beispielsweise hohe Temperaturen, starke Vibrationen und chemische Einflüsse, beispielsweise Feuchtigkeit, umfassen. Um die Koppelhülsen 20 und deren Verbindungen mit den Sensorleitungen 12 und den Anschlussleitungen 14 vor solchen Umwelteinflüssen zu schützen, ist

25 die eingangs erwähnte Verbindungseinrichtung 10 vorgesehen, welche nun stärker im Detail erläutert werden wird.

Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass die Verbindungseinrichtung 10 eine äußere Hülse

30 22, die einen insgesamt im Wesentlichen in etwa kreisringförmigen Querschnitt aufweist, sowie eine innerhalb der Hülse 22 aufgenommene Tülle 24 umfasst. Es versteht sich, dass vorliegend der Begriff "Tülle" nicht einschränkend zu verstehen ist. Vielmehr wird hierunter vorliegend jegliches beispielsweise insgesamt zylindrische Teil verstanden, in dem die Koppelabschnitte bzw. hier konkret die Koppelhülsen 20 wenigstens teilweise aufgenommen sind. Ferner

35 versteht es sich, dass bei nicht dargestellten Ausführungsformen die Hülse und die Tülle auch andere Querschnittsformen aufweisen können, beispielsweise mehreckige Querschnittsformen.

Die äußere Hülse 22 ist vorliegend beispielhaft insgesamt aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt, beispielsweise aus einem Metallmaterial. Die Tülle 24 wiederum ist vorliegend beispielhaft insgesamt aus einem elastisch verformbaren Material hergestellt, beispielsweise aus einem Elastomermaterial wie Gummi oder ähnlichem. Bei nicht dargestellten Ausführungsformen wäre es auch möglich, dass nur ein axialer Abschnitt der äußeren Hülse und/oder der inneren Tülle aus einem plastisch verformbaren bzw. einem elastisch verformbaren Material hergestellt ist. Wesentlich ist jedoch, dass der plastisch verformbare Abschnitt der Hülse und der elastisch verformbare Abschnitt der Tülle in axialer Richtung der Verbindungseinrichtung gesehen wenigstens in etwa auf gleicher Höhe liegen.

Aus Figur 1 ist auch ersichtlich, dass die Tülle 24 in axialer Richtung kürzer ist als die Hülse 22. In der dortigen Ansicht am linken Ende der Hülse 22 ist ein Halteeinsatz 26 in der Hülse 22 fixiert, der die Sensorleitungen 12 hält bzw. fixiert, so dass diese zugentlastet zu den Koppelhülsen 20 gelangen können. Der Halteeinsatz 26 kann unter Umständen auch durch die Ummantelung eines sogenannten "MIL-Kabels" gebildet sein. Im in Figur 1 rechten Bereich der Verbindungseinrichtung 10 erkennt man, dass die dort vorhandenen Anschlussleitungen 14 jeweils einen metallischen und elektrisch leitenden Kern 28 und zumindest außerhalb der Koppelhülsen 20 eine um diesen herum angeordnete Isolation 30 beispielsweise aus einem Kunststoffmaterial umfassen.

Aus Figur 1 ist ferner ersichtlich, dass die Tülle 24 in der äußeren Hülse 22 durch zwei abschnittsweise plastische Umformungen der äußeren Hülse 22 gehalten ist. Die entsprechenden plastisch umgeformten Abschnitte tragen in Figur 1 die Bezugszeichen 34 und 36. Der plastisch umgeformte Abschnitt 34 befindet sich in axialer Richtung gesehen relativ mittig zu den Koppelabschnitten 20, wohingegen sich der plastisch umgeformte Abschnitt 36 am rechten Rand der Hülse 22 relativ mittig zu den noch in der Tülle 24 aufgenommenen Abschnitten der Isolation 30 der Anschlussleitungen 14 befindet. Die plastisch umgeformten Abschnitte 34 und 36 der Hülse 22 können in Umfangsrichtung umlaufend sein, können aber auch nur einzelne und vorzugsweise einander gegenüber liegend angeordnete umgeformte singuläre Abschnitte umfassen.

Die plastisch umgeformten Abschnitte 34 und 36 der Hülse 22 sind durch eine nach radial einwärts, also zur Tülle 24 hin gerichtete Verformung gekennzeichnet, durch die die Tülle 24 nach radial einwärts verformt wird, wie weiter unten noch stärker im Detail dargestellt werden wird. Es versteht sich, dass bei einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform auch eine andere Anzahl und auch andere Formen von plastisch umgeformten Abschnitten der äußeren Hülse gewählt werden können, welche die äußere Hülse unverlierbar mit der Tülle verbinden, und welche eine radiale Pressung auf die Tülle ausüben, welche sich bis zu den Durchgangsöffnungen und von dort weiter auf die Koppelabschnitte bzw. die Sensorleitungen bzw. die Anschlussleitungen überträgt, wie nun im Detail beschrieben werden wird.

Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass vorliegend beispielhaft zwischen den Koppelhülsen 20 und den entsprechenden Durchgangsöffnungen 38 sowie zwischen den Anschlussleitungen 14 und den entsprechenden Durchgangsöffnungen 38 über weite axiale Strecken ein gewisser radialer Spalt bzw. ein gewisses radiales Spiel vorhanden ist, welches es erleichtert, die Koppelabschnitte 20 bzw. die Anschlussleitungen 14 in die Durchgangsöffnungen 38 einzuführen. Der radiale Spalt bzw. das radiale Spiel trägt in den Figuren das Bezugszeichen 32. Bei anderen, nicht gezeichneten Ausführungsformen ist dieser Spalt bzw. ist dieses Spiel jedoch nicht oder zumindest nicht so deutlich sichtbar vorhanden.

Aus Figur 1 ist sehr gut ersichtlich, dass durch die plastisch umgeformten Abschnitte 34 und 36 auf der Innenseite der Hülse 22 jeweils eine in Umfangsrichtung umlaufende und nach radial einwärtsgerichtete wulstartige Erhebung 38 bzw. 40 gebildet wird, die im Hinblick auf die Innenweite der Hülse 22 eine Einschnürung darstellt. Diese Einschnürung 38 bzw. 40 drückt auf eine äußere Mantelfläche der Tülle 24 und führt dort zu einer nutartigen und in Umfangsrichtung umlaufenden Einkerbung 42 bzw. 44, die in radialer Richtung nach innen weist. Die Eigenschaften des elastischen Materials der Tülle 24 sind so gewählt, dass sich die Einkerbung 42 bzw. 44 in radialer Richtung nach innen zumindest in einem gewissen Umfange fortsetzt, und zwar mindestens bis zu den Durchgangsöffnungen 38.

Dies führt dazu, dass es auch in den Durchgangsöffnungen 38 zu einer nach radial einwärts gerichteten Einschnürung 46 bzw. 48 kommt, also lokal (in axialer

Richtung gesehen) der Durchmesser der jeweiligen Durchgangsöffnung 38 reduziert wird bzw. die Querschnittsform der Durchgangsöffnung 38 von einer im unbelasteten Zustand vorhandenen Kreisform in Richtung einer Ellipsenform verformt wird (die Tülle 24 wird also, in axialer Richtung gesehen, lokal
5 gequetscht). Die Reduktion des Durchmessers ist dabei zumindest örtlich größer als das oben erwähnte Spiel 32, so dass an dieser Stelle bzw. an diesen Stellen das Elastomer material der Tülle 24 mit einer gewissen Anpresskraft auf die jeweilige Koppelhülse 20 (Einschnürung 46) bzw. auf wie jeweilige Anschlussleitung 14 (Einschnürung 48) drückt. Hierdurch werden einerseits die
10 beiden Koppelhülsen 20 zuverlässig in axialer als auch in radialer Richtung gehalten, und es werden auch die beiden Anschlussleitungen 14 zuverlässig sowohl in axialer als auch in radialer Richtung gehalten.

Die in Figur 2 gezeichnete zweite Ausführungsform einer Verbindungseinrichtung
15 10 unterscheidet sich von jener der Figur 1 zunächst vor allem dadurch, dass deren äußere Hülse 22 nur einen einzigen plastisch umgeformten Abschnitt 36 aufweist, der, in axialer Richtung der Verbindungseinrichtung 10 gesehen, auf Höhe der Isolation 30 der Anschlussleitungen 14 angeordnet ist. Um auch den in Figur 1 linken Randbereich der Tülle 24 sicher innerhalb der Hülse 22 zu halten,
20 weist die Hülse 22 einen durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildeten Absatz 50 auf. Hierzu komplementär weist die Tülle 24 an ihrem in Figur 2 linken Ende auf der Außenseite ebenfalls eine konische Querschnittsverjüngung 52 auf.

Bei der Montage der Tülle 24 in der Hülse 22 wird die Tülle 24 in Figur 2 von
25 rechts nach links in die Hülse 22 hineingedrückt, wodurch die Querschnittsverjüngung 52 gegen den Absatz 50 gedrückt wird. Hierdurch wird eine zusätzliche und sichere axiale Halterung der Tülle 24 in der Hülse 22 geschaffen. Darüber hinaus wird durch den konisch geformten Absatz 50 und die hierzu komplementäre Querschnittsverjüngung 52 das in Figur 2 linke Ende der
30 Tülle 24 nach radial einwärts zusammengedrückt, wodurch auch die Durchgangsöffnungen 38 in diesem Bereich nach radial einwärts zusammengequetscht werden, so dass die Innenwand der jeweiligen Durchgangsöffnung 38 zumindest abschnittsweise mit einer gewissen Presskraft auf die entsprechende Koppelhülse 20 drückt und diese auf diese Weise in der
35 Tülle 24 fixiert wird.

Ansprüche

- 5 1. Verbindungseinrichtung (10) zur Verbindung von mindestens einer
Sensorleitung (12) mit einer elektrischen Anschlussleitung (14), umfassend
eine Hülse (22) und eine innerhalb der Hülse (22) angeordnete Tülle (24),
die wenigstens bereichsweise aus einem elastisch verformbaren Material
10 hergestellt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Tülle (24) mindestens eine
Durchgangsöffnung (38) umfasst zur Aufnahme eines Koppelabschnitts (20),
welcher Leitungsenden der Sensorleitung (12) und der Anschlussleitung (14)
miteinander elektrisch koppelt, und dass die Hülse (22) mindestens
bereichsweise aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt ist, und
15 dass die Tülle (24) in der Hülse (22) durch mindestens einen zur Tülle (24)
hin plastisch umgeformten Abschnitt (34, 36; 36) der Hülse (22) fixiert ist.
- 20 2. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein plastisch umgeformter Abschnitt (34) in axialer
Richtung der Tülle (24) gesehen auf Höhe des Koppelabschnitts (20)
angeordnet ist.
- 25 3. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein plastisch
umgeformter Abschnitt (36) in axialer Richtung der Tülle (24) gesehen auf
Höhe der Anschlussleitung (14) angeordnet ist.
- 30 4. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (22) mindestens zwei
in axialer Richtung der Hülse (22) gesehen voneinander beabstandete
plastisch umgeformte Abschnitte (34, 36) aufweist.
- 35 5. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der plastisch umgeformte
Abschnitt (34, 36; 36) in Umfangsrichtung der Hülse (22) umlaufend ist.

6. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tülle (24) ein Elastomermaterial umfasst.
- 5 7. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (22) vorzugsweise zu der Sensorleitung (12) hin einen Absatz (50) aufweist, an dem sich die Tülle (24) in axialer Richtung abstützt.
- 10 8. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (50) durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildet ist.
- 15 9. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelabschnitt (20) eine Koppelhülse umfasst.
- 20 10. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tülle (24) eine im Wesentlichen kreisförmige Außenkontur und die Hülse (22) einen im Wesentlichen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen.

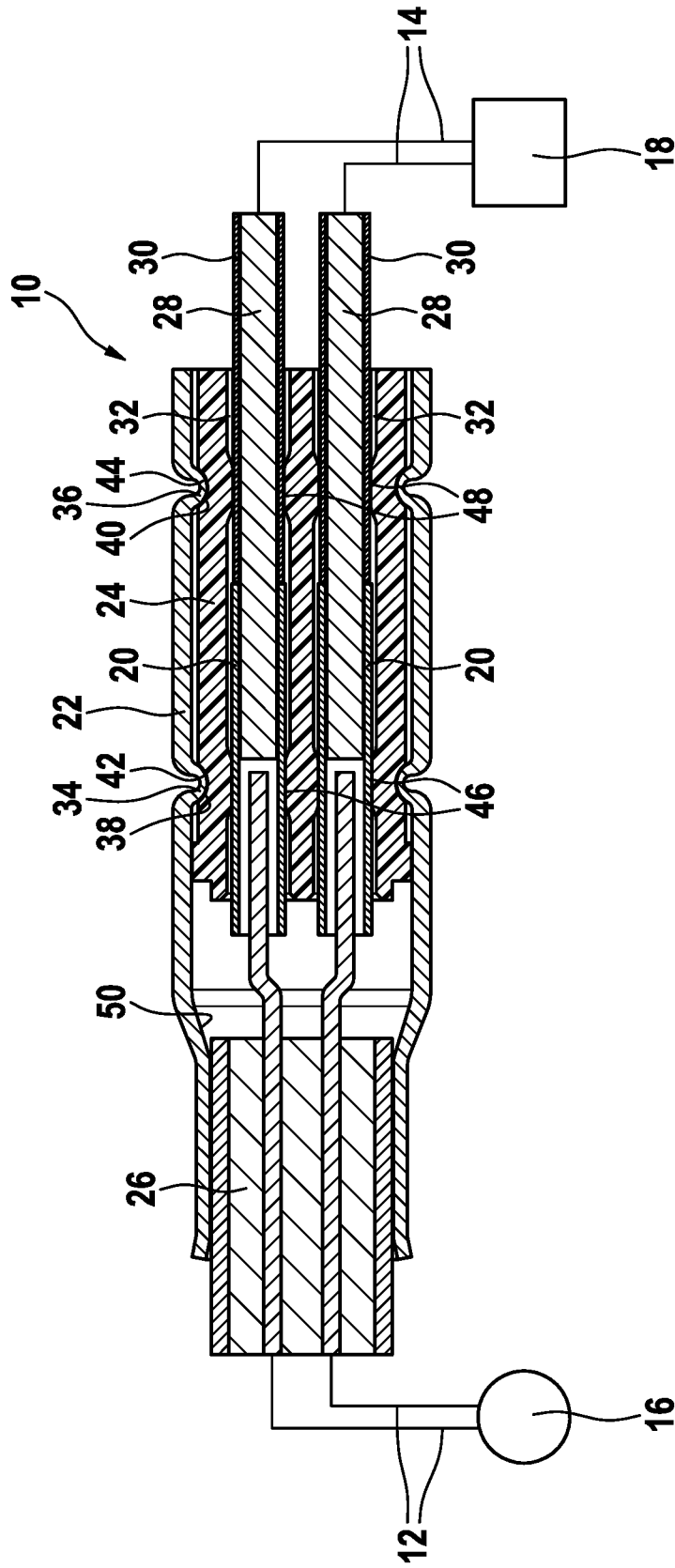


FIG. 1

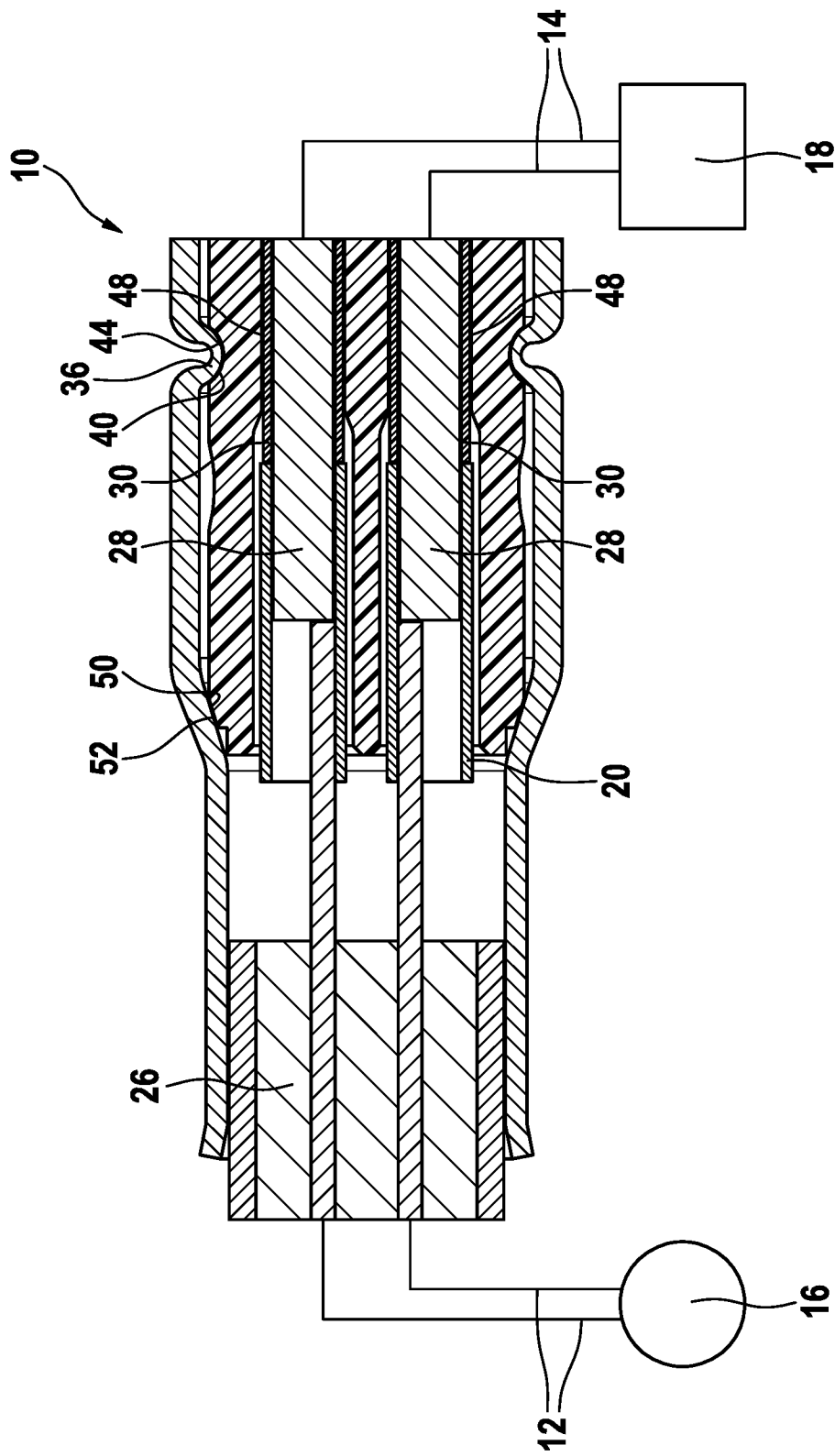


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/078114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01R 13/52(2006.01)j; H01R 4/70(2006.01)n; H01R 13/533(2006.01)n</i>		
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; G01N		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3244796 A (STARK FRANK B ET AL) 05 April 1966 (1966-04-05) column 2, lines 28-41; claim 1; figures 2-4 column 3, lines 20-28,51-54	1-10
X	GB 1071995 A (AMP INC) 14 June 1967 (1967-06-14) page 2, lines 111-118; figures 2-4	1-10
X	EP 2784498 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 01 October 2014 (2014-10-01) paragraphs [0019] - [0022], [0027]; figures 1-3	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 28 November 2018		Date of mailing of the international search report 06 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Teske, Ekkehard Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2018/078114

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	3244796	A	05 April 1966	NONE			
GB	1071995	A	14 June 1967	NONE			
EP	2784498	A1	01 October 2014	EP	2784498	A1	01 October 2014
				JP	5908426	B2	26 April 2016
				JP	2014196917	A	16 October 2014
				US	2014290333	A1	02 October 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R13/52 ADD. H01R4/70 H01R13/533		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R G01N		
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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 244 796 A (STARK FRANK B ET AL) 5. April 1966 (1966-04-05) Spalte 2, Zeilen 28-41; Anspruch 1; Abbildungen 2-4 Spalte 3, Zeilen 20-28,51-54 -----	1-10
X	GB 1 071 995 A (AMP INC) 14. Juni 1967 (1967-06-14) Seite 2, Zeilen 111-118; Abbildungen 2-4 -----	1-10
X	EP 2 784 498 A1 (NGK INSULATORS LTD [JP]) 1. Oktober 2014 (2014-10-01) Absätze [0019] - [0022], [0027]; Abbildungen 1-3 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. November 2018		06/12/2018
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 Teske, Ekkehard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/078114

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3244796	A	05-04-1966 KEINE	
GB 1071995	A	14-06-1967 KEINE	
EP 2784498	A1	EP 2784498 A1 JP 5908426 B2 JP 2014196917 A US 2014290333 A1	01-10-2014 26-04-2016 16-10-2014 02-10-2014