(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)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/110175 A1

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/078117

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 222 007.4
06. Dezember 2017 (06.12.2017) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 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,

(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

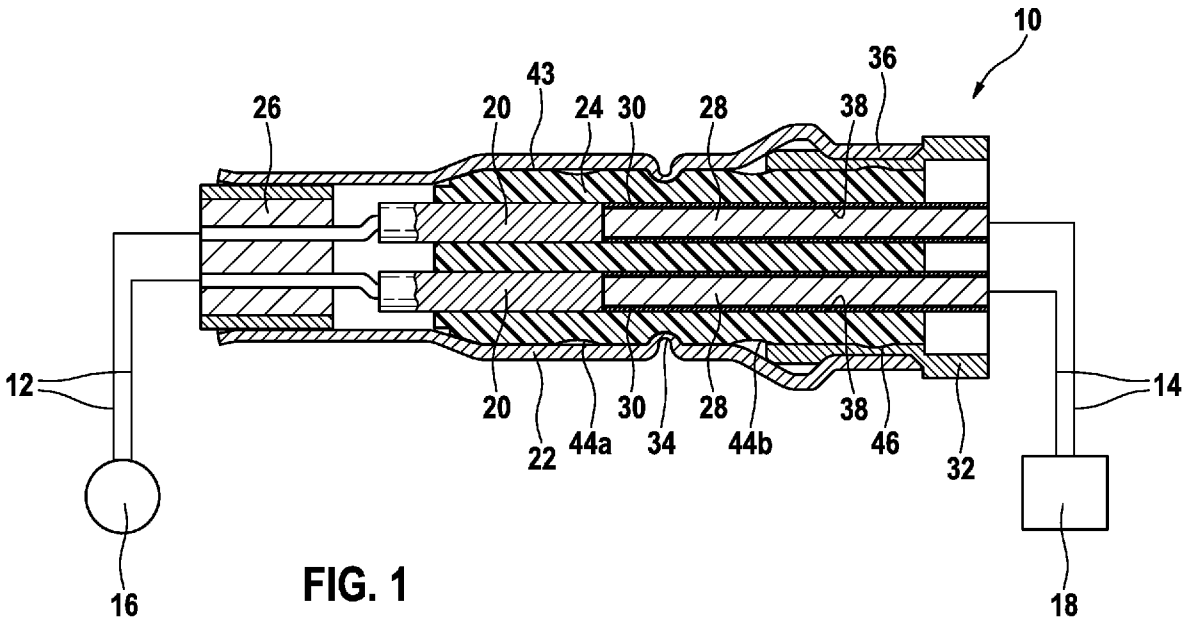


FIG. 1

(57) Abstract: A connection system is used to connect at least one sensor cable to an electrical connection cable. The system comprises a sleeve that is preferably plastically deformable and an elastically deformable grommet (24) located inside the sleeve, the grommet (24) comprising at least one through-opening (38) for receiving a coupling section which electrically couples cable ends of the sensor cable and the connection cable. According to the invention, the through-opening (38) has at least one first narrowed section (40a, 40b) running around its entire periphery and pointing radially inwards with regard to the through-opening (38).

(57) Zusammenfassung: Eine Verbindungseinrichtung dient zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung. Sie umfasst eine vorzugsweise plastisch verformbare Hülse und eine innerhalb der Hülse angeordnete elastisch verformbare Tülle (24), wobei die Tülle (24) mindestens eine Durchgangsöffnung (38) umfasst zur Aufnahme eines Koppelabschnitts, welcher Leitungsenden der Sensorleitung und der Anschlussleitung miteinander elektrisch koppelt. Es wird vorgeschlagen, dass die

WO 2019/110175 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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)*

Durchgangsöffnung (38) mindestens eine in Umfangsrichtung vorzugsweise umlaufende und im Hinblick auf die Durchgangsöffnung (38) nach radial einwärts gerichtete erste Einschnürung (40a, 40b) aufweist.

Beschreibung

Titel

Verbindungseinrichtung zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung

Stand der Technik

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

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 die Sensorsignale an entsprechende elektronische Geräte weiterleiten.

Offenbarung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die den Koppelabschnitt noch besser gegen Umwelteinflüsse schützt und eine lange Lebensdauer aufweist.

Diese Aufgabe wir 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.

Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung dient zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung. Sie umfasst eine plastisch verformbare Hülse, die zunächst, also im noch nicht final zusammengebauten Zustand, beispielsweise noch im Wesentlichen gerade ist und einen in axialer Richtung zumindest abschnittsweise konstanten Außen- und Innendurchmesser aufweist. Innerhalb der Hülse ist eine elastisch verformbare Tülle angeordnet, wobei die Tülle mindestens eine Durchgangsöffnung umfasst zur Aufnahme eines Koppelabschnitts, welcher Leitungsenden der Sensorleitung und der Anschlussleitung miteinander elektrisch koppelt. Die Durchgangsöffnung weist mindestens eine radial vorzugsweise umlaufende und im Hinblick auf die Durchgangsöffnung nach radial einwärts gerichtete erste Einschnürung auf. 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.

Diese Einschnürung dient dazu, bei in die Durchgangsöffnung eingeführtem Koppelabschnitt bzw. eingeführter Sensorleitung bzw. Anschlussleitung an mindestens einem dieser Elemente mit erhöhter Kraft anzuliegen und hierdurch für eine erhöhte Abdichtung sowohl gegen Feuchtigkeit also auch gegen Gase zu sorgen. So kann beispielsweise bei einer entsprechenden Auslegung eine definierte Dichtheit im Bereich von 10^{-2} bis 10^{-6} erreicht werden, und dies über einen gewünschten typischen Temperaturbereich, eine vorgegebene Anzahl von Temperaturwechseln und/oder eine vorgegebene Zeitdauer. Ebenso wird eine Kapillarsperre durch die Geometrie erzeugt.

Außerdem werden Sensorleitung, Anschlussleitung und Koppelabschnitt durch die Einschnürung sicher in Position gehalten und dabei Vibrationen nur gedämpft an diese übertragen. Relativbewegungen von Sensorleitung, Anschlussleitung und/oder Koppelabschnitt zueinander werden reduziert (beispielsweise auf unter 30 µm) oder sogar ganz verhindert. Damit stellt die Tülle nicht nur eine Halte- sondern auch eine Dichtfunktion gegenüber der Sensorleitung, der Anschlussleitung und/oder dem Koppelabschnitt bereit. Dabei ist die Tülle insbesondere thermisch so ausgelegt, dass es im Koppelabschnitt zu keiner kritischen Zugspannung auf die Sensorleitung, die Anschlussleitung bzw. die Tülle kommt.

In einer ersten Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass die erste Einschnürung eine Dichtlippe bildet, welche ausgelegt ist, um mit einer Außenseite der Sensorleitung oder der Anschlussleitung zusammenzuwirken. Eine solche Dichtlippe ist so geformt, dass sie sich beispielsweise in ein Isolationsmaterial der Sensorleitung und/oder der Anschlussleitung lokal bis in eine gewisse (geringe) Tiefe einpresst bzw. eingräbt, so dass eine erhöhte Flächenpressung und somit eine verbesserte Dichtwirkung bereitgestellt wird. Eine solche Dichtlippe kann insoweit vorzugsweise einen Querschnitt aufweisen, der eine schmale Dichtkante bildet, welche einen beinahe linienhaften Kontakt zwischen der Dichtlippe und der Sensorleitung, der Anschlussleitung und/oder dem Koppelabschnitt herstellt. Insgesamt wird durch eine solche Dichtlippe die Dichtwirkung verbessert.

In einer Weiterbildung hierzu wird vorgeschlagen, dass die Durchgangsöffnung mindestens zwei vorzugsweise zueinander unmittelbar benachbarte erste und jeweilige Dichtlippen bildende Einschnürungen aufweist. Hierdurch wird die Dichtwirkung nochmals verbessert. Ferner wird hierdurch zusätzlich eine relativ biegemomentenstabile Lagerung geschaffen.

Möglich ist ferner, dass die Durchgangsöffnung mindestens eine von der ersten Einschnürung bzw. den ersten Einschnürungen entfernt angeordnete und vorzugsweise umlaufende zweite Einschnürung aufweist. Eine solche zweite Einschnürung dient als Führungs-, Halte- und/oder Stabilisationslippe, durch die insbesondere die Anschlussleitung und/oder die Sensorleitung bis zum Koppelabschnitt in gewisser Weise geführt wird. Hierdurch wird verhindert oder zumindest gemindert, dass ein möglicherweise unmittelbar außerhalb von der Verbindungseinrichtung erfolgendes Abknicken von Sensorleitung und/oder Anschlussleitung zu einer ungewünschten Verformung bzw. Bewegung der jeweiligen Leitung in jenem Bereich führt, der durch die oben erwähnte dichtende Einschnürung(en) abgedichtet wird.

Vorteilhaft ist auch, dass eine Außenseite der Tülle mindestens eine vorzugsweise umlaufende und im Hinblick auf die Außenseite nach radial einwärts gerichtete dritte Einschnürung aufweist. Diese können in der Art von umlaufenden Nuten ausgebildet sein. Durch sie wird thermisch eine gewisse Beweglichkeit der Tülle innerhalb der Hülse zur Verfügung gestellt.

Dies gilt insbesondere dann, wenn die Tülle mindestens zwei dritte Einschnürungen aufweist, die in axialer Richtung der Tülle gesehen vor bzw. hinter der ersten Dichtlippe bzw. den ersten Dichtlippen angeordnet sind.

Vorgeschlagen wird weiterhin, dass eine Außenseite der Tülle einen vorzugsweise umlaufenden Wulst aufweist, der vorzugsweise zu einem axialen Ende der Tülle benachbart ist. Dieser Wulst sorgt bei bestimmten Sonderanwendungen für eine zusätzliche Haltefunktion.

Die Tülle ist vorzugsweise aus einem Elastomermaterial hergestellt und/oder die Hülse ist vorzugsweise aus einem Metallmaterial hergestellt. Diese Materialien stellen die gewünschte Elastizität und Plastizität gut zur Verfügung.

Eine preiswerte und zuverlässige Weiterbildung sieht vor, dass der Koppelabschnitt eine Koppelhülse umfasst.

Ferner kann die Tülle eine im Wesentlichen kreisförmige Außenkontur und die Hülse einen im Wesentlichen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen. Dies sorgt für eine preiswerte Herstellbarkeit und Verarbeitbarkeit. Der Außendurchmesser der Tülle und entsprechend auch der Innendurchmesser der Hülse (in die die Tülle mit wenig Spiel oder sogar im Presssitz eingeführt ist) sind so gewählt, dass die beispielsweise ringförmige einschnürende plastische Verformung der Hülse durch die Tülle bis zu der Sensorleitung, der Anschlussleitung und/oder dem Koppelabschnitt ankommt.

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

Figur 1: einen schematischen Schnitt durch eine Verbindungseinrichtung mit einer Hülse, einer Tülle, zwei Sensorleitungen, einem Koppelabschnitt, und zwei Anschlussleitungen; und

Figur 2: einen schematischen Schnitt durch die Tülle von Figur 1 vor ihrem Einbau in die Verbindungseinrichtung.

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.

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.

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 Sensorleitungen 12 und den Anschlussleitungen 14 verbunden sein, beispielsweise durch entsprechende Lötstellen 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, 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 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

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

Aus Figur 1 ist ersichtlich, dass die Verbindungseinrichtung 10 eine einen insgesamt im Wesentlichen in etwa kreisringförmigen Querschnitt aufweisende äußere Hülse 22, 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 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 kann beispielsweise aus einem plastisch verformbaren Material hergestellt sein, beispielsweise aus einem Metallmaterial. Die Tülle 24 wiederum kann aus einem elastisch verformbaren Material hergestellt sein, beispielsweise aus einem Elastomermaterial wie Gummi oder ähnlichem.

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. In den rechten Endbereich der äußeren Hülse 22 ist ferner eine Endhülse 32 eingesetzt.

Aus Figur 1 ist ferner ersichtlich, dass die Tülle 24 und die Endhülse 32 in der äußeren Hülse 22 durch eine abschnittsweise plastische Verformung der äußeren Hülse 22 gehalten sind. Die entsprechenden plastisch verformten Abschnitte tragen in Figur 1 die Bezugszeichen 34 und 36. Die plastische Verformung 34 befindet sich in axialer Richtung gesehen relativ mittig zur Hülse 22, wohingegen sich die plastische Verformung 36 am rechten Rand der Hülse 22 befindet. Die plastischen Verformungen 34 und 36 können in Umfangsrichtung umlaufend sein, können aber auch nur einzelne und vorzugsweise einander gegenüber liegend angeordnete verformte singuläre Abschnitte umfassen.

Sie sind durch eine nach radial einwärts, also zur Tülle 24 hin gerichtete Verformung gekennzeichnet, durch die die Tülle 24 nach radial einwärts verformt wird und durch die in eine entsprechende Ausnehmung der Endhülse 32 eingegriffen wird. Es versteht sich, dass bei einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform auch eine andere Anzahl und auch andere Formen von plastischen Verformungen 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.

Die Tülle 24 ist im nicht eingebauten Zustand in Figur 2 dargestellt. Sie ist vorliegend beispielhaft als länglicher und insgesamt im Wesentlichen kreiszylindrischer Körper ausgebildet mit zwei sich axial durch die Tülle 24 hindurch erstreckenden Durchgangsöffnungen 38. In diesen sind im eingebauten Zustand (Figur 1) die Koppelhülsen 20 und zu den Koppelhülsen 20 benachbarte Endabschnitte der Anschlussleitungen 14 aufgenommen.

Die beiden Durchgangsöffnungen 38 sind identisch ausgebildet. Nachfolgend wird daher der Einfachheit halber nur die in Figur 2 untere der beiden Durchgangsöffnungen 38 beschrieben. In Figur 2 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit auch nur diese untere Durchgangsöffnung 38 mit den entsprechenden Bezugszeichen versehen. Die Durchgangsöffnung 38 weist einen Innendurchmesser auf, der in etwa dem Außendurchmesser der Anschlussleitung 14 bzw. dem Außendurchmesser der Koppelhülse 20 entspricht, gegebenenfalls mit einem geringen Spiel, um das Einführen der

Anschlussleitung 14 bzw. der Koppelhülse 20 in die Durchgangsöffnung 38 zu erleichtern.

Die Durchgangsöffnung 38 weist eine vorliegend beispielhaft in Umfangsrichtung umlaufende und im Hinblick auf die Durchgangsöffnung 38 nach radial einwärts gerichtete erste Einschnürung 40a und eine zu dieser benachbarte angeordnete weitere und im Hinblick auf die Durchgangsöffnung 38 nach radial einwärts gerichtete erste Einschnürung 40b auf. Die beiden ersten Einschnürungen 40a und 40b sind als Dichtlippen ausgebildet, die sich in dem in Figur 1 dargestellte Einbauzustand in die Außenseite der Isolation 30 der Anschlussleitungen 14 ganz leicht einpressen, wodurch lokal an dieser Stelle eine erhöhte Flächenpressung erzeugt und somit eine erhöhte Dichtwirkung bereitgestellt wird.

Ganz allgemein kann somit gesagt werden, dass die Dichtlippen 40a und 40b ausgelegt sind, um mit der Außenseite der Anschlussleitung 14 zusammenzuwirken. Die ersten Einschnürungen 40a und 40b sorgen für eine Abdichtung beispielsweise gegenüber einem Eindringen von Feuchtigkeit sowie für eine verbesserte Dämpfung bzw. Entkopplung der Anschlussleitung 14 gegenüber Vibrationen. Es versteht sich, dass bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen auch nur eine erste Einschnürung oder mehr als zwei erste Einschnürungen vorhanden sein können, um zusätzliche Dichtstellen zu schaffen. Auch kann der Querschnitt der Dichtlippen anders sein als in Figur 2 gezeichnet.

Relativ entfernt von den beiden ersten Einschnürungen 40a und 40b weist die Durchgangsöffnung 38 im Bereich ihres in Figur 2 rechten Endes eine wiederum in Umfangsrichtung vorzugsweise umlaufende und nach radial einwärts gerichtete zweite Einschnürung 42 auf. Diese bildet vorliegend eine Stabilisations-, Führungs- und Haltelippe, durch die die Anschlussleitung 14 bis zur Koppelhülse 20 oder zumindest bis zu den ersten Einschnürungen 40a und 40b in gewisser Weise geführt und gehalten wird. Hierdurch wird verhindert oder zumindest gemindert, dass ein möglicherweise unmittelbar außerhalb von der Verbindungseinrichtung 10 erfolgendes Abknicken der Anschlussleitung 14 (wie in Figur 1 beispielhaft dargestellt) zu einer ungewünschten Verformung bzw. Bewegung der Anschlussleitung 14 in jenem Bereich führt, der durch die oben erwähnte dichtenden ersten Einschnürungen 40a und 40b abgedichtet wird. Es

versteht sich, dass bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen eine solche Stabilisations-, Führungs- und Haltelippe auch an einer anderen axialen Position der Durchgangsöffnung vorhanden sein kann, beispielsweise auch am anderen Ende, und es können gegebenenfalls auch mehrere, beispielsweise unmittelbar zueinander benachbarte Stabilisations-, Führungs- und Haltelippen vorgesehen sein. Auch kann der Querschnitt der Stabilisations-, Führungs- und Haltelippe anders sein als in Figur 2 gezeichnet.

Eine an sich im wesentlichen kreiszylindrische Außenseite 43 der Tülle 24 weist ebenfalls zwei vorzugsweise in Umfangsrichtung umlaufende und im Hinblick auf die Außenseite 43 nach radial einwärts gerichtete Einschnürungen auf, welche nachfolgend als dritte Einschnürungen bezeichnet werden und die Bezugszeichen 44a und 44b tragen. In axialer Richtung der Tülle 24 gesehen ist die eine dritte Einschnürung 44a links von der in Figur 2 linken ersten Einschnürung 40a angeordnet, und die andere dritte Einschnürung 44b ist in Figur 2 rechts von der in Figur 2 rechten ersten Einschnürung 40 b angeordnet.

Die beiden dritten Einschnürungen 44a und 44b sind insoweit in der Art umlaufender Nuten geformt, wobei die Querschnittsform dieser Nuten so ausgebildet ist, dass ein kontinuierlicher Übergang von der Außenseite 43 der Tülle 24 zu den dritten Einschnürungen 44a und 44b gewährleistet ist, und wobei auch die dritten Einschnürungen 44a und 44b in sich einen kontinuierlichen stetigen Querschnittverlauf haben ohne Kanten oder Durchmessersprünge oder ähnliches. Grundsätzlich denkbar sind aber auch andere Querschnittsverläufe, wenn dies für den spezifischen Einsatzzweck günstig ist.

Die dritten Einschnürungen 44a und 44b können auch als „Temperaturausgleichsnuten“ bezeichnet werden, da durch diese thermisch eine gewisse Beweglichkeit der Tülle 24 relativ zur äußeren Hülse 22 zur Verfügung gestellt wird. Temperaturschwankungen, welche insgesamt auf die Verbindungseinrichtung 10 einwirken, führen somit nicht oder zumindest nicht in wesentlichem Umfange zu einer Reduktion der Abdichtung und/oder der Schwingungsdämpfung. Es versteht sich, dass bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen auch nur eine einzige oder mehr als zwei dritte Einschnürungen vorhanden sein können, und dass diese auch an anderen axialen Stellen auf der Außenseite der Tülle vorhanden sein können, um an

anderen Stellen eine gewisse Beweglichkeit zum Ausgleich thermischer Belastungen bereit zu stellen.

Relativ nahe und insoweit benachbart zu dem in Figur 2 rechten Ende der Tülle 24 ist auf der Außenseite 43 ein wiederum vorzugsweise in Umfangsrichtung umlaufender Wulst 46 vorhanden. Dieser Wulst 46 bildet eine äußere Haltelippe, wobei auch er, ähnlich wie die dritten Einschnürungen 44a und 44b sowie die in den Durchgangsöffnungen 38 vorhandenen ersten Einschnürungen 40a und 40b sowie die zweite Einschnürung 42, eine Querschnittsform hat, die kontinuierlich von der Außenseite 43 ausgeht und keine durch Durchmessersprünge verursachten Unstetigkeiten aufweist. Dieser Wulst 46 sorgt bei bestimmten Sonderanwendungen für eine zusätzliche Haltefunktion. Es versteht sich, dass bei anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen der Tülle auch an anderen Stellen auf der Außenseite solche Wulste vorhanden sein können, um dort eine entsprechende zusätzliche Haltefunktion bereitzustellen. Auch versteht es sich, dass bei anderen Ausführungsformen ein anderer Querschnitt für den Wulst gewählt werden kann.

Die Tülle 24 ist insgesamt vorzugsweise so ausgelegt, dass sie möglichst über den gesamten im Betrieb auftretenden Frequenzbereich an Vibrationen (beispielsweise 0-3 kHz) die Koppelabschnitte 20 in der gewünschten Position hält, diese gegenüber den auftretenden Vibrationen schützt, die auftretenden Vibrationen also nur gedämpft an die Koppelabschnitte 20 überträgt, und somit keine oder zumindest keine wesentlichen Relativbewegungen zulässt. Solche Relativbewegungen könnten beispielsweise auf maximal 30 µm beschränkt sein. Auch ist die Tülle 24 vorzugsweise thermisch so ausgelegt, dass es zu keiner kritischen Zugspannung im Bereich der Koppelabschnitte 20 auf die Sensorleitungen 12 bzw. die Anschlussleitungen 40 kommt, und dass auch die Lagerpunkte 24 (bzw. eher die Lagerlinien) der Tülle 24 in axialer Richtung keiner kritischen Zugbelastung ausgesetzt sind.

Auch versteht es sich, dass, wie oben bereits ausgeführt wurde, der Außendurchmesser der Tülle 24 relativ zu den Positionen und Durchmessern der Durchgangsöffnungen 38 so gewählt ist, dass die zentrale plastische Verformung 34 durch das Material der Tülle 24 hindurch bis zu den Durchgangsöffnungen 38 hin wirkt und dort für eine zusätzliche radiale Pressung der Tülle 24 auf die Koppelabschnitte 20 und/oder die Sensorleitungen 12 und/oder die

Anschlussleitungen 14 führt. Die oben beschriebenen ersten Einschnürungen sind vorzugsweise so ausgelegt, dass am Ende, also im eingebauten Zustand, eine definierte Dichtheit erreicht wird, welche beispielsweise im Bereich zwischen 10^{-2}- bis 10^{-6} liegen kann, wobei der entsprechende Wert vom tatsächlichen Design der Tülle 24 und/oder der äußeren Hülse 22 abhängt, und wobei der entsprechende Wert über einen bestimmten Temperaturbereich und auch über eine bestimmte Zeit (Zeitdauer sowie Anzahl der Temperaturwechsel) erfüllt sein sollte. Durch die oben beschriebene Geometrie wird darüber hinaus eine sogenannte „Kapillarsperre“ erzeugt.

Ansprüche

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), 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 Durchgangsöffnung (38) mindestens eine in Umfangsrichtung vorzugsweise umlaufende und im Hinblick auf die Durchgangsöffnung (38) nach radial einwärts gerichtete erste Einschnürung (40a, 40b) aufweist.

2. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Einschnürung (40a, 40b) eine Dichtlippe bildet, welche ausgelegt ist, um mit einer Außenseite der Sensorleitung oder der Anschlussleitung (14) zusammenzuwirken.

3. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (38) mindestens zwei zueinander benachbarte erste und jeweilige Dichtlippen bildende Einschnürungen (40a, 40b) aufweist.

4. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (38) mindestens eine von der ersten Einschnürung bzw. den ersten Einschnürungen (40a, 40b) entfernt angeordnete und in Umfangsrichtung vorzugsweise umlaufende zweite Einschnürung (42) aufweist.

5. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenseite (43) der Tülle (24) mindestens eine vorzugsweise umlaufende und im Hinblick auf die Außenseite (43) nach radial einwärts gerichtete und vorzugsweise in Umfangsrichtung umlaufende dritte Einschnürung (44a, 44b) aufweist.

6. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei dritte Einschnürungen (44a, 44b) aufweist, die in axialer Richtung der Tülle (24) gesehen vor bzw. hinter der ersten Dichtlippe bzw. den ersten Dichtlippen (40a, 40b) angeordnet sind.

7. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenseite (43) der Tülle (24) einen vorzugsweise umlaufenden Wulst (46) aufweist, der vorzugsweise zu einem axialen Ende der Tülle (24) benachbart ist.

8. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tülle (24) aus einem elastisch verformbaren Elastomermaterial und/oder die Hülse (22) aus einem plastisch verformbaren Metallmaterial hergestellt ist.

9. Verbindungseinrichtung (10) nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Koppelabschnitt (20) eine Koppelhülse umfasst.

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.

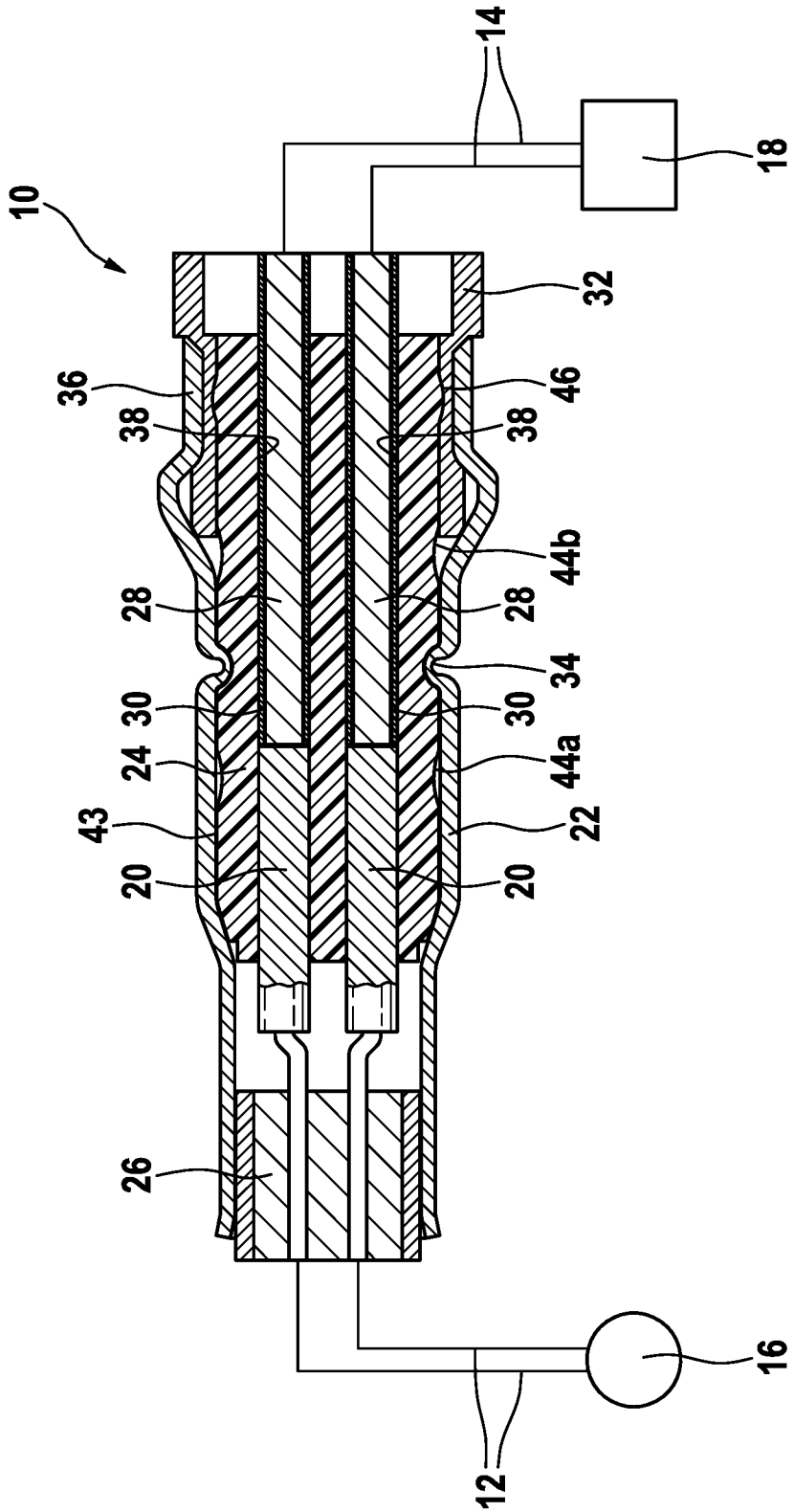


FIG. 1

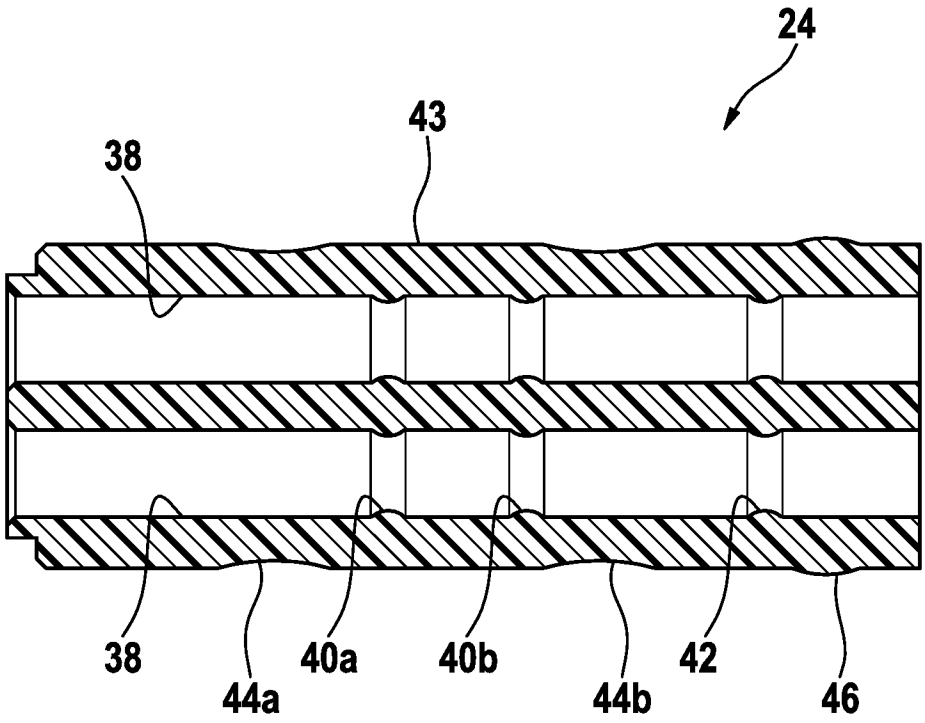


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2018/078117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R 13/52(2006.01)i; *H01R 4/70*(2006.01)n; *H01R 13/533*(2006.01)n

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 4334974 A (MULLER KLAUS ET AL) 15 June 1982 (1982-06-15) column 3, line 55 - column 4, line 10; figure 1	1-10
X	DE 102012201904 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 August 2013 (2013-08-14) paragraphs [0054], [0055], [0059] - [0061], [0076] - [0079]; figures 2A, 2B, 5	1-10
X Y	DE 19703458 A1 (DENSO CORP [JP]) 31 July 1997 (1997-07-31) column 13, lines 40-55; figures 1,8A, 8B,9A,9B column 17, lines 24-49	1-4,8-10 5,7
X Y	EP 2778638 A2 (WATLOW ELECTRIC MFG [US]) 17 September 2014 (2014-09-17) paragraphs [0014], [0031]; figures 1,7A-7I	1,2,7-10 5
Y	EP 0704697 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 03 April 1996 (1996-04-03) figure 3	5,7

☐ 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
28 November 2018	**06 December 2018**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Teske, Ekkehard** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2018/078117

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 4334974 A	15 June 1982	DE 2907032 A1	28 August 1980
		FR 2449887 A1	19 September 1980
		IT 1140687 B	01 October 1986
		JP S6336461 B2	20 July 1988
		JP S55116248 A	06 September 1980
		US 4334974 A	15 June 1982
DE 102012201904 A1	14 August 2013	DE 102012201904 A1	14 August 2013
		EP 2812682 A1	17 December 2014
		US 2015027888 A1	29 January 2015
		WO 2013117356 A1	15 August 2013
DE 19703458 A1	31 July 1997	DE 19703458 A1	31 July 1997
		DE 19758940 B4	05 February 2009
		US 5874664 A	23 February 1999
		US 6178806 B1	30 January 2001
		US 6258234 B1	10 July 2001
EP 2778638 A2	17 September 2014	AT 12799 U1	15 November 2012
		DE 202008018148 U1	14 December 2011
		EP 2162711 A1	17 March 2010
		EP 2778638 A2	17 September 2014
		ES 2657974 T3	07 March 2018
		JP 3198066 U	11 June 2015
		JP 5779481 B2	16 September 2015
		JP 6189887 B2	30 August 2017
		JP 2010530540 A	09 September 2010
		JP 2012032410 A	16 February 2012
		JP 2015129767 A	16 July 2015
		US 2008025372 A1	31 January 2008
		WO 2009002682 A1	31 December 2008
EP 0704697 A1	03 April 1996	EP 0704697 A1	03 April 1996
		JP 2781753 B2	30 July 1998
		JP H08114573 A	07 May 1996
		US 5616825 A	01 April 1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/078117

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 4 334 974 A (MULLER KLAUS ET AL) 15. Juni 1982 (1982-06-15) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildung 1	1-10
X	DE 10 2012 201904 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. August 2013 (2013-08-14) Absätze [0054], [0055], [0059] - [0061], [0076] - [0079]; Abbildungen 2A, 2B, 5	1-10
X	DE 197 03 458 A1 (DENSO CORP [JP]) 31. Juli 1997 (1997-07-31)	1-4,8-10
Y	Spalte 13, Zeilen 40-55; Abbildungen 1,8A, 8B,9A,9B Spalte 17, Zeilen 24-49	5,7

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
28. November 2018	06/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Teske, Ekkehard

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/078117

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	EP 2 778 638 A2 (WATLOW ELECTRIC MFG [US]) 17. September 2014 (2014-09-17) Absätze [0014], [0031]; Abbildungen 1,7A-7I -----	1,2,7-10 5
Y	EP 0 704 697 A1 (GEN MOTORS CORP [US]) 3. April 1996 (1996-04-03) Abbildung 3 -----	5,7

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2018/078117

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4334974 A	15-06-1982	DE 2907032 A1	28-08-1980
		FR 2449887 A1	19-09-1980
		IT 1140687 B	01-10-1986
		JP S6336461 B2	20-07-1988
		JP S55116248 A	06-09-1980
		US 4334974 A	15-06-1982
DE 102012201904 A1	14-08-2013	DE 102012201904 A1	14-08-2013
		EP 2812682 A1	17-12-2014
		US 2015027888 A1	29-01-2015
		WO 2013117356 A1	15-08-2013
DE 19703458 A1	31-07-1997	DE 19703458 A1	31-07-1997
		DE 19758940 B4	05-02-2009
		US 5874664 A	23-02-1999
		US 6178806 B1	30-01-2001
		US 6258234 B1	10-07-2001
EP 2778638 A2	17-09-2014	AT 12799 U1	15-11-2012
		DE 202008018148 U1	14-12-2011
		EP 2162711 A1	17-03-2010
		EP 2778638 A2	17-09-2014
		ES 2657974 T3	07-03-2018
		JP 3198066 U	11-06-2015
		JP 5779481 B2	16-09-2015
		JP 6189887 B2	30-08-2017
		JP 2010530540 A	09-09-2010
		JP 2012032410 A	16-02-2012
		JP 2015129767 A	16-07-2015
		US 2008025372 A1	31-01-2008
		WO 2009002682 A1	31-12-2008
EP 0704697 A1	03-04-1996	EP 0704697 A1	03-04-1996
		JP 2781753 B2	30-07-1998
		JP H08114573 A	07-05-1996
		US 5616825 A	01-04-1997