



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 222 012.0**

(51) Int Cl.: **H01R 4/20 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **06.12.2017**

(43) Offenlegungstag: **06.06.2019**

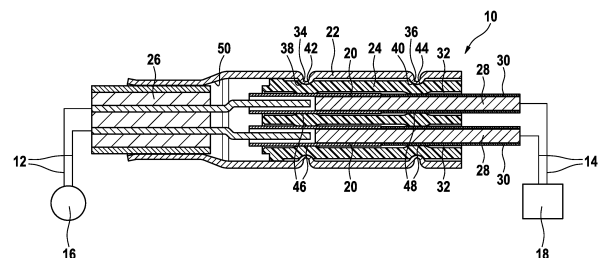
(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Leopold, Stefan, 74366 Kirchheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verbindungseinrichtung zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung**

(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 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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung zur Verbindung von mindestens einer Sensorleitung mit einer elektrischen Anschlussleitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] 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

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die möglichst einfach aufgebaut ist und sehr preiswert hergestellt werden kann.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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, wel-

ches die Fixierung der Tülle in der Hülse betrifft, beansprucht werden.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] Die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Fixierung wird erhöht, wenn der plastisch umgeformte Abschnitt in Umfangsrichtung der Hülse umlaufend ist.

[0014] Günstig ist es ferner, wenn die Tülle ein Elastomermaterial umfasst. Beispielsweise kann die Tülle aus einem Gummimaterial hergestellt sein. Ein 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 Elastomermaterial ist darüber hinaus preiswert, und es existieren Elastomermaterialien, die sehr gut auch relativ hohe Tem-

peraturen über einen langen Zeitraum und zahlreiche Temperaturwechsel ertragen können, ohne dass die Eigenschaften des Elastomermaterials sich wesentlich verschlechtern.

[0015] Vorgeschlagen wird auch, dass die Hülse vorzugsweise zu der Sensorleitung hin 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.

[0016] Dabei kann der Absatz durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildet sein. Dies ist fertigungstechnisch einfach herstellbar.

[0017] Bevorzugt ist auch, dass der Koppelabschnitt eine Koppelhülse umfasst. Eine solche Koppelhülse 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.

[0018] Ebenfalls günstig für die Herstellkosten ist es, wenn die Tülle eine im Wesentlichen kreisförmige Außenkontur und die Hülse einen im Wesentlichen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen.

[0019] Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung beispielhaft erläutert. In dieser zeigen:

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

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

[0020] Funktionsäquivalente Bereiche und Elemente tragen in beiden Figuren die gleichen Bezugszeichen. Sie werden im Normalfall nur einmal im Detail erläutert.

[0021] In **Fig. 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 Be-

reich angeordnet sein. Er dient jedenfalls zur Erfassung einer Temperatur, die vorzugsweise zur Steuerung und Überwachung eines Antriebs eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird.

[0022] 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 **Fig. 1** beispielhaft und lediglich schematisch gezeichneten elektronischen Geräts **18**, bei dem es sich beispielsweise um ein Motor- oder Batteriesteuergerät handeln kann.

[0023] 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, 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, 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.

[0024] 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.

[0025] Aus **Fig. 1** ist ersichtlich, dass die Verbindungseinrichtung **10** eine äußere Hülse **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 versteht es sich, dass bei nicht dargestellten Ausführungsformen die Hülse und die Tülle auch andere Querschnittsformen aufweisen können, beispielsweise mehreckige Querschnittsformen.

[0026] 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.

[0027] Aus **Fig. 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 **Fig. 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.

[0028] Aus **Fig. 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 **Fig. 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 gegen-

über liegend angeordnete umgeformte singuläre Abschnitte umfassen.

[0029] 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.

[0030] Aus **Fig. 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.

[0031] Aus **Fig. 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**.

[0032] 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 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 Elastomermaterial der Tülle **24** mit einer gewissen Anpresskraft auf die jeweilige Koppelhülse **20** (Einschnürung **46**) bzw. auf die jeweilige Anschlussleitung **14** (Einschnürung **48**) drückt. Hierdurch werden einerseits die 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.

[0033] Die in **Fig. 2** gezeichnete zweite Ausführungsform einer Verbindungseinrichtung **10** unterscheidet sich von jener der **Fig. 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 **Fig. 1** linken Randbereich der Tülle **24** sicher innerhalb der Hülse **22** zu halten, weist die Hülse **22** einen durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildeten Absatz **50** auf. Hierzu komplementär weist die Tülle **24** an ihrem in **Fig. 2** linken Ende auf der Außenseite ebenfalls eine konische Querschnittsverjüngung **52** auf.

[0034] Bei der Montage der Tülle **24** in der Hülse **22** wird die Tülle **24** in **Fig. 2** von 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 **Fig. 2** linke Ende der Tülle **24** nach radial einwärts zusammengedrückt, wodurch auch die Durchgangsöffnungen **38** in diesem Bereich nach radial einwärts zusammengquetscht 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 Tülle **24** fixiert wird.

Patentansprüche

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 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 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.

einen im Wesentlichen kreisringförmigen Querschnitt aufweisen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

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.

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.

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.

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.

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.

8. Verbindungseinrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Absatz (50) durch eine konische Querschnittsverjüngung gebildet 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)

Anhängende Zeichnungen

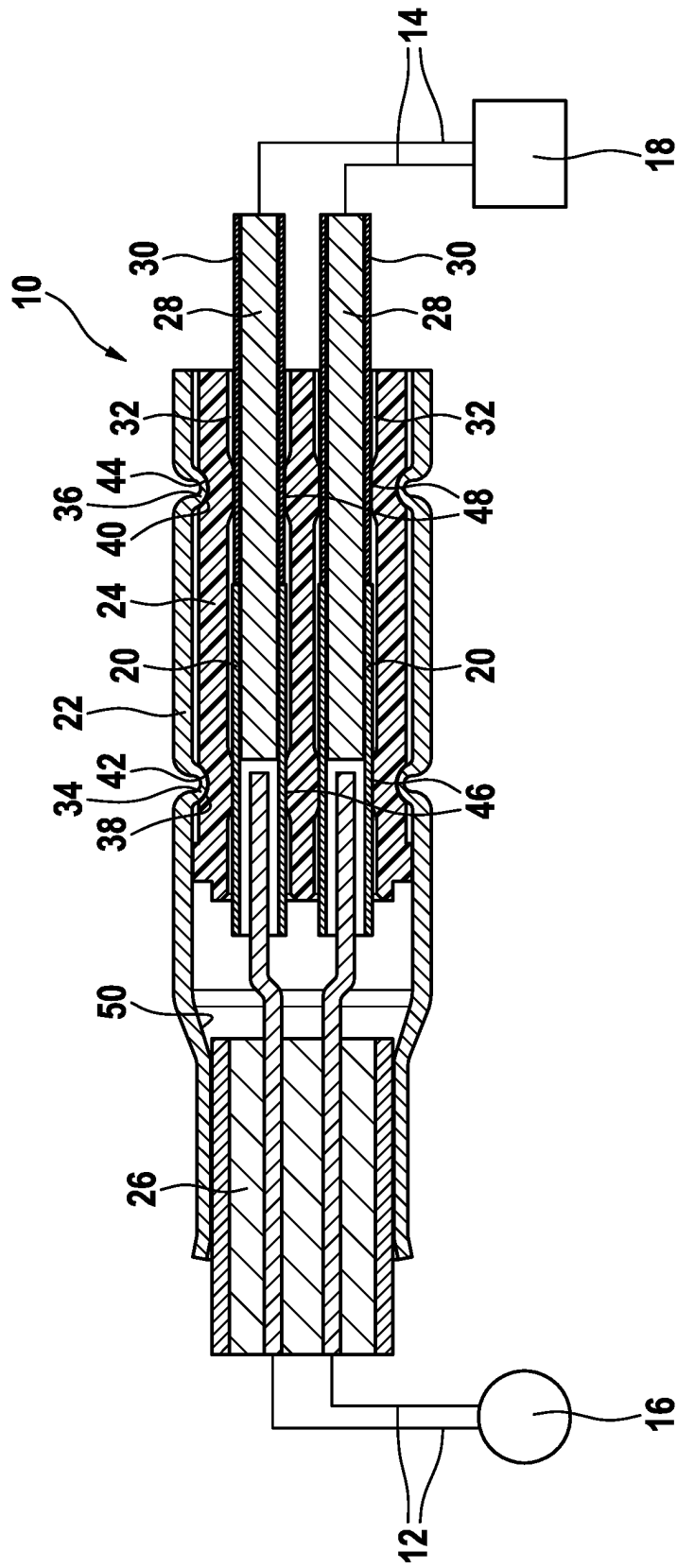


FIG. 1

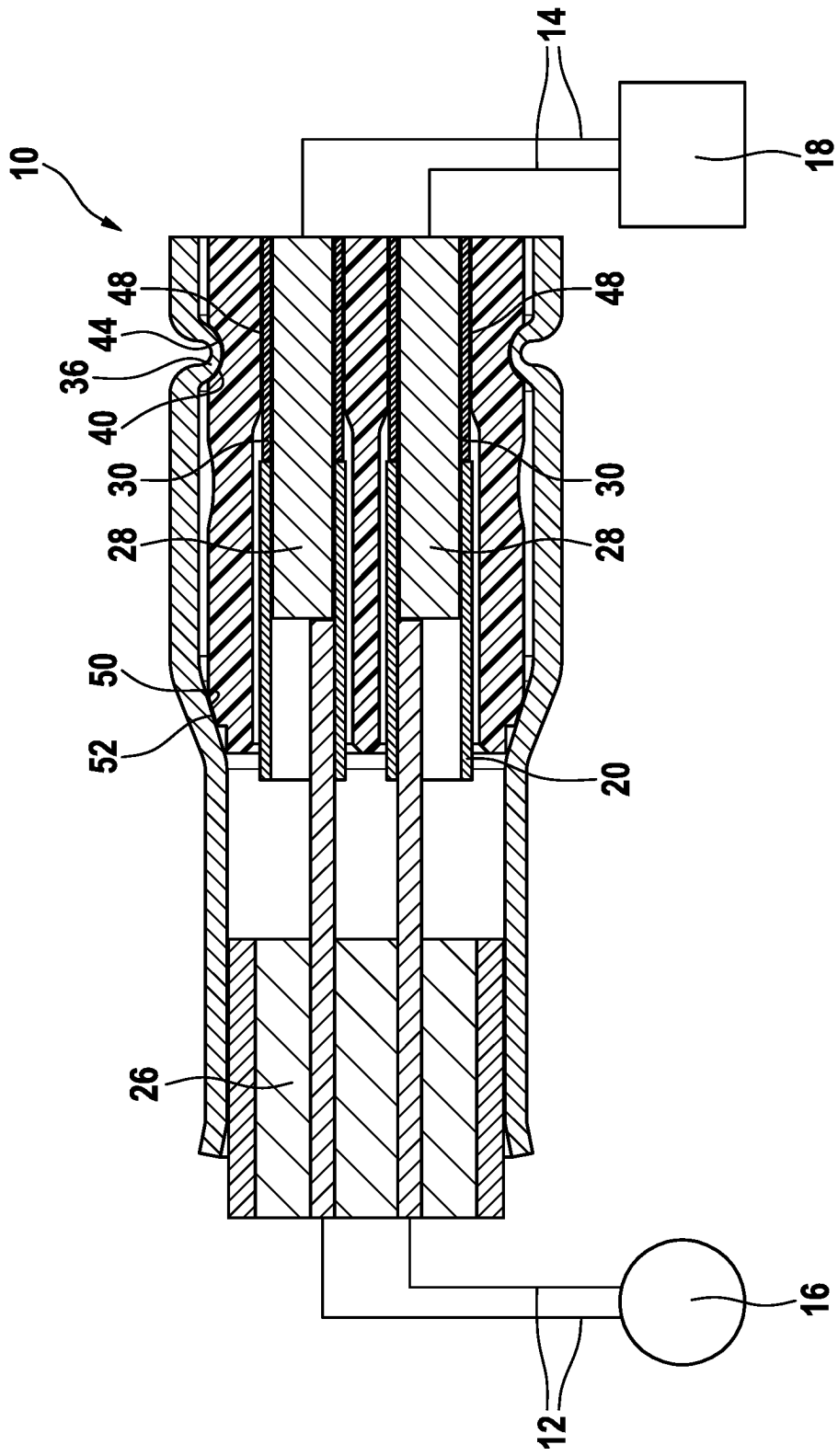


FIG. 2