



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 859 429 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(51) Int. Cl.⁶: H01R 4/00

(21) Anmeldenummer: 98102710.5

(22) Anmeldetag: 17.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.02.1997 DE 19706208
15.08.1997 DE 29714593 U

(71) Anmelder: Wiemeyer, Frank
76593 Gernsbach (DE)

(72) Erfinder:
Wiemeyer, Hans-Heinrich
76593 Gernsbach (DE)

(74) Vertreter:
Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Dipl.-Ing. G.F. Hiebsch,
Dipl.-Ing. N. Behrmann,
Heinrich-Weber-Platz 1
78224 Singen (DE)

(54) **Verbindungsvorrichtung und Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum feuchtigkeitsgeschützten, elektrischen Verbinden zweier mehradriger Leitungsenden, mit einer Mehrzahl von ersten, aus einem Steckerstück (18) herausgeführten Kontaktelementen (20) einer ersten Leitung (14), einer Mehrzahl von aus einem starren Leitungsmantel (30) herausgeführten Drahtenden (22) einer zweiten Leitung (24), die zum unlösbaren elektrischen Verbinden mit den Kontaktelementen (20) mit diesen fluchtend ausgerichtet sind, und einem einen Verbindungsbereich zwischen den Drahtenden (22) und

den Kontaktelementen (20) umschließenden Hülselement (34) aus metallischem Material, das einends dichtend und unlösbar mit dem starren Leitungsmantel (30) verbunden ist und sich anderenends über das Steckerstück (18) erstreckt, wobei ein von dem Hülselement (34) umschlossener Hohlraum (44) zumindest im Verbindungsbereich mit einer aushärtbaren, wärmebeständigen und elektrisch isolierenden Dichtmasse ausgefüllt ist.

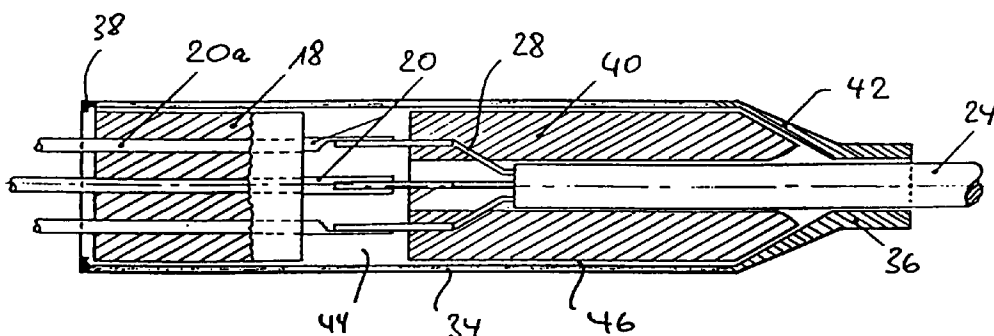


Fig.3

EP 0 859 429 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum feuchtigkeitsgeschützten, elektrischen Verbinden zweier mehradriger Leitungsenden sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen elektrischen Verbindung. Insbesondere betrifft die Erfindung den Anwendungsbereich in der Wärme- bzw. Heizungstechnik, bei welcher unter Bedingungen hoher Wärme-, Schutz- und Feuchtigkeitsbelastung eine -- in der Regel von einem starren Metallmantel ummantelte -- Anschlußleitung für einen Rauch- oder Abgasfühler mit einer angeschlossenen Meß- und Steuerelektronik zu verbinden ist.

Es sind verschiedene Arten bekannt, ein solches Verbindungsproblem zu lösen -- etwa durch speziell gefertigte, kunststoffgespritzte Verbindungsstecker. Auch ist es bekannt, eine -- etwa durch Punktschweißen -- hergestellte Verbindung der einzelnen signalführenden Leiter als ganzes mit einer geeigneten Dichtmasse, generell einem Epoxidharz, in einem entsprechend ausgebildeten Werkzeug zu umspritzen.

Derartige, bekannte Vorgehensweisen sind allerdings mit mehreren Nachteilen behaftet: So sind etwa herkömmliche, kunststoffbasierte Steckerelemente nur sehr begrenzt wärmebeständig, und gerade bei Temperaturbelastungen oberhalb von 200°C, wie sie im Schornsteinbereich auftreten können, ist eine solche Verbindung thermisch mangelhaft. Darüber hinaus ist der Herstellungsaufwand -- bedingt durch entsprechend aufwendige Spritzwerkzeuge der Steckerteile -- und ein Montageaufwand bei der Herstellung -- durch die nur geringe Automatisierbarkeit -- hoch, so daß insbesondere auch beträchtliche Herstellungskosten zu erwarten sind.

Demgegenüber sind die Dichtigkeitseigenschaften eines mit einem geeigneten Dichtmedium umspritzten Verbindungsbereichs der zu koppelnden Leitungsenden besser, jedoch ist auch diese Vorgehensweise nicht optimal: Zum einen besteht die Gefahr, daß bei hoher Umgebungstemperatur oder etwa bei kurzfristigen Temperaturspitzen, wie sie durch Berührungen o.ä. entstehen können, der schützende Mantel beschädigt wird oder seine Form und damit seine Dichtwirkung verliert. Zum anderen eignet sich zwar ein solcher Ansatz im Grundsatz besser für einen automatisierten Herstellungsvorgang, jedoch werden durch das notwendige Einspritzen und das darauffolgende Erkalten der Vergußmasse in einem geeignet dafür ausgebildeten Spritzwerkzeug lange Zykluszeiten erforderlich sein, welche den Herstellungsprozeß langwierig und somit teuer machen. Dazu kämen nicht unbeträchtliche Herstellungskosten des Spritzwerkzeugs selbst.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Verbindungsvorrichtung zum feuchtigkeitsgeschützten, elektrischen Verbinden zweier mehradriger Leitungsenden, insbesondere zum Einsatz im Heizungsbereich, zu schaffen, welche im Hinblick auf ihre

Wärmebeständigkeit und ihre Dichtigkeitseigenschaften verbessert ist, und welche darüber hinaus einfach und kostengünstig herstellbar und der automatisierten Fertigung zugänglich ist. Ferner ist ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Verbindungsvorrichtung zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1, das Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 12 sowie die Verwendungen nach den Patentansprüchen 16 und 17 gelöst.

Vorteilhaft gestattet das metallische Hülselement das vollständige Umschließen des empfindlichen Verbindungsbereichs, sorgt durch sein Material für hohe mechanische Beständigkeit und dient gleichzeitig zur Wärmeableitung, etwa von kurzfristigen oder punktuellen, hohen Temperaturbelastungen. Darüber hinaus bildet die Metallhülse im Verbindungsbereich den Hohlraum aus, der -- bei befestigtem Hülselement -- mit einem geeigneten aushärtbaren, wärmebeständigen und isolierenden Dichtmaterial gefüllt (etwa gespritzt oder gegossen) wird. Auf diese Weise ist dann vorteilhaft für das Aushärten der Dichtmasse weder ein speziell ausgebildetes Spritzwerkzeug notwendig, noch etwa im Rahmen der automatisierten Herstellung ein spezieller Abkühl- bzw. Aushärtzyklus in der Maschine. Vielmehr erlaubt der erfindungsgemäße Aufbau der Verbindungsvorrichtung bzw. die Abfolge der Verfahrensschritte ein überraschend kurzes, einfaches Herstellen der Verbindung, die darüber hinaus gegenüber den bekannten Verbindungen herausragende Dichtigkeitseigenschaften, selbst unter extremen Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen, besitzt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

So hat es sich insbesondere als vorteilhaft erwiesen, eine feste Verbindung zwischen dem Hülselement und dem Mantel der zweiten Leitung -- die i. ü. oft auch als metallummantelte MI-Leitung realisiert wird -- als Crimpverbindung auszubilden, und diese weiter bevorzugt im Querschnitt sechskantförmig zu gestalten.

Vorteilhaft gestattet die erfindungsgemäße Ausbildung des Steckerstücks aus sprödem, unelastischem Kunststoffmaterial die Verwendung preisgünstiger Großserienteile, ohne daß etwa in diesem Bereich Dichtigkeitsprobleme oder mögliche mechanische Beschädigungen zu erwarten sind: Weder erfolgt nämlich eine Druckbeaufschlagung des Hülselements oberhalb des Steckerstücks, noch ist etwa eine besondere, elastische Wirkung von diesem notwendig. Lediglich die weiterbildungsgemäß vorgesehene Bördelung am entsprechenden Rand des Hülselements sorgt dafür, daß bei Befüllen des Hohlraums mit der Dichtmasse unter Druck das Steckerstück nicht rückwärts aus der Hülse herausgepreßt wird.

Je nach Anforderung bzw. Gestaltung der Befüllung des Hohlraumes weist das Hülselement eine geeignete Öffnung auf, die weiter bevorzugt zum Einsetzen,

Führen und Zentrieren einer entsprechenden Materialzuführungsdüse ausgebildet sein kann.

Während für Anwendungen etwa im Bereich bis 200°C durchaus auch herkömmliche, wärmehärtbare Harze als Dichtmasse geeignet sind, hat es sich als besonders bevorzugt herausgestellt, eine Füllmasse auf Silikonbasis zu verwenden, welche insbesondere auch wesentlich höhere Temperaturen ohne Beeinträchtigung der Dicht- und Isolationswirkung aushält.

Zur weiteren Verbesserung der Dichtwirkung ist es weiterbildungsgemäß vorgesehen, das Hülselement um den (starrten) Leitungsmantel der zweiten Leitung herum zu formen, so daß der durchmesserreduzierte Abschnitt entsteht; eine weitere Verbesserung der Dichtwirkung wird dann durch zusätzliches Dichten des entstehenden Spaltes mit einem separat aufgetragenen Dichtmittel oder aber mit dem in den Hohlraum eingefüllten und sich bis in diesen Spalt ausbreitenden Dichtmedium erzielt.

Alternativ ist vorgesehen, ein separates -- weiter bevorzugt gummielastisches -- Dichtelement auf den Endbereich der zweiten Leitung aufzusetzen, welches dann wiederum von der metallischen Hülse umschlossen ist. Auch hierdurch läßt sich die Dichtwirkung bei einfacher Fertigung weiter verbessern; zusätzlich können weiterbildungsgemäß vorgesehene Führungsnuten bzw. -schlitze in diesem Dichtstück die exakte Ausrichtung und Positionierung der Drahtenden der zweiten Leitung verbessern und somit das Herstellen der elektrischen Verbindung erleichtern.

Eine umlaufende Sicke im Hülselement ist geeignet, ein unerwünschtes Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in den Hohlraum 44 zusätzlich zu verhindern; in einem solchen Fall ist es jedoch bevorzugt, das Steckerstück aus einem diese Dichtwirkung verbessernden, gummielastischen Material herzustellen. Auch ist es erfindungsgemäß möglich, in einem solchen Fall den Hohlraum 44 nicht mit der Dichtmasse auszufüllen.

Weiterhin liegt es weiterbildungsgemäß im Rahmen der Erfindung, zum einen die Festigkeit der Dichtung dadurch zu erhöhen, daß das Steckerstück bzw. daß dieses ausbildende Kunststoffelement endseitig mit einer Metallscheibe versehen werden kann, die weiter bevorzugt durch Einspritzen in den Isolator befestigt wird.

Zu diesem Zweck weist das Steckerstück endseitig an einem den herausgeführten Kontaktelementen entgegengesetzten Ende eine Austrittsöffnung des Hülselements verschließende Scheibe aus metallischem Material auf, die bevorzugt mittels eines Spritz- oder Klebvorgangs mit dem Steckerstück aus einem Kunststoffmaterial verbunden ist.

Zudem sorgt eine vorteilhaft vorzusehende Anpressfläche im Umfang des Hülselements dafür, daß ein Verrutschen bzw. Ausweichen der Verbindungspartner nicht mehr möglich ist, wobei hierfür das Hülselement im Verbindungsbereich an einem verbindungsseitigen Ende des Steckerstücks eine

umlaufende, eine Widerlagerwirkung gegen das Steckerstück besitzende Vertiefung aufweist.

Weiter vorteilhaft liegt es im Rahmen der Erfindung, den Hohlraum nicht erst nach dem montiertem Hülselement mit der Dichtmasse zu füllen, sondern dieses vielmehr vorher aufzubringen, geeignet etwa durch Schalen, Körper oder Pulver, die vor einer Montage der Hülse in den Verbindungsbereich gebracht werden, besonders geeignet etwa durch Umspritzen des Verbindungsbereiches.

Bevorzugt ist die Dichtmasse mittels eines quellfähigen Harz- oder Kunststoffmaterials, beispielsweise eines PU-Schaums, realisiert und weiter bevorzugt ist die Dichtmasse in Form von Schalen, Kugeln oder anderen Körpern in dem Hohlraum in einem Montagezustand enthalten und kann zum Aushärten einer Wärmebehandlung unterzogen werden.

Die Wärmebehandlung dieses (thermisch) quellfähigen Materials führt dann bei aufsitzendem Hülselement zu einem vollständig gedichteten Verbindungsbereich, wobei weiter bevorzugt etwa durch ein Abkühlen auch vor einer Montage des Hülselements das Material zur Erleichterung der Montage geschrumpft werden kann. Schließlich ist insbesondere auch vorgesehen, daß die elektrisch isolierende Dichtmasse dergestalt aufgebracht ist, daß vor einer Montage des Hülselements die Kontaktelemente in dem Verbindungsbereich mit der Dichtmasse beaufschlagt, beispielsweise umspritzt, worden sind, und während eines darauffolgenden Kühlungsvorganges das Volumen der Dichtmasse abgenommen hat sowie nach einem darauffolgenden Aufsetzen des Hülselements die Dichtmasse durch einen Temperaturanstieg eine Volumenerweiterung erfahren hat.

Während erfindungsgemäß der Einsatz der Verbindungsvorrichtung bzw. des zugehörigen Herstellungsverfahrens sich als besonders bevorzugt für das Gebiet der Heizungstechnik herausgestellt hat, liegt es im Rahmen der Erfindung, den Erfindungsgegenstand insbesondere auch in der KFZ-Technik einzusetzen, und zwar besonders geeignet zur Verbindung einer Zuleitung für eine Abgassonde (Lambda-Sonde) als zweite Leitung mit einer flexiblen Zuleitung zur Motorelektronik, die mit einem gerätespezifischen Stecker zur Verbindung mit der Elektronik versehen ist. Aufgrund der sehr hohen Typenvielfalt für derartige Stecker wird sich gerade auch im Ersatzteilgeschäft der Nutzen der vorliegenden Erfindung erweisen; diese gestattet nämlich in einfacher und kostengünstig herstellbarer Weise das Herstellen einer hochgradig wärmebeständigen und dichten Verbindung mit einer jeweils gerätespezifischen Zuleitung.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in

Fig. 1: eine Seitenansicht der mittels der

erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens zu verbindenden, gerätespezifischen Zuleitung;

- Fig. 2: eine Seitenansicht der mit der Zuleitung gemäß Fig. 1 als Kupplungspartner zu verbindenden Fühlerzuleitung;
- Fig. 3: eine vergrößerte Schnittdarstellung der Verbindungsanordnung gemäß einer ersten, bevorzugten Ausführungsform im montierten Zustand;
- Fig. 4: eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 3;
- Fig. 5: eine vergrößerte Schnittansicht des Verbindungsbereichs gemäß einer zweiten, alternativen Ausführungsform ohne Dichtstück;
- Fig. 6: eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 5;
- Fig. 7: eine schematische Schnittansicht einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung zum weiteren Verbessern der Dichtwirkung;
- Fig. 8: eine Seitenansicht einer Verbindungsanordnung gemäß Fig. 7 und
- Fig. 9: eine ausschnittsweise Schnittansicht der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform, betreffend in vergrößerter Detailansicht den steckerseitigen Bereich.

Eine Zuleitung 10 für eine Steuerelektronik -- etwa eine Heizungssteuerung oder aber auch eine (Verbrennungs-) Motorelektronik -- ist im beschriebenen Ausführungsbeispiel vieradrig aufgebaut und besitzt einends einen steuergerätspezifischen Stecker 12, der etwa in geeigneter Weise mit einem entsprechenden Partner einer Heizungssteuerung verbindbar ist oder, für Anwendungen im Automobilbereich, in vorgesehene Steckplätze der Motorelektronik einrastbar ist. Andererseits eines gummiummantelten Kabelabschnitts 14 weist die Zuleitung 10 einen aus einem Kunststoffmaterial gefertigten Verbindungsstecker 16 auf, der -- entsprechend der Anzahl der Adern 20_a -- vier aus einer Steckertülle 18 als Trägerkörper herausgeführte Steckerkontakte 20 hält. Die Steckerkontakte 20 sind, wie in der Fig. 3 gezeigt, als nach außen geschlossene Halbrundschaalen ausgebildet und dienen als Schweißkontaktpartner für zugehörige Leitungsenden 22 einer Fühlerzuleitung 24. Die Steckertülle 18 ist als Spritzteil unter Verwendung eines handelsüblichen Kunststoff-

materials, etwa PA oder GFK-Kunststoff, realisiert und als Massenteil kostengünstig fertigbar. Besondere Elastizitätseigenschaften der Steckertülle 18 sind nicht erforderlich.

Die in Fig. 2 gezeigte Fühlerzuleitung weist an ihrem dem Steckerkontakt 20 des Verbindungspartners zugewandten Ende die gabelförmig aufgebogenen Leitungsenden 22 von Metalladern 28 auf, die aus gängigen Metallegierungen, etwa Cr-Ni oder Cu-Ni, gebildet sind. Die Leitungsenden 22 sind so aufgebogen, daß eine in Fig. 3 gezeigte fluchtende Zuordnung zu den Steckerkontakten 20 des Verbindungssteckers 16 erfolgt -- insbesondere liegen die Leitungsenden 22 im eingeschobenen (Verbindungs-) Zustand mit leichtem, radial auswärts gerichtetem Druck an den Innenflächen der jeweiligen, halbrundschaalenförmigen Steckerkontakte 20 an. In diesem Übergangsbereich wird dann eine elektrisch leitende und mechanisch feste Verbindung mittels eines -- nicht näher gezeigten -- Schweißkontakts hergestellt, der durch ein geeignetes Schweißverfahren, etwa Laserschweißen, Punktschweißen oder induktives Schweißen, realisiert werden kann. Alternativ ist es etwa auch möglich, den Kontakt durch Verlöten oder ein anderes, geeignetes Verbindungsverfahren herzustellen.

Die Metalladern 28 werden -- voneinander isoliert - in einem langgestreckten Metallmantel 30 geführt und anderenends als Fühlerkontakte 26 wiederum herausgeführt. An dieser Stelle wird ein jeweiliges (Abgas-) Sonderelement mit den Fühlerkontakten 26 verbunden.

Der Metallmantel 30 ist bevorzugt als Stahlmantel realisiert und wird in geeigneter Weise am Abgasrohr (im Falle einer Heizungssteuerung) oder im Auspuff (im Falle einer KFZ-Abgassteuerung) befestigt.

Wie in Fig. 3 gezeigt, ist der erfindungsgemäß realisierte Verbindungsabschnitt zwischen der Gerätezuleitung 10 und der Fühlerzuleitung 24 von einer Metallhülse 34 aus verformbarem Material umschlossen, die im dargestellten Ausführungsbeispiel aus Aluminium oder Tiefziehblech realisiert ist. Einends, d.h. auf der Seite der Fühlerzuleitung (die aufgrund ihres Metallmantels auch als MI-Leitung bezeichnet wird), erfolgt eine drehfeste mechanische Verbindung mittels einer bevorzugt als Sechskant ausgestalteten Crimpverbindung 36, die das Material der Metallhülse 34 im Bereich der Crimpverbindung fest auf den Metallmantel 30 der MI-Leitung aufpreßt und so einen Sechskant-Querschnitt in diesem Bereich herbeiführt. Damit wird dann nicht nur eine verdrehsichere Verbindung realisiert; gleichzeitig ist die Hülse 34 gegen ein axiales Verschieben entlang des Metallmantels 30 gesichert.

Andererseits erstreckt sich die i.w. zylindrisch ausgebildete Metallhülse 34 über die Steckertülle 18 und ist an deren rückwärtigem Ende umgebördelt, wie in der Fig. 3 mit dem Bezugszeichen 38 schematisch bezeichnet. In diesem Ausführungsbeispiel findet jedoch kein Verpressen der Metallhülse 34 mit dem Verbindungsstecker 16 statt, so daß insbesondere auch das

beschriebene, spröde (aber preisgünstig herstellbare) Kunststoffmaterial für die Steckertülle 18 verwendet werden kann. Gleichwohl verhindert die Bördelung 38, daß der Verbindungsstecker 16 aus der Steckverbindung herausgezogen werden kann (Zugentlastung) bzw. aus dieser herausgeschoben wird.

Das in Fig. 3 gezeigte Ausführungsbeispiel weist zusätzlich ein auf dem Kupplungsende der Fühlerzuleitung 24 sitzendes, hohlzylindrisches Dichtstück 40 auf, welches aus gummielastischem Kunststoff -- etwa Raytheon -- realisiert ist, im Bereich der Leitungsenden 22 der Metalladern geeignete Führungsnuten bzw. -schlitze für diese aufweist (und insoweit die Positionierung der Leitungsenden 22 erleichtert), während zum entgegengesetzten Ende des Dichtstücks 40 hin dieses konisch abgeflacht ist. In entsprechender Weise weist in diesem Bereich die aufliegende Metallhülse 34 einen sich konisch verjüngenden Bereich 42 auf.

Zusätzlich ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der zwischen der Steckertülle 18 und dem Dichtstück 40 gebildete, von der Metallhülse 34 umschlossene Hohlraum 44 mit einer Dichtmasse gefüllt ist, wobei erfindungsgemäß diese Dichtmasse durch Spritzen in die Verbindungsanordnung eingebracht wird, nachdem die Metallhülse 34 in der in Fig. 3 gezeigten Weise aufgebracht und mit den jeweiligen Leitungspartnern verbunden ist.

Zu diesem Zweck weist die Metallhülse 34 im Bereich des Hohlraumes 44 mantelseitig eine -- in den Fig. nicht näher gezeigte -- Öffnung bzw. Bohrung eines Durchmessers von etwa 2 bis 5 mm auf, durch welche dann das Dichtmaterial durch Einspritzen oder Gießen eingebracht werden kann. Die Öffnung in der Metallhülse 34 dient dann zur Führung bzw. Zentrierung einer entsprechenden Einfüll- bzw. Einspritzdüse.

Als Material zum Ausfüllen des Hohlraumes 44 eignet sich jedes beliebige, verfestigbare und füllbare Material, etwa Epoxidharz, welches für Temperaturbelastungen der Verbindung bis zu etwa 200° geeignet ist. Für einen Einsatz unter höheren Temperaturen, wie er etwa im KFZ-Bereich auftreten kann, bietet es sich alternativ an, den Hohlraum 44 mit einer Silikon-Spritzmasse auszuspritzen, welche bis zu Temperaturen von etwa 300°C und höher wärmebeständig ist.

Da ein solches Einspritzen zum Zwecke der Automatisierung und der kurzen Zykluszeiten unter sehr hohem Druck (beispielsweise etwa 40 bar) erfolgen kann, stellt, wie oben beschrieben, die besondere Befestigung der Metallhülse 34 durch die Bördelung 38 einends und die Crimpverbindung 36 andererseits sicher, daß selbst bei einem derart hohen Einspritz- bzw. Einpreßdruck die Kupplungspartner in ihrer Position verbleiben und nicht etwa auseinandergepreßt werden. Andererseits kann aber geeignetes Spritz- bzw. Dichtmittel -- über den eigentlichen, von der Steckertülle 18 bzw. dem Dichtstück 40 gebildeten Hohlraum 44 hinaus -- in ggf. noch vorhandene, schmale Spalten 46 zwischen den Mantelflächen des Dichtstücks 40

bzw. der Steckertülle 18 und der umgebenden Metallhülse 44 eindringen und so eine Dichtwirkung weiter verbessern.

In für die Automatisierung günstiger Weise dient die Metallhülse 34 nicht nur als mechanisch stabiler und wärmeableitender Schutz der Verbindung; darüber hinaus bietet er für den Ausspritzvorgang des Hohlraumes 44 gleichzeitig eine Begrenzung an, die die Verwendung aufwendiger und in der Herstellung teurerer Spritzwerkzeuge unnötig macht.

Auf diese Weise wird dann eine elektrische Verbindung realisiert, die nicht nur in herausragender Weise gegen das Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit geschützt ist, sondern zudem -- durch die Metallummantelung und die hochgradig wärmebeständige Füllung -- in optimaler Weise wärmebeständig und schlagfest ist. Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bietet sich somit insbesondere für den Einsatz in Umgebungen mit hohen oder stark wechselnden Temperaturen, wie etwa im Heizungsbereich oder aber zur Abgasmessung in KFZ, an und ermöglicht langzeitstabile, zuverlässige Verbindungen.

Da zudem für die Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weitgehend auf teure Spezialkomponenten verzichtet wird und der vergleichsweise einfache Aufbau sich in besonders günstiger Weise für eine automatisierte Herstellung eignet, sind neben den verbesserten technischen Eigenschaften auch beträchtliche Rationalisierungen bzw. Kostenersparnisse möglich.

Da ferner der -- etwa in der Fig. 4 in der Gesamtansicht gezeigte -- Aufbau ein gegenüber herkömmlichen Verbindungen deutlich reduziertes Volumen und Gewicht besitzt, ist darüber hinaus vorteilhaft sichergestellt, daß die Anordnung im montierten Zustand (z.B. endseitig am Metallmantel 30 der Fühlerzuleitung 24 festgelegt) in nur sehr geringem Maße schwingt oder Vibrationen verursacht. Auch hierdurch steht zu erwarten, daß Lebensdauer und Betriebssicherheit der Vorrichtung deutlich verbessert sind.

Das erfindungsgemäße Verbindungsverfahren ergibt sich aus der Abfolge der zum Herstellen der in Fig. 3 bzw. Fig. 4 gezeigten Verbindung notwendigen Schritte: In der gezeigten Weise werden die Steckerkontakte 20 des Verbindungssteckers 16 mit den geeignet gebogenen Leitungsenden 22 der Fühlerzuleitung 24 zusammengebracht, wobei die bevorzugt als Halbrundschaalen ausgebildeten Steckerkontakte 20 bereits eine gewisse mechanische Führung der Verbindung übernehmen. Eine zusätzliche Führungswirkung für die Leitungsenden 22 wird durch die entsprechend gebildeten Führungsschlitze im Dichtstück 40 angeboten.

Nach dem Zusammenbringen der Kontakte wird dann die Metallhülse 34 aufgeschoben, einends zur Crimpverbindung 36 bevorzugt sechskantförmig mit dem Metallmantel 30 vercrimpt und anderenends um eine rückwärtige Kante der Steckertülle 18 umgebördelt. Ein darauffolgendes Einspritzen des Füllmaterials

in den Hohlraum 44 sorgt dann -- nach dem Erkalten bzw. Verfestigen des Füllmaterials -- für die beabsichtigte dichte, feuchtigkeitsgeschützte und mechanisch beanspruchbare Verbindung.

Unter Bezug auf die Fig. 5 und 6 wird nunmehr eine alternative Ausführungsform der vorstehend beschriebenen Ausbildung dargestellt. In der vorbeschriebenen Weise werden wiederum eine Steuergerätleitung mit Verbindungsstecker 16 sowie eine MI-Leitung -- etwa eines Durchmessers von 3,5 mm -- mit gabelartig gebogenen Leitungsenden 22 miteinander verbunden. Im Unterschied zu der vorbeschriebenen Ausführungsform weist hier jedoch das verbindungsseitige Ende der MI-Leitung 24 kein aufgeschobenes Dichtstück auf; vielmehr ist die Metallhülse 34_a um den Endbereich des Metallmantels 30 der MI-Leitung 24 herumgepreßt, so daß lediglich ein schmaler Spalt 46 verbleibt. Wie auch im ersten Ausführungsbeispiel dichtet eine bevorzugt sechskantförmige Crimpverbindung 36 die Metallhülse 34_a zum restlichen Leiter 24 hin ab. In der in Fig. 5 bzw. Fig. 6 gezeigten Weise wird somit die Metallhülse 34_a im Endbereich des Mantels 30 zu einem anliegenden Flachabschnitt 48 verformt, und erst im Übergangsbereich weitet sich dann die Metallhülse 34_a konusförmig bis zum Durchmesser der Steckertülle 18 des Verbindungspartners auf.

Auch der sich auf diese Weise ergebende Hohlraum 50 zwischen den Verbindungspartnern wird in der vorbeschriebenen Weise mit einem geeigneten Füllmedium befüllt, welches dann zum Herstellen der endgültigen, dauerhaften Verbindung aushärtet. Vorteilhaft wird dabei durch einen Einfülldruck der Dichtungsmasse diese über den Hohlraum 50 hinaus in den Spalt 46 entlang des Flachabschnittes 48 der Metallhülse 34_a gepreßt, so daß in diesem Bereich zusätzliche Dichtwirkung erzielt wird. Alternativ ist es möglich, den Spalt 46 bereits bei der Montage (dem Aufschieben) der Metallhülse 34 mit einer geeigneten Dichtmasse bzw. einem Kleber zu versehen, welcher geeignet zwar dem späteren Füllmedium entsprechen kann, dies aber nicht notwendigerweise identisch sein muß. Entsprechendes gilt für etwaiges, zusätzliches Dichtmaterial, welches in einen zwischen Hülse 34 und Steckerkörper 18 gebildeten Spalt 52 eindringen kann.

Die in den Fig. 5 und 6 beschriebene Ausführungsform ist somit vorteilhaft geeignet, die Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung durch das Fehlen eines Dichtstückes (Bezugszeichen 40 im ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 3) weiter zu verringern.

Unter Bezug auf die Fig. 7 und 8 wird im weiteren eine erfindungsgemäße Weiterbildung beschrieben, welche -- je nach Dichtungserfordernissen -- das Dichtungsverhalten der vorliegenden Verbindungsvorrichtung weiter verbessern kann. Weiterbildungsgemäß wird zu diesem Zweck die Metallhülse 34 umfangsseitig mit einer punktuellen, ringförmigen Verformung 54 in der Art einer Rändelung oder Sicke versehen, welche in

geeigneter Weise oberhalb des Dichtstückes 40 der Fig. 3 und/oder -- wie in Fig. 8 gezeigt -- auch außerhalb des Bereiches des Verbindungssteckers 16 angebracht sein kann; dieser sollte jedoch bevorzugt zu diesem Zweck aus (Gummi-) elastischem Material gefertigt sein. Während solche Rändelungen 54, die bevorzugt vor einem Ausspritzen des Verbindungshohlraumes aufgebracht werden, eine zusätzliche Dichtwirkung gegenüber dem Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit bewirken, wird zusätzlich die Relativposition der Kupplungspartner zueinander fixiert, so daß insbesondere auch ein nachfolgendes Einspritzen von Füllmaterial unter hohem Druck diese nicht in unerwünschter Weise auseinanderpressen kann.

Fig. 9 zeigt eine weitere alternative Ausbildung der vorliegenden Erfindung, die insbesondere im Hinblick auf zusätzliche Festigkeit und das Verhindern eines Verrutschens vorteilhaft ist. Die ausschnittsweise Schnittansicht der Fig. 9 zeigt, vergleichbar der Ansicht in Fig. 3, einen rückwärtigen, dem Verbindungsbereich 44 entgegengesetzten Endbereich der Steckertülle 18, wobei diese, wie in der Fig. 9 gezeigt, mit einer fluchten Metallscheibe 56 zusätzlich versehen ist. Diese Metallscheibe 56 ist bevorzugt an den Isolatorbereich 18 ein- bzw. angespritzt (alternativ: angeklebt) und sorgt im dargestellten Endbereich der Verbindungsvorrichtung für zusätzliche Festigkeit: Die Bördelung 38 greift nämlich nunmehr umfangsseitig auf die Scheibe 56, so daß auf diese Weise eine beträchtliche Festigkeitserhöhung erreicht werden kann.

Zusätzlich zeigt Fig. 9 im rechten Bereich eine umlaufende Anpressfläche 58 in Form einer im Querschnitt stufenförmigen Einförmung der Metallhülse 34. Wie unmittelbar erkennbar ist, wird hierdurch am entgegengesetzten Ende eine Widerlager geschaffen, und der Anpreßdruck kann weiter erhöht werden.

Weiter ist es vorteilhaft, die -- etwa in der Fig. 3 gezeigten -- Schweißkontakte 20 mit jeweils einer (nicht gezeigten) Nase bzw. einem Widerhaken zu versehen, die bei einer Zugbelastung der Leitungen 20_a gegen die Metallscheibe 56 drücken. Damit ist ein unbeabsichtigtes Herausziehen der Kontakte 20 aus der Steckeranordnung verhindert.

Gemäß einer weiteren, alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, den Hohlraum 44 nicht erst nach einer Montage der Metallhülse 34 mit dem Isoliermaterial auszufüllen, sondern dieses vielmehr vorzunehmen, bevor der Mantel 34 aufgesetzt ist. Bevorzugt werden hierzu die Schweißkontakte im Bereich 44 mit zwei Halbschalen umlegt, bevor dann der Mantel 34 montiert wird. Etwa durch eine thermische Behandlung wird dann ein Quellen bzw. eine Volumenerweiterung dieser Halbschalen, die geeignet etwa aus PU-Schaum hergestellt sein können, bewirkt, woraufhin dann die beabsichtigte Dichtwirkung mit geringem Aufwand erreicht ist, ohne daß etwa das Dichtmittel eingespritzt werden muß.

Alternativ ist es natürlich auch möglich, das so zu

behandelnde Dichtmittel in Form von Kugeln, Pulver oder anderen Körpern in den Bereich 44 zu bringen, woraufhin dann der Mantel 34 montiert wird und die Dichtelemente zum Verschmelzen bzw. Quellen gebracht werden.

Auch ist es weiterbildungsgemäß möglich, etwa mittels der vorerwähnten Halbschalen die Schweißkontakte 20 vor einer Montage des Mantels 34 zu umspritzen. Eine Abkühlung bzw. Kältebehandlung dieses umspritzten Kontaktbereiches vor einer Montage des Mantels 34 führt dann zu einer Schrumpfung bzw. negativen Volumenveränderung, die ein einfaches Aufsetzen des Mantels ermöglicht. Nach dessen Montage und Befestigung wird dann wiederum der Verbindungsbereich 44 mit dem Dichtmittel auf Normaltemperatur zurückgeführt oder einer Wärmebehandlung ausgesetzt, womit dann ein Quellen und damit die beabsichtigte Dichtwirkung erreicht wird.

Wie bereits bei der vorstehenden Beschreibung des Herstellungsverfahrens umrissen, ermöglicht die vorliegende Erfindung eine außerordentlich wirtschaftliche Fertigung, die sich in besonders günstiger Weise für die Automatisierung und die Großserienfertigung eignet. Durch das Vorsehen des nachfolgend auszuspritzenden Metallmantels wird ein Aushärt- bzw. Erkaltszyklus in einer Spritzgießmaschine unnötig, so daß mögliche Fertigungstaktzyklen deutlich verringert sind. Gleichzeitig sorgt der Metallmantel durch seine Wärmeleitfähigkeit für guten Schutz auch gegenüber kurzzeitigem, punktuellen Hochtemperatureinwirkungen, die sogar oberhalb einer Schmelztemperatur des Füllmaterials liegen können. Darüber hinaus wirken sich selbstverständlich auch die mechanischen Festigkeitseigenschaften des Metallmantels vorteilhaft aus.

Über die vorstehend beschriebenen, konkreten Ausführungsformen hinaus ist es selbstverständlich möglich, die Erfindung für beliebige geeignete ein- und mehradrige Leitungen vorzusehen und entsprechend konfigurierte Leitungen zu verwenden -- insbesondere auch z.B. in besonderer Weise temperaturbeständige Leitungen (z.B. mit Schutzschlauch-Glasseide, etwa für die Zuleitung zum Verbindungsstecker).

Zum Herstellen der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindung zwischen den Adern bieten sich beliebige Verbindungsarten und Ausbildungen der Kontakte an, etwa Schweiß- oder Lötverfahren beliebiger Art, insbesondere auch Rundhülsen statt der beschriebenen Halbrundschaalen, oder aber auch die Herstellung von Steckkontakten.

Für die Verwendung als Metallhülse zum Umschließen der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ist es insbesondere auch möglich, ein geeignetes Preß- oder Drehteil vorzusehen.

Für den Fall, daß weiterbildungsgemäß eine Sicke der in Fig. 7 oder 8 beschriebenen Art verwendet wird, kann es sich zudem ergeben, daß eine zusätzliche Befüllung bzw. ein Ausspritzen des Hohlraumes 44 nicht mehr notwendig ist.

Während die beschriebenen Ausführungsformen in besonders geeigneter Weise einerseits für Anlagen der Heizungstechnik, insbesondere der Abgasmessung im Abgaskanal, und andererseits für die Anwendung als Verbindung zwischen Abgasfühler und Motorelektronik im KFZ-Bereich optimal einsetzbar erscheinen, bietet sich eine Übertragung der vorliegenden Erfindung auf beliebige andere Anwendungsbereiche an, insbesondere, wenn eine stabile elektrische Verbindung zwischen Leitungen für stark feuchtigkeits- und/oder verschmutzungsgefährdete, temperaturbelastete und mechanisch sensible Umgebungen notwendig ist.

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung zum feuchtigkeitsgeschützten, elektrischen Verbinden zweier mehradriger Leitungsenden, mit

einer Mehrzahl von ersten, aus einem Steckerstück (18) herausgeführten Kontaktelementen (20) einer ersten Leitung (14), einer Mehrzahl von aus einem starren Leitungsmantel (30) herausgeführten Drahtenden (22) einer zweiten Leitung (24), die zum unlösbaren elektrischen Verbinden mit den Kontaktelementen (20) mit diesen fluchtend ausgerichtet sind, und einem einen Verbindungsbereich zwischen den Drahtenden (22) und den Kontaktelementen (20) umschließenden Hülselement (34) aus metallischem Material, das einends dichtend und unlösbar mit dem starren Leitungsmantel (30) verbunden ist und sich anderenends über das Steckerstück (18) erstreckt, wobei ein von dem Hülselement (34) umschlossener Hohlraum (44) zumindest im Verbindungsbereich mit einer aushärtbaren, wärmebeständigen und elektrisch isolierenden Dichtmasse ausgefüllt ist oder dort eine durch Wärmeeinfluß volumenveränderliche und elektrisch isolierende Dichtmasse aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem starren Leitungsmantel (30) und dem Hülselement (34) durch eine mechanische Verformung der Verbindungspartner, insbesondere einem Crimpvorgang, hergestellt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steckerstück (18) blockartig und i.w. zylindrisch aus unelastischem Kunststoffmaterial realisiert ist und das Hülselement (34) sich über das zylindrische Steckerstück (18) erstreckt und endseitig eine umlaufende Bördelung (38) zur Begrenzung einer Relativbewegung zwischen dem Steckerstück (18) und dem Hülselement

ment (34) aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hülsenelement (34) im Bereich des Hohlraums (44) einen in seinem Mantel vorgesehenen Durchbruch aufweist, der zum Einspritzen oder Eingießen der Dichtmasse in den Hohlraum (44) ausgebildet ist. 5
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtmasse als unter Wärmeeinwärmung aushärtendes Harz oder als Silikonfüllmasse realisiert ist. 10
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hülsenelement (34) im verbindungsseitigen Endbereich der zweiten Leitung (24) zum Ausbilden eines durchmesserreduzierten Abschnittes (48) in Kontakt mit dem Leitungsmantel (30) der zweiten Leitung (30) verformt ist. 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein zwischen dem durchmesserreduzierten Abschnitt (48) und dem starren Leitungsmantel (30) gebildeter Spalt (46) mit einem Dichtmittel gefüllt ist. 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel der in den Hohlraum einzufüllenden oder eingefüllten Dichtmasse entspricht. 30
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Endbereich der zweiten Leitung (24) ein i.w. zylindrisches Dichtstück (40) den starren Leitungsmantel (30) umschließend aufgesetzt ist, das Hülsenelement (34) das Dichtstück (40) mantelseitig umschließt und eine verbindungsseitige Wand des Dichtstücks (40) den Hohlraum (44) begrenzt. 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die verbindungsseitige Wand des Dichtstücks (40) Führungsnuten für die Drahtenden (22) aufweist. 45
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Hülsenelement (34) im Endbereich der zweiten Leitung und/oder im Bereich des Steckerstücks (18) mit einer umlaufenden, eine Dichtwirkung herbeiführenden Vertiefung (54) versehen ist. 50
12. Verfahren zum Herstellen einer feuchtigkeitsgeschützten, elektrischen Verbindung zweier mehradriger Leitungsenden, mit den Schritten: 55

- Ausrichten einer Mehrzahl von ersten, aus einem Steckerstück (18) herausgeführten Kontaktelementen (20) einer ersten Leitung (10) mit einer entsprechenden Mehrzahl von aus einer zweiten Leitung (24) herausgeführten Drahtenden (22),
- unlösbares, elektrisches Verbinden eines jeweiligen der Kontaktelemente (20) mit einem zugehörigen der Drahtenden (22),
- Aufschieben eines metallischen Hülsenelements (34) über den Verbindungsbereich zwischen den Kontaktelementen (20) und den Drahtenden (22),
- mechanisches, unlösbares Verbinden des metallischen Hülsenelements (34) mit einem starren Mantel (30) der zweiten Leitung (24) in einem zugehörigen Endbereich des Hülsenelements (34) und
- Ausfüllen eines durch das Steckerstück (18) und die mechanische, unlösbare Verbindung beidseitig begrenzten, von dem Hülsenelement (34) umschlossenen Hohlraums (44) mit einer wärmebeständigen, elektrisch isolierenden Dichtmasse durch eine Öffnung im Hülsenelement (34).

13. Verfahren nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Herstellen einer Bördelung (38) im steckerstückseitigen Endbereich des Hülsenelements (34).

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Herstellen einer umlaufenden, rinnenförmigen Vertiefung (54) im Endbereich der zweiten Leitung (44) und/oder im Bereich des Steckerstücks (18).

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch den Schritt:

- Aufsetzen eines i.w. zylindrischen Dichtstückes (40) auf den Endbereich der zweiten Leitung, wobei das Hülsenelement (34) sich über das Dichtstück (40) erstreckt.

16. Verwendung der Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Verbindung eines Abgasfühlerelements für eine Heizungsanlage mit einer mit der ersten Leitung (10) zu verbindenden, elektronischen Steuereinrichtung.

17. Verwendung der Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, zum Verbinden eines endseits an der zweiten Leitung (24) vorge-

sehenen Abgasfühlerelements für eine KFZ-Abgasanlage mit einer einen bauartspezifischen Stecker (12) der ersten Leitung (10) kontaktierenden KFZ-Motorelektronik.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

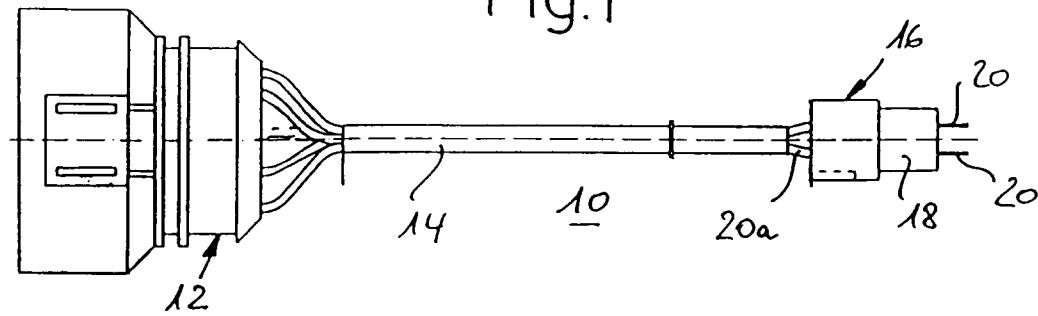


Fig. 2

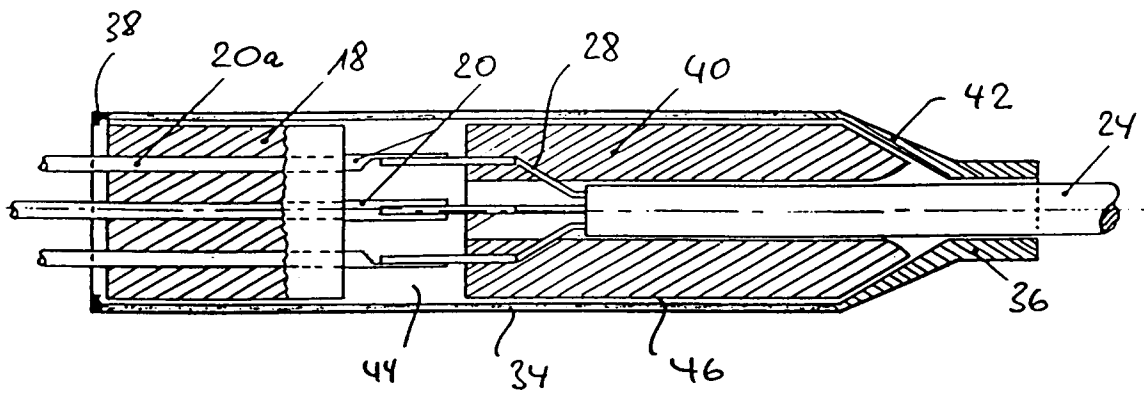
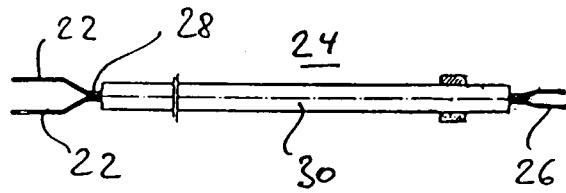
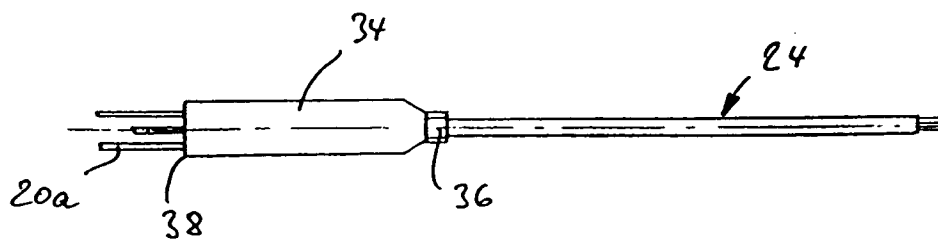
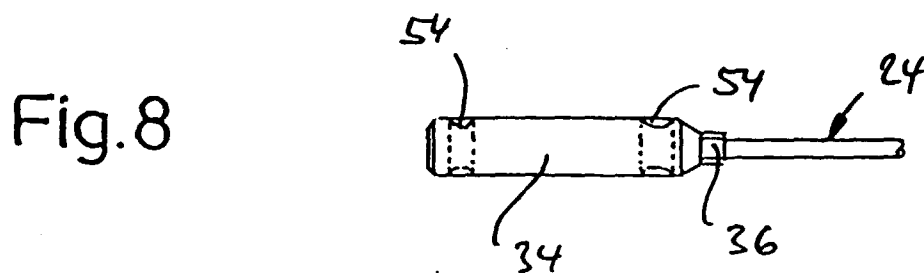
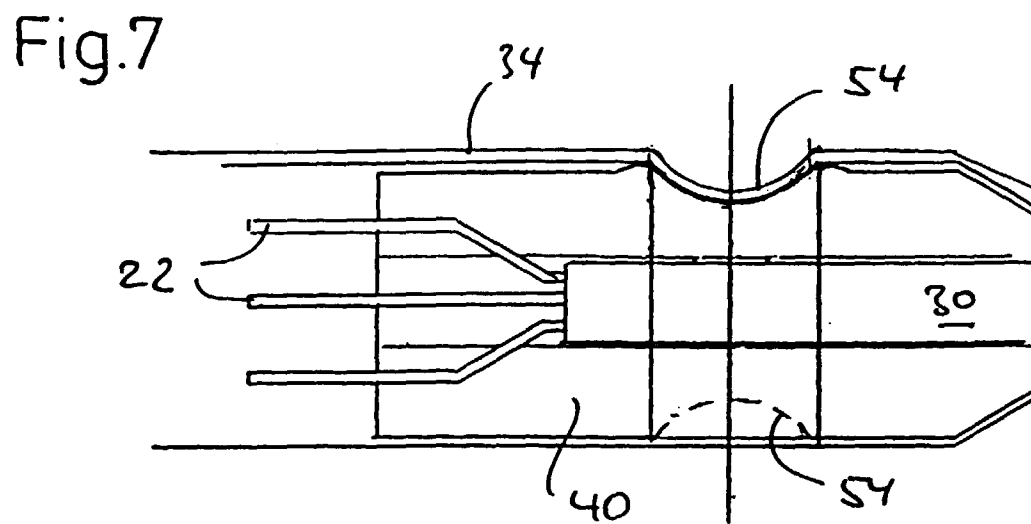
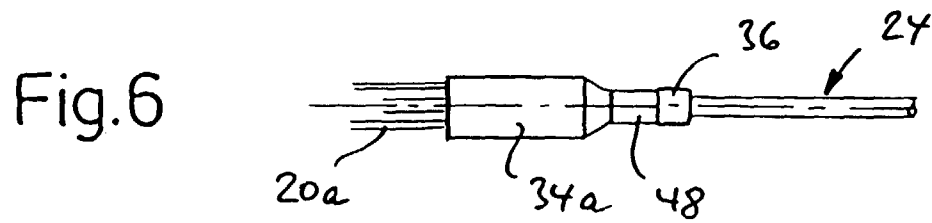
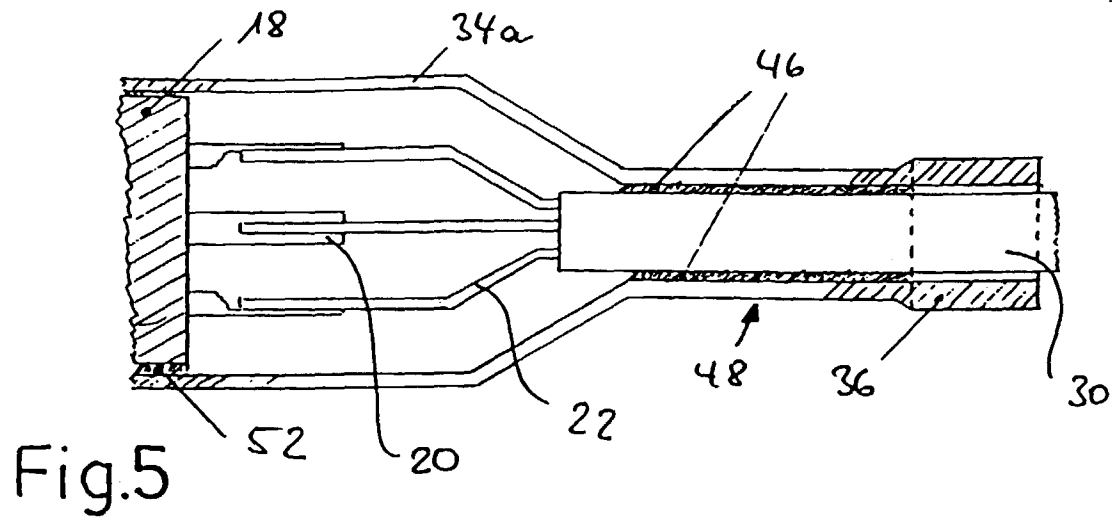


Fig.3

Fig.4





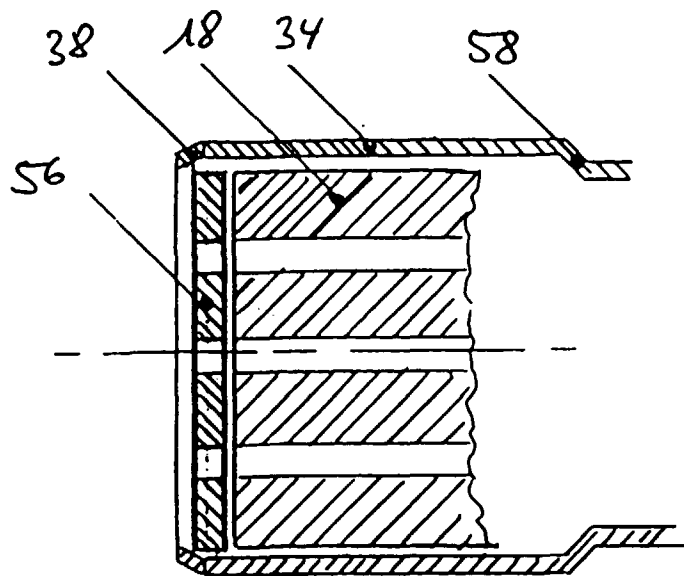


Fig.9