



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2017 210 005.2

(51) Int Cl.: H01R 13/74 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 14.06.2017

H01R 13/52 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 20.12.2018

H01R 13/648 (2006.01)

(71) Anmelder:

Eberspächer catem GmbH & Co. KG, 76863  
Herxheim, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

EP	2 236 330	A1
EP	2 505 931	A1
EP	2 515 388	A1
EP	2 897 230	A1

(74) Vertreter:

Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG  
mbB, 80802 München, DE

(72) Erfinder:

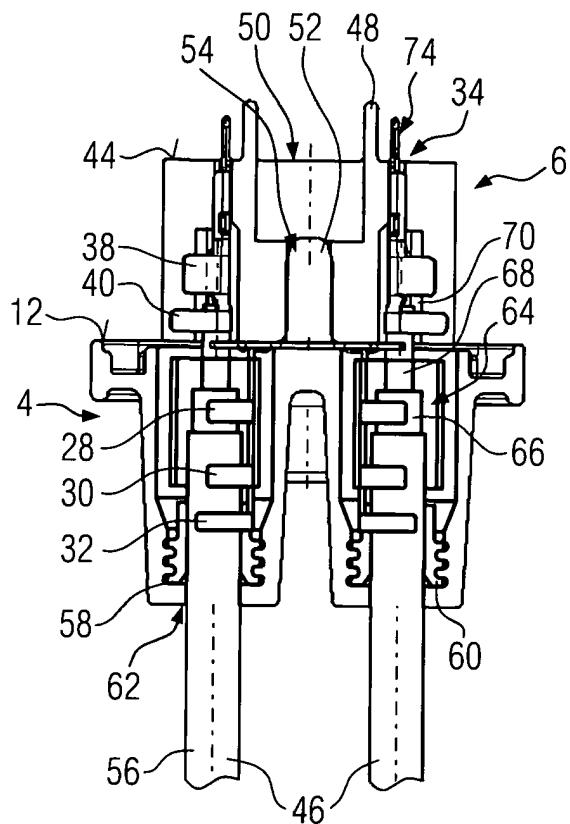
Inclán Garcia, Tobias, Wissembourg, FR;  
Deuschel, Nils, 67259 Heuchelheim, DE;  
Gschwind, Thomas, 67098 Bad Dürkheim, DE;  
Wambsganss, Timo, 76761 Rülzheim, DE

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: Kabdeldurchführung

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kabeldurchführung in ein Leiterplatte (186) umgebendes Steuergehäuse (180) mit einem Durchführungsgehäuse (2, 102), das eine Anlagefläche (12, 112) und Befestigungsmittel (124) zur Befestigung des Durchführungsgehäuses (2, 102) an dem Steuergehäuse (180) aufweist und für zumindest zwei Kabel (46) aufweist, die elektrisch an die Leiterplatte (186) anzuschließen sind. Zur Vereinfachung der Montage der Kabeldurchführung wird gemäß der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, das Kabeldurchführungsgehäuse (2, 102) mit von seiner Vorderfläche (44) abragenden Kontaktelementen (34, 134) zu versehen, die zur Steckkontaktierung mit der Leiterplatte (186) angepasst ausgebildet und innerhalb des Durchführungsgehäuses (2, 102) mit den zugeordneten Kabeln (46) elektrisch verbunden sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kabeldurchführung in ein eine Leiterplatte umgebendes Steuergehäuse. Die Kabeldurchführung hat in an sich bekannter Weise ein Durchführungsgehäuse, das eine Anlagefläche zur dichtenden Anlage an das Steuergehäuse und bevorzugt Befestigungsmittel zur Befestigung des Durchführungsgehäuses an dem Steuergehäuse aufweist. Des Weiteren bildet das Durchführungsgehäuse Aufnahmen für zumindest zwei Kabel aus, die elektrisch an die Leiterplatte anzuschließen sind.

**[0002]** Eine solche Kabeldurchführung hat üblicherweise ein aus Kunststoff oder einem anderen isolierenden Material gebildetes Durchführungsgehäuse, welches von Aufnahmen durchsetzt ist, die das Kabel von außen nach innen in das Steuergehäuse führen. Das Kabel ist innerhalb des Durchführungsgehäuses beim Stand der Technik teilweise um den Kabelmantel befreit, um beispielsweise eine Abschirmung des Kabels im Bereich des Durchführungsgehäuses freizulegen und diese elektrisch an von dem Durchführungsgehäuse gehaltene Abschirmkränze anzulegen, die das Kabel jeweils umfänglich umgeben. Das Durchführungsgehäuse hat üblicherweise eine in der Anlagefläche ausgesparte Nut, in die ein Dichtring eingesetzt ist. Den Aufnahmen ist üblicherweise eine Kabelabdichtung zugeordnet, sodass das Kabel in das Steuergehäuse abgedichtet eingebracht werden kann, um zu verhindern, dass Umwelteinflüsse, insbesondere Feuchtigkeit in das Steuergehäuse eindringen können. Das Durchführungsgehäuse weist ferner Befestigungsmittel üblicherweise in Form von Durchgangsbohrungen auf, mit denen das Durchführungsgehäuse an dem Steuergehäuse befestigt, speziell verschraubt werden kann.

**[0003]** Entsprechende Kabeldurchführungen sind insbesondere in der Automobiltechnik üblich und müssen dort den besonderen Bedingungen genügen, denen sämtliche Komponenten ausgesetzt sind, die in einem Fahrzeug verbaut sind. Hierzu gehören erhebliche Temperaturschwankungen, Vibrationsbelastungen sowie Schmutz und Feuchtigkeit in unmittelbarer Umgebung derjenigen Bauteile, die mit einer eigenständigen Steuerung versehen sind.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung will insbesondere eine Kabeldurchführung für eine elektrische Heizvorrichtung in einem Kraftfahrzeug angeben. Die vorliegende Erfindung hat dabei insbesondere das Problem im Blick, dass solche Komponenten mitunter auch in Elektrofahrzeugen eingebaut und dort mit Hochvoltspannung betrieben werden. In diesem Fall wird auf die Abschirmung besonderer Wert gelegt, um einen möglichst guten EMV-Schutz zu erhalten.

**[0005]** Bei den vorbekannten Kabeldurchführungen sind die Kabel im Inneren des Steuergehäuses abisoliert und mit Anschlussklemmen versehen, die durch Crimpen mit den Adern der jeweiligen Kabel verbunden sind. Diese Anschlussklemmen müssen in dem Steuergehäuse angeschlossen werden, was mit Montageaufwand verbunden ist. Die in dem Gehäuse verlegten Kabel können darüber hinaus bei nachfolgenden Montagevorgängen innerhalb des Steuergehäuses gequetscht werden, was zu Kabelbrüchen führen kann. Des Weiteren muss insbesondere bei Hochvolt-Anwendungen darauf geachtet werden, dass die elektrisch leitenden Teile der Kabel mit hinreichendem Abstand zu sonstigen Bauteilen verlegt werden. Auch sind Luft- und Kriechstrecken zu beachten, die verhindern sollen, dass Kriechstrom zwischen den verschiedenen Polaritäten fließt.

**[0006]** Diesen Anforderungen genügen die vorbekannten Durchführungen nicht hinlänglich.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine verbesserte Kabeldurchführung der eingangs genannten Art anzugeben. Dabei soll die erfindungsgemäße Kabeldurchführung die Montage der Kabeldurchführung an einem Steuergehäuse erleichtern, wobei sowohl eine Erleichterung der Kontaktierung zwischen den einzelnen Kabeln und den Leitern der Leiterplatte wie auch eine leichtere Kontaktierung einer Abschirmung angegeben werden soll.

**[0008]** Zur Lösung dieses Problems wird mit der vorliegenden Erfindung eine Kabeldurchführung mit den Merkmalen von Anspruch 1 angegeben. Diese ist gekennzeichnet durch Kontaktelemente, die von einer Vorderfläche des Durchführungsgehäuses abragen und zur Steckkontakteierung mit der Leiterplatte angepasst ausgebildet und innerhalb des Durchführungsgehäuses mit den zugeordneten Kabeln elektrisch verbunden sind. Die erfindungsgemäße Kabeldurchführung lässt sich dementsprechend von der Vorstellung leiten, dass über die Kabeldurchführung unmittelbar eine Steckkontakteierung zwischen den anzuschließenden Kabeln und der Leiterplatte erfolgen kann. Die Kontaktelemente sind dabei üblicherweise in zugeordneten weiblichen Steckkontaktelementen aufgenommen, die auf der Oberfläche der Leiterplatte montiert sein können oder aber innerhalb der Leiterplatte vorgesehen sind, wie dies in der EP 2 236 330 bzw. der EP 2 897 230 A1 beschrieben ist. Als Leiterplatte im Sinne der vorliegenden Erfindung wird jede plattenartige, d.h. ebene Struktur angesehen, die mit elektrisch leitenden Bahnen versehen ist. Die Leiterplatte kann mit Bauelementen bestückt sein. Sie kann aber auch ohne entsprechende Bauelemente versehen und lediglich zur Gruppierung von Heizkreisen bzw. der Leitung von Steuerstrom und Leistungsstrom in einer Ebene des Steuergehäuses angepasst ausgebildet sein. Als Lei-

terplatte im Sinne der vorliegenden Erfindung kann auch eine Leiterplatte angesehen werden, wie sie in EP 2 505 931 A1 beschrieben ist. Eine solche Leiterplatte besteht im Grunde aus mehreren Stromschienen, die in einem isolierenden Rahmen gehalten sind. Auch bei dieser Ausgestaltung werden die weiblichen Steckkontaktelemente üblicherweise unmittelbar durch Stanzen und Biegen derjenigen Blechstreifen erzeugt, die die leitenden Bahnen der Leiterbahn ausformen.

**[0009]** Es versteht sich, dass das Durchführungsgehäuse auch bei der erfindungsgemäßen Lösung bevorzugt mit dem Steuergehäuse verbunden ist. Auch hierzu weist das erfindungsgemäße Durchführungsgehäuse bevorzugt Bohrungen für eine Schraubverbindung zwischen dem Steuergehäuse und dem Durchführungsgehäuse auf.

**[0010]** Sind die weiblichen Steckkontaktelemente auf der Oberfläche der Leiterplatte montiert und überragen diese, so ist üblicherweise der Leiterplatte zugeordnet eine Gegenfläche vorgesehen, gegen welche die Vorderfläche des Durchführungsgehäuses anliegt, um diese relativ zu der Leiterplatte durch Anlage gegen dieselbe zu fixieren. Bevorzugt ist indes eine Ausgestaltung, bei welcher die Vorderfläche unmittelbar gegen die Leiterplatte anliegt, bei welcher demnach die weiblichen Steckkontaktelemente in der Ebene der Leiterplatte vorgesehen sind oder auf der der Kabdeldurchführung rückwärtigen Seite der Leiterplatte. In diesem Fall kann die Oberfläche der Leiterplatte unmittelbar genutzt werden, um das Durchführungsgehäuse innerhalb des Steuergehäuses zu positionieren und zu halten.

**[0011]** Dementsprechend ist die Vorderfläche des Durchführungsgehäuses üblicherweise zur unmittelbaren Anlage an die Leiterplatte angepasst ausgebildet. Die Vorderfläche kann dementsprechend an die Kontur der Leiterplatte angepasste Konturen haben. Bevorzugt hat die Vorderfläche Formschlussselemente, die mit Formschlussgegenelementen der Leiterplatte zusammenwirken, um eine Poka-Yoke-Funktion zu bewirken, so dass das Durchführungsgehäuse nur in eindeutiger Weise relativ zu der Leiterplatte positioniert und die einzelnen Kontaktlemente mit den zugeordneten Kontaktgegenelementen der Leiterplatte kontaktiert werden können.

**[0012]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung bedingt üblicherweise, dass die Vorderfläche in Erstreckungsrichtung der Kabel mit Abstand zu der Anlagefläche vorgesehen ist, da üblicherweise die Leiterplatte mit Abstand zu einer Gehäusewand des Steuergehäuses angeordnet ist, die von der Kabdeldurchführung durchsetzt und gegen welche die Kabdeldurchführung montiert ist.

**[0013]** Die Vorderfläche des Durchführungsgehäuses ist bevorzugt mit Abstand zu einem Flansch vorgesehen, der gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung die Anlagefläche ausbildet und bevorzugt mit einer umlaufenden Nut versehen ist, die in der Anlagefläche ausgespart und in der ein Dichtring aufgenommen ist. Der Flansch kann dabei durch einen Teil des Durchführungsgehäuses gebildet sein, welches die Kontaktlemente hält. Der Flansch kann aber auch durch ein Durchführungsteil des Gehäuses gebildet sein, durch welches die Kabel abgedichtet hindurchgeführt werden und welches separat von einem Aufnahmeteil ausgebildet ist, welches die Kontaktlemente hält und die Vorderfläche ausbildet. Das Durchführungsteil kann dabei selbst aus einem elastischen Material gebildet sein, um eine möglichst gute Abdichtung des Kabels und/oder gegenüber der Gehäusewand des Steuergehäuses zu ermöglichen. Mitunter kann bei geeigneter stofflicher Beschaffenheit des Durchführungsteils auch auf einen separaten Dichtring verzichtet werden, insbesondere dann, wenn das Durchführungsteil aus einem weichelastischen Kunststoff gebildet ist. Das Durchführungsgehäuse ist üblicherweise vollständig als Kunststoffbauteil, insbesondere als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt.

**[0014]** Bevorzugt ragt von der Vorderfläche zumindest ein sich zwischen zwei Kontaktlementen erstreckender elektrisch isolierender Steg ab. Dieser ist üblicherweise einteilig an dem Durchführungsgehäuse angeformt. Der entsprechende Steg vergrößert die Kriechstrecke und verlegt eine Luftstrecke zwischen den von der Vorderfläche abragen den Kontaktlementen. Der Steg ist üblicherweise in einer korrespondierend hierzu vorgesehenen Stegaufnahme der Leiterplatte aufgenommen, wodurch auch im Bereich der Leiterplatte die Kriechstromstrecke zwischen den beiden Kontaktlementen erhöht wird. Diese Stegaufnahme wirkt als Formschlussgegenelement zu dem Steg und kann dementsprechend eine Poke-Yoke-Funktion haben. Bevorzugt ragen mehrere Stege von der Vorderfläche ab, die sich bevorzugt zwischen den jeweiligen Kontaktlementen erstrecken und neben der zuvor beschriebenen Funktion einer Erhöhung der Luft- und Kriechstrecken auch eine eindeutige räumliche Zuordnung des Durchführungsgehäuses relativ zu der Leiterplatte fordern, um elektrischen Kontakt zwischen den Kontaktlementen und den zugehörigen Leiterbahnen der Leiterplatte zu schaffen.

**[0015]** Wie bei dem Stand der Technik ist auch bei der erfindungsgemäßen Kabdeldurchführung bevorzugt eine Kontaktierung zu einer Abschirmung des Kabels bzw. der Kabel gegeben. Diese Abschirmung ist regelmäßig durch ein Abschirmblech verwirklicht, das eine Abschirmfläche zur Kontaktierung einer gehäuseseitigen Abschirmung aufweist. Das Abschirmblech kontaktiert die Abschirmung des Ka-

bels oder einer äußeren Abschirmung eines Kabelstranges, welches mehrere für sich isolierte Kabel in sich aufnimmt. Die Abschirmfläche dient der Kontaktierung mit einer gehäuseseitigen Abschirmung. Diese Kontaktierung kann beispielsweise durch unmittelbares Anlegen der Abschirmfläche des Abschirmbleches gegen eine Gegenfläche der gehäuseseitigen Abschirmung erfolgen. Die gehäuseseitige Abschirmung kann beispielsweise durch eine Oberfläche eines metallischen Steuergehäuses oder einer in das Steuergehäuse eingearbeiteten Abschirmung gebildet, die beispielsweise durch Umspritzen mit Kunststoff in einer Gehäusewand des Steuergehäuses eingebracht sein kann, indes im Bereich der Abschirmfläche freiliegt.

**[0016]** Bevorzugt hat das Abschirmblech zumindest zwei sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Abschirmfläche erstreckende Crimpstege, die mit den Kabeln verbunden sind. Die Verbindung zwischen dem Crimpsteg und dem entsprechenden Kabel kann eine mechanische und/oder eine elektrische Verbindung sein. Von dem Crimpsteg können mehrere Crimplaschen abragen, um einerseits eine Abschirmung des jeweiligen Kabels elektrisch zu kontaktieren und somit das Abschirmblech mit der Abschirmung des Kabels zu verbinden. Eine andere Crimplasche kann aber um den Kabelmantel gelegt sein, um lediglich das Kabel mechanisch mit dem Abschirmblech nach Art einer Zugentlastung zu verbinden.

**[0017]** Bei der hier diskutierten Weiterbildung ragen die Crimpstege im Wesentlichen rechtwinklig von der Abschirmfläche ab. Die Kabel durchsetzen dementsprechend im Wesentlichen rechtwinklig die Abschirmfläche, die zwischen den Kabeln und/oder außerhalb der Kabel vorgesehen sein kann. Die Abschirmfläche ist bevorzugt mit einer Bohrung versehen, die als Befestigungsaufnahme oder weibliche Steckelementaufnahme einer elektrischen Steckverbindung angepasst ausgebildet ist. Im Falle einer weiblichen Steckelementaufnahme kann beispielsweise die Verbindung zwischen dem Abschirmblech und einer steuergehäuseseitigen Abschirmung über eine Steckverbindung erfolgen, bei der ein männliches Steckelement in die Steckelementaufnahme der Abschirmfläche eingepasst ist. Ist die Bohrung als Befestigungsaufnahme vorgesehen, so wird üblicherweise das Abschirmblech mit seiner Abschirmfläche zwischen zwei Gehäuseteilen vorgesehen, welche das Zuführungsgehäuse ausbilden und das Abschirmblech auf diese Weise zwischen sich aufnehmen. Dabei kann die Bohrung von einem Klemmstift durchsetzt sein, der an einem der Gehäuseteile ausgebildet und mit dem anderen Gehäuseteil verbunden ist, beispielsweise durch Verkleben oder Warmverstemmen in einer an den Klemmstift im Grunde angepassten Aufnahme des anderen Gehäuseteils.

**[0018]** Die Befestigung der Kabel an den Crimpstegen, die eine vorbestimmte Ausrichtung zu der Abschirmfläche haben, dient einer Montageerleichterung. So können zunächst die Kabel mechanisch und/oder elektrisch mit den Crimpstegen verbunden werden. Aufgrund dieser Verbindung sind die Kabel und an den Kabelenden vorgesehene Kontaktlemente vorpositioniert. Beim Einbringen der Kontaktlemente in das Durchführungsgehäuse muss dementsprechend lediglich das Abschirmblech richtig positioniert werden, um sämtliche Kabel mit ihren entsprechenden Kontaktlementen in das Durchführungsgehäuse einzubringen und dort zu positionieren. Die Kontaktlemente haben zur Befestigung an dem Kabel in an sich bekannter Weise üblicherweise Crimplaschen, die an den Kabelmantel und/oder eine elektrisch leitende Ader des Kabels elektrisch leitend angeschlossen werden können. Darüber hinaus haben die Kontaktlemente üblicherweise eine Rastnase zur Verriegelung des Kontaktlementes in einer in dem Durchführungsgehäuse ausgesparten Steckkontakteaufnahme. So wird durch Einschieben des bzw. der Kontaktlemente das Kontaktlement und das zugehörige Kabel relativ zu dem Durchführungsgehäuse fixiert. Darüber hinaus ist nach Verriegeln der Kontaktlemente in dem Durchführungsgehäuse durch die Rastnasen die Beweglichkeit des Kontaktlementes in Längsrichtung des Kabels nur noch in Grenzen möglich, sodass das Steckkontaktieren des Durchführungsgehäuses gegen die Leiterplatte zuverlässig zu einer elektrischen Kontaktierung des jeweiligen Kontaktlementes mit der zugeordneten Leiterbahn der Leiterplatte führt.

**[0019]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist ein dichtend mit einem Kabelmantel eines Kabels zusammenwirkendes Kabelabdichtelement vorgesehen, welches über eine einheitlich an dem Crimpsteg ausgebildete Crimplasche mit dem Abschirmblech verbunden ist. Diese bevorzugte Ausgestaltung bietet die Möglichkeit, das Kabelabdichtelement zunächst über die Crimplasche mit dem Abschirmblech zu verbinden und zu positionieren. Nach diesem Zwischenmontageschritt mag das Durchführungsgehäuse bzw. ein Teil davon über das Kabel gezogen werden, um eine äußere gehäuseseitige Dichtfläche gegen das Kabelabdichtelement anzulegen, um das Kabel abgedichtet in das Durchführungsgehäuse einzuführen. Die Vorfixierung des Kabelabdichtelements über die Crimplasche erleichtert auch diesen Montageschritt. Der hier diskutierte Aspekt kann auch für sich erfindungswesentlich sein. Eine erfindungsgemäße Kabeldurchführung weist die oberbegrifflichen Merkmale sowie ein Abschirmblech auf, welches eine Abschirmfläche zur Kontaktierung einer gehäuseseitigen Abschirmung und zumindest zwei sich im Wesentlichen rechtwinklig hierzu erstreckende Crimpstege aufweist, die mit den Kabeln verbunden sind und jeweils zumindest ei-

ne Crimplasche ausbilden, die das jeweilige Kabelabdichtelement mit dem Abschirmblech verbindet.

**[0020]** Wie bereits zuvor erwähnt, kann das Durchführungsgehäuse zweiteilig mit einem die Kontaktlemente haltenden Aufnahmeteil und einem die Kabel abdichtenden Durchführungsteil ausgebildet sein. Dabei ist das Abschirmblech zwischen dem Aufnahmeteil und dem Durchführungsteil gesichert, üblicherweise dazwischen geklemmt.

**[0021]** Die durch das Abschirmblech gebildete Abschirmfläche ist bevorzugt elektrisch leitend mit einer Kontaktierungsfläche verbunden, die an einer der Anlagefläche abgewandten Rückseite des Durchführungsgehäuses zum Anschluss an eine Abschirmung, insbesondere ein Schirmgeflecht freiliegt. Die Kontaktierungsfläche wird bevorzugt durch das Abschirmblech selbst ausgebildet. Bei dieser Ausgestaltung erstreckt sich üblicherweise die Kontaktierungsfläche zur Kontaktierung mit der Abschirmung rechtwinklig zu der Hauptstreckungsrichtung der Anlagefläche und ist durch Stanzen und Biegen aus einem die Abschirmfläche bildenden flachen Blechmaterial geformt. Regelmäßig bildet das Abschirmblech mehrere in solcher Weise vorbereitete Kontaktstege aus, die auf dem Umfang des Durchführungsgehäuses an dessen Rückseite verteilt vorgesehen sind, sodass ein an dieser Seite über das Durchführungsgehäuse gezogenes Schirmgeflecht beispielsweise durch einen Kabelbinder sowohl mechanisch mit dem Durchführungsgehäuse als auch elektrisch mit dem Abschirmblech verbunden werden kann. Die Abschirmung bzw. das Abschirmgeflecht liegt dabei üblicherweise an einer Rückseite eines Flansches an, der bevorzugt einteilig an dem Durchführungsgehäuse ausgebildet ist und mit seiner Vorderseite die Kontaktfläche des Abschirmblechs abstützt und an seiner Rückseite von dem bzw. den Kontaktstegen überragt ist. Ein den Flansch rückseitig überragender Teil des Durchführungsgehäuses wird bevorzugt durch einen Gehäusevorsprung gebildet. Am Außenumfang dieses Gehäusevorsprungs, der sich üblicherweise im Wesentlichen parallel zu der Erstreckungsrichtung der Kabel erstreckt, liegt der bzw. liegen die Kontaktstege frei. Der Gehäusevorsprung dient der Befestigung der Abschirmung bzw. des Schirmgeflechts.

**[0022]** Zur Vereinfachung der Herstellung der erfindungsgemäßen Kabeldurchführung wird gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ein einteiliger Durchführungsgehäuse-Körper vorgeschlagen, der den Kontaktlementen zugeordnete, sich von der Vorder- bis zur Rückseite erstreckende Durchgänge aufweist. Diese Durchgänge bilden jeweils an der Vorderseite zur Aufnahme des Kontaktlementes angepasste Kontaktaufnahmen und an der Rückseite zur Aufnahme eines mit einem Mantel des Kabels zusammenwirkenden Kabelabdichtungselementes angepasste Abdichtungsauf-

nahmen aus. Das vordere Ende des Durchgangs ist demnach in Form der Kontaktaufnahme ausgeformt, das hintere Ende in Form der Abdichtungsaufnahme. Bei dieser Ausgestaltung können beide Funktionalitäten des Durchführungsgehäuses, nämlich einerseits das Halten und Fixieren des Kontaktlementes und andererseits das Abdichten des Kabels in einem einzigen einheitlichen Durchführungsgehäuse-Körper vorgesehen sein. Mit diesem Durchführungsgehäuse-Körper ist bevorzugt eine Kappe verrastbar, die in die Abdichtungsaufnahme eingreifende Vorsprünge ausbildet. Die Vorsprünge sind üblicherweise als federnde Vorsprünge ausgebildet. Die Vorsprünge wirken mit dem in der Abdichtungsaufnahme aufgenommenen Kabelabdichtungselement zusammen und verpressen dieses Element innerhalb der entsprechenden Aufnahme, sodass sich eine gute Abdichtung des Kabels innerhalb des Durchführungsgehäuse-Körpers ergibt.

**[0023]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. In dieser zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 2** eine Draufsicht auf die Vorderseite des ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 3** eine perspektivische Seitenansicht eines Abschirmelements des ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 4** eine perspektivische Seitenansicht eines Kontaktlementes des ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 5** eine Längsschnittansicht des ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 6a** bis i perspektivische Seitenansichten verschiedener Montageschritte bei der Herstellung des ersten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 7** eine perspektivische Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 8** eine perspektivische Draufsicht auf die Gehäusekappe des zweiten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 9** eine perspektivische Draufsicht auf den Durchführungsgehäuse-Körper des zweiten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 10** eine perspektivische Draufsicht auf das Abschirmblech des zweiten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 11** eine Draufsicht auf die Vorderseite des zweiten Ausführungsbeispiels;

**Fig. 12** eine Längsschnittansicht des zweiten Ausführungsbeispiels entlang der Linie XII- XII gemäß **Fig. 11**;

**Fig. 13a** bis j perspektivische Seitenansichten verschiedener Montageschritte bei der Herstellung des zweiten Ausführungsbeispiels und

**Fig. 14** eine Schnittdarstellung entlang der Linie XIV - XIV gemäß der Darstellung in **Fig. 11** für eine Kabdurchführung mit einem Steuergehäuselement.

**[0024]** Die **Fig. 1** zeigt eine perspektivische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Kabeldurchführungsgehäuses **2** für eine erfindungsgemäß Kabdurchführung. Das Kabeldurchführungsgehäuse **2** ist vorliegend zweiteilig ausgebildet und hat ein Durchführungsteil **4** und ein Aufnahmeteil **6**, die unter Zwischenlage eines Abschirmbleches **8** miteinander verbunden sind. Das Durchführungsteil **4** bildet einen Flansch **10** aus, der eine Anlagefläche **12** zur Anlage an ein nicht dargestelltes Steuergehäuse ausbildet. Die Anlagefläche **12** ist mit einer umlaufenden Nut **14** versehen, in welche ein Dichtring **16** eingesetzt ist.

**[0025]** Das in **Fig. 3** perspektivisch gezeigte Abschirmblech **8** hat mehrere eine ebene Abschirmfläche **18** durchsetzende Bohrungen, von denen eine mittlere Bohrung mit Bezugszeichen **20** gekennzeichnet ist. Die mit Bezugszeichen **22** gekennzeichneten seitlichen Bohrungen sind als weibliche Steckelementaufnahmen ausgeformt. Die gegenüberliegend dazu vorgesehenen und mit Bezugszeichen **24** gekennzeichneten seitlichen Befestigungsbohrungen werden von Zapfen durchsetzt, die die Anlagefläche **12** durchsetzen und an dem Durchführungsteil **4** und/oder dem Aufnahmeteil **6** vorgesehen und in zuordneten Bohrungen des jeweils anderen Teils eingepasst sind, um die beiden Teile **4**, **6** relativ zueinander unter Einschluss des Abschirmbleches zu positionieren. Durch diese Formschlussverbindung kann auch eine Vorpositionierung des Abschirmbleches **8** relativ zu einem der Teile **4** oder **6** erfolgen, um das Abschirmblech **8** an einem der Teile **4**, **6** vorzumontieren und danach die beiden Teile **4**, **6** zu fügen.

**[0026]** Das Abschirmblech **8** bildet zwei sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Abschirmfläche **18** erstreckende Crimpstege **26** aus, die durch Stanzen und Biegen aus dem zunächst ebenen Material des Abschirmbleches **8** gebildet sind. Bei dieser Blechbearbeitung werden auch Crimplaschen ausgeformt, die rechtwinklig von den länglichen Crimpstegen **26** abgehen. Nachstehend wird auf die einzelnen Crimplaschen eingegangen, die zu diesem Zweck mit Bezugszeichen **28** (erste Crimplasche), **30** (zweite Crimplasche) und **32** (dritte Crimplasche) gekennzeichnet sind.

**[0027]** Mit Bezugszeichen **34** ist in **Fig. 4** ein männliches Kontaktlement dargestellt, welches an seinem vorderen Ende eine Kontaktzunge **36** ausformt. An dem der Kontaktzunge **36** gegenüberliegenden Ende hat das Kontaktlement **34** innere Crimplaschen **38** und äußere Crimplaschen **40**. Zwischen diesem befestigungsseitigen Ende des Kontaktlementes **34** und der Kontaktzunge **36** ist durch Stanzen und Biegen eine Rastzunge **42** freigeschnitten und aus der Ebene des das Kontaktlement **24** bildenden Blechmaterials herausgebogen.

**[0028]** Die **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 5** zeigen weitere Details des Ausführungsbeispiels. Ersichtlich überragen die Kontaktlemente **34** mit ihren freien Enden, d.h. den Kontaktzungen **36** eine Vorderfläche **44** des Aufnahmeteils **6** und bilden dementsprechend männliche Kontaktlemente zur Steckkontaktierung des Kabeldurchführungsgehäuses **2** an eine Leiterplatte aus. Zwischen den beiden Kontaktzungen **36** erstrecken sich in Längserstreckungsrichtung der Kontaktlemente **34** korrespondierend der Erstreckungsrichtung von Kabeln **46**, die jeweils an die Kontaktlemente **34** angeschlossen sind, Stege **48**, die einteilig an dem Aufnahmeteil **6** ausgebildet sind und in Längserstreckungsrichtung die Kontaktlemente **4** überragen (vgl. **Fig. 5**). Zwischen diesen beiden Stegen **48** ist die Vorderfläche **44** von einer zentralen Bohrung **50** durchsetzt, in der ein Klemmstift **52** freiliegt, der einteilig an dem Durchführungsteil **4** vorgesehen ist und die Anlagefläche **12** durchdringt. Der Klemmstift **52** sitzt in einer Klemmstiftaufnahme **54**, die an dem Aufnahmeteil **6** ausgespart ist. Der Klemmstift **52** kann innerhalb dieser Klemmstiftaufnahme **54** aufgepresst oder verklebt sein. Ebenso kann der aus Kunststoff gebildete Klemmstift **52** durch Warmverstemmen in der Klemmstiftaufnahme **54** fixiert sein. Hierzu ist die Bohrung **50** wesentlich größer im Durchmesser als die Klemmstiftaufnahme **54** bzw. der Klemmstift **52**.

**[0029]** An dem gegenüberliegenden Ende des Kabeldurchführungsgehäuses **2** befinden sich auf einem Mantel **56** der jeweiligen Kabel **46** elastomere Kabelabdichtelemente **58** mit einer äußeren Labyrinthdichtung. Der Innendurchmesser der Kabelabdichtelemente **58** ist auf den Außendurchmesser des Kabelmantels **56** angepasst. Im gefügten Zustand gemäß **Fig. 5** liegt die Labyrinthdichtung, d.h. die mit Abstand vorgesehenen Dichtringe des Kabeldichtlementes **58** an einer äußeren Dichtfläche **60** an, die durch das Durchführungsteil **4** gebildet wird und benachbart zu einer Kabeldurchführungsöffnung **62** am hinteren Ende des Durchführungsteiles **4** vorgesehen ist. Die äußere Dichtfläche **60** ist in Richtung auf das Aufnahmeteil **6** konusförmig verbreitert und geht in einen Aufnahmeraum **64** für jeweils einen der Crimpstege **26** über. In diesem Aufnahmeraum **64** ist das Kabel **46** mit dem Abschirmblech **8** verbunden. Hierzu umschließen die zweiten Crimplaschen **30** das Kabel mit seinem Mantel **56** umfänglich. Die

ersten Crimplaschen **28** liegen umfänglich an einer Kabelabschirmung **66** an, die durch Entfernen des Kabelmantels **56** freigelegt ist und in Längsrichtung des Kabels **46** von einem inneren Mantel **68** übertragen wird, der eine elektrisch leitende Ader **70** des Kabels umgibt. Diese Ader **70** ist durch Crimpeln mit der inneren Crimplasche **38** auch elektrisch verbunden. Die äußeren Crimplaschen **40** umschließen den inneren Mantel **68** zur mechanischen Verbindung und Zugentlastung zwischen dem Kontaktlement **34** und dem zugeordneten Kabel **46**. Die paarweise vorgesehenen dritten Crimplaschen umschließen jeweils einen Hülsenabschnitt des Kabeldichtelementes **58**, der der Labyrinthdichtung in axialer Richtung vorgelagert und einteilig an dem Kabeldichtelement **58** vorgesehen ist. Hierdurch wird das Kabeldichtelement **58** in axialer Richtung auf dem Kabelmantel **56** fixiert.

**[0030]** Nachstehend wird unter Bezugnahme auf die Fig. 6 a-j die Montage des Ausführungsbeispiels erläutert. Zunächst wird das Aufnahmeteil **6** über die Kabel **56** geschoben (Fig. 6a). Dann werden über das freie Ende der Kabel **46** jeweils die Kabeldichtelemente **58** geschoben (Fig. 6b). Danach werden mit Bezugszeichen **72** gekennzeichnete Schrumpfschlauchstücke jeweils von dem freien Ende über die Kabel **56** gezogen (Fig. 6c). Die freien Enden der Kabel **46** werden abisoliert, um einerseits die Kabelabschirmung **66** und mit axialem Abstand dazu die Ader **70** freizulegen (Fig. 6d).

**[0031]** Danach werden die jeweiligen Kontaktlemente **34** über die freien Enden der Kabel **46** geschoben und mit diesen durch Crimpeln mechanisch und elektrisch verbunden. Diese Situation ist in Fig. 6e dargestellt. Aus Gründen einer einfacheren Darstellung sind die äußeren und inneren Crimplaschen **38**, **40** weiterhin abragend dargestellt. Es versteht sich von selbst, dass am Ende der Montage sämtliche Crimplaschen an einem Umfangsabschnitt des zu verbindenden Kabels **46** anliegen.

**[0032]** Danach wird das Abschirmblech **8** mit den Kabeln **46** verbunden. Die zweite Crimplasche **30** wird als Zugentlastung gegen den Kabelmantel **56** gelegt, die erste Crimplasche **28** als Schirmanbindung gegen die Kabelabschirmung **66**. Im Rahmen dieses Crimpens bleiben die dritten Crimplaschen **32** in ihrem Ausgangszustand (vgl. Fig. 6f).

**[0033]** Nun werden die Schrumpfschlauchstücke **72** bis an das die Abschirmfläche **18** bildende mittlere Stück des Abschirmbleches **8** geschoben und aufgeschrumpft. Danach überdeckt das Schrumpfschlauchstück **72** die ersten Crimplaschen **28** und die zweiten Crimplaschen **30** (Fig. 6g). Entlang der Kabel **46** werden nunmehr die Kabeldichtelemente **58** in Richtung auf das Abschirmblech **8** verschoben, bis die Labyrinthdichtung im Grunde gegen die dritten Crimplaschen **32** stoßen. Die dritten Crimplaschen **32**

werden gecrimpt, um das Kabeldichtelement **58** axial auf dem Kabel **46** zu fixieren (Fig. 6h).

**[0034]** Aufgrund des Abschirmbleches **8** und der Positionierung durch die Crimpstege **26** sind die Kabel **46** und damit die Kontaktlemente **34** relativ zueinander vorpositioniert. So kann das Aufnahmeteil **6** nach einmaliger Positionierung relativ zu dem Abschirmblech **8** über die Kontaktlemente **34** geschoben werden, die hierbei in an dem Aufnahmeteil **6** ausgesparte Kontaktannahmen **74** eingebracht werden. Im Rahmen dieser Bewegung verrastet die Rastzunge **42** gegen eine Gegenfläche des Aufnahmeteiles **6**, sodass die Kontaktlemente **34** und damit die Kabel **46** mit dem Aufnahmeteil **6** verbunden sind (Fig. 6i). Schließlich wird das Durchführungsteil **4** geführt von den Kabeln **46** gegen das Aufnahmeteil **6** geschoben und dagegen angelegt. Hierbei durchsetzt der Klemmstift **52** zunächst die mittlere Bohrung **20** des Abschirmbleches **8** und wird schließlich in der Klemmstiftaufnahme **54** des Aufnahmeteils **6** aufgenommen und dort in der zuvor beschriebenen Weise befestigt, beispielsweise durch Warmverstemmen (Fig. 6i, Fig. 5). Schließlich wird der Dichtring **16** in die Nut **14** eingelegt.

**[0035]** Bei dem fertigen Erzeugnis gemäß den Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 5 befinden sich die weiblichen Steckelementaufnahmen **22** des Abschirmbleches **8** innerhalb des Dichtringes **16** und außerhalb einer Umfangsfläche, die durch das Aufnahmeteil **6** gebildet wird. Hierdurch kann die durch das Abschirmblech **8** gebildete Abschirmung des Kabeldurchführungsgehäuses **2**, die mit der Kabelabschirmung **66** elektrisch leitend verbunden ist, innerhalb des Steuergehäuses oder an dem steckkontaktiert werden. Auch ist es möglich, Kontaktierungszapfen an der Außenseite des Steuergehäuses vorzusehen, die beim Aufsetzen des Durchführungsgehäuses **2** in die entsprechenden weiblichen Steckelementaufnahmen **22** eingreifen und damit elektrisch leitend verbunden werden.

**[0036]** In Erstreckungsrichtung der Stege **48** vor und hinter der Bohrung **50** sind in Fig. 6a Vorbereitungen **76** zu erkennen, die an dem Durchführungsteil **4** vorgesehen sind, um neben den beiden für den Leistungsstrom vorgesehenen Kabeln **46** weitere Kabel, beispielsweise Kabel eines HV-Interlocks in dem Kabeldurchführungsgehäuse **2** nach innen in das Steuergehäuse zu führen. Auch diese HV-Interlockkabel sind vorzugsweise in Form von männlichen Steckelementen die Vorderfläche **44** eines abgewandelten Aufnahmeteils überragend vorgesehen und damit mittels Steckverbindung an die Leiterplatte anschließbar.

**[0037]** Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 ff. zeigt eine entsprechende Ausgestaltung.

**[0038]** Bei dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 7 ff.** wird ein Kabeldurchführungsgehäuse **102** durch eine Gehäusekappe **104** und einen einheitlichen Durchführungsgehäuse-Körper **106** gebildet, die im montierten Zustand miteinander verrastet sind. Der Durchführungsgehäuse-Körper **106** stützt ein Abschirmblech **108** über einen einteilig an dem Durchführungsgehäuse-Körper **106** ausgebildeten Flansch **110** ab, von dessen Vorderfläche ein Gehäusevorsprung **109** abragt, dessen Vorderfläche von Stegen **111** überragt ist ( **Fig. 13h**). Der Flansch **110** bildet eine Anlagefläche **112** zur Anlage gegen ein Steuergehäuse aus. Diese Anlagefläche **112** ist mit einer Nut **114** versehen, die einen Dichtring **116** in sich aufnimmt, der innerhalb des Abschirmblechs **108** vorgesehen ist (**Fig. 7**). Hierzu ist eine mit Bezugszeichen **118** gekennzeichnete Abschirmfläche von einer mittleren Ausnehmung **120** durchsetzt, die den Dichtring **116** in der Anlagefläche **112** freilegt (vgl. **Fig. 10**). Darüber hinaus hat das Abschirmblech **108** die Abschirmfläche **118** durchsetzende ausgestanzte Löcher **122**, die im montierten Zustand mit seitlichen Befestigungsbohrungen **124** fluchten, die Beispiele für Befestigungsmittel im Sinne der Erfindung darstellen und die an dem Flansch **110** ausgespart sind (vgl. **Fig. 9**, **Fig. 10**). Aus der die Abschirmfläche **118** enthaltenden Ebenen sind vier Kontaktstege **126** durch Stanzen und Biegen herausgeborgen, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zu der Abschirmfläche **118** erstrecken. Die Außenseite des Kontaktsteges **126** bildet hier eine Kontaktierungsfläche **126.1** aus. Zur Anlage der Kontaktstege **126** ist der Gehäusevorsprung **109** mit Anlagenstegen **125** versehen, die von der konvexen Umfangsfläche des Gehäusevorsprungs **109** vorstehen und von Rastnöcken **127** überragt sind ( **Fig. 9**).

**[0039]** Die in **Fig. 8** gezeigte Gehäusekappe **104** weist von einer Abdeckfläche **128** nach vorne vorspringende Vorsprünge **129** auf, die jeweils leicht federnd an der Abdeckfläche **128** angebunden und größeren Durchbrechungen **130** innerhalb der Abdeckfläche zugeordnet sind. Zwischen diesen größeren Durchbrechungen **130** ist die Abdeckfläche **128** ferner von kleineren Öffnungen **131** durchsetzt. Ein Kragen **132** der Gehäusekappe **104** weist am Umfang verteilt vier Rastöffnungen **133** auf, in den im gefügten Zustand die Rastnöcken **127** verriegelt sind; vgl. **Fig. 12**.

**[0040]** Die Kontaktelemente des zweiten Ausführungsbeispiels sind identisch zu den Kontaktelementen des ersten Ausführungsbeispiels ausgebildet und insgesamt mit Bezugszeichen **134**, **135** und hinsichtlich ihrer Details mit den Bezugszeichen **136** bis **142** gekennzeichnet. Auf die Beschreibung zu **Fig. 4** wird verwiesen.

**[0041]** Der Durchführungsgehäuse-Körper **106** ist aus einem isolierenden Kunststoffmaterial hergestellt

und hat vier den Durchführungsgehäuse-Körper **106** von vorne nach hinten durchsetzende Durchgänge, von denen die größeren Durchgänge mit den Bezugszeichen **144** und die kleineren Durchgänge mit Bezugszeichen **145** gekennzeichnet sind. Auf der in **Fig. 9** zu erkennenden Rückseite sind die Durchgänge **144**, **145** als Abdichtungsaufnahmen ausgebildet, die in den **Fig. 9** und **Fig. 11** als große Abdichtungsaufnahmen **146** und kleine Abdichtungsaufnahmen **147** gekennzeichnet sind. Diese Abdichtungsaufnahmen **146**, **147** sind zur Aufnahme von größtmäßig angepassten großen und kleinen Kabelabdichtungselementen **148**, **149** angepasst ausgebildet. Die jeweiligen Kabelabdichtungselemente **148**, **149** haben eine Labyrinthdichtstruktur mit mehreren axial voneinander beabstandeten Dichtwulsten. Sie sind aus einem weich-elastischen Material hergestellt. Ihr Innendurchmesser ist an den Außendurchmesser eines Kabels angepasst, von denen die den Leistungsstrom leitenden Kabel mit Bezugszeichen **151** gekennzeichnet sind und die dem HV-Interlock-Kreis zugeordneten Kabel mit Bezugszeichen **152** gekennzeichnet sind. Die großen Kontaktelemente **134** sind an die HV-Leistungskabel **151** angeschlossen sind, die kleinen Kontaktelemente **135** an die HV Interlock-Kabel **152**. Die Kabel **151**, **152** haben einen Kabelmantel **156** und eine Ader **160**. Sie haben im vorliegenden Ausführungsbeispiel keine separate Kabelabschirmung.

**[0042]** Wie **Fig. 11** verdeutlicht, haben die Durchgänge **144**, **145** jeweils an der Vorderseite zur Aufnahme der Kontaktelemente **134**, **135** angepasste Kontaktaufnahmen **162**. Die mit Bezugszeichen **164** gekennzeichneten kleinen Kontaktaufnahmen sind den Kontaktelementen **135** zu den HV-Interlock-Kabeln **152** zugeordnet. Diese Kontaktelemente **166** sind im Wesentlichen wie die Kontaktelemente **134** ausgebildet und haben ebenfalls innere und äußere Crimplaschen und eine freigestanzte Rastzunge zum Verriegeln in den Durchführungsgehäuse-Körper **106**. Auch insofern kann auf die Beschreibung zu den Kontaktelementen **134** verwiesen werden.

**[0043]** Im montierten Zustand greifen die Vorsprünge **129** in die großen Abdichtungsaufnahmen **148** ein und wirken mit den dort vorgesehenen Kabelabdichtungselementen **152** zusammen, um diese innerhalb der Abdichtungsaufnahme **148** zu verpressen und die Abdichtungswirkung zu erhöhen. Solche Maßnahmen sind für die Abdichtung der kleinen Kabelabdichtungselemente **149** nicht erforderlich.

**[0044]** Zur Montage des Ausführungsbeispiels wird zunächst die Gehäusekappe **104** über die Kabel **151**, **152** geschoben (**Fig. 13a**). Danach werden die Kabelabdichtungselemente **148**, **149** über die Kabel **151**, **152** geschoben (**Fig. 13b**). Nun werden die Kontaktelemente **134**, **135** durch Vercrimpen mit dem Kabelmantel **156** der jeweiligen Kabel **151**, **152** mecha-

nisch über die äußere Crimplasche 140 und elektrisch über die innere Crimplasche 138 verbunden (Fig. 13c). Die Kontaktlemente 134, 135 werden nunmehr in den Durchführungsgehäuse-Körper 106 eingeschoben (Fig. 13d). Danach wird die Gehäusekappe 104 mit dem Durchführungsgehäuse-Körper 106 verrastet (Fig. 13e). Von der gegenüberliegenden vorderen Seite wird nunmehr das Abschirmblech 108 über einen den Flansch 110 überragenden Gehäusevorsprung 109 des Durchführungsgehäuse-Körpers 106 geführt (Fig. 13f). Dabei durchsetzen die Kontaktstege 126 an dem Flansch 110 ausgesparte Kontaktsteg-Aufnahmen 170 und liegen schließlich an der Außenumfangsfläche des Gehäusevorsprungs 109 auf dem Umfang verteilt frei (vgl. Fig. 12, Fig. 13f). Die Abschirmfläche 118 bedeckt im Wesentlichen die Anlagefläche 112, die durch den Flansch 110 gebildet wird. Die Nut 114 bleibt aufgrund der mittleren Ausnehmung 120 frei (Fig. 13g). Nunmehr kann der Dichtring 116 eingelegt werden (Fig. 13h). Schließlich wird ein mit Bezugszeichen 172 gekennzeichnetes Abschirmgeflecht über den Gehäusevorsprung 109 gezogen, sodass die Innenumfangsfläche des Abschirmgeflechts 172 die Kontaktsteg 126 umschließt (Fig. 13i). Ein mit Bezugszeichen 174 gekennzeichneter Kabelbinder fixiert das Abschirmgeflecht 172 gegen den Gehäusevorsprung 109 unter Einschluss und elektrischer Kontaktierung zwischen dem Abschirmgeflecht 172 und den Kontaktstegen 126. So ist eine von außen nach innen geführte Abschirmung innerhalb des Kabdurchführungsgehäuses 2 vorgesehen (Fig. 12, Fig. 13j). An dem anderen Ende des Abschirmgeflechts 172 kann ein elektrischer Stecker zur Steckkontaktierung des Steuergehäuses vorgesehen sein, der unter Einschluss des Abschirmgeflechts 172 abgeschirmt ist.

**[0045]** Im montierten Zustand überragen die Kontaktlemente 134, 135 die Vorderfläche des Gehäusevorsprungs 109. Zwischen den Kontaktlementen 134 für den HV-Leistungsstrom erstrecken sich die Stege 111.

**[0046]** Die Fig. 14 zeigt eine Schnittansicht entlang der Linie XIV - XIV gemäß der Darstellung in Fig. 11 für die zuvor beschriebene Kabdurchführung bei Montage an einem mit Bezugszeichen 180 gekennzeichneten Steuergehäuseelement, welches als metallische Gehäuseschale ausgebildet ist. Das Steuergehäuseelement 180 hat mehrere von einer Innenfläche 182 abragende Haltenocken 184, die üblicherweise in Eckbereichen des Steuergehäuseelements 180 vorgesehen sind und eine Leiterplatte 186 abstützen, die mit verschiedenen Bauteilen 190 bestückt ist. Das Steuergehäuseelement 180 bildet ferner zumindest einen Kühlvorsprung 192 aus, an dem üblicherweise unter Zwischenlage einer elektrischen Isolierschicht ein Verlustleistung erzeugender Leistungsschalter 194 anliegt, der über die Leiterplatte 186 kontaktiert ist.

**[0047]** Die Leiterplatte 186 weist mehrere Ausnehmungen 196 auf, die mit weiblichen Kontaktlementen 198 bestückt sind, die in die Ausnehmung 196 hineinragende Federzungen haben und in EP 2 236 330 A1 beschrieben sind. Über diese weiblichen Kontaktlemente 198 sind die kleinen bzw. großen Kontaktlemente 134, 135 mit der Leiterplatte 186 kontaktiert. Dazu sind die jeweiligen Kontaktlemente 134, 135 - wie die Fig. 14 belegt - durch die Ausnehmung 196 hindurch gesteckt und durchdringen die Leiterplatte 186.

**[0048]** Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich die Leiterplatte 186 mit geringem Abstand zu der vorderen Stirnfläche des Gehäusevorsprungs 109. Die Anordnung der Leiterplatte 186 mit Bezug auf die Abmessung des Steuergehäuseelements 180 ist so gewählt, dass der entsprechende Spalt eingehalten ist, wenn der Flansch 110 unter Zwischenlage der Abschirmfläche 118 gegen eine Außenfläche 200 des Steuergehäuseelements 180 anliegt, wodurch die äußere Abschirmung des Kabels über das Abschirmgeflecht 172 auf eine durch das metallische Steuergehäuseelement 180 gebildete Steuergehäuseabschirmung überführt wird.

**[0049]** Das Steuergehäuseelement 180 hat eine an dem freien Rand umlaufende Nut 202, in welche ein Vorsprung eines auf das Steuergehäuseelement 180 dichtend aufsetzbaren Gehäusedeckels einbringbar ist. Über in die Nut 202 eingebrachten elastischen Kleber kann eine Abdichtung zu dem Gehäusedeckel erfolgen, sodass die Leiterplatte 186 gegenüber Umwelteinflüssen geschützt in dem Steuergehäuse aufgenommen ist.

#### Bezugszeichenliste

2	Kabdurchführungsgehäuse
4	Durchführungsteil
6	Aufnahmeteil
8	Abschirmblech
10	Flansch
12	Anlagefläche
14	Nut
16	Dichtring
18	Abschirmfläche
20	mittlere Bohrung
22	weibliche Steckelementaufnahme
24	seitliche Befestigungsbohrung
26	Crimpsteg
28	erste Crimplasche
30	zweite Crimplasche

32	dritte Crimplasche	127	Rastnocke
34	Kontaktelement	128	Abdeckfläche
36	Kontaktzunge	129	Vorsprung
38	innere Crimplasche	130	größere Durchbrechung
40	äußere Crimplasche	131	kleinere Öffnung
42	Rastzunge	132	Kragen
44	Vorderfläche	133	Rastöffnung
46	Kabel	134	große Kontaktelemente
48	Steg	135	kleine Kontaktelemente
50	Bohrung	136	Kontaktzunge
52	Klemmstift	138	innere Crimplasche
54	Klemmstiftaufnahme	140	äußere Crimplasche
56	Kabelmantel	142	Rastzunge
58	Kabeldichtelement	144	großer Durchgang
60	äußere Dichtfläche	145	kleiner Durchgang
62	Kabeldurchführungsöffnung	146	große Abdichtungsaufnahme
64	Aufnahmerraum	147	kleine Abdichtungsaufnahme
66	Kabelabschirmung	148	großes Kabelabdichtelement
68	innerer Mantel	149	kleines Kabelabdichtelement
70	Ader	151	HV-Leistungskabel
72	Schrumpfschlauchstück	152	HV-Interlock-Kabel
74	Kontaktaufnahme	156	Kabelmantel
76	Vorbereitungen	158	Kabelmantel
102	Kabeldurchführungsgehäuse	160	Ader
104	Gehäusekappe	162	große Kontaktaufnahme
106	Durchführungsgehäuse-Körper	164	kleine Kontaktaufnahme
108	Abschirmblech	170	Kontaktsteg-Aufnahme
109	Gehäusevorsprung	172	Abschirmgeflecht
110	Flansch	174	Kabelbinder
111	Steg	180	Steuergehäuseelement
112	Anlagefläche	182	Innenfläche
114	Nut	184	Haltenocken
116	Dichtring	186	Leiterplatte
118	Abschirmfläche	190	Bauteil
120	mittlere Ausnehmung	192	Kühlvorsprung
122	Loch	194	Leistungsschalter
124	Befestigungsbohrung	196	Ausnehmung
125	Anlagesteg	198	weibliches Kontaktelement
126	Kontaktsteg	200	Außenfläche
126.1	Kontaktierungsfläche	202	Nut

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 2236330 [0008]
- EP 2897230 A1 [0008]
- EP 2505931 A1 [0008]
- EP 2236330 A1 [0047]

**Patentansprüche**

1. Kabdurchführung in ein eine Leiterplatte (186) umgebendes Steuergehäuse (180) mit einem Durchführungsgehäuse (2), das eine Anlagefläche (12, 112) und bevorzugt Befestigungsmittel (124) zur Befestigung des Durchführungsgehäuses (2, 102) an dem Steuergehäuse (180) aufweist und Aufnahmen (64; 144, 146) für zumindest zwei Kabel (46) aufweist, die elektrisch an die Leiterplatte (186) anzuschließen sind, **gekennzeichnet durch** von einer Vorderfläche (44) des Durchführungsgehäuses (2, 102) abragende Kontaktelemente (34, 134), die zur Steckkontaktierung mit der Leiterplatte (186) angepasst ausgebildet und innerhalb des Durchführungsgehäuses (2, 102) mit dem zugeordneten Kabeln (46) elektrisch verbunden sind.

2. Kabdurchführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kabdurchführungsgehäuse (2, 102) einen die Anlagefläche (12, 112) ausbildenden Flansch (10, 110) aufweist und in der Anlagefläche (12, 112) eine umlaufende Nut (14, 114) ausgespart ist, in der ein Dichtring (16, 116) aufgenommen ist.

3. Kabdurchführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Vorderfläche (44) zumindest ein sich zwischen zwei Kontaktelementen (34, 134) erstreckender elektrisch isolierender Steg (48, 111) abragt.

4. Kabdurchführung nach einem der vorherigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Abschirmblech (8), das eine Abschirmfläche (18) zur Kontaktierung einer gehäuseseitigen Abschirmung (66) und zumindest zwei sich im Wesentlichen rechtwinklig hierzu erstreckende Crimpstege (26) ausformt, die mit den Kabeln (46) verbunden sind.

5. Kabdurchführung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschirmfläche (18) mit zumindest einer Bohrung versehen ist, die als Befestigungsaufnahmen (20, 24) oder weibliche Steckelementaufnahmen (22) einer elektrischen Steckverbindung angepasst ausgebildet ist.

6. Kabdurchführung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein dichtend mit einem Kabelmantel (56) zusammenwirkendes Kabelabdichtelement (58) über eine einteilig an dem Crimpsteg (26) ausgebildete Crimplasche (32) mit dem Abschirmblech (8) verbunden ist.

7. Kabdurchführung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kabdurchführungsgehäuse (2, 102) zweiteilig mit einem die Kontaktelemente (34, 134) haltenden Aufnahmeteil (6) und einem die Kabel (46) abdichtenden Durchführungsteil (4) ausgebildet ist und das dass

Abschirmblech (8) zwischen dem Aufnahmeteil (6) und dem Durchführungsteil (4) gesichert ist.

8. Steuervorrichtung in einem Kraftfahrzeug, insbesondere einer elektrischen Heizvorrichtung, mit einem Steuergehäuse (180), das eine Leiterplatte (186) umgibt, die mit weiblichen Steckkontaktelementen (198) bestückt ist, und einem dichtend an das Steuergehäuse (180) angelegten Kabdurchführungsgehäuse (2, 102) nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 7, dessen Kontaktelemente (34, 134) jeweils in einem der weiblichen Steckkontaktelemente (198) der Leiterplatte (186) aufgenommen sind.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

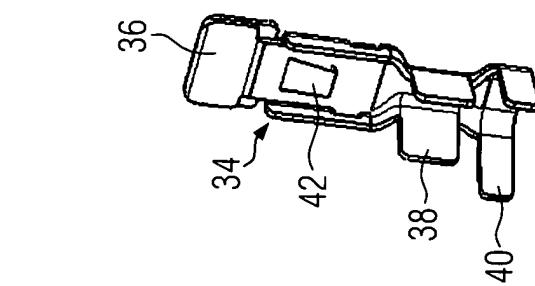


FIG. 4

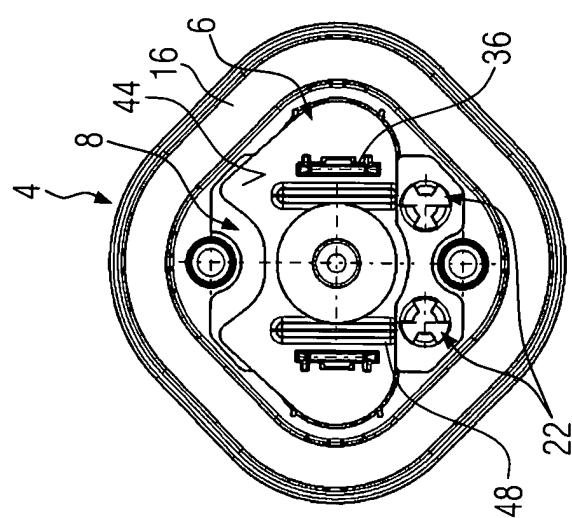


FIG. 2

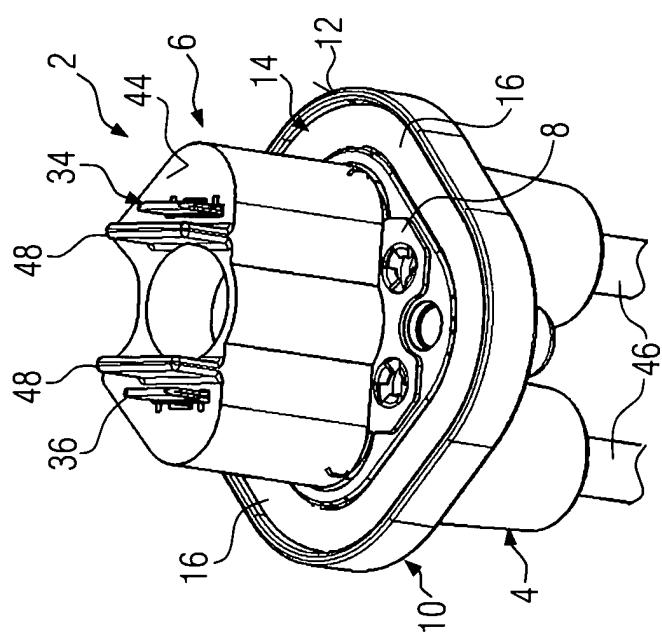


FIG. 1

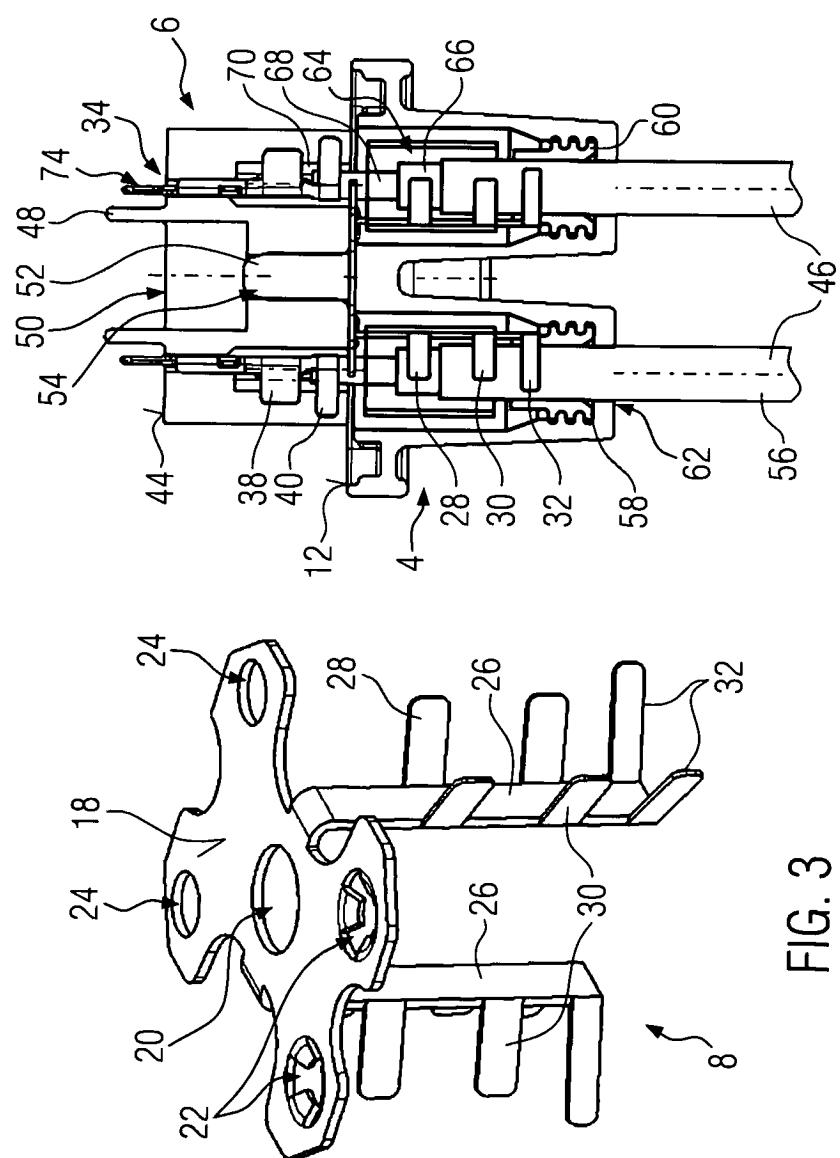


FIG. 5

FIG. 3

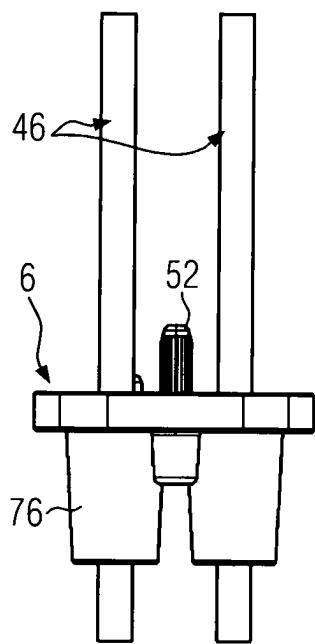


FIG. 6a

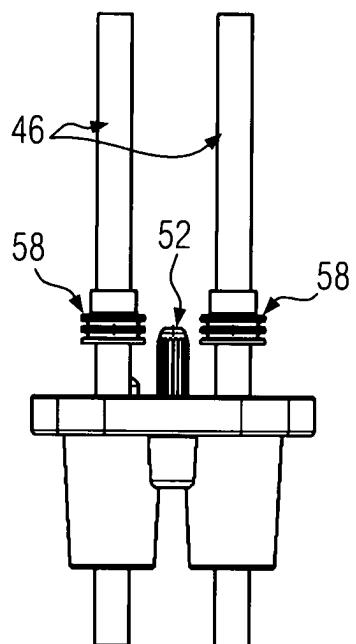


FIG. 6b

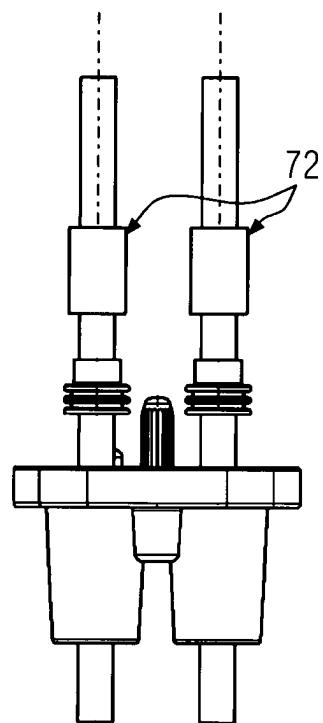


FIG. 6c

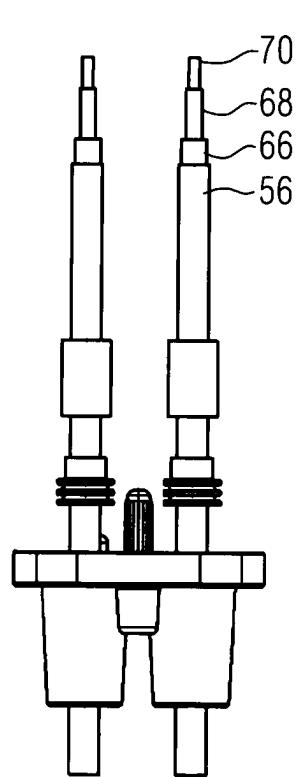


FIG. 6d

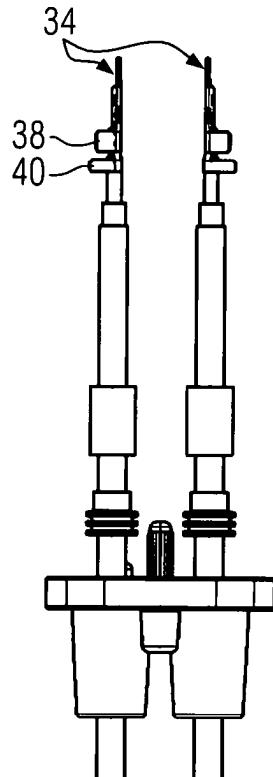
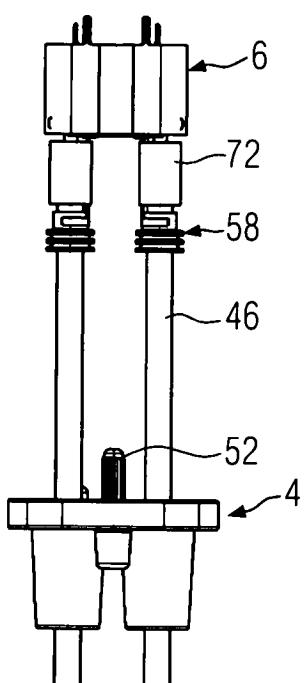
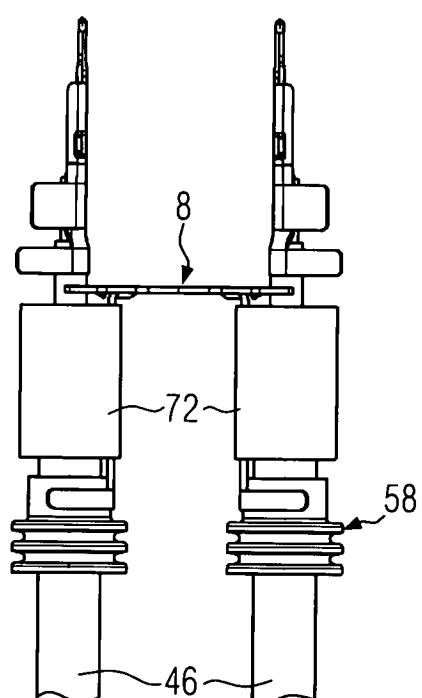
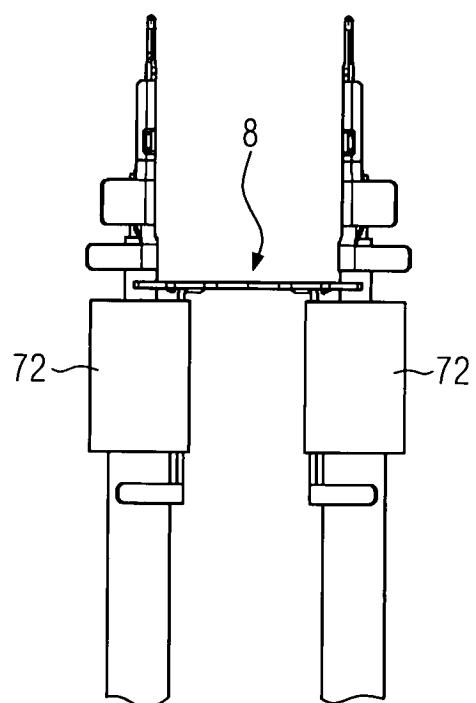
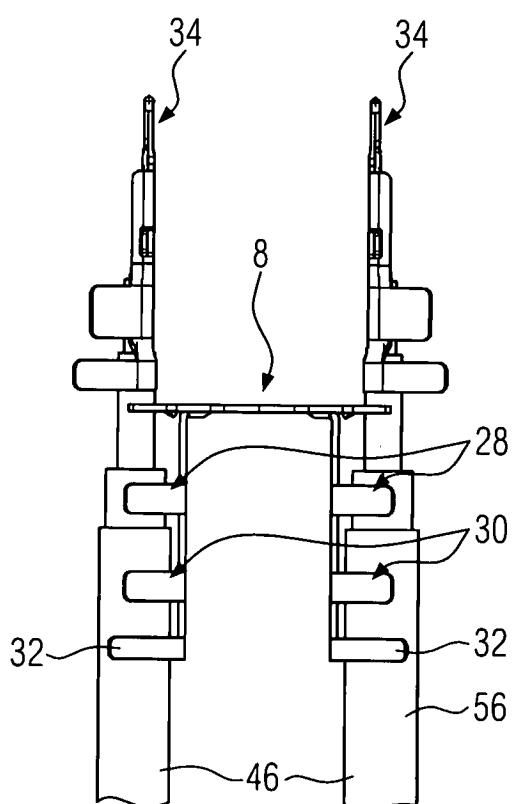
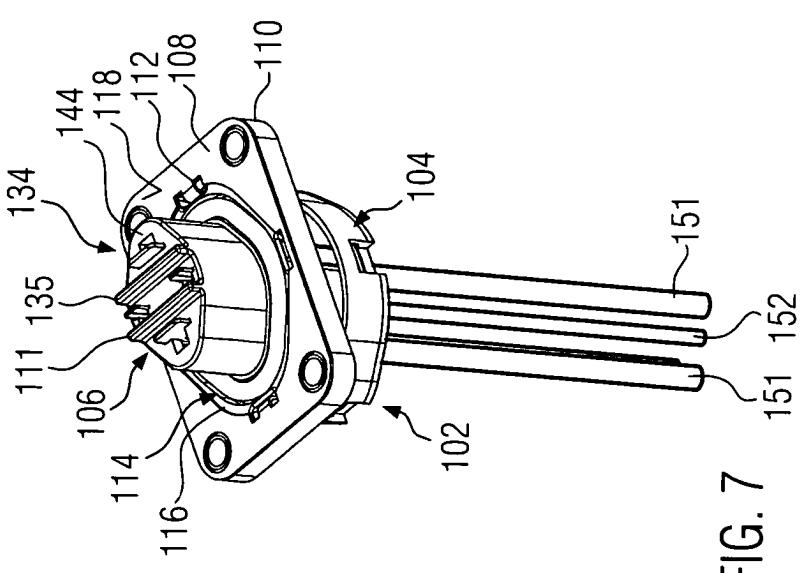
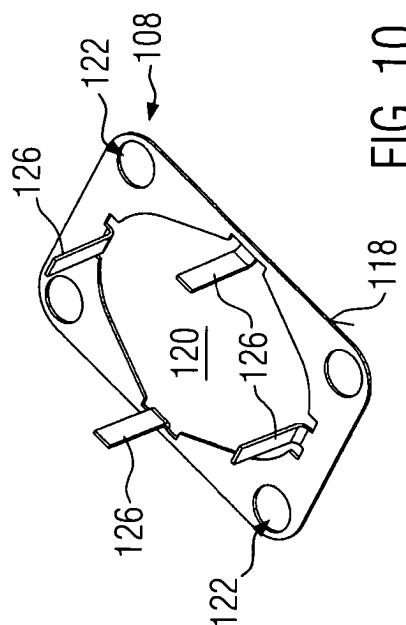
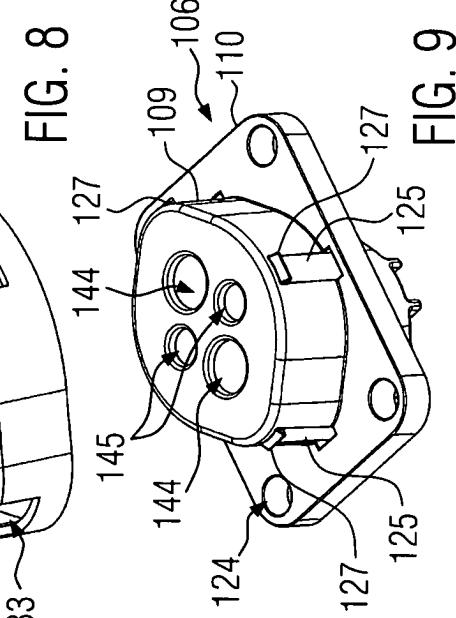
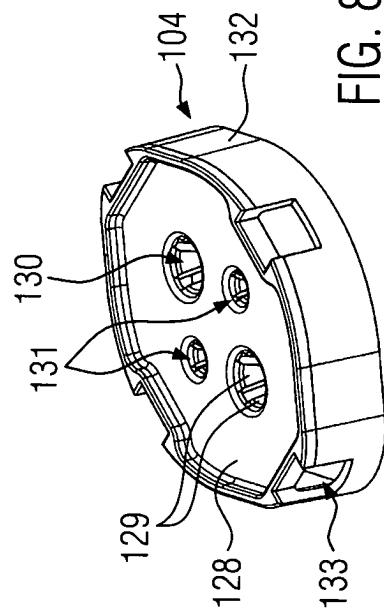
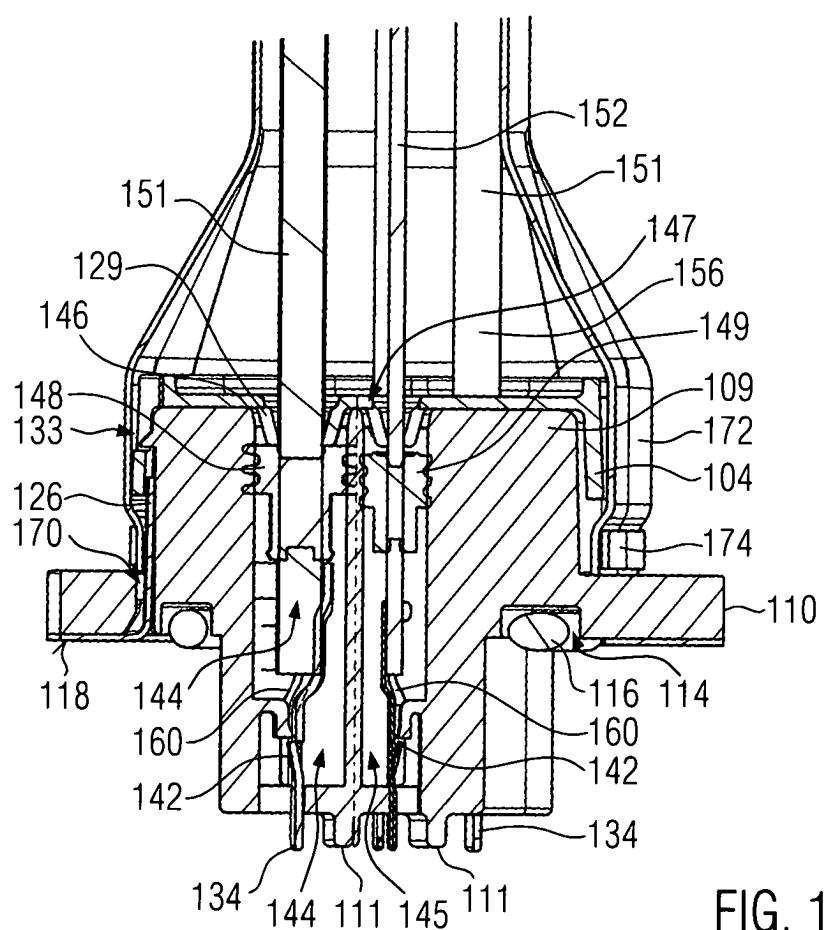
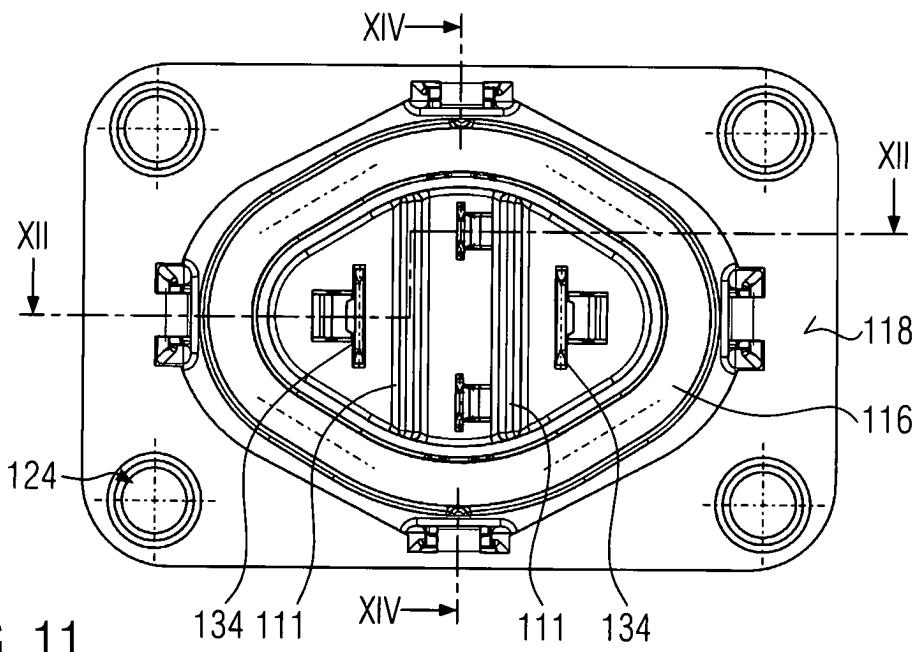


FIG. 6e







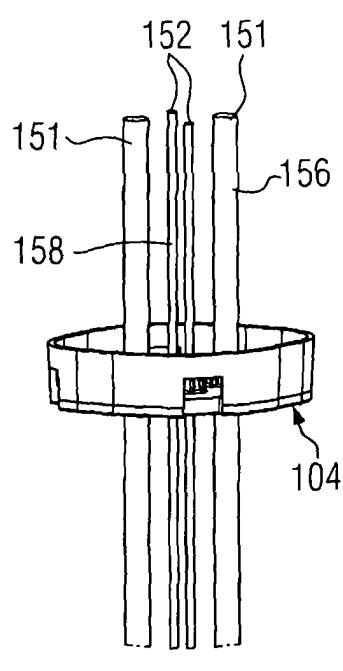


FIG. 13a

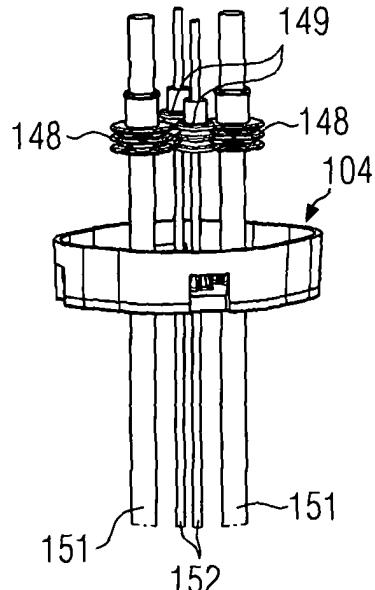


FIG. 13b

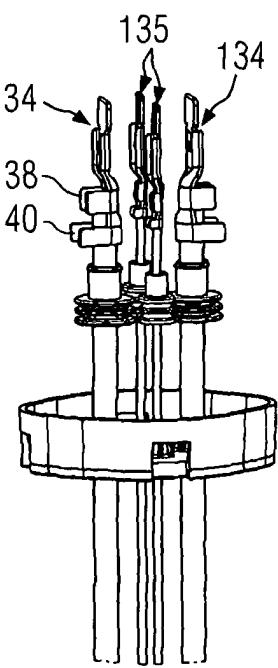


FIG. 13c

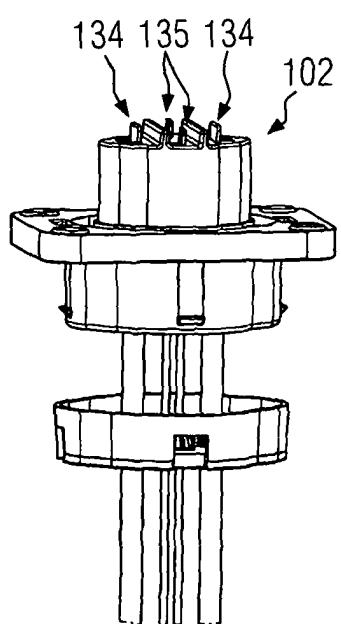


FIG. 13d

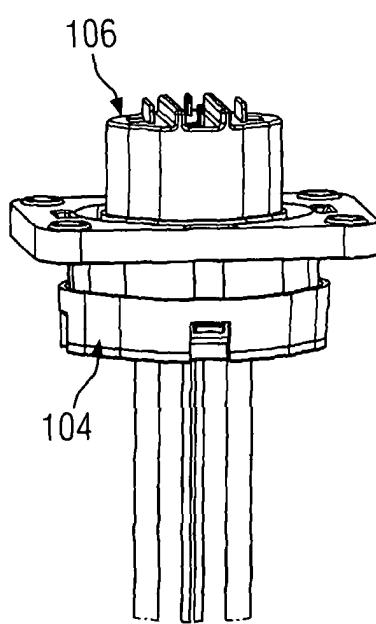


FIG. 13e

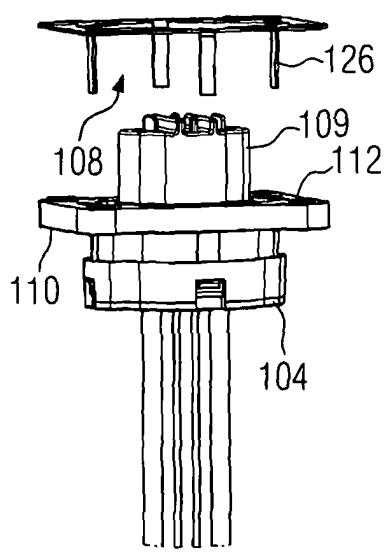


FIG. 13f

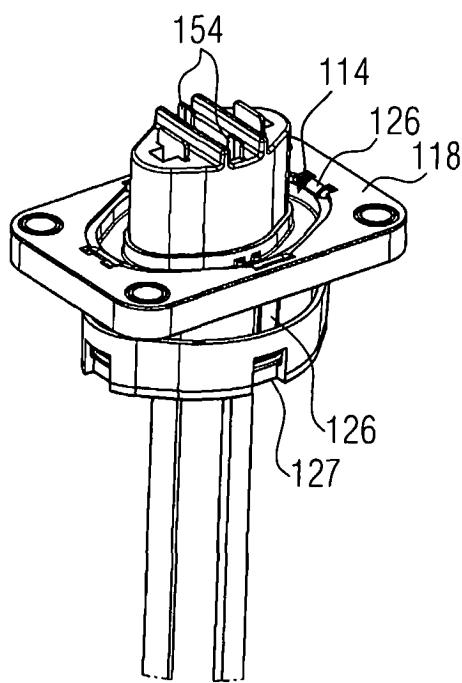


FIG. 13g

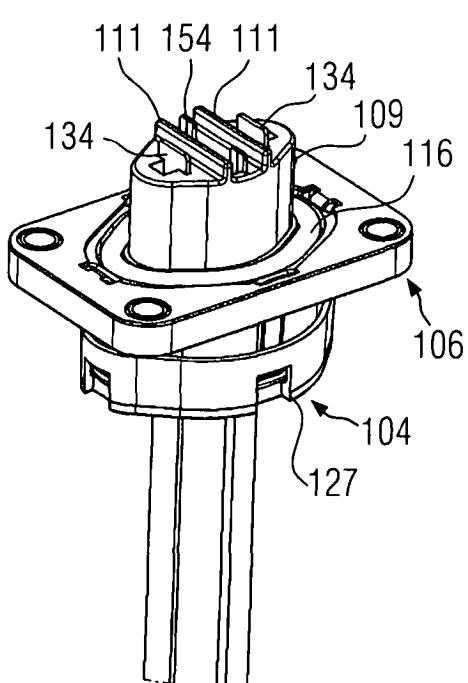


FIG. 13h

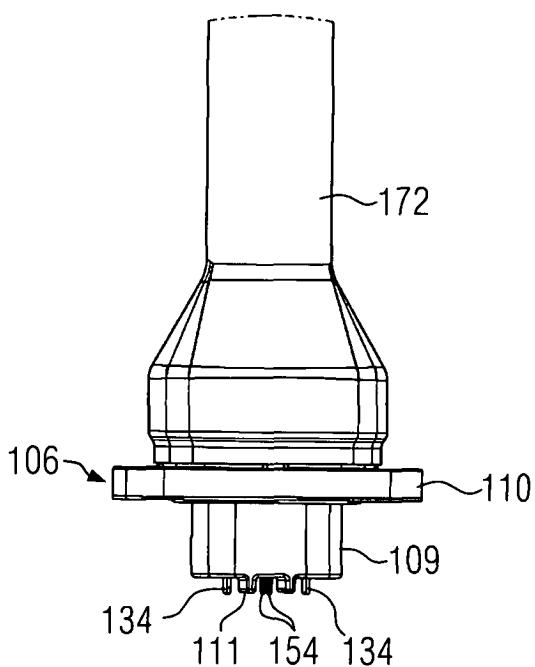


FIG. 13i

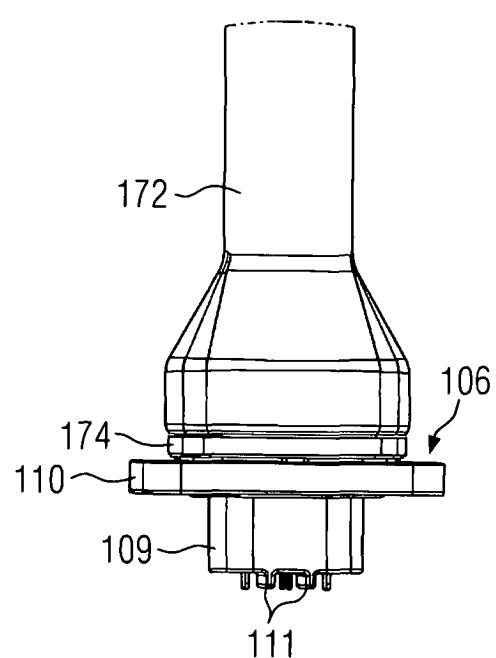


FIG. 13j

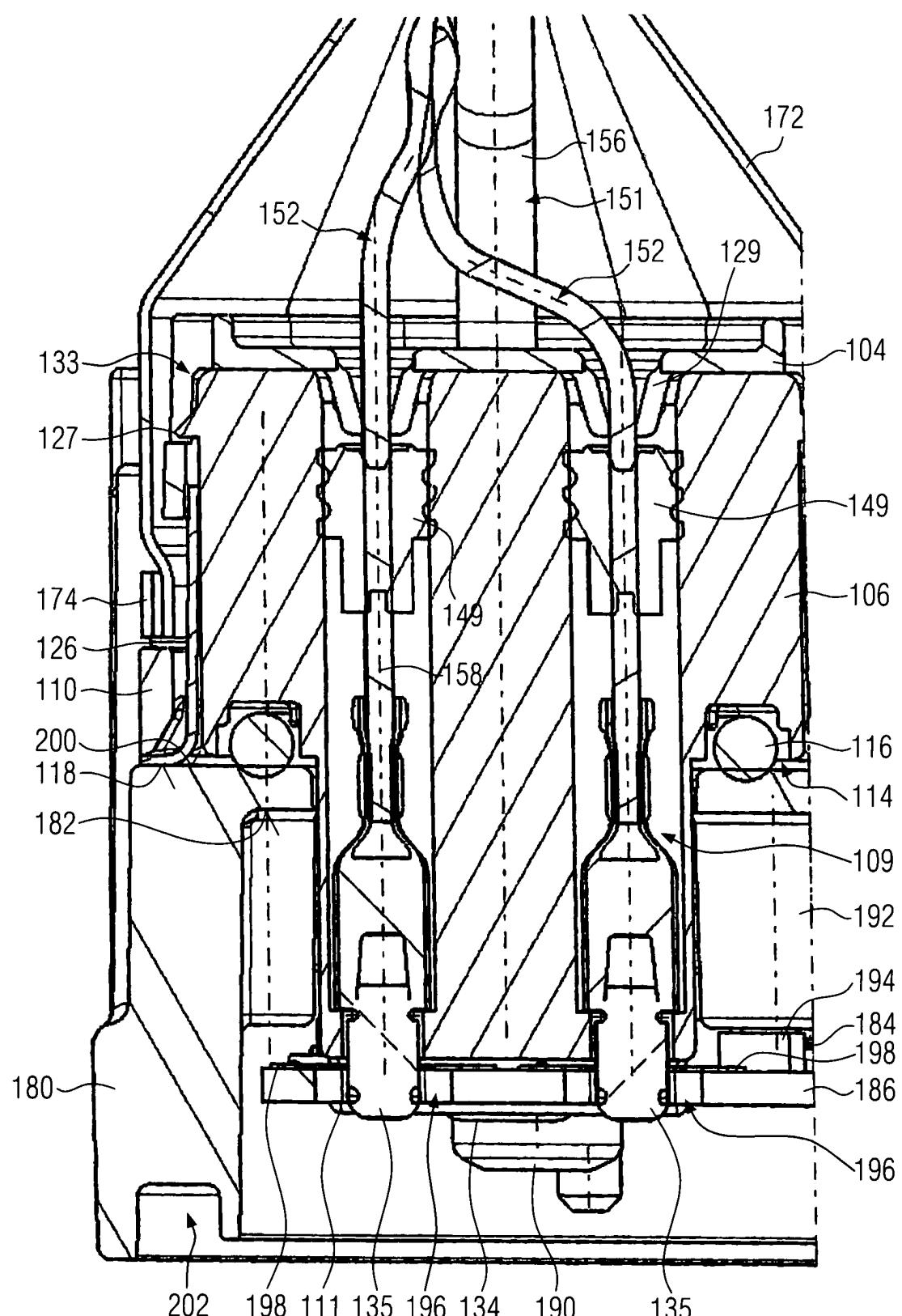


FIG. 14