



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2019 Patentblatt 2019/26

(51) Int Cl.:
H01R 13/41 (2006.01) **H01R 13/426** (2006.01)
H01R 13/432 (2006.01) **H01R 13/11** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18215144.9**

(22) Anmeldetag: **21.12.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Pannagl, Andreas**
85640 Putzbrunn (DE)
• **Quiter, Michael**
57482 Wenden (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

(30) Priorität: **21.12.2017 DE 102017011914**

(71) Anmelder: **Yamaichi Electronics Deutschland GmbH**
85609 Aschheim-Dornach (DE)

(54) **ISOLATOR, VERBINDER, VERWENDUNG EINER KONTAKTHÜLSE IN EINEM ISOLATOR UND VERWENDUNG EINER KONTAKTHÜLSE ALS BEFESTIGUNGSELEMENT**

(57) Die Erfindung betrifft einen Isolator (10) für einen Verbinder, insbesondere einen Rundstecker, aufweisend:
einen Isolatorkörper (12) mit einer Mehrzahl Isolatorausnehmungen (14), wobei jede Isolatorausnehmung (14) den Isolatorkörper (12) in einer Längsrichtung des Isolators (10) durchdringt und
eine Mehrzahl Kontakthülsen (16),

wobei in jeder der Isolatorausnehmungen (14) jeweils eine Kontakthülse (16) angeordnet ist, und wobei jede der Kontakthülsen (16) mindestens einen inneren Einführabschnitt (30) aufweist, der in der Isolatorausnehmung (14) angeordnet ist, wobei der innere Einführabschnitt (30) eine Öffnung (32) mit einem Öffnungsdurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der Isolatorausnehmung (14).

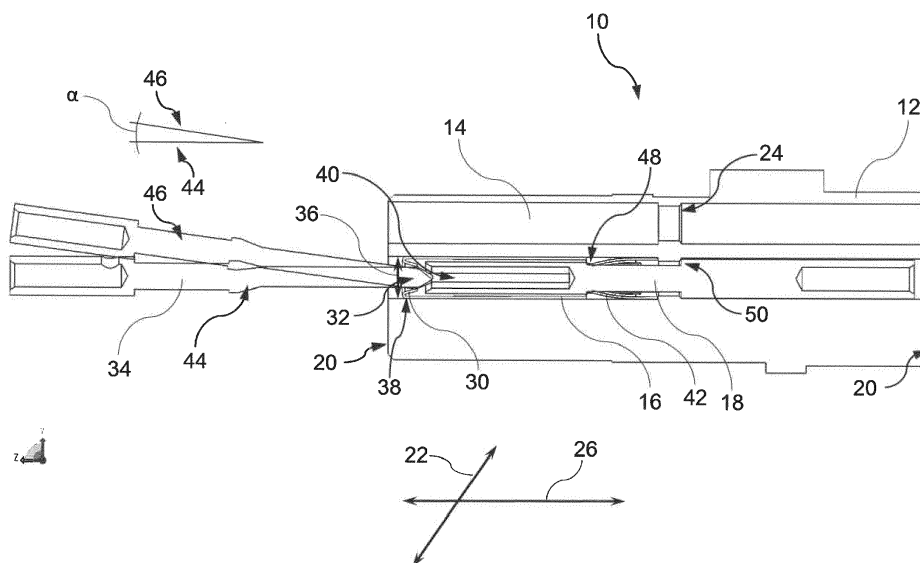


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Isolator für einen Verbinder, insbesondere einen Rundstecker, einen Verbinder umfassend einen solchen Isolator, eine Verwendung einer Kontakthülse in einem Isolator, und eine Verwendung einer Kontakthülse als Befestigungselement eines Kontaktelements in einem Isolator.

[0002] Herkömmliche Steckverbindersysteme, insbesondere umfassend eine Buchse, weisen zum elektrischen Trennen der Kontaktelemente der Buchse bzw. der freigelegten Litzen eines Kabelabschnitts einen Isolator mit einem Isolatorkörper auf. Der Isolatorkörper dient dabei regelmäßig zum Befestigen und Halten der leitfähigen Litzen bzw. der mit den Litzen zu verbindenden leitfähigen Kontaktelemente, wobei die Kontaktelemente elektrisch voneinander getrennt werden.

[0003] Zum Befestigen und Halten der Kontaktelemente weist der Isolatorkörper herkömmlicherweise mehrere längliche Ausnehmungen auf, die sich durch den Isolatorkörper erstrecken und in denen die leitfähigen Kontaktelemente angeordnet sind. Jedes Kontaktelement weist üblicherweise einen Kontaktabschnitt zum Verbinden mit einer zugeordneten Litze und einen Kontaktabschnitt zum Verbinden mit einem Steckerkontaktelement des komplementären Steckers auf.

[0004] Die weiblichen Kontaktelemente weisen dazu üblicherweise einen federnden bzw. elastischen Abschnitt auf, der sich beim Einstecken der männlichen Kontaktelemente in die weiblichen Kontaktelemente elastisch verformt, so dass mittels des federnden Bereichs ein Kontakt zwischen den männlichen und den weiblichen Kontaktelementen gebildet ist. Als direkte Folge der elastischen Funktion müssen die weiblichen Kontaktelemente zumindest im Bereich der federnden Abschnitte einen geringeren Durchmesser aufweisen als die Ausnehmungen des Isolatorkörpers, wodurch sich ein von den männlichen Kontaktelementen ansteuerbarer Querschnitt der weiblichen Kontaktelemente verringert.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Isolator für einen Verbinder, insbesondere einen Rundstecker, und einen Verbinder umfassend einen solchen Isolator, bereitzustellen, der das Verbinden vereinfacht und eine sichere Verbindung zweier zu verbindender Kabelabschnitte ermöglicht.

[0006] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Isolator für einen Verbinder, insbesondere einen Rundstecker, bereitgestellt, aufweisend: einen Isolatorkörper, mit einer Mehrzahl Isolatorausnehmungen, wobei jede Isolatorausnehmung den Isolatorkörper in einer Längsrichtung des Isolators durchdringt, und eine Mehrzahl Kontakthülsen, wobei in jeder der Isolatorausnehmungen jeweils eine Kontakthülse angeordnet ist, und wobei jede der Kontakthülsen mindestens einen inneren Einführabschnitt aufweist, der in der Isolatorausnehmung angeordnet ist, wobei der innere Einführabschnitt eine Öffnung mit einem Öffnungsdurchmesser aufweist, der

kleiner ist als der Durchmesser der Isolatorausnehmung.

[0007] So ermöglicht das Vorsehen der Mehrzahl Kontakthülsen in der Mehrzahl Isolatorausnehmungen ein vereinfachtes Verbinden eines damit ausgestatteten Verbinders. Die Funktionen des Isolators umfassen dazu insbesondere beim Verbinden des Verbinders bzw. der Buchse mit einem komplementären Stecker eine ausrichtende bzw. führende Funktion für die männlich ausgebildeten Kontaktelemente bzw. die Steckerkontaktelemente des Steckers. Aufgrund dieser führenden Funktion können die Steckerkontaktelemente nicht an Kontaktelementen vorbei geführt werden, sofern in den Isolatorausnehmungen Kontaktelemente vorgesehen sind. Dadurch wird vorteilhafterweise ein äußerst sicheres Kontaktieren von Steckerkontaktelementen und Kontaktelementen ermöglicht.

[0008] Unter der führenden Funktion ist insbesondere eine Führung einer Steckbewegung beim Verbinden des Verbinders mit einem komplementären Stecker zu verstehen.

[0009] Bei dieser geführten Steckbewegung sind die Steckerkontaktelemente des komplementären Steckers mittels des Isolators, insbesondere mittels der inneren Einführabschnitte der Kontakthülsen davon, in eine optimale Position ausrichtbar, wodurch ein deutlich präziseres Verbinden von zu verbindenden Kabelabschnitten ermöglicht ist.

[0010] Die ausrichtende Funktion des Isolators kommt insbesondere beim Zusammenstecken von Stecker und Verbinder zum Tragen, also wenn die Steckerkontaktelemente durch eine Steckbewegung zunächst in bzw. durch die inneren Einführabschnitte und schließlich in die in den Isolatorausnehmungen angeordneten Kontaktelemente geschoben werden.

[0011] Jede Kontakthülse kann dazu im Wesentlichen hohlzylindrisch sein und eine in der Längsrichtung der Kontakthülse angeordnete Ausnehmung aufweisen. Diese Ausnehmung kann sich entlang der gesamten axialen Länge der Kontakthülse erstrecken. Die Längsrichtung jeder Kontakthülse kann insbesondere in der Längsrichtung des Isolators bzw. der Isolatorausnehmungen verlaufen. In anderen Worten kann die Ausnehmung also als ein Schlitz gebildet sein. Jede Kontakthülse kann zudem eine Außenfläche aufweisen mit der die Kontakthülse flächig an der Isolatorausnehmung anliegt. Der Durchmesser jeder Isolatorausnehmung kann kleiner sein, als der Durchmesser der jeweils zugeordneten Kontakthülse. Zum Einfügen der Kontakthülse in die Isolatorausnehmung kann die Kontakthülse in radialer Richtung elastisch verformt bzw. zusammengepresst werden, wodurch der Durchmesser der Kontakthülse zumindest übergangsweise kleiner als der Durchmesser der Isolatorausnehmung gemacht werden kann. Eine derart verformte Kontakthülse kann in die Isolatorausnehmung eingepresst werden, obwohl der Durchmesser der Isolatorausnehmung kleiner ist als der Durchmesser der Kontakthülse in einem nicht verformten Zustand. Die eingepresste Kontakthülse kann sich in der Isolatorausneh-

mung zurück verformen, so dass die Außenfläche der Kontakthülse flächig an der Isolatorausnehmung anliegt, wodurch ein Reibschluss bzw. eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Kontakthülse und dem Isolatorkörper gebildet sein kann.

[0012] Jede Kontakthülse kann dort mittels Verkleben mit dem Isolatorkörper verbunden sein. Die Kontakthülse kann alternativ oder zusätzlich auch mittels Pressfügen mit dem Isolatorkörper verbunden sein. Die Kontakthülse kann alternativ auch mittels eines Federelements in der Isolatorausnehmung verriegelt bzw. gehalten sein. Grundsätzlich können jedoch auch andere geeignete Fügeverfahren Anwendung finden.

[0013] Jede Kontakthülse kann aus einem elastischen bzw. rückstellfähigen Material gebildet sein, wie etwa einem Federstahl, oder einer anderen geeigneten, elastischen Metalllegierung.

[0014] Eine derart elastisch gebildete Kontakthülse kann insbesondere in radialer Richtung elastisch verformbar sein. Mittels der in Längsrichtung der Kontakthülse angeordneten Ausnehmung bzw. mittels des Schlitzes kann ein Raum für die radiale Verformung bereitgestellt sein, so dass sich der Radius der Kontakthülse während der Verformung verringern kann. Mittels dieser elastischen Verformung kann folglich der Durchmesser der Kontakthülse zumindest übergangsweise verkleinert sein.

[0015] Jede Kontakthülse weist zudem mindestens einen inneren Einführabschnitt auf, der sich zumindest abschnittsweise schräg radial nach innen in die Isolatorausnehmung erstrecken kann, wodurch eine Führungsfläche für ein Steckerkontaktelement eines komplementären Steckers ausgebildet sein kann. Der innere Einführabschnitt kann jeweils an einem in Steckrichtung des Isolators vorderen Ende der Kontakthülse angeordnet sein. Mit Steckrichtung des Isolators ist eine Richtung des Isolators auf einen komplementären Stecker gemeint. Der innere Einführabschnitt umfasst eine Öffnung mit einem kleinsten Öffnungsdurchmesser. Die Öffnung des inneren Einführabschnitts kann entgegen der Steckrichtung des Isolators verjüngend ausgebildet sein. In anderen Worten kann sich die Öffnung des inneren Einführabschnitts in Steckrichtung nach vorne hin aufweiten. Die Öffnung des inneren Einführabschnitts ermöglicht ein Einführen eines Steckerkontaktelements eines komplementären Steckers in die entsprechende Isolatorausnehmung und somit in einen Steckerkontaktaufnahmebereich eines in dieser Isolatorausnehmung angeordneten Kontaktelements. Der kleinste Öffnungsdurchmesser der Öffnung des inneren Einführabschnitts ist kleiner als der Durchmesser der Isolatorausnehmung, wodurch der Isolator eine ausrichtende bzw. führende Funktion beim Einstecken eines Steckerkontaktelements eines komplementären Steckers in die Isolatorausnehmung hat. Diese ausrichtende Funktion kann im Detail wie folgt beschrieben werden:

Zum Herstellen der Steckverbindung zwischen Stecker und Verbinder bzw. Buchse tritt jedes Steckerkontakte-

lement zunächst in die zugeordnete Isolatorausnehmung des Isolatorkörpers ein. Die Isolatorausnehmung weist dazu einen Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser des Steckerkontaktelements, wodurch das Steckerkontaktelement ein Spiel in radialer Richtung innerhalb der Isolatorausnehmung hat. Sobald das Steckerkontaktelement, während des Vorgangs des Verbindens, den inneren Einführabschnitt der Kontakthülse erreicht, verringert sich das radiale Spiel bzw. der zur Verfügung stehende Durchmesser in der Isolatorausnehmung, da sich der innere Einführabschnitt der Kontakthülse radial in die Isolatorausnehmung erstreckt. Das Verringern des Spiels richtet folglich die Steckbewegung des Steckers in der radialen Richtung aus. Das Steckerkontaktelement kann dabei nicht zwischen einer in der Isolatorausnehmung angeordneten Kontakthülse und die Innenfläche der Isolatorausnehmung geschoben werden.

[0016] Ist die Öffnung des inneren Einführabschnitts konzentrisch zur Isolatorausnehmung angeordnet, kann jedes Steckerkontaktelement während der Steckbewegung in Richtung des gemeinsamen radialen Mittelpunkts bzw. der gemeinsamen Achse des zugeordneten inneren Einführabschnitts und der zugeordneten Isolatorausnehmung geführt werden. Mit dem radialen Mittelpunkt ist dabei der gemeinsame Mittelpunkt der Öffnung des inneren Einführabschnitts und der Isolatorausnehmung in einer Querschnittsbetrachtung gemeint.

[0017] Der innere Einführabschnitt kann dabei konisch sein, wodurch sich der Öffnungsdurchmesser graduell verringert. Der innere Einführabschnitt kann sich dabei auf etwa 90 % bis etwa 40 %, oder vorzugsweise auf etwa 80 % bis etwa 50 % des Durchmessers der Isolatorausnehmung verjüngen. Der innere Einführabschnitt kann mittels Umbiegens eines Abschnitts, insbesondere eines Endabschnitts der Kontakthülse, gebildet sein. Der innere Einführabschnitt kann ferner ein gekrimpter Abschnitt sein, der in einer axialen Schnittansicht eine im Wesentlichen V- oder U-förmige Gestalt aufweist. Mit dem gekrimpten Abschnitt kann insbesondere ein Abschnitt der Kontakthülse gemeint sein, der sich in radialer Richtung, insbesondere schräg, in die Isolatorausnehmung erstreckt und/oder der zurückgebogen ist. Der innere Einführabschnitt kann mittels zwei oder mehr Führungszungen ausgebildet sein, die sich, insbesondere schräg, in radialer Richtung von der äußeren Wandung der Kontakthülse nach innen erstrecken. Der innere Einführabschnitt ist insbesondere elastisch verformbar, so dass sich die Öffnung des inneren Einführabschnitts beim Einführen eines Steckerkontaktelements rückstellfähig vergrößern kann.

[0018] Zum Herstellen einer elektrisch leitfähigen Verbindung bzw. einer leitfähigen Steckverbindung zwischen zwei zu verbindenden Kabelabschnitten, wobei ein Kabelabschnitt einen Verbinder mit dem Isolator und der andere Kabelabschnitt einen zum Verbinder komplementären Stecker aufweist, kann der Isolator in einem montierten Zustand in jeder Isolatorausnehmung ein

weiblich ausgebildetes Kontaktelement aufweisen, wobei jedes Kontaktelement zumindest bereichsweise von der in der Isolatorausnehmung angeordneten Kontakthülse umgeben sein kann. Das Kontaktelement kann Teil des Isolators sein oder auch nicht. Jede Isolatorausnehmung des Isolatorkörpers kann zur Aufnahme des Kontaktelements und der Kontakthülse im Wesentlichen zylinderförmig gebildet sein und den Isolatorkörper in der Längsrichtung des Isolators durchdringen.

[0019] Das Herstellen der Steckverbindung erfolgt mittels einer Steckbewegung des Steckers in einer Steckrichtung auf den Verbinder zu, bis die Steckerkontaktelemente des Steckers jeweils in die Isolatorausnehmungen eintreten, in der die weiblichen Kontaktelemente angeordnet sind. Nach dem Durchdringen der kleinsten Öffnung des inneren Einführabschnitts kontaktieren die Steckerkontaktelemente die Kontaktelemente des Verbinders in einer durch den inneren Einführabschnitt ausgerichteten Position und dringen schließlich in die Kontaktelemente ein, bis der Stecker in dem Verbinder gehalten bzw. eingesteckt ist. Die Kontakthülsen sind derart ausgebildet, dass eine elastische Verformung der Kontaktelemente radial nach außen beim Einführen der Steckerkontaktelemente zugelassen wird.

[0020] Mit dem montierten Zustand des Isolators ist insbesondere derjenige Zustand gemeint, in dem der Isolator in einem Verbinder derart montiert ist, dass nach dem Verbinden der Kontaktelemente mit den freigelegten Litzen des zugeordneten Kabelabschnitts nur durch das Zusammenstecken des komplementären Steckers, aufweisend die Steckerkontaktelemente, und des Verbinders eine leitfähige Verbindung zwischen dem Kabelabschnitt, der via der Litzen mit den Kontaktelementen verbunden ist, und dem Kabelabschnitt, der ebenfalls via seiner Litzen leitfähig mit den komplementären Steckerkontaktelementen verbunden ist, herstellbar ist. In anderen Worten ist der montierte Zustand des Isolators der steckbereite Zustand des Isolators, wobei durch das Herstellen der Steckverbindung zwischen dem Verbinder und dem komplementären Stecker zwei Kabelabschnitte leitfähig miteinander verbindbar sind.

[0021] Neben der führenden bzw. ausrichtenden Funktion des Isolators bzw. der Kontakthülsen können die Funktionen des Isolators bzw. der Kontakthülsen auch das Befestigen und Halten der weiblichen Kontaktelemente umfassen.

[0022] Die Kontakthülse kann mindestens ein Federelement aufweisen, das sich derart in der Isolatorausnehmung erstreckt, dass das Kontaktelement von dem Federelement in der Isolatorausnehmung gehalten ist. Insbesondere kann die Kontakthülse zwei, drei oder mehrere solcher Federelemente aufweisen. Diese Federelemente können gleichmäßig am Umfang der Kontakthülse verteilt sein. Die Federelemente können ferner auf gleicher axialer Höhe der Kontakthülse angeordnet sein. Die Kontakthülse kann einstückig gebildet sein. Mit anderen Worten kann die Kontakthülse den inneren Einführabschnitt, die Ausnehmung und/oder den Schlitz,

und das mindestens eine Federelement aufweisen.

[0023] Jedes Kontaktelement kann eine am Umfang verlaufende Vertiefung aufweisen, in die im montierten Zustand des Isolators das Federelement derart hineinragt, dass das Kontaktelement von dem Federelement in der Isolatorausnehmung gehalten ist, beispielsweise mittels Hinterschneidens eines Bereichs der Vertiefung durch das Federelement. Das Kontaktelement kann in anderen Worten mittels des Federelements formschlüssig von der Kontakthülse in der Isolatorausnehmung gehalten sein. Die am Umfang verlaufende Vertiefung des Kontaktelements kann in einem mittleren Abschnitt des Kontaktelements in axialer Richtung ausgebildet sein, insbesondere zwischen dem Abschnitt, der in das weibliche Kontaktelement eingeführt wird und dem Abschnitt, der mit den Litzen des Kabels verbunden wird. Die am Umfang verlaufende Vertiefung des Kontaktelements kann vollständig umlaufend ausgebildet sein. Das Federelement kann einstückig mit der Kontakthülse ausgebildet sein. Das Federelement kann als Federzunge ausgebildet sein, die durch eine U-förmige oder V-förmige Federausnehmung in der Kontakthülse ausgebildet sein kann. Das Federelement kann mittels Stanzen eines Blechs ausgebildet sein, und kann sich in Längsrichtung der Kontakthülse erstrecken. Vorzugsweise ist das Federelement an einem in Steckrichtung des Isolators hinteren Abschnitt, insbesondere dem hinteren Ende, der Kontakthülse angeordnet. Das Federelement kann derart in radialer Richtung gebogen sein, dass sich das Federelement zumindest abschnittsweise in radialer Richtung in die Isolatorausnehmung erstreckt.

[0024] Der Isolatorkörper kann eine Mehrzahl Anschlagkanten aufweisen, wobei sich jede Anschlagkante in eine zugeordnete Isolatorausnehmung radial erstreckt, und wobei im montierten Zustand des Isolators jedes Kontaktelement an der Anschlagkante der Isolatorausnehmung anliegt. Die Anschlagkante kann durch einen Abschnitt reduzierten Durchmessers der Isolatorausnehmung ausgebildet sein. Ist das Kontaktelement mit einer am Umfang verlaufenden Vertiefung vorgesehen, kann die Vertiefung einen Anschlagbereich aufweisen, wobei im montierten Zustand das Kontaktelement mit dem Anschlagbereich an der Anschlagkante anliegt. Die Vertiefung kann zudem derart gestaltet sein, dass zugleich ein von dem Federelement hinterschneidbarer Bereich und ein Anschlagbereich gebildet ist, wodurch jedes Kontaktelement sowohl von dem Federelement als auch durch die Anschlagkante formschlüssig in dem Isolatorkörper gehalten sein kann.

[0025] Der Öffnungsdurchmesser der Öffnung des inneren Einführabschnitts kann kleiner sein als der Außendurchmesser des Kontaktelements. Dadurch kann jedes Steckerkontaktelement während der Steckbewegung präzise in Richtung des Kontaktelements geführt werden. Bei einer Steckbewegung kann somit verhindert werden, dass beim Einstecken der Steckerkontaktelemente in die Isolatorausnehmungen die Steckerkontaktelemente in einem ungünstigen Einführwinkel auf un-

günstige Bereiche der Kontaktelemente treffen und diese Beschädigen. Unter einem ungünstigen Einführwinkel sind dabei insbesondere alle Einführwinkel zu verstehen, die derart von der Längsachse der Isolatorausnehmung abweichen, dass beim Einstecken der Steckerkontaktelemente in die Isolatorausnehmungen ein oder mehrere Steckerkontaktelemente neben, unter oder über die Kontaktelemente geschoben werden können.

[0026] Jedes Kontaktelement kann zum Aufnehmen eines Steckerkontaktelements einen radial innen liegend angeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich aufweisen, und das Kontaktelement kann im Bereich des Steckerkontaktaufnahmebereichs mittels eines oder mehrerer Längsschlitze elastisch ausgebildet sein. Durch das präzise Ausrichten der Steckerkontaktelemente während der Steckbewegung kann verhindert werden, dass die elastischen Bereiche der Kontaktelemente verbogen werden und/oder die Steckerkontaktelemente nicht in die Kontaktelemente eingeführt werden können. Insbesondere kann verhindert werden, dass die Steckerkontaktelemente unter, über oder neben die Kontaktelemente geschoben werden. Somit ist zum einen das Herstellen eines elektrisch leitenden Kontakts zuverlässig möglich, zum anderen kann auch ein plastisches Verformen der Kontaktelemente, insbesondere in deren elastischen Bereich vermieden werden.

[0027] Aufwendige Reparaturmaßnahmen oder gar ein Ersatz der Kontaktelemente wird dadurch vermieden.

[0028] Der innere Einführabschnitt kann ferner zu einem zugeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich ausgerichtet sein, so dass bei der Steckbewegung das Steckerkontaktelement direkt in den Steckerkontaktaufnahmebereich geführt wird.

[0029] Die Isolatorausnehmung kann im Wesentlichen zylinderförmig gebildet sein. Daher kann die Isolatorausnehmung einfach hergestellt werden und ermöglicht eine einfache Montage der Kontakthülsen, die ebenfalls im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet sein können. Die Isolatorausnehmung kann sowohl zur Aufnahme von stiftartigen, insbesondere zylinderstiftartigen Verbindungselementen als auch zur Aufnahme von hülsenförmigen Bauelementen verwendbar sein. Die Isolatorausnehmung kann insbesondere auch abschnittsweise einen oder mehrere Bereiche aufweisen, in denen die Isolatorausnehmung geringfügig von der Zylinderform abweicht, wie etwa eine Vertiefung, eine Erhöhung oder eine Stufe, ohne dabei insgesamt von der im Wesentlichen zylinderförmigen Gestalt abzuweichen.

[0030] In einer Ausführungsform ist die Kontakthülse im Wesentlichen hohlzylindrisch und weist eine in der Längsrichtung der Kontakthülse angeordnete Ausnehmung auf und die Ausnehmung erstreckt sich vorzugsweise entlang der gesamten axialen Länge der Kontakthülse.

[0031] Die Kontakthülse kann folglich einfach in der zugeordneten, im Wesentlichen zylinderförmigen Isolatorausnehmung angeordnet sein. Die in der Längsrichtung der Kontakthülse angeordnete Ausnehmung kann

sich entlang der gesamten axialen Länge der Kontakthülse erstrecken, d.h. die Ausnehmung kann einen in axialer Richtung verlaufenden Längsschlitz in der Kontakthülse bilden. Die axiale Richtung bzw. die Längsrichtung der Kontakthülse ist dabei die längste Erstreckung der Kontakthülse. Im Querschnitt kann die Kontakthülse eine C-Form aufweisen.

[0032] In einer Ausführungsform weist die Kontakthülse eine Außenfläche auf, mit der die Kontakthülse flächig an einer Innenfläche der Isolatorausnehmung anliegt.

[0033] Die Kontakthülse kann somit vorteilhafterweise passgenau an der Innenfläche des Isolatorkörpers, insbesondere der Isolatorausnehmung davon, anliegen, so dass vorzugsweise kein Spiel zwischen der Außenfläche der Kontakthülse und der Innenfläche des Isolatorkörpers vorhanden ist. Der Anteil der an der Innenfläche des Isolatorkörpers anliegenden Außenfläche der Kontakthülse kann dabei zwischen etwa 80 und etwa 90 % der gesamten Außenfläche der Kontakthülse betragen. Insbesondere kann die an der Innenfläche des Isolatorkörpers anliegende Außenfläche der Kontakthülse eine Größe von 25 bis 40 mm², bevorzugt von 30 bis 35 mm², besonders bevorzugt von 32 bis 34 mm² aufweisen, beispielhaft etwa 33,8 mm². Dieser Betrag kann einem Anteil von bevorzugt 82 bis 85 %, besonders bevorzugt von 83 bis 84 %, beispielhaft 83,8 % der gesamten Außenfläche der Kontakthülse entsprechen.

[0034] In einer Ausführungsform ist die Kontakthülse aus einem rückstellfähigen, elastischen Material.

[0035] So kann die derart gebildete Kontakthülse insbesondere zum Einfügen in eine Isolatorausnehmung elastisch verformt werden, wodurch der Montageprozess deutlich vereinfacht wird. Der innere Einführabschnitt kann steifer gebildet sein, als die übrige Kontakthülse, etwa durch eine größere Materialstärke, wodurch trotz des sonst elastischen Verhaltens der Kontakthülse ein Führen eines Steckerkontaktelements mittels des inneren Einführabschnitts möglich ist. Je nach Bedarf können auch andere Bereiche der Kontakthülse versteift gebildet sein.

[0036] Alternativ kann die Kontakthülse auch aus unterschiedlichen Materialien gebildet sein. So kann etwa der innere Einführabschnitt aus einem steifen Material gebildet sein, während andere Bereiche der Kontakthülse aus einem rückstellfähigen, elastischen Material gebildet sein können. Die Kontakthülse und/oder kann aus einem Verbundwerkstoff bzw. Kompositwerkstoff gebildet sein.

[0037] In einer Ausführungsform ist die Kontakthülse mittels Pressfügen oder mittels Verkleben mit dem Isolatorkörper verbunden.

[0038] Die Pressverbindung gewährleistet einen sicheren Sitz der Kontakthülse in der Isolatorausnehmung, wodurch der Isolator vorteilhafterweise auch nach häufiger Belastung der Pressverbindung bzw. nach häufigem Ein- und Ausstecken eines komplementären Steckers seine Position beibehält. Zudem ist der Isolator mittels Pressfügen kostengünstig herstellbar.

[0039] Beim Verkleben der Kontakthülse mit dem Isolatorkörper erwärmen sich die Bauteile nicht, wodurch insbesondere eine thermische Belastung der jeweiligen Werkstoffe von Isolatorkörper und Kontakthülse vermieden werden kann.

[0040] In einer Ausführungsform ist der innere Einführabschnitt konisch ausgebildet ist und umfaßt vorzugsweise ein gebogenes Blechteil.

[0041] Bei der konischen Ausbildung des inneren Einführabschnitts verjüngt sich der Innendurchmesser des inneren Einführabschnitts graduell gegen die Steckrichtung des Isolators, wodurch beim Verbinden von Stecker und Isolator ein komplementäres Steckerkontaktelement ausgerichtet bzw. zentriert wird.

[0042] Insbesondere kann der innere Einführabschnitt ein um etwa 180° zurückgebogener Abschnitt eines Blechteils sein und sich entweder im Wesentlichen parallel zu der übrigen Kontakthülse erstrecken, oder aber der innere Einführabschnitt erstreckt sich in konischer Form in radialer Richtung schräg in einen von der Kontakthülse umgebenen inneren Bereich, wobei dann der Biegewinkel kleiner als 180° ist. Der innere Einführabschnitt kann grundsätzlich jedoch auch einen parallel zu der übrigen Kontakthülse verlaufenden Bereich und einen anschließend konischen verlaufenden Bereich aufweisen. Auch die umgekehrte Variante mit einem auf einen konischen verlaufenden Bereich folgenden parallelen Bereich ist grundsätzlich denkbar. Beispielhaft kann die gesamte Kontakthülse als gebogenes bzw. umgeformtes Blechteil ausgebildet sein.

[0043] In einer Ausführungsform verjüngt sich der innere Einführabschnitt auf etwa 90 % bis etwa 40 %, vorzugsweise etwa 80 % bis etwa 50 % des Durchmessers der Isolatorausnehmung.

[0044] Besonders bevorzugt kann es dabei sein, wenn sich der Durchmesser jedes inneren Einführabschnitts auf etwa 52 bis 58 % des Durchmessers der zugeordneten Isolatorausnehmung verjüngt, beispielhaft auf etwa auf 55%. Beträgt der Durchmesser der Isolatorausnehmung einen Wert von 1 bis 2 mm, bevorzugt von 1,2 bis 1,8 mm, besonders bevorzugt von 1,4 bis 1,6 mm, beispielhaft etwa 1,45 mm, kann sich der Durchmesser des inneren Einführabschnitts auf einen Wert von 0,5 bis 1,1 mm, bevorzugt von 0,6 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,7 bis 0,9 mm verjüngen, beispielhaft etwa auf 0,8 mm.

[0045] In einer Ausführungsform ist in jeder Isolatorausnehmung ein Kontaktelement anordenbar, so dass jedes Kontaktelement zumindest bereichsweise von der Kontakthülse umgeben ist, und wobei die Kontakthülse mindestens ein Federelement aufweist, das sich derart in die Isolatorausnehmung erstreckt, dass das Kontaktelement von dem Federelement haltbar ist.

[0046] Das Federelement kann aus einem in radialer Richtung nach innen gebogenen Bereich der Kontakthülse gebildet sein. Der nach innen gebogene Bereich der Kontakthülse bzw. das Federelement kann durch das Vorsehen einer etwa U- oder V-förmigen Ausnehmung

am Umfang der Kontakthülse gebildet sein. An der Kontakthülse können mehrere solcher Federelemente vorgesehen sein, wobei die Federelemente auf einer axialen Höhe der Kontakthülse angeordnet sein können. Sind mehrere Federelemente an der Kontakthülse vorgesehen, können die Federelemente gleichmäßig voneinander beabstandet sein.

[0047] In einer Ausführungsform ist jede Kontakthülse einstückig gebildet, aufweisend den inneren Einführabschnitt, die Ausnehmung, und das mindestens ein Federelement.

[0048] In einer Ausführungsform weist jedes Kontaktelement eine in Umfangsrichtung verlaufende Vertiefung auf, in die im montierten Zustand des Isolators das Federelement ragt, so dass das Kontaktelement von dem Federelement haltbar ist.

[0049] Die Vertiefung kann entlang des gesamten Umfangs jedes Kontaktelements verlaufen, wodurch vorteilhafterweise auch mehrere Federelemente in eine Vertiefung eingreifen bzw. hineinragen können. Mittels eines derart gebildeten Formschlusses im montierten Zustand des Isolators sind andere Fügeverfahren zum Befestigen des Kontaktelements in der Isolatorausnehmung entbehrlich. Grundsätzlich können auch mehrere Vertiefungen an jedem Kontaktelement vorgesehen sein, in die entweder jeweils mehrere Federelemente ragen können oder in die nur jeweils genau ein Federelement ragt.

[0050] Zur Montage der Kontaktelemente in den Isolator kann jedes Kontaktelement an einer Stirnseite des Isolators, insbesondere an einer in Steckrichtung des Isolators hinteren Stirnseite, in die ihm zugeordnete Isolatorausnehmung eingeführt bzw. eingeschoben werden. Dabei kann das Kontaktelement während der Einschubbewegung das bzw. die Federelemente der Kontakthülse auseinander drücken bzw. rückstellbar elastisch verformen. Sobald das Kontaktelement so weit in die Isolatorausnehmung eingeschoben ist, dass sich die Vertiefung des Kontaktelements auf der Höhe eines Bereichs der Kontakthülse befindet, an dem die Federelemente angeordnet sind, können sich die Federelemente zurück verformen. Die Federelemente ragen nun in die Vertiefung und können einen Bereich der Vertiefung derart hinterschneiden, dass das Kontaktelement von dem Federelement gehalten ist. Das Kontaktelement befindet sich nun in einem montierten Zustand und kann nicht mehr ungewollt entgegen der Einschubrichtung aus der Isolatorausnehmung entfernt werden.

[0051] In einer Ausführungsform weist der Isolatorkörper eine Mehrzahl Anschlagkanten auf, wobei sich jede Anschlagkante in eine zugeordnete Isolatorausnehmung erstreckt, und wobei jedes Kontaktelement derart in die Isolatorausnehmung einführbar ist, dass das Kontaktelement an der Anschlagkante der Isolatorausnehmung anliegt.

[0052] Jedes Kontaktelement kann einen Bereich bzw. einen Anschlagbereich aufweisen mit dem das Kontaktelement an der Anschlagkante der zugeordneten Isolatorausnehmung derart anliegt, dass ein Formschluss

zwischen dem Isolatorkörper und dem Kontaktelement gebildet ist. Der Anschlagbereich des Kontaktelements kann insbesondere ein Bereich der in Umfangsrichtung verlaufenden Vertiefung sein, wodurch im montierten Zustand des Isolators mittels der Vertiefung vorteilhafterweise sowohl ein Formschluss mit dem bzw. den Federelementen als auch dem Anschlagbereich gebildet sein kann. Das Kontaktelement kann dadurch im montierten Zustand des Isolators in zwei axialen Richtungen in der Isolatorausnehmung gehalten sein. In anderen Worten ist das Kontaktelement in der axialen Richtung einerseits mittels des soeben beschriebenen Formschlusses von der Anschlagkante und dem Anschlagbereich gehalten und andererseits mittels des Formschlusses von Federelement und hinterschnittener Bereich der Vertiefung gehalten. Das Kontaktelement kann somit nicht mehr ungewollt aus der Isolatorausnehmung entfernt werden.

[0053] In einer Ausführungsform ist der kleinste Öffnungsdurchmesser der Öffnung des inneren Einführabschnitts kleiner als der Außendurchmesser des Kontaktelements.

[0054] So wird somit beim Einstecken eines Steckerkontaktelements eines komplementären Steckers in die zugeordnete Isolatorausnehmung das Steckerkontaktelement derart mittels des inneren Einführabschnitts ausgerichtet bzw. geführt, dass das Steckerkontaktelement präzise in den Steckerkontaktaufnahmebereich des Kontaktelements einführbar ist. Das Kontaktelement kann einen kleinsten und einen größten Außendurchmesser aufweisen, wobei der kleinste Außendurchmesser derart bemessen sein kann, dass das Kontaktelement während der Montage des Kontaktelements nicht an der Anschlagkante des Isolatorkörpers anschlägt. Der größte Außendurchmesser des Kontaktelements kann derart bemessen sein, dass ein Anschlagbereich gebildet ist, mit dem das Kontaktelement im montierten Zustand an der Anschlagkante formschlüssig anliegt. Der kleinste Öffnungsdurchmesser der Öffnung des inneren Einführabschnitts ist kann kleiner sein als der kleinste Außendurchmesser des Kontaktelements. Der kleinste Öffnungsdurchmesser der Öffnung des inneren Einführabschnitts kann kleiner sein als der größte Durchmesser des Steckerkontaktaufnahmebereichs.

[0055] In einer Ausführungsform weist jedes Kontaktelement zum Aufnehmen eines komplementären Steckerkontaktelements eine radial innen liegend angeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich auf, und das Kontaktelement ist im Bereich des Steckerkontaktaufnahmebereichs elastisch, und der innere Einführabschnitt ist zu einem zugeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich ausgerichtet.

[0056] So kann somit beim Verbinden eines Steckers, aufweisend mehrere Steckerkontaktelemente, mit dem Isolator bzw. mit einem Verbinder, aufweisend den Isolator, jedes Steckerkontaktelement mittels des inneren Einführabschnitts präzise in den Steckerkontaktaufnahmebereich des Kontaktelements eingeführt werden. Dadurch wird verhindert, dass das Steckerkontaktelement

in einem ungünstigen Einführwinkel auf den elastischen Bereich des Kontaktelements trifft. Der innere Einführabschnitt kann dazu konzentrisch zu dem zugeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich ausgerichtet sein. Dadurch kann verhindert werden, dass die elastischen Bereiche des Kontaktelements verbogen werden und/oder das Steckerkontaktelement nicht in das Kontaktelement eingeführt wird. Insbesondere kann verhindert werden, dass das Steckerkontaktelement unter, über oder neben das Kontaktelement geschoben wird. Somit ist zum einen das Herstellen eines elektrisch leitenden Kontakts zuverlässig möglich, zum anderen kann auch ein plastisches Verformen des elastischen Bereichs des Kontaktelements vermieden werden. Folglich können aufwendige Reparaturmaßnahmen oder gar ein Ersatz der Kontaktelemente des Isolators vermieden werden.

[0057] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verbinder umfassend einen vorstehend beschriebenen Isolator bereitgestellt.

[0058] Der Verbinder kann ein Verbindergehäuse umfassen, in dem der Isolator aufgenommen ist. Der Verbinder kann ferner eine Mehrzahl Kontaktelemente aufweisen, die jeweils in den Isolatorausnehmungen angeordnet sind. Die Kontaktelemente können mit Litzen eines Kabels verbindbar sein.

[0059] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Verwendung einer vorstehend beschriebenen Kontakthülse in einem Isolator, vorzugsweise als Befestigungselement eines Kontaktelements in einem Isolator bereitgestellt.

[0060] Die Kontakthülse kann auch als Führungselement für ein Steckerkontaktelement verwendet werden.

[0061] Im Folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren näher beschrieben. Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt ist, und dass einzelne Merkmale der Ausführungsform im Rahmen der beiliegenden Ansprüche zu weiteren Ausführungsformen kombiniert werden können.

[0062] Es zeigen:

Fig. 1 einen Isolator in einer Schnittdarstellung;

Fig. 2 einen Isolator gemäß dem Stand der Technik in einer Schnittdarstellung;

Fig. 3 eine Kontakthülse in einer Schnittdarstellung;

Fig. 4 einen Kontakthülse in einer perspektivischen Ansicht.

[0063] **Fig. 1** zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Isolators 10 in einer Schnittdarstellung. Der Isolator 10 umfasst einen Isolatorkörper 12, eine Mehrzahl Isolatorausnehmungen 14 und eine Mehrzahl Kontakthülsen 16.

[0064] Der Isolatorkörper 12 ist zur Montage in einen Verbinder (nicht dargestellt) bestimmt, wobei der Verbinder zum Verbinden zweier stromführender und/oder signalführender Kabelabschnitte (nicht dargestellt) vorgesehen ist. Der in dem Verbinder montierte Isolatorkörper

12 dient insbesondere zum Befestigen und Halten von leitfähigen Litzen des Kabelabschnitts bzw. von leitfähigen Kontaktelementen 18, mit denen die Litzen des Kabelabschnitts im bzw. am Isolatorkörper befestigt sind. Der Isolatorkörper 12 ist zum elektrischen Trennen der Litzen bzw. der Kontaktelemente 18 aus einem nichtleitenden Werkstoff hergestellt, vorliegend einem Kunststoff. Der Isolatorkörper weist ferner an seinem Umfang vorliegend zwei Vorsprünge 20 auf, die bei der Montage des Isolatorkörpers 12 der korrekten Positionierung und der Befestigung des Isolatorkörpers 12 im Verbinder dienen.

[0065] Der Isolatorkörper 12 ist im Wesentlichen zylindrisch gebildet und weist die Isolatorausnehmungen 14 auf, die jeweils den Isolatorkörper 12 von einer Stirnseite 20 zur anderen in der axialen Richtung 22 durchdringen. Jede Isolatorausnehmung 14 ist ihrerseits im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet. Der Isolatorkörper 12 weist in einem in axialer Richtung etwa mittig angeordneten Bereich eine Mehrzahl ringförmiger Vorsprünge mit jeweils einer Anschlagkante 24 auf, wobei sich der ringförmige Vorsprung bzw. jede Anschlagkante 24 in radialer Richtung 26 in jeweils eine Isolatorausnehmung 14 erstreckt.

[0066] In jeder Isolatorausnehmung 14 ist eine Kontakthülse 16 angeordnet, wobei die Kontakthülse 16 eine Außenfläche aufweist, mit der die Kontakthülse 16 flächig an einer Innenfläche des Isolatorkörpers 12 in der Isolatorausnehmung 14 anliegt. Die Kontakthülse 16 ist vorliegend mittels Pressfügens in die Isolatorausnehmung 14 eingefügt, so dass eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Isolatorkörper 12 und der Kontakthülse 16 gebildet ist. Grundsätzlich kann die Kontakthülse 16 auch mittels Verklebens in der Isolatorausnehmung 14 befestigt sein. Auch andere geeignete Fügeverfahren können Anwendung finden, insbesondere in anderen Ausführungsformen.

[0067] Die Kontakthülse 16 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch gebildet und weist in der Längsrichtung der Kontakthülse 16 bzw. in der axialen Richtung 22 eine Ausnehmung 28 bzw. einen Schlitz auf (siehe **Fig. 4**). Die Kontakthülse 16 ist zudem vorliegend aus einem elastischen Werkstoff gebildet, so dass zum Einpressen der Kontakthülse 16 in die Isolatorausnehmung 14 die Kontakthülse 16 derart elastisch verformt werden kann, dass sich der Durchmesser der Kontakthülse 16 verringert. Mittels dieser elastischen Verformung ist die Kontakthülse 16 einfach in die Isolatorausnehmung 14 einpressbar. Die Ausnehmung 28 stellt dabei einen freien Raum bereit, in den sich die Kontakthülse 16 während der elastischen Verformung erstrecken kann, so dass die im Wesentlichen hohlzylindrische Form während der Verformung erhalten bleiben kann. Die elastische Verformung erfolgt dabei insbesondere in der radialen Richtung 26.

[0068] Der Durchmesser jeder Isolatorausnehmung 14 ist vorliegend kleiner als der Durchmesser der jeweils zugeordneten Kontakthülse 16. Zum Einfügen der Kon-

takthülse 16 in die Isolatorausnehmung 14 ist die Kontakthülse 16 in radialer Richtung 26 elastisch verformbar bzw. zusammenpressbar, wodurch der Durchmesser der Kontakthülse 16 zumindest übergangsweise kleiner als der Durchmesser der Isolatorausnehmung 14 ist.

[0069] Die derart verformte Kontakthülse 16 ist einfach in die Isolatorausnehmung 14 einpressbar, obwohl der Durchmesser der Isolatorausnehmung 14 kleiner ist als der Durchmesser der Kontakthülse 16 in einem nicht verformten Zustand. Sobald die Kontakthülse 16 in die Isolatorausnehmung 14 eingepresst ist, kann sich die Kontakthülse 16 in der Isolatorausnehmung 14 soweit zurück verformen, dass die Außenfläche der Kontakthülse 16 flächig an der Isolatorausnehmung 14 anliegt, wodurch ein Reibschluss bzw. eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Kontakthülse 16 und dem Isolatorkörper 12 gebildet ist.

[0070] Jede Kontakthülse 16 weist zudem mindestens einen inneren Einführabschnitt 30 auf, der sich in die Isolatorausnehmung 14 erstreckt, wobei der innere Einführabschnitt 30 eine Öffnung 32 mit einem kleinsten Öffnungsdurchmesser hat.

[0071] Dieser kleinste Öffnungsdurchmesser ist kleiner als der Durchmesser der Isolatorausnehmung 14, wodurch der Isolator 10 eine ausrichtende Funktion beim Zusammenstecken eines komplementären Steckers und dem Verbinder erhält.

[0072] Zum Herstellen der Steckverbindung zwischen dem komplementären Stecker und dem Verbinder wird jedes Steckerkontaktelement 34 zunächst in die zugeordnete Isolatorausnehmung 14 des Isolatorkörpers 12 eingesteckt. Die Isolatorausnehmung 14 weist dazu einen Durchmesser auf, der größer ist als der Durchmesser des Steckerkontaktelements 34, wodurch das Steckerkontaktelement 34 ein Spiel 36 in radialer Richtung 26 innerhalb der Isolatorausnehmung 14 hat. Ein problemloses Einstecken des Steckerkontaktelements 34 in die Isolatorausnehmung 14 ist dadurch gewährleistet.

[0073] Sobald das Steckerkontaktelement 34 den inneren Einführabschnitt 30 der Kontakthülse 16 erreicht, verringert sich das radiale Spiel 36 bzw. der zur Verfügung stehende Durchmesser der Isolatorausnehmung 14, da sich der innere Einführabschnitt 30 der Kontakthülse 16 in der radialen Richtung 26 in die Isolatorausnehmung 14 erstreckt. Das Verringern des Spiels 36 richtet folglich die Steckbewegung des Steckers bzw. der einzelnen Steckerkontaktelemente 34 in der radialen Richtung 26 aus. Die Öffnung 32 des inneren Einführabschnitts 30 ist vorliegend zudem konzentrisch zur Isolatorausnehmung 14 angeordnet, so dass jedes Steckerkontaktelement 34 während der Steckbewegung in Richtung des gemeinsamen radialen Mittelpunkts von innerem Einführabschnitt 30 und Isolatorausnehmung 14 geführt wird. Der radiale Mittelpunkt ist dabei der gemeinsame Mittelpunkt der Öffnung 32 des inneren Einführabschnitts 30 und der Isolatorausnehmung 14.

[0074] Der innere Einführabschnitt 30 ist vorliegend konisch gebildet, wodurch sich der Öffnungsdurchmes-

ser der Öffnung 32 graduell verringert. Der innere Einführabschnitt 30 kann sich dabei auf etwa 90 % bis etwa 40 %, vorzugsweise auf etwa 80 % bis etwa 50 % des Durchmessers der Isolatorausnehmung 14 verjüngen. Vorliegend verjüngt sich der Durchmesser des inneren Einführabschnitts 30 auf einen Wert von etwa 0,5 bis 1,1 mm, bevorzugt von 0,6 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,7 bis 0,9 mm, beispielhaft auf 0,8 mm. Dies entspricht einem Durchmesser der Isolatorausnehmung 14 von besonders bevorzugt etwa 52 bis 58 %, beispielhaft 55%, wobei der Durchmesser der Isolatorausnehmung 14 einen Wert von etwa 1 bis 2 mm, bevorzugt von 1,2 bis 1,8 mm, besonders bevorzugt von 1,4 bis 1,6 mm, beispielhaft von etwa 1,45 mm aufweist.

[0075] Der innere Einführabschnitt 30 ist vorliegend mittels Biegens eines Endabschnitts 38 der Kontakthülse 16 gebildet. Der innere Einführabschnitt 30 ist vorliegend ein gekrimpter Abschnitt der Kontakthülse 16, der im Querschnitt eine im Wesentlichen V-förmige Gestalt aufweist. Der gekrimpte Abschnitt erstreckt sich dabei graduell in radialer Richtung 26 in die Isolatorausnehmung 14.

[0076] Zum Herstellen einer elektrisch leitfähigen Verbindung bzw. einer leitfähigen Steckverbindung zwischen zwei Kabelabschnitten (nicht dargestellt), ist in dem Isolator 10 in einem montierten Zustand in jeder Isolatorausnehmung 14 ein Kontaktelement 18 angeordnet, wobei jedes Kontaktelement 18 zumindest bereichsweise von der in der Isolatorausnehmung 14 angeordneten Kontakthülse 16 umgeben ist. Jede Isolatorausnehmung 14 des Isolatorkörpers 12 ist zur Aufnahme des Kontaktelements 18 im Wesentlichen zylinderförmig gebildet und durchdringt den Isolatorkörper 12 in der Längsrichtung des Isolators 10 bzw. in der axialen Richtung 22.

[0077] Jedes Kontaktelement 18 weist zum Aufnehmen des komplementären Steckerkontaktelements 34 einen radial innen liegend angeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich 40 auf und das Kontaktelement 18 ist im Bereich des Steckerkontaktaufnahmebereichs 40 mittels zweier Längsschlitzte elastisch gebildet. Der Steckerkontaktaufnahmebereich 40 ist im Wesentlichen hohlzylindrisch ausgebildet. Durch das präzise Ausrichten der Steckerkontaktelemente 34 während des Einsteckens des Steckers in den Verbinder kann verhindert werden, dass die elastischen Bereiche der Kontaktelemente 18 verbogen werden und/oder die Steckerkontaktelemente 34 nicht in die Kontaktelemente 18 eingeführt werden können. Insbesondere kann verhindert werden, dass die Steckerkontaktelemente 34 unter, über oder neben die Kontaktelemente 18 bzw. zwischen das Kontaktelement und die Innenfläche des Isolatorkörpers geschoben werden. Somit ist zum einen das Herstellen eines elektrisch leitenden Kontakts zuverlässig möglich, zum anderen kann auch ein plastisches Verformen der Kontaktelemente 18, insbesondere in deren elastischen Bereich vermieden werden. Aufwendige Reparaturmaßnahmen oder gar ein Ersatz der Kontaktelemente 18 wird dadurch

vermieden.

[0078] Der innere Einführabschnitt 30 ist ferner zu einem zugeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich 40 ausgerichtet, so dass beim Einstecken des Steckers in den Verbinder das Steckerkontaktelement 34 direkt in den Steckerkontaktaufnahmebereich 40 geführt wird.

[0079] Zur Veranschaulichung der Wirkweise des Isolators 10 bzw. der Kontakthülse 16 ist in Fig. 1 das Steckerkontaktelement 34 zweifach dargestellt, wobei in einer ersten Darstellung 44 das Steckerkontaktelement 34 in der axialen Richtung 22 in die Isolatorausnehmung 14 und die Kontakthülse 16 geschoben wird und in einer zweiten Darstellung 46 das Steckerkontaktelement 34 mit einem von der axialen Richtung abweichenden Winkel α in die Isolatorausnehmung 14 und die Kontakthülse 16 geschoben wird. Trotz des abweichenden Winkels α kann das Steckerkontaktelement 34 präzise in den Steckerkontaktaufnahmebereich 40 des Kontaktelements 18 eingeschoben werden, da die Steckbewegung durch den inneren Einführabschnitt 30 geführt wird. Somit besteht keine Gefahr, dass die elastischen Bereiche des Kontaktelements 18 auf ungünstige Weise kontaktiert werden.

[0080] Fig. 1 zeigt ferner vorliegend zwei an der Kontakthülse 16 ausgebildete Federelemente 42. Jedes Federelement 42 erstreckt sich derart in die Isolatorausnehmung 14, dass das Kontaktelement 18 von dem Federelement 42 gehalten ist. Die beiden Federelemente sind auf einer axialen Höhe, sich gegenüberliegend am Umfang der Kontakthülse 16 angeordnet und ragen in radialer Richtung 26 in die Isolatorausnehmung 14.

[0081] Jedes Kontaktelement 18 weist eine am Umfang verlaufende Vertiefung 48 auf, in die im montierten Zustand des Isolators 10 jedes Federelement 42 derart ragt, so dass das Kontaktelement 18 von den Federelementen 42 gehalten ist, vorliegend mittels Hinterscheidens eines Bereichs der Vertiefung 48. Das Kontaktelement 18 ist folglich mittels der Federelemente 42 formschlüssig von der Kontakthülse 16 in der Isolatorausnehmung 14 gehalten.

[0082] Mit dem montierten Zustand des Isolators 10 ist dabei insbesondere derjenige Zustand gemeint, in dem der Isolator 10 in einem Verbinder derart montiert ist, dass nach dem Verbinden der Kontaktelemente 18 mit den freigelegten Litzen des zugeordneten Kabelabschnitts (nicht dargestellt) nur durch das Zusammenstecken des komplementären Steckers (nicht dargestellt) und des Verbinders eine leitfähige Verbindung zwischen dem Kabelabschnitt, der via der Litzen mit den Kontaktelementen 18 verbunden ist, und dem Kabelabschnitt, der ebenfalls via seiner Litzen leitfähig mit dem komplementären Stecker verbunden ist, herstellbar ist. In anderen Worten ist der montierte Zustand des Isolators 10 also der steckbereite Zustand des Isolators 10. Hierbei können durch das Herstellen der Steckverbindung zwischen dem Verbinder und dem komplementären Stecker zwei Kabelabschnitte leitfähig miteinander verbunden werden. Im montierten Zustand kann der Verbinder, auf-

weisend den Isolator 10, mit dem zugeordneten Kabelabschnitt konfektioniert sein.

[0083] Der Isolatorkörper 12 weist, wie oben erwähnt, eine Mehrzahl Anschlagkanten 24 auf, wobei sich jede Anschlagkante 24 in eine zugeordnete Isolatorausnehmung 14 erstreckt, und wobei im montierten Zustand des Isolators 10 jedes Kontaktelement 18 an der Anschlagkante 24 der Isolatorausnehmung 14 anliegt. Genauer gesagt weist das Kontaktelement 18 an der Vertiefung 48 einen Anschlagbereich 50 auf, mit dem das Kontaktelement 18 an der Anschlagkante 24 anliegt. Die Vertiefung 48 ist folglich derart gestaltet, dass zugleich ein von dem Federelement 42 hinterschneidbarer Bereich und ein Anschlagbereich 50 gebildet ist, wodurch jedes Kontaktelement 18, im montierten Zustand des Isolators 10 sowohl von dem Federelement 42 als auch durch die Anschlagkante 24 formschlüssig in dem Isolatorkörper 12 gehalten ist.

[0084] Fig. 3 zeigt einen Isolator 52 und ein Kontaktelement 54 gemäß dem Stand der Technik. Zusätzlich ist ein zu dem Kontaktelement 54 komplementäres Steckerkontaktelement 34 dargestellt. Wie in Fig. 1 ist das Steckerkontaktelement 34 in einer ersten Darstellung 44 und einer zweiten Darstellung 46 gezeigt. Die beiden gezeigten Darstellungen verdeutlichen, wie das Steckerkontaktelement 34 beim Einstecken in die Isolatorausnehmung 58 des Isolators 52 auf ungünstige, insbesondere elastische Bereiche des Kontaktelements 54 treffen kann, wodurch diese Bereiche verbogen werden können. Insbesondere kann beim Einstecken des Steckerkontaktelements 34 in einem ungünstigen, von der axialen Richtung abweichenden Winkels α das Steckerkontaktelement 34 unter, über oder neben das Kontaktelement 54 bzw. zwischen das Kontaktelement 54 und die Innenfläche des Isolatorkörpers 12 geschoben werden. Dadurch besteht die Gefahr einer plastischen Verformung der elastischen Bereiche des Kontaktelements 54 und/oder einer falschen Kontaktierung zwischen dem Steckerkontaktelement 34 und dem Kontaktelement 54.

[0085] Ferner zeigt Fig. 2 eine an dem Kontaktelement 54 vorgesehene Federvorrichtung 56 gemäß dem Stand der Technik. Mittels der Federvorrichtung 56 ist das Kontaktelement 54 in der Isolatorausnehmung 58 eingeklippt bzw. eingerastet. Die filigrane Federvorrichtung 56 ist aufwendig herzustellen und muss mittels eines zusätzlichen Herstellungsschrittes an dem Kontaktelement 54 befestigt werden.

[0086] Fig. 3 zeigt in der Schnittansicht der Kontakthülse 16 detailliert den inneren Einführabschnitt 30 und das Federelement 42. Das Federelement 42 ist mittels einer Federausnehmung 60 aus der Kontakthülse 16 gebildet. Die Federausnehmung 60 ist vorliegend in etwa U-förmig, und das Federelement 42 erstreckt sich in Längsrichtung der Kontakthülse 16. Das Federelement 42 ist in radialer Richtung 26 nach innen gebogen, so dass sich das Federelement 42 zusätzlich in radialer Richtung 26 in die Isolatorausnehmung 14 erstreckt. Das Federelement 42 kann ferner in einem Kontaktbereich

62 in radialer Richtung 26 zurückgebogen bzw. in radialer Richtung 26 wieder nach außen gebogen sein, so dass der Kontaktbereich 62 nicht etwa nur mit einer Kante des Federelements 42 in die Vertiefung 48 des zugeordneten Kontaktelements 18 ragt, sondern flächig in der Vertiefung 48 an dem Kontaktelement 18 anliegen kann. Die in Fig. 3 gezeigte Kontakthülse 16 ist ferner einstückig gebildet.

[0087] Fig. 4 zeigt die Kontakthülse 16, umfassend die Ausnehmung 28, den inneren Einführabschnitt 30, und vorliegend zwei Federelemente 42 in einer perspektivischen Ansicht. Der innere Einführabschnitt 30 ist im Querschnitt etwa V-förmig gebildet und erstreckt sich als Konus radial nach innen. Die Federelemente 42 sind jeweils mittels der Federausnehmung 60 aus der Kontakthülse 16 selbst gebildet und erstrecken sich ebenfalls radial nach innen. Die Kontakthülse 16 weist vorliegend eine Länge von etwa 4 bis 14 mm, bevorzugt von 6 bis 12 mm, besonders bevorzugt von 8 bis 10 mm, beispielhaft von 9 mm und einen Durchmesser von etwa 1 bis 2 mm, bevorzugt von 1,2 bis 1,8 mm, besonders bevorzugt von 1,4 bis 1,6, beispielhaft von 1,45 mm auf. Der Schlitz 28 erstreckt sich über die gesamte Länge der Kontakthülse 16 und weist entlang des Umfangs eine Breite von etwa 0,1 bis 0,4 mm, bevorzugt von etwa 0,15 bis 0,3 mm, besonders bevorzugt von etwa 0,18 bis 0,22 mm, beispielhaft von 0,2 mm auf. Der innere Einführabschnitt 30 weist eine Länge von etwa 0,2 bis 0,8 mm, bevorzugt von 0,3 bis 0,7 mm, besonders bevorzugt von 0,4 bis 0,6 mm, beispielhaft von 0,5 mm auf, wobei der kleinste Öffnungsdurchmesser einen Wert von etwa 0,5 bis 1,1 mm, bevorzugt von 0,6 bis 1 mm, besonders bevorzugt von 0,7 bis 0,9 mm, beispielhaft von 0,8 mm beträgt. Die Länge eines Federelements 42 beträgt einen Wert von etwa 1,4 bis 2 mm, bevorzugt von 1,5 bis 1,9 mm, besonders bevorzugt von 1,4 bis 2 mm, beispielhaft von 1,7 mm.

Bezugszeichenliste

[0088]

10	Isolator
12	Isolatorkörper
14	Isolatorausnehmung
16	Kontakthülse
18	Kontaktelement
20	Stirnseite
22	axiale Richtung
24	Anschlagkante des Isolatorkörpers
26	radiale Richtung
28	Ausnehmung, Schlitz
30	innerer Einführabschnitt
32	Öffnung
34	Steckerkontaktelement
36	radiales Spiel
38	Endabschnitt der Kontakthülse
40	Steckerkontaktaufnahmebereich
42	Federelement

44 erste Darstellung des Steckerkontaktelements
 46 zweite Darstellung des Steckerkontaktelements
 48 Vertiefung
 50 Anschlagbereich des Kontaktelements
 52 Isolator, St. d. T.
 54 Kontaktelement, St. d. T.
 56 Federvorrichtung, St. d. T.
 58 Isolatorausnehmung
 60 Federausnehmung
 62 Kontaktbereich

Patentansprüche

1. Isolator (10) für einen Verbinder, insbesondere einen Rundstecker, aufweisend:

einen Isolatorkörper (12) mit einer Mehrzahl Isolatorausnehmungen (14), wobei jede Isolatorausnehmung (14) den Isolatorkörper (12) in einer Längsrichtung des Isolators (10) durchdringt, und
 eine Mehrzahl Kontakthülsen (16),
 wobei in jeder der Isolatorausnehmungen (14) jeweils eine Kontakthülse (16) angeordnet ist, und
 wobei jede der Kontakthülsen (16) mindestens einen inneren Einführabschnitt (30) aufweist, der in der Isolatorausnehmung (14) angeordnet ist, wobei der innere Einführabschnitt (30) eine Öffnung (32) mit einem Öffnungsdurchmesser aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser der Isolatorausnehmung (14).

2. Isolator (10) gemäß Anspruch 1, wobei die Kontakthülse (16) im Wesentlichen hohlzylindrisch ist und eine in der Längsrichtung der Kontakthülse (16) angeordnete Ausnehmung (28) aufweist und sich die Ausnehmung (28) vorzugsweise entlang der gesamten axialen Länge der Kontakthülse (16) erstreckt.

3. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Kontakthülse (16) eine Außenfläche aufweist mit der die Kontakthülse (16) flächig an einer Innenfläche der Isolatorausnehmung (14) anliegt.

4. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kontakthülse (16) aus einem rückstellfähigen, elastischen Material ist.

5. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Kontakthülse (16) mittels Pressfügen oder mittels Verkleben mit dem Isolatorkörper (12) verbunden ist.

6. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der innere Einführabschnitt (30) konisch aus-

gebildet ist und vorzugsweise ein gebogenes Blechteil umfasst.

7. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei sich der innere Einführabschnitt (30) auf etwa 90 % bis etwa 40 %, vorzugsweise etwa 80 % bis etwa 50 % des Durchmessers der Isolatorausnehmung (14) verjüngt.

8. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei in jeder Isolatorausnehmung (14) ein Kontaktelement (18) anordenbar ist, so dass jedes Kontaktelement (18) zumindest bereichsweise von der Kontakthülse (16) umgeben ist, und
 wobei die Kontakthülse (16) mindestens ein Federelement (42) aufweist, das sich derart in die Isolatorausnehmung (14) erstreckt, dass das Kontaktelement (18) von dem Federelement (42) haltbar ist.

9. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei jede Kontakthülse (16) einstückig gebildet ist, aufweisend den inneren Einführabschnitt (30), die Ausnehmung (28), und das mindestens ein Federelement (42).

10. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei jedes Kontaktelement (18) eine in Umfangsrichtung verlaufende Vertiefung (48) aufweist, in die im montierten Zustand des Isolators (10) das Federelement (42) ragt, so dass das Kontaktelement (18) von dem Federelement (42) haltbar ist.

11. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei der Isolatorkörper (12) eine Mehrzahl Anschlagkanten (24) aufweist, wobei sich jede Anschlagkante (24) in eine zugeordnete Isolatorausnehmung (14) erstreckt, und wobei jedes Kontaktelement (18) derart in die Isolatorausnehmung (14) einführbar ist, dass das Kontaktelement (18) an der Anschlagkante (24) der Isolatorausnehmung (14) anliegt.

12. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der kleinste Öffnungsdurchmesser der Öffnung (32) des inneren Einführabschnitts (30) kleiner ist als der Außendurchmesser des Kontaktelements (18).

13. Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei jedes Kontaktelement (18) zum Aufnehmen eines komplementären Steckerkontaktelements (34) einen radial innen liegenden angeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich (40) aufweist und das Kontaktelement (18) im Bereich des Steckerkontaktaufnahmebereichs (40) elastisch ist, und wobei der innere Einführabschnitt (30) zu einem zugeordneten Steckerkontaktaufnahmebereich (40) ausgerichtet ist.

14. Verbinder umfassend einen Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Verwendung einer Kontakthülse (16) in einem Isolator (10), vorzugsweise als Befestigungselement eines Kontaktelements (18) in einem Isolator (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

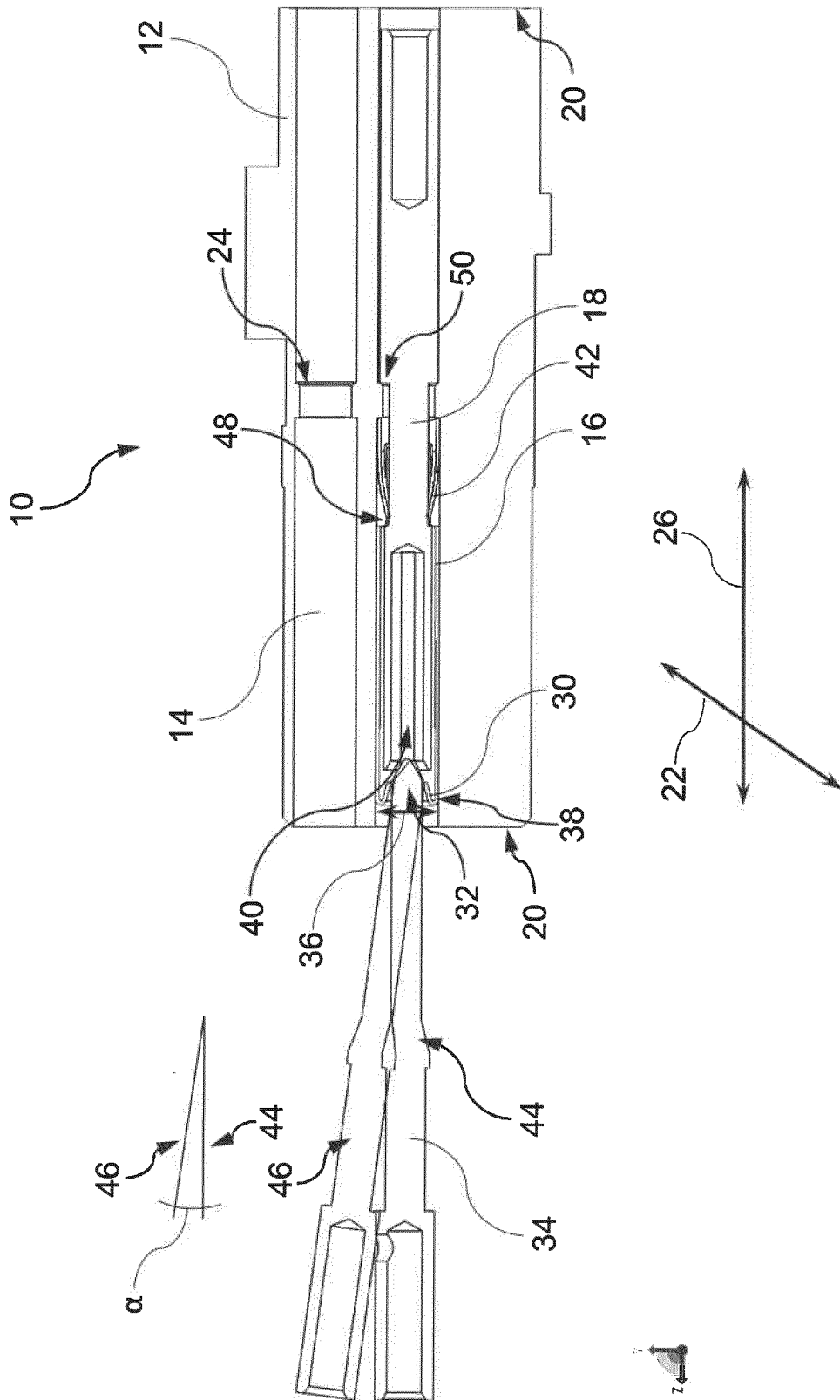


Fig. 1

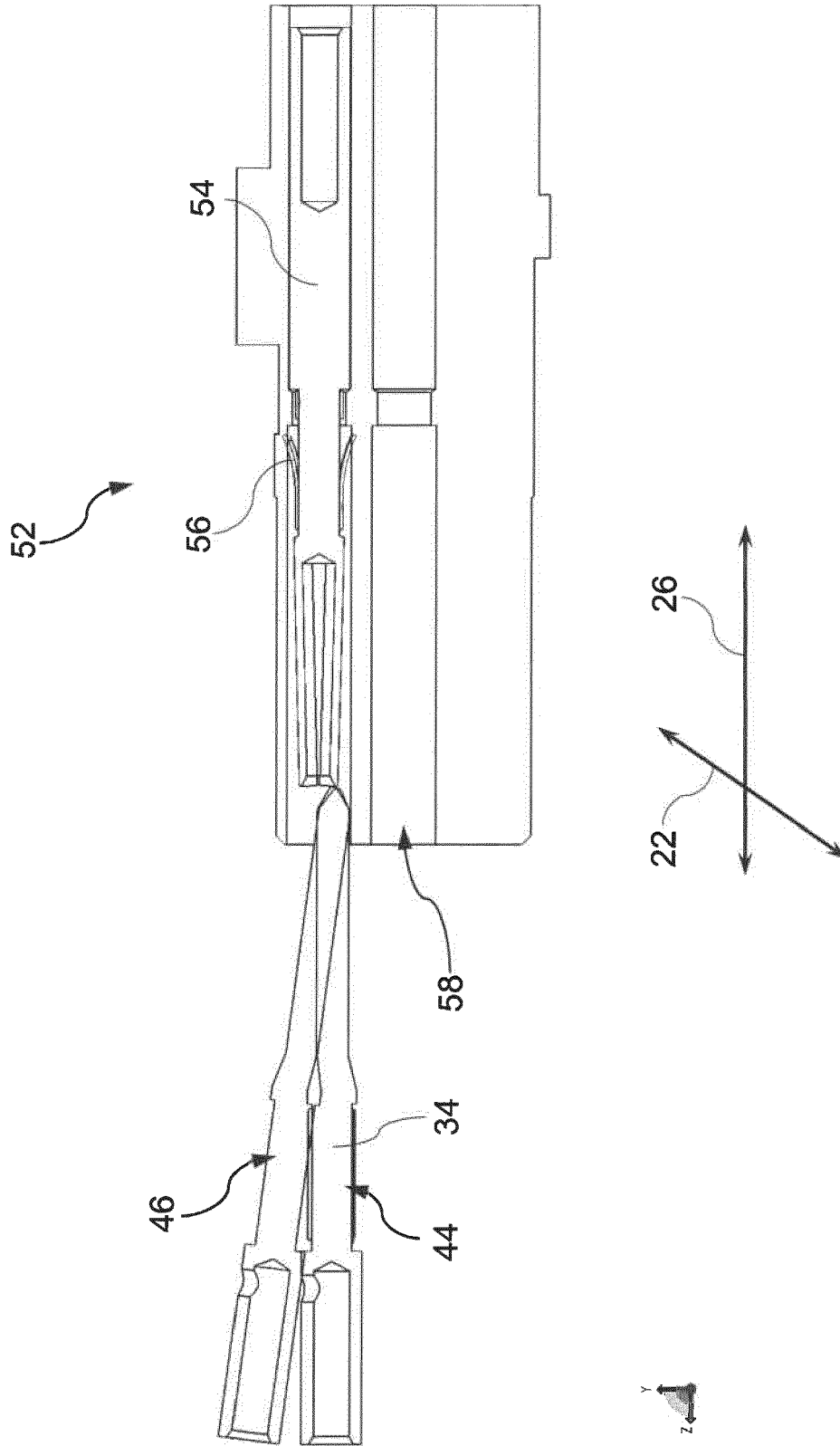


Fig. 2

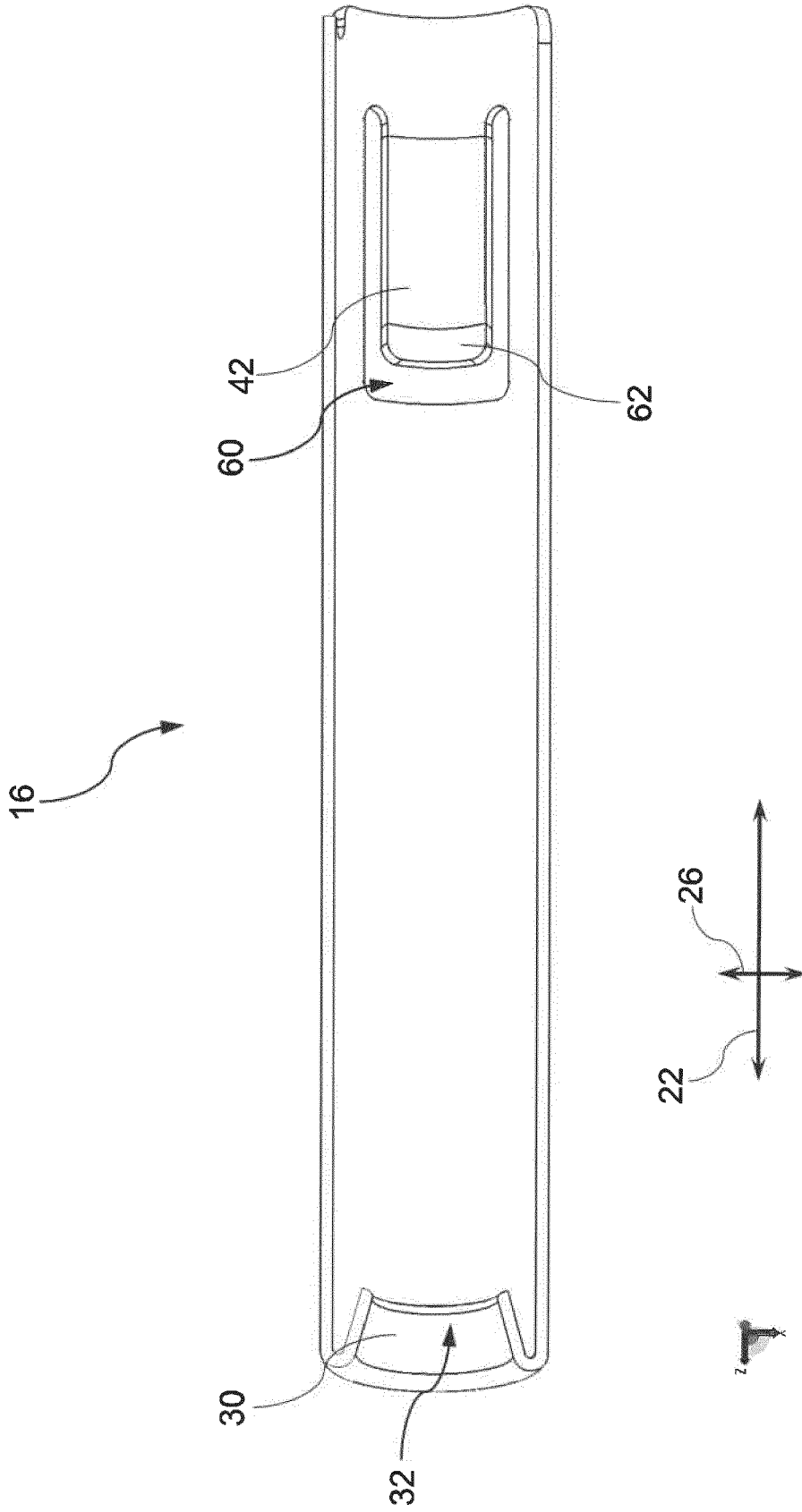


Fig. 3

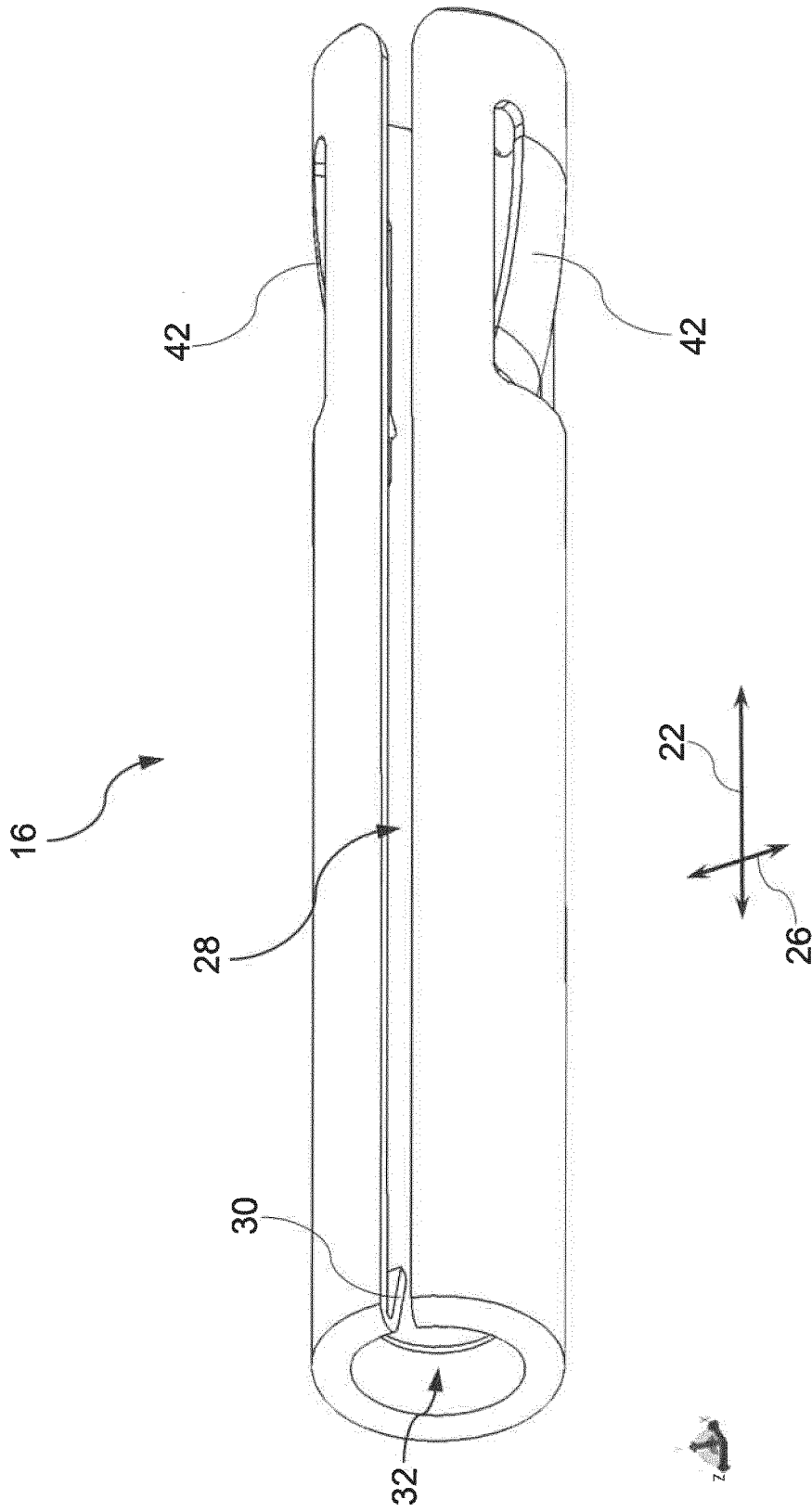


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 21 5144

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2016 203483 A1 (HARTING ELECTRIC GMBH & CO KG [DE]) 7. September 2017 (2017-09-07) * Absatz [0021] * * Absatz [0034] - Absatz [0039]; Abbildungen 1-6 * -----	1-15	INV. H01R13/41 H01R13/426 ADD. H01R13/432 H01R13/11
X	US 2010/029143 A1 (COSSETTE LUKE ANTONIO [US]) 4. Februar 2010 (2010-02-04) * Absatz [0015] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-5 * -----	1-15	
X	EP 3 054 535 A1 (YAMAICHI ELECTRONICS DE GMBH [DE]) 10. August 2016 (2016-08-10) * Absatz [0038] - Absatz [0047]; Abbildungen 1-3 * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 6. Mai 2019	Prüfer Bouhana, Emmanuël
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 21 5144

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-05-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102016203483 A1	07-09-2017	CN 108780964 A DE 102016203483 A1 EP 3424109 A1 KR 20180118176 A WO 2017148598 A1	09-11-2018 07-09-2017 09-01-2019 30-10-2018 08-09-2017
20	US 2010029143 A1	04-02-2010	KEINE	
25	EP 3054535 A1	10-08-2016	DE 102015001328 A1 EP 3054535 A1	04-08-2016 10-08-2016
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82