

(19)



(11)

EP 2 249 439 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:

H01R 13/58 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10004797.6**

(22) Anmeldetag: **06.05.2010**

(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 SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME RS

• **Popa, Alexander**

76307 Karlsbad (DE)

(72) Erfinder:

• **Popa, Alexander**

76307 Karlsbad (DE)

• **Bogner, Gerald**

75210 Keltern (DE)

(30) Priorität: **06.05.2009 DE 102009019860**

(71) Anmelder:

• **Bogner GmbH & Co. KG**
75210 Keltern (DE)

(74) Vertreter: **Pietruk, Claus Peter**

Patentanwalt

Heinrich-Lilienfein-Weg 5

76229 Karlsruhe (DE)

(54) **Stecker für Photovoltaikanlagen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stecker, insbesondere für Photovoltaikanlagen, mit einem segmentierten Zugentlastungsmittel und einem als davon separates Bauelement realisierten Dichtmittel, das im montierten Stecker vom Zugentlastungsmittel in die Dichtposition gedrängt ist, wobei das Zugentlastungsmittel mit mehre-

ren miteinander verbundenen und gegeneinander beweglichen Segmenten zum Eingriff in das Kabel versehen ist. Hierbei ist vorgesehen, dass die Segmente über Filmelemente miteinander verbunden sind und einen Klemmring bilden, der in das Kabel schneidet, und das Zugentlastungsmittel zum Vordrängen des Dichtmittels mit einer Stirnfläche des Klemmrings ausgebildet ist.

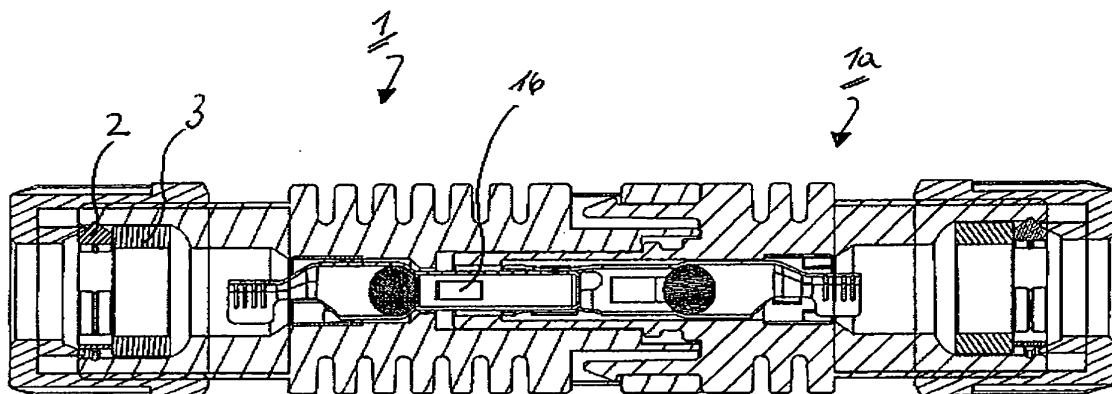


Fig. 1

EP 2 249 439 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das oberbegrifflich Beanspruchte und bezieht sich somit auf Stecker für Photovoltaikanlagen.

[0002] Photovoltaikanlagen umfassen eine Vielzahl einzelner Solarzellenmodule, um photovoltaisch Energie zu gewinnen. Die zur Verbindung der Photovoltaikmodule erforderlichen Steckverbinder sind über einen langen Zeitraum der Witterung und damit sowohl Temperaturwechseln als auch Feuchtigkeit ausgesetzt. Gleichwohl müssen sie hohe Ströme weitgehend verlustfrei transportieren und sollen preiswert herzustellen sein.

[0003] Um eine hohe Dauerhaftigkeit der Steckerverbindungen von Photovoltaikanlagen zu erzielen, müssen die Kontakte einerseits gegen eindringende Feuchtigkeit, und zwar sowohl Luftfeuchtigkeit als auch Niederschläge, gesichert sein und es muss eine hinreichende Entlastung gegen Zug oder etwa durch Wind bedingte Vibrationen gegeben sein. Stecker für Photovoltaikanlagen weisen daher typisch ein Zugentlastungs- und Dichtmittel auf.

[0004] In einem bekannten Stecker für Photovoltaikanlagen ist ein Dicht- und Zugentlastungsmittel gebildet durch ein Zweikomponentenbauteil, das zur Zugentlastung einen harten, gegen eine Kabelisolierung pressenden Ring aufweist, an welchen ein elastischeres Dichtelement angeformt ist.

[0005] Aus der DE 10 2008 045 801 A1 ist ein Stecker vorzugsweise für den Außeneinsatz an Solaranlagen bekannt, wobei der Stecker einen Kontaktträger aufweist, in dem ein Kontaktstift angeordnet und befestigt ist, wobei der Kontaktträger endseitig einen Kabeldichtring mit einer Zugentlastungskralle aufnimmt, wobei die Zugentlastungskralle mit einer Druckschraube zusammenwirkt, um Zug- und Druckkräfte, die auf ein Kabel wirken, von dem Kontaktstift zu entkoppeln. Analog dazu kann eine passende Dose ausgebildet sein.

[0006] Aus der DE 10 2006 043 575 B3 ist ein Solarsteckverbinder mit einem Kabeladapter zur Anpassung an Kabel mit unterschiedlichen Durchmessern bekannt. Als Teile der dabei vorgesehenen Zugentlastung werden eine Kabelmanteldichtung und ein Klemmkäfig sowie eine zugehörige Druckschraube angegeben.

[0007] Aus der DE-OS 21 33 814 ist ein flüssigkeitsdichter, spannungsfreier Verbinder bekannt, bei welchem eine Leiterklemmeinrichtung Segmente aufweist, die durch gewellte Stege miteinander verbunden sind, um den Segmenten zu ermöglichen, sich rund um den Leiter zusammenzuziehen, während der Verbinder zusammengesetzt wird, und sich vom Leiter weg zu bewegen, wenn der Verbinder auseinandergenommen wird.

[0008] Aus der DE-AS 26 14 210 ist ein elektrischer Steckverbinder aus Blech mit einem hülsenförmigen Aufnahmeteil, einem hülsenförmigen Lötkepf und mit einem einstückig mit dem Aufnahmeteil zusammenhängenden und den Aufnahmeteil abschließenden Trennboden bekannt, wobei ein Verbindungslappen zwischen dem

Stirnrand des Lötkepfes und dem Trennboden vorgesehen ist.

[0009] Die Herstellung derartiger Zugentlastungsdichtmittel ist nicht nur teuer, sondern es ist auch erforderlich, das Zugentlastungs- und Dichtmittel für jeden Kabeldurchmesser separat anzupassen. Dies erhöht die Kosten der Fertigung auf Grund der Notwendigkeit einer aufwendigeren Vorratshaltung zusätzlich.

[0010] Es ist wünschenswert, einen Stecker für Photovoltaikanlagen zu schaffen, der sowohl dauerhaft gute technische Eigenschaften besitzt als auch eine kostengünstige Steckverbindung ermöglicht.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Neues für die gewerbliche Anwendung bereitzustellen.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe wird in unabhängiger Form beansprucht. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0013] Die vorliegende Erfindung schlägt somit in einem ersten Grundgedanken einen Stecker für Photovoltaikanlagen mit einem Zugentlastungsmittel und einem Dichtmittel vor. Hierbei ist vorgesehen, dass das Dichtmittel und das Zugentlastungsmittel durch separate Bauelemente realisiert und das Dichtmittel im montierten Stecker vom Zugentlastungsmittel in die Dichtposition gedrängt ist.

[0014] Eine erste wesentliche Erkenntnis liegt somit darin, dass Stecker bei Trennung des Zugentlastungsmittels und des Dichtmittels voneinander durch geeignete Formgebung ohne Beeinträchtigung der Funktion besonders kostengünstig gefertigt werden können. Als Stecker für Photovoltaikanlagen werden dabei einerseits insbesondere jene Stecker verstanden, mit denen Module untereinander verbunden werden können, und andererseits Stecker, mit welchen Photovoltaikmodule an Sammelleitungen beziehungsweise Sammelleitungen untereinander oder an andere Geräte, wie Spannungswandler, angeschlossen werden können.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Zugentlastungsmittel einen Klemmring, der zur Zugentlastung in das Kabel schneidet beziehungsweise eingepresst wird. Beides wird im vorliegenden Fall in gleicher Weise verstanden, sofern sich nicht aus dem Sinnzusammenhang unmittelbar etwas anderes ergibt. Es wird hierbei auch davon ausgegangen, dass bereits dann das Kabel geschnitten wird, wenn ein Eindringen oder eine Deformation der Kabelumhüllung, das heißt der isolierenden Kunststoffhülle des Kabels erfolgt. Damit ergibt sich für den Klemmring sowohl ein Kraft- als auch ein Formschluss mit dem Kabel.

[0016] Erfindungsgemäß weist der Klemmring eine Mehrzahl miteinander verbundener Segmente auf, die zur Klemmbetätigung gegeneinander beweglich sind und insbesondere radial nach innen aufeinander zu bewegt werden können, also nicht nach Art einer Kralle zu punktuell starken Belastungen führen. Dazu ist es besonders bevorzugt, wenn die Segmente des Klemmrings über Filmelemente, das heißt Streifen aus dünnem Kunststoff, die gut beweglich und hochflexibel sind, mit-

einander verbunden sind, und zwar so, dass eine Torsion um die verbindenden Filmelemente zumindest weitgehend, bevorzugt vollständig vermieden ist. Derartige Filmelemente können im Spritzguss ohne weiteres hergestellt werden.

[0017] Die Backen werden radial nach innen allgemein V-förmig zulaufen und insbesondere eine oder mehrere sich in Umfangsrichtung erstreckende Rippe(n) aufweisen. Auf diese Weise kann eine stärkere Deformation der Kunststoffisolierung des Kabels über einen größeren Bereich erreicht werden und somit durch die Rippe eine besonders hohe Auszugskraft und damit besonders effektive Zugentlastung erreicht werden.

[0018] Die einzelnen Segmente werden typisch durch eine Mutter gegeneinander gepresst, durch welche der Klemmring auf das Kontaktende vorgetrieben wird. Die Mutter wird dazu auf einem Außengewinde am Steckergehäuse beweglich sein und eine in die Öffnung des Steckers sich erstreckende Pressschulter aufweisen, mit welcher auf den Klemmring gedrückt wird, um diesen bei Drehung der Mutter auf dem Gewinde nach vorne zu treiben.

[0019] Der Vortrieb der Mutter wird typisch begrenzt sein, um eine Beschädigung des Steckers oder seiner Teile durch Überdrehen der Mutter zu verhindern.

[0020] Das Dichtmittel wird bevorzugt als elastischer Ring gebildet, der gegen das Kabel pressbar ist. Auch bei Verwendung von Kabeln mit unterschiedlichem Durchmesser sind die Größenunterschiede zwischen den einzelnen Kabeln im Regelfall nicht so groß, dass eine Dichtung nicht mehr gewährleistet wäre. Vielmehr kann durch Wahl der Elastizität sichergestellt werden, dass rundum Kontakt zwischen Dichtmittel, Kabel und Gehäuse gegeben ist und damit ein Eindringen von Feuchtigkeit zum Kontaktbereich von der Kabelseite her vermieden wird.

[0021] Im Steckerinneren kann eine Verjüngung vorgesehen sein, entlang welcher das Dichtmittel an die Kabelisolierung herangleiten kann, wenn es - über das Zugentlastungsmittel - nach vorne getrieben wird. Auf diese Weise ergibt sich eine auf eine schmale Zone begrenzte Isolierung, die besonders gut ist.

[0022] Das Dichtmittel und das Zugentlastungsmittel werden in einer bevorzugten Variante jeweils eine Durchgangsöffnung aufweisen, die ausreichend ist, damit ein Kabel, an welchem bereits ein Kontaktteil angeschlagen ist, hindurchtreten kann. Auf diese Weise kann zunächst ein Kabel - nach entsprechender Abisolierung - an einem Kontaktteil angeschlagen werden, beispielsweise einem Stift, der in eine Hohlbohrung eindringen soll, oder an einer Hohlbohrung selbst; erst nach diesem Montageschritt wird das Kabel dann mit dem Kontaktteil in den Steckerkörper eingeführt. Dies erleichtert die Montage wesentlich, da beim Anschlagen des Kontaktelements am Kabel lediglich das Kontaktelement handzuhaben ist. Das Anschlagen kann auf herkömmliche Weise geschehen, beispielsweise durch Vercrimpen, gegebenenfalls aber auch durch Löten, Verschrauben oder dergleichen. Die

unterschiedlichen Montagemöglichkeiten erlauben auch, eine Reparatur auf einem Dach oder dergleichen durchzuführen.

[0023] Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Steckeranordnung ist, dass der Kontaktbereich des männlichen wie auch des weiblichen Steckers so gebildet werden kann, dass eine Kompatibilität zu bestehenden Stecker-Systemen gegeben ist.

[0024] In einer besonders bevorzugten Variante sind das Dichtmittel und/oder das Zugentlastungsmittel im Steckergehäuse unverlierbar gehalten. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn das Dichtmittel und das Zugentlastungsmittel so dimensioniert sind, dass ein Kabel mit angeschlagenem Kontaktteil hindurchgeführt werden kann. In diesem Fall kann bei der Steckermontage ein vorgefertigtes Gehäuse verwendet werden, das selbst nicht mehr aufwendig montiert werden muss. Dies verbilligt den Stecker weiter.

[0025] Das Dichtmittel wird typisch gegen eindringende Feuchtigkeit und Nässe abdichten.

[0026] In einer anderen Variante der Erfindung kann das Zugentlastungsmittel durch die kabelumschließende Formmasse gebildet sein. Das Dichtmittel wird dann durch einen Dichtkörper gebildet, der im Hohlraum des Kontaktteils beweglich ist und ein zu weites Vordringen der Formmasse verhindern kann. Diese Variante ist für sich oder in Kombination mit den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen als vorteilhaft anzusehen.

[0027] Es sei darauf hingewiesen, dass ein Stecker sowohl mit einem Klemmring versehen sein kann als auch mit einem Dichtkörper, der das Vordringen von Formkörpermasse in einen Kontaktbereich verhindert. Die Formmasse, bei der es sich beispielsweise um MAKROMELT handeln kann, wird zwar typisch ebenfalls zugentlastend wirken, gleichwohl ist es aber möglich, eventuell vorhandene Dichtelemente mit einzuspritzen, falls Lagerhaltungskosten usw. von Bedeutung sind und nur ein einzelnes System vorrätig gehalten werden soll.

[0028] Es sei erwähnt, dass es besonders vorteilhaft ist, wenn sowohl der männliche als auch der weibliche Stecker erfindungsgemäß ausgestaltet werden, wobei die Stecker in einer bevorzugten Variante aneinander verrastbar sind, beispielsweise durch an einem von Männchen oder Weibchen vorgesehene Rasthaken, die am zugeordneten Gegenstecker in eine Öffnung eindringen und dort verrasten. Die Verrastung kann, abhängig von den Bedürfnissen der Benutzer, entweder fingerlösbar gestaltet werden, beispielsweise indem die Rasthaken bei einem von den Fingerspitzen durchdringbaren Fenster angeordnet werden und durch Fingerdruck lösbar sind, oder sie können nur werkzeuflösbar sein, um ein Eingreifen durch Endverbraucher zu verhindern.

[0029] Es sei erwähnt, dass der Griffkörper mit Rippen versehen sein kann, die einerseits auch unter ungünstigen Witterungsbedingungen für eine gute Greifbarkeit der Steckergehäuse sorgen und andererseits eine nahezu gleichmäßige Wanddicke und damit ein verbessertes Verhalten während der Spritzgussherstellung ge-

währleisten.

[0030] Die Erfindung wird im Folgenden beispielsweise anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser ist dargestellt durch

- Fig. 1 eine Steckeranordnung gemäß der vorliegenden Erfindung mit einem erfindungsgemäßen Steckermännchen (links) und einem erfindungsgemäßen Steckerweibchen (rechts),
- Fig. 2 eine Detailansicht des Schnitts von Fig. 1,
- Fig. 3 das Steckermännchen der Erfindung in größerem Detail,
- Fig. 4 ein Klemmring,
- Fig. 5 eine zur Verschraubung des Zugentlastungsmittels vorgesehene Mutter,
- Fig. 6 das Steckergehäuse von Fig. 3 ohne Kontaktelemente, Zugentlastungsmittel und ohne Dichtmittel.

[0031] Nach Fig. 1 umfasst eine Steckeranordnung mit einem allgemein mit 1 bezeichneten männlichen Stecker und einem allgemein mit 1a bezeichneten weiblichen Stecker ein Zugentlastungsmittel 2 und ein Dichtmittel 3, die voneinander getrennt sind, wobei das Dichtmittel 3 im montierten Stecker vom Zugentlastungsmittel 2 in eine Dichtposition an ein Kabel (nicht gezeigt) gedrängt ist.

[0032] Der Stecker 1 weist einen Steckerkörper 4 auf, der mit einer Vielzahl Rippen 5 im Bereich der Kontaktzone 6 gebildet ist. Der Steckerkörper 4 hält ein Kabel, an welchem ein Hohlstift 7, beziehungsweise eine Hohlbuchse 7a beim weiblichen Stecker 1a, angeschlagen ist, in einer Kontaktposition. Die Steckerkörper 4 beziehungsweise, für den weiblichen Stecker, 4a, sind mit einem Rastelementepaar 8, 8a versehen, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Rasthaken durch eine Durchtrittsöffnung 8b tritt und der Hakenvorsprung 8c ein Auseinanderziehen ohne Druck auf den Rasthaken radial nach innen, angedeutet durch Pfeil 9, verhindert. Der Rasthaken 8a befindet sich vor einem Fenster 8d, das, je nach Dimensionierung und Benutzerwunsch, dazu ausgebildet ist, ein Eindringen der Rasthaken radial nach innen durch Fingerkuppen oder Werkzeuge zu ermöglichen.

[0033] Die Steckergriffkörper 4 beziehungsweise 4a sind aus hinreichend wetterfestem und damit nicht versprödem Kunststoffmaterial, beispielsweise glasfaserverstärktem Kunststoff, gebildet.

[0034] Von der Kabeleinschubseite A (vergleiche Fig. 6) zur Kontaktseite B hin verjüngt sich eine im Steckerkörper vorgesehene lichte Öffnung sukzessive, wodurch ein Bereich 10 für Zugentlastungsmittel und Dichtmittel 11, ein Bereich für den Crimpflügelansatz am Kontaktelement 7 beziehungsweise 7a, ein Auflagerungsbereich 12, ein Zentrierbereich 13 und ein Kontaktbereich mit der eigentlichen Kontaktzone 6 definiert sind.

[0035] Das Zugentlastungsmittel ist detailliert in Fig. 4 dargestellt. Es ist aus Kunststoff hergestellt, der härter ist als die typisch weiche Isolierung des mit dem Stecker

zu verwendenden Kabels. Das Zugentlastungsmittel 2 weist hier drei Segmente 2a, 2b, 2c auf, die jeweils gleich groß sind und über dünnere, filmartige Segmente 2a1, 2b1, 2c1 miteinander verbunden sind, so dass sich eine allgemein ringförmige Anordnung ergibt. Die filmartigen Segmente 2a1, 2b1, 2c1 sind entlang einer Verbindungslinie mit den dickeren Segmenten 2a, 2b, 2c verbunden, so dass diese nicht gegeneinander tordieren können, sondern eine allgemein radiale Bewegung der dickeren Segmente auf das Kabel zu bei der Klemmung erreicht wird. Wie in Fig. 4a zu erkennen ist, sind die Segmente auf ihrer radialen Außenseite angeschrägt, vergleiche Kanten 2a2, 2a3, wobei zwischen den Kanten 2a2, 2a3 ein flacher Grat 2a4 gebildet ist. Auf ihrer radial nach innen weisenden Fläche, die allgemein gerade gestaltet ist, erhebt sich etwa mittig eine Rippe 2a5.

[0036] Der Steckerkörper 1 weist im Zugentlastungsdichtmittelbereich 10 eine Rille 10a auf, in welche der Grat 2a4 positioniert werden kann, um ein Herausfallen des Zugentlastungsmittels aus dem Steckerkörper durch Erschütterungen vor Montage zu vermeiden. Die Tiefe der Rille und die Breite des Grates sind entsprechend aufeinander abgestimmt. Die Symmetrie des Zugentlastungsmittels 2 um die durch die Rille 2a5 definierte Ebene erlaubt es, das Zugentlastungsmittel ohne Beachtung einer Innen- oder Außenseite in den Steckerkörper 10 einsetzen zu können.

[0037] Die Stirnflächen 2a6 des Zugentlastungsmittels 2 sind plan gebildet. Sie weisen eine Breite auf, die ausreicht, um eine hinreichende Kraft gegen den Klemmring 3 auszuüben, ohne diesen lokal übermäßig zu deformieren, wenn das Zugentlastungsmittel, wie noch beschrieben wird, durch Aufdrehen einer auf einem Steckergehäuse außen angeordneten, gewindedrehbaren Mutter 14 vorgetrieben wird.

[0038] Die Mutter 14 ist auf einem Außengewinde des Steckergehäuses beweglich und weist eine in die lichte Öffnung des Steckerkörpers 1 eindringende Pressschulter 15 auf, die eine Innenkontur 14a aufweist, deren Neigung an die schräge Fläche 2a2 beziehungsweise 2a4 des Zugentlastungsmittels angepasst ist. Die Schrägneigung der Flächen 14a beziehungsweise 2a2 (oder, je nach Orientierung des Zugentlastungsmittels, 2a3) ist so, dass bei Eindrehen der Mutter die Segmente 2a, 2b, 2c des Zugentlastungsmittels 2 aus der Rille 10a radial nach innen bewegt werden, wobei die Filmsegmente 2a1, 2b1, 2c1 stärker gekrümmt werden. Zugleich wird das Dichtmittel nach vorne getrieben, wobei durch die flächige Auflage der Zugentlastungsmittelstirnfläche auf dem Dichtmittelring ein gleichmäßiger Vortrieb erreicht wird. Die Mutter kann dabei so weit vorgetrieben werden, dass die Rippe 2a5 hinreichend tief in die Kabelisolierung eines zu fixierenden Kabels eindringt.

[0039] Es sei darauf hingewiesen, dass die Segmente 2a, 2b, 2c einander gleich gestaltet sind, die entsprechenden Bezugszeichen jedoch nur für das Segment 2a in Fig. 4b angegeben sind, um die Übersichtlichkeit zu erhöhen. Weiter sei darauf hingewiesen, dass an Stelle

einer einzelnen Schneidrippe 2a5 mehrere entsprechende Rippen vorgesehen sein können.

[0040] Das Dichtmittel 3 ist aus einem elastischen Material gebildet, und zwar allgemein zylinderförmig. Die Wandstärke des Dichtmittels 3 ist so, dass die Fläche 2a6 des Zugentlastungsmittels beim Vortreiben des Zugentlastungsmittels in Richtung auf den Kontaktbereich 6 hin eine hinreichend große Auflagefläche zum Dichtmittel 3 besitzt, vergleiche Bezugszahl 15 in Fig. 3.

[0041] Der Zugentlastungsmittel-Dichtmittelbereich 10 weist an seinem zum Kontaktbereich hin weisenden Ende eine allgemein sich bogenförmig nach innen verjüngende Kontur 10b auf, entlang welcher der ringförmige Dichtmittelkörper 3 in Anlage an ein hindurchtreten des Kabel gepresst werden kann. Die Flexibilität des Dichtrings 3 gewährleistet dabei, dass eine vollständige Dichtung auch bei unterschiedlichen Kabeldurchmessern gewährleistet ist.

[0042] Der Stecker der vorliegenden Erfindung weist zur Aufnahme eines Kabels einen hier durch Vercrimpen an Crimpflügeln mit einem Kabel verbundenen Hohlstift 7 auf, der durch Rastelemente 16 nach Einschieben in den Steckerkörper 4 gegen Herausziehen gesichert ist. Der auch nach Vercrimpen voluminösere Bereich an den Crimpflügeln wird in dem Hohlraum 11 aufgenommen. Insoweit ist der Stecker herkömmlich. Der Hohlstift 7 beziehungsweise die Hohlbuchse 7a weisen in ihrem Inneren jedoch zusätzlich einen beweglichen Körper 17 auf, der unabhängig von der Gestaltung des Bereiches 10 mit den Dichtmitteln 2 und 3 für separat erfinderisch angesehen wird. Der Körper 17 ist entlang der Richtung der Achse A-B (vergleiche Fig. 6) beweglich, und zwar bis an einen durch Prägung der gestanzten und gefalteten Kontaktelemente 7 beziehungsweise 7a begrenzten Anschlag 18, so dass er beidseits gefangen ist. Der hier aus Kunststoff gebildete Dichtkörper 17 hat dabei eine solche Beweglichkeit, dass er von der Formmasse, welche aus der Seite "A" (vergleiche Fig. 6) beim Umspritzen eines eingeführten Kabels einströmende Formmasse nach vorne in Richtung auf den Kontaktbereich 6 mitgenommen wird, und zwar bis zum Anschlag 18, wo er in eine Dichtlage gepresst wird und ein weiteres Vordringen von Formmasse verhindert. Der Formkörper 17 kann dazu aus hinreichend flexiblem Kunststoffmaterial gebildet sein. Durch die vergleichsweise große Masse und die damit typisch einhergehende große Wärmekapazität kühlt sich auch vergleichsweise heiße Formmasse schnell ab und erstarrt, was die Dichtung weiter verbessert. Auf diese Weise ist bei Umspritzen des Steckers eine Beeinträchtigung des Kontaktbereiches 6 vermieden.

[0043] Der Stecker wird, sofern er nicht zum Umspritzen verwendet wird, eingesetzt wie folgt:

Zunächst wird das Kontaktelement 7 beziehungsweise 7a an einem Kabelende angeschlagen. Dann wird das Kontaktelement 7 in den bereits ein Zugentlastungsmittel 2, ein Dichtmittel 3 und die Mutter

14 tragenden Steckergriffkörper eingeschoben und durch Verrasten der Rastelemente 16 am Steckergriffkörper gegen Herausziehen vorläufig gesichert. Durch die Verjüngung im Zentrierbereich 13 wird dabei die korrekte Lage des Kontaktstiftes sichergestellt.

[0044] Nun wird die Mutter 14 angezogen, wodurch das Zugentlastungsmittel nach vorne, also von Richtung A nach Richtung B in Fig. 6 gedrängt. Gleichzeitig gleitet die Schrägfläche 14a der Pressschulter auf der Schrägfläche 2a2 auf, was sich fortsetzt, bis das Zugentlastungsmittel 2 mit der Stirnfläche 2a6 auf dem Vorsprung 14b aufliegt. (Es sei im übrigen darauf hingewiesen, dass die Mutter in Fig. 5 einleuchtenderweise, wie aus Fig. 3 zu erkennen, bei Benutzung entgegengesetzt orientiert ist.) Durch das Vortreiben des Zugentlastungsmittels und die Aufgleitbewegung der Pressschulter auf dem Dichtring werden einerseits die Segmente 2a, 2b, 2c radial nach innen bewegt, wodurch die Rille 2a5 in die Isolierung des Kabels eingedrückt wird und damit das Kabel fest gegen Herausziehen sichert. Zugleich wird aber auch das Dichtmittel 3 in kontrollierter Weise entlang der Krümmung 10b auf das Kabel beziehungsweise dessen Isolierung hin zugeschoben und dichtet dieses gegen Eindringen von Luftfeuchtigkeit und Nässe ab. Nach Aufsetzen der Mutter 14 mit dem Vorsprung 14b auf der Stirnfläche 2a6 wird die Nachinnenbewegung des Zugentlastungsmittels beendet und gegebenenfalls nur noch, abhängig von einer Weiterdrehung der Mutter 14, das Dichtmittel nach vorne getrieben. Sobald dies beendet ist, ist der Stecker verbindungsfertig.

[0045] Es wird darauf hingewiesen, dass der Dichtkörper 17 mit nur geringem Spiel im Hohlkontaktelement 7 beziehungsweise 7a beweglich ist.

[0046] Es sei darauf hingewiesen, dass der Stecker anders als vorstehend beschrieben auch für andere Zwecke als für Photovoltaikanlagen einsetzbar ist. Die Offenbarung ist ungeachtet ihres weitgehenden Bezugs auf die besonders bedeutsame Photovoltaikanwendung daher nicht auf diese beschränkt.

Patentansprüche

1. Stecker, insbesondere für Photovoltaikanlagen, mit einem segmentierten Zugentlastungsmittel und einem als davon separates Bauelement realisierten Dichtmittel, das im montierten Stecker vom Zugentlastungsmittel in die Dichtposition gedrängt ist, wobei das Zugentlastungsmittel mit mehreren miteinander verbundenen und gegeneinander beweglichen Segmenten zum Eingriff in das Kabel versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente über Filmelemente miteinander verbunden sind und einen Klemmring bilden, der in das Kabel schneidet, und

das Zugentlastungsmittel zum Vordrängen des Dichtmittels mit einer Stirnfläche des Klemmrings ausgebildet ist.

fasst.

2. Stecker nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Segmente durch Backen mit einer in eine Kabelisolierung einschneidenden Rippe gebildet sind. 5
3. Stecker nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine den Klemmring unter Backenzusammenpressung vortreibende Mutter aufweist. 10
4. Stecker nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vortrieb der Mutter begrenzt ist, insbesondere durch eine Stoppschulter. 15
5. Stecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel als elastischer Ring gebildet ist, der gegen das Kabel pressbar ist. 20
6. Stecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckergehäuse im Inneren eine Verjüngung aufweist, entlang welcher das Dichtmittel an die Kabelisolierung gleiten kann. 25
7. Stecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel und das Zugentlastungsmittel jeweils eine Durchgangsöffnung aufweisen, die für ein Hindurchtreten eines an einem Kontaktteil angeschlagenen Kabels dimensioniert ist. 30 35
8. Stecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel und/oder das Zugentlastungsmittel im Steckergehäuse vor Montage unverlierbar gehalten ist. 40
9. Stecker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtmittel zum Abdichten gegen eindringende Feuchtigkeit ausgebildet ist. 45
10. Stecker insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere für Photovoltaikanlagen, mit einem Zugentlastungsmittel und einem Dichtmittel, wobei das Dichtmittel und das Zugentlastungsmittel durch separate Bauelemente realisiert sind und das Dichtmittel im montierten Stecker vom Zugentlastungsmittel in die Dichtposition gedrängt ist, wobei das Zugentlastungsmittel durch die kabelumschließende Formmasse gebildet ist und das Dichtmittel einen im Hohlraum gegen Vordringen der Formmasse beweglichen Dichtkörper um- 50 55

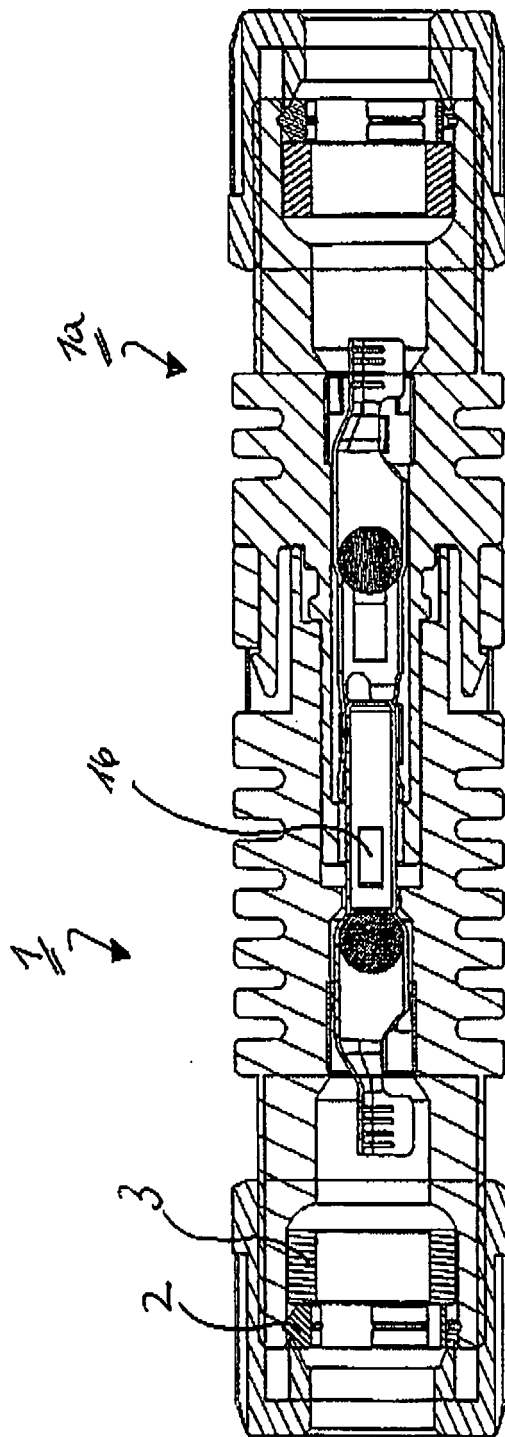


Fig. 1

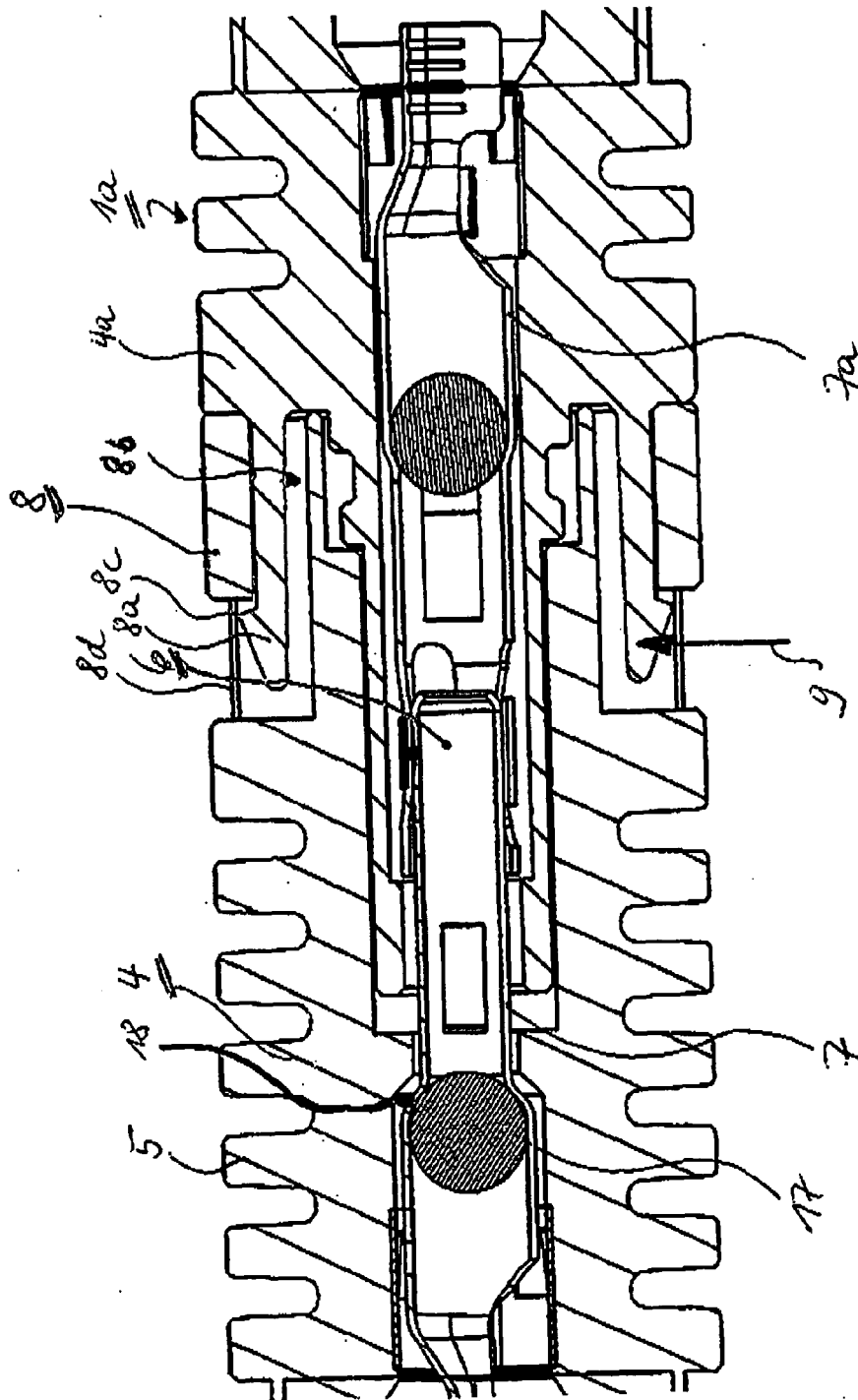


Fig. 2

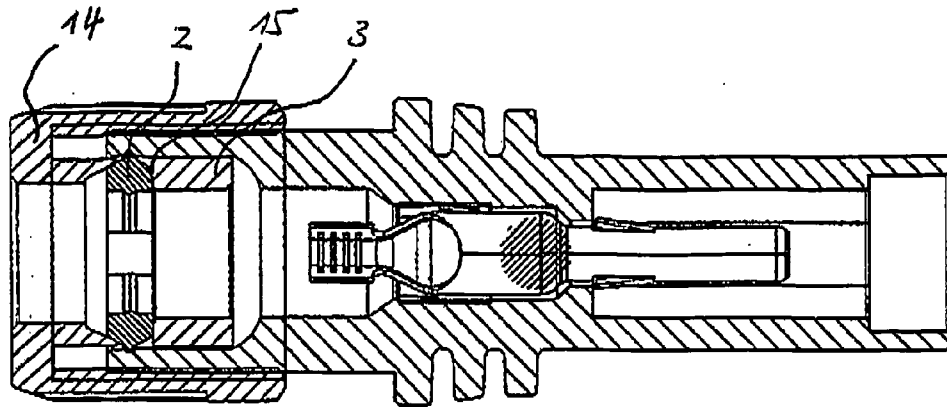


Fig. 3

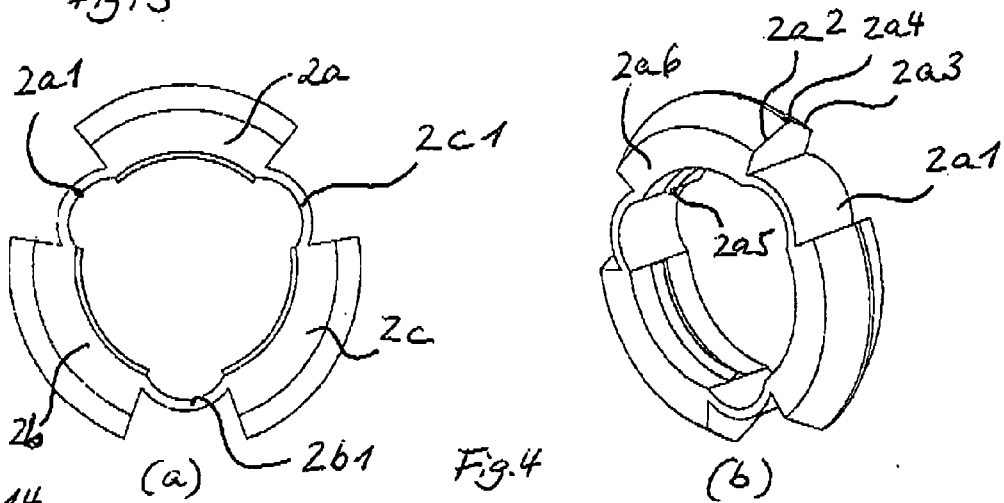


Fig. 4

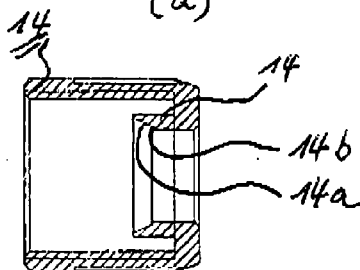


Fig. 5

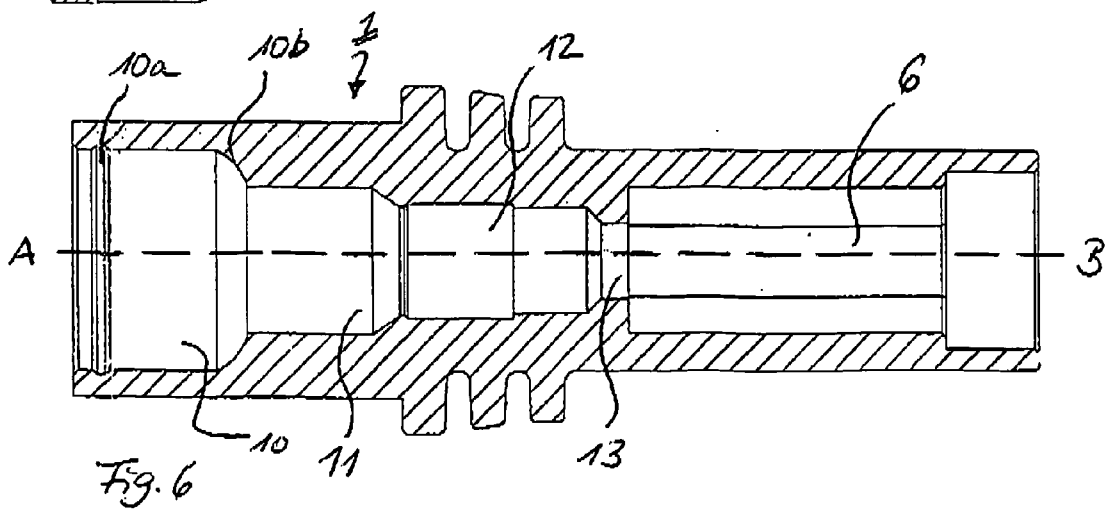


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008045801 A1 **[0005]**
- DE 102006043575 B3 **[0006]**
- DE OS2133814 A **[0007]**
- DE AS2614210 B **[0008]**