(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Juni 2020 (25.06.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/127598 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 43/18 (2006.01) *H01R 13/52* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/086116

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2019 (18.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 133 190.8
20. Dezember 2018 (20.12.2018) DE

(71) Anmelder: **ROSENBERGER HOCHFREQUENZ-TECHNIK GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hauptstr. 1, 83413 Fridolfing (DE).

(72) Erfinder: **HOHENADL, Florian**; Gessenhausen 21, 83373 Taching am See (DE). **SINGHAMMER, Martin**; Eberding 39, 83413 Fridolfing (DE). **BREDBECK, Till**; Leonrod Str. 11, 83278 Traunstein (DE).

(74) Anwalt: **LORENZ, Markus**; LORENZ & KOLLEGEN, Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB, Alte Ulmer Str. 2, 89522 Heidenheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A CONNECTOR HOUSING, INJECTION MOULDING DIE, AND INJECTION MOULDING MACHINE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES STECKVERBINDERGEHÄUSES, SPRITZGIESSWERKZEUG UND SPRITZGIESSMASCHINE

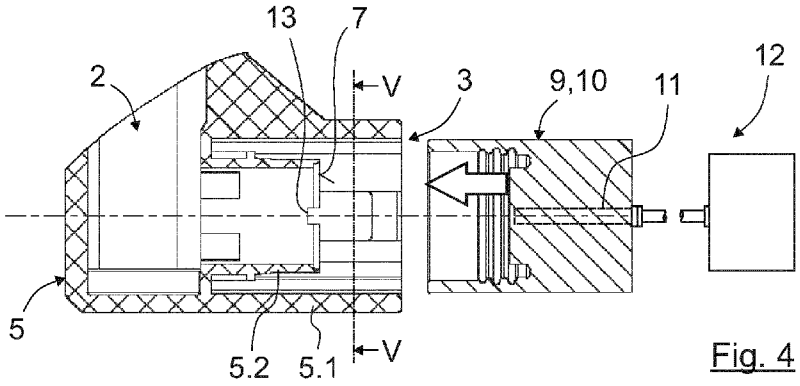


Fig. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a connector housing (1) having at least one housing portion (2, 3) to be sealed, wherein the housing portion (2, 3) to be sealed is provided with a sealing element (4). At least a portion (6) of an end face (7) of a wall of the housing portion (2, 3) to be sealed is heated and formed by means of a forming element (9).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses (1) mit wenigstens einem abzudichtenden Gehäuseabschnitt (2, 3), wobei der abzudichtende Gehäuseabschnitt (2, 3) mit einem Dichtungselement (4) versehen wird. Mittels eines Umformelements (9) wird zumindest ein Abschnitt (6) eines stirnseitigen Endes (7) einer Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) erwärmt und umgeformt.

WO 2020/127598 A1

Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses, Spritzgießwerkzeug und Spritzgießmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses mit wenigstens einem abzudichtenden Gehäuseabschnitt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft auch ein Steckverbindergehäuse, das nach dem genannten Verfahren hergestellt wurde.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Spritzgießwerkzeug zum Aufbringen eines Dichtungselements, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 16.

Ferner betrifft die Erfindung eine Spritzgießmaschine.

Ein Steckverbinder dient bekanntermaßen dazu, eine elektrische Verbindung mit einem entsprechend komplementären, weiteren Steckverbinder (nachfolgend als "Gegensteckverbinder" bezeichnet) herzustellen. Bei einem Steckverbinder kann es sich um einen Stecker, einen Einbaustecker, eine Buchse, eine Kupplung oder um einen Adapter handeln. Die im Rahmen der Erfindung verwendete Bezeichnung "Steckverbinder" steht stellvertretend für alle Varianten.

Zur Abdichtung des Innenraums eines Steckverbinders weisen die Steckverbindergehäuse der Steckverbinder in der Regel Dichtungselemente auf, um die elektrischen Kontakte des Steckverbinders und/oder um den Übergangsbereich zwischen einem elektrischen Kabel und dem Steckverbinder vor Feuchtigkeit, Staub und sonstigen Verunreinigungen zu schützen. Insbesondere bei Steckverbindern für die Automobilindustrie bzw. für Fahrzeuge ist die Gewährleistung einer guten Dichtigkeit wichtig.

Beispielsweise offenbart die gattungsgemäße US 6,241,554 B1 einen wasserdichten Steckverbinder mit einem Dichtungselement am Kabelabgang des Steckverbinders. Um ein unerwünschtes Abziehen bzw. Entweichen des Dichtungselements aus dem Steckverbindergehäuse zu verhindern, ist am Steckverbindergehäuse ausgangsseitig ein Kragen ausgeformt. Somit stößt das als Dichtungsring ausgebildete Dichtungselement mit seiner Stirnfläche an dem Kragen an und wird formschlüssig in dem Steckverbindergehäuse fixiert.

Insofern ein derartiger Anschlag einen Hinterschnitt bzw. eine Hinterschneidung darstellt, ist dieser mit herkömmlichen konstruktiven und fertigungstechnischen Maßnahmen in der Regel nicht herstellbar, insbesondere dann nicht, wenn das Steckverbindergehäuse im Rahmen eines Spritzgießverfahrens hergestellt wird. Somit muss im Stand der Technik entweder auf die formschlüssige Fixierung des Dichtungselements mittels eines Kragens verzichtet oder aber ein hoher Aufwand bei der Herstellung der Steckverbindergehäuse betrieben werden, was einer wirtschaftlichen Massenproduktion entgegensteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses bereitzustellen, das insbesondere eine zuverlässige Befestigung ei-

nes Dichtungselements in dem Steckverbindergehäuse gewährleistet und gleichzeitig für eine Massenproduktion der Steckverbindergehäuse geeignet ist. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein entsprechend verbessertes Steckverbindergehäuse bereitzustellen.

Der Erfindung liegt außerdem die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Spritzgießwerkzeug zum Aufbringen eines Dichtungselements bereitzustellen, das insbesondere vorteilhaft für ein Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses im Rahmen einer Massenproduktion verwendbar ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Spritzgießmaschine, umfassend ein derartiges Spritzgießwerkzeug, bereitzustellen.

Die Aufgabe wird für das Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses durch die Merkmale des Anspruchs 1 und für das Steckverbindergehäuses durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst.

Hinsichtlich des Spritzgießwerkzeugs zum Aufbringen eines Dichtungselements wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 16 und betreffend die Spritzgießmaschine durch die Merkmale des Anspruchs 17 gelöst.

Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen und Varianten der Erfindung.

Es ist ein Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses mit wenigstens einem abzudichtenden Gehäuseabschnitt vorgesehen, wobei der abzudichtende Gehäuseabschnitt mit einem Dichtungselement versehen wird.

Unter einem Steckverbindergehäuse im Rahmen der Erfindung ist insbesondere ein Steckverbindergehäuse zu verstehen, das im Zuge einer nachfolgenden Kabelkonfektionierung mit einem elektrischen Kabel verbunden und/oder mit Kontaktelementen versehen werden kann, um schließlich einen Steckverbinder auszubilden.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das Steckverbindergehäuse nach dessen erfindungsgemäßer Herstellung mit Kontaktelementen versehen und/oder mit einem Gehäuse einer elektrischen Baugruppe verbunden und/oder auf einer elektrischen Schaltung, insbesondere auf einer elektrischen Leiterplatte, befestigt wird.

Vorzugsweise weist ein erfindungsgemäßes Steckverbindergehäuse noch keine Kontaktelemente und/oder elektrischen Leitungen auf. Besonders bevorzugt weist das erfindungsgemäße Steckverbindergehäuse neben der eigentlichen Gehäusekomponente lediglich das nachfolgend noch beschriebene Dichtungselement auf.

Vorzugsweise betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Steckverbindergehäuses, das mit einem Dichtungselement versehen wird.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mittels eines Umformelements zumindest ein Abschnitt eines stirnseitigen Endes einer Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts erwärmt und umgeformt wird.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt radial umgeformt wird.

Bei der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts kann es sich beispielsweise um eine Außenwandung der Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses oder um die Wandung eines becherförmigen abzudichtenden Gehäuseabschnitts innerhalb der Außenwandung der Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses handeln.

Das Steckverbindergehäuse kann einen hülsenförmig ausgebildeten Innenbereich aufweisen, dessen Wandung den wenigstens einen Abschnitt ausbildet.

Unter einem erfindungsgemäßen Umformen ist insbesondere ein Verfahrensschritt zu verstehen, bei dem der plastische Werkstoff des stirnseitigen Endes der Wandung, beispielsweise ein Metall oder vorzugsweise ein thermoplastischer Kunststoff, gezielt in eine andere Form gebracht wird, ohne dabei Material zu entfernen oder hinzuzugeben.

Das Umformen des zumindest einen Abschnitts des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts kann beispielsweise in der Art des aus der Blechverarbeitung bekannten "Bördelns" erfolgen.

Dadurch, dass der zumindest eine Abschnitt des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts erwärmt und umgeformt wird, kann der Gehäuseabschnitt bzw. die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses zuvor durch beliebige Prozesse hergestellt werden.

Vorzugsweise ist die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses vor dem Umformen des zumindest einen Abschnitts bereits fertiggestellt. Es kann vorgesehen sein, dass zumindest der abzudichtende Gehäuseabschnitt der Gehäusekomponente bzw. des Steckverbindergehäuses vor dem Umformen des zumindest einen Abschnitts fertiggestellt ist.

Durch die Umformung des zumindest einen Abschnitts kann eine formschlüssige Sicherung des Dichtungselements an dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt ausgebildet werden, wobei gleichzeitig ein wirtschaftliches bzw. für eine Massenproduktion geeignetes Herstellungsverfahren für das Steckverbindergehäuse bereitgestellt werden kann.

Aufgrund der Umformung des zumindest einen Abschnitts des abzudichtenden Gehäuseabschnitts kann eine Radialkomponente an der Wandung erzeugt werden, die schließlich einen axialen Formschluss bzw. eine axiale Sicherung für das Dichtungselement ausbildet.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann die Herstellung der Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses umfassen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber auch nur die Herstellung des wenigstens einen Gehäuseabschnitts umfassen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Verfahren in der Art einer Nachbearbeitung einer bereits anderweitig vorgefertigten Gehäusekomponente oder eines bereits anderweitig vorgefertigten Gehäuseabschnitts eingesetzt wird.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts vor dem Aufbringen des Dichtungselements erwärmt und umgeformt wird.

Der Verfahrensablauf zur Herstellung des Steckverbindergehäuses kann hierdurch vereinfacht sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine abzudichtende Gehäuseabschnitt als Kabelabgang und/oder als Schnittstelle zur Verbindung mit einem korrespondierenden Gegensteckverbindergehäuse ausgebildet ist.

Insbesondere kann es von Vorteil sein, die späteren Kontakte bzw. den Kontaktbereich des Steckverbindergehäuses durch das Dichtungselement abzudichten und somit das Dichtungselement im Bereich der Schnittstelle zur Verbindung mit dem korrespondierenden Gegensteckverbinder bzw. Gegensteckverbindergehäuse aufzubringen. Hierdurch kann insbesondere eine Dichtigkeit des Kontaktbereichs gewährleistet sein, wenn der Steckverbinder und der Gegensteckverbinder bzw. das Steckverbindergehäuse und das Gegensteckverbindergehäuse miteinander zusammengesteckt sind. Die genannte Schnittstelle kann auch als "Interface" bezeichnet werden.

Es kann auch von Vorteil sein, den Aufnahmebereich des Steckverbindergehäuses für ein elektrisches Kabel oder für eine sonstige elektrische Leitung durch das Dichtungselement abzudichten und das Dichtungselement somit beispielsweise im Bereich des Kabelabgangs aufzubringen.

Auch ein Abdichten des Kabelabgangs einerseits und der Schnittstelle bzw. dem Interface andererseits mittels beispielsweise zwei Dichtungselementen kann von Vorteil sein.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der wenigstens eine abzudichtende Gehäuseabschnitt als Hohlzylinder, als vorderer Abschnitt eines Hohlzylinders oder becherförmig ausgebildet ist.

Beispielsweise kann der Gehäuseabschnitt als hohlzylinderartiger Steckbereich oder hohlzylinderartiger Kabelabgang ausgebildet sein.

Es können auch noch weitere abzudichtende Gehäuseabschnitte als die vorstehend bereits genannten vorgesehen sein. Hierauf kommt es im Rahmen der Erfindung nicht an. Besonders vorteilhaft eignet sich die Erfindung allerdings zur Abdichtung eines Kabelabgangs und/oder einer Schnittstelle zur Verbindung mit einem korrespondierenden Gegensteckverbinder.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses vor dem Umformen des abzudichtenden Gehäuseabschnitts durch ein Urformverfahren, vorzugsweise ein Spritzgießverfahren, aus einem Kunststoff gefertigt wird.

Somit kann beispielsweise in einem initialen Verfahrensschritt die Gehäusekomponente oder zumindest der wenigstens eine abzudichtende Gehäuseabschnitt, aus einem Kunststoff spritzgegossen werden.

Ein Spritzgießverfahren eignet sich ganz besonders zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses bzw. dessen Gehäusekomponente, insbesondere im Rahmen einer Massenfertigung von Steckverbindern.

Obwohl die Erfindung nicht auf die Herstellung der Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses durch ein Spritzgießverfahren beschränkt zu verstehen ist, eignet sich die Erfindung hierfür ganz besonders.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Dichtungselement als ringförmiges Dichtungselement ausgebildet wird, vorzugsweise aufweisend eine oder mehrere ringförmig umlaufende Lippen oder Rippen, besonders bevorzugt zwei, drei, vier, fünf, sechs oder mehr (axial) nebeneinander angeordnete Lippen oder Rippen.

Besonders bevorzugt weist das Dichtungselement drei axial nebeneinander angeordnete Lippen (in der Art von Wellenbergen) auf.

Die Lippen des Dichtungselements können vollständig ringförmig umlaufen oder aber auch nur teilringförmig umlaufen.

Vorzugsweise ist das Dichtungselement achsensymmetrisch ausgebildet. Es kann allerdings auch ein unsymmetrisches Dichtungselement vorgesehen sein.

Grundsätzlich ist die Erfindung nicht auf die Verwendung mit einem spezifischen Dichtungselement beschränkt zu verstehen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der abzudichtende Gehäuseabschnitt derart mit dem Dichtungselement versehen wird, dass das Dichtungselement mittels eines Spritzgießwerkzeugs auf einer Innenfläche und/oder auf einer Außenfläche der Wandung aufgespritzt wird.

Vorzugsweise kann das Dichtungselement im Rahmen des Spritzgießverfahrens derart auf die Innenfläche und/oder Außenfläche der Wandung aufgespritzt werden, dass das Dichtungselement zumindest bis zu einem gewissen Grad (insbesondere aufgrund von Adhäsionskräften) auf der Innenfläche bzw. auf der Außenfläche der Wandung haftet.

Hierdurch kann neben dem formschlüssigen Sichern des Dichtungselements durch das beschriebene Umformen des wenigstens einen Abschnitts des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts eine zusätzliche Sicherheit gegen unerwünschten Auszug des Dichtungselements bereitgestellt werden.

Besonders bevorzugt wird die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses bzw. zumindest der abzudichtende Gehäuseabschnitt in einem initialen Verfahrensschritt – im Rahmen des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens oder aber im Rahmen eines unabhängigen Herstellungsverfahrens – aus einem Kunststoff spritzgegossen und in einem späteren, auf das erfindungsgemäße Umformen folgenden Verfahrensschritt die Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts an der entsprechenden Stelle mit dem Material des Dichtungselements umspritzt.

Es kann somit vorzugsweise ein Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren bzw. ein Zweikomponenten-Spritzgießverfahren zur Herstellung des Steckverbindergehäuses vorgesehen sein. Insbesondere kann die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuse bzw. der abzudichtende Gehäuseabschnitt als Hartkomponente und das Dichtungselement als Weichkomponente gespritzt werden.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das Dichtungselement bereits im Rahmen eines unabhängigen Prozesses vorgefertigt wurde und nach dem Erwärmen und Umformen des zumindest einen Abschnitts des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts auf diesen axial aufgeschoben wird. Es kann vorgesehen sein, dass das Dichtungselement hierzu aufgeweitet und/oder mit einem Schmierstoff versehen wird, um über den umgeformten Abschnitt zu gelangen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Dichtungselement aus einem Elastomer, vorzugsweise aus Silikon, ausgebildet wird.

Insbesondere wenn das Dichtungselement im Rahmen eines Spritzgießverfahrensschrittes aufgebracht wird, ist die Verwendung eines Elastomers besonders vorteilhaft.

Elastomere, insbesondere Silikone, können sich aufgrund ihrer mechanischen und thermischen Beständigkeit außerdem besonders gut zur Ausbildung einer Dichtung für einen Steckverbinder eignen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass zum Aufbringen des Dichtungselements und zum Umformen des zumindest einen Abschnitts des abzudichtenden Gehäuseabschnitts dasselbe Werkzeug verwendet wird. Das Umformelement kann vorzugsweise als Teil des Spritzgießwerkzeugs zum Aufbringen des Dichtungselements ausgebildet sein.

Durch die Kombination des Umformelements mit dem Spritzgießwerkzeug können Prozessschritte des Spritzgießens mit denen des Umformens zeitsparend kombiniert werden. Beispielsweise ist es in der Regel erforderlich, das Spritzgießwerkzeug vor dem Spritzgießen an den abzudichtenden Gehäuseabschnitt axial zuzustellen, was gleichfalls für das Umformelement gilt. Ferner ist in der Regel eine Erwärmung des Spritzgießwerkzeugs für das Einspritzen des Werkstoffs erforderlich, wobei eine Erwärmung ebenfalls im Rahmen des erfindungsgemäßen Umformens erforderlich ist.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Spritzgießwerkzeug als Stempel ausgebildet ist, wobei zumindest ein Kanal zur Zuführung eines Werkstoffs des Dichtungselements beheizt wird.

Der Stempel kann insbesondere als Negativ für das Spritzen des Dichtungselements auf die Innenfläche und/oder auf die Außenfläche der Wandung dienen.

Somit kann beim Umspritzen der Gehäusekomponente bzw. des abzudichtenden Gehäuseabschnitts mit dem Silikonmaterial ein heißer Stempel verwendet werden, dessen Geometrie an die Geometrie der Gehäusekomponente bzw. an die Geometrie des abzudichtenden Gehäuseabschnitts und des Dichtungselements angepasst ist.

Sofern für das Spritzgießen des Dichtungselements und für das Umformen des zumindest einen Abschnitts des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts dasselbe Werkzeug verwendet werden soll, kann der Stempel außerdem ausgeformt sein, um den zumindest einen Abschnitt des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts definiert umzuformen.

Durch eine geeignete Ausformung des heißen Stempels oder des sonstigen Spritzgießwerkzeugs im Bereich des abzudichtenden Gehäuseabschnitts kann der zumindest eine Abschnitt des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts somit beispielsweise kragen- oder stegförmig umgeformt werden.

Über wenigstens einen Kanal im Inneren des Stempels oder eines sonstigen Spritzgießwerkzeugs kann das Silikonmaterial oder das sonstige Material zur Ausbildung des Dichtungselements zugeführt, bis zur erforderlichen Endtemperatur erhitzt und in den durch die Geometrie des heißen Stempels bzw. des sonstigen Spritzgießwerkzeugs und des abzudichtenden Gehäuseabschnitts gebildeten Freiraum eingespritzt werden.

Aufgrund der ohnehin erforderlichen Erwärmung des Kanals zur Zuführung des Werkstoffs für den Spritzprozess des Dichtungselements kann die in den Stempel bzw. in das Spritzgießwerkzeug eingebrachte Wärme auch für die Umformung der Wandung vorteilhaft genutzt werden.

Insbesondere kann eine Temperatur eingestellt werden, die einerseits für die Zuführung des Werkstoffs des Dichtungselements im Rahmen des Spritzgießens geeignet ist und andererseits zumindest einen Bereich des Spritzgießwerkzeugs bzw. des Stempels, der zum Umformen des zumindest einen Abschnitts durch mechanischen Kontakt dienen soll, ausreichend erwärmt derart, dass das Material des abzudichtenden Gehäuseabschnitts bzw. die Wandung thermoplastisch verformt werden kann.

Es kann somit vorgesehen sein, dass durch den heißen Stempel bzw. durch das erhitzte Spritzgießwerkzeug auch der an das spätere Dichtungselement angrenzende Teil der Gehäusekomponente erhitzt wird. Die Temperatur, die sich zur Umformung einstellt, kann in der Regel geringer sein als die Temperatur des wenigstens einen Kanals zum Einspritzen des Dichtungselements, jedoch noch ausreichend für eine thermoplastische Verformung des zumindest einen Abschnitts des stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts.

Nach der Umformung des zumindest einen Abschnitts des abzudichtenden Gehäuseabschnitts kann schließlich das Material zur Ausbildung des Dichtungselements, beispielsweise das Silikonmaterial, in den Freiraum zwischen heißem Stempel bzw. Spritzgießwerkzeug und Steckverbindergehäuse zur Ausbildung des Dichtungselements eingespritzt werden.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt des abzudichtenden Gehäuseabschnitts erwärmt und durch axiale Krafteinwirkung durch das Umformelement umgeformt wird.

Somit kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Umformelement mittels einer axial auf den abzudichtenden Gehäuseabschnitt einwirkenden Kraft gegen den zumindest einen Abschnitt des stirnseitigen Endes der Wandung gepresst wird, um den zumindest einen Abschnitt umzuformen und um zuvor eine ausreichende Wärmeübertragung zu gewährleisten, damit der zumindest eine Abschnitt ausreichend verformbar ist.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann außerdem vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt des abzudichtenden Gehäuseabschnitts derart umgeformt wird, dass sich ein axialer Anschlag für das Dichtungselement ausbildet, um ein axiales Abziehen des Dichtungselements von dem Gehäuseabschnitt formschlüssig zu blockieren.

Ein axialer Anschlag kann durch das Umformen beispielsweise dadurch entstehen, dass der zumindest eine Abschnitt radial verformt wird bzw. eine Radialkomponente entsteht. Somit kann der axiale Anschlag in dem zumindest einen Abschnitt durch eine Querschnittsänderung ausbildet werden.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt des abzudichtenden Gehäuseabschnitts derart umgeformt wird, dass sich ein Kragen, ein stegförmiger Anschlag und/oder ein zumindest teilweise umlaufender Anschlagring ausbildet.

Somit kann der Kragen, Flansch, Steg oder der sonstige Anschlag vollumfänglich, d. h. über 360° an dem stirnseitigen Ende der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts ausgeformt oder aber entlang einem oder mehreren Winkelsegmenten ausgeformt werden. Der Kragen, Flansch, Steg oder der sonstige Anschlag kann beispielsweise auch nur bis zu 300° umlaufen, bis zu 240° umlaufen, bis zu 180° umlaufen, bis zu 120° umlaufen oder bis zu 60° umlaufen. Vorzugsweise wird ein vollständig umlaufender Anschlagring ausgebildet.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann insbesondere vorgesehen sein, dass der zumindest eine Abschnitt des abzudichtenden Gehäuseabschnitts derart umgeformt wird, dass sich ein Hinterschnitt ausbildet.

Ein Hinterschnitt bzw. eine Hinterschneidung ist ein frei von einem Gussteil (z. B. der Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses) hervorstehendes Element, das insbesondere im Rahmen eines Spritzgießverfahrens nicht ohne Weiteres herstellbar ist, weshalb sich das erfindungsgemäße Verfahren zur Ausbildung von Hinterschneidungen besonders gut eignen kann.

Im Gegensatz zum bekannten Stand der Technik können insbesondere Hinterschnitte bzw. Hinterschneidungen an dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt hergestellt werden, die durch herkömmliche konstruktive und fertigungstechnische Maßnahmen grundsätzlich nicht realisierbar sind, insbesondere wenn das Steckverbindergehäuse auf der Höhe des zu positionierenden Dichtungselements rundherum abgeschlossen ist.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird somit ein Hinterschnitt im Rahmen eines Umspritzungsprozesses mit dem Ziel der Dichtungsfesthaltung bereitgestellt.

Durch das heiße Werkzeug, mit dem das Dichtungselement an die Hartkomponente des Steckverbindergehäuses bzw. an den abzudichtenden Gehäuseabschnitt angespritzt wird, kann an der Hartkomponente bzw. an dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt zuvor beispielsweise ein Kragen geformt werden, der als Befestigung für das Dichtungselement dienen kann.

Die Erfindung ist allerdings nicht auf die Ausbildung einer Hinterschneidung in dem zumindest einen Abschnitt beschränkt zu verstehen und kann sich auch für eine Umformung des zumindest einen Abschnitts eignen, die zu keiner Hinterschneidung führt.

Es kann vorgesehen sein, nach der Verfestigung oder zumindest nach einer teilweisen Verfestigung des Dichtungselements den heißen Stempel bzw. das Spritzgießwerkzeug axial aus dem Steckverbindergehäuse auszufahren.

Die Erfindung betrifft auch ein Steckverbindergehäuse, hergestellt nach einem Verfahren gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen.

Grundsätzlich eignet sich die Erfindung zur Herstellung eines beliebigen Steckverbindergehäuses für beliebige Steckverbindertypen. Besonders bevorzugt kann das Verfahren allerdings zur Herstellung koaxialer Steckverbindergehäuse bzw. koaxialer Steckverbinder vorgesehen sein.

Insbesondere eignet sich die Erfindung zur Herstellung beliebiger Steckverbindergehäuse, bei denen ein Dichtungselement vorgesehen ist, insbesondere wenn ein Dichtungselement aufgespritzt werden soll.

Erfindungsgemäß können Geometrie umgesetzt werden, die im Rahmen eines herkömmlichen Spritzgießprozesses nicht möglich sind.

Die axiale Haltekraft des Dichtungselements kann bei dem erfindungsgemäßen Steckverbindergehäuse verbessert sein.

Die Erfindung betrifft ferner ein Spritzgießwerkzeug zum Aufbringen eines Dichtungselements auf einer Innenfläche und/oder auf einer Außenfläche einer Wandung eines abzudichtenden Gehäuseabschnitts eines Steckverbindergehäuses. Es ist vorgesehen, dass das Spritzgießwerkzeug ein Umformelement aufweist das ausgebildet ist, um zumindest einen Abschnitt eines stirnseitigen Endes der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts zu erwärmen und umzuformen, insbesondere radial umzuformen.

Schließlich betrifft die Erfindung auch eine Spritzgießmaschine, umfassend ein Spritzgießwerkzeug gemäß den vorstehenden und nachfolgenden Ausführungen.

Besonders bevorzugt ist die Spritzgießmaschine als Mehrkomponenten-Spritzgießmaschine, insbesondere als Zweikomponenten-Spritzgießmaschine ausgebildet, um einerseits die Gehäusekomponente des Steckverbindergehäuses bzw. zumindest den abzudichtenden Gehäuseabschnitt spritzzugießen und andererseits das Dichtungselement auf den abzudichtenden Gehäuseabschnitt aufzubringen.

Merkmale, die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wurden, sind selbstverständlich auch für das erfindungsgemäße Steckverbindergehäuse, das erfindungsgemäße Spritzgießwerkzeug und die erfindungsgemäße Spritzgießmaschine vorteilhaft umsetzbar – und umgekehrt. Ferner können Vorteile, die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren genannt wurden, auch auf das erfindungsgemäße Steckverbindergehäuse, das erfindungsgemäße Spritzgießwerkzeug und die erfindungsgemäße Spritzgießmaschine bezogen verstanden werden – und umgekehrt.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass Begriffe wie "umfassend", "aufweisend" oder "mit" keine anderen Merkmale oder Schritte ausschließen. Ferner schließen Begriffe wie "ein" oder "das", die auf eine Einzahl von Schritten oder Merkmalen hinweisen, keine Mehrzahl von Merkmalen oder Schritten aus – und umgekehrt.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Die Figuren zeigen jeweils bevorzugte Ausführungsbeispiele, in denen einzelne Merkmale der vorliegenden Erfindung in Kombination miteinander dargestellt sind. Merkmale eines Ausführungsbeispiels sind auch losgelöst von den anderen Merkmalen des gleichen Ausführungsbeispiels umsetzbar und können dementsprechend von einem Fachmann ohne Weiteres zu weiteren sinnvollen Kombinationen und Unterkombinationen mit Merkmalen anderer Ausführungsbeispiele verbunden werden.

In den Figuren sind funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen.

Es zeigen schematisch:

Figur 1 ein erfindungsgemäßes Steckverbindergehäuse gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in perspektivischer Darstellung;

Figur 2 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung des Steckverbindergehäuses gemäß Schnittlinie II der Figur 1 vor der erfindungsgemäßen Umformung und vor dem Aufbringen des Dichtungselements;

Figur 3 einen Ausschnitt einer Schnittdarstellung des Steckverbindergehäuses gemäß Schnittlinie II der Figur 1 nach der erfindungsgemäßen Umformung und nach dem Aufbringen des Dichtungselements;

Figur 4 einen ersten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie II der Figur 1;

Figur 5 eine Schnittdarstellung der in Figur 4 abgebildeten Gehäusekomponente gemäß Schnittlinie V;

Figur 6 einen zweiten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie II der Figur 1;

Figur 7 einen dritten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie II der Figur 1;

Figur 8 einen vierten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie II der Figur 1;

Figur 9 den ersten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie VIII der Figur 1;

Figur 10 den zweiten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie VIII der Figur 1;

Figur 11 den dritten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie VIII der Figur 1;

Figur 12 den vierten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses in einer Schnittdarstellung durch das Steckverbindergehäuse gemäß Schnittlinie VIII der Figur 1;

Figur 13 einen ersten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines weiteren Steckverbindergehäuses;

Figur 14 einen zweiten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines weiteren Steckverbindergehäuses;

Figur 15 einen dritten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines weiteren Steckverbindergehäuses; und

Figur 16 einen vierten Verfahrensschritt des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines weiteren Steckverbindergehäuses.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindergehäuses 1, hergestellt nach einem erfindungsgemäßen Verfahren wie vorstehend und nachfolgend beschrieben. Das nur beispielhafte Steckverbindergehäuse 1 ist als Winkelsteckverbindergehäuse ausgebildet. Grundsätzlich kann beispielsweise auch ein gerade verlaufendes Steckverbindergehäuse vorgesehen sein.

Das Steckverbindergehäuse 1 kann einen Kabelabgang 2 sowie eine Schnittstelle 3 ("Interface") zur Verbindung mit einem korrespondierenden Gegensteckverbindergehäuse (nicht dargestellt) aufweisen. Zur Abdichtung, beispielsweise gegen Schmutz und Flüssigkeiten, ist vorgesehen, dass wenigstens ein abzudichtender Gehäuseabschnitt mittels eines Dichtungselements 4 (vgl. z. B. Figur 3) abgedichtet wird. Bei einem abzudichtenden Gehäuseabschnitt kann es sich insbesondere um den Kabelabgang 2 und/oder um die Schnittstelle 3 zur Verbindung mit dem korrespondierenden Gegensteckverbinder handeln. Es können selbstverständlich auch noch weitere Gehäuseabschnitte abzudichten sein, sollte dies für einen spezifischen Steckverbindertyp erforderlich sein. Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft zur Abdichtung der Schnittstelle 3 beschrieben. Dies ist selbstverständlich nicht einschränkend zu verstehen.

Die reine Gehäusekomponente 5 und das auf den abzudichtenden Gehäuseabschnitt aufgebrachte Dichtungselement 4 werden im Rahmen der Erfindung als Steckverbindergehäuse 1 bezeichnet. Grundsätzlich kann das Steckverbindergehäuse 1 allerdings auch noch weitere Komponenten umfassen, beispielsweise eines oder mehrere Kontaktelemente oder zusätzliche Gehäuseteile. Vorzugsweise ist die Gehäusekomponente 5 einteilig ausgebildet.

Es kann vorgesehen sein, dass die Gehäusekomponente 5 im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem initialen Verfahrensschritt durch ein Urformverfahren, vorzugsweise ein Spritzgießverfahren, aus einem Kunststoff gefertigt wird. Grundsätzlich kommt es auf die Art der Herstellung der Gehäusekomponente 5 allerdings nicht an. Vorzugsweise ist die Gehäusekomponente 5 aus einem Kunststoff hergestellt.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Verfahren auf eine bereits anderweitig, beliebig hergestellte Gehäusekomponente 5 angewendet wird.

Zur Verbindung mit einem Gegensteckverbinder weist das Steckverbindergehäuse 1 einen von einer Außenwandung 5.1 der Gehäusekomponente 5 umgebenen, hohlzylinderartigen Steckbereich 5.2 auf, in dem die später noch einzufügenden elektrischen Kontakte des Steckverbinders aufgenommen werden. Der Hohlzylinder bzw. der Steckbereich 5.2 ist von der Außenwandung 5.1 durch einen Ringspalt beabstandet, in den die Außenwandung des späteren Gegensteckverbinders eingeschoben werden kann. Der Steckbereich 5.2 soll, wie nachfolgend noch dargestellt wird, mit einem Dichtungselement 4 versehen werden, um die Kontakte des Steckverbinders und des Gegensteckverbinder bei der späteren Verwendung der Steckverbindung abzudichten bzw. zu schützen.

In Figur 2 ist ein Schnitt durch die Gehäusekomponente 5 gemäß der Schnittlinie II der Figur 1 gezeigt. Figur 2 zeigt den Zustand der Gehäusekomponente 5 unmittelbar nach deren Herstellung, beispielsweise mittels eines Spritzgießverfahrens.

Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die in Figur 2 dargestellte Gehäusekomponente 5 mit einem Dichtungselement 4 versehen, wie dies beispielsweise in Figur 3 dargestellt ist. Vor dem Aufbringen des Dichtungselements 4 ist allerdings vorgesehen, dass zumindest ein Abschnitt 6 eines stirnseitigen Endes 7 der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts umgeformt wird. Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 12 wird somit zumindest ein Abschnitt 6 des stirnseitigen Endes 7 des Hohlzylinders 5.2 umgeformt, wie dies besonders gut bei einem Vergleich der Figuren 2 und 3 erkennbar wird.

Hierdurch kann das anschließend aufgebrachte Dichtungselement 4 formschlüssig auf dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt gehalten werden.

Das im Rahmen der Erfindung fertiggestellte Steckverbindergehäuse 1 ist in der in Figur 3 dargestellten Schnittdarstellung gezeigt. Das Dichtungselement 4 ist auf der Außenfläche der Wandung des Hohlzylinders 5.2 und damit auf dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt aufgebracht. Durch die erfindungsgemäße Umformung des Abschnitts 6 des stirnseitigen Endes 7 der Wandung des Hohlzylinders 5.2 wurde ein axialer Anschlag für das Dichtungselement 4 ausgebildet, um ein axiales Abziehen des Dichtungselements 4 von dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt zu blockieren. Im Ausführungsbeispiel bildet der zumindest eine Abschnitt 6 des stirnseitigen Endes 7 der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts einen dargestellten Kragen bzw. einen zumindest teilweise umlaufenden Anschlagring aus. Grundsätzlich kann der axiale Anschlag für das Dichtungselement 4 aber auch anderweitig ausgebildet sein, beispielsweise als stegförmiger Anschlag oder als Flansch.

Das Dichtungselement 4 kann als ringförmiges Dichtungselement ausgebildet sein, vorzugsweise aufweisend eine oder mehrere Lippen 8, besonders bevorzugt zwei, drei, vier, fünf, sechs oder mehr axial nebeneinander angeordnete Lippen 8. In den Ausführungsbeispielen umfasst das Dichtungselement 4 drei axial nebeneinander angeordnete Lippen 8.

Der im Ausführungsbeispiel dargestellte axiale Anschlag bildet einen Hinterschnitt aus. Aus diesem Grunde lässt sich der Anschlag durch herkömmliche Herstellungsverfahren der Gehäusekomponente 5, beispielsweise durch ein Spritzgießverfahren, nicht oder zumindest nicht ohne hohen Aufwand herstellen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann hier Abhilfe schaffen.

In den Figuren 4 bis 8 ist das erfindungsgemäße Verfahren beispielhaft für die Herstellung des in Figur 1 dargestellten Steckverbindergehäuses 1 schrittweise gezeigt, wobei die Figuren 4 und 6 bis 8 eine Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie II der Figur 1 zeigen. In den Figuren 9 bis 12 ist das Verfahren zur weiteren Verdeutlichung mittels einer Schnittdarstellung gemäß der Schnittlinie VIII der Figur 1 abermals dargestellt.

Wie vorstehend bereits erwähnt kann in einem initialen Verfahrensschritt vorgesehen sein, zunächst die Gehäusekomponente 5 des Steckverbindergehäuses 1 herzustellen. Die Gehäusekomponente 5 kann allerdings auch unabhängig von der vorliegenden Erfindung hergestellt werden.

Die Figuren 4 und 9 zeigen einen nachfolgend zur Vereinfachung als "ersten Verfahrensschritt" bezeichneten Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens, der auf die in den Figuren 4 und 9 dargestellte Gehäusekomponente 5 zu deren Weiterverarbeitung in ein Steckverbindergehäuse 1 angewendet wird. Figur 5 zeigt eine Schnittdarstellung der Gehäusekomponente 5 gemäß Schnittlinie V der Figur 4, wobei zur Vereinfachung nur der Bereich innerhalb der Außenwandung 5.2 der Gehäusekomponente 5 gezeigt ist.

Die Außenwandung des hohlzylinderförmigen bzw. becherförmigen, abzudichtenden Gehäuseabschnitts ist zu diesem Zeitpunkt noch glatt ausgebildet und weist keinen axialen Anschlag auf (vgl. auch Figur 2). Die Gehäusekomponente 5 kann bis zu diesem Stand somit beliebig herstellbar sein, insbesondere mittels eines wirtschaftlichen Spritzgießverfahrens.

Zum Aufbringen des Dichtungselements 4 und zum Umformen des zumindest einen Abschnitts 6 des stirnseitigen Endes 7 der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts wird in den Ausführungsbeispielen dasselbe Werkzeug verwendet. Dies ist zwar nicht unbedingt erforderlich, kann allerdings besonders bevorzugt sein. Das Umformelement 9 ist somit als Teil des Spritzgießwerkzeugs 10 zum Aufbringen des Dichtungselements 4 ausgebildet. Das dargestellte Spritzgießwerkzeug 10 ist hierzu als Stempel ausgebildet und weist außerdem zumindest einen Kanal 11 zur Zuführung des Werkstoffs des Dich-

tungselements 4 auf, der entsprechend beheizt wird. Zur Vereinfachung ist ein Kanal 11 lediglich in Figur 4 angedeutet.

Das Spritzgießwerkzeug 10 ist Teil einer Spritzgießmaschine 12 (ebenfalls nur in Figur 4 angedeutet). Es kann sich dabei insbesondere um eine Zweikomponenten-Spritzgießmaschine handeln, mit der zuvor auch bereits die Gehäusekomponente 5 des Steckverbindergehäuses 1 bzw. der abzudichtende Gehäuseabschnitt spritzgegossen wurde.

Vorzugsweise wird das Dichtungselement 4 aus einem Elastomer, beispielsweise aus Silikon, ausgebildet.

In dem in den Figuren 4 und 8 dargestellten, ersten Verfahrensschritt wird zunächst das Spritzgießwerkzeug 10 an den abzudichtenden Gehäuseabschnitt, vorliegend also den Hohlzylinder 5.2, zugestellt. Das Spritzgießwerkzeug 10 bzw. das Umformelement 9 ist dabei derart ausgebildet, dass im Zuge der Zustellung der zumindest eine Abschnitt 6 des abzudichtenden Gehäuseabschnitts erwärmt und durch axiale Krafteinwirkung durch das Umformelement 9 umgeformt wird. Nachdem das Umformelement 9 bzw. das Spritzgießwerkzeug 10 vollständig an den abzudichtenden Gehäuseabschnitt zugestellt ist und sich in der korrekten Position für das anschließende Einspritzen des Dichtungselements 4 befindet, wurde der zumindest eine Abschnitt 6 des abzudichtenden Gehäuseabschnitts somit bereits entsprechend verformt, wie dies in dem in den Figuren 6 und 10 dargestellten, zweiten Verfahrensschritt ersichtlich ist.

In einem nachfolgenden, dritten Verfahrensschritt (vgl. Figur 7 und Figur 11) ist schließlich vorgesehen, dass der abzudichtende Gehäuseabschnitt derart mit dem Dichtungselement 4 versehen wird, dass das Dichtungselement 4 mittels des Spritzgießwerkzeugs 10 auf der Außenfläche der Wandung des Hohlzylinders 5.2 aufgespritzt wird. Grundsätzlich kann aber auch vorgesehen sein, dass das Dichtungselement 4 auf der Innenfläche einer Wandung aufgespritzt wird, wie nachfolgend noch beschrieben wird.

Beispielsweise kann eine in den Figuren 4 und 5 besonders gut erkennbare Ausnehmung 13 in der Wandung des Hohlzylinders 5.2 vorgesehen sein, in die der Kanal 11 des Umformelements 9 bzw. des Spritzgießwerkzeugs 10 eingeschoben wird. Das Dichtungselement 4 kann dann seitlich aus dem Kanal 11 ausgegeben werden. Ein entsprechend geeignet positionierter Kanal 11 ist in Figur 4 gezeigt.

Wie insbesondere bei einem Vergleich der Figuren 11 und 12 erkennbar ist, ist das Dichtungselement 4 im Ausführungsbeispiel nicht symmetrisch um die Mittelachse des Hohlzylinders 5.2 ausgebildet. Ein vorderer Abschnitt des Dichtungselements 4 ragt an dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt bis zu dessen Vorderkante, wobei erkennbar ist, dass der axiale Anschlag für das Dichtungselement 4 nicht vollständig umläuft.

Das Dichtungselement 4 muss nicht unbedingt mittels eines Spritzgießverfahrens aufgebracht werden, auch wenn dies die bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellt. Grundsätzlich kann auch vorgesehen sein, dass nach dem Umformen des zumindest einen Abschnitts 6 des stirnseitigen Endes 7 der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts das Umformelement 9 wieder aus der Gehäusekomponente 5 entfernt und ein vorgefertigtes Dichtungselement 4 axial aufgeschoben wird.

In einem vierten Verfahrensschritt, der in den Figuren 8 und 12 dargestellt ist, wird das Spritzgießwerkzeug 10 bzw. das Umformelement 9 wieder von dem Steckverbindergehäuse 1 axial abgezogen. Aufgrund des erfindungsgemäß ausgebildeten axialen Anschlags für das Dichtungselement 4 wird insbesondere auch sichergestellt, dass das Dichtungselement 4 während des Abziehens des Spritzgießwerkzeugs 10 bzw. des Umformelements 9 sicher auf dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt verbleibt. Auch bei der späteren Verwendung im Rahmen einer Steckverbindung kann sichergestellt sein, dass das Dichtungselement 4 bei einem Ausstecken des Gegensteckverbinders nicht zusammen mit dem Gegensteckverbinder von dem Steckverbindergehäuse 1 abgezogen wird.

In den Figuren 13 bis 16 ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform dargestellt. Bei dem in den Figuren 13 bis 16 dargestellten Steckverbindergehäuse 1 ist vorgesehen, dass das Dichtungselement 4 auf der Innenfläche der Außenwandung 5.1 der Gehäusekomponente 5 aufgespritzt wird. Die Außenwandung ist als vorderer Abschnitt eines Hohlzylinders 5.1 ausgebildet. Das Spritzgießwerkzeug 10 bzw. das Umformelement 9 sind entsprechend ausgebildet, um zusammen mit der Außenwandung bzw. dem Hohlzylinder 5.1 die Negativform für das Einspritzen des Dichtungselements 4 auszubilden.

Abermals wird, wie in Figur 13 gezeigt, das Spritzgießwerkzeug 10 zunächst axial an den abzudichtenden Gehäuseabschnitt zugestellt, wodurch sich nach vollständiger Zustellung der in Figur 14 dargestellte, umgeformte Kragen ausbildet, der den axialen Anschlag für das noch einzuspritzende Dichtungselement 4 ausbildet. Anschließend kann das Dichtungselement 4 auf der Innenfläche der Außenwandung bzw. des Hohlzylinders 5.1 aufgespritzt werden, wie in Figur 15 dargestellt. Nachfolgend wird das Spritzgießwerkzeug 10 bzw. das Umformelement 9, wie in Figur 16 dargestellt, wieder axial abgezogen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Steckverbindergehäuses (1) mit wenigstens einem abzudichtenden Gehäuseabschnitt (2, 3), wobei der abzudichtende Gehäuseabschnitt (2, 3) mit einem Dichtungselement (4) versehen wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
mittels eines Umformelements (9) zumindest ein Abschnitt (6) eines stirnseitigen Endes (7) einer Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) erwärmt und umgeformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der zumindest eine Abschnitt (6) des stirnseitigen Endes (7) der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) vor dem Aufbringen des Dichtungselements (4) erwärmt und umgeformt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der wenigstens eine abzudichtende Gehäuseabschnitt als Kabelabgang (2) und/oder als Schnittstelle (3) zur Verbindung mit einem korrespondierenden Gegensteckverbindergehäuse ausgebildet ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der wenigstens eine abzudichtende Gehäuseabschnitt (2, 3) als Hohlzylinder (5.1, 5.2), als vorderer Abschnitt eines Hohlzylinders oder becherförmig ausgebildet ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
eine Gehäusekomponente (5) des Steckverbindergehäuses (1) vor dem Umformen des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) durch ein Urformverfahren, vorzugsweise ein Spritzgießverfahren, aus einem Kunststoff gefertigt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Dichtungselement (4) als ringförmiges Dichtungselement (4) ausgebildet wird, vorzugsweise aufweisend eine oder mehrere ringförmig umlaufende Lippen (8), besonders bevorzugt zwei, drei, vier, fünf, sechs oder nebeneinander angeordnete Lippen (8).

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der abzudichtende Gehäuseabschnitt (2, 3) derart mit dem Dichtungselement (4) versehen wird, dass das Dichtungselement (4) mittels eines Spritzgießwerkzeugs (10) auf einer Innenfläche und/oder auf einer Außenfläche der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) aufgespritzt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Dichtungselement (4) aus einem Elastomer, vorzugsweise aus Silikon, ausgebildet wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
zum Aufbringen des Dichtungselements (4) und zum Umformen des zumindest einen Abschnitts (6) des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) dasselbe Werkzeug verwendet wird, wobei das Umformelement (9) vorzugsweise als Teil des Spritzgießwerkzeugs (10) zum Aufbringen des Dichtungselements (4) ausgebildet ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Spritzgießwerkzeug (10) als Stempel ausgebildet ist, wobei zumindest ein Kanal (11) zur Zuführung eines Werkstoffs des Dichtungselements (4) beheizt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der zumindest eine Abschnitt (6) des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) erwärmt und durch axiale Krafteinwirkung durch das Umformelement (9) umgeformt wird, vorzugsweise radial umgeformt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der zumindest eine Abschnitt (6) des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) derart umgeformt wird, dass sich ein axialer Anschlag für das Dichtungselement (4) ausbildet, um ein axiales Abziehen des Dichtungselements (4) von dem abzudichtenden Gehäuseabschnitt (2, 3) formschlüssig zu blockieren.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

der zumindest eine Abschnitt (6) des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) derart umgeformt wird, dass sich ein Kragen, ein stegförmiger Anschlag und/oder ein zumindest teilweise umlaufender Anschlagring ausbildet.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
der zumindest eine Abschnitt (6) des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) derart umgeformt wird, dass sich ein Hinterschnitt ausbildet.

15. Steckverbindergehäuse (1), hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14.

16. Spritzgießwerkzeug (10) zum Aufbringen eines Dichtungselements (4) auf einer Innenfläche und/oder auf einer Außenfläche einer Wandung eines abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) eines Steckverbindergehäuses (1),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
das Spritzgießwerkzeug (10) ein Umformelement (9) aufweist das ausgebildet ist, um zumindest einen Abschnitt (6) eines stirnseitigen Endes (7) der Wandung des abzudichtenden Gehäuseabschnitts (2, 3) zu erwärmen und umzuformen.

17. Spritzgießmaschine (12), umfassend ein Spritzgießwerkzeug (10) gemäß Anspruch 16.

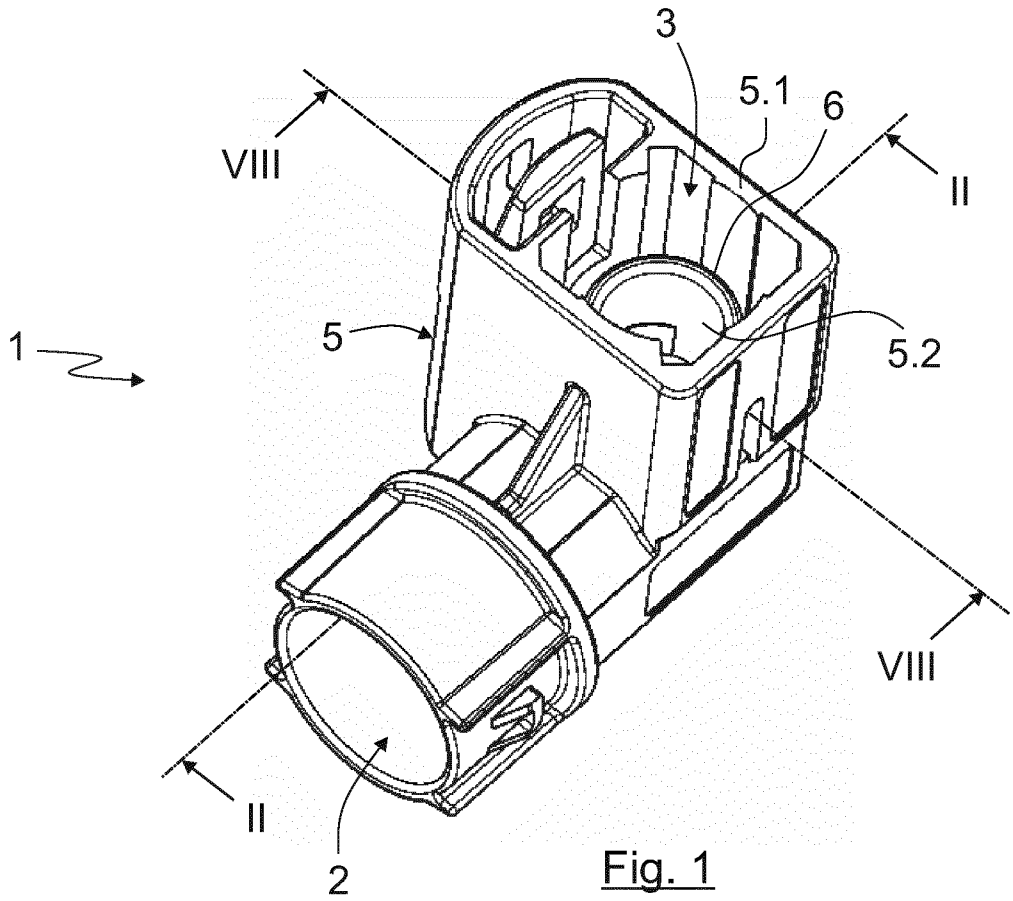


Fig. 1

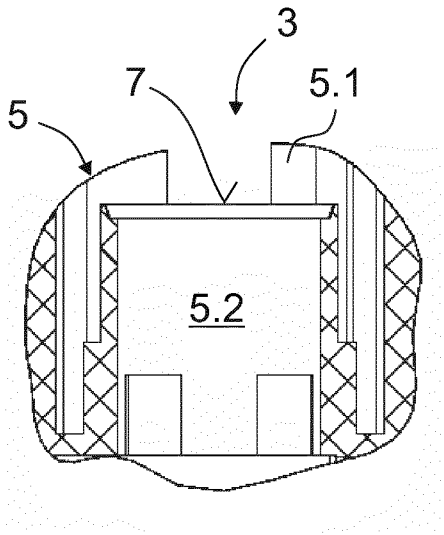


Fig. 2

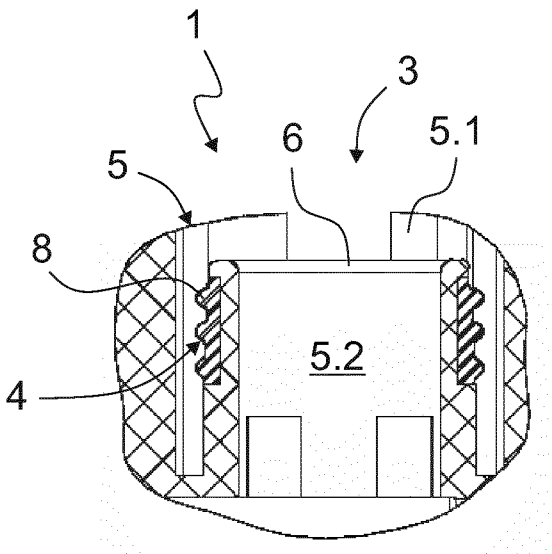


Fig. 3

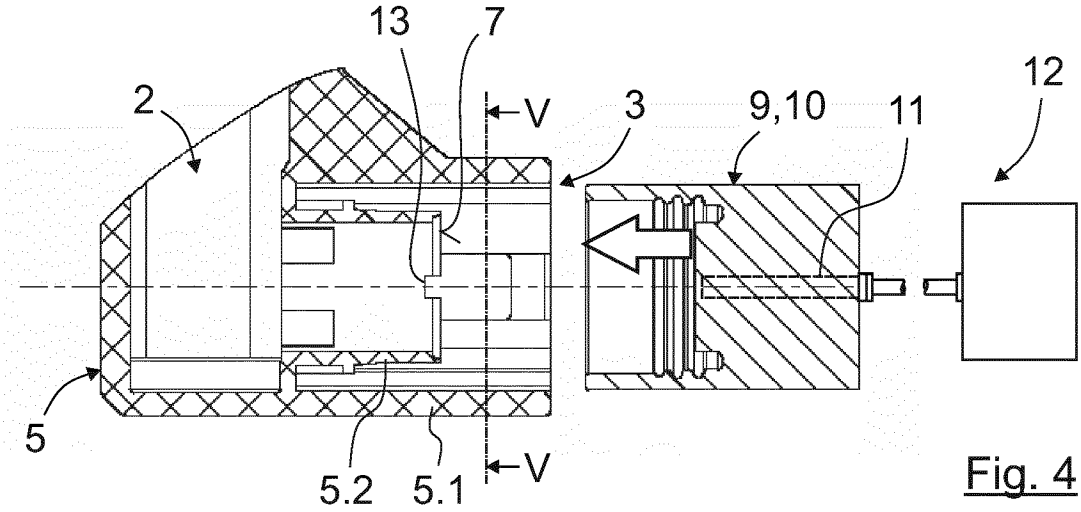


Fig. 4

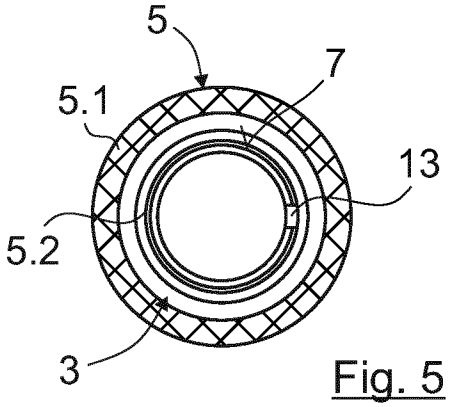


Fig. 5

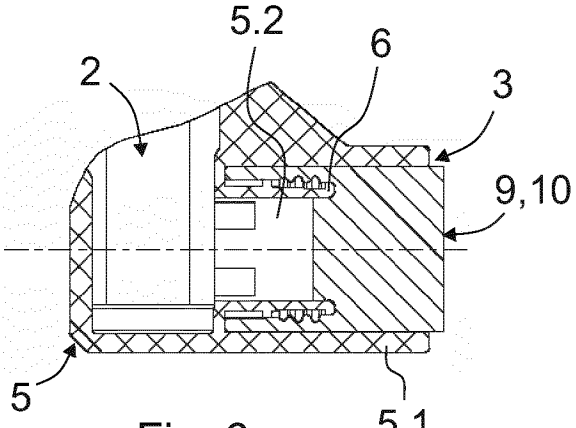


Fig. 6

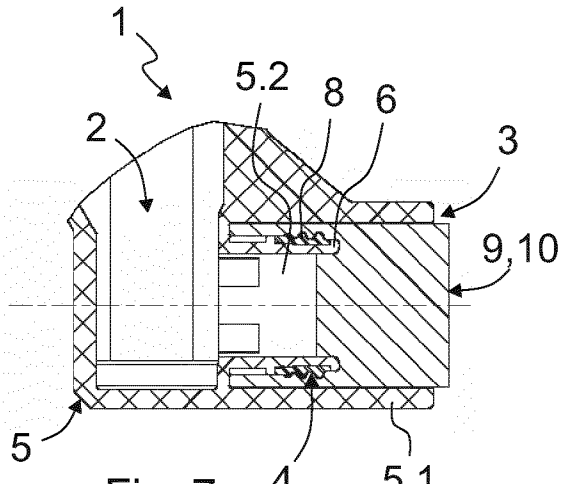


Fig. 7

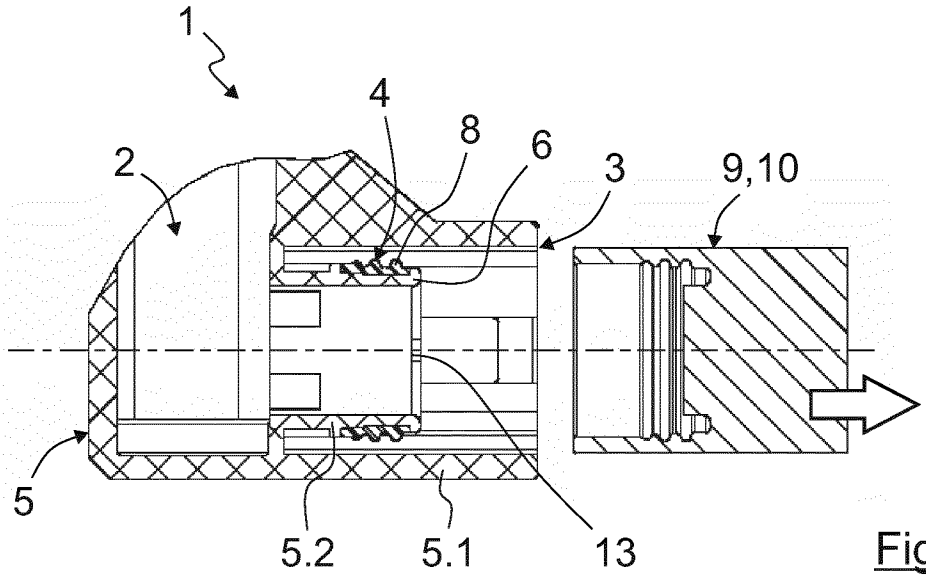


Fig. 8

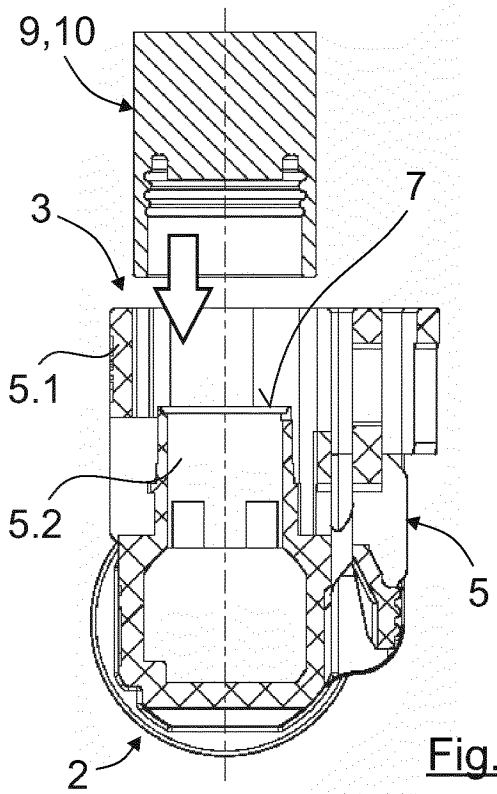


Fig. 9

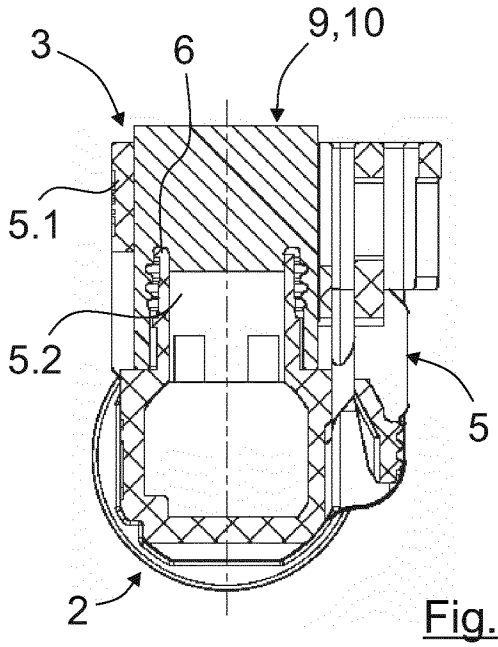


Fig. 10

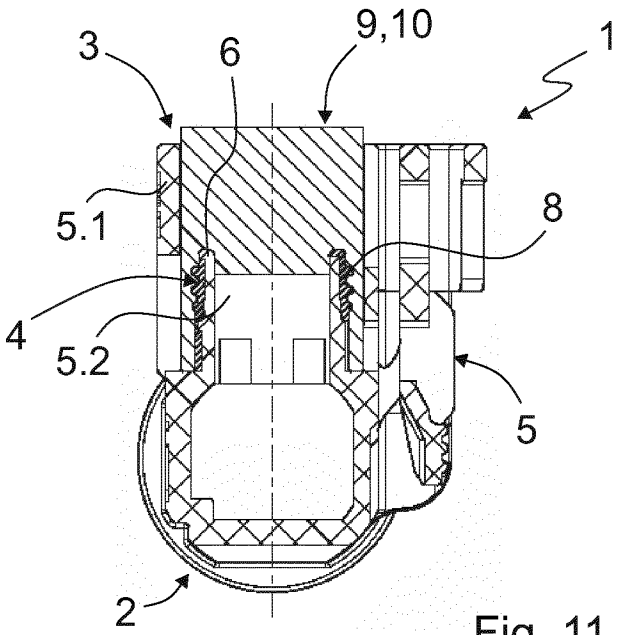


Fig. 11

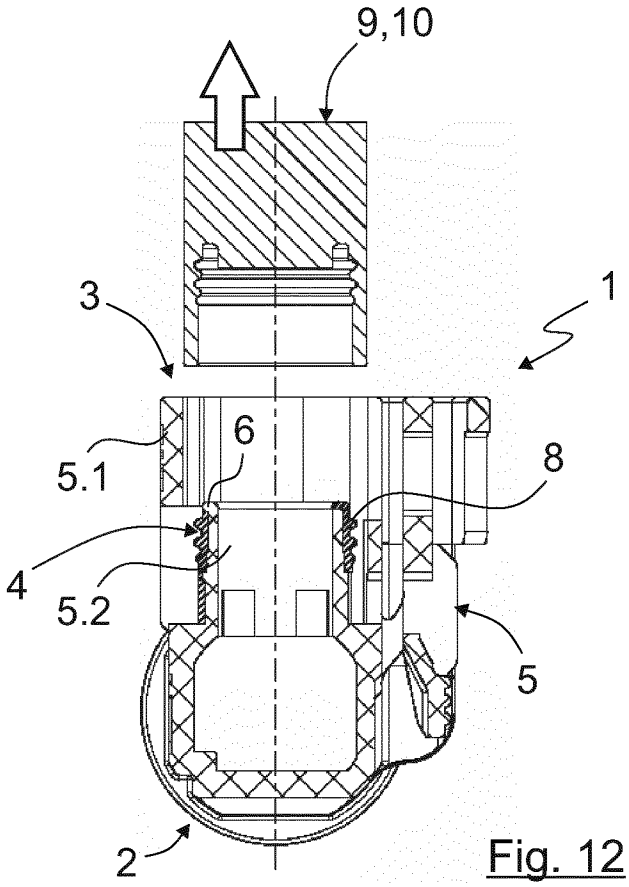


Fig. 12

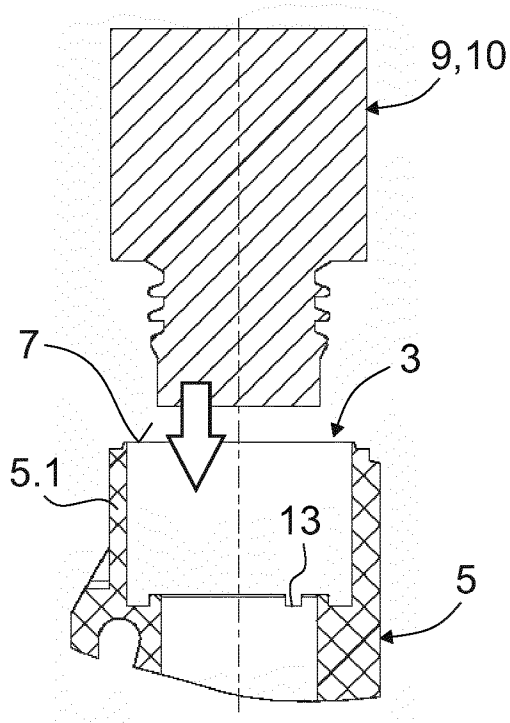


Fig. 13

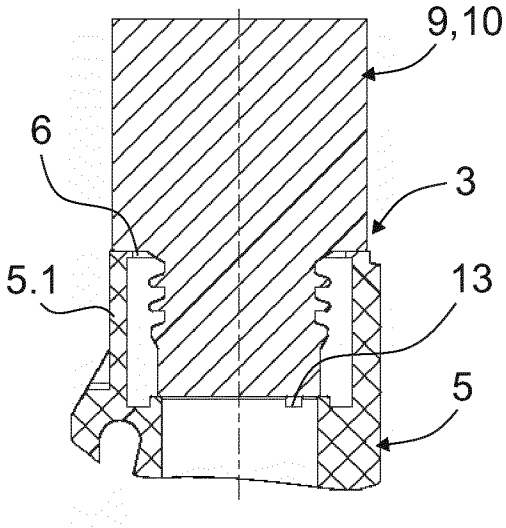


Fig. 14

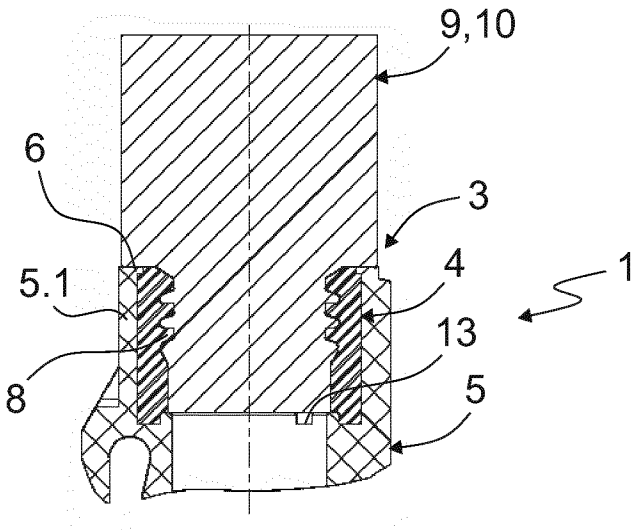


Fig. 15

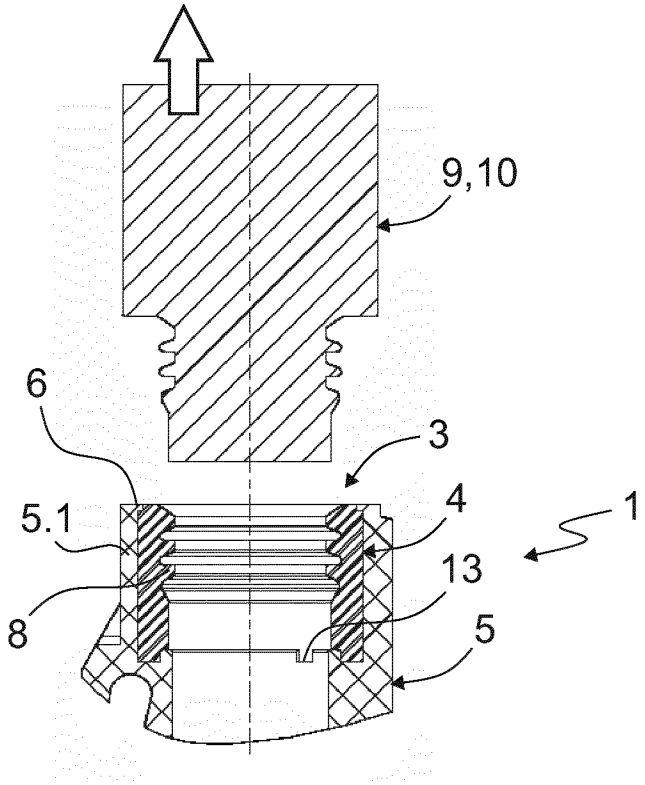


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/086116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R 43/18(2006.01)i; *H01R 13/52*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8758035 B2 (MORELLO JOHN R [US]; RAINEY JAMES M [US] ET AL.) 24 June 2014 (2014-06-24)	1-6,8,11-15
Y	paragraph [0019] - paragraph [0024]; figures 2A-4	7
A		9,10,16,17
Y	JP H03219578 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 26 September 1991 (1991-09-26)	7
A	abstract; figures 1-4	1-6,8-17
A	US 6241554 B1 (MURAKAMI TAKAO [JP] ET AL) 05 June 2001 (2001-06-05) cited in the application figure 2	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 March 2020	**27 March 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Philippot, Bertrand**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/086116

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 8758035 B2	24 June 2014	BR 102013009824 A2	30 June 2015
		CN 103490219 A	01 January 2014
		EP 2672572 A1	11 December 2013
		US 2013330950 A1	12 December 2013
JP H03219578 A	26 September 1991	JP 2803849 B2	24 September 1998
		JP H03219578 A	26 September 1991
US 6241554 B1	05 June 2001	EP 1058354 A2	06 December 2000
		JP 2000348815 A	15 December 2000
		US 6241554 B1	05 June 2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/086116

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01R43/18
ADD. H01R13/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 8 758 035 B2 (MORELLO JOHN R [US]; RAINEY JAMES M [US] ET AL.) 24. Juni 2014 (2014-06-24)	1-6,8, 11-15
Y	Absatz [0019] - Absatz [0024]; Abbildungen 2A-4	7
A		9,10,16, 17

Y	JP H03 219578 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 26. September 1991 (1991-09-26)	7
A	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-6,8-17

A	US 6 241 554 B1 (MURAKAMI TAKAO [JP] ET AL) 5. Juni 2001 (2001-06-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	1-17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
20. März 2020	27/03/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Philippot, Bertrand

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/086116

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 8758035 B2	24-06-2014	BR 102013009824 A2	30-06-2015
		CN 103490219 A	01-01-2014
		EP 2672572 A1	11-12-2013
		US 2013330950 A1	12-12-2013
JP H03219578 A	26-09-1991	JP 2803849 B2	24-09-1998
		JP H03219578 A	26-09-1991
US 6241554 B1	05-06-2001	EP 1058354 A2	06-12-2000
		JP 2000348815 A	15-12-2000
		US 6241554 B1	05-06-2001