

(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
28. Januar 2016 (28.01.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/012006 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 13/52 (2006.01) H01R 13/533 (2006.01)
H01R 13/627 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/100305

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Juli 2015 (16.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 110 466.8 24. Juli 2014 (24.07.2014) DE

(71) Anmelder: HARTING ELECTRONICS GMBH [DE/DE]; Marienwerderstr. 3, 32339 Espelkamp (DE).

(72) Erfinder: BARLEMONT, Arnaud; 10 rue de la vallée, F-95450 Sagy (FR).

(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, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, 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: PLUG-IN CONNECTOR HAVING A LOW-WEAR SEALING FUNCTION

(54) Bezeichnung : STECKVERBINDER MIT VERSCHLEISSARMER DICHTFUNKTION

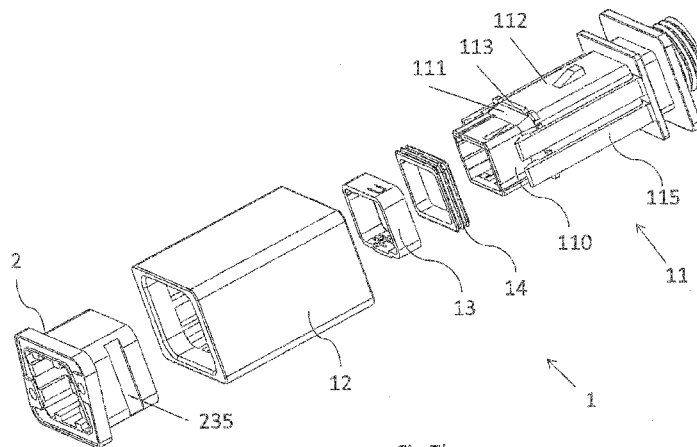


Fig. 7b

(57) Abstract: A disadvantage in the prior art consists in the fact that the radial seals of plug-in connectors are exposed to a high degree of wear, in particular with high plug-in cycles. This wear is the result of friction which occurs in the plugging operation between the radial seal (14), in particular the sealing ring, and the mating plug housing (2). The object of the invention therefore consists in reducing the wear of the radial seals. This object is achieved in that the plug-in connector (1, 1') is first of all introduced with the radial seal (14) thereof into the mating plug housing (2) over a first path section, with the outside diameter of a radial seal (14) belonging to the plug-in connector (1, 1') first of all increasing as a result of the deformation of said seal, and in that the plug-in connector (1, 1') is subsequently finally introduced into the mating plug housing (2) over a second path section, with the radial seal (14), as a result of the progressive deformation thereof, coming into mechanical contact with the mating plug housing (2) only in the second path section, in order thereby to seal the plug-in connector (1, 1') with respect to the mating plug housing (2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/012006 A1



Ein Nachteil im Stand der Technik besteht darin, dass die Radialdichtungen von Steckverbindern insbesondere bei hohen Steckzyklen einem hohen Verschleiß ausgesetzt sind. Dieser Verschleiß entsteht durch Reibung, die im Steckvorgang zwischen der Radialdichtung (14), insbesondere dem Dichtungsring, und dem Gegensteckergehäuse (2) auftritt. Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, den Verschleiß der Radialdichtungen zu verringern. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Steckverbinder (1, 1') mit seiner Radialdichtung (14) zunächst über einen ersten Wegabschnitt in das Gegensteckergehäuse (2) eingeführt wird, wobei sich der Außendurchmesser einer zum Steckverbinder (1, 1') gehörenden Radialdichtung (14) durch deren Verformung zunächst vergrößert, und dass der Steckverbinder (1, 1') daraufhin über einen zweiten Wegabschnitt endgültig in das Gegensteckergehäuse (2) eingeführt wird, wobei die Radialdichtung (14) durch ihre fortschreitende Verformung erst im zweiten Wegabschnitt mit dem Gegensteckergehäuse (2) in mechanischen Kontakt tritt, um den Steckverbinder (1, 1') dadurch gegen das Gegensteckergehäuse (2) abzudichten.

Steckverbinder mit verschleißarmer Dichtfunktion

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft in einem ersten Aspekt einen Steckverbinder nach dem Oberbegriff des unabhängigen Sachanspruchs 1.

In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Verfahrensanspruchs 18.

10

Derartige Steckverbinder werden beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt, in der der Vakuumtechnik sowie in der physikalischen Messtechnik, beispielsweise in der Hochdruckphysik, benötigt und können beispielsweise auch im Schiffsverkehr eingesetzt werden.

15

Stand der Technik

20 Die Druckschrift EP 1 703 599 A1 offenbart einen Steckverbinder mit einem radial wirkenden Dichtungsring, der im Querschnitt drei gleichförmige, abgerundete Lippen aufweist. Diese Lippen drücken beim Zusammenstecken in radialer Richtung, d.h. senkrecht zu ihrer Steckrichtung, von innen gegen das Gehäuse des dazugehörigen Gegensteckers und dichten so die geschlossene Steckverbindung ab. Dazu ra-
25 gen diese Lippen im Querschnitt über das Gehäuse des Steckverbinders hinaus.

30 Insbesondere sind auch sogenannte „Push-Pull“-Steckverbinder, beispielsweise aus der Druckschrift US 2007/0232116 A1, bekannt, die eine Ver- und Entriegelung mit besonders hohem Bedienkomfort ermöglichen und ebenfalls eine Radialdichtung zur Abdichtung gegen ihren Gegenstecker besitzen.

Bei diesen exemplarisch angeführten sowie bei vielen weiteren bekannten Vorrichtungen ist es leicht erkennbar, dass die Radialdichtung, insbesondere der Dichtungsring, des Steckverbinders im ungesteckten Zustand in radialer Richtung über dessen Gehäuse herausragt, um ihn im gesteckten Zustand wirkungsvoll gegen den Gegenstecker abzudichten.

Ein Nachteil im Stand der Technik besteht darin, dass dadurch die Radialdichtungen, insbesondere die Dichtungsringe, von Steckverbindern insbesondere bei hohen Steckzyklen einem hohen Verschleiß ausgesetzt sind. Dieser Verschleiß, insbesondere der Abrieb, entsteht durch Reibung, die im Steckvorgang zwischen der Radialdichtung, insbesondere dem Dichtungsring, und dem Gegensteckergehäuse auftritt. Zwar können die Radialdichtungen, insbesondere die Dichtungsringe, meist gewechselt werden. Doch ist der entsprechende Aufwand unerwünscht und in einigen Fällen auch problematisch, beispielsweise im Bereich der Tiefsee und im Weltraum sowie in Atomkraftwerken und in Reineräumen. Weitere Anwendungsgebiete liegen insbesondere im Bereich der Hochdruck und Vakuumtechnik, wo hohe Anforderungen an die Dichtigkeit gestellt werden, sowie im industriellen Umfeld.

Aufgabenstellung

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, den Verschleiß der Radialdichtungen, insbesondere der Dichtungsringe, zu verringern.

Die Aufgabe wird in einem ersten Aspekt mit einem Steckverbinder der eingangs erwähnten Art durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Sachanspruchs 1 gelöst.

In einem zweiten Aspekt wird die Aufgabe mit einem Verfahren der eingangs erwähnten Art durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des unabhängigen Verfahrensanspruchs 18 gelöst.

5 Der Steckverbinder, bei dem es sich beispielsweise um einen sogenannten „Push-Pull“-Steckverbinder handeln kann, besitzt gegenüber seinem Gegenstecker im eingesteckten Zustand eine besonders gute und langlebige Abdichtung und schließt beispielsweise wasserdicht und insbesondere auch luftdicht mit dem Gegensteckergehäuse auch nach
10 einer hohen Zahl von Steckzyklen ab. Messreihen und Simulationen belegen, dass z.B. bei einem erfindungsgemäßen Push-Pull Steckverbinder diese Zahl mindestens 10.000 Steckzyklen und mehr beträgt. Bei sonst vergleichbaren Push-Pull Steckverbinder, welche dem Stand der Technik entsprechen, war die geforderte Dichtigkeit nach 5.000
15 Steckzyklen nicht mehr gegeben. Zwar überstanden ihre Gehäuse diese Belastung unbeschadet, jedoch waren die dazugehörigen Dichtungsringe nach den 5.000 Steckzyklen bereits endgültig zerstört. Demzufolge besitzt der erfindungsgemäße Steckverbinder also eine besonders große Wartungsfreundlichkeit und kann beispielsweise besonders vorteilhaft im Bereich der Luft- und Raumfahrt oder auch in bestimmten
20 Bereichen der physikalischen Messtechnik, beispielsweise der Hochdruckphysik, oder auch in der Vakuumtechnik sowie im industriellen Umfeld und in Reinräumen und in Schutzatmosphären eingesetzt werden.

25 Ein wesentlicher Vorteil, der durch die Erfindung erreicht wird, besteht also darin, dass der Verschleiß, insbesondere der Abrieb, der Radialdichtungen deutlich geringer ist, als es im Stand der Technik bei vergleichbaren Steckverbindern der Fall ist.

30 Der Steckverbinder besitzt ein Steckverbindergehäuse mit einem steckseitigen Ende. Das Steckverbindergehäuse besitzt, beginnend an sei-

5 nem steckseitigen Ende, einen Einführbereich. Das Steckverbindergehäuse besitzt weiterhin einen Hauptbereich, wobei der Hauptbereich in seinem Querschnitt rechtwinklig zur Steckrichtung einen größeren Außenumfang aufweisen kann als der Einführbereich. Der Hauptbereich kann in einer ersten Ausgestaltung mit dem Einführbereich über einen trichterförmigen Rampenbereich verbunden sein, wobei sich der trichterförmige Rampenbereich dadurch auszeichnet, dass sich sein Außenumfang vom Einführbereich zum Hauptbereich hin stetig vergrößert. Angrenzend an den Rampenbereich ist an dem Hauptbereich ein vollständig umlaufender oder unterbrochener Kragen angeformt, der einen größeren Außenumfang besitzt als der Einführbereich und bevorzugt auch einen größeren Außenumfang besitzt als der Hauptbereich. Dieser Kragen besitzt gegebenenfalls auch einen größeren Umfang als der trichterförmige Rampenbereich in seinem an den Kragen angrenzenden Querschnitt und verhindert so, dass die Radialdichtung über den Rampenbereich hinaus auf den Hauptbereich geschoben wird.

10 In einer zweiten Ausgestaltung kann der Hauptbereich direkt an den Einführbereich anschließen, wodurch er angrenzend zum Einführbereich eine rechtwinklige Kante besitzt, die durch den Kragen vergrößert sein kann. Somit fehlt, mit anderen Worten formuliert, der Rampenbereich.

25 Der Außenumfang der Radialdichtung ist im entspannten Zustand kleiner oder gleichgroß zu dem Außenumfang des Kragens des Steckverbinders. Gleichzeitig ist der Außenumfang der Radialdichtung aber größer als der Außenumfang des Einführbereichs.

30 Die Radialdichtung ist elastisch verformbar, denn sie besteht aus einem elastisch verformbaren Material, z.B. Gummi. Bei der Radialdichtung kann es sich insbesondere um einen Dichtungsring handeln. Beispielsweise kann die Radialdichtung, insbesondere der Dichtungsring, im

Querschnitt rechtwinklig zur Steckrichtung eine rechteckige, eine quadratische oder auch eine kreisrunde Form besitzen, welche im Wesentlichen der Querschnittsform des Einführbereichs des Steckverbindergehäuses und üblicherweise auch der Querschnittsform des gesamten Steckverbinders entspricht. Eine kreisrunde Form der Radialdichtung, insbesondere des Dichtungsring, ist somit sinnvoll, wenn es sich bei dem Steckverbinder um einen Rundsteckverbinder handelt. Besitzt das Steckverbindergehäuse dagegen einen rechteckigen Querschnitt, so sollte auch die Radialdichtung, insbesondere der Dichtungsring, einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Innenkontur der Radialdichtung, insbesondere des Dichtungsring, kann dabei vorteilhafterweise der Außenkontur des Einführbereiches entsprechen. Dann entspricht der Innenumfang der Radialdichtung vorteilhafterweise auch dem Außenumfang des Einführbereichs, so dass sie leicht über den Einführbereich geschoben werden kann.

Handelt es sich bei dem Steckverbinder um einen Rundsteckverbinder, dann kann sein Hauptbereich einen größeren Durchmesser aufweisen als sein Einführbereich. Der Außendurchmesser der Radialdichtung, insbesondere des Dichtungsring, ist dann im ungesteckten Zustand kleiner als oder genau so groß wie der Außendurchmesser des Kragens. Umgekehrt formuliert ist der Außendurchmesser des Kragens dann mindestens so groß wie der Außendurchmesser der Radialdichtung. Der Innendurchmesser der entspannten Radialdichtung entspricht vorteilhafterweise dem Außendurchmesser des Einführbereichs, so dass sie sich ohne oder mit nur geringer Reibung über den Einführbereich schieben lässt.

Selbstverständlich ist der Innenumfang, und bei einem Rundsteckverbinder auch der Innendurchmesser, des Gegensteckergehäuses mindestens so groß wie der Außenumfang, und ggf. auch der Außendurchmesser, des Kragens, denn schließlich wird der Kragen im voll-

ständig eingesteckten Zustand vom Gegensteckergehäuse umschlossen. Insbesondere entspricht der Innenumfang des Gegensteckergehäuses dem Außenumfang des Kragens. Dadurch kann ein Gegensteckergehäuse weitgehend, z.B. über einen ersten Wegabschnitt, reibungsfrei oder zumindest nur mit minimaler Reibung über den Steckverbinder geschoben werden. Das heißt umgekehrt: Innerhalb des ersten Wegabschnitts kann der Steckverbinder in das Gegensteckergehäuse eingeführt werden, ohne dass das Gegensteckergehäuse in Kontakt mit der Radialdichtung kommt. Erst während des letzten Teils des Steckvorgangs, nämlich in einem zweiten Wegabschnitt, steht die Radialdichtung in mechanischem Kontakt mit dem Gegensteckergehäuse. Dazu wird die Radialdichtung zumindest teilweise relativ zum Steckverbinder bewegt, d.h. je nach Ausführungsform kann die Radialdichtung dazu auf den Rampenbereich geschoben und/oder gegen den Kragen bzw. gegen die rechtwinklige Kante des Hauptbereichs gedrückt und dadurch komprimiert werden. Im zweitgenannten Fall wird also nur ein Teil der Radialdichtung verschoben, d.h. sie wird teilweise verschoben, so dass sich die Radialdichtung wölbt und sich ihr Außenradius vergrößert. Auf jeden Fall wird die Radialdichtung während des Einsteckvorgangs zunehmend unter Spannung gesetzt, verformt sich und drückt dadurch am Ende des Einsteckvorgangs von innen gegen einen Rahmen des Gegensteckergehäuses, um den Steckverbinder und das Gegensteckergehäuse am Ende des Einsteckvorgangs, nämlich im zweiten Wegabschnitt, gegeneinander abzudichten. Auf diese Weise erfährt die Radialdichtung während des Steckvorgangs nur einen geringstmöglichen Abrieb, weil es nur im besagten zweiten Wegabschnitt mit dem Gegensteckergehäuse in mechanischem Kontakt steht, bzw. sich der Anpressdruck über den gesamten Einsteckvorgang kontinuierlich erhöht. Der zweite Wegabschnitt ist vorteilhafterweise kürzer als die Summe aus dem ersten und dem zweiten Wegabschnitt. Bevorzugt ist der zweite Wegabschnitt auch kürzer als der erste Wegabschnitt.

Es ist dagegen aber auch eine vorteilhafte Ausgestaltung denkbar, bei der die Radialdichtung zwar über den gesamten Einsteckvorgang mit dem Gegensteckergehäuse in mechanischem Kontakt steht, dies aber zunächst mit einem nur so geringen Anpressdruck, dass der Abrieb der Radialdichtung, verglichen mit dem Stand der Technik, zumindest
5 über einen ersten Bereich vergleichsweise gering ist. Dies hat den Vorteil, dass sich der Anpressdruck der Radialdichtung gegen das Gegensteckergehäuse über den Einsteckvorgang kontinuierlich erhöht. Somit ist das Verhältnis zwischen Abrieb und dem endgültigem Anpressdruck, den der Stecker in gestecktem Zustand benötigt, auch in dieser Ausgestaltung immer noch deutlich günstiger, als es im Stand der Technik bekannt ist, da im Stand der Technik über die gesamte Weglänge derselbe hohe Anpressdruck gegeben sein muss, der im endgültig gesteckten Zustand zur geforderten Abdichtung notwendig ist.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist, wie bereits beschrieben, der Hauptbereich über den trichterförmigen Rampenbereich mit dem Einführbereich verbunden. Im Rampenbereich vergrößert sich der Außenumfang und im Falle eines Rundsteckverbinders damit auch der Durchmesser des Steckverbindergehäuses vom Einführbereich zum Hauptbereich hin kontinuierlich.

25 Die Abdichtung zwischen dem Steckverbinder und dem Gegensteckergehäuse kommt dann dadurch zustande, dass die Radialdichtung zumindest teilweise auf den Rampenbereich geschoben wird, wodurch ihr Außenumfang sich vergrößert und sie unter Spannung gesetzt wird. Dies hat den Vorteil, dass die Radialdichtung erst am Ende des Steckvorgangs, also wenn der Steckverbinder sich gegenüber dem Gegensteckergehäuse in dem zweiten Wegabschnitt befindet, mit dem Gegen-

30

steckergehäuse in mechanischem Kontakt steht und dementsprechend auch nur in diesem zweiten Wegabschnitt überhaupt ein Abrieb der Radialdichtung möglich ist.

5 Mit anderen Worten wird die Radialdichtung erst am Ende des Steckvorgangs von innen gegen das Gegensteckergehäuse gepresst. Eine Reibung des Gegensteckers an der Radialdichtung tritt somit nur am Ende des Steckvorgangs innerhalb des zweiten Wegabschnitts auf. Somit ist der Abrieb wesentlich geringer als bei dem Stand der Technik
10 entsprechenden Anordnungen, bei denen die Reibung über die gesamte Weglänge, in der sich das Gegensteckergehäuse über die Radialdichtung schiebt, also über die Summe aus dem ersten und der zweiten Wegabschnitt, stattfindet.

15 Zudem steigt auch im zweiten Wegabschnitt der Anpressdruck zwischen der Radialdichtung und dem Rahmen des Gegensteckergehäuses während des Einsteckvorgangs stetig an, so dass er erst im endgültig eingesteckten Zustand, beispielsweise im Moment der Verrastung zwischen Steckverbinder und Gegenstecker, den zur geforderten Abdichtung notwendigen Betrag erreicht. Somit ist der Abrieb auch im
20 zweiten Wegabschnitt geringer, als es im Stand der Technik bekannt ist.

In einer anderen Ausgestaltung schließt der Hauptbereich des Steckverbinders direkt an den Einführbereich an, d.h. der Steckverbinder besitzt keinen Rampenbereich. In diesem Fall ergibt sich zwischen dem
25 Hauptbereich und dem Einführbereich eine rechtwinklige Kante. Beim Einführen des Steckverbinders in das Gegensteckergehäuse wird die Radialdichtung zunächst zumindest teilweise in Richtung des Hauptbereichs verschoben, stößt gegen die rechtwinklige Kante des Hauptbereichs und wird daraufhin in Steckrichtung komprimiert. Dadurch wird
30 die Radialdichtung unter Spannung gesetzt und wölbt sich derart, dass

sich ihr Außendurchmesser in Richtung des Rahmens des Gegensteckergehäuses bewegt und mit diesem im zweiten Wegabschnitt in Kontakt tritt.

5 Weiterhin sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen die Radialdichtung statt durch die Kante des Haltebereichs ausschließlich durch den Kragen gehalten wird. Der Außendurchmesser des Hauptbereichs kann dann mit dem Außendurchmesser des Einführbereichs übereinstimmen.

10

Somit ist auch in dieser Ausgestaltung der mechanische Kontakt der Radialdichtung mit dem Gegensteckergehäuse nur im zweiten Wegabschnitt vorhanden und der Abrieb ist dadurch wesentlich geringer als bei Anordnungen, bei denen die Reibung über die gesamte Weglänge, in der sich das Gegensteckergehäuse über die Radialdichtung schiebt, also über die Summe aus dem ersten und der zweiten Wegabschnitt, stattfindet. Weiterhin gilt auch in dieser Ausführungsform, dass der Anpressdruck im zweiten Wegabschnitt kontinuierlich ansteigt, und der Abrieb entsprechend gering ist.

20

Entspricht der Außenumfang der Radialdichtung dem Außenumfang des Kragens, also z.B. im Falle eines Rundsteckverbinders der Außendurchmesser der Radialdichtung dem Außendurchmesser des Kragens, dann beginnt der zweite Wegabschnitt mit einer Verformung der Radialdichtung. Diese kann insbesondere dann erfolgen, wenn die Radialdichtung einerseits mit dem Kragen und andererseits entweder mit dem Gegensteckergehäuse oder auch mit einer weiteren Komponente, beispielsweise mit einem im Folgenden erläuterten Slidinglelement in mechanischem Kontakt steht und zwischen diesen beiden Komponenten komprimiert wird und sich dadurch verformt.

30

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Steckverbinder somit das Slidinglelement auf. Dies ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit einer Push-Pull Ver- und Entriegelung, weil dabei das Dichtungselement nicht direkt am steckseitigen Ende des Steckverbinders angeordnet sein kann, sondern immer in einem vorgegebenen Abstand dazu.

Das Slidinglelement besteht aus einem harten Material, beispielsweise aus einem Duroplast oder einem Thermoplast. Die Radialdichtung ist somit elastischer als das Slidinglelement.

Das Slidinglelement besitzt im Querschnitt eine Form, die im Wesentlichen der Form der Radialdichtung, insbesondere des Dichtungsringes, entspricht und besitzt in einer bevorzugten Ausgestaltung rechtwinklig dazu eine Länge, die der Differenz aus der Länge des Einführbereichs und der Länge der Radialdichtung im entspannten Zustand entspricht.

Das Slidinglelement ist dazu vorgesehen, die Radialdichtung zumindest teilweise entlang des Steckverbinders zu verschieben und die Radialdichtung dadurch im Zusammenwirken mit dem Steckverbindergehäuse, insbesondere mit dem Rampenbereich und/oder dem Kragen, zu verformen.

Dies hat den Vorteil, dass die Radialdichtung nicht am steckseitigen Ende des Steckverbinders, sondern statt dessen in einem bestimmten Abstand zu dem steckseitigen Ende, insbesondere am anderen Ende des Einführbereichs, positioniert sein kann, und dass es trotzdem in der oben genannten Weise am Ende des Steckvorgangs zum Zweck der Abdichtung verformt wird.

Dabei ist es vorteilhafterweise gewährleistet, dass die Radialdichtung durch das Slidinglelement zumindest teilweise entlang des Einführbereichs verschoben und verformt wird und dass sich das Slidinglelement

zum Radialdichtung dabei immer in einer dafür vorgesehenen Position befindet, also unabhängig davon, ob auch der Steckverbinder und das Gegensteckergehäuse in ihrer axialen Ausrichtung optimal zueinander positioniert sind. Dadurch ist vorteilhafterweise gewährleistet, dass
5 auch bei einer nicht ganz optimalen axialen Ausrichtung des Steckverbinders bei seinem Einstecken in das Gegensteckergehäuse die geforderte Dichtfunktion trotzdem erfüllt ist.

Allerdings kann das Gegensteckergehäuse in einer alternativen Ausgestaltung auch ein zusätzliches Rahmenelement aufweisen, das an das
10 Gegensteckergehäuse angeformt ist und das in der Lage ist, den Dichtungsring beim Steckvorgang zu verschieben und im Zusammenwirken mit dem Steckverbindergehäuse zu verformen. Eine solche Vorrichtung besitzt den Vorteil, dass sie mit geringem Aufwand zu montieren ist,
15 weil dann das Slidinglelement funktional durch dieses Rahmenelement ersetzt wird, wobei das Rahmenelement zusammen mit dem Gegensteckergehäuse einstückig ausgeführt ist.

Wie bereits erwähnt, kann die Radialdichtung, wenn sie kürzer ist als
20 der Einführbereich, in einem vorgegebenen Abstand zum steckseitigen Ende des Steckverbinders angeordnet sein. Bevorzugt ist die Radialdichtung dabei an dem Einführbereich und in der Nähe des Hauptbereichs angeordnet. Insbesondere ist die Radialdichtung im ungesteckten Zustand an demjenigen Ende des Einführbereichs angeordnet, das
25 dem steckseitigen Ende des Steckverbinders gegenüber liegt, also an demjenigen Ende des Einführbereichs, das, je nach Ausführung, an den Hauptbereich bzw. an den Rampenbereich des Steckverbindergehäuses grenzt. Die Radialdichtung kann aber auch an einer anderen beliebigen Stelle des Einführbereichs angeordnet sein, weil sie dann im Steckvorgang, z.B. vom Slidinglelement, automatisch entlang des Einführbereichs
30 in Richtung des Kragens verschoben wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das Gegensteckergehäuse an der Innenfläche seiner Stecköffnung ein oder mehrere Stoppelemente als Mittel zum Stoppen des Slidinglelements auf. Bei solchen Stoppelementen kann es sich um einen an die Innenfläche der Stecköffnung angeformten, durchgehenden oder unterbrochenen, umlaufenden Steg handeln. Es können aber alternativ dazu auch mehrere Zapfen oder parallel zueinander in Steckrichtung verlaufende Stege als Stoppelemente nach innen gerichtet an die Innenfläche der Stecköffnung angeformt sein, was, je nach Betrachtungsweise, dem unterbrochenen umlaufenden Steg entspricht.

Beim Einstecken des Steckverbinders in das Gegensteckergehäuse stößt dann das Slidinglelement gegen das Stoppelement oder gegen die mehreren Stoppelemente. Beim weiteren Einschieben des Steckverbinders in das Gegensteckergehäuse verschiebt sich das Slidinglelement dadurch relativ zum Steckverbinder entlang des Einführbereichs in Richtung des Kragens und des Hauptbereichs und drückt gegen die Radialdichtung. Entsprechend der Ausführung des Steckverbindergehäuses wird die Radialdichtung dadurch letztlich entweder auf den Rampenbereich geschoben und vergrößert dadurch ihren Außenumfang oder die Radialdichtung wird zwischen dem Slidinglelement und der rechtwinkligen Kante des Haltebereichs zusammengedrückt und verformt sich dadurch derart, dass ihr Außenumfang sich ebenfalls vergrößert. Auch wenn die Radialdichtung, wie im ersten Fall, auf den Rampenbereich geschoben wird, kann sie zudem gegen den an den Rampenbereich angrenzenden Kragen gedrückt werden. Dadurch können sich beide Effekte verstärken, d.h. der Außenumfang der Radialdichtung vergrößert sich zum einen durch ihr Aufschieben auf den Rampenbereich und zudem durch die weitere Verformung, die entsteht, wenn die Radialdichtung weiter gegen den Kragen gedrückt wird.

In jedem Fall wird die Radialdichtung im zweiten Wegabschnitt von innen gegen das Gegensteckergehäuse gedrückt und dichtet so das System aus Stecker und Gegensteckergehäuse ab. Im ersten Wegabschnitt jedoch besteht ggf. jedoch noch kein mechanischer Kontakt zwischen dem Radialdichtung und dem Gegensteckergehäuse und somit existiert in diesem ersten Wegabschnitt auch kein Abrieb. Dies stellt einen Unterschied zum Stand der Technik dar und bedeutet somit eine Verringerung des Abriebs der Radialdichtung.

Es ist weiterhin auch eine Ausführung denkbar, bei der die Radialdichtung zwar bereits in dem ersten Wegabschnitt mit dem Gegensteckergehäuse in mechanischem Kontakt steht, aber mit einem nur so geringen Anpressdruck, dass der Abrieb der Radialdichtung vergleichen mit dem Stand der Technik zumindest in diesem Wegabschnitt vergleichsweise gering ist. Dies hat den Vorteil, dass sich der Anpressdruck der Radialdichtung gegen das Gegensteckergehäuse über den Einsteckvorgang kontinuierlich erhöht. Somit ist das Verhältnis zwischen Abrieb und dem endgültigem Anpressdruck, den der Stecker in gestecktem Zustand benötigt, deutlich günstiger, als im Stand der Technik, bei dem derselbe hohe Anpressdruck über die gesamte Weglänge gegeben sein muss.

In einer weiteren Ausgestaltung kann der Außenumfang des Hauptbereichs auch mit dem Außendurchmesser des Einführbereichs übereinstimmen. In einer weiteren Ausgestaltung kann der Außenumfang des Hauptbereichs sogar geringer sein, als der Außenumfang des Einführbereichs.

Ausführungsbeispiel

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

5

Fig. 1a einen Steckverbinder im zusammengesetzten Zustand in einer 3-D Darstellung;

Fig. 1b den Steckverbinder in einer Explosionsdarstellung;

10

Fig. 2a,b ein Steckverbindergehäuse in einer ersten Ausführung in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht;

Fig. 3a ein Slidinglelement;

15

Fig. 3b eine Radialdichtung;

Fig. 4a den Steckverbinder ohne Entriegelungselement in einer 3-D Darstellung;

20

Fig. 4b den Steckverbinder ohne Entriegelungselement in einer Seitenansicht;

Fig. 4c den Steckverbinder ohne Entriegelungselement in einer Draufsicht;

25

Fig. 5 a,b,c das Steckverbindergehäuse mit Slidinglelement und einer Radialdichtung im Abdichtungsvorgang;

30

Fig. 5 d,e,f das Steckverbindergehäuse ohne Slidinglelement aber mit einer Radialdichtung im Abdichtungsvorgang;

- Fig. 6 a,b ein Gegensteckergehäuse in einer Front- und Schrägansicht;
- Fig. 7 a den Steckverbinder mit dem Gegensteckergehäuse
im zusammengesetzten Zustand in einer 3-D Darstellung;
- 5 Fig. 7 b den Steckverbinder mit dem Gegensteckergehäuse
in einer Explosionsdarstellung;
- Fig. 8 a,b,c den Steckverbinder mit dem Gegensteckergehäuse in ver-
10 schiedenen Phasen des Zusammensteckens;
- Fig. 8 d eine Vergrößerung aus Fig. 8 b;
- Fig. 9 a,b ein Steckverbindergehäuse in einer zweiten Ausführung in
15 einer Seitenansicht und in einer Draufsicht;
- Fig. 9 c,d das Steckverbindergehäuse in der ersten Ausführungsform
in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht als Vergleichs-
20 darstellung;
- Fig. 10 a,b,c den Steckverbinder in der zweiten Ausführung mit dem Ge-
gensteckergehäuse in verschiedenen Phasen des Zusam-
mensteckens;
- 25 Fig. 10 d eine Vergrößerung aus Fig. 10 c.

Die Figuren enthalten teilweise vereinfachte, schematische Darstellungen.
Zum Teil werden für gleiche, aber gegebenenfalls nicht identische Ele-
mente identische Bezugszeichen verwendet. Verschiedene Ansichten
30 gleicher Elemente könnten unterschiedlich skaliert sein.

Die Fig. 1a und Fig. 1b zeigen einen Steckverbinder 1 im zusammenge-

setzten Zustand und in einer Explosionsdarstellung. Der Steckverbinder 1 besitzt ein Steckverbindergehäuse 11 in einer ersten Ausführung sowie ein Entriegelungselement 12. Weiterhin besitzt der Steckverbinder ein Slidinglelement 13 und eine Radialdichtung 14. Dieses Steckverbindergehäuse 11 besitzt einen Einführbereich 110, einen trichterförmigen Rampenbereich 111 und einen Hauptbereich 112, wobei der Hauptbereich 112 angrenzend zum Rampenbereich 111 einen Kragen 113 aufweist. Weiterhin besitzt das Steckverbindergehäuse 11 beidseitig je zwei Verriegelungsarme 115, an deren freistehenden Enden nicht bezeichnete Rasthaaken angeformt sind.

Fig. 2a und 2b zeigen das Steckverbindergehäuse 11 in einer Seitenansicht und in einer Draufsicht. Die erste Ausführung des Steckverbindergehäuses 11 ist durch den Rampenbereich 111 charakterisiert, dessen Trichterform in diesen beiden Darstellungen besonders gut zu sehen ist.

Die Fig. 3a und 3b zeigen das Slidinglelement 13 und die dazugehörige Radialdichtung. Bei der Radialdichtung 14 handelt es sich um einen Dichtungsring mit quadratischem Querschnitt, die drei Lippen 141 aufweist. Das Slidinglelement 13 besteht aus einem harten Material, beispielsweise einem Duroplast oder einem Thermoplast, und ist somit weniger elastisch als die Radialdichtung 14, die aus einem elastischen Material, beispielsweise Gummi, besteht.

Sowohl das Slidinglelement 13 als auch die Radialdichtung 14 besitzen jeweils eine Durchgangsöffnung, mit der sie im montierten Zustand, wie z.B. in Fig. 4 a, Fig. 4 b und Fig. 4 c in verschiedenen Ansichten dargestellt, verschiebbar auf den Einführbereich 110 des Steckverbindergehäuses 11 gesteckt sind.

Die Fig. 5 a, Fig. 5 b und Fig. 5 c zeigen den Abdichtungsvorgang am separaten Steckverbinder 1 in drei Phasen. Dabei wird das Slidinglelement

13 relativ zum Steckverbindergehäuse 11 entlang dem Einführbereich 110 entgegen der Steckrichtung verschoben. Dementsprechend wird die Radialdichtung 14 auf den trichterförmigen Rampenbereich 111 geschoben. Es ist leicht erkennbar und nachvollziehbar, dass ihr Außenumfang sich
5 dadurch vergrößert und die Radialdichtung, wie in Fig. 5c dargestellt, den Kragen 113 spätestens dann überragt, sobald sie mit dem Kragen 113 in Kontakt tritt.

Die Fig. 6 a und Fig. 6 b zeigen ein Gegensteckergehäuse 2 in einer Front- und in einer Schrägansicht. Das Gegensteckergehäuse besitzt einen
10 Flansch 21, z.B. zum Anbau an ein Gehäuse. Weiterhin besitzt das Gehäuse eine nicht bezeichnete, durchgehende Stecköffnung.

An die Innenfläche dieser Stecköffnung sind ein oder mehrere Stoppelemente 22 als Mittel zum Stoppen des Slidinglelements 13 nach innen gerichtet angeformt. Diese Stoppelemente 22 sind in Form parallel zueinander in Steckrichtung verlaufender Stege ausgeführt.
15

Weiterhin besitzt das Gegensteckergehäuse einen in Steckrichtung verlaufenden Rahmen 23 mit einer Rastausnehmung 235 zur Verrastung mit den Rasthaken der Verriegelungsarme 115.
20

Die Fig. 7 a und Fig. 7 b zeigen analog zu Fig. 1 und Fig. 2 den Steckverbinder mit dem Gegensteckergehäuse 2 sowohl im zusammengesetzten Zustand in einer 3-D Darstellung als auch in einer Explosionsdarstellung.
25 Aus dieser Darstellung wird bereits ersichtlich, wie der Steckverbinder 1 mit dem Gegensteckergehäuse 2 zusammenwirkt.

Dies wird durch die Darstellungen in den Fig. 8a, Fig. 8b und Fig. 8c verdeutlicht. Diese zeigen den Steckverbinder 1 mit dem Gegensteckergehäuse 2 in drei verschiedenen Phasen des Zusammensteckens.
30

In der Fig. 8a ist diese Anordnung in einem noch ungesteckten Zustand zu sehen, wobei die Stopelemente 22 des Gegensteckergehäuses 2 das Slidinglelement 13 des Steckverbinders 1 bereits berühren, indem sie mit ihrem Anschlag 221 gegen das umlaufende Slidinglelement 13 stoßen. Das Slidinglelement 13 schließt in dieser ersten Phase noch mit dem Steckverbinder 1 an dessen steckseitigem Ende ab.

In der Fig. 8b ist eine zweite Phase dargestellt, bei der der Steckverbinder 1 mit seiner Radialdichtung 14 bereits um einen ersten Wegabschnitt in das Gegensteckergehäuse 2 eingeschoben ist. Die Radialdichtung 14 ist zum Teil bereits auf den trichterförmigen Rampenbereich 111 geschoben und verformt sich dementsprechend, so dass sich ihr Außenradius vergrößert und die Radialdichtung 14 beginnt, mit dem Gegensteckergehäuse 2 an dessen Rahmen 23 in Kontakt zu treten.

In der Fig. 8c ist der Steckverbinder 1 vollständig in das Gegensteckergehäuse 2 eingeschoben. Die Verriegelungsarme 115 des Steckverbinders 1 verrasten in der Rastausnehmung 235 des Rahmens 23 des Gegensteckers 2 mit ihren Rasthaken an dem Anschlag 116, wobei die Rastausnehmung 235 in dieser Darstellung aus Übersichtlichkeitsgründen nicht bezeichnet ist. Die Radialdichtung 14 ist in dieser dritten Phase vollständig auf den Rampenbereich 111 geschoben, steht in mechanischem Kontakt mit dem Kragen 113 und wird mit dem zur Abdichtung erforderlichen Druck von innen gegen den Rahmen 23 des Gegensteckergehäuses 2 gepresst.

In dieser Darstellung ist die Überlappung der schraffierten Bereiche der Radialdichtung 14 und des Gegensteckergehäuses 2 an dessen Rahmen 23 ein Maß für den tatsächlichen Anpressdruck.

Es ist leicht erkennbar, dass die Radialdichtung 14 sich bei einem noch tieferen Einschieben des Steckverbinders 1 in das Gegensteckergehäuse

2 zusätzlich zu der Verformung, die sie bereits in der dritten Phase durch
ihr Aufschieben auf den Rampenbereich 111 erfahren hat, auch noch eine
zusätzliche Verformung, nämlich eine Kompression zwischen dem Slidin-
gelement 13 und dem Kragen 113, erfahren würde. Dadurch würde sich
5 ihr Außenradius noch einmal zusätzlich vergrößern und damit den An-
pressdruck gegen das Gegensteckergehäuse 2 noch einmal erhöhen. Ei-
ne solche Anordnung kann dadurch gebildet sein, dass beispielsweise der
Kragen 113 und die Rampe 111 verglichen mit den vorangegangenen
Darstellungen entsprechend dem geforderten Anpressdruck in Richtung
10 des Einführbereichs 110 verschoben angeordnet sind.

Zum besseren Verständnis ist in der Fig. 8d noch einmal die zweite Phase
des Einsteckvorgangs in einem vergrößerten Ausschnitt aus der korres-
pondierenden Fig. 8b dargestellt. In dieser zweiten Phase ist der Steck-
verbinder 1 mit seiner Radialdichtung 14 bereits um einen ersten Wegab-
15 schnitt in das Gegensteckergehäuse 2 eingeschoben. Es ist deutlich zu
sehen, dass die Radialdichtung 14 in dieser zweiten Phase bereits teilwei-
se auf den Rampenbereich 111 geschoben ist und gerade mit dem Rah-
men 23 des Gegensteckers 2 in Kontakt tritt.

20 In der Fig. 9 a und Fig. 9 b ist ein Steckverbindergehäuse 11' in einer
zweiten Ausführung dargestellt und wird dabei dem in den Fig. 9 c und
Fig. 9 d in seiner ersten Ausführung dargestellten Steckverbindergehäuse
11 gegenübergestellt. In seiner ersten Ausführung besitzt das Steckver-
bindergehäuse 11, wie bereits beschrieben, einen Rampenbereich 111,
25 der bei der zweiten Ausführung des Steckverbindergehäuses fehlt.

Die zweite Ausführung des Steckverbinders 1' zeichnet sich entsprechend
dadurch aus, dass sie ein Steckverbindergehäuse 11' in der zweiten Aus-
30 führung aufweist.

Das Zusammenwirken dieser zweiten Ausführung des Steckverbinders 1'

mit dem Gegensteckergehäuse 2 wird durch die Darstellungen in den Fig. 10 a, Fig. 10 b und Fig. 10 c verdeutlicht. Dabei ist dieser Steckverbinder 1' mit dem Gegensteckergehäuse 2 in den drei verschiedenen Phasen des Zusammensteckens dargestellt.

5

In der Fig. 10 a ist diese Anordnung in einem noch ungesteckten Zustand zu sehen, wobei die Stoppelemente 22 des Gegensteckergehäuses das Slidinglelement 13 des Steckverbinders 1' bereits berühren, indem sie mit ihrem Anschlag 221 gegen das umlaufende Slidinglelement 13 stoßen.

10

Das Slidinglelement 13 schließt in dieser ersten Phase noch mit dem Steckverbinder 1 an dessen steckseitigem Ende ab.

15

In der Fig. 10 b ist eine zweite Phase dargestellt, bei der der Steckverbinder 1' mit seiner Radialdichtung 14 bereits teilweise in das Gegensteckergehäuse 2 eingeschoben ist. Das Slidinglelement 13 und die dahinter befindliche Radialdichtung 14 sind gegenüber der vorangegangenen Darstellung entlang des Einführbereichs 110 entgegen der Steckrichtung so weit verschoben, dass die Radialdichtung 14 mit dem Kragen 113 in Kontakt tritt. Ist der Außenumfang der Radialdichtung 14 gleich dem des Kragens 113, dann entspricht die Verschiebung des Steckverbinders 1' in dieser zweiten Phase der ersten Wegstrecke, weil die Radialdichtung 14 sich von dem Moment an, an dem sie gleichzeitig mit dem Kragen 113 und mit dem Slidinglelement 13 in Kontakt steht, zu verformen beginnt.

20

25

In einer alternativen Ausführung könnte die Radialdichtung 114 im ungesteckten Zustand so auch bereits am Kragen 113 oder an irgendeiner Stelle zwischen dem Kragen 113 und dem Slidinglelement 14 angeordnet sein. In jedem Fall beginnt die Radialdichtung 14 sich erst von dem Moment an zu verformen, an dem sie mit dem Slidinglelement 13 und dem Kragen 113 gleichzeitig in Kontakt steht.

30

In der Fig. 10 c ist der Steckverbinder 1' vollständig in das Gegenstecker-

gehäuse 2 eingeschoben. Die Verriegelungsarme 115 des Steckverbinders 1' verrasten in der Rastausnehmung 235 des Rahmens 23 des Gegensteckers 2 mit ihren Rasthaken an dem Anschlag 116, wobei die Rastausnehmung 235 in dieser Darstellung aus Übersichtlichkeitsgründen
5 nicht bezeichnet ist. Die Radialdichtung 14 ist in dieser dritten Phase zwischen dem Slidinglement 13 und dem Kragen 113 komprimiert, wölbt sich und vergrößert dadurch ihren Außenradius und drückt so von innen gegen das Steckverbindergehäuse 23.

10 In all diesen Querschnisdarstellungen ist die Überlappung der schraffierten Bereiche der Radialdichtung 14 und des Rahmens 23 des Gegensteckers 2 ein Maß für den tatsächlichen Anpressdruck.

Zum besseren Verständnis ist in der Fig. 10 d noch einmal die dritte Phase
15 des Einsteckvorgangs in einem vergrößerten Ausschnitt aus der korrespondierenden Fig. 10 c dargestellt. In dieser dritten Phase ist der Steckverbinder 1' endgültig in das Gegensteckergehäuse 2 eingeschoben. Es ist deutlich zu sehen, dass der Verriegelungsarm 115 in der Rastausnehmung 235 des Rahmens 23 des Gegensteckergehäuses 2 am Anschlag
20 116 verrastet. Die Radialdichtung 14 wird zwischen dem Slidinglement 13 und dem Kragen 113 komprimiert und wölbt sich. Dadurch drückt sie von innen gegen den Rahmen 23 mit einem endgültigen Anpressdruck.

25

30

Steckverbinder mit verschleißarmer Dichtfunktion

5

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|--------|--------------------------------|
| | 1,1' | Steckverbinder |
| | 11,11' | Steckverbindergehäuse |
| 10 | 110 | Einführbereich |
| | 111 | Rampenbereich |
| | 112 | Hauptbereich |
| | 113 | Kragen |
| | 115 | Verriegelungsarme |
| 15 | 116 | Anschlag der Verriegelungsarme |
| | 12 | Entriegelungselement |
| | 125 | Entriegelungsarme |
| | 13 | Slidinglelement |
| | 14 | Radialdichtung |
| 20 | 141 | Lippen der Radialdichtung |
| | 2 | Gegensteckergehäuse |
| | 21 | Flansch |
| | 22 | Stoppelemente |
| 25 | 221 | Anschlag der Stoppelemente |
| | 23 | Rahmen |
| | 235 | Rastausnehmung |

30

Ansprüche

- 5 1. Steckverbinder mit einem Steckverbindergehäuse (11,11') und einer Radialdichtung (14), wobei die Radialdichtung (14) eine Durchgangsöffnung aufweist, mit der sie auf das Steckverbindergehäuse (11,11') gesteckt ist und wobei das Steckverbindergehäuse (11,11') einen umlaufenden oder unterbrochenen Kragen (113) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) im ungesteckten Zustand des Steckverbinders (1,1') nur einen geringeren oder gleichgroßen Außenumfang aufweist als der Kragen (113).
- 10
2. Steckverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindergehäuse (11,11') ein steckseitiges Ende und daran anschließend einen Einführbereich (110) besitzt.
- 15
3. Steckverbinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenumfang der entspannten Radialdichtung (14) dem Außenumfang des Einführbereichs (110) entspricht.
- 20
4. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einführbereich (110) über einen Rampenbereich (111) mit dem Kragen (113) verbunden ist.
- 25
5. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Einführbereich (110) direkt an den Kragen (113) anschließt.
- 30
6. Steckverbinder nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) auf dem Einführbereich (110) angeordnet ist und kürzer ist, als der Einführbereich (110) und

der Einführbereich (110) dadurch nur teilweise von der Radialdichtung (14) abgedeckt ist.

- 5 7. Steckverbinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) im ungesteckten Zustand an dem vom steckseitigen Ende abgewandten Ende des Einführbereichs (110) angeordnet ist.
- 10 8. Steckverbinder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder (1,1') ein Slidinglelement (13) aufweist, das zwischen dem Radialdichtung (14) und dem steckseitigen Ende des Steckverbinders (1,1') angeordnet und entgegen der Steckrichtung verschiebbar an dem Einführbereich (110) gehalten ist.
- 15 9. Steckverbinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) elastischer ist als das Slidinglelement (13).
- 20 10. Steckverbinder nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Slidinglelement (13) direkt an die Radialdichtung (14) anschließt und dadurch in der Lage ist, durch seine eigene Verschiebung die Radialdichtung (14) ebenfalls zumindest teilweise zu verschieben und dadurch in Zusammenwirkung mit dem Steckverbindergehäuse (11,11') zu verformen.
- 25 11. Vorrichtung, bestehend aus dem Steckverbinder (1,1') gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, und einem Gegensteckergehäuse (2) mit einer Stecköffnung, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1,1') Mittel aufweist, um die Radialdichtung (14) des Steckverbinders (1,1') relativ zum Steckverbinder (1,1') am Ende des Einsteckvorgangs zumindest teilweise entgegen seiner Steckrichtung zu verschieben und dadurch in Zusammenwirkung mit dem Steckverbindergehäuse (11,11') zu verformen.
- 30

- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten Mittel das Slidinglement (13) des Steckverbinders (1,1') umfassen, das zwischen der Radialdichtung (14) und dem steckseitigen Ende des Steckverbinders (1,1') angeordnet ist.
- 10 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten Mittel ein oder mehrere Stoppelemente (22) des Gegensteckergehäuses (2) umfassen.
- 15 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoppelemente (22) in Form von einem durchgehenden oder unterbrochenen umlaufenden Steg oder einzelnen Zapfen in eine Innenfläche der Stecköffnung des Gegensteckergehäuses (2) angeformt sind.
- 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kragen (113) des Steckverbinders (1,1') im vollständig eingesteckten Zustand vom Gegensteckergehäuse (2) umschlossen ist.
- 25 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) im vollständig zusammengesteckten Zustand in direktem mechanischem Kontakt mit dem Gegensteckergehäuse (2) steht.
- 30 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialdichtung (14) im vollständig zusammengesteckten Zustand in direktem mechanischem Kontakt mit dem Kragen (113) steht.
18. Verfahren zum dichten Zusammenstecken eines Steckverbinders

- 5 (1) mit einem Gegensteckergehäuse (2) , dadurch gekennzeichnet, dass sich der Anpressdruck zwischen einer Radialdichtung (14) des Steckverbinders (1) und dem Gegensteckergehäuse (2) zumindest während des letzten Teils des Steckvorgangs, nämlich über einen zweiten Wegabschnitt, stetig vergrößert.
- 10 19. Verfahren gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckverbinder (1,1') mit seiner Radialdichtung (14) zunächst über einen ersten Wegabschnitt in das Gegensteckergehäuse (2) eingeführt wird, wobei sich der Außendurchmesser der Radialdichtung (14) durch deren Verformung zunächst vergrößert, und dass der Steckverbinder (1,1') daraufhin über den zweiten Wegabschnitt endgültig in das Gegensteckergehäuse (2) eingeführt wird, wobei die Radialdichtung (14) durch ihre fortschreitende Verformung erst im zweiten Wegabschnitt mit dem Gegensteckergehäuse (2) in mechanischen Kontakt tritt, um den Steckverbinder (1,1') dadurch gegen das Gegensteckergehäuse (2) abzudichten.
- 15
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Wegabschnitt mindestens genau so groß ist wie der zweite Wegabschnitt.
- 20
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Verformung der Radialdichtung (14) durch Verschieben eines Slidinglements (13) entlang des Einführbereichs (110) entgegen der Steckrichtung bewirkt wird.
- 25
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Slidinglement (13) des Steckverbinders (1,1') beim Einsteckvorgang von Stoppelementen (22) des Gegensteckergehäuses (2) gehalten wird, wodurch sich das Slidinglement (13) relativ zum Steckverbinder (1,1') entlang des Einführbereichs (110) entgegen
- 30

der Steckrichtung verschiebt.

- 5 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Slidinglelement (13) mit dem Steckverbindergehäuse (11,11') zusammenwirkt, um die Radialdichtung (14) zu verformen.
- 10 24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Slidinglelement (13) die Radialdichtung (14) zu deren Verformung auf einen trichterförmigen Rampenbereich (111) des Steckverbindergehäuses (1) schiebt.
- 15 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Slidinglelement (13) die Radialdichtung (14) zu deren Verformung gegen einen Kragen (113) drückt.

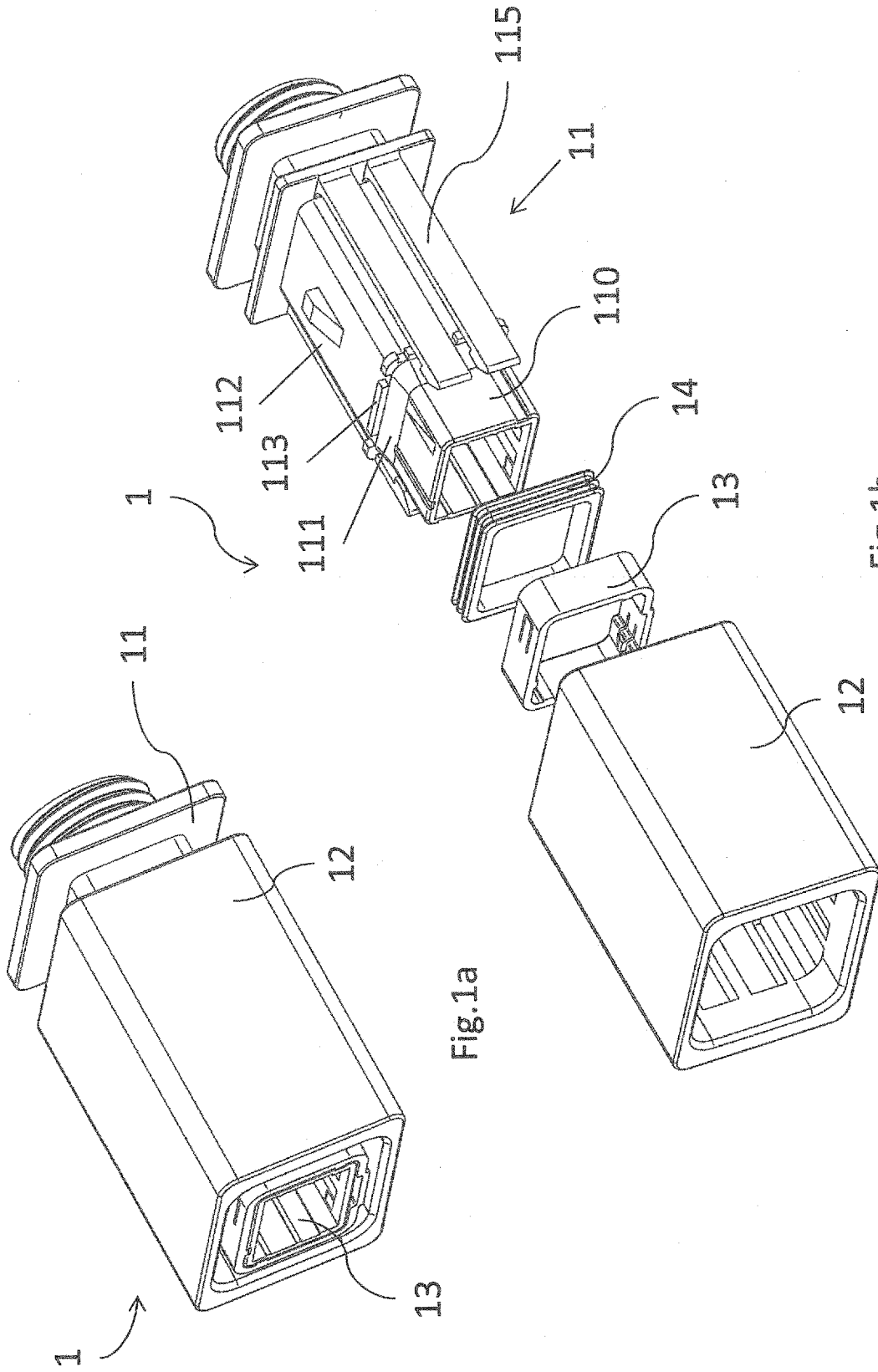


Fig.1a

Fig.1b

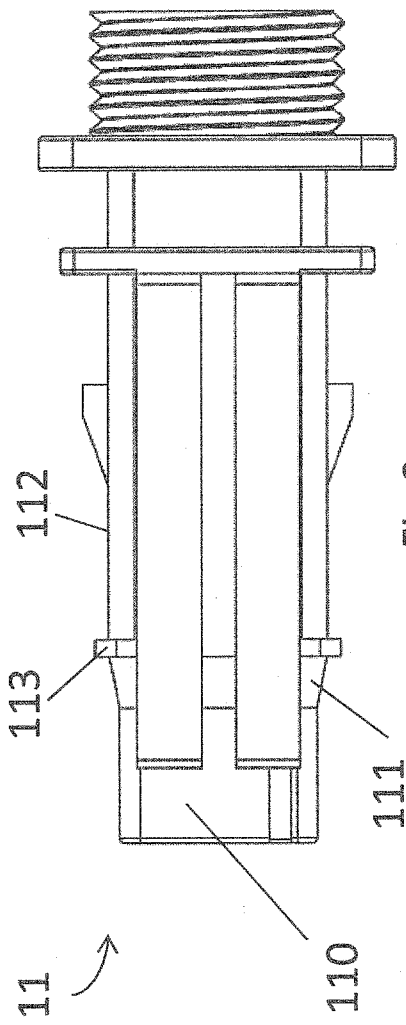


Fig.2a

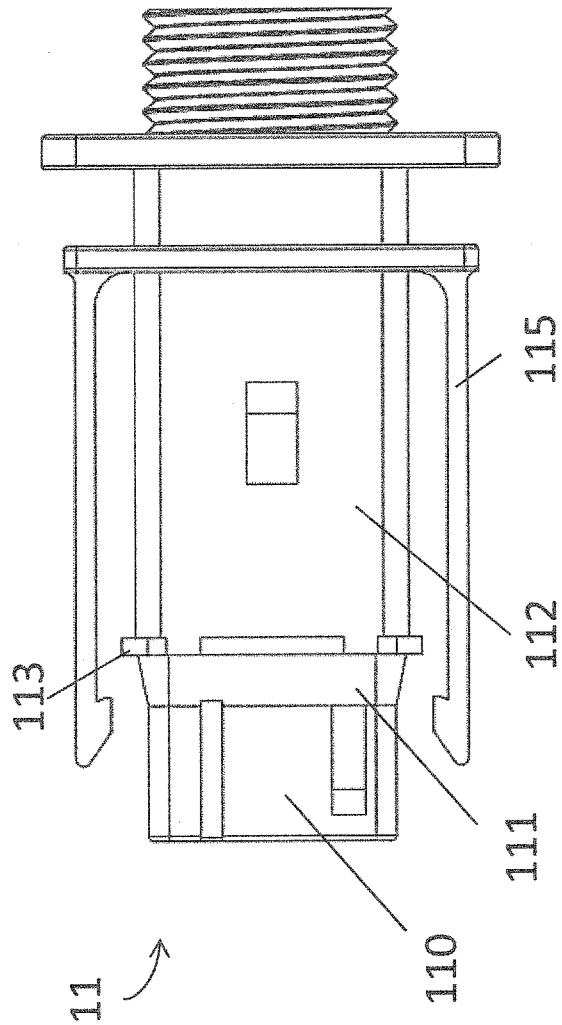


Fig.2b

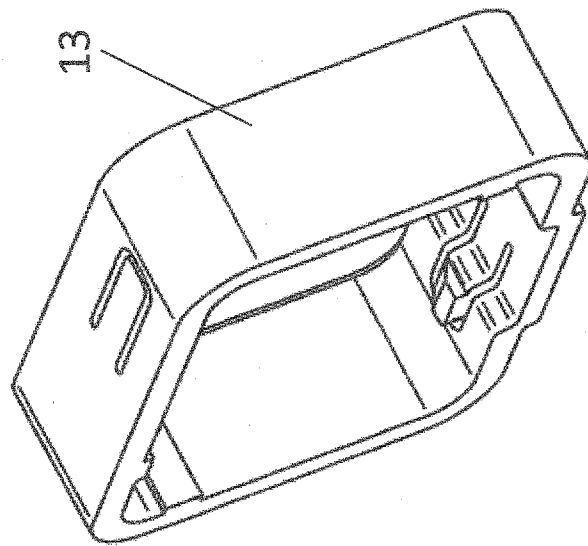


Fig. 3a

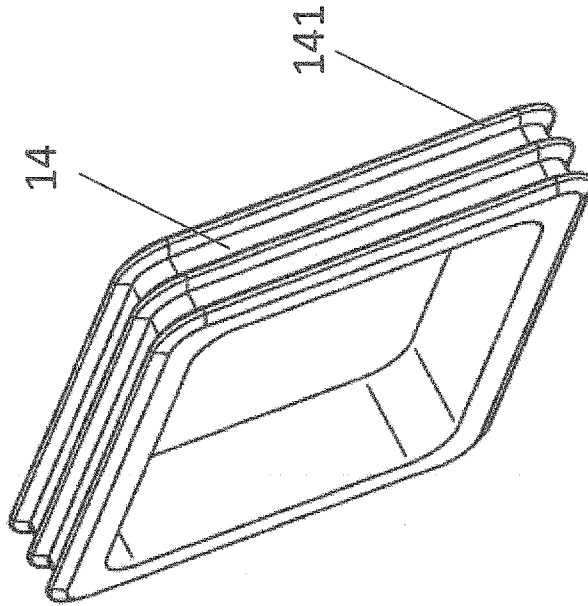


Fig. 3b

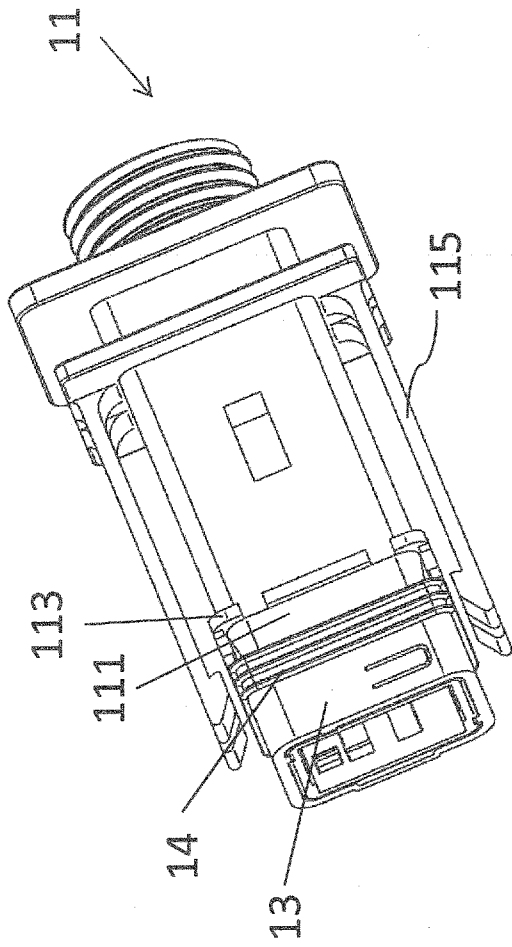


Fig. 4a

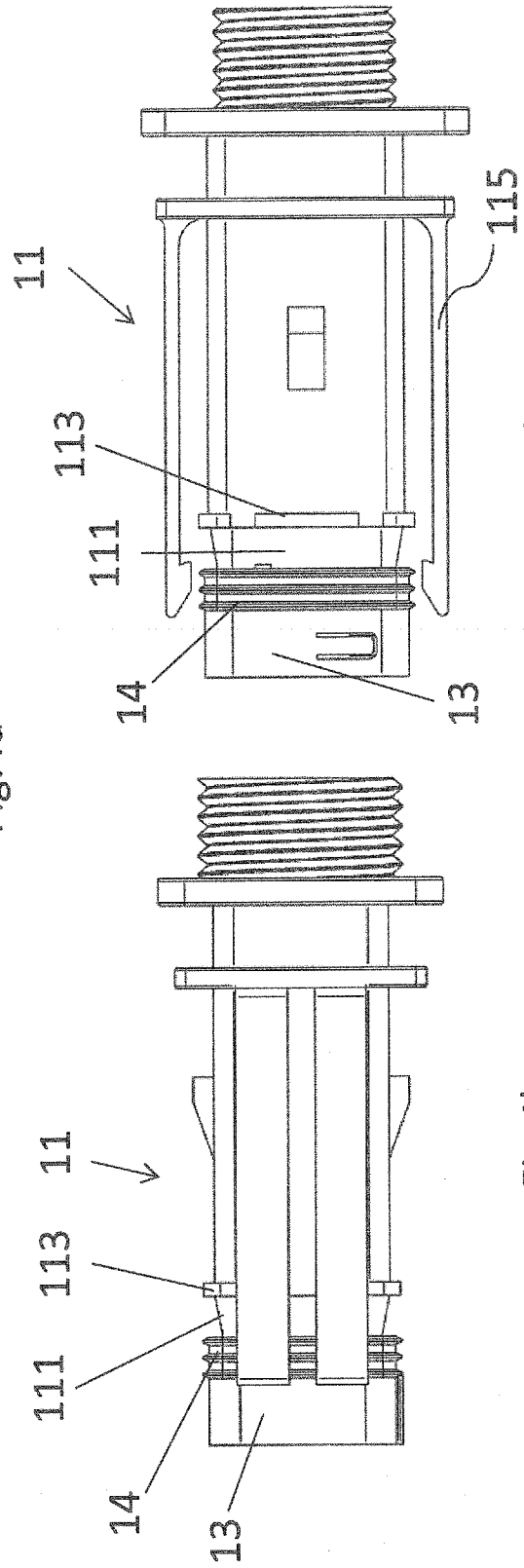


Fig. 4b

Fig. 4c

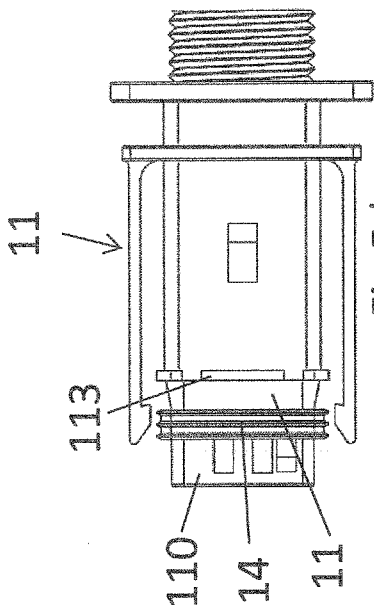


Fig. 5d

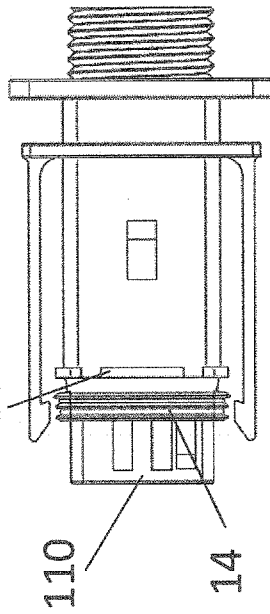


Fig. 5e

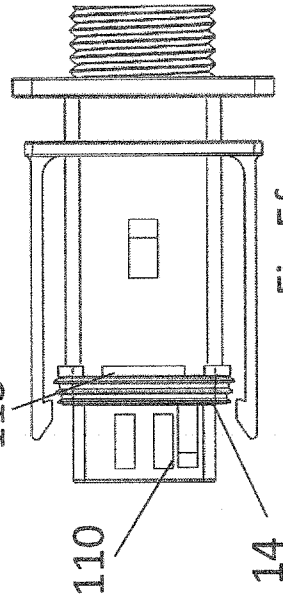


Fig. 5f

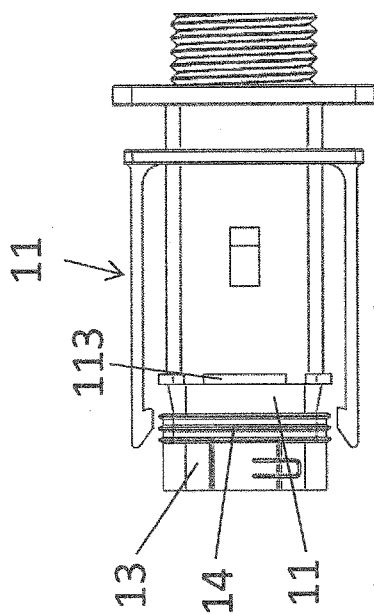


Fig. 5a

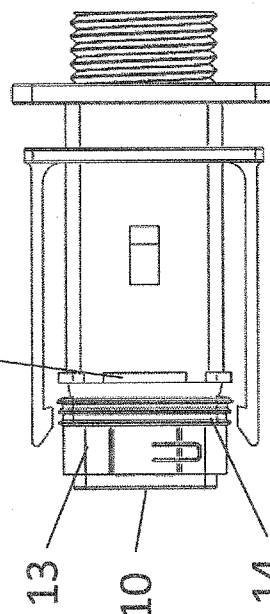


Fig. 5b

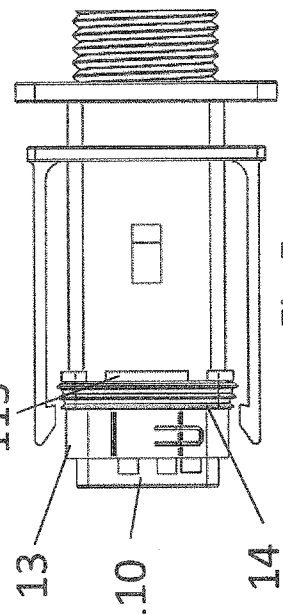


Fig. 5c

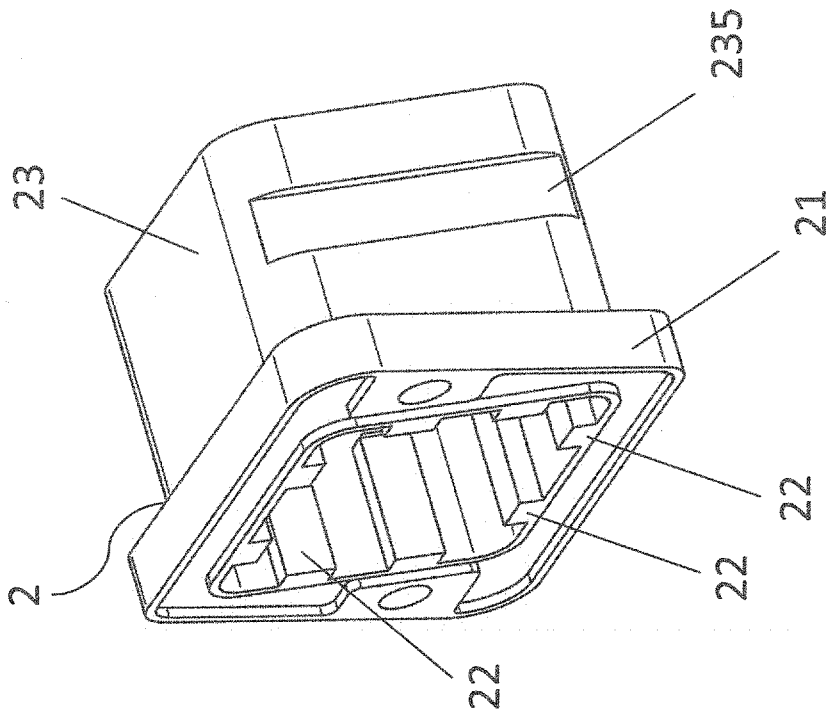


Fig. 6b

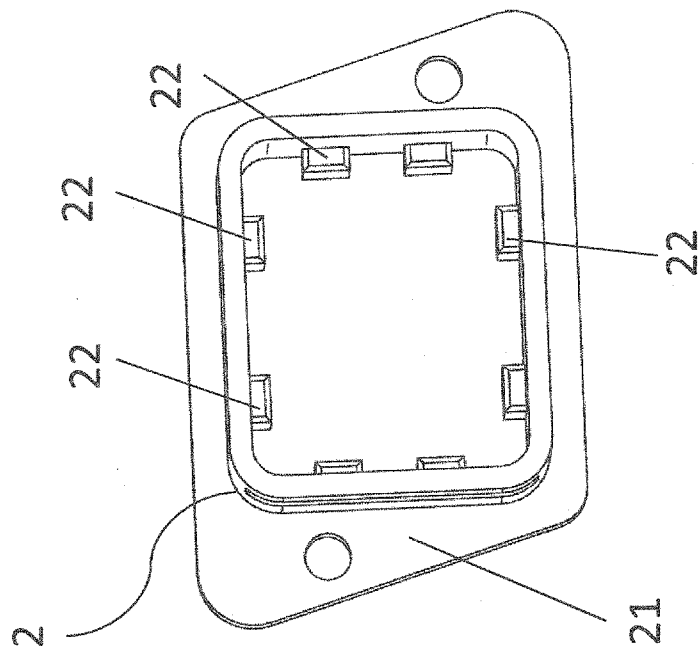


Fig. 6a

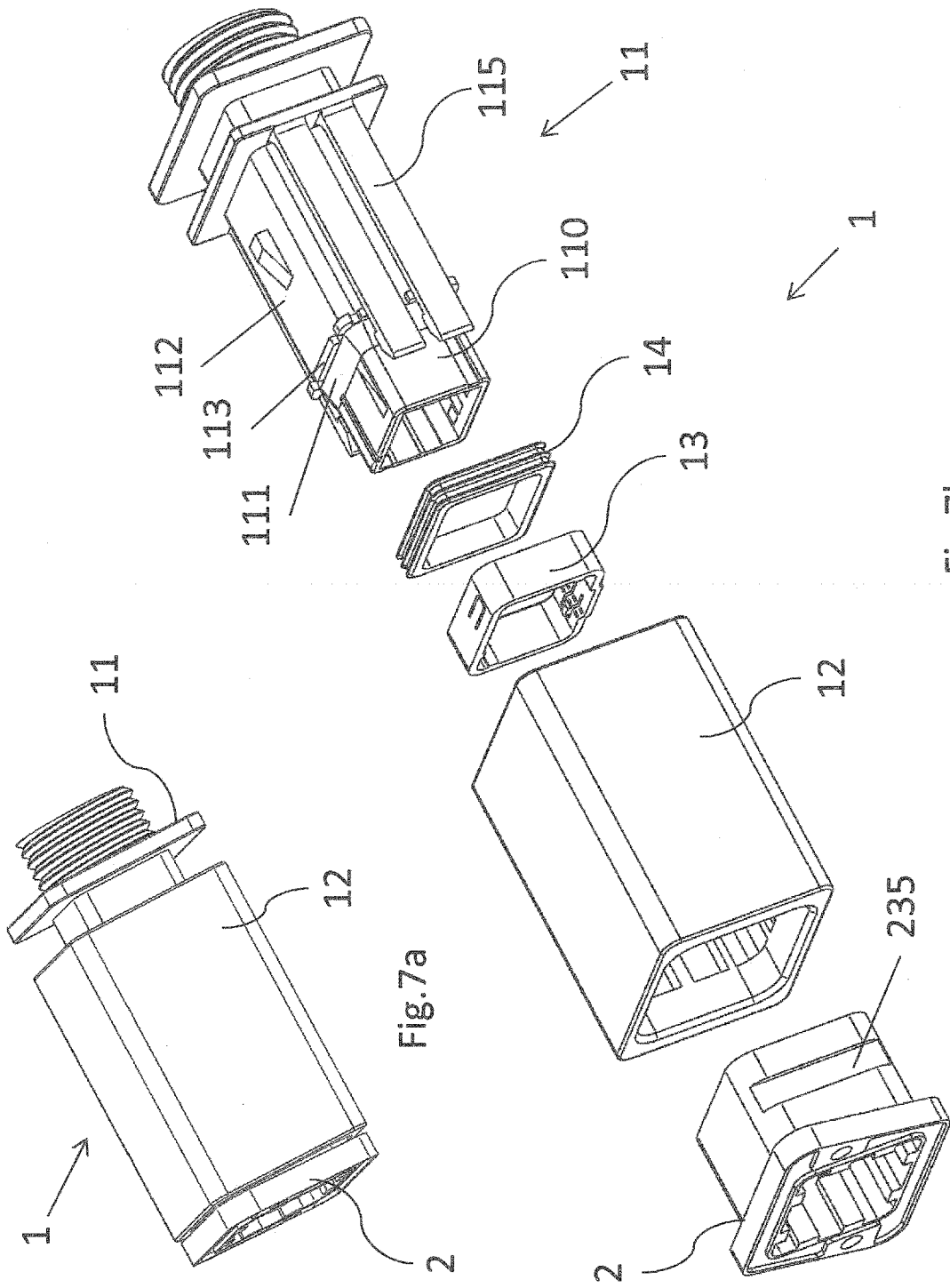


Fig.7a

Fig.7b

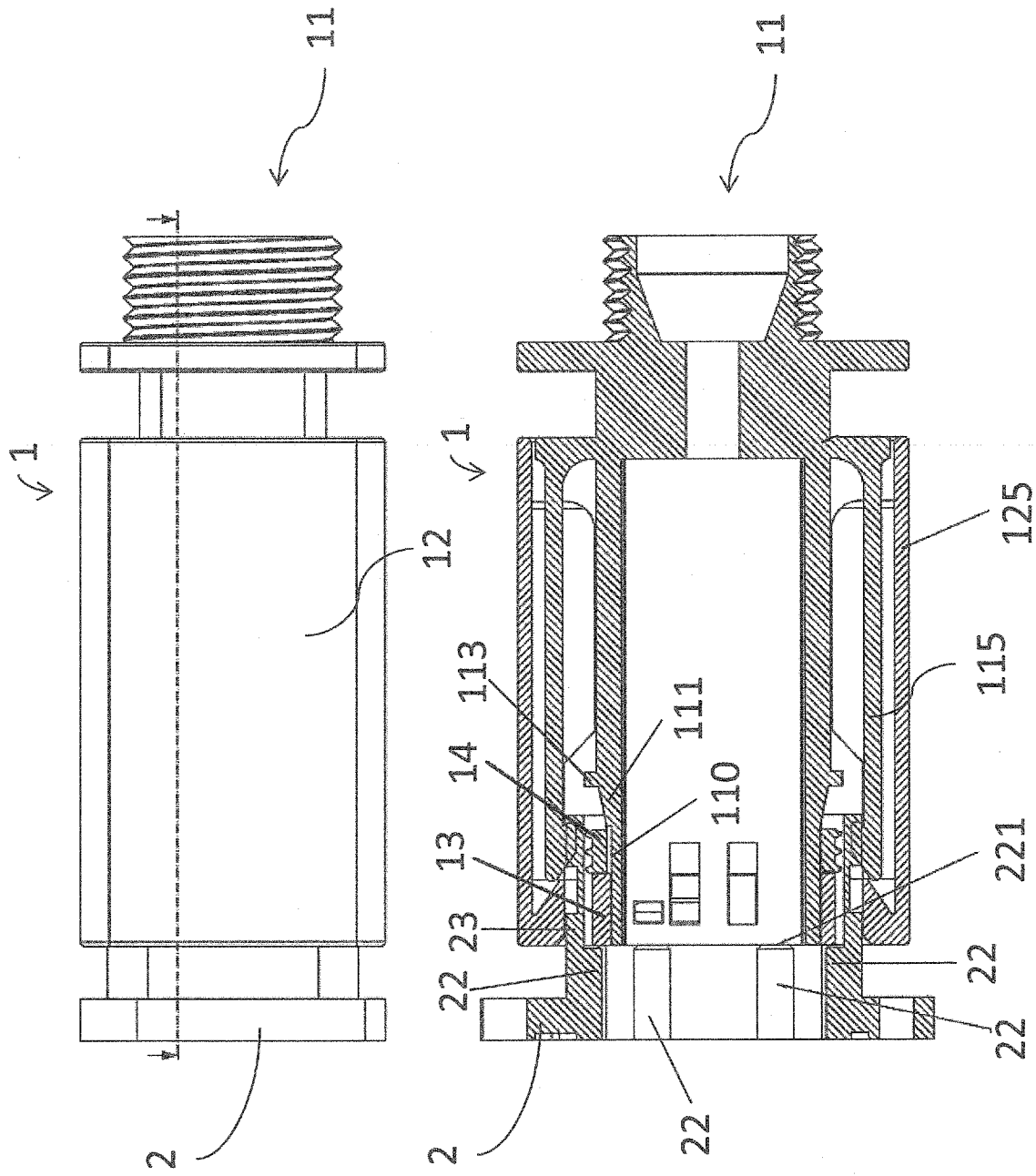


Fig.8a

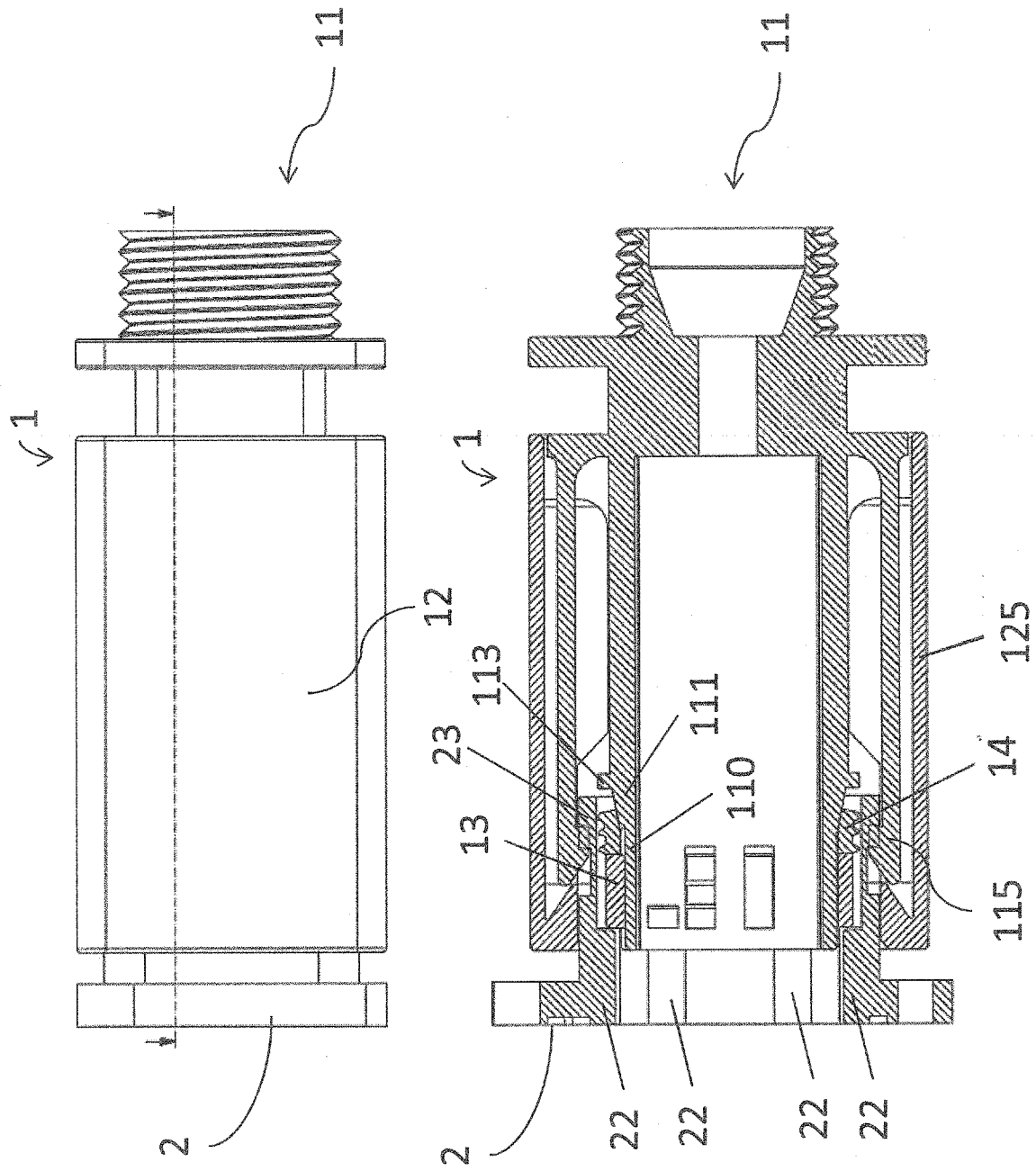


Fig. 8b

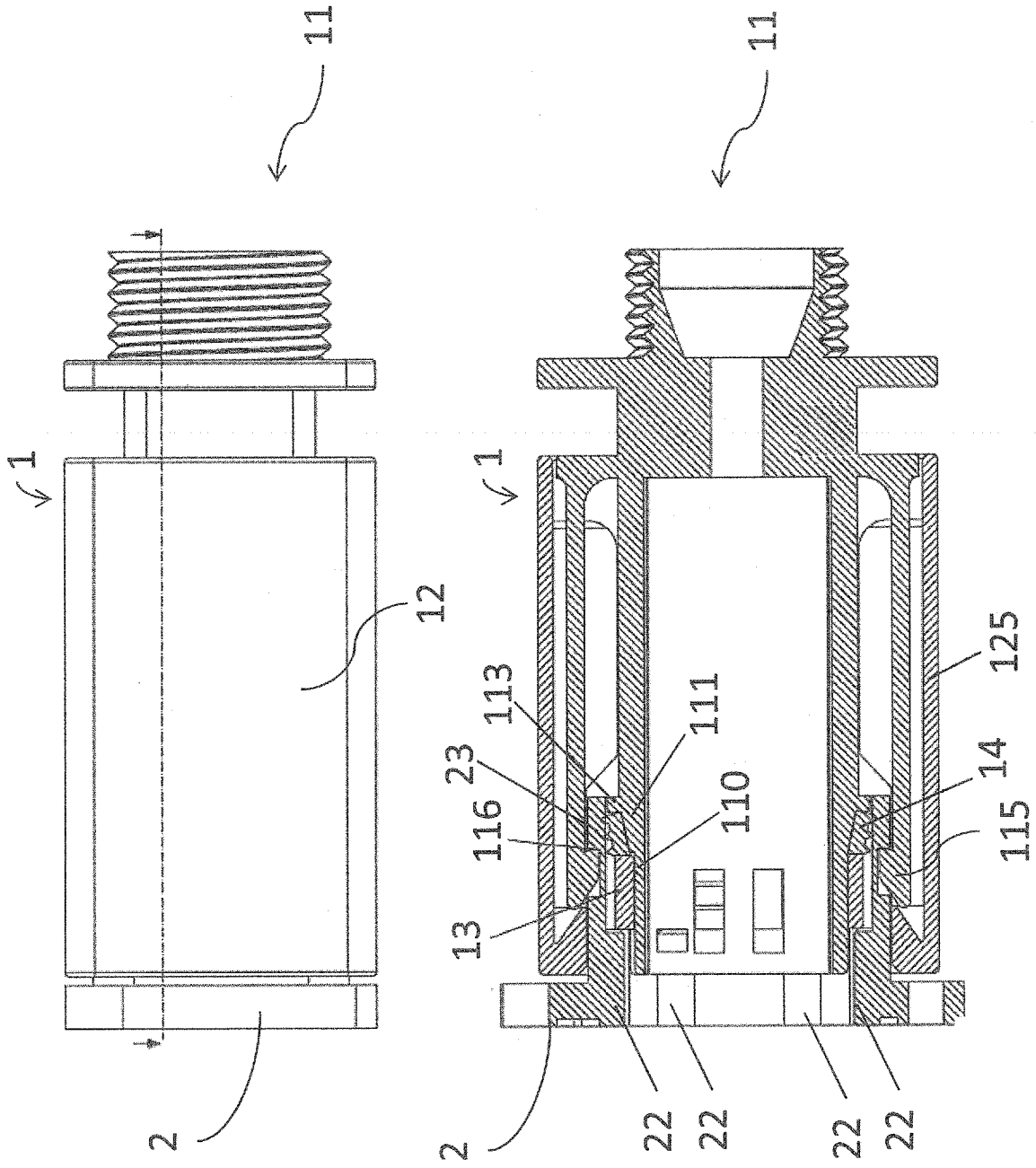


Fig. 8C

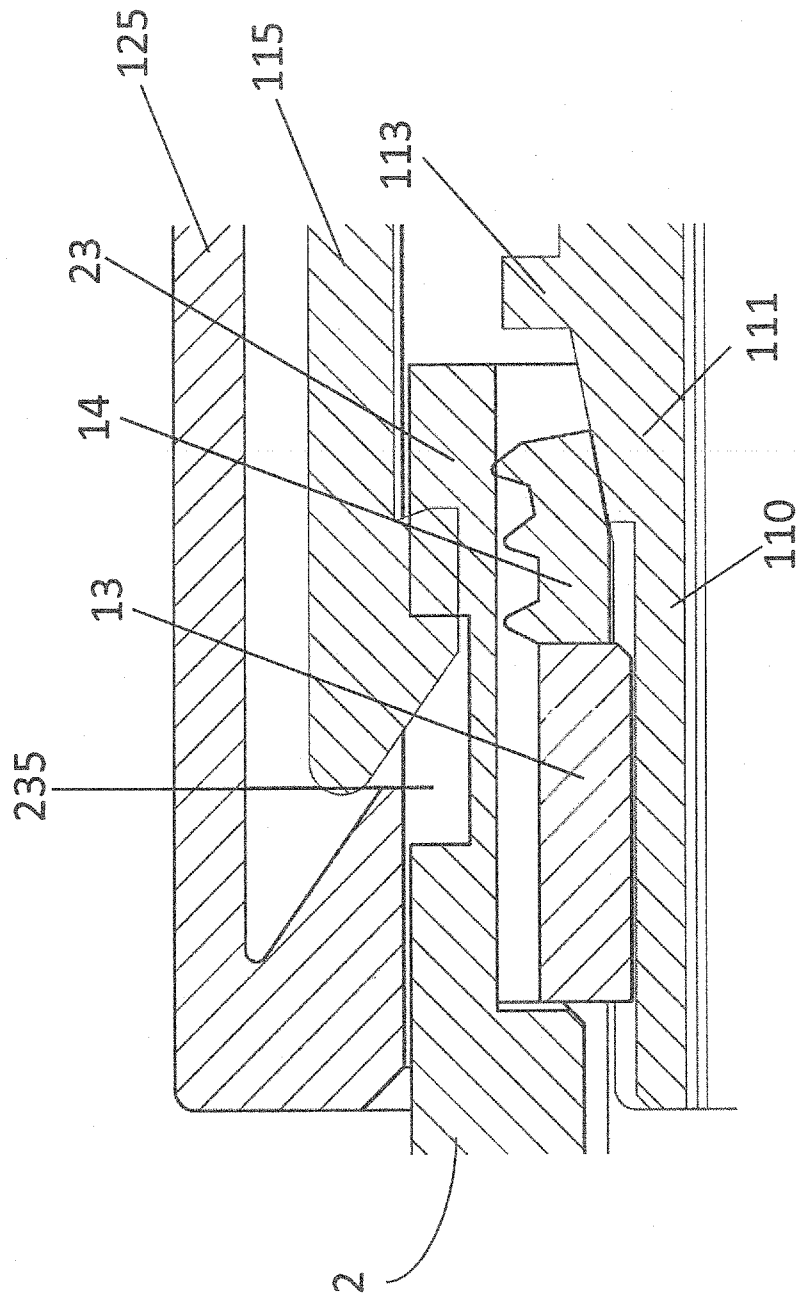


Fig. 8d

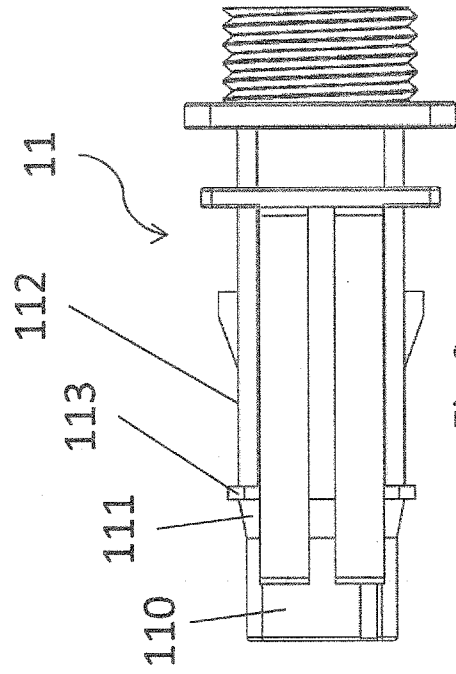


Fig. 9a

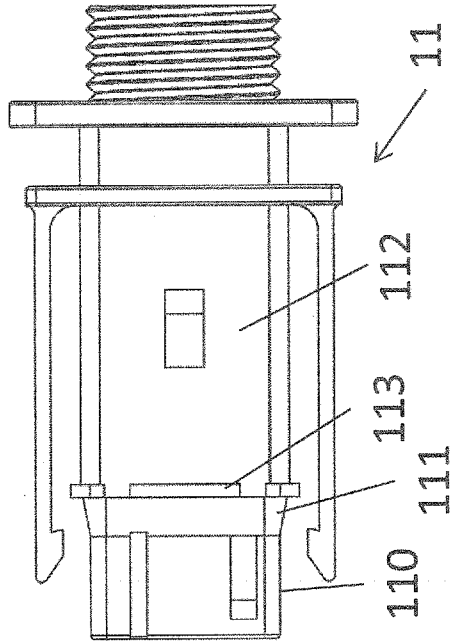


Fig. 9b

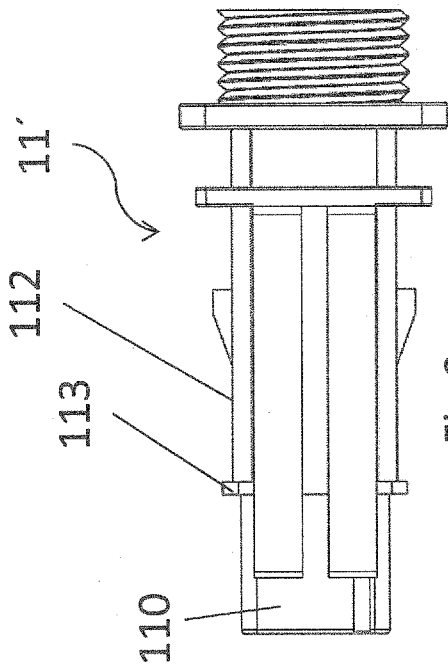


Fig. 9c

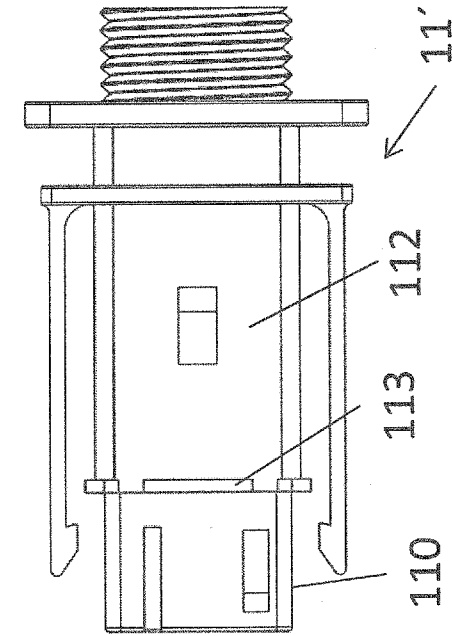


Fig. 9d

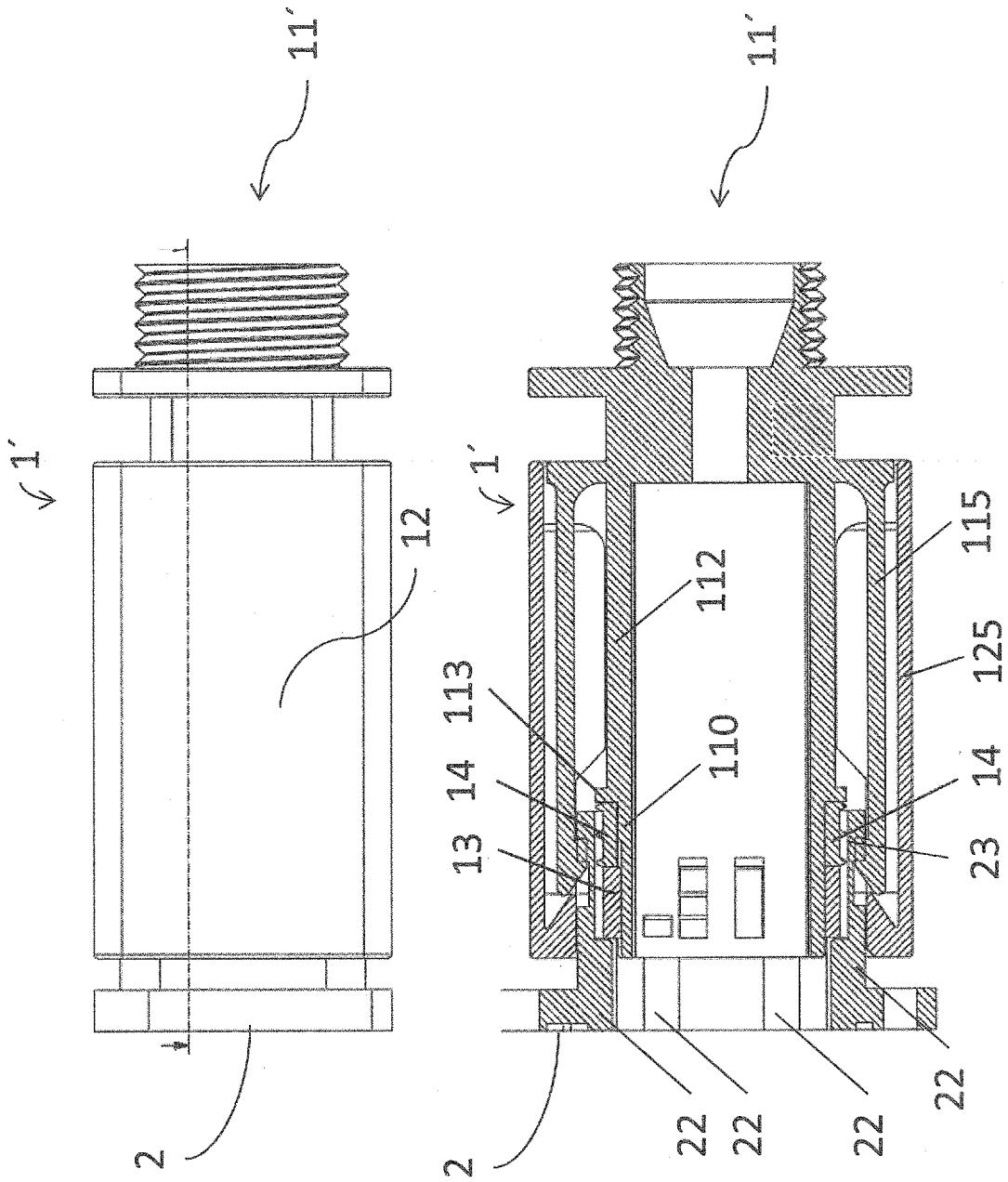


Fig.10b

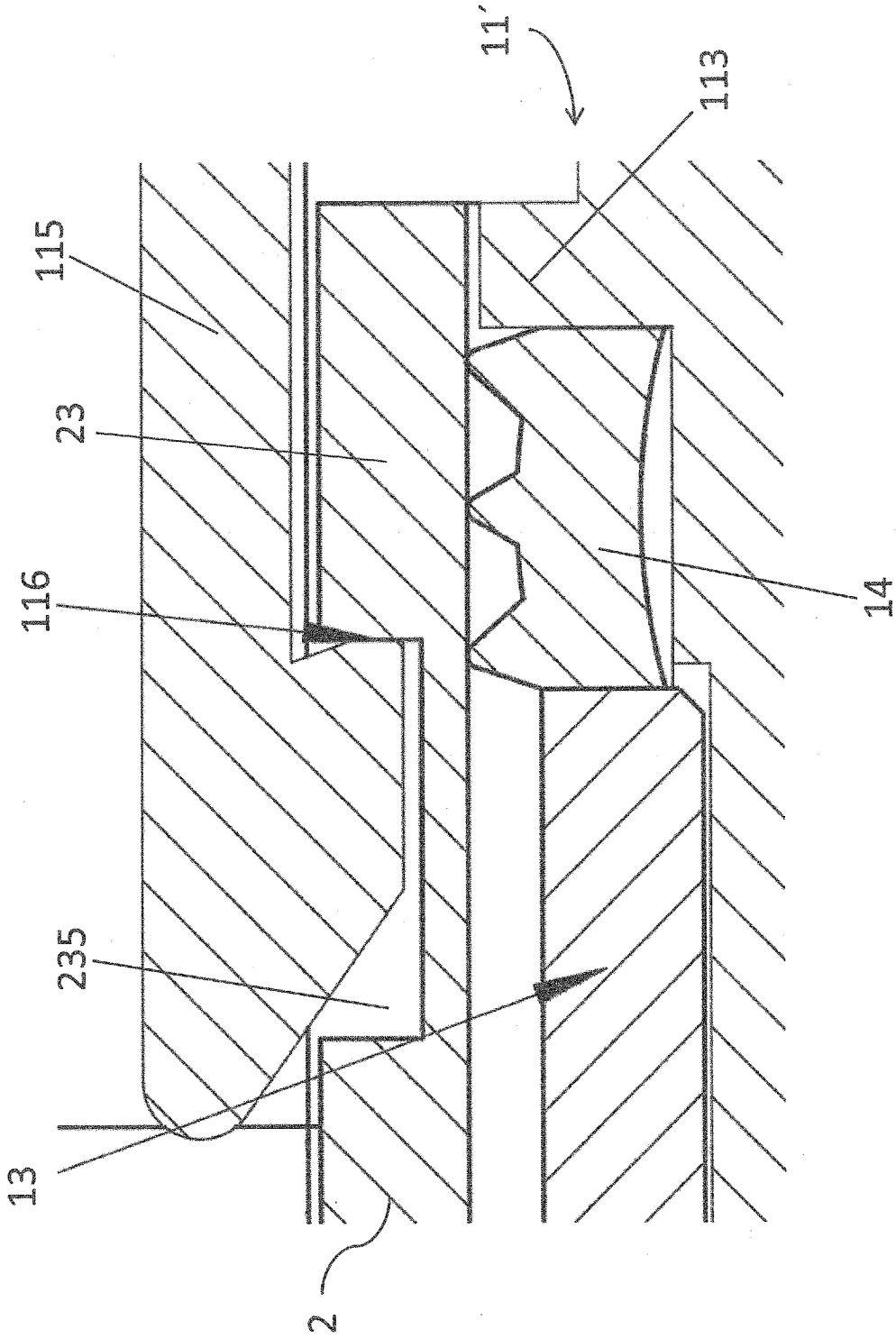


Fig.10d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2015/100305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01R13/52 H01R13/627 H01R13/533
ADD.
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 | JP H11 135196 A (RYOSEI ELECTRO CIRCUIT SYST LT) 21 May 1999 (1999-05-21) figures 1-4 | 1-25 |
| A | ----- US 2006/216990 A1 (MONTENA NOAH [US]) 28 September 2006 (2006-09-28) paragraph [0052] paragraph [0063] - paragraph [0064] figures 10A, 10B ----- | 19-25 |

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

9 October 2015

Date of mailing of the international search report

19/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henrich, Jean-Pascal

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/100305

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|------------------|
| JP H11135196 A | 21-05-1999 | JP 3923626 B2 | 06-06-2007 |
| | | JP H11135196 A | 21-05-1999 |
| ----- | | | |
| US 2006216990 A1 | 28-09-2006 | CN 101449430 A | 03-06-2009 |
| | | TW 200805828 A | 16-01-2008 |
| | | US 2006216990 A1 | 28-09-2006 |
| | | WO 2007139654 A1 | 06-12-2007 |
| ----- | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100305

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R13/52 H01R13/627 H01R13/533 ADD. | | |
|---|--|--|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTER 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 | JP H11 135196 A (RYOSEI ELECTRO CIRCUIT SYST LT) 21. Mai 1999 (1999-05-21) Abbildungen 1-4 | 1-25 |
| A | ----- US 2006/216990 A1 (MONTENA NOAH [US]) 28. September 2006 (2006-09-28) Absatz [0052] Absatz [0063] - Absatz [0064] Abbildungen 10A, 10B ----- | 19-25 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 9. Oktober 2015 | | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 19/10/2015 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Henrich, Jean-Pascal |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/100305

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP H11135196 A | 21-05-1999 | JP 3923626 B2 | 06-06-2007 |
| | | JP H11135196 A | 21-05-1999 |
| ----- | | | |
| US 2006216990 A1 | 28-09-2006 | CN 101449430 A | 03-06-2009 |
| | | TW 200805828 A | 16-01-2008 |
| | | US 2006216990 A1 | 28-09-2006 |
| | | WO 2007139654 A1 | 06-12-2007 |
| ----- | | | |