

(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
02. November 2023 (02.11.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/208653 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01R 13/514 (2006.01) H01R 13/422 (2006.01)
H01R 13/506 (2006.01) H01R 13/629 (2006.01)
H01R 13/518 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/060007

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2023 (18.04.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 110 104.5
27. April 2022 (27.04.2022) DE

(71) Anmelder: **LISA DRÄXLMAIER GMBH** [DE/DE];
Landshuter Str. 100, 84137 Vilsbiburg (DE).

(72) Erfinder: **JAKOB, Günther**; Rosenweg 6, 94439 Roß-
bach (DE). **SCHNEIDER, Oliver**; In der Point 14, 94554
Moos (DE). **MAROLD, Uwe**; Im Berndfeld 16, 84155 Bo-
denkirchen (DE). **SEIDENSCHWAND, Martin**; Breslau-
er Straße 26, 84028 Landshut (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, CV, CZ, DE, DJ,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: HOUSING AND PLUG MODULE FOR A MODULAR PLUG CONNECTION ELEMENT, MODULAR PLUG CON-
NECTION ELEMENT AND CABLE HARNESS WITH A PLUG CONNECTION ELEMENT OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: GEHÄUSE UND STECKERMODUL FÜR EIN MODULARES STECKVERBINDUNGSELEMENT,
MODULARES STECKVERBINDUNGSELEMENT SOWIE KABELBAUM MIT EINEM SOLCHEN
STECKVERBINDUNGSELEMENT

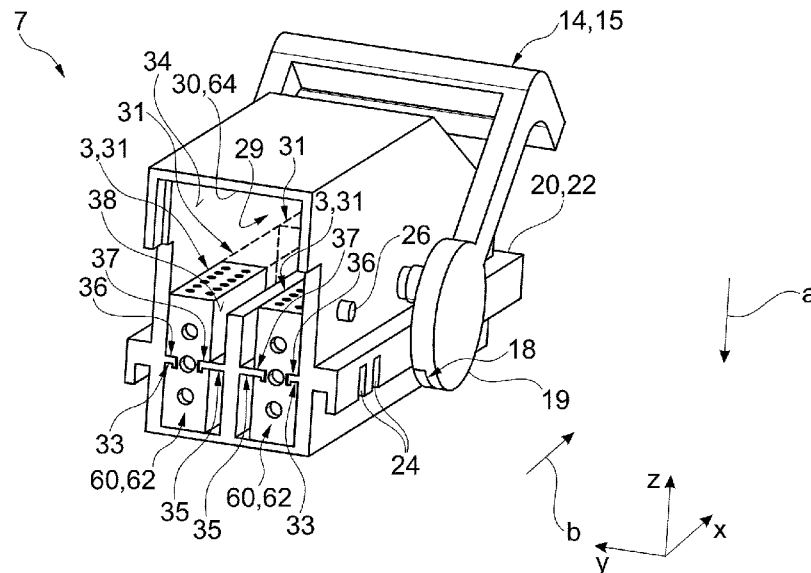


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a housing (1) for a modular plug connection element (2), a plug module (3) a modular plug connection element (2) and a cable harness (4). The first housing part (7) of the housing (1) comprises a plug module receiving space (29) with a plug module position (31). A housing-side linear guide element (33) of the first housing part (7) is arranged on a sliding insertion surface (34) internally bordering the plug module receiving space (29) and a movement of the plug module (3) transverse to the housing-side linear guide element (33) is blocked, while the plug module (3) can be slid in the plug module receiving space (29)



WO 2023/208653 A1



QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

into the plug module position (31) in a linearly guided manner on the housing-side linear guide element (33). The first housing part (7) also has a securing device which is designed such that, if there is a plug module (3) in the housing (1), that plug module (3) is secured against falling out of the housing (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gehäuse (1) für ein modulares Steckverbindungselement (2), ein Steckermodul (3), ein modulares Steckverbindungselement (2) sowie einen Kabelbaum (4). Ein erstes Gehäuseteil (7) des Gehäuses (1) umfasst einen Steckermodulaufnahmeraum (29) mit einem Steckermodulplatz (31). Ein gehäuseseitiges Linearführungselement (33) des ersten Gehäuseteils (7) ist an einer den Steckermodulaufnahmeraum (29) innenseitig begrenzenden Einsetzgleitfläche (34) angeordnet und sperrt ein Bewegen des Steckermoduls (3) quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement (33) gesperrt ist, während das Steckermodul (3) in den Steckermodulaufnahmeraum (29) lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement (33) in den Steckermodulplatz (31) schiebbar ist. Das erste Gehäuseteil (7) weist weiter eine Arretiereinrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, wenn ein Steckermodul (3) im Gehäuse (1) sitzt, jenes Steckermodul (3) gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse (1) zu arretieren.

Lisa Dräxlmaier GmbH
Landshuter Str. 100
D-84137 Vilsbiburg

5

GEHÄUSE UND STECKERMODUL FÜR EIN MODULARES
STECKVERBINDUNGSELEMENT, MODULARES STECKVERBINDUNGSELEMENT
SOWIE KABELBAUM MIT EINEM SOLCHEN STECKVERBINDUNGSELEMENT

10

Technisches Gebiet

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gehäuse für ein modulares Steckverbindungselement, ein Steckermodul für ein modulares Steckverbindungselement sowie ein modulares Steckverbindungselement. Zudem betrifft die Erfindung einen Kabelbaum mit einem solchen Steckverbindungselement. In der folgenden Beschreibung werden des Weiteren ein Baukastensystem und ein Verfahren zum Herstellen eines modularen Steckverbindungselements dargelegt.

20

Stand der Technik

25

30

35

Bei der Entwicklung von Steckverbindungselementen für Kabelbäume sowie bei der Entwicklung von Verfahren für eine Kabelbaumfertigung besteht zum einen der Bedarf, elektrische Kontaktierungselemente (die zum Beispiel Pins genannt werden) von Einzellitzen des Kabelbaums teilautomatisch oder vollautomatisch in entsprechende Halterungen der Steckverbindungselemente zu setzen. Zum anderen besteht der Bedarf, die Steckverbindungselemente (Stecker oder Buchsen), die heutzutage oftmals modular aufgebaut sind, teilautomatisch oder vollautomatisch zusammenzubauen. Eine Anforderung, die bei der Fertigung des Kabelbaums heutzutage dabei eingehalten werden soll, ist, dass die Kontaktierungselemente bzw. Pins bei einem innerbetrieblichen Transport der Steckverbindungselemente zuverlässig gegen ein Herausfallen aus den Halterungen gesichert sind, obwohl das Steckverbindungselement noch nicht vollständig zusammengebaut ist. Weiter stellt das Einsetzen von Modulen der Steckverbindungselemente mittels einer linearen Bewegung von oben in Steckrichtung (mithilfe einer sogenannten Pick-and-place-Anwendung) eine besondere Herausforderung dar. Zudem sollen funktionale Anforderungen (zum Beispiel eine Vertausch- bzw. Ver-

stecksicherung, Steckcodierung etc.) sowie eine möglichst bauraumeffiziente Außengestalt der Steckverbindungselemente erfüllt werden.

Beschreibung der Erfindung

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Herstellung eines Kabelbaums weiter zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weitere mögliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren offenbart. Merkmale, Vorteile und mögliche Ausgestaltungen, die im Rahmen der Beschreibung für einen der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche dargelegt sind, sind zumindest analog als Merkmale, Vorteile und mögliche Ausgestaltungen des jeweiligen Gegenstands der anderen unabhängigen Ansprüche sowie jeder möglichen Kombination der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche, gegebenenfalls in Verbindung mit einem oder mehr der Unteransprüche, anzusehen.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Gehäuse für ein modulares Steckverbindungselement vorgeschlagen. Das Gehäuse weist ein erstes Gehäuseteil und ein separat davon hergestelltes, zweites Gehäuseteil auf. Somit wird das Gehäuse aus dem ersten Gehäuseteil und dem zweiten Gehäuseteil zusammengesetzt. Das erste Gehäuseteil weist einen Steckermodulaufnahmeraum auf, der über eine Einschuböffnung des ersten Gehäuseteils und über eine Steckverbindungsseite des ersten Gehäuseteils nach außen offen ist. Bei dem zusammengesetzten Gehäuse verschließt das zweite Gehäuseteil die Einschuböffnung zumindest teilweise. Das bedeutet, der Steckermodulaufnahmeraum mündet sowohl mittels der Einschuböffnung als auch mittels der Steckverbindungsseite in eine Umgebung des ersten Gehäuseteils. Der Steckermodulaufnahmeraum weist einen Steckermodulplatz oder mehr Steckermodulplätze auf, wobei der (jeweilige) Steckermodulplatz mit einem Steckermodul oder mit einem Steckermodulersatzstück korrespondiert. Die im Folgenden beschriebenen geometrischen Merkmale der Steckermodule gelten analog für das (jeweilige) Steckermodulersatzstück. Insbesondere haben das Steckermodulersatzstück und das Steckermodul eine gleiche Außengestalt. Beim Zusammenbauen des Steckverbindungselements kann so anstelle eines Steckermoduls ein Steckermodulersatzstück eingesetzt werden.

Der Steckermodulaufnahmeraum ist innenseitig durch eine Einsetzgleitfläche begrenzt, woran eine Steckermodulgleitfläche des Steckermoduls abgeleitet, insbesondere direkt abgeleitet,

wenn es in den Steckermodulaufnahmeraum eingesetzt wird. Mit anderen Worten: unter einem Einsetzen des Steckermoduls in den Steckermodulaufnahmeraum gleiten das erste Gehäuseteil und das Steckermodul über die jeweiligen Gleitflächen aneinander ab.

5 Das erste Gehäuseteil weist weiter ein (erstes) gehäuseseitiges Linearführungselement auf, das an der den Steckermodulaufnahmeraum innenseitig begrenzenden Einsetzgleitfläche angeordnet ist. Das gehäuseseitige Linearführungselement ist dazu eingerichtet – das heißt ausgebildet und angeordnet –, unter dem Einsetzen des Steckermoduls in den Steckermodulaufnahmeraum das Steckermodul linear, das heißt entlang einer Geraden, insbesondere
10 entlang einer Längsachse (x) oder entlang einer Hochachse (z) des Gehäuses bzw. ersten Gehäuseteils, zu führen. Hierzu ist das gehäuseseitige Linearführungselement derart mit einem steckermodulseitigen Linearführungselement formschlüssig verbindbar, dass ein Bewegen des Steckermoduls quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement, insbesondere entlang einer Querachse (y) des Gehäuses bzw. ersten Gehäuseteils, gesperrt ist, das Steckermodul aber durch die Einschuböffnung in den Steckermodulaufnahmeraum lineargeführt
15 am gehäuseseitigen Linearführungselement zum und in den Steckermodulplatz schiebbar ist. Mit anderen Worten ist zum Bewegen des Steckermoduls zum und in den Steckermodulplatz mittels der zusammenwirkenden Linearführungselemente ein Schubgelenk zwischen dem ersten Gehäuseteil und dem Steckermodul gebildet. Aufgrund der geraden bzw. linearen
20 Gestalt des gehäuseseitigen Linearführungselements definiert es eine Einschubrichtung, entlang derer beim Zusammenbauen des Steckverbindingselements das Steckermodul in das erste Gehäuseteil eingeschoben bzw. eingesetzt wird.

Insbesondere fallen die Längsachse (x), die Querachse (y) und die Hochachse (z) des Gehäuses und des modularen Steckverbindingselements zusammen. Die Hochachse (z) des Gehäuses bzw. des modularen Steckverbindingselements und eine Ein- oder Aufsteckachse, entlang derer das modulare Steckverbindingselement in bzw. auf ein damit korrespondierendes Gegensteckverbindingselement gesteckt wird, sind dabei identisch. Insoweit
25 wird das Gehäuse entlang der Hochachse (z) bewegt, wenn das Steckverbindingselement in Ein- oder Aufsteckrichtung in bzw. auf das Gegensteckverbindingselement gesteckt wird. Die Einschubrichtung kann dabei achsparallel zur Längsachse (x) oder Querachse (y) verlaufen. Insbesondere verlaufen die Einschubrichtung und die Hochachse (z) achsparallel zueinander.
30

Zudem weist das erste Gehäuseteil eine Arretiereinrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, ein Steckmodul gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse zu arretieren bzw. zu sichern, sobald das Steckmodul in das Gehäuse eingesetzt ist. So ist das Herstellen des modularen Steckverbindungselements – und infolgedessen das Herstellen eines Kabelbaums, der ein modulares Steckverbindungselement oder mehr modulare Steckverbindungselemente aufweist – in vorteilhafter Weise besonders einfach. Denn das erste Gehäuseteil kann innerbetrieblich bzw. während des Herstellens des Gehäuses oder des modularen Steckverbindungselements transportiert und/oder anderweitig gehandhabt werden, ohne dass das Steckmodul aus dem Gehäuse herausfällt.

In weiterer Ausgestaltung weist das erste Gehäuseteil, nämlich die Arretiereinrichtung, je Steckmodulplatz ein gehäuseseitiges Arretierelement auf. Eine Anzahl der Arretierelemente und eine Anzahl der Steckmodulplätze entsprechen also einander. Das jeweilige Arretierelement ist dazu ausgebildet, in dessen entspannter Arretierstellung das im Steckmodulplatz sitzende Steckmodul individuell gegen ein Bewegen entlang des gehäuseseitigen Linearführungselements zu arretieren. Anders ausgedrückt ist ein Steckmodul, wenn es in den zugehörigen Steckmodulplatz vollständig eingesetzt ist, mittels des entspannten, also in die Arretierstellung verstellten Arretierelements in dem Steckmodulplatz positionell gegen ein Bewegen entlang des Linearführungselements gesichert. Das gehäuseseitige Arretierelement ist ferner aus der Arretierstellung elastisch (das heißt zerstörungsfrei reversibel) in eine Freigabestellung spannbar, in der das Arretierelement das Linearführungselement für ein lineargeführtes Bewegen eines Steckmoduls freigibt. Demnach ist das jeweilige Arretierelement mittels einer Spannkraft aus der entspannten Arretierstellung in die Freigabestellung spannbar. Das Arretierelement wird mittels der Spannkraft in der Freigabestellung gehalten, wobei bei einem Wegfallen der Spannkraft das Arretierelement entspannt wird und so automatisch wieder die Arretierstellung einnimmt. Bei dem gehäuseseitigen Arretierelement kann es sich zum Beispiel um einen spannbar gelagerten Rastkeil oder dergleichen handeln, der in einem einfachen Fall mit einer Kante des Steckmoduls korrespondiert.

Indem das Gehäuse, das heißt dessen Arretiereinrichtung, so viele Arretierelemente wie Steckmodulplätze aufweist, ist das Herstellen des modularen Steckverbindungselements – und infolgedessen das Herstellen eines Kabelbaums, der ein modulares Steckverbindungselement oder mehr modulare Steckverbindungselemente aufweist – in vorteilhafter Weise besonders einfach. Denn das erste Gehäuseteil kann innerbetrieblich bzw. während des Herstellens des Gehäuses oder des modularen Steckverbindungselements transportiert

und/oder anderweitig gehandhabt werden, ohne dass eines oder mehr der Steckermodule, die in den Steckermoduleplätzen sitzen, in unerwünschter Weise aus dem ersten Gehäuseteil herausfallen. Dabei ist es unerheblich, ob das jeweilige Steckermodule an ein weiteres Steckermodule angrenzt oder nicht. Genauso unerheblich ist es, ob das jeweilige Steckermodule an das zweite Gehäuseteil angrenzt oder nicht. Bereits ein einziges Steckermodule, das bestimmungsgemäß in das erste Gehäuseteil eingesetzt ist, ist – unabhängig vom zweiten Gehäuseteil – im/am ersten Gehäuseteil gegen ein Bewegen in Bezug auf alle Raumrichtungen (x, y, z) an/in seinem Steckermoduleplatz gesichert. Dabei wirken das gehäuseseitige Arretierelement und ein steckermoduleseitiges Arretierelement kraft- und/oder formschlüssig zusammen. Das modulare Steckverbindungselement ist so besonders einfach, insbesondere teil- oder vollautomatisch, etwa mittels eines Industrieroboters etc., herstellbar, da beim Einsetzen des jeweiligen Steckermoduls in das erste Gehäuseteil das Steckermodule zum einen mittels des gehäuseseitigen Linearführungselements gerade geführt wird und zum anderen individuell mittels des Arretierelements oder mittels eines der Arretierelemente positionell fixiert wird/ist. Ferner wird das Steckermodule unter dem Einschieben in das erste Gehäuseteil in gewünschter Position angeordnet; ein Einschieben und ein davon separat durchzuführendes Positionieren oder Feinpositionieren entfällt. Das erste Gehäuseteil kann mehrteilig ausgebildet sein, etwa zwei spiegelbildlich ausgebildete Gehäuseschalen aufweisen, die separat voneinander hergestellt und dann zusammengefügt sind.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Arretiereinrichtung das zweite Gehäuseteil auf, das – wie bereits weiter oben dargelegt – generell dazu eingerichtet ist, die Einschuböffnung des ersten Gehäuseteils zu blockieren, sodass bei zusammengesetztem Gehäuse und wenn ein Steckermodule im Steckermoduleplatz sitzt, es mittels des zweiten Gehäuseteils gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse arretiert ist. Mit anderen Worten ist die Arretiereinrichtung zumindest teilweise durch das zweite Gehäuseteil gebildet. Das in das Gehäuse bzw. in das erste Gehäuseteil eingesetzte Steckermodule wird also mittels des zweiten Gehäuseteils daran gehindert, aus dem Gehäuse herauszufallen. Sind in das Gehäuse zwei oder mehr Steckermodule eingesetzt, stützen diese sich entlang des gehäuseseitigen Linearführungselements gegenseitig ab, wobei ein erstes und ein letztes der gemeinsam entlang des gehäuseseitigen Linearführungselements angeordneten Steckermodule innenseitig an das erste bzw. an das zweite Gehäuseteil angrenzen. Dadurch sind die Steckermodule positionell in ihrem jeweiligen Steckermoduleplatz gesichert.

Einer weiteren möglichen Ausführungsform zufolge weist das Gehäuse ein weiteres (zweites) gehäusesseitiges Linearführungselement auf, das an dem ersten Gehäuseteil oder an dem zweiten Gehäuseteil ausgebildet ist. Das bedeutet, dass das zweite gehäusesseitige Linearführungselement ein Bestandteil des ersten Gehäuseteils oder ein Bestandteil des zweiten Gehäuseteils sein kann. Das Steckermodul weist demnach ein erstes steckermodulseitiges Linearführungselement auf, das mit dem ersten gehäuseseitigen Linearführungselement korrespondiert, sowie ein zweites steckermodulseitiges Linearführungselement, das mit dem zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement korrespondiert. Dadurch ist das Einsetzen des Steckermoduls in das Gehäuse noch einfacher, denn – im Falle, dass das weitere bzw. zweite gehäusesseitige Linearführungselement am ersten Gehäuseteil ausgebildet ist – das Steckermodul, das in das erste Gehäuseteil eingeführt wird, wird besonders zuverlässig entlang der Einschubrichtung geführt und besonders zuverlässig quer zur Einschubrichtung gesichert. Generell kann bei dem Gehäuse vorgesehen sein, dass ein Gehäusekörper des ersten Gehäuseteils sowie eines oder beide der gehäuseseitigen Linearführungselemente einstückig miteinander ausgebildet oder anderweitig stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Im Falle, dass das weitere bzw. zweite gehäusesseitige Linearführungselement am zweiten Gehäuseteil ausgebildet ist, ist es in vorteilhafter Weise ermöglicht, unter einem Zusammen-
setzen der beiden Gehäuseteile zu dem Gehäuse die Befestigung des Steckermoduls oder der Steckermodule am/im Gehäuse zu verstärken. Das jeweilige Steckermodul kann am zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement, das heißt am zweiten Gehäuseteil, vormontiert werden und dann in den Steckermodulaufnahmeraum des ersten Gehäuseteils eingeschoben werden, indem die beiden Gehäuseteile zu dem Gehäuse verbunden werden. Ein Gehäusekörper des zweiten Gehäuseteils und das zweite gehäusesseitige Linearführungselement können einstückig miteinander ausgebildet oder anderweitig stoffschlüssig miteinander verbunden sein.

In einer möglichen Weiterbildung erstreckt das zweite gehäusesseitige Linearführungselement sich mittig durch den Steckermodulaufnahmeraum hindurch, wodurch in dem Steckermodulaufnahmeraum entlang der Querachse (y) des Gehäuses zwei Steckermodule nebeneinander (spaltenweise) anordenbar sind, die jeweils einerseits mittels des ersten gehäuseseitigen Linearführungselements mit dem ersten Gehäuseteil verbindbar sind. Dabei sind die Steckermodule zugleich andererseits mittels des zweiten gehäuseseitigen Linearführungselements mit dem Gehäuse verbindbar. Die Steckermodule sind so besonders zuverlässig an/in ihrem jeweiligen Steckermodulplatz gehalten, und das Gehäuse ist besonders vielseitig bzw. flexibel mit Steckermodulen bestückbar.

Generell ist das erste und/oder das zweite gehäuseseitige Linearführungselement eine Linearführungsnut oder eine Linearführungsfeder. Dementsprechend ist das erste steckermodul-
seitige Linearführungselement und/oder das zweite steckermodulseitige Linearführungsele-
5 ment eine korrespondierende Linearführungsnut oder eine korrespondierende Linearfüh-
rungsfeder, sodass das jeweilige gehäuseseitige Linearführungselement und das jeweilige
steckermodulseitige Linearführungselement nach Art eines Schubgelenks miteinander zu-
sammenwirken können.

10 Gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform weist das jeweilige Linearführungsele-
ment eine Schwalbenschwanzschiene auf. Das bedeutet, dass das erste und/oder das
zweite gehäuseseitige Linearführungselement eine konkav ausgebildete Schwalben-
schwanzschiene (eine Schwalbenschwanznut) oder eine konvex ausgebildete Schwalben-
schwanzschiene (eine Schwalbenschwanzfeder) aufweisen/aufweist. Dementsprechend wei-
15 sen/weist das erste steckermodulseitige Linearführungselement und/oder das zweite ste-
ckermodulseitige Linearführungselement korrespondierende Schwalbenschwanzfeder bzw.
eine korrespondierende Schwalbenschwanzfeder auf, sodass das jeweilige gehäuseseitige
Linearführungselement und das jeweilige steckermodulseitige Linearführungselement nach
Art einer Schwalbenschwanzverbindung ineinandergreifen können. Die jeweilige Schwalben-
20 schwanzschiene weist dabei entlang ihrer Längserstreckungsrichtung eine einzige Quer-
schnittsfigur auf, sodass die entsprechende Schwalbenschwanznut und die eingreifende
Schwalbenschwanzfeder relativ zueinander translatorisch bewegbar sind, wodurch das Ein-
schieben des Steckermoduls in das Gehäuse gewährleistet ist. Mittels der Schwalben-
schwanzverbindung ist das Steckermodul besonders stabil am ersten Gehäuseteil transla-
25 torisch verschiebbar befestigt oder befestigbar. Zudem ist die Schwalbenschwanzschiene an
sich besonders stabil und einfach herstellbar.

In einer weiteren möglichen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass eine Gehäuseseite des Ge-
häuses mit der Einschuböffnung rechtwinklig zu einer die Steckverbindungsseite bildenden
30 Gehäuseseite des Gehäuses bzw. modularen Steckverbindungselements angeordnet ist. Die
Steckverbindungsseite des Gehäuses, und infolgedessen die Steckverbindungsseite des
modularen Steckverbindungselements, zeichnet sich jedenfalls dadurch aus, dass sie senk-
recht von der Hochachse (z) bzw. von der Ein- oder Aufsteckrichtung durchstoßen wird.
Dementsprechend verläuft die Einschubrichtung in dieser Ausgestaltung entlang der Quer-
35 achse (y) oder entlang der Längsachse (x) des Gehäuses bzw. des modularen Steckverbin-

derungselements. Das jeweilige gehäuseseitige Linearführungselement ist in diesem Fall achsparallel zur Quer- oder Längsachse angeordnet.

In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das erste Gehäuseteil als ein Steckermodulsetzkasten ausgebildet ist, wobei die Gehäuseseite mit der Einschuböffnung und die Steckverbindungsseite parallel zueinander und entlang einer Hochachse (z) des Gehäuses bzw. Steckverbindungselements voneinander beabstandet sind. Die Hochachse (z) trifft also sowohl die Steckverbindungsseite als auch die Gehäuseseite mit der Einschuböffnung senkrecht. Das erste Gehäuseteil ist so dazu eingerichtet, dass das Steckermodul oder die Steckermodule entlang der Hochachse (z) in den Steckermodulsetzkasten eingesetzt wird bzw. werden. Das jeweilige gehäuseseitige Linearführungselement ist in diesem Fall achsparallel zur Hochachse (z) angeordnet. Gemäß den beiden vorgenannten möglichen Ausgestaltungen erfolgt zum Zusammenbauen bzw. Herstellen des Steckverbindungselements das Einsetzen der Steckermodule geradlinig, und zwar entlang des entsprechend angeordneten gehäuseseitigen Linearführungselements, wodurch mittels einer Bestückungsmaschine nach dem Aufnehmen des einzusetzenden Steckermoduls lediglich eine geradlinige Bewegung ausgeführt werden muss, um das Steckermodul zum und in den Steckermodulplatz zu schieben. Dadurch ist das Bestücken des Gehäuses mit dem Steckermodul oder den Steckermodulen besonders einfach und/oder aufwandsarm. Bei der zweitgenannten Ausgestaltung kommt hinzu, dass das Bestücken des Steckermodulsetzkastens mittels einer einfachen Pick-and-Place-Maschine erfolgen kann.

Der Vorteil der effizienten Nutzung der Pick-and-Place-Maschine zum Herstellen des modularen Steckverbindungselements wird noch weiter verstärkt, wenn – wie in einer ersten Alternative einer weiteren möglichen Ausgestaltung vorgesehen – der das erste Gehäuseteil bildende Steckermodulsetzkasten und das zweite Gehäuseteil dazu eingerichtet sind, miteinander verbunden werden, indem der Steckermodulsetzkasten und das zweite Gehäuseteil entlang der Hochachse (z) aufeinander zu bewegt werden. In einer zweiten Alternative dieser Ausgestaltung sind das erste Gehäuseteil bildende Steckermodulsetzkasten und das zweite Gehäuseteil dazu eingerichtet, miteinander verbunden werden, indem der Steckermodulsetzkasten und das zweite Gehäuseteil entlang der Längsrichtung (x) aufeinander zu bewegt werden. Damit ein Aufnahme- und/oder Manipulatorglied einer bei der Herstellung des Steckverbindungselements eingesetzten Maschine (zum Beispiel ein mit einem Greifer ausgerüstetes Endglied des Industrieroboters) das zweite Gehäuseteil besonders zuverlässig und sicher aufnehmen und dann bewegen kann, kann in einer oder beiden der Alternativen

vorgesehen sein, dass das zweite Gehäuseteil ein Zentrierelement aufweist, das mit einer Zentrierelementaufnahme des Aufnahme- und/oder Manipulatorglieds korrespondiert.

Das Gehäuse weist einer weiteren Ausführungsform zufolge ein gehäuseseitiges Codierelement auf, das dazu eingerichtet ist, mit einem steckermodulseitigen Codierelement des Steckmoduls zusammenzuwirken, derart, dass ein Einsetzen des Steckmoduls nur dann bestimmungsgemäß zerstörungsfrei möglich ist, wenn das steckermodulseitige Codierelement mit dem gehäuseseitigen Codierelement korrespondiert. Generell kann es sich bei dem gehäuseseitigen Codierelement zum Beispiel um eine Nutanordnung handeln, wobei es sich dann bei dem steckermodulseitigen Codierelement um eine mit der Nutanordnung korrespondierende Federanordnung handelt. Beim Einsetzen des Steckmoduls in das erste Gehäuseteil greift die Federanordnung passend in die Nutanordnung ein, wenn das Steckermodule an/in den dafür vorgesehenen Steckermoduleplatz gesetzt wird. Wird versucht, es an einen nicht dafür vorgesehenen Steckermoduleplatz zu setzen, passen die Nutanordnung und die Federanordnung nicht zusammen, sodass das Steckermodule nicht ohne übermäßige oder missbräuchliche Kraft in den Steckermoduleplatz gesetzt werden kann. Ein (menschlicher) Monteur bemerkt den höheren Widerstand und erkennt dadurch, dass er im Begriff war, das Steckermodule an einen falschen Platz zu setzen. Bei einer zumindest teilautomatischen Fertigung kann der höhere Widerstand mittels einer Sensorik erfasst werden und basierend darauf eine Fehlermeldung bereitgestellt werden. So ist eine Sicherheitseinrichtung des Gehäuses, insbesondere des ersten Gehäuseteils, geschaffen, welche verhindert, dass beim Zusammenbauen des Steckverbindungselements ein Steckermodule an einen falschen Steckermoduleplatz im Gehäuse gesetzt wird.

In einer möglichen Weiterbildung ist das gehäuseseitige Codierelement als Teil des gehäuseseitigen Linearführungselements gebildet. So muss für das gehäuseseitige Codierelement in vorteilhafter Weise kein separater Bauraum vorgesehen werden. Das gehäuseseitige Linearführungselement hat dann eine Doppelfunktionalität. Es dient nämlich zum einen der Linearführung des Steckmoduls bei dessen Bewegung in den Steckermoduleplatz. Zum anderen dient es als das Codierelement.

Gemäß einer weiteren möglichen Ausgestaltung weisen die Gehäuseteile ein jeweiliges Rastverbindungselement auf, wobei die Rastelemente zum Bilden einer zerstörungsfrei reversibel lösbaren Rastverbindung miteinander korrespondieren, mittels derer die beiden Gehäuseteile miteinander verbindbar oder verbunden sind. Auf diese Weise ist das Gehäuse

besonders einfach und aufwandsarm offenbar, sodass die darin angeordneten Steckermodule besonders einfach demontiert und wieder montiert werden können, etwa aufgrund einer fälligen Reparatur oder aufgrund einer Erweiterung des Steckverbindungselements mit wenigstens einem weiteren Steckermodul.

5

Zudem weist das Gehäuse in einer weiteren möglichen Ausführungsform ein umlaufendes Kragenelement auf, das von einer Außenseite des Gehäuses – das heißt von dem ersten Gehäuseteil und/oder von dem zweiten Gehäuseteil – hervorspringt und dazu eingerichtet ist, einen Rand des Gegensteckverbindungselements zu überdecken. Durch das Kragenelement ist ein Schutzelement gebildet, das verhindert, dass Feuchtigkeit und Schmutz zwischen dem Steckverbindungselement und dem Gegensteckverbindungselement geraten und dadurch eine elektrische Verbindung zwischen dem Steckverbindungselement und dem Gegensteckverbindungselement beeinträchtigen.

10

15

Das Gehäuse weist – wie eine Weiterbildung vorsieht – ein gehäuseseitiges Steckcodierungselement auf, das dazu eingerichtet ist, mit einem gegensteckverbindungselementseitigen Steckcodierungselement eines Gegensteckverbindungselements zusammenzuwirken, derart, dass ein Einstecken des Gehäuses in das Gegensteckverbindungselement nur dann bestimmungsgemäß zerstörungsfrei möglich ist, wenn das Steckcodierungselement des Gegensteckverbindungselements mit dem gehäuseseitigen Steckcodierungselement korrespondiert. Das gehäuseseitige Steckcodierungselement kann dabei an dem ersten und/oder an dem zweiten Gehäuseteil, insbesondere an dem Kragenelement, angeordnet bzw. ausgebildet sein.

20

25

Nach einer weiteren möglichen Ausführungsform weist das Gehäuse eine an einem der Gehäuseteile angebrachte Spanneinheit auf, die zwischen einer Montagestelle, in welcher ein Eingriffsbereich der Spanneinheit zum Einführen eines Gegenspannelements des Gegensteckverbindungselements entlang der Hochachse (z) bzw. entlang der Steckrichtung freigegeben ist, und einer Spannstellung, in welcher der Eingriffsbereich gegen ein Einführen des Gegenspannelements entlang der Hochachse (z) bzw. Steckrichtung gesperrt ist, verstellbar ist. Zum Beispiel weist die Spanneinheit einen Spannhebel auf, der mit einer Spannkulisse fest verbunden ist, in die beim Ein- und/oder Aufstecken des Steckverbindungselements in bzw. auf das Gegensteckverbindungselement das Gegenspannelement (beispielsweise in Form eines Spannzapfens) einrückt. Unter einem Rotieren des Spannhebels wird die Spannkulisse gedreht, wodurch das Gegenspannelement innenseitig an der Spannkulisse

30

35

lisse abgeleitet. Dadurch werden eine Drehachse des Spannhebels bzw. der Spannkulisse und das Gegenspannelement zueinander hingezogen. So wird das Ein- bzw. Aufstecken des Steckverbindungselements in/auf das Gegensteckverbindungselement erleichtert. Es kann zudem vorgesehen sein, dass der Spannhebel in einer Endposition, in der das Steckverbindungselement und das Gegensteckverbindungselement bestimmungsgemäß miteinander verbunden sind, an dem Gehäuse einrastet, sodass eine Sicherung gegen ein unbeabsichtigtes Verstellen der Spanneinheit in deren Montagstellung gegeben ist.

In Weiterbildung weist das erste Gehäuseteil an dessen Steckverbindungsseite einen materialfreien Bereich auf, der mit einer eine Kontaktkammeranordnung umgreifenden und an einer Steckseite des Steckmoduls angeordneten Kontaktkammerkontur des Steckmoduls korrespondiert. Das jeweilige Steckmodul weist also die zumindest eine Kontaktkammer umfassende Kontaktkammeranordnung auf. Es ist an der Steckverbindungsseite des ersten Gehäuseteils nicht je Kontaktkammer eine separate Durchgangsöffnung vorgesehen, sondern allenfalls je Steckmodul eine Durchgangsöffnung, wobei die eine Durchgangsöffnung alle Kontaktkammern des in dem entsprechenden Steckmodulplatz sitzenden Steckmoduls überdeckt. Insbesondere ist vorgesehen, dass die die Steckverbindungsseite aufweisende Gehäuseseite vollständig materialfrei ausgebildet ist. Das jeweilige Steckmodul hängt dabei mittels des steckermoduleseitigen Linearführungselements und des gehäuseseitigen Linearführungselements in dem Gehäuse. Das Gehäuse weist so eine besonders einfache Struktur bzw. Geometrie auf und ist unter Einsatz von besonders wenig Material und damit ressourcenschonend herstellbar.

In einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Steckmodul für ein modulares Steckverbindungselement vorgeschlagen, wobei das Steckmodul dazu eingerichtet ist, in ein gemäß der vorstehenden Beschreibung ausgebildetes Gehäuse eingesetzt und darin fixiert zu werden. Das Steckmodul weist ein steckermoduleseitiges Linearführungselement auf, das an der das Steckmodul außenseitig begrenzenden Steckermodulegleitfläche angeordnet ist. Das steckermoduleseitige Linearführungselement ist mit dem gehäuseseitigen Linearführungselement formschlüssig derart verbindbar, dass ein Bewegen des Steckmoduls quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement – also quer zur Einschubrichtung – gesperrt ist, wobei das Steckmodul durch die Einschuböffnung des ersten Gehäuseteils in den Steckermoduleaufnahme-raum des Gehäuses lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement in den korrespondierenden Steckermoduleplatz schiebbar ist. Dabei gleiten die Steckermodulegleitfläche und eine Einsetzgleitfläche des Steckermoduleaufnahme-raums direkt anei-

nander ab. Insbesondere weist das Steckermodule ein mit einem gehäuseseitigen Arretierelement korrespondierendes steckermoduleseitiges Arretierelement auf, wobei es sich bei dem steckermoduleseitigen Arretierelement in einem einfachen Fall um die Kante des Steckermodule handeln kann, die mit dem beispielsweise als Rastkeil ausgebildeten gehäuseseitigen Arretierelement korrespondiert. Das Steckermodule weist überdies die Kontaktkammeranordnung auf, die die Kontaktkammer oder mehr solcher Kontaktkammern aufweist, wobei die (jeweilige) Kontaktkammer das Steckermodule entlang der Hochachse (z) durchdringt. Die jeweilige Kontaktkammer ist dazu eingerichtet, ein elektrisches Kontaktierungselement aufzunehmen. Ein solches Kontaktierungselement kann als Pin bezeichnet werden und ist dazu ausgebildet, mit einem mantelfreien Ende einer elektrisch leitfähigen Seele eines Kabels, elektrisch leitend bzw. leitfähig kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden zu werden. Weiter weist das Steckermodule ein Verriegelungselement auf, das in dessen entspannter Verriegelungsstellung in die Kontaktkammer hineinragt und aus der Verriegelungsstellung in eine Einsetzstellung elastisch spannbare ist, in der das Verriegelungselement die Kontaktkammer für ein Einführen des Kontaktierungselements freigibt.

Indem das Gehäuse und das Steckermodule derart aufeinander abgestimmt sind, ist die Herstellung des Steckverbindungselements, und infolgedessen die Herstellung des Kabelbaums, maßgeblich vereinfacht. Durch das steckermoduleseitige Linearführungselement korrespondiert das Steckermodule mit dem ersten Gehäuseteil und kann besonders einfach und aufwandsarm in das erste Gehäuseteil eingesetzt werden. Die für das Steckermodule hierin dargelegten Ausführungen bzw. Merkmale gelten analog für das Steckermoduleersatzstück, wobei sich das Steckermodule und das Steckermoduleersatzstück voneinander unterscheiden, indem das Steckermoduleersatzstück keine oder eine pinfreie Kontaktkammeranordnung aufweist.

In weiterer Ausgestaltung des Steckermodule springt das Verriegelungselement in dessen gespannter Einsetzstellung von der außenseitigen Steckermodulegleitfläche des Steckermodule hervor, wodurch das Schieben des Steckermodule zu und in einen Steckermoduleplatz des Gehäuses lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement blockiert ist. Das bedeutet, dass – solange das Kontaktierungselement bzw. der Pin nicht vollständig/korrekt in die entsprechende Kontaktkammer eingesetzt ist – das Verriegelungselement mittels des Pins in der Einsetzstellung gehalten ist, wobei in diesem Zustand das Verriegelungselement an einer Kante der Einsetzgleitfläche des Steckermoduleaufnahme Raums anstößt, wenn versucht wird, das Steckermodule in Richtung hin zu dessen Steckermoduleplatz zu schieben.

Das Anstoßen verhindert ein Entlanggleiten der Steckermodulegleitfläche an der Einsetzgleitfläche. Ohne Aufbringen einer übermäßig bzw. missbräuchlich hohen Kraft ist so das Einsetzen des Steckermoduls mit dem nicht vollständig bzw. nicht korrekt eingesetzten Pin verhindert. Ein (menschlicher) Monteur bemerkt die höhere Kraft, die er aufzuwenden hat, um, das Steckermodul weiterzubewegen und erkennt dadurch, dass das Steckermodul nicht korrekt mit den Pins bestückt ist. Bei einer zumindest teilautomatischen Fertigung kann die höhere Kraft mittels einer Sensorik erfasst werden und basierend darauf eine Fehlermeldung bereitgestellt werden.

Das Steckermodul weist einer weiteren möglichen Ausführungsform zufolge ein entlang der Längsrichtung (x) ausgebildetes Reihenkopplungselement auf, das dazu eingerichtet ist, formschlüssig mit einem Reihenkopplungselement eines weiteren Steckermoduls zusammenzuwirken, wodurch zwei oder mehr Steckermodule zu einer Steckermodulereihe (zeilenweise) koppelbar sind. Das jeweilige Reihenkopplungselement kann zum Beispiel als ein Zapfen bzw. als eine Zapfenaufnahme ausgeführt sein. Es ist beispielsweise denkbar, dass das jeweilige Steckermodul entlang der Längsachse (x) an einer Seite einen Zapfen und an einer gegenüberliegenden Seite eine Zapfenaufnahme aufweist. So sind bei der Betrachtung von zwei in Reihe bzw. zeilenweise direkt zueinander benachbarten Steckermodulen jeweils eine Zapfenaufnahme und ein damit korrespondierender Zapfen einander zugewandt, so dass beim Zusammenbauen des Steckverbindungselements der Zapfen in die Zapfenaufnahme einrücken kann, bis die Seiten der benachbarten Steckermodule plan aneinanderliegen. So kann aus zwei oder mehr miteinander korrespondierenden Steckermodulen eine Steckermodulezeile oder -reihe vormontiert werden, und diese Steckermodulezeile kann dann mittels eines einzigen Arbeitsschritts in das Gehäuse eingesetzt werden.

In diesem Zusammenhang ist es denkbar, dass je nach zu fertigendem Steckverbindungselement die Reihenkopplungselemente, also zum Beispiel die Zapfen und die Zapfenaufnahmen, nur dann so miteinander korrespondieren, dass die die Seiten der benachbarten Steckermodule plan aneinanderliegen, wenn zwei bestimmte Steckermodule oder Steckermodulevarianten entsprechend aufgereiht werden. Dies kann durch eine positionelle Anordnung der Reihenkopplungselemente durch eine Länge/Tiefe der Reihenkopplungselemente und/oder durch eine Kontur der Reihenkopplungselemente beeinflusst werden. Passen die Reihenkopplungselemente zweier Steckermodule, die in fehlerhafter Weise aufgereiht werden sollen, nicht zusammen, können die Steckermodule nicht zu der Reihe oder Zeile zusammengesetzt werden.

Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein modulares Steckverbindungselement, das ein gemäß der vorstehenden Beschreibung ausgebildetes Gehäuse aufweist, in das ein gemäß der vorstehenden Beschreibung ausgebildetes Steckmodul eingesetzt ist. Vorteile und mögliche Ausführungsformen des modularen Steckverbindungselements ergeben sich aus der vorstehenden Beschreibung.

Zudem wird ein Baukasten zum Herstellen eines solchen Steckverbindungselements offenbart. Der Baukasten umfasst unterschiedliche Steckmodulvarianten, wobei die Steckmodule jeweils eine variantenspezifisch ausgeführte Kontaktkammeranordnung und jeweils eine variantenübergreifend gleich ausgebildete Außengestalt aufweisen. Insbesondere weisen die Steckmodule jeweils ein variantenübergreifend gleich ausgebildetes steckermoduleseitiges Linearführungselement auf. In Weiterbildung weisen die Steckmodule jeweils ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Linearführungselement, ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Arretierelement, ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Codierelement und/oder ein variantenspezifisch ausgeführtes Reihenkopplungselement auf.

Der Baukasten weist in weiterer Ausgestaltung auf:

- unterschiedliche Varianten von ersten Gehäuseteilen, insbesondere mit einem variantenspezifisch ausgeführten ersten gehäuseseitigen Linearführungselement, einem variantenspezifisch ausgeführten zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement, einem variantenspezifisch ausgeführten Steckmodulaufnahmeraum (zum Beispiel mit variantenspezifischen Steckmodulplätzen), einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Arretierelement, einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Codierelement, einem variantenspezifisch ausgeführten Kragenelement (oder eines Teils desselben), einer variantenspezifisch ausgeführten Spanneinheit (oder eines Teils derselben) und/oder einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Steckcodierungselement;
- unterschiedliche Varianten von zweiten Gehäuseteilen, insbesondere mit einem variantenspezifisch ausgeführten zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement, einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Codierelement, einem variantenspezifisch ausgeführten Kragenelement (oder eines Teils desselben), einer variantenspezifisch ausgeführten Spanneinheit (oder eines Teils derselben) und/oder einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Steckcodierungselement;

- unterschiedliche Varianten von Steckermodulersatzstücken.

Bei dem Verfahren zum Herstellen des modularen Steckverbindungselements wird ein Steckmodul oder werden mehrere Steckmodule in das Gehäuse eingesetzt und darin fixiert. Hierzu werden das steckermoduleseitige Linearführungselement und das wenigstens eine gehäusesseitige erste Linearführungselement formschlüssig nach Art eines Schubgelenks miteinander verbunden. Das Steckmodul wird durch die Einschuböffnung in den Steckmodulaufnahmeraum des Gehäuses lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement in den korrespondierenden Steckmodulplatz geschoben, wobei ein Bewegen des Steckmoduls quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement gesperrt wird. Unter dem Einschieben des Steckmoduls in Richtung hin zu dessen Steckmodulplatz und in den Steckmodulplatz gleiten die Steckmodulgleitfläche und die Einsetzgleitfläche des Steckmodulaufnahmeraums direkt aneinander ab. Dadurch – das heißt zum Beispiel mittels des bewegten bzw. geschobenen Steckmoduls selbst – wird das gehäusesseitige Arretierelement elastisch, also zerstörungsfrei reversibel, in dessen Freigabestellung gespannt. Das gehäusesseitige Arretierelement wird unter einem Entspannen desselben wieder in dessen Arretierstellung entspannt, wenn das Steckmodul seine Endposition erreicht hat, also vollständig in den entsprechenden Steckmodulplatz eingerückt ist/wurde. Dann rückt das gehäusesseitige Arretierelement in das korrespondierende steckermoduleseitige Arretierelement ein oder umgreift dieses.

Danach, währenddessen oder davor wird in die jeweilige Kontaktkammer der Kontaktkameranordnung ein Pin eingesetzt, wodurch das Verriegelungselement, das in dessen entspannter Verriegelungsstellung in die Kontaktkammer hineinragt, aus der Verriegelungsstellung in die Einsetzstellung elastisch gespannt wird. Beispielsweise gleitet der Pin an dem Verriegelungselement ab und drückt es elastisch aus der Kontaktkammer heraus, indem der Pin mit einer ausreichend starken Pineinsetzkraft bewegt wird. Dadurch wird die Kontaktkammer für das (weitere) Einführen des Kontaktierungselements freigegeben. Sobald der Pin in seine designierte Endposition, also vollständig in die Kontaktkammer, eingerückt ist, wird das Verriegelungselement entlastet, wodurch es wieder in die Kontaktkammer einrückt und den Pin darin positionell sichert.

Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Kabelbaum vorgeschlagen, der ein modulares Steckverbindungselement aufweist, das gemäß der vorstehenden Beschreibung ausgeführt ist.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung können sich aus der nachfolgenden Beschreibung möglicher Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung ergeben. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Kurze Figurenbeschreibung

Die Zeichnung zeigt in:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Steckverbindung, die aus einem modularen Steckverbindungselement und einem damit korrespondierenden Gegensteckverbindungselement hergestellt ist;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines ersten Gehäuseteils eines Gehäuses des Steckverbindungselements mit zwei darin eingesetzten Steckmodulen;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils, das eine Steckverbindungsseite aufweist;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils, das eine Einschuböffnung aufweist;
- Fig. 5 eine perspektivische und teilweise geschnittene Ansicht des Gehäuses;
- Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des zweiten Gehäuseteils;
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer von zwei Gehäusehalbschalen, die miteinander das erste Gehäuseteil bilden;
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils, das als ein Steckermodulsetzkasten ausgeführt ist;

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines Steckmoduls;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht des als der Steckmodulsetzkasten ausgeführten
ersten Gehäuseteils, in das Steckermodule eingesetzt sind;

Fig. 11 zur Verdeutlichung eines Zusammensetzvorgangs des modularen Steckverbindungs-
elements eine schematische Ansicht davon; und

Fig. 12 eine schematische und geschnittene Ansicht des Steckmoduls mit einem Ver-
riegelungselement.

Im Folgenden werden ein Gehäuse 1 für ein modulares Steckverbindungselement 2, ein Ste-
ckermodul 3 für das modulare Steckverbindungselement 2, das modulare Steckverbindungs-
element 2 an sich sowie ein insbesondere für ein Kraftfahrzeug (nicht dargestellt) vorgesehe-
nen Kabelbaum 4 (siehe Fig. 11) mit dem Steckverbindungselement 2 in gemeinsamer Be-
schreibung dargelegt. Zudem gehen aus der folgenden Beschreibung die Merkmale eines
Baukastensystems zum Herstellen des modularen Steckverbindungselements 2 sowie die
Schritte eines Verfahrens zum Herstellen des modularen Steckverbindungselements 2 her-
vor. Überdies wird eine Steckverbindung 5 beschrieben, die das Steckverbindungselement 2
und ein Gegensteckverbindungselement 6 aufweist, welche bestimmungsgemäß zusammen-
gesteckt sind. Zur besseren Übersicht wird ein Koordinatensystem in den Figuren festgelegt,
wobei eine X-Raumachse und eine Längsachse des Gehäuses 1, eine Längsachse des
Steckverbindungselements 2 und eine Längsachse des Steckmoduls 3 zusammenfallen.
Eine Y-Raumachse, eine Querachse des Steckverbindungselements 2 und eine Querachse
des Steckmoduls 3 fallen ebenso zusammen. Zudem fallen eine Z-Raumachse, eine Hoch-
achse des Steckverbindungselements 2 und eine Hochachse des Steckmoduls 3 zusam-
men. Gleiche und funktionsgleiche Elemente sind in den Figuren mit gleichem Bezugszei-
chen versehen.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht der Steckverbindung 5, die aus dem modularen
Steckverbindungselement 2 und dem damit korrespondierenden Gegensteckverbindungsele-
ment 6 hergestellt ist. Es ist zu erkennen, dass das Steckverbindungselement 2 das Ge-
häuse 1 aufweist, das wiederum aus einem ersten Gehäuseteil 7 und einem davon separat
hergestellten, zweiten Gehäuseteil 8 gebildet ist, die weiter unten noch genauer beschrieben

werden. Bei der Steckverbindung 5 ist eine zerstörungsfrei reversibel lösbare und wiederherstellbare elektrisch leitende Verbindung zwischen Kabeln 9 des Kabelbaums 4 (siehe Fig. 11) und einem Schaltungsträger (nicht dargestellt) und/oder einem anderen Kabelbaum (nicht dargestellt) hergestellt. Die Verbindung ist insbesondere werkzeugfrei herstellbar und lösbar. Das Gegensteckverbindungselement 6 ist Bestandteil des Schaltungsträgers bzw. des anderen Kabelbaums oder mit dem Schaltungsträger bzw. dem anderen Kabelbaum elektrisch leitend verbunden. Das Gegensteckverbindungselement 6 weist eine Steckkontaktnummer 10 mit einem Steckkontakt 11 oder – wie vorliegend – mit einer Vielzahl von Steckkontakten 11. Die Steckkontakte 11 sind einerseits elektrisch leitend mit zum Beispiel einer Leiterbahn des Schaltungsträgers oder einer Seele eines Kabels des anderen Kabelbaums verbunden (nicht dargestellt). Andererseits enden die Steckkontakte 11 in einem Steckraum 12 des Gegensteckverbindungselements 6, wo sie mit Kontaktierungselementen 13 (siehe Fig. 11) des modularen Steckverbindungselements 2 elektrisch kontaktiert sind, sodass mittels des Gegensteckverbindungselements 6 zwischen den Steckkontakten 11 und den Kabeln 9 eine elektrisch leitfähige Verbindung hergestellt ist.

An dem ersten Gehäuseteil 7 ist ein Spannhebel 14 einer Spanneinheit 15 um die Querachse y schwenkbar gelagert. Zudem weist das Gegensteckverbindungselement 6 ein Gegenspannelement 16 auf, das vorliegend als ein Spannzapfen von einem Rahmen 17 des Gegensteckverbindungselements 6 hervorspringt. Die Spanneinheit 15 ist – vorliegend mittels Verschwenkens des Spannhebels 14 – zwischen einer Montagestellung, in welcher ein Eingriffsbereich 18 der Spanneinheit 15 zum Einführen des Gegenspannelements 16 entlang der Hochachse z bzw. entlang einer Steckrichtung a freigegeben ist, und einer Spannstellung, in welcher der Eingriffsbereich 18 gegen ein Einführen des Gegenspannelements 16 entlang der Hochachse z bzw. Steckrichtung a gesperrt ist, verstellbar ist. Der Spannhebel 14 ist vorliegend mit einer Spannkulisse 19 drehfest verbunden, in die beim Ein- und/oder Aufstecken des Steckverbindungselements 2 in bzw. auf das Gegensteckverbindungselement 6 das Gegenspannelement 16 einrückt. Unter einem Rotieren des Spannhebels 14 wird die Spannkulisse 19 um die Querachse y gedreht, wodurch das Gegenspannelement 16 innenseitig an der Spannkulisse 19 abgleitet, wobei die Drehachse des Spannhebels 14 bzw. der Spannkulisse 19 und das Gegenspannelement 16 zueinander hingezogen werden.

Fig. 1 ist des Weiteren zu entnehmen, dass das Gehäuse 1 ein umlaufendes Kragenelement 20 aufweist, das von einer Außenseite 21 des Gehäuses 1 – das heißt von dem ersten Gehäuseteil 7 und/oder von dem zweiten Gehäuseteil 8 – hervorspringt. Im vorliegenden Bei-

spiel ist das Kragenelement 20 aus einem an dem ersten Gehäuseteil 7 ausgebildeten, ersten Kragenanteil 22 und einem an dem zweiten Gehäuseteil 8 ausgebildeten, zweiten Kragenanteil 23 gebildet. Bei der hergestellten Steckverbindung 5 überdeckt das Kragenelement 20 den Steckraum 12, sodass dieser gegen ein Eindringen von Schmutz und/oder Feuchtigkeit geschützt ist. Dabei umgreift das Kragenelement 20 einen Rand des Gegensteckverbindungselements 6.

Das Gehäuse 1 weist ferner ein an dem Kragenelement 20 angeordnetes gehäuseseitiges Steckcodierungselement 24 auf, das hier beispielhaft eine Codierungsbalkenaufnahme aufweist. Dabei weist das Gegensteckverbindungselement 6 an dessen Rahmen 17 ein gegensteckverbindungselementseitiges Steckcodierungselement 25 auf, das einen Codierungsbalken aufweist. Wie dargestellt korrespondieren die Steckcodierungselemente 24, 25 miteinander, derart, dass ein Ein- und/oder Aufstecken des Gehäuses 1 (und infolgedessen des Steckverbindungselements 2) in und/oder auf das Gegensteckverbindungselement 6 nur dann bestimmungsgemäß zerstörungsfrei möglich ist, wenn die Steckcodierungselemente 24, 25 hinsichtlich Geometrie und Lage zueinander passen. Es können jeweils zwei oder mehr Steckcodierungselemente 24, 25 vorgesehen sein.

Die Gehäuseteile 7, 8 weisen ein jeweiliges Rastelement 26, 27 auf, die zwischen den Gehäuseteilen 7, 8 eine Rastverbindung 28 vermitteln, über welche die beiden Gehäuseteile 7, 8 miteinander verbunden sind. So sind das erste Gehäuseteil 7 und das zweite Gehäuseteil 8 mittels der Rastverbindung 28 bzw. mittels der Rastelemente 26, 27 reversibel zerstörungsfrei miteinander verbunden.

Das erste Gehäuseteil 7 weist einen Steckermodulaufnahmeraum 29 auf, der über eine Einschuböffnung 30 in eine Umgebung des Gehäuses 1 mündet. Der Steckermodulaufnahmeraum 29 weist einen Steckermodulplatz 31 oder, wie vorliegend, eine Vielzahl von Steckermodulplätzen 31 auf, wobei der jeweilige Steckermodulplatz 31 dazu eingerichtet – das heißt ausgebildet und angeordnet – ist, ein Steckermodul 3 oder ein Steckermodulersatzstück 32 (siehe Fig. 11) aufzunehmen bzw. zu beherbergen. In Fig. 1 ist in diesem Zusammenhang zu erkennen, dass in das Gehäuse 1 weniger Steckermodule 3 oder Steckermodulersatzstücke 32 eingesetzt sind als Steckermodulplätze 31 vorhanden sind. Wie im Folgenden noch beschrieben wird, sind die in Fig. 1 dargestellten Steckermodule 3 an/in ihrem Steckermodulplatz 31 individuell gegen ein Bewegen gesichert.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils 7 des Gehäuses 1 des Steckverbindungselements 2 mit zwei darin eingesetzten Steckmodulen. Das erste Gehäuseteil 7 weist ein erstes gehäuseseitiges Linearführungselement 33 auf, das an einer den Steckermoduleaufnahme-
raum 29 innenseitig begrenzenden Einsetzgleitfläche 34 angeordnet
5 ist. Zudem weist das erste Gehäuseteil 7 vorliegend ein zweites gehäuseseitiges Linearführungselement 35 auf, wobei die Linearführungselemente 33, 35 zum Beispiel stoffschlüssig mit dem ersten Gehäuseteil 7 verbunden sind. Beispielsweise sind die Linearführungselemente 33, 35 einstückig mit dem ersten Gehäuseteil 7 ausgebildet bzw. gemeinsam mit dem ersten Gehäuseteil 7 urgeformt.

Das jeweilige Steckmodul 3 und gegebenenfalls das jeweilige Steckmodulersatzstück 32 weist ein erstes steckermoduleseitiges Linearführungselement 36 und ein zweites steckermoduleseitiges Linearführungselement auf, das an einer das Steckmodul 3 außenseitig begrenzenden Steckermodulegleitfläche 38 angeordnet ist. Die Linearführungselemente 33, 35,
15 36, 37 sind jeweils gerade ausgebildet. Dabei erstrecken sich die Linearführungselemente 33, 35, 36, 37 achsparallel zum Beispiel zu der jeweiligen Längsachse x des Gehäuses 1 bzw. des Steckmoduls 3. Das jeweilige gehäuseseitige Linearführungselement 33, 35 und das jeweilige steckermoduleseitige Linearführungselement 36, 37 sind miteinander formschlüssig verbindbar, sodass zwischen dem jeweiligen Steckmodul 3 (oder Steckmodulersatzstück 32) und dem ersten Gehäuseteil 7 mittels der Linearführungselemente 33, 35,
20 36, 37 zunächst ein Schubgelenk mit einem einzigen Freiheitsgrad gebildet ist. Der Freiheitsgrad charakterisiert eine rein translatorische Verschiebbarkeit des Steckmoduls 3 in Bezug zu dem ersten Gehäuseteil 7 entlang des gehäuseseitigen Linearführungselements 33, 35. Dadurch ist ein Bewegen des Steckmoduls 3 quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement 33, 35 gesperrt, und das Steckmodul 3 wird zum Einsetzen in das Gehäuse 1 durch die Einschuböffnung 30 in den Steckermoduleaufnahme-
raum 29 lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement 33, 35 zum und in den Steckermoduleplatz 31 geschoben. Dabei gleiten die Steckermodulegleitfläche 38 und die Einsetzgleitfläche 34 direkt aneinander ab.

Das Steckmodul (3) oder die Steckmodule (6) wird bzw. werden mittels einer Arretiereinrichtung gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse (1) gesichert. Zum Beispiel wird das entsprechende Steckmodul 3 an/in dessen Steckermoduleplatz 31 vollständig gegen ein Bewegen gesichert, indem der letzte Freiheitsgrad mittels eines gehäuseseitigen Arretierelements 39 (erstmalig in Fig. 7 dargestellt) gesperrt wird, wenn das Steckmodul 3 vollständig in des-

sen Steckermoduleplatz 31 eingerückt ist. Hierzu weist das erste Gehäuseteil 7 zum Beispiel je Steckermoduleplatz 31 ein gehäuseseitiges Arretierelement 39 auf, das dazu ausgebildet ist, in dessen entspannter Arretierstellung das in einem der Steckermoduleplätze 31 sitzenden Steckermodule 3 individuell gegen ein Bewegen entlang eines oder mehr der Linearführungselemente 33, 35, 36, 37 zu arretieren bzw. zu blockieren. Das gehäuseseitige Arretierelement 39 wird zum Einsetzen oder Einschieben des Steckermodule zum und in den Steckermoduleplatz 31 aus der Arretierstellung durch eine Spannkraft elastisch in eine Freigabe-
stellung gespannt, in der das Arretierelement 39 das Linearführungselement gehäuseseitige Linearführungselement 33 für ein lineargeführtes Bewegen des Steckermodule 3 freigibt.
Beispielsweise ist das jeweilige Arretierelement 39 als ein Rastkeil 40 ausgebildet, wobei die Spannkraft zum Spannen des Arretierelements 39 aufgebracht werden kann, indem das Steckermodule 3 unter einem translatorischen Bewegen entlang des Linearführungselements 33, 35, 36, 37 auf dem Rastkeil 40 abgleitet und diesen dadurch spannt. Das Arretierelement 39 bzw. der Rastkeil 40 wird mittels demnach mittels des Steckermodule 3 in der Freigabe-
stellung gehalten, wobei bei einem Wegfallen der Spannkraft das Arretierelement 39 entspannt wird und so automatisch wieder die Arretierstellung einnimmt.

Alternativ oder zusätzlich weist das Gehäuse (1), insbesondere dessen Arretiereinrichtung das zweite Gehäuseteil (8) auf, mittels dessen – bei zusammengesetztem Gehäuse (1) – die
Einschuböffnung (30) des ersten Gehäuseteils (7) blockiert ist, sodass das im Steckermoduleplatz (31) sitzende Steckermodule (3) mittels des zweiten Gehäuseteils (8) gegen ein Herausfallen aus dem Gehäuse (1) arretiert ist.

Das zweite gehäuseseitige Linearführungselement 35 erstreckt sich vorliegend mittig durch den Steckermoduleaufnahme-
raum 29 hindurch. Zudem sind in dem Steckermoduleaufnahme-
raum 29 entlang der Querachse y des Gehäuses 1 zwei Steckermodule 3 (oder Steckermoduleersatzstücke 32) nebeneinander (spaltenweise) angeordnet, Dabei sind die Steckermodule 3 jeweils mittels des ersten gehäuseseitigen Linearführungselements 33 in Verbindung mit dem jeweiligen ersten steckermoduleseitigen Linearführungselement 36 mit dem ersten
Gehäuseteil 1 verbunden, wobei die Steckermodule 3 darüber hinaus mittels des zweiten gehäuseseitigen Linearführungselements 35 in Verbindung mit dem jeweiligen zweiten steckermoduleseitigen Linearführungselement 37 mit dem ersten Gehäuseteil 1 verbunden sind.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils 7, das eine Steckverbindungsseite 41 aufweist, die einen materialfreien Bereich 42 aufweist, der mit einer Kon-

taktkammeranordnung 43 umgreifenden und an einer Steckseite 44 des Steckermoduls 3 angeordneten Kontaktkammerkontur 45 des Steckermoduls 3 korrespondiert. Innerhalb der Kontaktkammerkontur 45 münden alle Kontaktkammern 46 des jeweiligen Steckermoduls 3 über die jeweilige Kontaktkammeranordnung 43 in die Umgebung.

5

Fig 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils 7, das die Einschuböffnung 30 aufweist. Zur Verdeutlichung der Lage der Kontaktkammerkontur 45 ist diese mit Bezugszeichen 45' an einer der Steckseite 44 des Steckermoduls 3 gegenüberliegenden Pinaufnah-
meseite 47 angedeutet. Zudem geht aus Fig. 4 hervor, dass der mit der Kontaktkammerano-
rdnung 43 oder den Kontaktkammeranordnungen 43 korrespondierende materialfreie Be-
reich 42 auch gebildet sein kann, indem die Steckverbindungsseite 41 des ersten Gehäuse-
teils 7 vollständig materialfrei ausgeführt wird. Darüber hinaus ist in Fig. 4 gezeigt, dass das
jeweilige Linearführungselement 33, 35, 36, 37 eine Schwalbenschwanzschiene 48 aufwei-
sen kann oder als Schwalbenschwanzschiene 48 ausgeführt sein kann. Dabei ist die jewei-
lige Schwalbenschwanzschiene 48 der gehäuseseitigen Linearführungselemente 33, 35 vor-
liegend als Schwalbenschwanzfeder 49 ausgeführt, wobei die jeweilige Schwalbenschwanz-
schiene 48 der der steckermoduleseitigen Linearführungselemente 36, 37 vorliegend als
Schwalbenschwanznut 50 ausgeführt sind. Eine umgekehrte und/oder gemischte Ausfüh-
rung der Schwalbenschwanzschienen 48 ist ebenso denkbar. Aus Fig. 4 geht zudem hervor,
dass der Steckermodulaufnahmeraum 29 sowohl über die Einschuböffnung 30 als auch über
die Steckverbindungsseite 41 in die Umgebung mündet.

20

Fig. 5 zeigt eine perspektivische und teilweise geschnittene Ansicht des Gehäuses 1, wobei
das zweite gehäuseseitige Linearführungselement 35 und das zweite Gehäuseteil 8 stoff-
schlüssig miteinander verbunden sind, beispielsweise einstückig miteinander ausgebildet,
insbesondere miteinander urgeformt sind. Es ist zu erkennen, dass das jeweilige Steckermo-
dul 3 einerseits mittels der ersten Linearführungselemente 33, 36 an dem ersten Gehäuseteil
7 und andererseits mittels der zweiten Linearführungselemente 35, 37 an dem zweiten Ge-
häuseteil 8 befestigt ist.

25

30

Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des zweiten Gehäuseteils 8, das das zweite gehäu-
seseitige Linearführungselement 35 in Form einer Doppelschwalbenschwanzschiene 51 auf-
weist. Für das Zusammenbauen des Steckverbindungselements 2 kann in diesem Fall vor-
gesehen sein, dass das Steckermodul 3 (bzw. das Steckermodulersatzstück 32) zunächst
auf das zweite gehäuseseitige Linearführungselement 35 aufgeschoben wird, wodurch das

35

Steckermodule 3 also zunächst an dem zweiten Gehäuseteil 8 vormontiert wird. Hiernach wird das zweite Gehäuseteil 8 mitsamt den daran befestigten Steckermodule 3 in das erste Gehäuseteil 7 eingeschoben, wobei zum einen das Gehäuse aus dem ersten 7 und dem zweiten Gehäuseteil 8 zusammengesetzt wird und zum anderen die Steckermodule 3 in das Gehäuse 1 eingesetzt werden.

Fig. 7 zeigt eine perspektivische Ansicht einer von zwei Gehäusehalbschalen 7a, die miteinander das erste Gehäuseteil 7 bilden. Anders ausgedrückt kann das erste Gehäuseteil 7 mehrteilig ausgeführt sein. In Fig. 7 sind besonders gut die steckermoduleplatzindividuellen Arretierelemente 39 bzw. die Rastkeile 40 zu erkennen, die unter dem Einschieben des Steckermoduls in das Gehäuse 1, insbesondere in das erste Gehäuseteil 7, in die Freigabestellung gespannt werden und in die Arretierstellung zurückfedern, sobald das Steckermodule 3 an dem entsprechenden Steckermoduleplatz 31 sitzt. Die individuelle positionelle Arretierung erfolgt dabei unabhängig davon, ob das Steckermodule 3 ohne dem zweiten Gehäuseteil 8 oder an dem zweiten Gehäuseteil 8 befestigt in das erste Gehäuseteil eingeschoben wird. Demnach ist es möglich, dass das jeweilige Steckermodule 3 an/in einem der Steckermoduleplätze 31 arretiert ist, ohne dass das zweite Gehäuseteil in irgendeiner Weise mit dem betreffenden Steckermodule 3 zusammenwirkt.

Das Gehäuse 1 weist zudem vorliegend ein gehäuseseitiges Codierelement 52 auf, wobei das Steckermodule 3 bzw. das Steckermoduleersatzstück 32 ein steckermoduleseitiges Codierelement 53 aufweist. Die Codierelemente 52, 53 wirken derart zusammen, dass ein Einsetzen eines Steckermoduls 3 oder eines Steckermoduleersatzstücks 32 nur dann bestimmungsgemäß zerstörungsfrei möglich ist, wenn das steckermoduleseitige Codierelement 53 mit dem gehäuseseitigen Codierelement 52 korrespondiert. Das gehäuseseitige Codierelement 52 ist zum Beispiel als Teil des gehäuseseitigen Linearführungselements 33, 35 gebildet, indem eine Querschnittsfigur des entsprechenden gehäuseseitigen Linearführungselements 33, 35 so gestaltet ist, dass sie nur mit einer Querschnittsfigur des steckermoduleseitigen Linearführungselements 36, 37 eines bestimmten Steckermoduls 3 oder einer bestimmten Steckermodulevariante geometrisch zusammenpasst.

Die Gehäuseseite mit der Einschuböffnung 30 kann rechtwinklig zu der Steckverbindungsseite 41 angeordnet sein. Die Steckrichtung a und eine Einschubrichtung b, entlang derer die Steckermodule 3 in das Gehäuse 1 eingeschoben werden, verlaufen dann insbesondere quer zueinander. In diesem Fall werden die Gehäuseteile 7, 8 zu dem Gehäuse 1 zusam-

mengesetzt, indem das erste Gehäuseteil 7 und das zweite Gehäuseteil 8 entlang der Längsrichtung x – also quer zur Hochachse z bzw. Steckrichtung a – aufeinander zu bewegt werden.

Das erste Gehäuseteil 7 kann ferner als ein Steckermoduletzkasten 54 ausgebildet sein, wobei die Gehäuseseite mit der Einschuböffnung 30 und die Steckverbindungsseite 41 parallel zueinander und entlang der Hochachse z voneinander beabstandet sind, wodurch das erste Gehäuseteil 7 dazu eingerichtet ist, dass das Steckermodule 3 entlang der Hochachse z in den Steckermoduletzkasten 54 eingesetzt wird. Das bedeutet, dass die Steckrichtung a und die Einschubrichtung b, entlang derer die Steckermodule 3 in das erste Gehäuseteil 7 eingeschoben werden, parallel zueinander und gleichgerichtet verlaufen. In diesem Fall werden die Gehäuseteile 7, 8 zu dem Gehäuse 1 zusammengesetzt, indem der das erste Gehäuseteil 7 bildende Steckermoduletzkasten 54 und das zweite Gehäuseteil 8 beispielsweise entlang der Hochachse z aufeinander zu bewegt werden.

Fig.8 zeigt eine perspektivische Ansicht des ersten Gehäuseteils 7, das als der Steckermoduletzkasten 54 ausgeführt ist. Die gehäuseseitigen Linearführungselemente 33, 35 sind hierbei zum Beispiel als gerade Balkenaufnahmen 55 ausgeführt, von denen in Fig. 8 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht alle mit dem entsprechenden Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 9 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Steckermodule 3 in einer Ausgestaltung, die mit dem Steckermoduletzkasten 54 bestimmungsgemäß eingesetzt werden kann. Zu erkennen ist das gerade Balken 56 aufweisende steckermoduleseitige Linearführungselement 36, wobei die Balken 56 und die Balkenaufnahmen 55 des Steckermoduletzkastens 54 miteinander in Form und Lage korrespondieren, sodass beim Einsetzen des Steckermodule 3 in den Steckermoduletzkasten 54 die Balken 56 in die Balkenaufnahmen 55 eingreifen und an diesen abgleiten. Hierdurch ist eine Linearführung für die Bewegung des Steckermodule 3 gegeben. Dabei streicht ein steckermoduleseitiges Arretierelement 57 über den Rastkeil 40 und spannt so das gehäuseseitige Arretierelement 39, bis das Steckermodule 3 vollständig in den entsprechenden Steckermoduleplatz 31 eingerückt ist. Denn dann federt der Rastkeil 40 zurück, wodurch das gehäuseseitige Arretierelement 39 in die Arretierstellung verstellt wird, in der der Rastkeil 40 das steckermoduleseitige Arretierelement 57 hintergreift, wodurch alle Bewegungsfreiheitsgrade des Steckermodule 3 in Bezug zu dem Gehäuse 1 blockiert sind – das Steckermodule 3 ist individuell positionell in dem Steckermoduletzkasten 54 fixiert.

Fig. 10 zeigt eine perspektivische Ansicht des als der Steckermodule 3 unterschiedlicher Varianten eingesetzt sind. Einige der Kontaktkammern 46 der Steckermodule 3 sind mit Kontaktierungselementen bzw. Pins 13 bestückt. Die Gehäuseteile 7, 8 können zu dem Gehäuse 1 zusammengesetzt werden, indem der das erste Gehäuseteil 7 bildende Steckermodule 3 und das zweite Gehäuseteil 8 beispielsweise entlang der Längsachse x aufeinander zu bewegt werden, wobei der Steckermodule 3 nach Art einer Schublade in das zweite Gehäuseteil 8 eingeschoben wird. Hierzu weist der Steckermodule 3 zum Beispiel außenseitige Linearführungsschienen 58 auf, die mit Linearführungsschienen (nicht dargestellt) des zweiten Gehäuseteil 8 korrespondieren. Die Linearführungsschienen 58 können analog zu den Linearführungselementen 33, 35, 36, 37 ausgebildet sein.

Fig. 11 zeigt zur Verdeutlichung eines Zusammensetzvorgangs des modularen Steckverbindungselements 2 bzw. des Kabelbaums 4 eine schematische Ansicht davon in einer Explosionsdarstellung. Zum Herstellen bzw. Zusammensetzen oder Zusammenbauen des modularen Steckverbindungselements 2 werden vorliegend mehrere Steckermodule 3 in das Gehäuse 1 eingesetzt und darin fixiert. Hierzu werden das steckermodulseitige Linearführungselement 36, zum Beispiel der Balken 56, und das wenigstens eine gehäuseseitige erste Linearführungselement 33, zum Beispiel die Balkenaufnahme 55, formschlüssig und schubgelenkartig miteinander verbunden. Das Steckermodule 3 wird durch die Einschuböffnung 30 in den Steckermoduleaufnahmebereich 29 des ersten Gehäuseteils 7 lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement 33 in den korrespondierenden Steckermoduleplatz 31 geschoben. Aufgrund des schubgelenkartigen Formschlusses zwischen dem Steckermodule 3 und dem ersten Gehäuseteil 7 ist dabei ein Bewegen des Steckermoduls 3 quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement 33 gesperrt. Unter dem Einschieben des Steckermoduls 3 in Richtung hin zu dessen Steckermoduleplatz 31 und in den Steckermoduleplatz 31 hinein gleiten die Steckermodulegleitfläche 38 und die Einsetzgleitfläche 34 direkt aneinander ab. Vorliegend mittels des bewegten bzw. geschobenen Steckermoduls 3 wird das gehäuseseitige Arretierelement 39, zum Beispiel der Rastkeil 40, elastisch in die Freigabestellung gespannt. Das gehäuseseitige Arretierelement 39 bzw. der Rastkeil 40 wird wieder in die Arretierstellung entspannt, wenn das Steckermodule 3 seine Endposition in dem Steckermoduleplatz 31 erreicht hat. Dann rückt das gehäuseseitige Arretierelement 39 in das korrespondierende steckermodulseitige Arretierelement 57 ein oder umgreift dieses zum Beispiel hinter-schnittig. Danach, währenddessen oder davor wird in die jeweilige Kontaktkammer 46 der Kontaktkammeranordnung 43 ein Pin bzw. ein Kontaktierungselement 13 eingesetzt.

Damit ein Aufnahme- und/oder Manipulatorglied einer bei der Herstellung des Steckverbindungselements eingesetzten Maschine (nicht dargestellt) das zweite Gehäuseteil 8 besonders zuverlässig und sicher aufnehmen und dann bewegen kann, weist das zweite Gehäuseteil 8 vorliegend ein Zentrierelement 63 auf, das mit einer Zentrierelementaufnahme des Aufnahme- und/oder Manipulatorglieds korrespondiert. Zudem weist das erste Gehäuseteil 7 (siehe zum Beispiel Fig. 1) oder das zweite Gehäuseteil 8 (siehe zum Beispiel Fig. 6) eine Kabeldurchgangsöffnung 64 auf, durch welche hindurch die Kabel 9 des Kabelbaums 4 aus dem Gehäuse 1 herausgeführt werden.

Fig. 12 zeigt eine schematische und entlang einer Schnittebene XII–XII (siehe Fig. 11) geschnittene Ansicht des Steckmoduls 3 mit einem Verriegelungselement 59, mittels dessen das Kontaktierungselement 13 gegen ein unbeabsichtigtes Herausziehen aus dem Steckmodul 3 gesichert wird. Vorliegend springt das Verriegelungselement 59 in dessen gespannter Einsetzstellung von der außenseitigen Steckmodulgleitfläche 38 hervor – siehe Fig. 12 a), wodurch das Schieben des Steckmoduls 3 zu und in den Steckmodulplatz 31 des ersten Gehäuseteils 7 blockiert ist. Solang das Kontaktierungselement 13 bzw. der Pin 13 nicht vollständig/korrekt in die entsprechende Kontaktkammer 46 eingesetzt ist, wird das Verriegelungselement 59 mittels des Pins 13 in der Einsetzstellung gehalten. In diesem Zustand stößt das Verriegelungselement 59 an einer Kante der Einsetzgleitfläche 34 an, wenn versucht wird, das Steckmodul 3 mit dem nicht korrekt eingesetzten Kontaktierungselement 13 in Richtung hin zu dem Steckmodulplatz 31 zu schieben. Bei korrekt eingesetztem Kontaktierungselement 13 schließen das Verriegelungselement 59 und die Steckmodulgleitfläche 38 bündig miteinander ab, siehe Fig. 12 b). Dann ist das Einschieben des Steckmoduls 3 zu und in den Steckmodulplatz 31 des ersten Gehäuseteils 7 freigegeben. Beispielsweise gleitet der Pin 13 an dem Verriegelungselement 59 ab und drückt es elastisch aus der Kontaktkammer 46 heraus, indem der Pin 13 mit einer ausreichend starken Pineinsetzkraft bewegt wird. Dadurch wird die Kontaktkammer 46 für das (weitere) Einführen des Kontaktierungselements 13 freigegeben. Sobald der Pin 13 vollständig in die Kontaktkammer, eingerückt ist, wird das Verriegelungselement 59 entlastet, wodurch es wieder in die Kontaktkammer 46 einrückt und den Pin 13 darin positionell sichert.

Wie aus einer Zusammenschau der Fig. 2 mit Fig. 6 hervorgeht, weist das jeweilige Steckmodul 3 ein entlang der Längsrichtung x ausgebildetes Reihenkopplungselement 60 auf, mittels dessen zwei oder mehr Steckmodule 3 zu einer Steckmodulreihe (zeilenweise) kop-

pelbar sind. Das jeweilige Reihenkopplungselement kann zum Beispiel als ein Zapfen 61 (siehe Fig. 6) bzw. als eine Zapfenaufnahme 62 (siehe Fig. 2) ausgeführt sein. Das jeweilige Steckmodul 3 weist hier im Beispiel entlang der Längsachse x an einer Seite zwei oder mehr Zapfen 61 und an einer gegenüberliegenden Seite zwei oder mehr Zapfenaufnahmen 62 auf. Dabei korrespondieren die Zapfen 61 und die Zapfenaufnahmen hinsichtlich Geometrie und Lage miteinander. Bei Betrachtung von zwei in Reihe bzw. zeilenweise direkt zueinander benachbarten Steckmodulen 3 jeweils eine Zapfenaufnahme 62 und ein damit korrespondierender Zapfen 61 einander zugewandt, sodass beim Zusammenbauen des Steckverbindungselements 2 der Zapfen 61 in die Zapfenaufnahme 62 einrückt, bis die Seiten der benachbarten Steckmodule 3 plan aneinanderliegen.

Der Baukasten zum Herstellen des Steckverbindungselements 2 umfasst unterschiedliche Steckmodulvarianten, wobei die Steckmodule 3 jeweils eine variantenspezifisch ausgeführte Kontaktkammeranordnung 43 (siehe Fig. 10) und jeweils eine variantenübergreifend gleich ausgebildete Außengestalt aufweisen. Insbesondere weisen die Steckmodule 3 jeweils ein variantenübergreifend gleich ausgebildetes steckermoduleseitiges Linearführungselement 36, 37 auf. Vorliegend weisen die Steckmodule 3 jeweils ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Linearführungselement 36, 37, ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Arretierelement 57, ein variantenspezifisch ausgeführtes steckermoduleseitiges Codierelement 53 (siehe Fig. 10: Abstand zwischen den Balken 56) und/oder ein variantenspezifisch ausgeführtes Reihenkopplungselement 60 auf. Der Baukasten umfasst ferner unterschiedliche Varianten von Steckmodulersatzstücken 32, die – abgesehen von der Kontaktkammeranordnung 43 – analog zu den Steckmodulvarianten ausgebildet sein können.

Des Weiteren weist der Baukasten im vorliegenden Beispiel unterschiedliche Varianten von ersten Gehäuseteilen 7, insbesondere mit einem variantenspezifisch ausgeführten ersten gehäuseseitigen Linearführungselement 33, einem variantenspezifisch ausgeführten zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement 35, einem variantenspezifisch ausgeführten Steckmodulaufnahmeraum 29 (zum Beispiel mit variantenspezifischen Steckmodulplätzen 31), einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Arretierelement 39, einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Codierelement 52, einem variantenspezifisch ausgeführten Kragenelement 20 (oder Kragenanteil 22), einer variantenspezifisch ausgeführten Spanneinheit 15 und/oder einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Steckcodierungselement 24. Zudem umfasst der Baukasten vorliegend unterschiedliche Va-

rianten von zweiten Gehäuseteilen 8, insbesondere mit einem variantenspezifisch ausgeführten zweiten gehäuseseitigen Linearführungselement 35, einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Codierelement 52, einem variantenspezifisch ausgeführten Kragenelement (oder Kragenanteil 23), einer variantenspezifisch ausgeführten Spanneinheit 15 und/oder einem variantenspezifisch ausgeführten gehäuseseitigen Steckcodierungselement 24.

Insgesamt ist durch das Gehäuse 1, durch das Steckmodul 3, durch das modulare Steckverbindungselement 2, durch den Kabelbaum 4, durch das Baukastensystem sowie durch das Verfahren zum Herstellen des modularen Steckverbindungselements 2 eine jeweilige Möglichkeit aufgezeigt, um eine Herstellung eines Kabelbaums 4 – insbesondere im Serienfahrzeugbau – weiter zu vereinfachen. Durch eine Aufteilung der Kabel 9 des Kabelbaums 4 auf kleine eigenständige Module, nämlich die Steckmodule 3 ergibt sich unter anderem der Vorteil, dass die Steckmodule 3 mittels einer Maschine, etwa einem Industrieroboter oder einer Pick-and-Place-Maschine, einfach und aufwandsarm mit den Kontaktierungselementen 13 bzw. Pins 13 bestückt werden. Die Module werden bestückt, also vorgefertigt, in das Gehäuse 1, insbesondere in den ersten Gehäuseteil 7, geschoben und bilden damit einen für eine Endmontage notwendigen Leitungssatzstecker mit allen erforderlichen Funktionen wie Verschlusshebel (Spanneinheit 15), CPA (Connector Position Assurance: Steckerpositionssicherung), Codierung für die Steckverbindung 5 zwischen dem Steckverbindungselement 2 und dem zugehörigen Gegensteckverbindungselement 6 etc. Damit das Steckverbindungselement 2 automatisiert zusammengebaut werden kann, ist eine Positionssicherung und Codierung für die Steckmodule 3 erforderlich. Zusätzlich wird eine geschlossene Sekundärverriegelung zwischen den Pins 13 und den Steckmodulen 3 abgeprüft.

Eine besonders sichere Montage der Steckmodule 3 in dem Gehäuse 1 ist ebenso ermöglicht, wie ein automatisiertes Stecken der Kontaktierungselemente 13, indem die Steckmodule 3 einen besonders einfachen Aufbau haben. Eine für die automatisierte Herstellung problematische Materialvielfalt wird eingeschränkt aufgrund des Baukastens. Herkömmliche Steckverbindungselemente werden auf einzelne Anwendungen zugeschnitten und passen oft nur auf ein spezielles Gegensteckverbindungselement, etwa auf genau einen Steckplatz eines Steuergeräts etc. Der Baukasten kann einfach für unterschiedlichen Anwendungen angepasst werden, wodurch ein Entwicklungsaufwand maßgeblich reduziert ist. Zudem können einzelne Steckmodule 3 eines fertig hergestellten Steckverbindungselements 2 einfach getauscht werden, ohne dass das Gehäuse 1 angepasst werden muss. Hieraus ergibt sich eine

vorteilhaft besonders hohe Flexibilität, falls eine elektrische Belegung eines Steckplatzes geändert werden muss, etwa im Rahmen einer Modellpflege etc. Zusätzlich kann auf nicht notwendige Module verzichtet werden, was einen ökologischen und ökonomischen Vorteil mit sich bringt.

BEZUGSZEICHENLISTE

	a	Steckrichtung
	b	Einschubrichtung
5	x	Längsachse
	y	Querachse
	z	Hochachse
	1	Gehäuse
10	2	Steckverbindungselement
	3	Steckermodule
	4	Kabelbaum
	5	Steckverbindung
	6	Gegensteckverbindungselement
15	7	erstes Gehäuseteil
	7a	Gehäusehalbschale
	8	zweites Gehäuseteil
	9	Kabel
	10	Steckkontaktnummer
20	11	Steckkontakt
	12	Steckraum
	13	Kontaktierungselement
	14	Spannhebel
	15	Spanneinheit
25	16	Gegenspannelement
	17	Rahmen
	18	Eingriffsbereich
	19	Spannkulisse
	20	Kragenelement
30	21	Außenseite
	22	Kragenanteil
	23	Kragenanteil
	24	gehäuseseitiges Steckcodierungselement
	25	gegensteckverbindungselementseitiges Steckcodierungselement
35	26	Rastelement

	27	Rastelement
	28	Rastverbindung
	29	Steckermoduleaufnahmeraum
	30	Einschuböffnung
5	31	Steckermoduleplatz
	32	Steckermoduleersatzstück
	33	erstes gehäusesseitiges Linearführungselement
	34	Einsetzgleitfläche
	35	zweites gehäusesseitiges Linearführungselement
10	36	erstes steckermoduleseitiges Linearführungselement
	37	zweites steckermoduleseitiges Linearführungselement
	38	Steckermodulegleitfläche
	39	gehäusesseitiges Arretierelement
	40	Rastkeil
15	41	Steckverbindungsseite
	42	materialfreier Bereich
	43	Kontaktkammeranordnung
	44	Steckseite
	45	Kontaktkammerkontur
20	46	Kontaktkammer
	47	Pinaufnahmeseite
	48	Schwalbenschwanzschiene
	49	Schwalbenschwanzfeder
	50	Schwalbenschwanznut
25	51	Doppelschwalbenschwanzschiene
	52	gehäusesseitiges Codierelement
	53	steckermoduleseitiges Codierelement
	54	Steckermodulesetzkasten
	55	Balkenaufnahme
30	56	Balken
	57	steckermoduleseitiges Arretierelement
	58	Linearführungsschiene
	59	Verriegelungselement
	60	Reihenkopplungselement
35	61	Zapfen

- 62 Zapfenaufnahme
- 63 Zentrierelement
- 64 Kabeldurchgangsöffnung

PATENTANSPRÜCHE

1. Gehäuse (1) für ein modulares Steckverbindungselement (2) mit einem ersten Gehäuse-
häuseteil (7) und einem separat davon hergestellten, zweiten Gehäuseteil (8), wobei
das erste Gehäuseteil (7) aufweist:
- einen Steckermodulaufnahmeraum (29), welcher über eine Einschuböffnung
(30) des ersten Gehäuseteils (7) und über eine Steckverbindungsseite (41) des
ersten Gehäuseteils (7) offen ist, wobei der Steckermodulaufnahmeraum (29)
einen mit einem Steckermodul (3) korrespondierende Steckermodulplatz (31)
aufweist;
 - ein gehäuseseitiges Linearführungselement (33),
 - das an einer den Steckermodulaufnahmeraum (29) innenseitig begrenzenden
Einsetzgleitfläche (34) angeordnet ist,
 - das mit einem steckermodulseitigen Linearführungselement (36) form-
schlüssig derart verbindbar ist, dass ein Bewegen des Steckermoduls (3)
quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement (33) gesperrt ist, und
das Steckermodul (3) durch die Einschuböffnung (30) in den Steckermodu-
laufnahmeraum (29) lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungsele-
ment (33) zum und in den Steckermodulplatz (31) schiebbar ist, wobei eine
Steckermodulgleitfläche (38) und die Einsetzgleitfläche (34) aneinander
abgleiten;
 - eine Arretiereinrichtung, die dazu eingerichtet ist, wenn ein Steckermodul (3) im
Gehäuse (1) sitzt, jenes Steckermodul (3) gegen ein Herausfallen aus dem Ge-
häuse (1) zu arretieren.
2. Gehäuse (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinrichtung je Steckermodulplatz (31) ein gehäuseseitiges Arretierele-
ment (39) aufweist, das dazu ausgebildet ist, in dessen entspannter Arretierstellung
und wenn ein Steckermodul (3) im Steckermodulplatz (31) sitzt, es individuell gegen
ein Bewegen entlang des gehäuseseitigen Linearführungselements (33) zu arretie-
ren, wobei das gehäuseseitige Arretierelement (39) aus der Arretierstellung elas-
tisch in eine Freigabestellung spannbar ist, in der das Arretierelement (39) das Line-
arführungselement (33) für ein lineargeführtes Bewegen eines Steckermoduls (3)
freigibt.

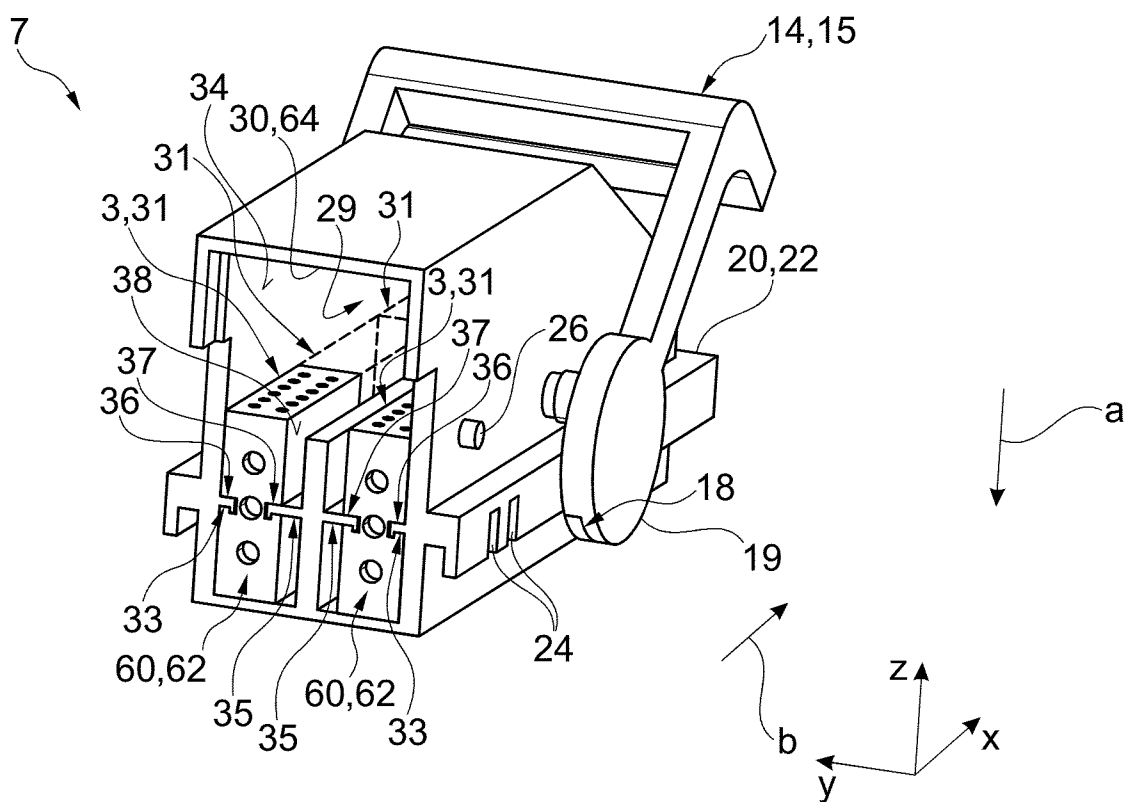
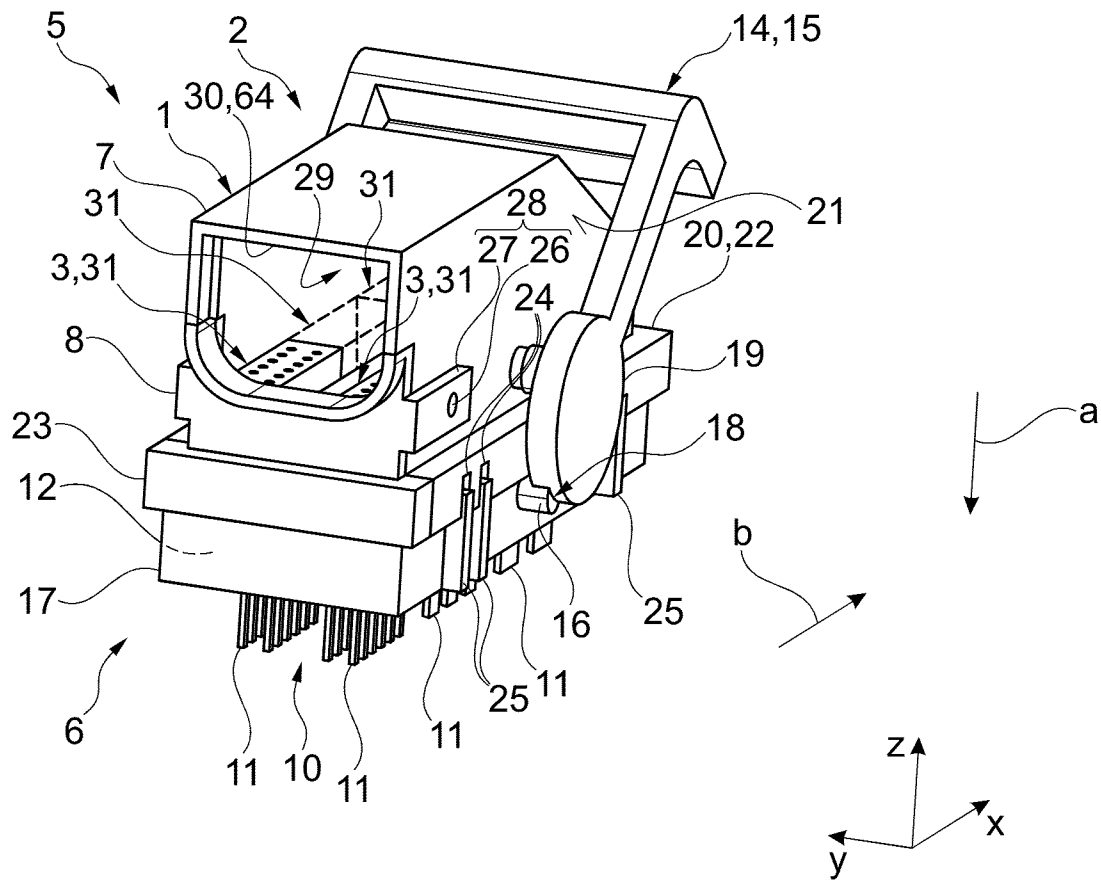
3. Gehäuse (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Arretiereinrichtung das zweite Gehäuseteil (8) aufweist, das dazu eingerichtet
5 ist, die Einschuböffnung (30) des ersten Gehäuseteils (7) zu blockieren, sodass bei
zusammengesetztem Gehäuse (1) und wenn ein Steckermodul (3) im Steckermo-
dulplatz (31) sitzt, es mittels des zweiten Gehäuseteils (8) gegen ein Herausfallen
aus dem Gehäuse arretiert ist.
- 10 4. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein weiteres gehäuseseitiges Linearführungselement (35) an dem ersten Gehäuse-
teil (7) oder an dem zweiten Gehäuseteil (8) ausgebildet ist.
- 15 5. Gehäuse (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das weitere gehäuseseitige Linearführungselement (35) sich mittig durch den Ste-
ckermodulaufnahmeraum (29) hindurcherstreckt, wodurch in dem Steckermodulauf-
nahmeraum (29) entlang einer Querachse (y) des Gehäuses (1) zwei Steckermo-
20 dule (3) nebeneinander anordenbar sind, die jeweils einerseits mittels des gehäuse-
seitigen Linearführungselements (33) mit dem ersten Gehäuseteil (7) verbindbar
sind, wobei die Steckermodule (3) andererseits mittels des weiteren gehäuseseiti-
gen Linearführungselements (35) mit dem Gehäuse (1) verbindbar sind.
- 25 6. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das jeweilige Linearführungselement (33, 35, 36, 37) eine Schwalbenschwanz-
schiene (48) aufweist.
- 30 7. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Gehäuseseite mit der Einschuböffnung (30) rechtwinklig zu einer die Steckver-
bindungsseite (41) bildenden Gehäuseseite angeordnet ist.

8. Gehäuse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Gehäuseteil (7) als ein Steckermoduletzkasten (54) ausgebildet ist, wo-
bei die Gehäuseseite mit der Einschuböffnung (30) und die Steckverbindungsseite
5 (41) parallel zueinander und entlang einer Hochachse (z) des Gehäuses (1) vonei-
nander beabstandet sind, wodurch das erste Gehäuseteil (7) dazu eingerichtet ist,
dass das Steckermodule (3) entlang der Hochachse (z) in den Steckermoduletzkas-
ten (54) eingesetzt wird.
- 10 9. Gehäuse (1) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der das erste Gehäuseteil (7) bildende Steckermoduletzkasten (54) und das zweite
Gehäuseteil (8) dazu eingerichtet sind, miteinander verbunden werden, indem der
Steckermoduletzkasten (54) und das zweite Gehäuseteil (8) entlang der Hoch-
15 achse (z) oder entlang einer Längsrichtung (x) aufeinander zu bewegt werden.
10. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein gehäuseseitiges Codierelement (52), das dazu eingerichtet ist, mit einem ste-
20 ckermoduleseitigen Codierelement (53) des Steckermodule (3) zusammenzuwirken,
derart, dass ein Einsetzen eines Steckermodule (3) nur dann bestimmungsgemäß
zerstörungsfrei möglich ist, wenn das steckermoduleseitige Codierelement (53) mit
dem gehäuseseitigen Codierelement (52) korrespondiert.
- 25 11. Gehäuse (1) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das gehäuseseitige Codierelement (52) als Teil des gehäuseseitigen Linearfüh-
rungselements (33, 35) gebildet ist.

12. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
eine an einem der Gehäuseteile (7) angebrachte Spanneinheit (15), die zwischen
einer Montagestellung, in welcher ein Eingriffsbereich (18) der Spanneinheit (15)
zum Einführen eines Gegenspannelements (16) entlang der Hochachse (z) freige-
geben ist, und einer Spannstellung, in welcher der Eingriffsbereich (18) gegen ein
Einführen des Gegenspannelements (16) entlang der Hochachse (z) gesperrt ist,
verstellbar ist.
13. Gehäuse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Gehäuseteil (7) an dessen Steckverbindungsseite (41) einen material-
freien Bereich (42) aufweist, der mit einer eine Kontaktkammeranordnung (43) um-
greifenden und an einer Steckseite (44) des Steckmoduls (3) angeordneten Kon-
taktkammerkontur (45) des Steckmoduls (3) korrespondiert.

14. Steckmodul (3) für ein modulares Steckverbindungselement (2), wobei das Steckmodul (3) dazu eingerichtet ist, in ein nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildetes Gehäuse (1) eingesetzt und darin fixiert zu werden, wobei das Steckmodul (3) aufweist:
- ein steckermoduleseitiges Linearführungselement (36),
 - das an einer das Steckmodul (3) außenseitig begrenzenden Steckermodulegleitfläche (38) angeordnet ist,
 - das mit dem gehäuseseitigen Linearführungselement (33) formschlüssig derart verbindbar ist, dass ein Bewegen des Steckmoduls (3) quer zum gehäuseseitigen Linearführungselement (33) gesperrt ist, und das Steckmodul (3) durch die Einschuböffnung (30) in den Steckermoduleaufnahme-
raum (29) des Gehäuses (1) lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement (33) in den korrespondierenden Steckermoduleplatz (31) schiebbar ist, wobei die Steckermodulegleitfläche (38) und die Einsetzgleitfläche (34) des Steckermoduleaufnahme-
raums (29) aneinander abgleiten;
 - eine Kontaktkammeranordnung (43), die eine das Steckmodul (3) entlang der Hochachse (z) durchdringende Kontaktkammer (46) aufweist, die dazu eingerichtet ist, ein elektrisches Kontaktierungselement (13) aufzunehmen;
 - ein Verriegelungselement (59), das in dessen entspannter Verriegelungsstellung in die Kontaktkammer (46) hineinragt und aus der Verriegelungsstellung in eine Einsetzstellung elastisch spannbar ist, in der das Verriegelungselement (59) die Kontaktkammer (46) für ein Einführen des Kontaktierungselements (13) freigibt.
15. Steckmodul (3) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement (59) in dessen gespannter Einsetzstellung von der außenseitigen Steckermodulegleitfläche (38) hervorspringt, wodurch das Schieben des Steckmoduls (3) zu und in einen Steckermoduleplatz (31) des Gehäuses (1) lineargeführt am gehäuseseitigen Linearführungselement (33) blockiert ist.
16. Modulares Steckverbindungselement (2) mit einem nach einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildeten Gehäuse (1), in das ein nach einem der Ansprüche 14 oder 15 ausgebildetes Steckmodul (36) eingesetzt ist.

17. Kabelbaum (4) für ein Kraftfahrzeug, der an einem seiner Enden ein nach Anspruch 16 ausgebildetes Steckverbindungselement (2) aufweist.



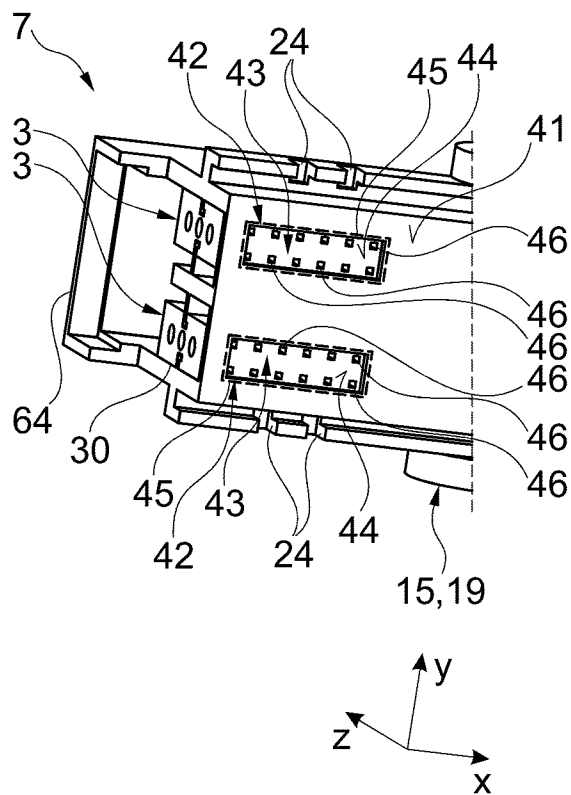


Fig. 3

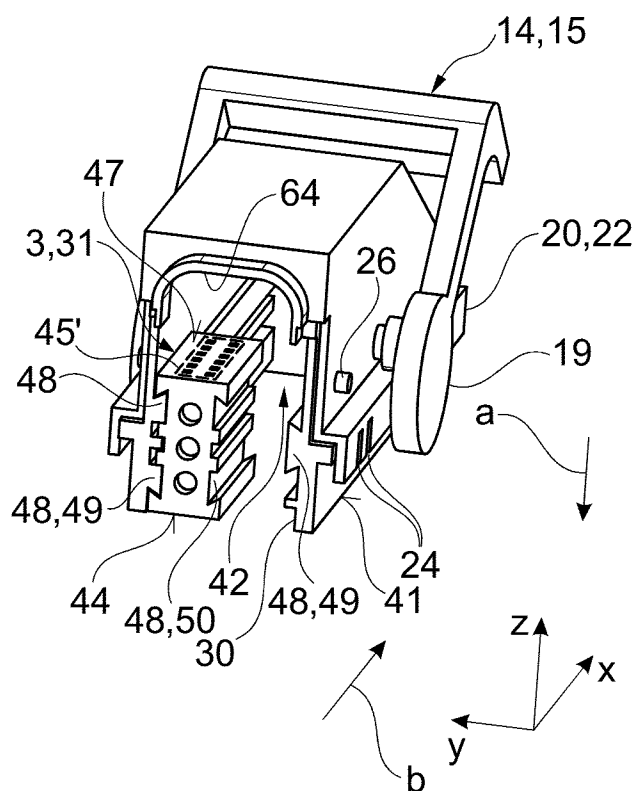


Fig. 4

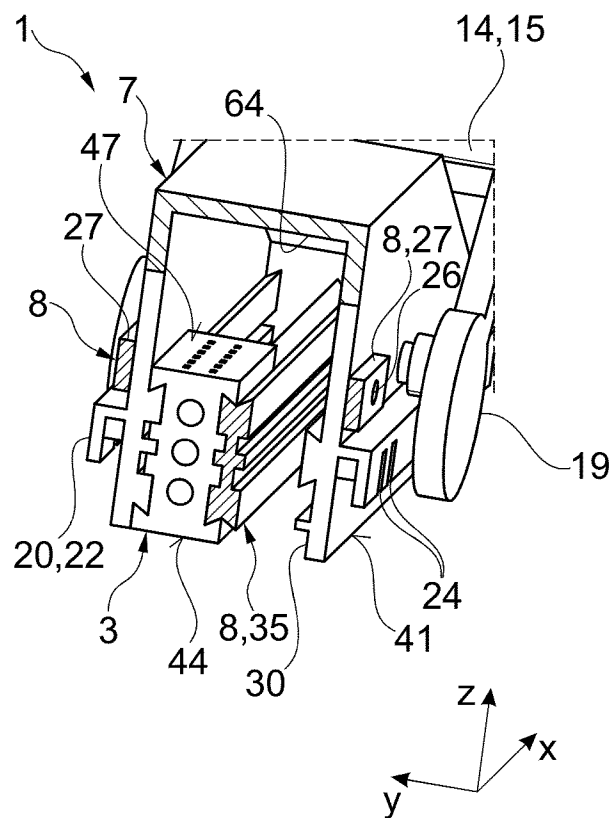


Fig. 5

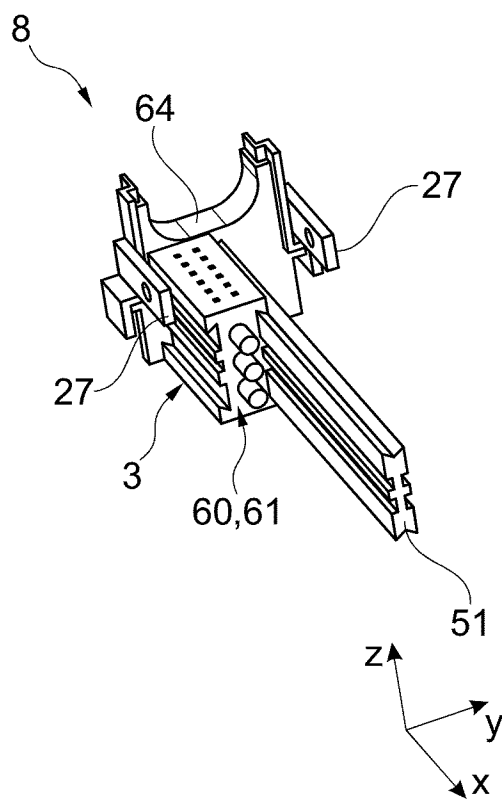


Fig. 6

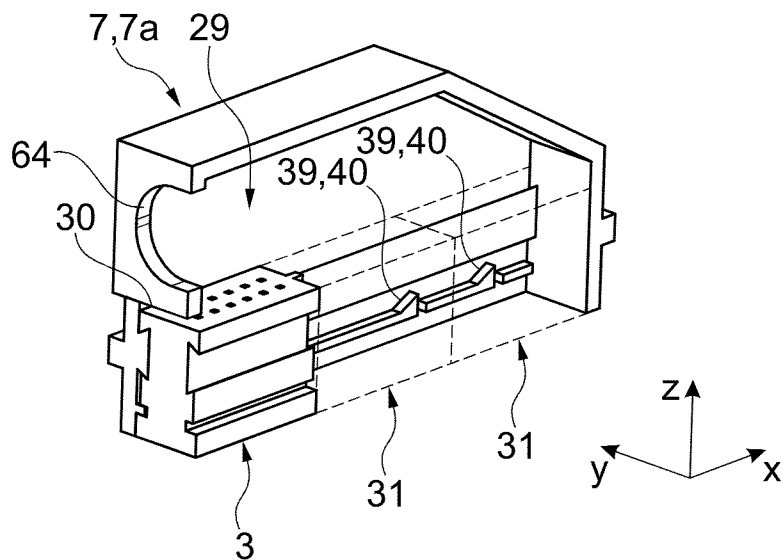


Fig. 7

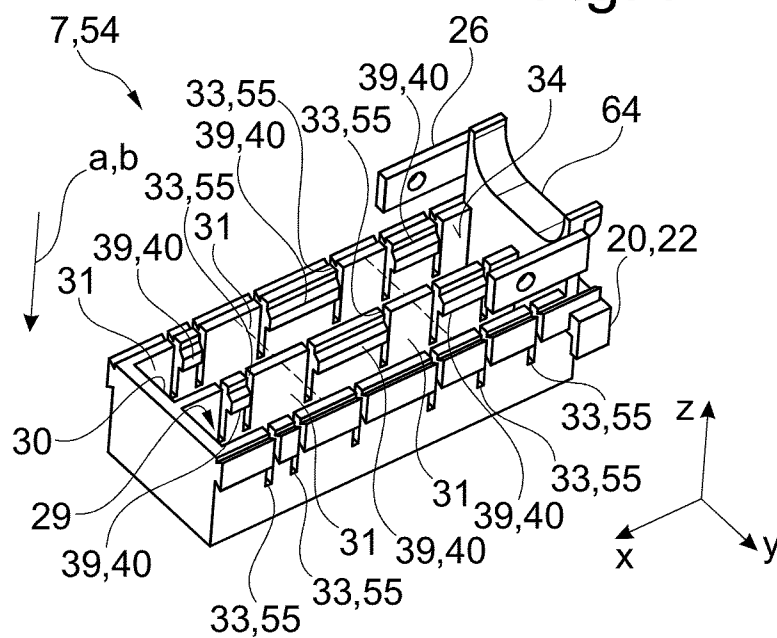


Fig. 8

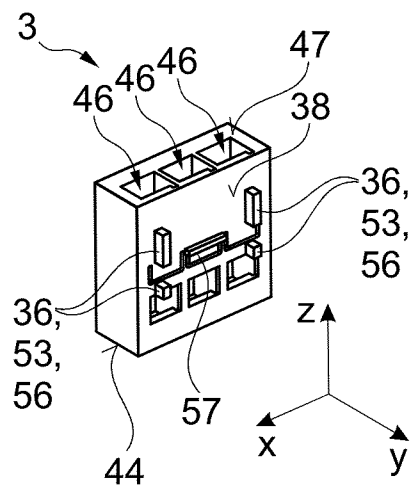


Fig. 9

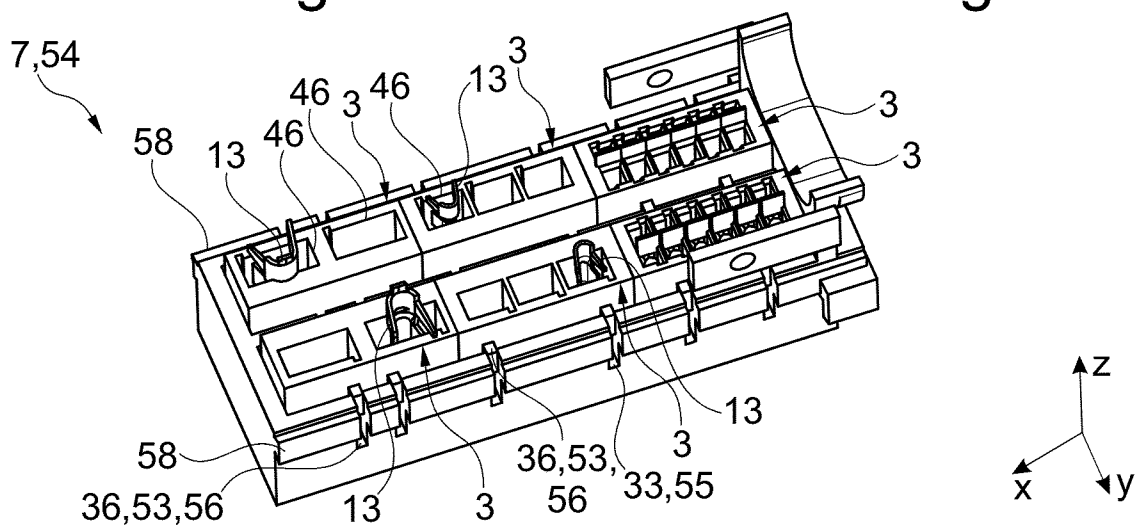


Fig. 10

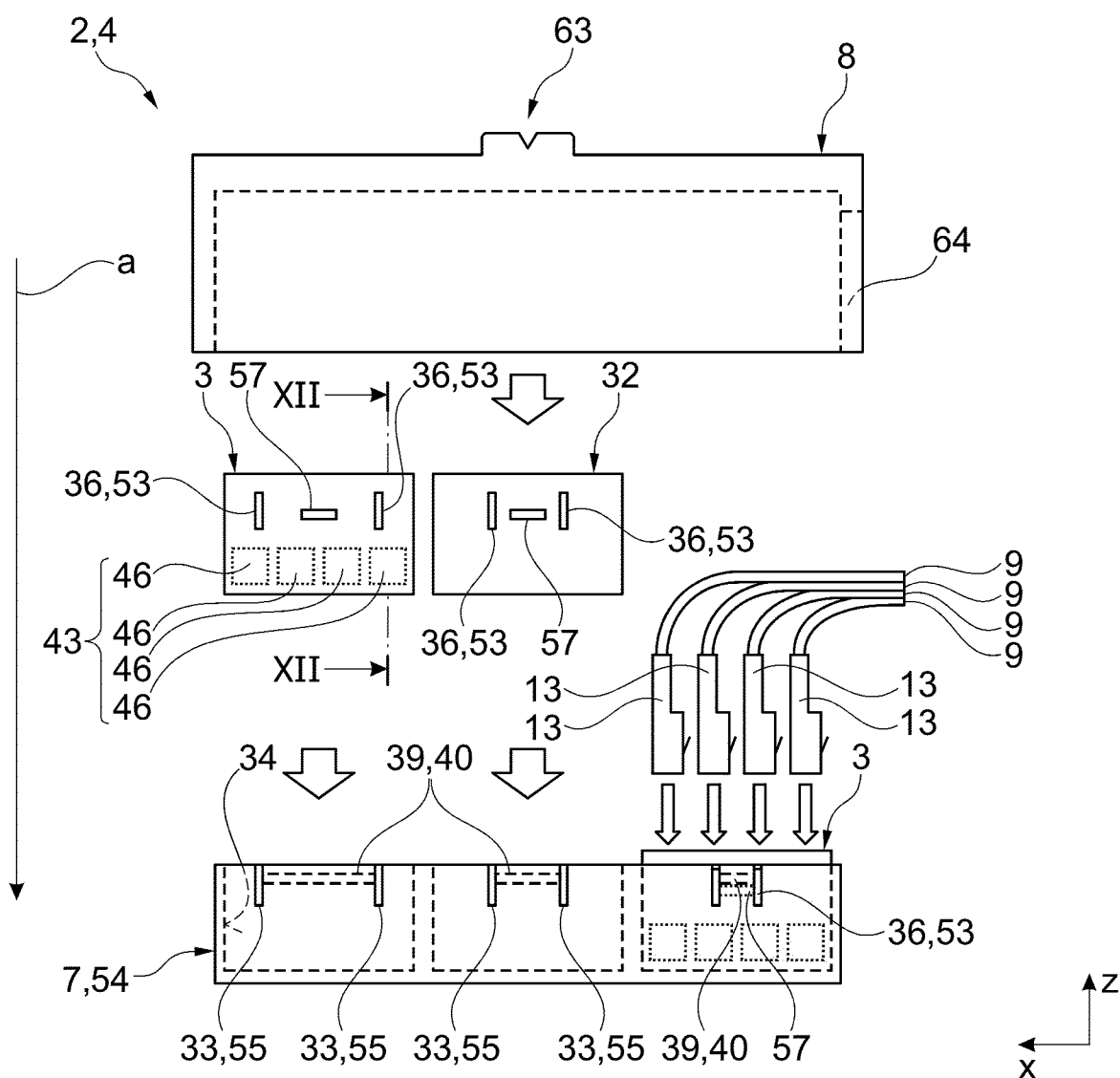
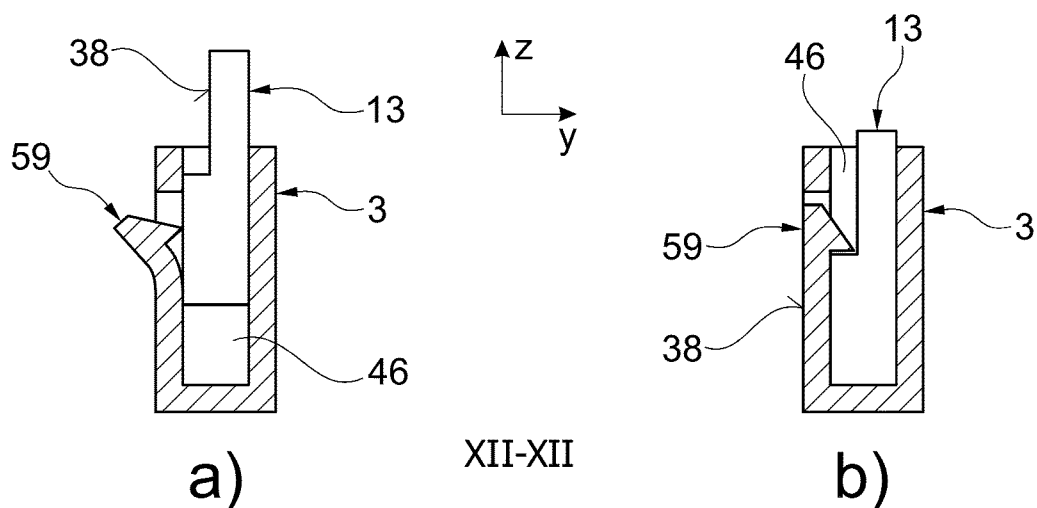


Fig. 11

XII-XII
Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/060007**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01R 13/514**(2006.01)i; **H01R 13/506**(2006.01)i; **H01R 13/518**(2006.01)i; **H01R 13/422**(2006.01)n; **H01R 13/629**(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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5725397 A (FUKAMACHI MAKOTO [JP] ET AL) 10 March 1998 (1998-03-10) figures 1-11	1-13,16,17
X	US 9627794 B2 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]; TE CONNECTIVITY GERMANY GMBH [DE]) 18 April 2017 (2017-04-18) figures 1-13	1,17
X	WO 2013135848 A1 (DELPHI CONNECTION SYSTEMS HOLDING FRANCE [FR]) 19 September 2013 (2013-09-19) figure 6	14, 15, 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

30 June 2023

Date of mailing of the international search report

10 July 2023

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Pimentel Ferreira, J

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/060007

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5725397	A	10 March 1998	GB	2292266	A	14 February 1996
				JP	2962156	B2	12 October 1999
				JP	H0850952	A	20 February 1996
				US	5725397	A	10 March 1998
US	9627794	B2	18 April 2017	CN	104823333	A	05 August 2015
				DE	102012221115	A1	22 May 2014
				EP	2920848	A1	23 September 2015
				JP	2015535136	A	07 December 2015
				US	2015255910	A1	10 September 2015
				WO	2014076307	A1	22 May 2014
WO	2013135848	A1	19 September 2013	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/060007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R13/514 H01R13/506 H01R13/518
ADD. H01R13/422 H01R13/629

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 725 397 A (FUKAMACHI MAKOTO [JP] ET AL) 10. März 1998 (1998-03-10) Abbildungen 1-11 -----	1-13, 16, 17
X	US 9 627 794 B2 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]; TE CONNECTIVITY GERMANY GMBH [DE]) 18. April 2017 (2017-04-18) Abbildungen 1-13 -----	1, 17
X	WO 2013/135848 A1 (DELPHI CONNECTION SYSTEMS HOLDING FRANCE [FR]) 19. September 2013 (2013-09-19) Abbildung 6 -----	14, 15, 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

30. Juni 2023

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/07/2023

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

Pimentel Ferreira, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/060007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5725397	A	10-03-1998	GB 2292266 A 14-02-1996
		JP 2962156 B2 12-10-1999	
		JP H0850952 A 20-02-1996	
		US 5725397 A 10-03-1998	
US 9627794	B2	18-04-2017	CN 104823333 A 05-08-2015
		DE 102012221115 A1 22-05-2014	
		EP 2920848 A1 23-09-2015	
		JP 2015535136 A 07-12-2015	
		US 2015255910 A1 10-09-2015	
		WO 2014076307 A1 22-05-2014	
WO 2013135848	A1	19-09-2013	KEINE