

(19)



(11)

EP 3 593 415 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2020 Patentblatt 2020/43

(51) Int Cl.:
H01R 13/518 ^(2006.01) **H01R 13/514** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18716210.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/058502

(22) Anmeldetag: **03.04.2018**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/178401 (04.10.2018 Gazette 2018/40)

(54) **RECHTECKSTECKVERBINDER HERGESTELLT AUS EINEM BAUKASTENSYSTEM UND VERWENDUNG DAVON**

RECTANGULAR CONNECTOR PRODUCED WITH A MODULAR SYSTEM AND USE THEREOF

CONNECTEUR RECTANGULAIRE FABRIQUÉ AVEC UN SYSTÈME MODULAIRE ET UTILISATION ASSOCIÉE

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

(30) Priorität: **31.03.2017 DE 202017101914 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.2020 Patentblatt 2020/03

(73) Patentinhaber: **Igus GmbH**
51147 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **STREMLAU, Christian**
53840 Troisdorf (DE)

- **BRINKMANN, Till**
51465 Bergisch Gladbach (DE)
- **GRIEPENSTROH, Sebastian**
32312 Lübbecke (DE)
- **DEIMEL, Romano**
31603 Diepenau (DE)

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 170 455 US-A- 3 072 340
US-A1- 2011 287 661 US-A1- 2014 357 095

EP 3 593 415 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen aus einem Baukastensystem hergestellten Rechtecksteckverbinder, einen Stecker-verbund mit einem ersten Rechtecksteckverbinder und einem weiteren Rechtecksteckverbinder und eine Verwendung von einem ersten Rechtecksteckverbinder und einem weiteren Rechtecksteckverbinder.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere das Gebiet elektrischer Steckverbinder, d.h. Steckverbinder für elektrische Leistung und/oder elektrische Signale.

[0003] Ein gattungsgemäßes Baukastensystem mit einer Vielzahl verschiedenster Steckverbindermodule wird bspw. von der Fa. HARTING Deutschland GmbH & Co. KG, D-32427 Minden, unter der Handelsbezeichnung "Han-Modular® System" angeboten. Dieses System ist z.B. im Katalog "HARTING Selection Guide - Han-Modular® Steckverbinder" (Version 3, 2016-11-21) beschrieben. Auch andere Hersteller bieten vergleichbare Systeme an. Diese erlauben es, unterschiedliche Steckverbindermodule zu einer Einheit zu verbinden.

[0004] Dies erfolgt z.B. beim System der Fa. HARTING anhand eines sog. Halterahmens, insbesondere Gelenkrahmens mit mehreren identischen Aufnahmen zum Aufnehmen mehrerer Steckverbindermodule im Gelenkrahmen. Der Gelenkrahmen hat zwei parallele Längsseitenwände, welche die Rahmenbreite definieren, und senkrecht dazu zwei parallele Schmalseitenwände, welche die Rahmenhöhe des Gehäuserahmens definieren. Bei diesem System sind in den Schmalseitenwänden Drehgelenke vorgesehen, die zum Auf- und Zuklappen der Längsseitenwände aus bzw. in eine Verriegelungsstellung dienen. Das Patent DE 197 07 120 C1 beschreibt einen solchen Gelenkrahmen und seine Zusammenwirkung mit Steckverbindermodulen. Der Gelenkrahmen ermöglicht die mechanische Verbindung der mit entsprechenden modularen Befestigungsmitteln ausgeführten Steckverbindermodule.

[0005] Ein Beispiel eines geeigneten Steckverbindermoduls ist in Fig.3 aus DE 197 07 120 C1 gezeigt, weitere sind z.B. im Patent EP 1 398 853 B1 beschrieben.

[0006] Mit einem gattungsgemäßen System können wahlweise eine Vielzahl unterschiedlicher Steckverbindermodule für verschiedene Übertragungsmedien wie Strom, Signale, Betriebsmedien usw. in einer Steckverbinderereinheit kombiniert werden. Das Zusammenführen unterschiedlicher Steckverbindermodule in einer Einheit verkürzt Installations- und Wartungszeiten und verringert den Platzbedarf.

[0007] Wie aus dem vorgenannten Katalog und aus EP 1 398 853 B1 (vgl. Fig.4) ersichtlich, wird im vorbekannten System nach Zusammenbau mit den gewünschten Steckverbindermodulen jeweils ein Gelenkrahmen mit einem separaten Stecker- oder Anbaugehäuse versehen, welcher als eigentliches Gehäuse der Steckverbinderereinheit dient und z.B. die Kabeltüllen oder Befestigungen zum Anbau aufweist.

[0008] Ein weiteres gattungsgemäßes System eines anderen Herstellers sowie weitere Steckverbindermodule beschreibt das Patent EP 1 309 040 B1 (Fig.5). Aus Fig.6 der EP 1 309 040 B1 ist zudem ein Prinzip ersichtlich, bei dem eine Anzahl identischer Gehäuserahmen in einer Erstreckungsrichtung nebeneinander als Einheit angeordnet sind, wobei jeder der Gehäuserahmen je nur ein einzelnes Steckverbindermodul aufnimmt.

[0009] Ferner sind, wie z.B. im Patent US 3 289 145 A oder der DE-OS DE 30 14 755 A1 beschrieben, nicht gattungsgemäße Systeme bekannt, bei denen Stecker- und Buchsen-Isolierkörper zur elektrischen Kontaktierung aneinandergereiht und durch Verbindungsmittel, die unmittelbar an den Steckern bzw. Buchsen vorgesehen sind, zu einer Einheit miteinander verbunden werden. Hierbei ist kein separater Halterahmen und kein eigentliches Stecker- bzw. Anbaugehäuse vorgesehen. Dieses alternative Baukasten-Prinzip für Stecker- und Buchsen-Körper als solche erlaubt nur geringe mechanische Belastungen, ermöglicht nur z.T. die Kombination verschiedener Übertragungsmedien und ist für viele Industrieanwendungen eher untauglich. Außerdem lassen sich damit die in der Industrie geforderten Dichtigkeitsklassen kaum realisieren. Ein ähnliches Prinzip zum Verbinden einzelner Stecker- und Buchsen-Isolierkörper ist aus dem Patent US 3 072 340 A bekannt.

[0010] Weiterhin wurden in der US 2011/0287661 A1 miteinander verbindbare Gehäuserahmen vorgeschlagen, die zur Montage von speziellen Koaxial-Durchschaltbuchsen im Rahmengestell eines Racks bestimmt sind. Auch dieser Ansatz ist nicht gattungsgemäß bzw. ist gebietsfremd, da es sich bei den Rahmen lediglich um Montagehilfen zum Aufbau eines Racks handelt, nicht jedoch um Gehäuseteile von eigentlichen Steckverbinderereinheiten, d.h. Einheiten die als Stecker und Gegenstecker verbindbar sind.

[0011] Das eingangs genannte gattungsgemäße Baukastensystem hat sich in der Praxis hingegen bewährt und bietet viele Vorteile. Es sind jedoch eine Vielzahl unterschiedlicher Bauteile erforderlich, z.B. unterschiedliche Breiten von Gelenkrahmen und eine Vielzahl von Stecker-, Buchsen-, oder Anbaugehäusen.

[0012] Eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, die Modularität des Systems zu steigern, wobei vorzugsweise zugleich eine Reduzierung der insgesamt erforderlichen Anzahl von Bauteilen bzw. Bausteinen des Baukastensystems ermöglicht werden soll. Die hiermit aufgebaute Steckverbinderereinheit soll insbesondere für elektrische Steckverbindungen in Industrieanwendungen geeignet sein.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen aus einem Baukastensystem hergestellten Rechtecksteckverbinder nach Anspruch 1 und eine Verwendung nach Anspruch 18 von einem ersten Rechtecksteckverbinder und einem weiteren Rechtecksteckverbinder.

[0014] Das gattungsgemäße Baukastensystem für Steckverbindermodule, insbesondere zur Herstellung von Rechtecksteckverbindern, umfasst eine Anzahl von Gehäuserahmen, aber jedenfalls mindestens einen ersten Gehäuserahmen mit mehreren identischen Aufnahmen zum Aufnehmen mehrerer Steckverbindermodule im Inneren des Gehäuserahmens, wobei der Gehäuserahmen zwei parallele Längsseitenwände, welche die Rahmenbreite des Gehäuserahmens definieren, und senkrecht dazu zwei parallele Schmalseitenwände, welche die Rahmenhöhe des Gehäuserahmens definieren, aufweist.

[0015] Erfindungsgemäß ist bei diesem ersten Typ von Gehäuserahmen vorgesehen, dass

- die Rahmenbreite im Wesentlichen ein ganzzahliges Vielfaches der Rahmenhöhe beträgt, nämlich exakt ein ganzzahliges Vielfaches plus ein erstes Fugenspiel (Herstellungstoleranz ausgenommen) beträgt, wobei dieses Spiel bestimmungsgemäß als vorbestimmtes Fugenspaltmaß eingeplant ist;
- beide Längsseitenwände und beide Schmalseitenwände, d.h. alle Seitenwände, jeweils Verbindungselemente aufweisen, insbesondere zur lösbaren Verbindung anhand der Außenseiten und vorzugsweise zur formschlüssigen Verbindung bzw. Befestigung, wobei jeweils ein Verbindungselement einer Längsseitenwand mit einem Verbindungselement einer Schmalseitenwand korrespondiert bzw. beide eine zur Zusammenwirkung passende Gestaltung zwecks Befestigung an einem anderen Gehäuserahmen haben; und
- an jeder Längsseitenwand mindestens zwei Verbindungselemente in einem Rasterabstand zueinander beabstandet angeordnet sind, wobei dieser Rasterabstand entlang der Rahmenbreite gemessen im Wesentlichen der Rahmenhöhe entspricht, d.h. exakt der Rahmenhöhe des Gehäuserahmens zzgl. einem zweiten vorbestimmten Fugenspiel (Herstellungstoleranz ausgenommen).

[0016] Die vorstehende Kombination von Merkmalen ermöglicht, dass mehrere Gehäuserahmen - ggf. auch identische vom ersten Typ - anhand ihrer Verbindungselemente modular mechanisch miteinander verbunden werden können um eine Steckverbinderereinheit zu bilden.

[0017] Dabei stellt der erste Typ Gehäuserahmen mit quasi N-facher Rahmenbreite in Bezug auf die als Grundeinheit gewählte Rahmenhöhe einen Grundbaustein bzw. ein Gehäuse-Basismodul dar, welcher die Modularität des Verbindersystems soz. auf Gehäuseebene um eine weitere zweite Stufe erweitert. Einerseits dienen die Gehäuserahmen dabei selbst, einzeln oder mit weiteren Gehäuserahmen, als eigentliches Gehäuse zur Aufnahme an sich bekannter Steckverbindermodule, die soz. die erste Modulstufe darstellen. Diese Steckverbindermodule bestehen im Wesentlichen aus einem modularen Isolierkörper und den elektrischen Kontakten oder sonstigen Medienverbindern, welche der Isolierkörper in einer vordefinierten Position hält. Ferner wird durch eine geringe Anzahl in Modulbauweise (als modulare Bausteine) zusammenwirkender Gehäuserahmen die Anzahl erforderlicher Bauteile zur Herstellung von Gehäusen, insbesondere von Rechteckverbinder-Gehäusen reduziert. Es ist u.a. nicht mehr erforderlich für eine Vielzahl Verbindergößen jeweils entsprechend passend dimensionierte Halterahmen, Steckergehäuse, Buchsengehäuse, Anbauegehäuse usw. vorrätig zu halten.

[0018] Ein Kernaspekt dabei ist die rasterartig zusammenpassende Dimensionierung in den zwei zur Bautiefe des Gehäuserahmens senkrechten Erstreckungsrichtungen, d.h. in Breite und Höhe. In diesen beiden senkrechten Erstreckungsrichtungen der Verbindungs- bzw. Montageebene (senkrecht zur Bautiefe) sind die Abmessung von Längsseite und Schmalseite in einem zur Modularität geeigneten Seitenverhältnis modulo N gewählt. Mit anderen Worten beträgt die Abmessung in Erstreckungsrichtung der Längsseite - wenn man das geringfügige Fugenspiel vernachlässigt - stets ein N-faches der Abmessung in Erstreckungsrichtung der Schmalseite, wobei N eine ganze Zahl, insbesondere von 1 bis 4, vorzugsweise mit $2 \leq N \leq 4$, darstellt.

[0019] Ein weiterer Kernaspekt ist das Rastermaß entsprechend welchem die Verbinder modular zusammenpassend angeordnet sind, so dass mehrere Gehäuserahmen wie Bausteine eines Baukastens wahlweise zusammengefügt werden können. An den schmalen Seitenwänden kann dabei mindestens ein Verbindungselement oder lediglich ein Verbindungselement vorgesehen sein, an den langen Seitenwänden sind stets mindestens zwei Verbindungselemente, im Abstand des Rastermaßes vorgesehen.

[0020] Durch Zusammenfügen mehrerer Gehäuserahmen kann eine Steckverbinderereinheit gebildet werden, die als Stecker in einem Schritt mit einer weiteren Steckverbinderereinheit, insbesondere einer analog aus modularen Gehäuserahmen zusammengefügten Steckverbinderereinheit, als Gegenstecker verbindbar bzw. von dieser lösbar ist.

[0021] Sowohl zur Dimensionierung der Seitenwände als auch zur Bestimmung des Rastermaß der Verbindungselemente sollte jeweils ein geeignetes Fugenspiel mit eingeplant sein, welches das leichte Zusammenfügen in jeder Richtung ermöglicht und Herstellungstoleranzen und ggf. auch leichte Verformungen der Gehäuserahmen berücksichtigt. Dies erleichtert die Montage von Steckverbinderereinheiten aus einzelnen Gehäuserahmen. Das erste Fugenspiel für die N-fache Dimensionierung der Längsseiten kann identisch zum zweiten Fugenspiel im Rastermaß sein. Beide betragen jeweils nur einen sehr kleinen Anteil, insbesondere $< 5\%$, vorzugsweise $< 3\%$, der Abmessung in der Erstreckungsrichtung.

tung der Schmalseite (senkrecht zur Tiefe). Das erste und das zweite Fugenspiel können z.B. einige Zehntel Millimeter bis wenige Millimeter betragen, je nach Abmessung der Schmalseite in Erstreckungsrichtung der Montageebene. Dabei ist das Fugenspiel jeweils hinreichend klein eingestellt, um einen festen Sitz bzw. Verbund der miteinander verbundenen Gehäuserahmen zu gewährleisten. Die Befestigung der Gehäuserahmen sollte im Wesentlichen ohne Relativspiel ausgeführt sein.

[0022] Die modularen Gehäuserahmen im Sinne der Erfindung vereinen dabei zumindest weitgehend die Funktion der vorbekannten Gelenkrahmen mit der Funktion der diese aufnehmenden Stecker-, Buchsen-, oder Anbaugehäusen in einem modularen Baustein.

[0023] Der bzw. jeder Gehäuserahmen kann einteilig oder, vorzugsweise mehrteilig zusammengesetzt bzw. aufgebaut sein. Der Gehäuserahmen kann aus zwei Hauptteilen zusammengesetzt sein. In einer Ausführungsform hat der Gehäuserahmen drei Hauptteile, insbesondere einen rahmenförmigen Vorderteil, welcher selbst oder durch einen Halterahmen die Aufnahmen für einzelne Steckverbindermodule bildet, und zwei zusammenwirkende schalenartige Hinterteilen die, insbesondere in Richtung der Tiefe, mit dem Vorderteil und miteinander senkrecht dazu verbindbar sind. So kann u.a. die Kabelmontage erleichtert und ggf. eine Klemmwirkung auf eine elastische Zugentlastung erzielt werden. Dazu kann insbesondere eine elastische Zugentlastungsvorrichtung im Innenraum zwischen den Kabeldurchführöffnungen und den Aufnahmen für die Steckverbindermodule vorgesehen sein. Eine Zugentlastung kann alternativ mit nur einem rückseitigen Hauptteil realisiert werden.

[0024] Ein nennenswerter weiterer Aspekt ist die Gestaltung mit Verbindern an allen vier Außenseiten der Gehäuserahmens, d.h. an jeder Seitenwand. Hierdurch wird ein modularer Zusammenbau in beiden Erstreckungsrichtungen senkrecht zur Rahmentiefe bzw. Steckverbindungsrichtung (in der Montageebene) ermöglicht. Dies erlaubt eine in beiden Dimensionen relativ frei wählbare Gesamtabmessung der modular aufgebauten Steckverbinderereinheit.

[0025] Beim ersten Grundbaustein bzw. beim Gehäuserahmen vom ersten Typ kann die Rahmenbreite insbesondere exakt das Doppelte (2-fache Abmessung) der Rahmenhöhe plus Fugenspiel betragen.

[0026] Ferner kann als zweiter Baustein mindestens ein Gehäuserahmen von einem zweiten Typ vorgesehen, welcher die kleinste Einheit bzw. den kleinsten Baustein des Rahmenbaukastens darstellt. Dieser Gehäuserahmen hat mindestens zwei identische Aufnahmen zum Anbringen mehrerer Steckverbindermodule im Inneren des Gehäuserahmens, z.B. durch formschlüssige Befestigung.

[0027] Erfindungsgemäß ist auch hier, ähnlich dem ersten Typ, beim zweiten Typ von Gehäuserahmen vorgesehen, dass

- die Rahmenbreite gleich der Rahmenhöhe ist, d.h. das N-fache mit $N = 1$;
- alle Seitenwände jeweils mindestens ein ggf. mehrere Verbindungselemente aufweisen, insbesondere zur formschlüssigen Verbindung, wobei ein Verbindungselement einer Seitenwand mit einem Verbindungselement der angrenzenden Seitenwand korrespondiert, und insbesondere auch jeweils mit einem Verbindungselement der Längs- oder Schmalseitenwand des ersten Gehäuserahmens korrespondiert.

[0028] Somit können mehrere zweite Gehäuserahmen anhand ihrer Verbindungselemente modular mit zumindest einem weiteren Gehäuserahmen, insbesondere vom ersten Typ verbunden werden, um eine Steckverbinderereinheit zu bilden.

[0029] Das Korrespondieren der Verbindungselemente ist vorliegend allgemein zu verstehen. Miteinander korrespondierende Verbindungselemente können unmittelbar zueinander passend zusammenwirken oder zur Befestigung durch ein separates weiteres Verbindungselement ausgeführt sein, das passend zu den beiden korrespondierenden Verbindungselementen ausgeführt ist.

[0030] Eine besonders einfache Ausführungsform des modular erweiterten Baukastensystems für Steckverbinderereinheiten besteht aus nur dem ersten vorgenannten Typ Gehäuserahmen oder nur den beiden vorgenannten Typen von Gehäuserahmen sowie ggf. hiermit kompatiblen Zusatzbauteilen, die selbst keine Steckverbindermodule aufnehmen, insbesondere passende Deckel bzw. rückseitige Verschlüsse und z.B. Montageplatten, Montageelemente, Stecker-Verriegelungen usw. Auch mindestens ein separates, modular verwendbares Verbindungselement kann zum Baukastensystem gehören.

[0031] Bereits mit nur einem Gehäuserahmentyp wie vorstehend beschrieben lassen sich einheitliche Steckverbinder mit relativ frei wählbarer Gesamtabmessung in beide Erstreckungsrichtungen aufbauen.

[0032] Insbesondere mit beiden o.g. Gehäuserahmentypen lassen sich einheitliche Steckverbinder mit relativ frei wählbarer Gesamtabmessung in beide Erstreckungsrichtungen aufbauen.

[0033] An jedem Typ Gehäuserahmen, insbesondere sowohl am ersten Typ des Gehäuserahmens als auch am zweiten Typ sind jeweils paarweise korrespondierende bzw. zur Zusammenwirkung passende Verbindungselemente, vorzugsweise zur Formschlussverbindung, vorgesehen. Dabei ist grundsätzlich jede Art von form- und/oder kraftschlüssigem Verbinder geeignet, die eine mechanisch feste Verbindung in der Hauptebene der Seitenwände sowie eine

Mindestfestigkeit gegen Zugkraft senkrecht hierzu aufweist. Für die Betätigung der Steckverbindung ist eine Festigkeit in Steckrichtung bedeutsam. Eine Mindestfestigkeit gegen Zugkraft kann ggf. durch weitere Bauteile wie z.B. Montageplatten, Deckel oder dgl. zur erforderlichen Befestigung ergänzt werden.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist vorgesehen, dass alle, zumindest aber ein Teil der Verbindungselemente zur formschlüssigen Verbindung ausgeführt sind. Korrespondierende Verbindungselemente können insbesondere identisch oder auch paarweise komplementär bzw. konjugiert ausgeführt sein.

[0035] Die Verbindungselemente sind vorzugsweise außen an bzw. außen in den Seitenwänden vorgesehen. Es kommen prinzipiell alle geeignete Arten von Verbindungselementen zur form- und/oder kraftschlüssigen, insbesondere zur lösbaren, kraftschlüssigen Verbindung in Betracht, z.B. komplementär steckbar zusammenwirkende Noppen mit Ausnehmungen bzw. Stifte mit Löchern, Druckknopfverbinder mit Hinterschneidungen, Clipsverbinder mit Rasthaken und Rastkante, usw.

[0036] Vorzugsweise sind als Bestandteil des Gehäuserahmens Verbindungselemente in Form von Vertiefungen außen in den Seitenwänden vorgesehen, was die Modularität steigert und störende Kanten, Vorsprünge oder dgl. an freiliegenden Außenseiten vermeidet.

[0037] Besonders bevorzugt werden somit zusätzliche separate Verbindungselemente vorgesehen, die mit den vertiefungsartigen Verbindungselementen der Seitenwände zusammenwirken. Dies steigert die Modularität und erleichtert ein Lösen eines einzelnen Gehäuserahmens aus einer bereits zusammengesetzten oder endmontierten Steckverbinderereinheit, d.h. zur Reparatur bzw. Wartung.

[0038] In einer einfachen, besonders bevorzugten Ausführungsform sind ein Teil, vorzugsweise alle Verbindungselemente als in Richtung der Tiefe des Gehäuserahmens bzw. senkrecht zur Montageebene verlaufende Nuten mit einem für eine Feder-Nut-Verbindung geeigneten Querschnitt, z.B. T-förmig, in Schwalbenschwanzform oder dgl., in den Seitenwänden ausgeführt.

[0039] Insbesondere wenn alle Verbindungselemente als Nuten ausgeführt sind, können soz. als Federn separate, weitere Verbindungselemente in Form von Verbindungsfedern zur Verbindung der Gehäuserahmen anhand der Nuten vorgesehen sein.

[0040] Die Verbindungselemente können insbesondere im Querschnitt für eine Schwalbenschwanz-Verbindung gestaltet sein, wobei insbesondere die Verbindungsfedern mit einem Querschnitt in Gestalt eines doppelten Schwalbenschwanzes, soz. mit entgegen gerichteten V-Keilen, ausgeführt sind.

[0041] In einer bevorzugten Gestaltung sind, zum Zusammenwirken mit den Verbindungselementen der Gehäuserahmen, passende separate Verbindungsfedern zur Herstellung einer Feder-Nut-Verbindung, vorgesehen. Diese sind vorzugsweise im Querschnitt für eine Schwalbenschwanz-Verbindung gestaltet.

[0042] Ungeachtet dessen werden separate Verbinder bevorzugt die formschlüssig mit den Verbindungselementen der Gehäuserahmen zusammenwirken.

[0043] Die Verbinder bzw. Verbindungsfedern weisen vorzugsweise zwei spiegelsymmetrische Rastzungen zum Verrasten mit den Gehäuserahmen auf, sodass sie in beiden Ausrichtungen verrastbar sind. Zur Befestigung an externen Bauteilen haben die separaten Verbinder bzw. Verbindungsfedern im Hauptkörper vorzugsweise zwei Verschraubungslöcher, bevorzugt mit Schraubenkopfsenkung an zumindest einer Hauptseite.

[0044] Bei Verwendung von Nuten zur Feder-Nut-Verbindung kann auch vorgesehen sein, dass diese in Richtung der Tiefe des Gehäuserahmens bzw. senkrecht zur Montageebene sacklochartig ausgeführt sind, was u.a. eine Arretierung der Feder in einer Soll-Lage ermöglicht. Zur stabilen Verbindung sollten sich die Nuten, vorzugsweise von der Rückseite ausgehend, über mindestens 33% der Tiefe des Gehäuserahmens erstrecken.

[0045] Zum Einbauen von an sich bekannten Steckverbindermodulen kann ein an sich bekannter Halterahmen in den Gehäuserahmen montiert werden. Für das Einbauen von an sich bekannten Steckverbindermodulen kann alternativ vorgesehen sein, dass zu jeder Aufnahme an beiden Innenseiten der Längsseitenwände jeweils gegenüberliegende erste und zweite Formschluss-Aussparungen vorgesehen sind, die zum Verrasten mit Gegenmitteln eines Steckverbindermoduls zusammenwirken. So können an sich bekannte Steckverbindermodule unmittelbar im Gehäuserahmen arretiert und ausgerichtet werden, ohne dass es eines weiteren Zwischenrahmens, wie z.B. dem üblichen bekannten Gelenkrahmen, bedarf.

[0046] Zum Verschließen und ggf. auch zum dichten Durchführen der Leitungen kann alternativ zu zwei Hinterteilen auch an der Rückseite des Gehäuserahmens vorzugsweise jeweils ein passend dimensionierter Deckel befestigt sein, Kabelabgänge mit Kabeldurchföhrtüllen werden dabei bevorzugt. Vorzugsweise sichern die Hinterteile bzw. der Deckel zugleich die separaten oder integrierten Verbindungselemente in Richtung der Tiefe bzw. in Steckrichtung.

[0047] Die Erfindung ermöglicht insbesondere, dass zwei im Wesentlichen aus Gehäuserahmen (und herkömmlichen Steckverbindermodulen) zusammengesetzte Steckverbinderereinheiten, d.h. jeweils ohne ein weiteres die Gehäuserahmen umgebendes Steckergehäuse oder dgl., zur Steckverbindung der Steckverbindermodule zusammenwirken. Die beiden als Stecker und Gegenstecker dienenden Steckverbinderereinheiten können dabei insbesondere mittels identischer Gehäuserahmen zusammengesetzt sein.

[0048] Die Gehäuserahmen können aus Kunststoff, insbesondere aus Polycarbonat oder faserverstärktem Kunststoff,

vorzugsweise im Spritzgussverfahren hergestellt sein, wodurch zugleich eine zusätzliche elektrische Isolierung erzielt wird. Falls eine EMV-Abschirmung der Steckverbinderereinheit erforderlich ist, kann dies z.B. über geeignete Beschichtungstechnik erzielt werden.

[0049] Natürlich können die Gehäuserahmen je nach Anforderungen z.T. oder vollständig aus Metall gefertigt werden.

Bei Gehäuserahmen aus Metall kommt insbesondere eine Fertigung im Druckguss-Verfahren, z.B. aus Aluminium, Zink oder einer geeigneten Legierung insbesondere mit Aluminium und/oder Zink in Betracht, da die Gehäuserahmen aus einem oder mehreren Formteilen aufgebaut sind. Metall-Gehäuserahmen erlauben eine Schutzerdung bzw. bessere Signalintegrität durch inhärent bessere Abschirmung. Es kann im Inneren des Metall-Gehäuserahmens ein Anschluss bzw. eine Klemme zur Verbindung des Gehäuserahmens mit einem PE-Schutzleiter vorgesehen sein.

[0050] Als zusätzliche Bauteile können insbesondere separate Montageteile, insbesondere Montagewinkel und/oder Montageplatten, vorgesehen sein, welche mit den Verbindungselementen der Seitenwände zusammenwirken, um die Steckverbinderereinheit an der jeweiligen Anschlussstelle, wie einem Maschinenteil, einem Schaltschrank oder dgl., zu befestigen. Zusätzliche Bauteile sind im Prinzip nur für solche Funktionen erforderlich, welche die Gehäuserahmen oder geeignete Steckverbindermodule nicht selbst realisieren können.

[0051] Es können z.B. an den Gehäuserahmen befestigbare Verriegelungsteile bzw. Verriegelungsmittel, wie Verriegelungsbügel oder dgl., zur Sicherung von zwei verbundenen Steckverbinderereinheiten vorgesehen sein. Zur mechanischen Verriegelung der Steckverbindung kommen 1-Bügel- oder 2-Bügel-Verriegelungen, z.B. gemäß dem Han-Easy Lock® Prinzip (vgl. o.g. Katalog), Kniehebel-Verriegelungen oder aber Schraubverriegelungen, Bajonettverriegelungen usw. in Betracht. Die zusammenwirkenden Verriegelungsbauteile können an Anbau- bzw. Montageteilen vorgesehen werden. In geeigneter Weise angepasste Verriegelungsbauteile, z.B. Verriegelungsbügel, können jedoch auch unmittelbar an den Verbindungselementen der Gehäuserahmen angebracht werden. So kann jede ggf. gewünschte Verriegelung ebenfalls modular an eine Steckverbinderereinheit aus Gehäuserahmen angebracht werden.

[0052] Vorzugsweise hat jeder als Grundbaustein vorgesehene Gehäuserahmen bzw. der erste Typ Gehäuserahmen eine gerade Anzahl ($2 \times n$, mit n ganzzahlig) identischer Aufnahmen für bis zu $2n$ Steckverbindermodule, insbesondere vier, sechs oder acht Aufnahmen, zur Befestigung von Steckverbindermodulen. Hierbei können die Aufnahme insbesondere passend für Steckverbindermodule aus dem eingangs genannten "Han-Modular® System" gestaltet sein, welches über 50 verschiedene Module für unterschiedliche Übertragungsmedien und in verschiedenen Anschlusstechniken bereitstellt.

[0053] Der optionale Gehäuserahmen vom zweiten Typ kann insbesondere genau zwei Aufnahmen für ein Steckverbindermodul haben, insbesondere die halbe Anzahl im Vergleich zum Gehäuserahmen des ersten Typs.

[0054] Die Aufnahmen sind vorzugsweise so angeordnet, dass montierte Steckverbindermodule mit ihrer Hauptstreckung quer zu den Längsseiten des Gehäuserahmens liegen. Die Abmessung in Erstreckungsrichtung der Breite bzw. der Längsseiten skaliert also vorzugsweise mit der Abmessung der Schmalseiten der Steckverbindermodule, d.h. die Steckverbindermodule liegen vorzugsweise mit ihrer Längsseite parallel zur Schmalseite des Gehäuserahmens.

[0055] Neben dem Baukastensystem betrifft die Erfindung natürlich auch den einzelnen Gehäuserahmen als solches, da dieser die zweite Stufe der Modularität (soz. auf "Gehäuseebene") im bereits modularen Baukastensystem erst ermöglicht. Jeder Gehäuserahmen hat dabei mindestens zwei identische Aufnahmen für jeweils ein Steckverbindermodul im Inneren des Gehäuserahmens, zwei parallele Seitenwände, welche die Rahmenbreite definieren und senkrecht dazu zwei parallele Seitenwände, welche die Rahmenhöhe definieren.

[0056] Der modulartige Gehäuserahmen im Sinne der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass

- die Rahmenbreite im Wesentlichen ein N -faches der Rahmenhöhe, ggf. zzgl. Fugenspiel, beträgt, mit N ganzzahlig, insbesondere von 1 bis 8, vorzugsweise mit $1 \leq N \leq 4$, besonders bevorzugt $2 \leq N \leq 4$;
- alle Seitenwände Verbindungselemente aufweisen, insbesondere zur formschlüssigen Verbindung, wobei jeweils ein Verbindungselement einer Seitenwand mit einem Verbindungselement einer senkrecht dazu stehenden Seitenwand korrespondiert; und dass
- die Verbindungselemente relativ zueinander entsprechend einem Rasterabstand so angeordnet sind, dass mehrere Gehäuserahmen anhand ihrer Verbindungselemente modular miteinander verbindbar sind, um eine Steckverbinderereinheit zu bilden.

[0057] Der Rasterabstand kann sich aus dem doppelten des Abstands zur Begrenzungsfläche der angrenzenden Seitenwand ergeben. Dies gilt nämlich wenn jeweils nur ein Verbindungselement mittig in der Seitenwand angeordnet ist, welche die Rahmenhöhe definiert. Dies kann insbesondere für den kleinsten Gehäuserahmen und/oder den als Grundeinheit bzw. Basismodul vorgesehenen Gehäuserahmen gelten. Beim nächstgrößeren Rahmenbaustein bzw. bei einer Längsseitenwand mit zwei Verbindungselementen entspricht dann der Rasterabstand dem Abstand zwischen zwei benachbarten Verbindungselementen an der Längsseitenwand.

[0058] Die Erfindung betrifft auch eine Steckverbindereinheit umfassend eine Mehrzahl Steckverbindermodule für Leitungen wie Kabel, Schläuche oder dgl., ggf. auch für unterschiedliche Übertragungsmedien, insbesondere für elektrische Leitungen, wobei diese Einheit aus mindestens zwei Gehäuserahmen gemäß einer der vorstehenden Ausführungsformen zusammengesetzt ist. Mithin sind die bzw. alle Steckverbindermodule jeweils in einem der Gehäuserahmen aufgenommen und die Gehäuserahmen anhand ihrer Verbindungselemente aneinander befestigt und zu einer Einheit verbunden. Jede Steckverbindereinheit kann dabei wahlweise, je nach Auswahl der eingebauten Steckverbindermodule, entweder einen Stecker oder einen Gegenstecker darstellen.

[0059] Die Erfindung betrifft auch die Verwendung von Gehäuserahmen gemäß einer der vorstehenden Ausführungsformen zur Herstellung von Steckverbindereinheiten, insbesondere Rechtecksteckverbindern, für Leitungen, insbesondere elektrische Leitungen, aber auch für auch optische, flüssige, gasförmige oder andere Übertragungsmedien.

[0060] Weitere vorteilhafte Merkmale und Wirkungen der Erfindung werden im Folgenden, ohne Beschränkung der Allgemeinheit der vorstehenden Beschreibung, anhand von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

FIG.1: eine Perspektivansicht einer beispielhaften Steckverbindereinheit, welche aus mehreren Gehäuserahmen eines ersten und eines zweiten Typs aufgebaut ist;

FIG.2: eine Explosionsansicht zu FIG.1;

FIG.3A-3B: eine Frontansicht (FIG.3A) zur Veranschaulichung der Befestigung von zwei Gehäuserahmen aneinander anhand von Feder-Nut-Verbindungselementen, und eine Perspektivansicht einer hierfür geeigneten Verbindungsfeder (FIG.3B);

FIG.4: eine Explosionsansicht zur Veranschaulichung des Aufbaus eines Gehäuserahmens vom ersten Typ;

FIG.5: eine Längsschnitt-Ansicht entlang der Bautiefe eines Gehäuserahmens vom ersten oder zweiten Typ;

FIG.6-7A, 7B: eine Explosionsansicht (FIG.6) und eine zusammengebaute Ansicht eines Gehäuserahmens als Stecker (FIG.7A) und als Gegenstecker (FIG.7B) gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, jeweils in Perspektivansicht;

FIG.8: eine beispielhaften Steckverbindereinheit aus Gehäuserahmen nach FIG.6-7A, 7B in Perspektivansicht; und

FIG.9: eine Perspektivansicht einer Verbindungsfeder zur Feder-Nut-Verbindung von Gehäuserahmen nach FIG.6-7A, 7B.

[0061] In allen Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche Merkmale bzw. Merkmale mit gleichwertiger Beschaffenheit oder Wirkung. Zur Erleichterung sind manche gleichbleibenden Merkmale nicht wiederholt bezeichnet.

[0062] FIG.1-2 zeigen eine rein beispielhaft konfigurierte Steckverbindereinheit 10 vom Typ Rechtecksteckverbinder, die aus ersten Gehäuserahmen 11 und aus zweiten Gehäuserahmen 12 sowie zwei seitlichen Montageflanschen 13 aufgebaut ist. Bereits lediglich zwei Typen von Gehäuserahmen 11, 12 bieten hohe Modularität im Aufbau der Steckverbindereinheit 10.

[0063] Jeder der Gehäuserahmen 11, 12 ist als Hohlrahmen ausgeführt mit vier quaderförmig angeordneten, im rechten Winkel aufeinander stehenden Seitenwänden 14, 16 und frontseitig sowie rückseitig offen. An der Frontseite erfolgt die Steckverbindung in der Montageebene (Ebene senkrecht zu FIG.5) mit einer weiteren, nicht gezeigten Steckverbindereinheit. Zwei parallele Seitenwände 14 definieren die Rahmenbreite B1 bzw. B2 des Gehäuserahmens 11 bzw. 12 und die anderen zwei parallelen Seitenwände 16 die Rahmenhöhe H des Gehäuserahmens. Die senkrechten Erstreckungsrichtungen von Rahmenbreite B und Rahmenhöhe H spannen die Montageebene senkrecht zur Tiefe T des Gehäuserahmens 11, 12 auf.

[0064] Bei beiden Gehäuserahmen 11, 12 beträgt die Rahmenbreite B1, B2 im Wesentlichen ein N-faches der Rahmenhöhe H mit N ganzzahlig. Mathematisch sind B1, B2 und H kongruent bzgl. der gewählten kleinsten Abmessungseinheit, hier H. Beim ersten Gehäuserahmen 11 beträgt die Rahmenbreite B1 technisch exakt das 2-fache der Rahmenhöhe H plus einem geringfügigen, vorbestimmten Fugenspiel von wenigen Zehnteln Millimetern, um den Zusammenbau zu erleichtern. Beim zweiten Gehäuserahmen 12 ist die Rahmenbreite B2 technisch identisch (Herstellungstoleranz ausgenommen) zur Rahmenhöhe H, hier ist kein Fugenspiel vorzusehen. Die Rahmenhöhe H stellt dabei die Grundeinheit bzw. kleinste Einheit zur Dimensionierung dar und ist bei beiden Gehäuserahmen 11, 12 identisch.

[0065] FIG.1-5 zeigen weiterhin beispielhaft bei jedem Gehäuserahmen 11, 12 zum modularen Zusammenbau geeignete Verbindungselemente 20, die außenseitig in allen vier Seitenwänden 12 vorgesehen sind. Hier sind als Verbindungs-

dungselemente 20 Nuten zur formschlüssigen Verbindung vorgesehen. Grundsätzlich entspricht je ein Verbindungselement 29 einer Seitenwand 14 bzw. 16 einem zugeordneten Verbindungselement einer senkrecht dazu stehenden Seitenwand 16 bzw. 14, so dass beide zusammenpassen bzw. zusammenwirken können ggf. unter Verwendung eines separaten Verbinderteils. Im Beispiel gemäß FIG.1-5 sind alle Nuten als Verbindungselemente 20 identisch ausgeführt.

[0066] Die Verbindungselemente 20 sind entlang des Umfangs bzw. beider Erstreckungsrichtungen der Breite B1, B2 und der Höhe relativ zueinander entsprechend einem Rastermaß R so angeordnet, dass mehrere Gehäuserahmen 11, 12 anhand ihrer Verbindungselemente modular und in jeder von vier räumlichen Ausrichtungen bzw. an jeder Seitenwand 14, 16 miteinander verbindbar sind. So kann der Nutzer die Gehäuserahmen 11, 12 als Bausteine eines Baukastens nutzen, um eine Steckverbinderereinheit in quasi beliebiger Gestaltung zu bilden. Auch die weiteren Anbauteile wie z.B. die Montageflansche 13 können mit Verbindern 23 für den modularen Aufbau ausgestattet sein.

[0067] Beim ersten Gehäuserahmen 11 sind im gezeigten Beispiel an den Längsseitenwänden 14 je zwei Verbindungselemente 20 im Rasterabstand R zueinander vorgesehen. In den Schmalseiten 16 ist exakt mittig je ein Verbindungselement 20 angebracht bzw. eingearbeitet. Die Verbindungselemente 20 haben dabei zur Begrenzungsfläche der senkrecht angrenzenden Seitenwand 14 bzw. 16 den Abstand des halben Rasterabstands, d.h. $1/2 R$. Nicht gezeigt, aber möglich, ist eine größere Anzahl modular angeordneter Verbindungselemente 20 an jeder Seitenwand 14, 16, z.B. bei kleinerem Rasterabstand oder größeren Gehäuserahmen 11, 12. Die Längsseitenwände 14 haben dabei eine Anzahl $m \times n$ Verbindungselemente 20, vorzugsweise mit m gerade, wobei n der Anzahl Verbindungselemente 20 an den Schmalseitenwänden entspricht. Der ganzzahlige Wert m entspricht dabei dem Abmessungsverhältnis $B1:H$ bzw. $B1:B2$ (da $B1=H$).

[0068] Durch geeignet passende Dimensionierung der Seitenwände 14, 16 mit Abmessungen B1, B2 Modulo H (ggf. zzgl. Spiel) in Kombination mit den rasterartig bzw. modular angeordneten Verbindungselementen 20, wird das Baukastenprinzip bzw. die Modularität zum Zusammenbau der Gehäuserahmen 11, 12 erzielt, wie in FIG.2 an einem Beispiel veranschaulicht. Alle vier Seitenwände 14, 16 können dabei jeweils zur Verbindung bzw. zum Zusammenbau genutzt werden, so dass die Gestaltung in beide Erstreckungsrichtungen der Montageebene frei wählbar ist, mit jeder Gesamtbreite Modulo H und jeder Gesamthöhe Modulo H (mit H bzw. B2 als kleinster Einheit).

[0069] Die in FIG.1-2 nicht näher gezeigte Verbindungstechnik ist in FIG.3-5 veranschaulicht. Die Verbindungselemente 20 erstrecken sich stets parallel in Richtung der Tiefe T bzw. in Steckrichtung der Steckverbinderereinheit 10 und sind als Nuten für eine Schwalbenschwanz-Verbindung bzw. -Spundung ausgeführt. Zum Befestigen von zwei Gehäuserahmen 11; 12 sind eine passende Anzahl Verbindungsfedern 22 vorgesehen, welche im Querschnitt formschlüssig je hälftig in die nutenartigen Verbindungselemente 20 in den Seitenwänden 14, 16 passen, so dass die andere Hälfte in der gegenüberliegenden Nut bzw. Verbindungselement 20 des zu verbindenden Gehäuserahmens 11; 12 aufgenommen wird. Die Verbindungsfedern 22 sind dementsprechend als längliche Formstifte bzw. Passstifte ausgeführt mit einem etwa J -förmigen Querschnitt. Somit haben die Verbindungsfedern 22 beidseitig gegenüberliegende parallele etwa V-förmige Einschnürungen 24 in Längsrichtung, welche durch die Schwalbenschwanz-Form des Querschnitts der Verbindungselemente 20 (nicht gezeigt) hintergriffen werden, um den Formschluss zu erzielen.

[0070] Die Verbindungsfedern 22 werden gegen Verschiebung in Tiefenrichtung gesichert. Dies erfolgt einerseits jeweils durch einen rückseitigen Deckel 40 bzw. Verschluss und andererseits durch die sacklochartige Gestaltung der Nuten, die als Verbindungselemente 20 dienen und vom rückseitigen Ende über ca. 40% der Tiefe erstreckt innerhalb der jeweiligen Seitenwand 14, 16 enden, d.h. nicht über die gesamte Tiefe durchgehen. Zur Verriegelung anhand des Deckels 40 ist an einer Seite der Verbindungsfeder 22 ein Arretiervorsprung 25 vorgesehen, der in einer passenden Aufnahme 42 mit Spiel im Deckel festgelegt wird. Die Befestigung des Deckels kann z.B. mittels Schraubverbindung durch entsprechende Löcher 44 mit den Ecken der Gehäuserahmen 11, 12 erfolgen. An der Innenseite des Deckels 40 kann eine umlaufende Dichtung (nicht gezeigt) für die Stirnkanten der Seitenwände 14, 16 vorgesehen werden. In der Wand des Deckels 40 können verschiedenste Kabeleinlassmittel (nicht gezeigt) realisiert sein. Hierzu und für die eigentlichen Leitungen ist entsprechender Freiraum 46 im Inneren der Gehäuserahmen 11, 12 eingeplant.

[0071] FIG.3-5 zeigen mehrere identische Aufnahmen, z.B. vier Aufnahmen 30a, 30b, 30c, 30d im ersten Gehäuserahmen 11 für jeweils ein Steckverbindermodul 18 im Inneren des Gehäuserahmens 11. (In FIG.1-5 ist nur aus Darstellungsgründen stets dasselbe Steckverbindermodul 18 gezeigt, wobei in der Praxis natürlich eine Vielzahl an sich bekannter und unterschiedlicher Steckverbindermodule 18 zum Einsatz kommen.) Alle Steckverbindermodule 18 haben dabei, z.B. an ihren Schmalseiten, außen an den Kunststoff-Isolierkörpern identisch angeordnete Befestigungsschnittstellen. Diese modularen Befestigungsschnittstellen sind zum Verrasten mit vorbekannten Halterahmen (nicht gezeigt) bestimmt und können bspw. mehrere Rastvorsprünge 19A; 19B, Rasthaken oder dgl. umfassen. In jeder Aufnahme 30a, 30b, 30c, 30d der beiden Gehäuserahmen 11, 12, sind jeweils mit der Befestigungsschnittstelle des Steckverbindermoduls 18 kompatible Mittel zur formschlüssigen Befestigung vorgesehen. FIG.5 zeigt z.B. erste und zweite Formschlussaussparungen 31, 32 mit zwischenliegendem Rastvorsprung 33. Die hier rechteckigen Formschlussaussparungen 31, 32 liegen sich parallel gegenüber und sind in der Innenwand der in Breitenerstreckung verlaufenden Seitenwände 14, 16 vorgesehen. Die ersten Formschlussaussparungen 31 münden rückseitig nach außen, um das Einschieben des Steckverbindermoduls 18 zu erlauben, dessen frontseitige Rasthaken 19B in die zweite Formschlussaussparung 32

eingreifen und durch den Rastvorsprung 33 gegen Verschiebung in Steckrichtung gesichert sind. Durch die Formschlussausparungen 31, 32 werden die Steckverbindermodule 18 unmittelbar im Gehäuserahmen 11, 12 gegen Verschieben entgegen der Steckrichtung arretiert, passend ausgerichtet und mit dem Gehäuserahmen lösbar verbunden. Die Anzahl der Aufnahmen 30a, 30b, 30c, 30d ist in beiden Gehäuserahmen 11, 12 vorzugsweise eine gerade Zahl.

[0072] Alle Bausteine des Baukastensystems, insbesondere die Gehäuserahmen 11, 12, können kostengünstig aus Kunststoff hergestellt sein, wobei ein technischer Kunststoff mit hoher Biegefestigkeit, insbesondere faserverstärkter Kunststoff, zwecks Steifigkeit gegen Verwindung bevorzugt wird. Weitere Bausteine des Systems, wie Montageteile mit diversen Verriegelungsmitteln für die Steckverbinderereinheit 10, Montageplatten zum Anbau an Geräte oder Maschinen usw. sind nicht gezeigt aber für den Fachmann ersichtlich.

[0073] In dem in FIG.1-5 gezeigten Beispiel sind nur zwei Grundtypen von Gehäuserahmen 11, 12 dargestellt, wobei das System natürlich weiter skalierbar ist, z.B. mit einem in Höhenrichtung im Vergleich zum ersten Gehäuserahmen "aufgedoppelten" dritten Typ Gehäuserahmen mit quadratischem Querschnitt mit doppelter Höhe 2H und gleicher Breite B1 usw.. Alle Gehäuserahmen sind dabei miteinander modular kompatibel und beliebig kombinierbar.

[0074] Durch das erfindungsgemäß um eine weitere Ebene der Modularität erweiterte Baukastensystem lassen sich mit wenigen Typen von Gehäuserahmen 11, 12 variable alle denkbaren Geometrien von Steckverbinderereinheiten 10, schnell, einfach und kostensparend herstellen.

[0075] Die so aufgebauten Steckverbinderereinheiten 10 können in allen Gebieten Anwendung finden, insbesondere in Industrieanwendungen, z.B. als zentrale Steckereinheit zur Versorgung und Steuerung einer Maschine, als Trennstelle zwischen relativbewegten Teilen, etwa an Anschlusselementen für Energieführungskette, an Schaltschränken und sonstigen Geräten, usw.

[0076] FIG.6-9 zeigen ein zweites, bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gehäuserahmens 211 zum Aufbau von Steckverbinderereinheiten 210 bzw. eines Steckerverbunds (FIG.8). Ein wesentlicher Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass der Gehäuserahmen 211 aus im Wesentlichen drei getrennt hergestellten Formteilen, bspw. im Metall-Druckguss oder Kunststoff-Druckguss, aufgebaut ist.

[0077] FIG.6 zeigt die drei Hauptbestandteile: ein rahmenförmiges Vorderteil 211A, das die Steckseite des Gehäuserahmens 211 bildet, sowie zwei senkrecht zur Steckrichtung bzw. Tiefe T zusammenzufügende Hinterteile 211B, 211C, welche den von der Steckseite abgewandten Teil des fertigen Gehäuserahmens 211 (vgl. FIG.7A, 7B) bilden.

[0078] Im Innenraum des rahmenartigen Vorderteils 211A sind - analog zu FIG.3-5 - eine Anzahl Aufnahmebereiche 230a-230d für jeweils ein Steckverbindermodul 18 (hier nicht gezeigt) vorgesehen, sodass an sich bekannte Steckverbindermodule 18 im Vorderteil 211A montiert werden können. Im Beispiel nach FIG.6-9 wird dazu im Vorderteil 211A ein separater Halterahmen (nicht gezeigt) für die Steckverbindermodule 18 montiert. Es kann bspw. ein Halterahmen gemäß FIG.4 aus dem Patent EP 2 537 212 B1 vorgesehen sein, dessen diesbezügliche Lehre hier mit einbezogen wird. Ein solcher Halterahmen bildet je eine Aufnahme in jedem der Aufnahmebereiche 230a-230d. Stirnseitig und innen an den Seitenwänden 216, welche die Rahmenhöhe H vorgeben, spiegelverkehrt jeweils ein Paar aus einem Zentriervorsprung 250 und einer korrespondierenden Zentrieraufnahme 252 vorgesehen. Die Zentriervorsprünge 250 und zugehörigen Zentrieraufnahmen 252 erleichtern das Herstellen der Steckverbindung aus zwei Steckverbinderereinheiten 210, die jeweils Stecker und Gegenstecker bilden (vgl. FIG.7A-7B). Ferner kann beidseitig an den großen Seitenwänden 214 des Vorderteils 211 jeweils mittig eine Aufnahme 254 für ein Beschriftungsschild 256 vorgesehen sein.

[0079] Außenseitig an allen Seitenwänden 214, 216 des Vorderteils 211A sind erfindungsgemäß entsprechend dem Rastermaß R in Richtung der Tiefe T verlaufende erste Verbindungsnuten 220A vorgesehen. Auch hier sind also mehrere Gehäuserahmen 211 anhand ihrer Verbindungselemente modular und in jeder von vier räumlichen Ausrichtungen bzw. an jeder Seitenwand 214, 216 miteinander verbindbar (vgl. FIG.8).

[0080] Die ersten Verbindungsnuten 220A wirken gemeinsam mit fluchtenden zweiten Verbindungsnuten 220B an beiden Hinterteilen 211B, 211C mit einer Verbindungsfeder (FIG.9) zur Herstellung einer Feder-Nut-Verbindung zwischen zwei oder mehr Gehäuserahmen 211 zusammen.

[0081] Zumindest in den zweiten Verbindungsnuten 220B der Hinterteile 211B, 211C ist weiterhin eine Rastvertiefung 221 vorgesehen, die eine rückseitige Rastkante bildet, um ein Einrasten jeweils einer von zwei spiegelsymmetrischen Rastungen 225 der Verbindungsfeder (vgl. FIG.9) in Steckrichtung bzw. Richtung der Tiefe T zu ermöglichen. Die Verbindungsfeder 222 ist in FIG.9 näher gezeigt. Sie umfasst an einem Ende die beiden spiegelsymmetrischen Rastungen 225. Die Rastungen 225 haben jeweils mittig außenseitig eine Aussparung 227, die in montierter Anordnung mit einer entsprechenden Aussparung 217 der Hinterteile 211B, 211C fluchtet und ein Lösen der Rastungen beispielsweise mittels Flachschaubenzieher erlaubt. Im Grundkörper der Verbindungsfeder 222 sind weiterhin zwei durchgehende Verschraubungslöcher 228 vorgesehen, die zumindest einseitig eine Schraubenkopfsenkung 229 aufweisen können. Die Verschraubungslöcher 228 erlauben das Befestigen der Steckverbinderereinheit 210 an beliebigen Flächen, beispielsweise in einem Schaltschrank oder auf einer Montageplatte.

[0082] Weiterhin hat die Verbindungsfeder 222, analog zum ersten Ausführungsbeispiel, zur Herstellung der Feder-Nut-Verbindung beidseitig gegenüberliegend angeordnete im Querschnitt etwa V-förmige Einschnürungen 224. Die Einschnürungen 224 wirken mit den Längskanten der Nuten 220A, 220B zusammen und erlauben eine robuste Verbin-

dung von zwei gegenüberliegenden Gehäuserahmen 211 (vgl. FIG.8).

[0083] Zur Befestigung der Hinterteile 211B, 211C am Vorderteil 211A sind jeweils eckseitig Schraublöcher an den Hinterteilen 211B, 211C und Gewinde (nicht gezeigt) am Vorderteil 211A vorgesehen. Senkrecht zur Steckrichtung können die beiden Hinterteile 211B, 211C ebenfalls durch Schraubverbindung oder sonstige geeignete feste Verbindung aneinander befestigt sein. Im Innenraum zwischen den Hinterteilen 211B, 211C kann eine Zugentlastungsvorrichtung vorgesehen sein.

[0084] Im Beispiel nach FIG.6 umfasst die Zugentlastungsvorrichtung ein oberes Zugentlastungsteil 270A und ein unteres Zugentlastungsteil 270B, die baugleich ausgeführt sein können. Die Zugentlastungsteile 270A, 270B können elastisch verformbare, wabenartige Bereiche nach dem Prinzip aus dem Gebrauchsmuster DE 20 2017 101 483 U1 aufweisen. Die Zugentlastungsteile 270A, 270B erzeugen nach dem Verbinden des oberen Hinterteils 211B mit dem unteren Hinterteil 211C eine Klemmkraft auf jeweils an die Steckverbindermodule anzuschließenden Kabel (nicht gezeigt). Eine hohe Klemmkraft ist jedoch nicht erforderlich, da bei geeigneter Gestaltung der Zugentlastungsteile 270A, 270B bereits durch Oberflächenadhäsion in geeigneter Kunststoffpaarung eine ausreichende Entlastung erzielt werden kann.

[0085] Für die Durchführung der Leitungen bzw. Kabel (nicht gezeigt) sind weiterhin an der Rückseite der Hinterteile 211B, 211C Aussparungen passend zu Kabeldurchföhrttöllen 280 vorgesehen. Bevorzugt werden geschlitzte Kabeldurchföhrttöllen 280 mit etwa rautenförmigen Querschnitt eingesetzt, so dass beim Verbinden der Hinterteile 211B, 211C durch geeignete Anlaufschrägen 282 aufgrund der Formgebung der im spitzen Winkel zueinander stehenden Seitenteile der Kabeldurchföhrttöllen 280 nebst der Abdichtung auch eine weitere Klemmwirkung auf die Leitung erzielt werden kann. Hier sind beispielhaft vier Abgänge für Leitungen gezeigt, wobei auch weniger als vier Kabelabgänge und/oder unterschiedlichen Abgangsdurchmessern möglich sind.

[0086] Nebst den Kabeldurchföhrttöllen 280 sind weiterhin zwischen den Hauptteilen des Gehäuserahmens 211, d.h. dem Vorderteil 211A und beiden Hinterteilen 211B, 211C jeweils geeignete Dichtungen vorgesehen. Im hier gezeigten Beispiel (FIG.6) sind die Dichtungen beispielsweise integral in den Zugentlastungsteilen 270A, 270B hergestellt. Es können auch getrennte Dichtungen zwischen dem Vorderteil 211A und beiden Hinterteilen 211B, 211C vorgesehen sein. Anhand der Dichtungen wird die Steckverbinderereinheit 210 zumindest gegen Tropfwasser und gegebenenfalls gegen Sprühwasser abgedichtet. Vorzugsweise sind die Steckverbinderereinheiten 210 spritzwasserfest und gegebenenfalls strahlwasserfest ausgeführt. Auch steckerseitig kann an der Frontseite des Vorderteils 211A eine umgebende Dichtung (nicht gezeigt) vorgesehen sein.

[0087] FIG.7A-7B veranschaulichen die Zusammenwirkung von zwei Steckverbinderereinheiten 210 als Stecker und Gegenstecker (hier beispielhaft ohne Steckverbindermodule und mit je nur einer Verbindungsfeder 222).

[0088] FIG.8 zeigt beispielhaft eine Anordnung mit drei Steckverbinderereinheiten 210, die zu einem Steckerverbund miteinander verbunden werden. Bei Verwendung eines derartigen Steckerverbunds aus Steckverbinderereinheiten 210 wird inhärent auch die Vertausch-Sicherheit gegenüber konventionellen Steckverbindern verbessert. Stecker und Gegenstecker bei einem geeignet aus Steckverbinderereinheiten 210 zusammengesetzten Steckerverbund sind inhärent verdreh- und/oder vertauschsicher.

Bezugszeichenliste

[0089]

FIG.1-3:

B1, B2	Breite
H	Höhe
R	Rastermaß bzw. Rasterabstand
T	Tiefe
10	Steckverbinderereinheit
11	Gehäuserahmen (erster Typ)
12	Gehäuserahmen (zweiter Typ)
13	Montageteile
14	Seitenwände (Breite)
16	Seitenwände (Höhe)
18	Steckverbindermodul
19A; 19B	Rastvorsprünge
20	Verbindungselement
22	Verbindungsfeder
23	Verbindungsfeder

24	Einschnürung
25	Arretiervorsprung
30a, 30b, 30c, 30d	Aufnahme (für Steckverbindermodul)
31, 32	Formschlusssparungen
33	Rastvorsprung

FIG.4-5

40	Deckel
42	Aufnahme (für Arretiervorsprung)
44	Löcher (für Schrauben)
46	Freiraum

FIG.6-9:

B	Breite
H	Höhe
R	Rastermaß bzw. Rasterabstand
T	Tiefe
210	Steckverbinderereinheit
211	Gehäuserahmen
211A	Vorderteil (des Gehäuserahmens)
211B, 211C	Hinterteile (des Gehäuserahmens)
214	Seitenwand (Breite)
216	Seitenwand (Höhe)
217	Aussparung
220A	erste Verbindungsnut
220B	zweite Verbindungsnut
221	Rastvertiefung
222	Verbindungsfeder
224	Einschnürung
225	Rastzungen
227	Aussparung
228	Verschraubungslöcher
229	Schraubenkopfsenkung
230a, 230b, 230c, 230d	Aufnahme (für Steckverbindermodul)
250	Zentriervorsprung
252	Zentrieraufnahme
254	Aufnahme (für Beschriftungsschild)
256	Beschriftungsschild
260	Schraublöcher (der Hinterteile)
270A, 270B	elastisches Zugentlastungsteil
280	Kabeldurchföhrfüllen
282	Anlaufschrägen

Patentansprüche

1. Rechtecksteckverbinder (10; 210) hergestellt aus einem Baukastensystem, umfassend eine Mehrzahl Steckverbindermodule (18) für Leitungen; und mindestens einen ersten Gehäuserahmen (11; 211) mit mehreren identischen Aufnahmen (30a... 30d; 230a... 230d) zum Aufnehmen mehrerer Steckverbindermodule (18) im Inneren des Gehäuserahmens (11; 211), wobei die Steckverbindermodule (18) jeweils im Gehäuserahmen (11, 12; 211) aufgenommen sind und wobei der Gehäuserahmen zwei parallele Längsseitenwände (14; 214), welche die Rahmenbreite (B1; B) des Gehäuserahmens definieren, und senkrecht dazu zwei parallele Schmalseitenwände (16; 216), welche die Rahmenhöhe (H) des Gehäuserahmens definieren, aufweist;
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Rahmenbreite (B1; B) im Wesentlichen ein N-faches der Rahmenhöhe (H) beträgt, mit N ganzzahlig;

- die Längsseitenwände (14; 214) und die Schmalseitenwände (16; 216) Verbindungselemente (20; 220A, 220B) aufweisen, insbesondere zur formschlüssigen Verbindung, wobei jeweils ein Verbindungselement (20; 220A, 220B) einer Längsseitenwand (14; 214) mit einem Verbindungselement (20; 220A, 220B) einer Schmalseitenwand (16; 216) korrespondiert; und
- an jeder Längsseitenwand (16; 216) mehrere Verbindungselemente (20; 220A, 220B) in einem Rasterabstand (R), welcher der Rahmenhöhe (H) entspricht, entlang der Rahmenbreite (B1; B) angeordnet sind; so dass mehrere Gehäuserahmen (11, 12; 211) anhand ihrer Verbindungselemente (20; 220A, 220B) modular miteinander verbindbar sind um Rechtecksteckverbinder (10; 210) zu bilden.
2. Rechtecksteckverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Verbindungselemente (20; 220A, 220B) zur formschlüssigen Verbindung außen an den Längs- bzw. Schmalseitenwänden (14, 16) ausgeführt sind, und/oder alle Verbindungselemente (20; 220A, 220B) identisch oder komplementär ausgeführt sind.
3. Rechtecksteckverbinder nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Verbindungselemente (20; 220A, 220B) als in Richtung der Tiefe des Gehäuserahmens (11, 12; 210) verlaufende Nuten für eine Feder-Nut-Verbindung ausgeführt sind.
4. Rechtecksteckverbinder nach Anspruch 1, 2 oder 3, insbesondere nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Verbindungselementen (20; 220A, 220B) der Gehäuserahmen zusammenwirkende, separate Verbindungselemente (22; 222), insbesondere in Form von separaten Verbindungsfedern zur Feder-Nut-Verbindung, vorgesehen sind, wobei die Verbindungselemente (20, 22; 220A, 220B, 222) vorzugsweise im Querschnitt für eine Schwalbenschwanz-Verbindung gestaltet sind.
5. Rechtecksteckverbinder nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Verbindungselemente (222) zumindest formschlüssig mit den Verbindungselementen (220A, 220B) der Gehäuserahmen zusammenwirken und vorzugsweise zwei spiegelsymmetrische Rastzungen (225) zum Verrasten mit den Gehäuserahmen (211) und/oder vorzugsweise zwei Verschraubungslöcher (228), vorzugsweise mit Schraubenkopfsenkung (229) aufweisen.
6. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Gehäuserahmen (211) mehrteilig zusammengesetzt ist, insbesondere aus drei Hauptteilen, wobei der Gehäuserahmen (211) vorzugsweise zusammengesetzt ist aus einem rahmenförmigen Vorderteil (211A), in welchem mehrere Steckverbindermodule (18) aufgenommen sind, und zwei zusammenwirkenden schalenartige Hinterteilen (211B, 211C) die miteinander und mit dem Vorderteil verbindbar sind.
7. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuserahmen (211) ein Halterahmen mit Aufnahmen (230a... 230d) für die Steckverbindermodule (18) angeordnet ist; oder an beiden Innenseiten der Längsseitenwände (16) in jeder Aufnahme (30a... 30d) jeweils gegenüberliegende erste und zweite Formschlusssparungen (31, 32) vorgesehen sind, die zum Verrasten mit Gegenmitteln (19A, 19B) eines Steckverbindermoduls (18) zusammenwirken, so dass dieses im Gehäuserahmen (11, 12) arretiert und ausgerichtet ist.
8. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Rückseite des Gehäuserahmens mehrere Kabeldurchführöffnungen, insbesondere von den Hinterteilen (211B, 211C) gebildete Kabeldurchführöffnungen vorgesehen sind, wobei im Gehäuserahmen, in Richtung der Tiefe (T) zwischen den Kabeldurchführöffnungen und den Aufnahmen (30a... 30d), eine elastische Zugentlastungsvorrichtung (270A, 270B) vorgesehen ist.
9. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rechtecksteckverbinder aus Gehäuserahmen (11, 12; 211) zusammengesetzt ist und jeweils ohne ein weiteres die Gehäuserahmen umgebendes Gehäuse, zur Steckverbindung der Steckverbindermodule (18) mit einem weiteren aus Gehäuserahmen (11, 12; 211) zusammengesetzten Rechtecksteckverbinder zusammenwirkt.
10. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rechtecksteckverbinder aus mehreren Gehäuserahmen zusammengesetzt ist, wobei zumindest einige Gehäuserahmen (11, 12) aus Kunststoff, vorzugsweise im Spritzgussverfahren, und/oder aus Metall, insbesondere mit Aluminium oder Zink, im Druckgussverfahren hergestellt sind.

11. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** separate Montage-
teile, insbesondere Montageflansche (13), -winkel und/oder Montageplatten, vorgesehen sind, welche mit den Ver-
bindungselementen (20), insbesondere der Schmalseitenwände (16), zusammenwirken, um den Rechtecksteck-
verbinder (10) an der jeweiligen Anschlussstelle, wie einem Maschinenteil, Schaltschrank oder dgl., zu befestigen.
12. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, insbesondere nach Anspruch 11, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** an den Gehäuserahmen (11, 12) befestigbare Verriegelungsteile, zur Sicherung von zwei verbun-
denen Rechtecksteckverbindern (10; 210) vorgesehen sind, insbesondere an den Verbindungselementen (20) der
Seitenwände und/oder an Montageteilen (13).
13. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder erste Gehäu-
serahmen (11; 211) eine gerade Anzahl von $2n$ identischer Aufnahmen (30a... 30d; 230a... 230d), insbesondere
vier, sechs oder acht Aufnahmen (30a... 30d; 230a... 230d), zur Befestigung von Steckverbindermodulen (18)
aufweist.
14. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein
zweiter Gehäuserahmen (12) vorgesehen ist mit mindestens zwei identischen Aufnahmen (30a, 30b) zur Befestigung
mehrerer Steckverbindermodule (18) im Inneren des Gehäuserahmens (12), wobei der Gehäuserahmen zwei pa-
rallele Seitenwände (14), welche die Rahmenbreite des Gehäuserahmens definieren, und senkrecht dazu zwei
parallele Seitenwände (16), welche die Rahmenhöhe des Gehäuserahmens definieren, aufweist; und dass
- die Rahmenbreite (B2) gleich der Rahmenhöhe (H) ist, welche insbesondere identisch zur Rahmenhöhe (H)
des ersten Gehäuserahmens (11) ist;
 - die Seitenwände (14; 16) Verbindungselemente (20) aufweisen, insbesondere zur formschlüssigen Verbin-
dung, wobei ein Verbindungselement (20) einer Seitenwand (14; 16) jeweils mit einem Verbindungselement
der angrenzenden Seitenwand (14; 16) korrespondiert, so dass mehrere zweite Gehäuserahmen (12) anhand
ihrer Verbindungselemente modular miteinander und/oder mit einem ersten Gehäuserahmen (11) verbindbar
sind, um den Rechtecksteckverbinder (10) zu bilden.
15. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Gehäuserah-
men einteilig ausgeführt ist.
16. Rechtecksteckverbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rechtecksteck-
verbinder eine Anzahl unterschiedlicher Steckverbindermodule für verschiedene Übertragungsmedien kombiniert
ist.
17. Steckerverbund mit einem ersten Rechtecksteckverbinder (10; 210) und einem weiteren Rechtecksteckverbinder
(10; 210), jeweils nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei der erste und der weitere Rechtecksteckverbinder aus
mehrerer Gehäuserahmen (11, 12; 211) zusammengesetzt sind und der erste und der weitere Rechtecksteckver-
binder als Stecker und Gegenstecker zur Steckverbindung der Steckverbindermodule (18) zusammenwirken.
18. Verwendung von einem ersten Rechtecksteckverbinder (10; 210) und einem weiteren Rechtecksteckverbinder (10;
210), jeweils nach einem der Ansprüche 1 bis 16, für eine Steckverbindung von Leitungen, insbesondere elektrischen
Leitungen, wobei der erste und der weitere Rechtecksteckverbinder als Stecker und Gegenstecker zur Steckver-
bindung der Steckverbindermodule (18) zusammenwirken.

Claims

1. Rectangular plug connector (10;210) made from a modular system, including
a plurality of plug connector modules (18) for lines; and at least one first housing frame (11, 211) having a plurality
of identical receiving means (30a, ... 30d; 230a, ... 230d) for receiving a plurality of plug connector modules (18) in
the interior of the housing frame (11, 211), wherein the plug connector modules (18) are respectively received in
the housing frame (11, 12, 211) and wherein the housing frame has two parallel longitudinal side walls (14, 214),
which define the frame width (B1, B) of the housing frame and perpendicularly thereto two parallel narrow side walls
(16, 216) which define the frame height (H) of the housing frame, **characterised in that**
- the frame width (B1, B) is substantially N-times the frame height (H), with N being a whole number;

- the longitudinal side walls (14, 214) and the narrow side walls (16, 216) have connecting elements (20, 220A, 220B), in particular for positively locking connection, wherein a respective connecting element (20, 220A, 220B) of a longitudinal side wall (14, 214) corresponds to a connecting element (20, 220A, 220B) of a narrow side wall (16, 216); and

- a plurality of connecting elements (20, 220A, 220B) are arranged along the frame width (B1, B) at a grid distance (R) which corresponds to the frame height (H) at each longitudinal side wall (16, 216), so that a plurality of housing frames (11, 12, 211) can be modularly connected together by means of their connecting elements (20, 220A, 220B) to form a rectangular plug connector (10, 210).

2. Rectangular plug connector as set forth in claim 1 **characterised in that** all connecting elements (20, 220A, 220B) are provided for positively locking connection externally on the longitudinal and narrow side walls (14, 16) respectively and/or all connecting elements (20, 220A, 220B) are of an identical or complementary configuration.

3. Rectangular plug connector as set forth in claim 2 **characterised in that** at least a part of the connecting elements (20, 220A, 220B) are in the form of grooves extending in the direction of the depth of the housing frame (11, 12, 210) for a tongue-and-groove connection.

4. Rectangular plug connector as set forth in claim 1, claim 2 or claim 3, in particular as set forth in claim 3, **characterised in that** there are provided separate connecting elements (22, 222) cooperating with the connecting elements (20, 220A, 220B) of the housing frames, in particular in the form of separate connecting tongues for tongue-and-groove connection, wherein the connecting elements (20, 22, 220A, 220B, 222) are preferably of a cross-sectional configuration for a dovetail connection.

5. Rectangular plug connector as set forth in claim 4 **characterised in that** the separate connecting elements (222) cooperate at least in positively locking relationship with the connecting elements (220A, 220B) of the housing frames and preferably have two latching tongues (225) of mirror-image symmetrical configuration for latching engagement with the housing frames (221) and/or preferably two screw holes (228), preferably with a screw head countersink (229).

6. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 5 **characterised in that** each housing frame (211) is of a multi-part composition, in particular being composed of three main parts, wherein the housing frame (211) is preferably composed of a frame-form front part (211A) in which a plurality of plug connector modules (18) are received, and two cooperating shell-like rear parts (211B, 211C) which can be connected together and to the front part.

7. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 6 **characterised in that** arranged in the housing frame (211) is a holding frame having receiving means (230a, ... 230d) for the plug connector modules (18); or provided at both inward sides of the longitudinal side walls (16) in each receiving means (30a, ... 30d) are respective oppositely disposed first and second positively locking recesses (31, 32) which for latching purposes cooperate with counterpart means (19A, 19B) of a plug connector module (18) so that same is arrested and oriented in the housing frame (11, 12).

8. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 7 **characterised in that** provided at the rear side of the housing frame are a plurality of cable pass-through openings, in particular cable pass-through openings formed by the rear parts (211B, 211C), wherein provided in the housing frame in the direction of the depth (T) between the cable pass-through openings and the receiving means (30a, ... 30d) is an elastic strain relief device (270A, 270B).

9. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 8 **characterised in that** the rectangular plug connector is composed of housing frames (11, 12, 211), and, in each case without a further housing surrounding the housing frames, cooperate with a further rectangular plug connector composed of housing frames (11, 12, 211) for plugging connection of the plug connector modules (18).

10. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 9 **characterised in that** the rectangular plug connector is composed of a plurality of housing frames, wherein at least some housing frames (11, 12) are made of plastic, preferably using the injection molding process, and/or metal, in particular with aluminum or zinc, using the pressure die casting process.

11. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 10 **characterised in that** there are provided separate mounting parts, in particular mounting flanges (13), angle members and/or mounting plates, which cooperate with the connecting elements (20), in particular of the narrow side walls (16), to fix the rectangular plug connector (10) to the respective connecting location like a machine part, switch cabinet or the like.

12. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 11, in particular as set forth in claim 11, **characterised in that** provided on the housing frames (11, 12) are fixable locking portions for securing two connected rectangular plug connectors (10; 210), in particular on the connecting elements (20) of the side walls and/or on mounting parts (13).

13. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 12 **characterised in that** each first housing frame (11, 211) has an even number of $2n$ identical receiving means (30a, ... 30d; 230a, ... 230d), in particular four, six or eight receiving means (30a, ... 30d; 230a, ... 230d) for fixing plug connector modules (18).

14. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 13 **characterised in that** there is provided at least one second housing frame (12) having at least two identical receiving means (30a, 30b) for fixing a plurality of plug connector modules (18) in the interior of the housing frame (12), wherein the housing frame has two parallel side walls (14) which define the width of the housing frame and perpendicular thereto two parallel side walls (16) which define the frame height of the housing frame, and

- the frame width (B2) is equal to the frame height (H), which is in particular identical to the frame height (H) of the first housing frame (11); and

- the side walls (14, 16) have connecting elements (20), in particular for positively locking connection, wherein a connecting element (20) of a side wall (14, 16) corresponds respectively to a connecting element of the adjoining side wall (14, 16) so that a plurality of second housing frames (12) can be modularly connected by means of their connecting elements to each other and/or to a first housing frame (11) to form the rectangular plug connector (10).

15. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 14 **characterised in that** each housing frame is made in one piece.

16. Rectangular plug connector as set forth in one of claims 1 through 15 **characterised in that** a number of different plug connector modules for different transmission media is combined in the rectangular plug connector.

17. Plug assembly with a first rectangular plug connector (10; 210) and a further rectangular plug connector (10, 210), each as set forth in one of claims 1 through 16, wherein the first and the further rectangular plug connector are composed of a plurality of housing frames (11, 12; 211) and the first and the further rectangular plug connector cooperate as a plug and a counterpart plug for plugging connection of the plug connector modules (18).

18. Use of a first rectangular plug connector (10; 210) and a further rectangular plug connector (10, 210), each as set forth in one of claims 1 through 16, for a plugging connection of lines, in particular electric lines, wherein the first and the further rectangular plug connector cooperate as a plug and a counterpart plug for plugging connection of the plug connector modules (18).

Revendications

1. Connecteur rectangulaire (10; 210) produit à partir d'un système modulaire, comprenant une pluralité de modules de connecteur (18) pour des lignes; et au moins un premier cadre de boîtier (11, 211) ayant une pluralité de logements identiques (30a... 30d ; 230a... 230d) pour recevoir plusieurs modules de connecteur (18) à l'intérieur du cadre de boîtier (11, 211), les modules de connecteur (18) étant respectivement reçus dans le cadre de boîtier (11, 12, 211) et le cadre de boîtier présentant deux parois latérales des grand côté parallèles (14, 214) qui définissent la largeur de cadre (B1, B) du cadre de boîtier et, perpendiculairement à celles-ci, deux parois latérales de côté étroit parallèles (16, 216) qui définissent la hauteur de cadre (H) du cadre de boîtier, **caractérisé en ce**

- la largeur de cadre (B1, B) est sensiblement égale à N fois la hauteur de cadre (H), N étant un nombre entier;
- les parois latérales de grand côté (14, 214) et les parois latérales de côté étroit (16, 216) présentent des

éléments d'assemblage (20, 220A, 220B), en particulier pour un assemblage à engagement positif, un élément d'assemblage (20, 220A, 220B) d'une paroi latérale de grand côté (14, 214) correspondant respectivement à un élément d'assemblage (20, 220A, 220B) d'une paroi latérale de côté étroit (16, 216); et

- plusieurs éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) sont disposés sur chaque paroi latérale de grand côté (16, 216) le long de la largeur de cadre (B1, B) avec un espacement de grille (R) qui correspond à la hauteur de cadre (H), de sorte que plusieurs cadres de boîtier (11, 12, 211) peuvent être assemblés entre eux de manière modulaire au moyen de leurs éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) pour former un connecteur rectangulaire (10, 210).

2. Connecteur rectangulaire selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** tous les éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) sont prévus pour un assemblage à engagement positif à l'extérieur sur les parois latérales de grand côté et les parois latérales de côté étroit (14, 16) respectivement et/ou tous les éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) sont de configuration identique ou complémentaire.

3. Connecteur rectangulaire selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie des éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) sont en forme de rainures s'étendant dans la direction de la profondeur du cadre de boîtier (11, 12, 210) pour un assemblage à rainure et languette.

4. Connecteur rectangulaire selon la revendication 1, 2 ou 3, en particulier selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**il est prévu des éléments d'assemblage à part (22, 222) coopérant avec les éléments d'assemblage (20, 220A, 220B) des cadres de boîtier, en particulier sous la forme de languettes d'assemblage à part pour un assemblage à rainure et languette, les éléments d'assemblage (20, 22, 220A, 220B, 222) étant de préférence configurés en section transversale pour un assemblage à queue d'aronde.

5. Connecteur rectangulaire selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les éléments d'assemblage à part (222) coopèrent au moins par assemblage à engagement positif avec les éléments d'assemblage (220A, 220B) des cadres de boîtier et présentent de préférence deux languettes d'encliquetage (225) symétriques pour l'encliquetage avec les cadres de boîtier (221) et/ou de préférence deux trous de vis (228), de préférence avec un évidement pour vis à tête fraisée (229).

6. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** chaque cadre de boîtier (211) est composé de plusieurs parties, en particulier de trois parties principales, le cadre de boîtier (211) étant de préférence composé d'une partie avant (211A) en forme de cadre, dans laquelle sont logés plusieurs modules de connecteur (18), et de deux parties arrière (211B, 211C) en forme de coquille coopérantes, qui peuvent être assemblées entre elles et à la partie avant.

7. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** dans le cadre de boîtier (211) est disposé un cadre de maintien comportant des logements (230a... 230d) pour les modules de connecteur (18); ou sur les deux côtés intérieurs des parois latérales de grand côté (16), dans chaque logement (30a... 30d), sont respectivement prévus des premier et deuxième évidements (31, 32) pour assemblage à engagement positif, qui coopèrent, à des fins d'encliquetage, avec des moyens correspondants (19A, 19B) d'un module de connecteur (18), de sorte que celui-ci soit arrêté et orienté dans le cadre de boîtier (11, 12).

8. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** plusieurs ouvertures de passage de câbles, en particulier des ouvertures de passage de câbles formées par les parties arrière (211B, 211C), sont prévues sur le côté arrière du cadre de boîtier, un dispositif élastique de décharge de traction (270A, 270B) étant prévu dans le cadre de boîtier entre les ouvertures de passage de câbles et les logements (30a... 30d) vu dans la direction de la profondeur (T).

9. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le connecteur rectangulaire est composé de cadres de boîtier (11, 12, 211) et coopère, sans autre boîtier entourant les cadres de boîtier, avec un autre connecteur rectangulaire pour la connexion par enfichage des modules de connecteur (18).

10. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le connecteur rectangulaire est composé de plusieurs cadres de boîtier, au moins certains cadres de boîtier (11, 12) étant en matière plastique, de préférence fabriqués par moulage par injection, et/ou en métal, en particulier en aluminium ou en zinc, fabriqués par moulage sous pression.

11. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'il** est prévu des pièces de montage à part, en particulier des brides de montage (13), des équerres de montage et/ou des plaques de montage, qui coopèrent avec les éléments d'assemblage (20), en particulier des parois latérales de côté étroit (16), pour fixer le connecteur rectangulaire (10) à l'emplacement de branchement respectif comme une pièce de machine, une armoire électrique ou similaire.
12. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, en particulier selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** sur les cadres de boîtier (11, 12) sont prévues des parties de verrouillage pouvant être fixées pour la fixation de deux connecteurs rectangulaires (10; 210) raccordés, en particulier sur les éléments d'assemblage (20) des parois latérales et/ou sur des pièces de montage (13).
13. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** chaque premier cadre de boîtier (11, 211) présente un nombre pair de $2n$ logement identiques (30a... 30d; 230a... 230d), en particulier quatre, six ou huit logements (30a... 30d; 230a... 230d) pour la fixation de modules de connecteur (18).
14. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** est prévu au moins un deuxième cadre de boîtier (12) avec au moins deux logement identiques (30a, 30b) pour la fixation de plusieurs modules de connecteur (18) à l'intérieur du cadre de boîtier (12), le cadre de boîtier présentant deux parois latérales parallèles (14) qui définissent la largeur de cadre de boîtier et, perpendiculairement à celles-ci, deux parois latérales parallèles (16) qui définissent la hauteur de cadre de boîtier, et
- la largeur de cadre (B2) est égale à la hauteur de cadre (H), qui est notamment identique à la hauteur de cadre (H) du premier cadre de boîtier (11); et
 - les parois latérales (14, 16) présentent des éléments d'assemblage (20), en particulier pour un assemblage à engagement positif, un élément d'assemblage (20) d'une paroi latérale (14, 16) correspondant respectivement à un élément d'assemblage de la paroi latérale (14, 16) adjacente, de sorte que plusieurs deuxièmes cadres de boîtier (12) peuvent être assemblés de manière modulaire par leurs éléments d'assemblage entre eux et/ou à un premier cadre de boîtier (11) pour former le connecteur rectangulaire (10).
15. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** chaque cadre de boîtier est fabriqué d'une seule pièce.
16. Connecteur rectangulaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce qu'un** certain nombre de modules de connecteur différents pour différents milieux de transmission sont combinés dans le connecteur rectangulaire.
17. Assemblage de connecteurs enfichables avec un premier connecteur rectangulaire (10 ; 210) et un autre connecteur rectangulaire (10, 210), respectivement selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, dans lequel le premier connecteur rectangulaire et l'autre connecteur rectangulaire sont composés de plusieurs cadres de boîtier (11, 12 ; 211) et le premier et l'autre connecteur rectangulaire coopèrent comme une fiche et une contre-fiche pour la connexion par enfichage des modules de connecteur (18).
18. Utilisation d'un premier connecteur rectangulaire (10 ; 210) et d'un autre connecteur rectangulaire (10, 210), chacun selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, pour une connexion par enfichage de lignes, en particulier de lignes électriques, dans laquelle le premier et l'autre connecteur rectangulaire coopèrent comme une fiche et une contre-fiche pour la connexion par enfichage des modules de connecteur (18).

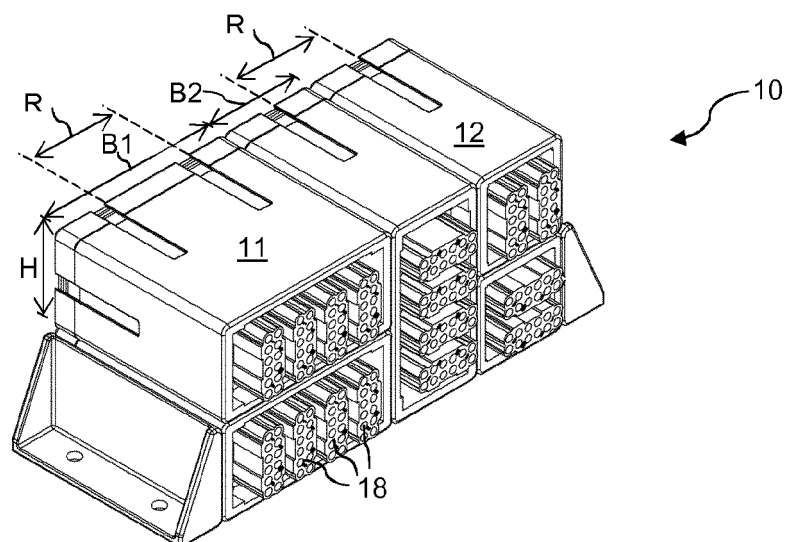


FIG.1

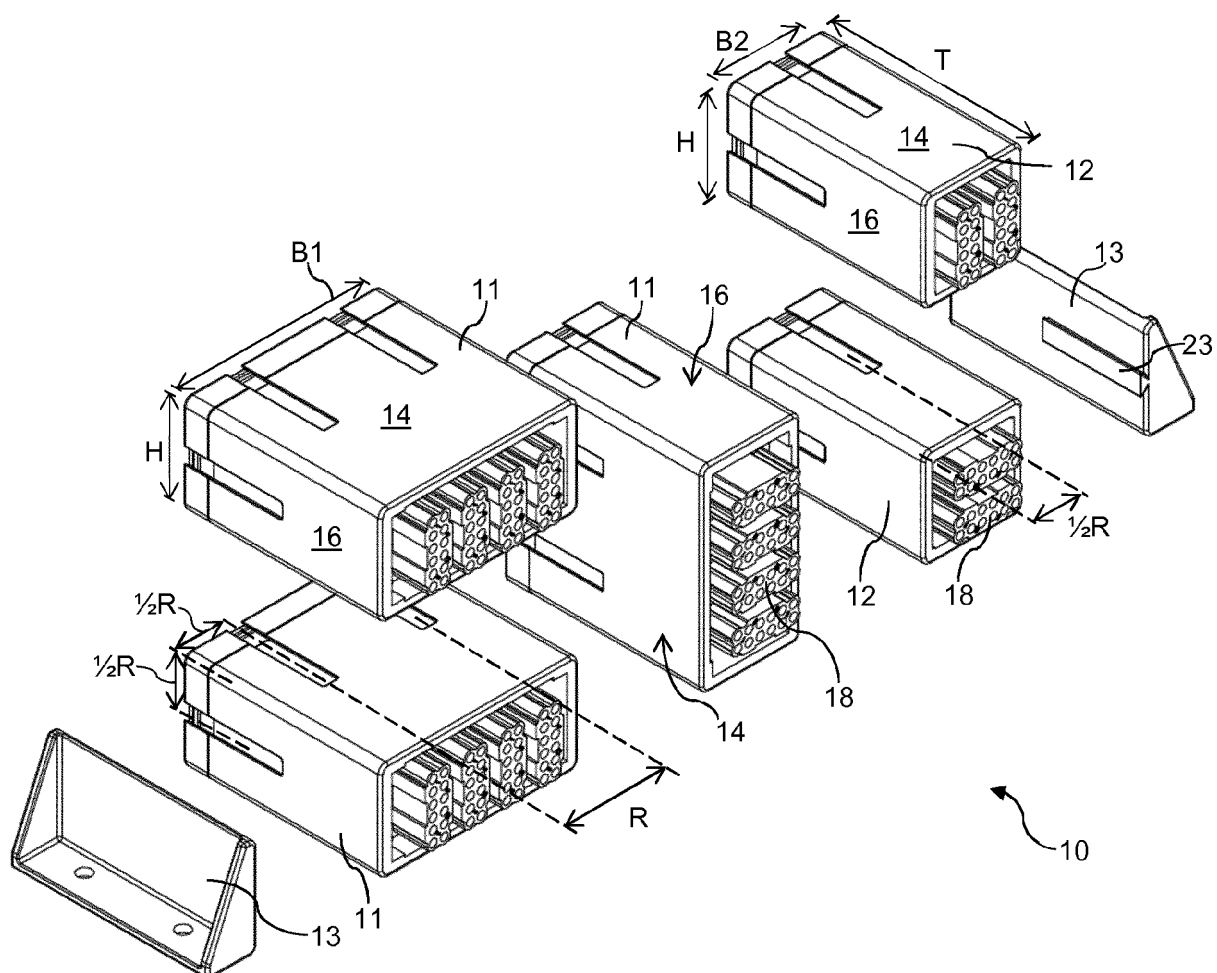


FIG.2

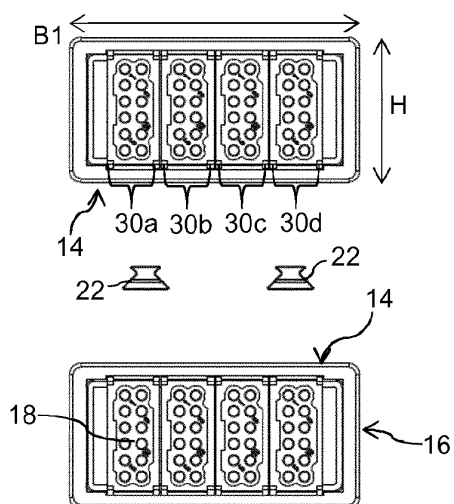


FIG. 3A

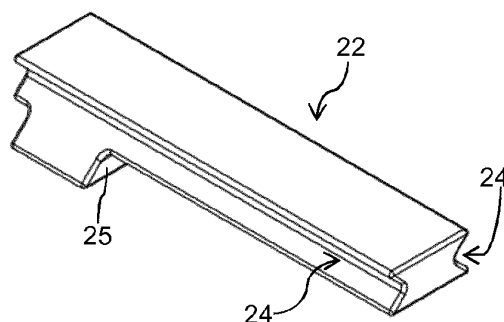


FIG. 3B

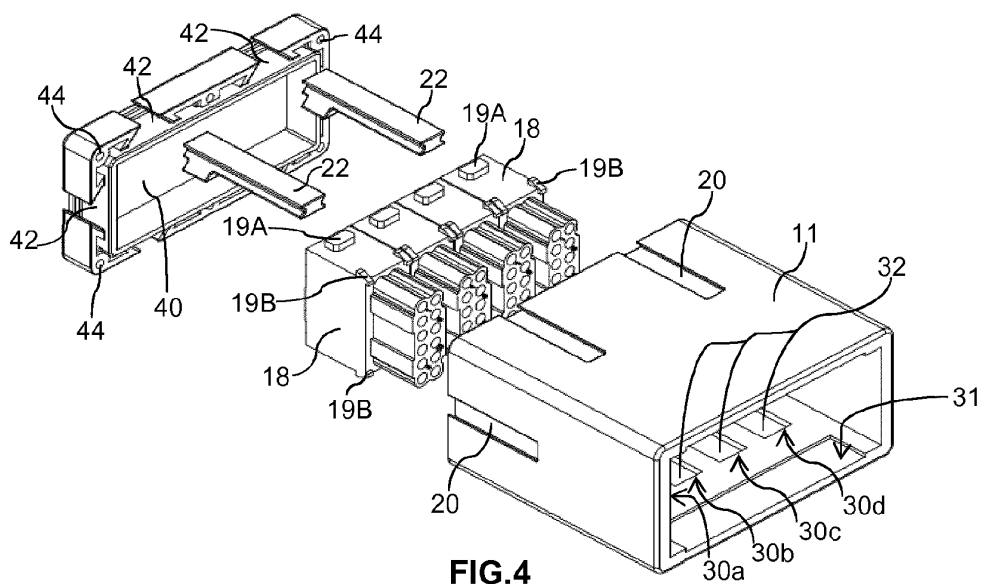


FIG. 4

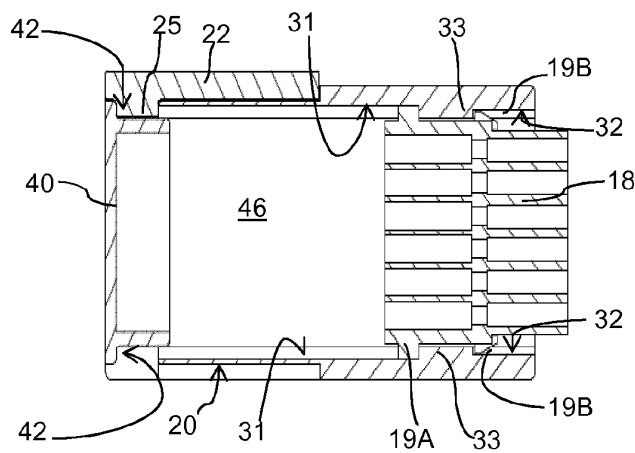


FIG. 5

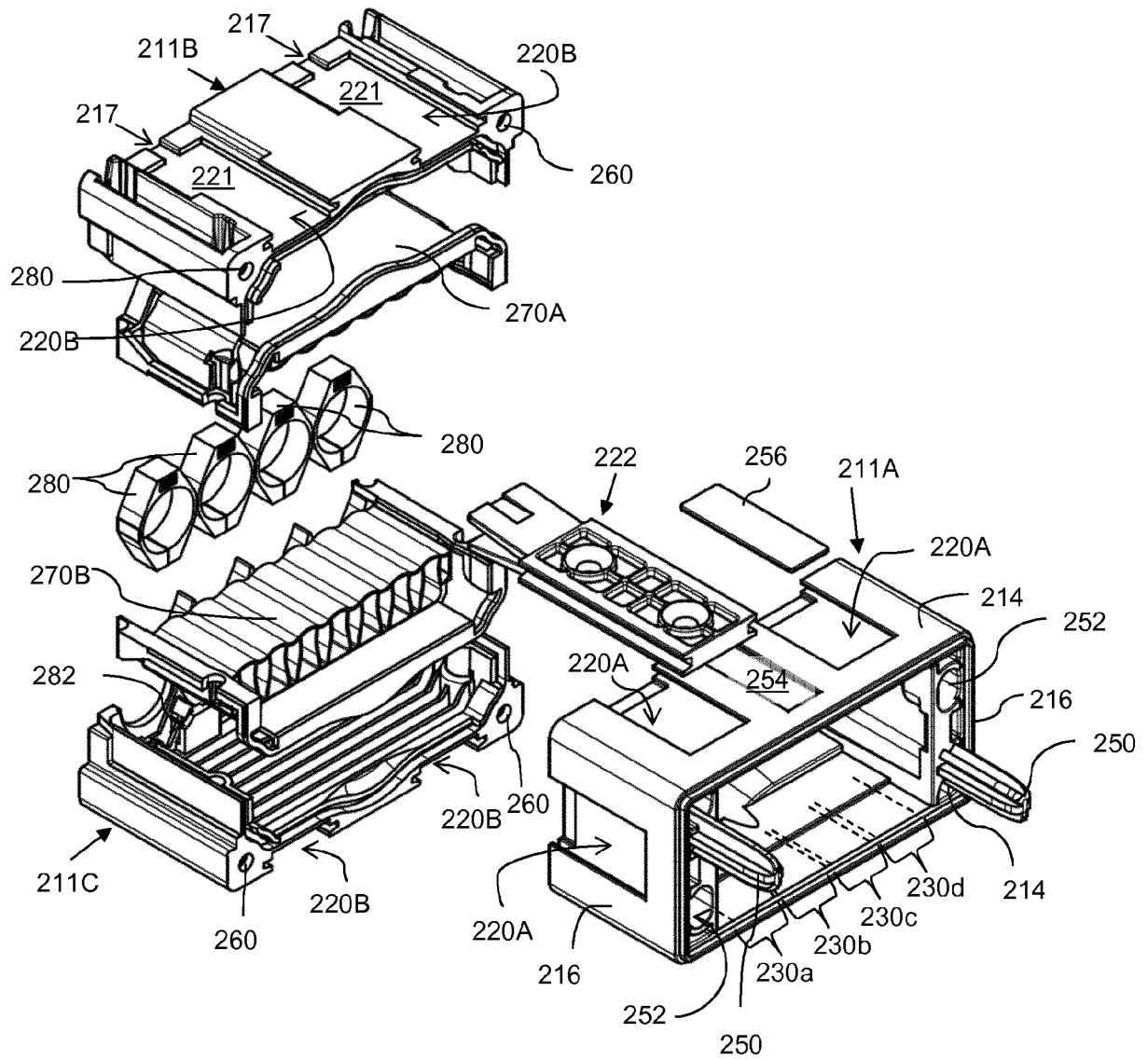


FIG. 6

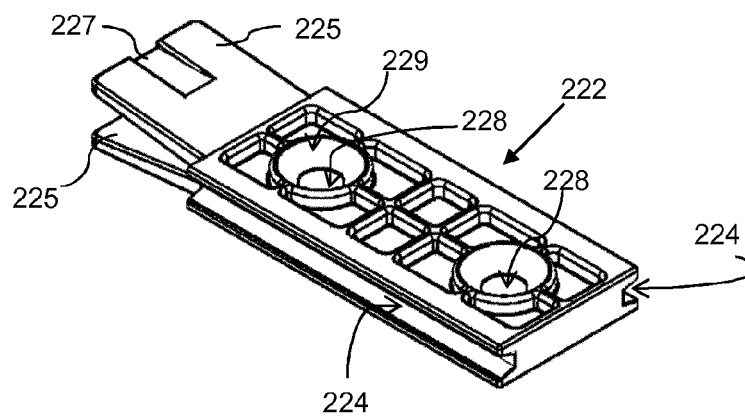


FIG. 9

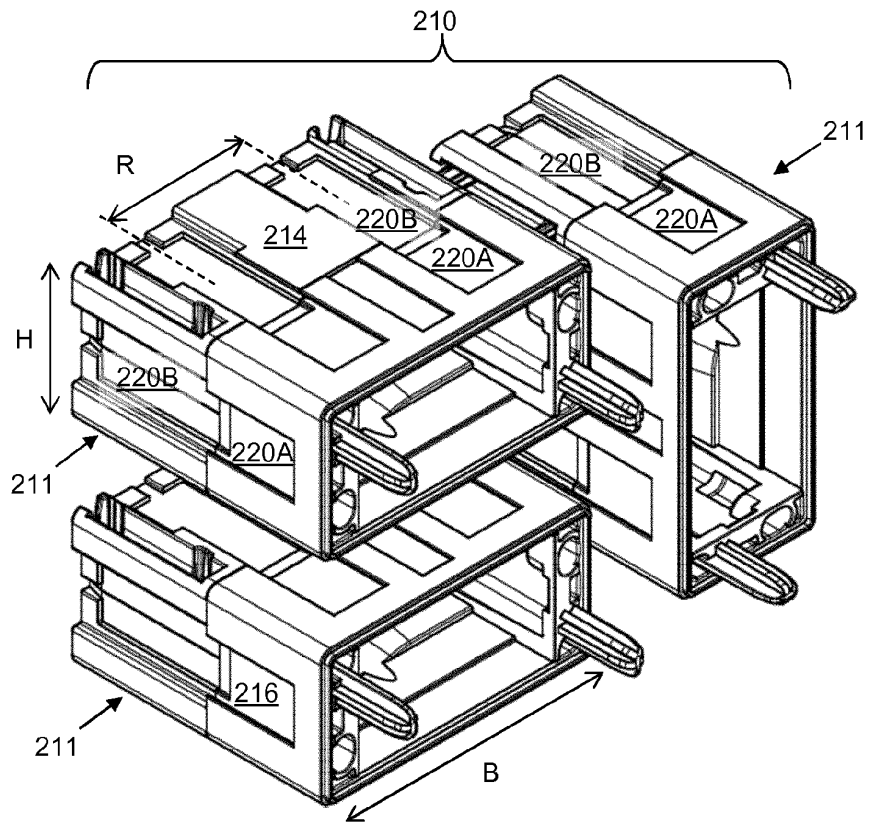
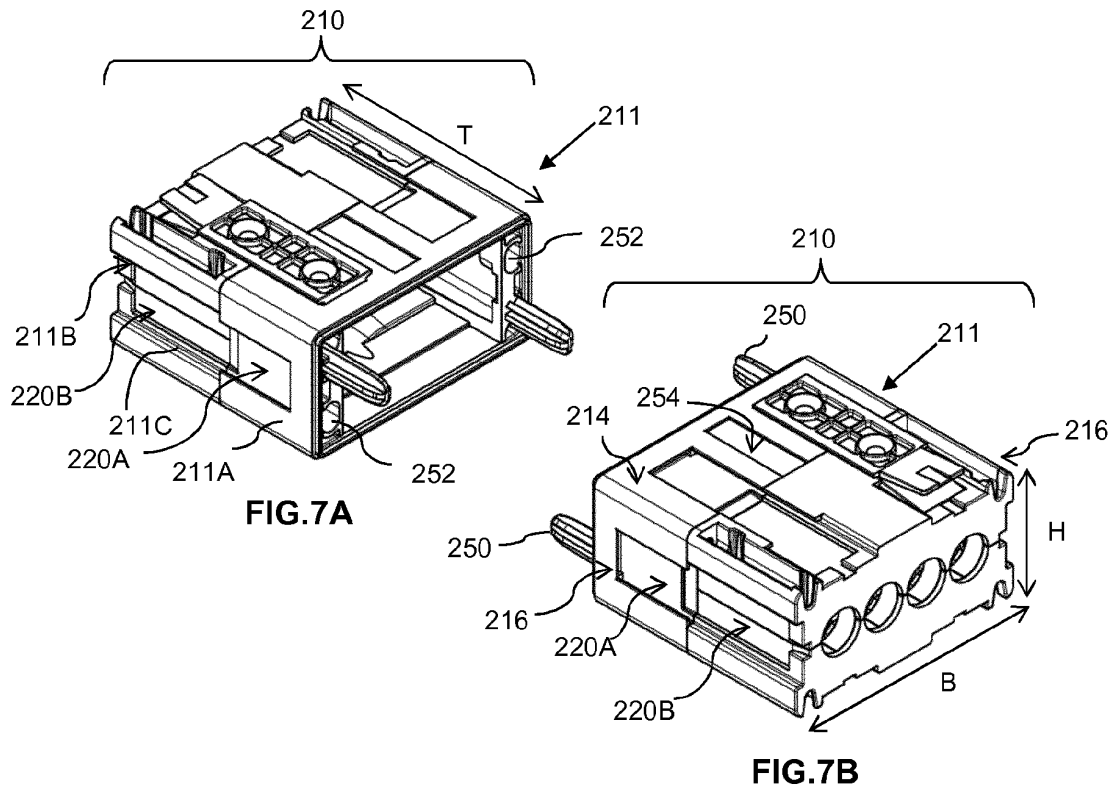


FIG. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19707120 C1 [0004] [0005]
- EP 1398853 B1 [0005] [0007]
- EP 1309040 B1 [0008]
- US 3289145 A [0009]
- DE 3014755 A1 [0009]
- US 3072340 A [0009]
- US 20110287661 A1 [0010]
- EP 2537212 B1 [0078]
- DE 202017101483 U1 [0084]