



(11) **EP 3 869 624 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.08.2021 Patentblatt 2021/34

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

(21) Anmeldenummer: **21167448.6**

(22) Anmeldetag: **13.06.2019**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Lötkemann, Irina**
32369 Espelkamp (DE)
• **Kliever, Wilhelm**
32425 Minden (DE)
• **Meier, Heiko**
32425 Minden (DE)
• **Schlegel, Bernard**
32369 Rahden (DE)

(30) Priorität: **26.06.2018 DE 102018115371**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
19736573.7 / 3 815 192

(71) Anmelder: **HARTING Electric GmbH & Co. KG**
32339 Espelkamp (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 08-04-2021 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **STECKVERBINDERMODUL FÜR EINEN INDUSTRIESTECKVERBINDER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Steckverbindermodul (5, 5', 5'') für einen modularen Industriesteckverbinder, wobei das Steckverbindermodul (5, 5', 5'') aus zumindest zwei eigenständigen Funktionseinheiten (6, 6') gebildet ist.

Zur Bestückung eines Halterahmens (2) mit einem

Steckverbindermodul (5, 5', 5''), wird zunächst eine erste Funktionseinheit (6) mit zumindest einer zweiten Funktionseinheit (6') zu einem Steckverbindermodul (5, 5', 5'') zusammengesetzt wird und wobei das Steckverbindermodul (5, 5', 5'', ...) anschließend in den Halterahmen (2) eingesetzt wird.

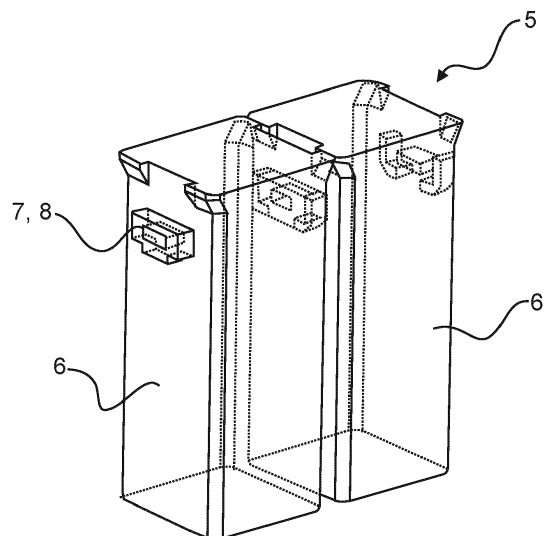


Fig. 3

EP 3 869 624 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Steckverbindermodul für einen Industriesteckverbinder nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs 1.

[0002] Derartige Steckverbindermodule werden als Bestandteil eines Steckverbindermodularsystems benötigt, um einen Steckverbinder, insbesondere einen schweren Industriesteckverbinder, flexibel an bestimmte Anforderungen bezüglich der Signal- und Energieübertragung z.B. zwischen zwei elektrischen Geräten, anpassen zu können. Üblicherweise werden dazu Steckverbindermodule in entsprechende Halterahmen, die mitunter auch als Gelenkrahmen, Modulrahmen oder Modularrahmen bezeichnet werden, eingesetzt. Die Halterahmen dienen somit dazu, mehrere zueinander gleichartige und/oder auch unterschiedliche Steckverbindermodule aufzunehmen und diese sicher an einer Fläche und/oder einer Gerätewand und/oder in einem Steckverbindergehäuse o.ä. zu befestigen.

Stand der Technik

[0003] Die Steckverbindermodule besitzen in der Regel jeweils einen im Wesentlichen quaderförmigen Isolierkörper bzw. ein quaderförmiges Gehäuse. Diese Isolierkörper bzw. Gehäuse können beispielsweise als Kontaktträger dienen und Kontakte verschiedenster Art aufnehmen und fixieren. Die Funktion eines dadurch gebildeten Steckverbinders ist also sehr flexibel. Es können z.B. pneumatische Module, optische Module, Module zur Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer analoger und/oder digitaler Signale im jeweiligen Isolierkörper bzw. Gehäuse aufgenommen sein und so im Steckverbindermodularsystem Verwendung finden. Zunehmend übernehmen Steckverbindermodule auch mess- und datentechnische Aufgaben.

[0004] Optimalerweise werden Halterahmen verwendet, die aus zwei Rahmenhälften gebildet sind, die gelenkig miteinander verbunden sind. Die Steckverbindermodule sind mit an den Schmalseiten vorstehenden, etwa rechteckförmigen Halterungsmitteln versehen. In den Seitenteilen der Rahmenhälften sind als allseitig geschlossene Öffnungen ausgebildete Ausnehmungen bzw. Öffnungen vorgesehen, in die die Halterungsmittel beim Einfügen der Steckverbindermodule in den Halterahmen eintauchen. Am häufigsten werden so genannte Gelenkrahmen verwendet. Zum Einfügen der Steckverbindermodule wird der Halterahmen 1 aufgeklappt, d. h. geöffnet, wobei die Rahmenhälften um die Gelenke nur so weit aufgeklappt werden, dass die Steckverbindermodule eingesetzt werden können. Anschließend werden die Rahmenhälften zusammengeklappt, d. h. der Halterahmen wird geschlossen, wobei die Halterungsmittel in die Ausnehmungen gelangen und ein sicherer, formschlüssiger Halt der Steckverbindermodule in dem Halterahmen bewirkt wird.

[0005] Die oben beschriebenen modularen Industrie-

steckverbinder bieten eine hohe Flexibilität und können für die unterschiedlichsten Einsatzgebiete konfiguriert werden, indem Steckverbindermodule mit unterschiedlichen Funktionen miteinander in einem gemeinsamen Halterahmen verbaut werden. Die Anzahl der Steckverbindermodulplätze in einem Halterahmen ist jedoch begrenzt. Hierdurch sind der Flexibilität eines solchen Industriesteckverbinders Grenzen gesetzt.

[0006] Das Deutsche Patent- und Markenamt hat in der Prioritätsanmeldung zu vorliegender Anmeldung den folgenden Stand der Technik recherchiert: DE 10 2017 123 331 B3, DE 10 2014 108 847 A1 und DE 202 14 132 U1.

15 Aufgabenstellung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin ein Steckverbindermodul vorzuschlagen, welches das Einsatzspektrum eines Industriesteckverbinders erweitert.

20 **[0008]** Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

25 **[0009]** Das erfindungsgemäße Steckverbindermodul ist für den Einsatz in einem modularen Industriesteckverbinder vorgesehen. Dabei werden in der Regel mehrere gleichartige und/oder unterschiedliche Steckverbindermodule in einen so genannten Halterahmen eingebaut. Der Halterahmen wird dann anschließend in ein Steckverbindergehäuse oder einer Gerätewand eingebaut. Das erfindungsgemäße Steckverbindermodul ist aus zumindest zwei eigenständigen Funktionseinheiten gebildet.

30 **[0010]** Eine Funktionseinheit bildet ein eigenständiges Bauteil. Das bedeutet, dass die Funktionseinheit eigenständig, das heißt ohne eine weitere mit ihr verbundene Funktionseinheit, funktionieren kann. Eine Funktionseinheit wird nicht erst durch das Zusammenfügen von zwei oder mehr Funktionseinheiten zu einem Steckverbindermodul technisch gebrauchsfähig.

35 **[0011]** Vorzugsweise weist eine Funktionseinheit zumindest ein Kontaktelement und/oder einen Sensor und/oder einen Edge-Computer auf. Der Edge-Computer kann beispielsweise Daten sammeln, speichern, verarbeiten und versenden. Bei dem Kontaktelement kann es sich beispielsweise um ein elektrisches Kontaktelement zur Strom oder Signalübertragung handeln. Beim Kontaktelement kann es sich auch um ein optisches Kontaktelement handeln, an welchen beispielsweise ein Lichtwellenleiter angeschlossen wird. Eine Funktionseinheit kann mehrere Kontaktelemente, insbesondere auch mehrere unterschiedliche Kontaktelemente aufweisen. Beispielsweise können elektrische und optische Kontaktelemente miteinander gemischt sein. Bei dem Sensor kann es sich beispielsweise um einen Stromsensor handeln, der ein benachbartes Kontaktelement, beispielsweise angeordnet in einer benachbarten Funktionseinheit, überwacht. Es können aber auch Tempera-

tursensoren, optische Sensoren, insbesondere Streulichtsensoren oder andere Sensoren vorgesehen sein. Eine Funktionseinheit kann auch mehrere Sensoren, insbesondere auch unterschiedliche Sensoren enthalten. Eine Funktionseinheit kann auch einen Sensor oder mehrere Sensoren und gleichzeitig ein Kontaktelement oder mehrere Kontaktelemente enthalten.

[0012] Die Funktionseinheiten eines Steckverbindermoduls können vollkommen unabhängig voneinander agieren. Es kann aber auch sein, dass die Funktionseinheiten durch das Zusammenfügen einen Synergieeffekt erfahren, insbesondere dann, wenn Sensoren einer Funktionseinheit mit Kontaktelementen einer anderen Funktionseinheit kombiniert werden.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung besteht das Steckverbindermodul aus einer ersten Funktionseinheit und zumindest einer zweiten Funktionseinheit, wobei die erste Funktionseinheit eine andere Sorte von Kontaktelementen und/oder eine unterschiedliche Anzahl von Kontaktelementen und/oder Kontaktelemente mit einer unterschiedlichen Kabelanschlusstechnik wie die zweite Funktionseinheit aufweist. In einer ersten Funktionseinheit können beispielsweise massive Kontaktelemente zur Stromübertragung, beispielsweise für einen Elektromotor vorgesehen sein. In der mit der ersten Funktionseinheit verbundenen zweiten Funktionseinheit können filigranere Kontaktelemente zur Signalübertragung, beispielsweise zur Steuerung des besagten Elektromotors vorhanden sein. Die Kontaktelemente der ersten Funktionseinheit können beispielsweise mit der so genannten Crimptechnik an einen Leiter eines angeschlossenen Kabels elektrisch anschließbar sein. Die Kontaktelemente der zweiten Funktionseinheit können beispielsweise mit einem so genannten Schraubanschluss ausgestattet sein. So können innerhalb eines Steckverbindermoduls unterschiedliche Kabelanschlusstechniken realisiert sein.

[0014] Die einzelnen Funktionseinheiten können beispielsweise zu einem Steckverbindermodul miteinander verschweißt oder verklebt werden. Es ist aber von Vorteil, wenn an der Seitenwand der Funktionseinheit ein Befestigungsmittel angeformt ist, über welches eine erste Funktionseinheit mit einer zweiten Funktionseinheit reversibel miteinander fixierbar sind. Dadurch können die Funktionseinheiten einfach miteinander kombiniert und ggf. auch wiederverwendet werden.

[0015] Vorteilhafterweise ist an einer Seitenwand der ersten Funktionseinheit ein erstes Befestigungsmittel und an einer Seitenwand der zweiten Funktionseinheit ein zweites Befestigungsmittel angeformt, wobei das erste und das zweite Befestigungsmittel komplementär zueinander ausgestaltet sind. Hierdurch kann eine zuverlässige und vor allem werkzeuglose Konfektionierung des Steckverbindermoduls sichergestellt werden. Die Konturen des bzw. der Befestigungsmittel(s) können unterschiedlich gestaltet sein, so dass nur bestimmte Funktionseinheiten miteinander kombiniert werden können. Es macht beispielsweise keinen Sinn einen optischen

Sensor einer ersten Funktionseinheit mit einem elektrischen Kontaktelement einer zweiten Funktionseinheit zu kombinieren. Dadurch kann eine fehlerhafte Konfektionierung eines Steckverbindermoduls im Vorfeld verhindert werden.

[0016] Vorzugsweise weist die Funktionseinheit an einer Seitenwand ein Halterungsmittel, zur Fixierung des Steckverbindermoduls in einem Halterahmen, auf. Der fertig mit Steckverbindermodulen bestückte Halterahmen kann in einen Industriesteckverbinder eingebaut werden. In der Regel weist eine erste Funktionseinheit an einer Seitenwand ein erstes Halterungsmittel auf und eine zweite Funktionseinheit weist an einer Seitenwand ein zweites Halterungsmittel auf. Die Halterungsmittel greifen dann wie oben bereits beschrieben in Öffnungen eines Halterahmens, zur Fixierung des Steckverbindermoduls in dem Halterahmen, ein.

[0017] Die Befestigungsmittel und die Halterungsmittel sind an gegenüberliegenden Seitenwänden der Funktionseinheit angeordnet. Bevorzugter Weise haben das erste und das zweite Halterungsmittel eine unterschiedliche Geometrie. Die Öffnungen im Halterahmen sind an die jeweilige Geometrie angepasst. Dadurch ist die Ausrichtung des Steckverbindermoduls, die so genannte Polarisation, festgelegt. Durch diese Maßnahme wird die Konfektionierung eines Industriesteckverbinders mit den erfindungsgemäßen Steckverbindermodulen erleichtert.

[0018] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Steckverbindermodul ein Schirmelement auf, wobei das Schirmelement, zur elektromagnetischen Abschirmung, zwischen zwei benachbarten Funktionseinheiten angeordnet ist. Das Schirmelement ist aus einem metallischen Werkstoff, insbesondere einem Blech, gebildet. Wenn beispielsweise Signalkontaktelemente in den Funktionseinheiten angeordnet sind, wird durch die Schirmung ein so genanntes Übersprechen der Signalkontaktelemente verhindert. Dadurch bietet das Steckverbindermodul eine gute Signalintegrität.

[0019] Vorzugsweise weist das Steckverbindermodul ein Zugentlastungselement auf. Das Zugentlastungselement verhindert, dass zu hohe Querkräfte auf das Steckverbindermodul wirken, wodurch die Funktionseinheiten auseinandergerissen werden könnten. Das Zugentlastungselement könnte zwischen zwei benachbarten Funktionseinheiten angeordnet sein und beispielsweise mit dem Schirmelement eine Funktionseinheit bilden.

[0020] Im Folgenden wird beschrieben wie ein Halterahmen mit einem erfindungsgemäßen Steckverbindermodul bestückt wird:

Zunächst wird eine erste Funktionseinheit mit zumindest einer zweiten Funktionseinheit zu einem Steckverbindermodul zusammengesetzt. Anschließend können die so erzeugten Steckverbindermodule in einen Halterahmen eingesetzt werden. Handelt es sich bei dem Halterahmen um einen so genannten Gelenkrahmen, werden die Rahmehälften des Halterahmens aufgeklappt und das zusammengesetzte Steckverbindermodul anschließend

zwischen die Rahmenhälften eingesetzt. Dieser Vorgang kann so lange wiederholt werden, bis die Kapazität des Halterahmens zur Aufnahme von Steckverbindermodulen erschöpft ist. Bei einem Halterahmen können aber auch Steckplätze frei bleiben, um ggf. später noch weitere Steckverbindermodule nachrüsten zu können, wenn bspw. eine Maschine technisch aufgerüstet wird. Beim Bestücken des Halterahmens können Steckverbindermodule verwendet werden, die aus Funktionseinheiten aufgebaut sind. Es können aber auch handelsübliche Steckverbindermodule eingesetzt werden, die eben nicht aus solchen Funktionseinheiten bestehen. Je nachdem welchen Anteil der Halterahmen an Steckverbindermodulen bestehend aus Funktionseinheiten umfasst, muss der erste Verfahrensschritt "Zusammensetzen" n-fach durchgeführt werden. Der Verfahrensschritt "Einsetzen" erfolgt analog der Gesamtanzahl der Steckverbindermodule m-fach. Die Zahlen n und m stammen aus den Menge der natürlichen Zahlen, wobei n kleiner gleich m ist.

[0021] In den jeweiligen Rahmenhälften sind jeweils Öffnungen vorgesehen, in die die Halterungsmittel des Steckverbindermoduls bzw. der Steckverbindermodule beim Einfügen eintauchen. Beim Zusammenklappen der Rahmenhälften gelangen die Halterungsmittel vollständig in die Öffnungen, wodurch ein formschlüssiger Halt des Steckverbindermoduls bzw. der Steckverbindermodule in dem Halterahmen entsteht.

[0022] An die einzelnen Steckverbindermodule werden jeweils Leiter eines in der Regel mehradrigen Kabels angeschlossen. Nachdem der Halterahmen mit einer gewünschten Anzahl an Steckverbindermodulen bestückt wurde, wird er in ein Steckverbindergehäuse eines Industriesteckverbinders eingebaut.

Ausführungsbeispiel

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Steckverbindergehäuses eines Industriesteckverbinders,
 Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines mit verschiedenen Steckverbindermodulen bestückten Halterahmens,
 Fig. 3 eine perspektivische und teiltransparente Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls,
 Fig. 4 eine Seitenansicht zweier Funktionseinheiten, die zusammengesetzt die erste Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls bilden,
 Fig. 5 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls,
 Fig. 6 eine Draufsicht des zweiten Ausführungs-

- beispiels des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls,
 Fig. 7 eine perspektivische Darstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls,
 5 Fig. 8-15 zeigen jeweils zwei Funktionseinheiten, die zusammengesetzt weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls bilden,
 10 Fig. 16 ein Verbindungsmittel für zwei Funktionseinheiten und
 Fig. 17-18 zeigen jeweils zwei Funktionseinheiten, die zusammengesetzt weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls bilden.

[0024] Die Figuren enthalten teilweise vereinfachte, schematische Darstellungen. Zum Teil werden für gleiche, aber gegebenenfalls nicht identische Elemente identische Bezugszeichen verwendet. Verschiedene Ansichten gleicher Elemente könnten unterschiedlich skaliert sein.

[0025] Die Figur 1 zeigt ein Steckverbindergehäuse 1 eines Industriesteckverbinders. Das Steckverbindergehäuse 1 besteht in der Regel aus einem metallischen Werkstoff und wird insbesondere in einem Zink-Druckguss-Verfahren hergestellt. Eine solches Steckverbindergehäuse 1 ist robust und hat gute elektromagnetische Abschirmeigenschaften und ist daher besonders geeignet für raue Industrieumgebungen.

[0026] In Figur 2 ist ein mit verschiedenen Steckverbindermodulen 5, 5' bestückter Halterahmen 2 zu sehen. Der Halterahmen 2 hat eine rahmenförmige Gestalt und weist an seinen Eckbereichen jeweils Schrauben 4 auf. Das Steckverbindergehäuse 1 hat einen etwa rechteckigen Querschnitt und weist im Gehäuseinneren in seinen Eckbereichen entsprechende Gewindebohrungen 3 auf. Der Halterahmen 2 kann über die Schrauben 4, in Zusammenspiel mit den zugeordneten Gewindebohrungen 3, im Steckverbindergehäuse 1 befestigt werden.

[0027] In den Figuren 3 und 4 ist eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5 gezeigt. Das Steckverbindermodul 5 besteht aus zwei miteinander reversibel verbundenen Funktionseinheiten 6, 6'. Die Funktionseinheiten 6, 6' stoßen an einer Ebene parallel zur Steckrichtung SR des Steckverbindermoduls 5 zusammen. Die erfindungsgemäßen Funktionseinheiten 6, 6' erzeugen eine Querteilung des Steckverbindermoduls 5. Jede Funktionseinheit 6, 6' funktioniert bzgl. ihrer Übertragungseigenschaften und/oder Sensoreigenschaften unabhängig. Das bedeutet, dass die erste Funktionseinheit 6 beispielsweise Strom, Daten und/oder Signale übertragen kann, ohne mit der zweiten Funktionseinheit 6' verbunden zu sein. Umgekehrt ist dies genauso.

[0028] In den einzelnen Funktionseinheiten 6, 6' sind jeweils Kontaktelemente und/oder Sensoren (aus darstellerischen Gründen nicht gezeigt), jeweils in ge-

wünschter Anzahl, angeordnet. An einer Seitenwand der ersten Funktionseinheit 6 ist ein erstes Befestigungsmittel 7 angeformt. An einer Seitenwand der zweiten Funktionseinheit 6' ist ein dazu passendes zweites Befestigungsmittel 7' angeformt. Das erste und das zweite Befestigungsmittel 7, 7' sind komplementär zueinander ausgestaltet. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind an zwei gegenüberliegenden Seitenwänden der jeweiligen Funktionseinheiten 6, 6' jeweils Befestigungsmittel 7, 7' angeformt. Die hier gezeigten Befestigungsmittel 7, 7' haben eine derartige Außengeometrie, so dass sie gleichzeitig als die oben bereits erwähnten Halterungsmittel dienen können, um das Steckverbindermodul 5 in einem Halterahmen 2 zu befestigen. Die hier gezeigten Befestigungsmittel 7, 7' haben sozusagen eine Doppelfunktion und sind daher in Figur 3 gleichzeitig mit den Bezugszeichen 7 und 8 versehen.

[0029] In den Figuren 5 und 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5' gezeigt. Auch das hier gezeigte Steckverbindermodul 5' besteht aus einer ersten Funktionseinheit 6 und einer zweiten Funktionseinheit 6', die in ihrer technischen Funktionsweise jeweils eigenständig sind. An einer Seitenfläche der Funktionseinheiten 6, 6' ist jeweils ein Befestigungsmittel 7, 7' angeformt. Das Befestigungsmittel 7 der ersten Funktionseinheit 6 ist im Wesentlichen als Ausnehmung ausgebildet. Das Befestigungsmittel 7' der zweiten Funktionseinheit 6' hat eine zu der Ausnehmung passende Schwalbenschwanzform. Diese so genannte Schwalbenschwanzverbindung hat sich als besonders stabile Fixierung der Funktionseinheiten 6, 6' herausgestellt, da sie hohen Querkräften widerstehen kann. Die Schwalbenschwanzverbindung ist außerdem reversibel, so dass die Funktionseinheiten 6, 6' wiederverwendet und/oder anders kombiniert werden können. An der gegenüberliegenden Seitenfläche ist an den Funktionseinheiten 6, 6' jeweils ein Halterungsmittel 8 angeformt.

[0030] In Figur 5 ist eine Schnittdarstellung des Steckverbindermoduls 5' in einer Ebene in Steckrichtung SR dargestellt. Hier ist zu sehen, dass sich die Breite B_S bzw. die Breite der Breitseite des Steckverbindermoduls 5' aus der Breite B_F zweier Funktionseinheiten 6 zusammensetzt ($B_S = B_F + B_F \Leftrightarrow B_S = 2B_F$). In Figur 6 ist eine Schnittdarstellung des Steckverbindermoduls 5' in einer Ebene quer zur Steckrichtung SR dargestellt. Hier ist die Tiefe B_T bzw. die Breite der Schmalseite des Steckverbindermoduls 5' eingezeichnet. Die Breite B_T des Steckverbindermoduls 5' entspricht der Breite der Funktionseinheit 6.

Mit der oben beschriebenen Querteilung des Steckverbindermoduls 5 in zwei Funktionseinheiten 6, 6' wird ein nahezu rechteckiger Querschnitt der einzelnen Funktionseinheiten 6, 6' erreicht. Mit nahezu rechteckig ist gemeint, dass die Tiefe B_T der Funktionseinheiten 6, 6' ungefähr der Breite B_F der Funktionseinheiten 6, 6' entspricht. Der Längenunterschied zwischen der Tiefe B_T der Funktionseinheiten 6, 6' und der Breite B_F der Funk-

tionseinheiten 6, 6' ist kleiner gleich 10 Prozent ($\leq 10\%$).

[0031] Durch eine solche Querteilung der Steckverbindermodule 5, 5', ... können auch Kontaktelemente mit einem großen Querschnitt bzw. Durchmesser verwendet werden. In Figur 6 sind zwei Funktionseinheiten 6, 6' gezeigt, die Öffnungen 13 mit einem großen Durchmesser, zur Aufnahme von Kontaktelementen mit einem entsprechend großen Querschnitt bzw. Durchmesser, aufweisen. Bei einer Längsteilung des Steckverbindermoduls 5' könnten derartige Kontaktelemente nicht mehr eingesetzt werden.

[0032] Der Halterahmen 2 besteht aus zwei gelenkig miteinander verbundenen Rahmenhälften 9. In den jeweiligen Rahmenhälften 9 des Halterahmens 2 sind jeweils Öffnungen 10 vorgesehen, in die die Halterungsmittel 8 des Steckverbindermoduls 5, 5' bzw. der Steckverbindermodule 5, 5' beim Einfügen eintauchen. Beim Zusammenklappen der Rahmenhälften 9 gelangen die Halterungsmittel 8 vollständig in die Öffnungen 10 wodurch ein formschlüssiger Halt des Steckverbindermoduls 5, 5' bzw. der Steckverbindermodule 5, 5' in dem Halterahmen 2 entsteht. Die Halterungsmittel 8 sind unterschiedlich dimensioniert. Die zugeordneten Öffnungen 10 sind entsprechend angepasst, so dass über die Halterungsmittel eine so genannte Polarisierung geschaffen wird. Die Steckverbindermodule 5, 5', 5'', ... können nur in einer bestimmten Ausrichtung in den Halterahmen 2 eingesetzt werden.

[0033] In Figur 7 ist eine dritte Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5'' dargestellt. Das Steckverbindermodul 5'' besteht aus zwei Funktionseinheiten 6, 6' und ist mit denselben Befestigungsmitteln 7, 7' bzw. Halterungsmitteln 8, 8' ausgestattet wie die erste Ausführungsform. Auch hier übernehmen die Befestigungsmittel 7, 7' zur reversiblen Fixierung der Funktionseinheiten gleichzeitig die Funktion von Halterungsmitteln 8, 8' zur Fixierung des Steckverbindermoduls 5'' in einen Halterahmen 2. Das Steckverbindermodul 5'' weist ein Zugentlastungselement 11 auf, welches zwischen den Funktionseinheiten 6, 6' angeordnet ist. Das Zugentlastungselement 11 weist kabelanschlussseitig zwei Öffnungen 12 auf. Durch die Öffnungen 12 kann ein Kabelbinder (nicht gezeigt) zur Fixierung und Zugentlastung eines am Steckverbindermodul 5'' angeschlossenen Kabels (nicht gezeigt) geführt werden. Zwischen den Funktionseinheiten 6, 6' ist das Zugentlastungselement 11 mit einer weiteren Öffnung (aus darstellerischen Gründen nicht gezeigt) ausgestattet, so dass die Befestigungsmittel 7, 7' - zur Fixierung der Funktionseinheiten 6, 6' - ineinandergreifen können. Durch das Zugentlastungselement 11 wird das Steckverbindermodul 5'' etwas breiter, so dass es im eingebauten Zustand durch die Rahmenhälften 9 des Halterahmens 2 enger festgeklemmt wird. Dadurch wird eine Scherbewegung der Funktionseinheiten 6, 6' des Steckverbindermoduls 5'' effektiv verhindert. Das Zugentlastungselement 11 kann aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sein und damit auch eine elektromagnetische Ab-

schirmung der beiden Funktionseinheiten 6, 6' gegeneinander bewirken.

[0034] Die Figur 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{III}. In Figur 8 sind zwei Funktionseinheiten 6, 6' gezeigt, die als Befestigungsmittel 7" eine teilkreisförmige Kontur und eine entsprechende Aufnahme dazu aufweisen. Die Funktionseinheiten 6, 6' können über eine Drehbewegung miteinander reversibel verbunden werden. Die Drehbewegung endet sobald eine Anschlagkontur 15 einer Funktionseinheit 6, 6' in die dafür vorgesehene Ausnehmung 14 der anderen Funktionseinheit 6, 6' mündet und dort verrastet.

[0035] Die Figuren 9 und 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{IV}. Zu sehen sind zwei weitere Funktionseinheiten 6, 6', die über Rastkonturen 16 und entsprechende Ausnehmungen 17 über eine Kippbewegung miteinander reversibel verrastbar sind.

[0036] Die Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^V. Eine Funktionseinheit 6 ist aus darstellerischen Gründen transparent dargestellt. Die Funktionseinheiten 6, 6' weisen an den zugewandten Seiten jeweils Noppen 18 und Hülsen 19 auf und können nach dem Legoprinzip reversibel miteinander verrastet werden.

[0037] Die Figur 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{VI}. Die Funktionseinheiten 6, 6' können über ein rahmenförmiges Rastblech 20 miteinander reversibel verbunden werden. Das Rastblech 20 weist in Steckrichtung weisende Rastarme 30 mit endseitigen Rasthaken 21 auf, die in dafür vorgesehene Ausnehmungen der Funktionseinheiten 6, 6' eingreifen. Am Rastblech 20 sind die Halterungsmittel 8 angeformt. Über das Rastblech 20 wird demnach die oben beschriebene Polarisierung der Steckverbindermodule 5^{VI} beim Einsetzen in den Halterahmen 2 realisiert. Daher brauchen die einzelnen Funktionseinheiten 6, 6' keine Polarisierungsmittel enthalten und können beliebig miteinander permutiert werden. Das Rastblech 20 besteht vorzugsweise aus einem elastischen, metallischen Material und kann damit parallel auch eine Schirm- oder Erdungsfunktion übernehmen.

[0038] Die Figuren 13 und 14 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{VII}. Die beiden Funktionseinheiten 6, 6' können über eine komplexe Struktur 22 miteinander reversibel verrastet werden.

[0039] Die Figur 15 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{VIII}. Die beiden Funktionseinheiten 6, 6' werden über ein separates Verbindungsmittel 23, zu sehen in Figur 16, miteinander reversibel verbunden. Die Funktionseinheiten 6, 6' weisen auf ihrer Verbindungsfläche T-förmige Nuten auf, in welche das doppel-T-trägerförmige Verbindungsmittel 23 eingeschoben werden kann.

[0040] Die Figur 17 zeigt ein weiteres Ausführungsbei-

spiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^{IX}. Die erste Funktionseinheit 6 weist in den Endbereichen jeweils nach außen weisende Stege 26 mit jeweils innenliegenden Ausnehmungen 24 auf. Die zweite Funktionseinheit 6' weist eine zwischen die Stege 26 passende Kastenkontur 27 auf. An den Endbereichen der Kastenkontur 27 sind, zu den Ausnehmungen 24 der Stege 26 passende, Stifte 25 angeformt. Die Stifte 25 greifen beim Zusammenführen der Funktionseinheiten 6, 6' in die Ausnehmungen 24 ein, wodurch eine reversible Fixierung der Funktionseinheiten 6, 6' miteinander realisiert ist.

[0041] Die Figur 18 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Steckverbindermoduls 5^X. Zu sehen ist der Querschnitt eines Steckverbindermoduls 5^X von oben. Das hier gezeigte Steckverbindermodul 5^X besteht aus einem Gestell 28, an welchem bereits Halterungsmittel 8 zum Einbau in einen Halterahmen 2 angeformt sind. Das Gestell 28 weist zwei Aufnahmebereiche 29 für jeweils eine Funktionseinheit 6, 6' auf. An den Funktionseinheiten 6, 6' selber sind keine Halterungsmittel 8 angeformt. Dadurch können die Funktionseinheiten 6, 6' flexibel in die Aufnahmebereiche 29 eingesetzt werden.

[0042] Auch wenn in den Figuren verschiedene Aspekte oder Merkmale der Erfindung jeweils in Kombination gezeigt sind, ist für den Fachmann - soweit nicht anders angegeben - ersichtlich, dass die dargestellten und diskutierten Kombinationen nicht die einzig möglichen sind. Insbesondere können einander entsprechende Einheiten oder Merkmalskomplexe aus unterschiedlichen Ausführungsbeispielen miteinander ausgetauscht werden.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Steckverbindergehäuse
2	Halterahmen
3	Gewindebohrung
4	Schraube
5	Steckverbindermodul
6	Funktionseinheit
7	Befestigungsmittel
8	Halterungsmittel
9	Rahmenhälfte
10	Öffnung
11	Zugentlastungselement
12	Öffnung
13	Öffnung
14	Ausnehmung
15	Anschlagkontur
16	Rastkontur
17	Rastausnehmung
18	Noppe
19	Hülse
20	Rastblech
21	Rasthaken

22	Struktur
23	Verbindungsmittel
24	Ausnehmung
25	Stift
26	Steg
27	Kastenkontur
28	Gestell
29	Aufnahmebereich
30	Rastarm
SR	Steckrichtung
B _S	Breite des Steckverbindermoduls
B _F	Breite der Funktionseinheit

Patentansprüche

1. Steckverbindermodul (5, 5', 5", ...) für einen modularen Industriesteckverbinder, wobei das Steckverbindermodul (5, 5', 5", ...) aus zumindest zwei eigenständigen Funktionseinheiten (6, 6') gebildet ist, **wobei** das Steckverbindermodul (5, 5', 5", ...) aus einer ersten Funktionseinheit (6) und zumindest einer zweiten Funktionseinheit (6') gebildet ist und wobei die erste Funktionseinheit (6) eine andere Sorte von Kontaktelementen und/oder eine unterschiedliche Anzahl von Kontaktelementen und/oder Kontaktelemente mit einer unterschiedlichen Kabelanschlusstechnik wie die zweite Funktionseinheit (6') aufweist. 20
2. Steckverbindermodul nach Anspruch 1 **wobei** die Funktionseinheit (6, 6') zumindest ein Kontaktelement und/oder einen Sensor und/oder ein Edge-Computer aufweist. 35
3. Steckverbindermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche **wobei** an einer Seitenwand der Funktionseinheit (6, 6') ein Befestigungsmittel (7, 7') angeformt ist, über welches eine erste Funktionseinheit (6) und eine zweite Funktionseinheit (6') reversibel miteinander fixierbar sind. 40 45
4. Steckverbindermodul nach vorstehendem Anspruch **wobei** an einer Seitenwand der ersten Funktionseinheit (6) ein erstes Befestigungsmittel (7) angeformt ist und an einer Seitenwand der zweiten Funktionseinheit ein zweites Befestigungsmittel (7') angeformt ist, wobei das erste und das zweite Befestigungsmittel (7, 7') komplementär zueinander ausgestaltet sind. 50 55
5. Steckverbindermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche **wobei**

die Funktionseinheit (6, 6') an einer Seitenwand ein Halterungsmittel (8), zur Fixierung des Steckverbindermoduls (5, 5', 5", ...) in einem Halterahmen (2), aufweist.

- 5 6. Steckverbindermodul nach vorstehendem Anspruch **wobei** eine erste Funktionseinheit (6) an einer Seitenwand ein erstes Halterungsmittel (8) aufweist und eine zweite Funktionseinheit (6') an einer Seitenwand ein zweites Halterungsmittel (8) aufweist, wobei die Halterungsmittel (8) jeweils in Öffnungen (10) eines Halterahmens (2), zur Fixierung des Steckverbindermoduls (5, 5', 5", ...) in dem Halterahmen (2), eintauchbar sind. 10 15

7. Steckverbindermodul nach vorstehendem Anspruch **wobei** das erste und das zweite Halterungsmittel (8) eine unterschiedliche Geometrie aufweisen. 20

8. Steckverbindermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche **wobei** das Steckverbindermodul (5, 5', 5", ...) ein Schirmelement aufweist und wobei das Schirmelement, zur elektromagnetischen Abschirmung, zwischen zwei benachbarten Funktionseinheiten (6, 6') angeordnet ist. 25 30

9. Steckverbindermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche **wobei** das Steckverbindermodul (5, 5', 5", ...) ein Zugentlastungselement (11) aufweist. 35

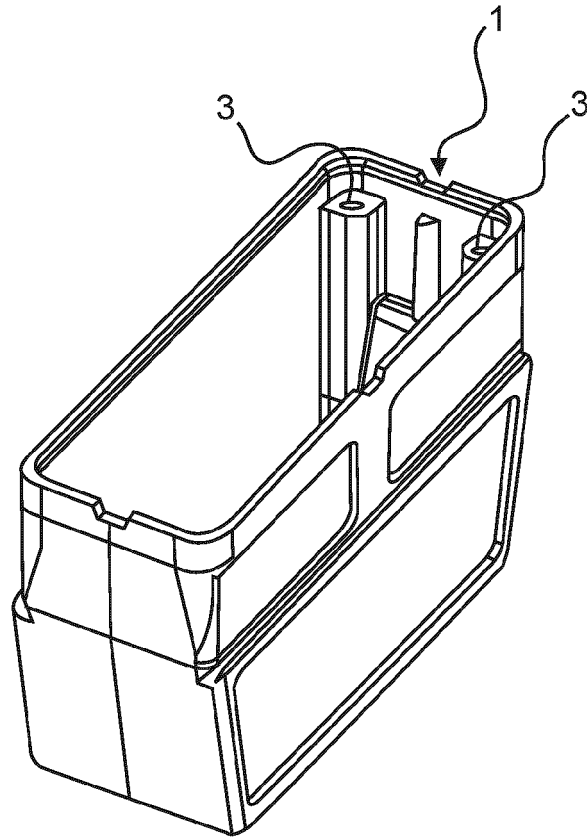


Fig. 1

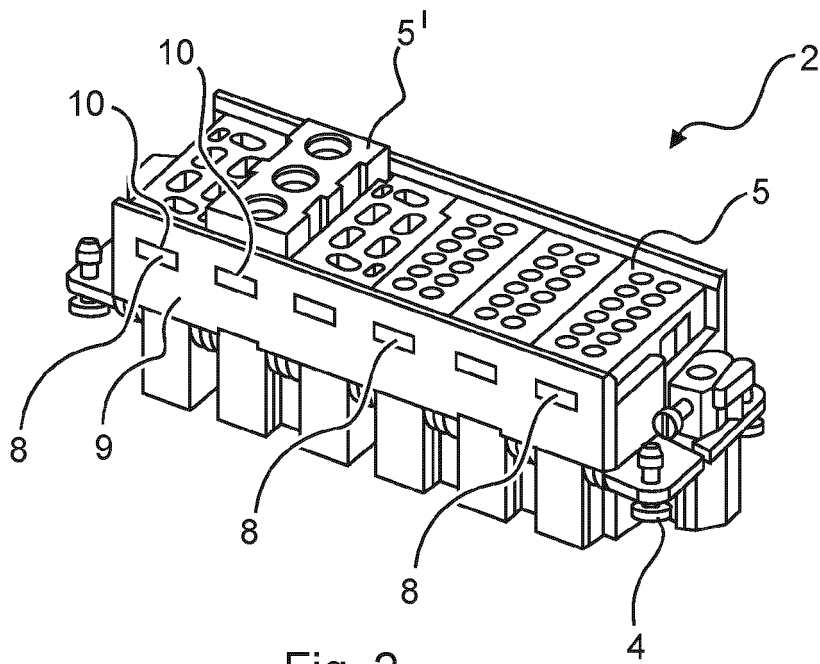


Fig. 2

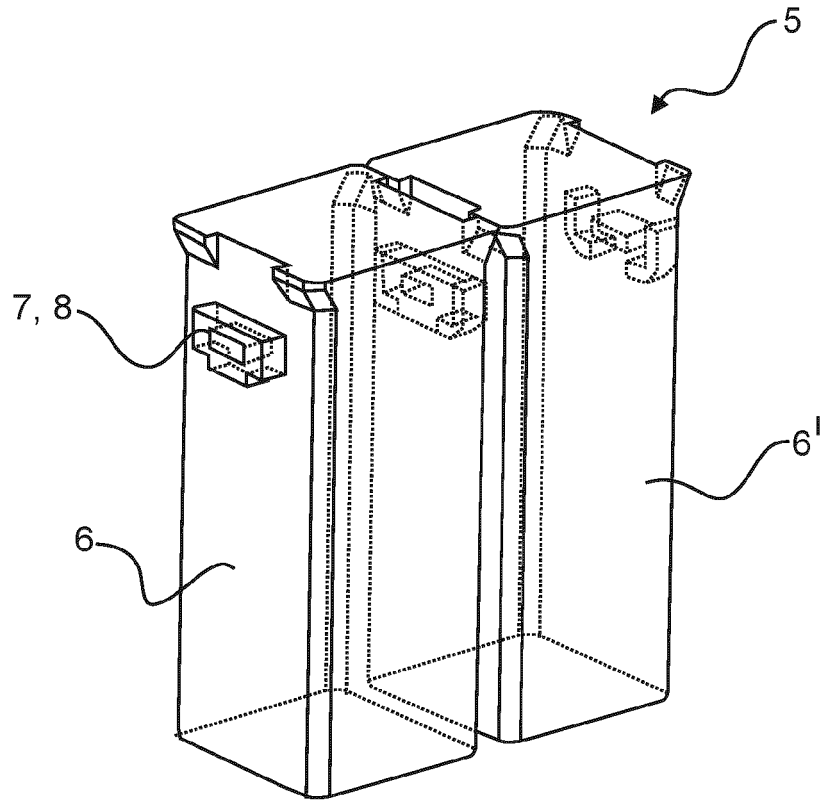


Fig. 3

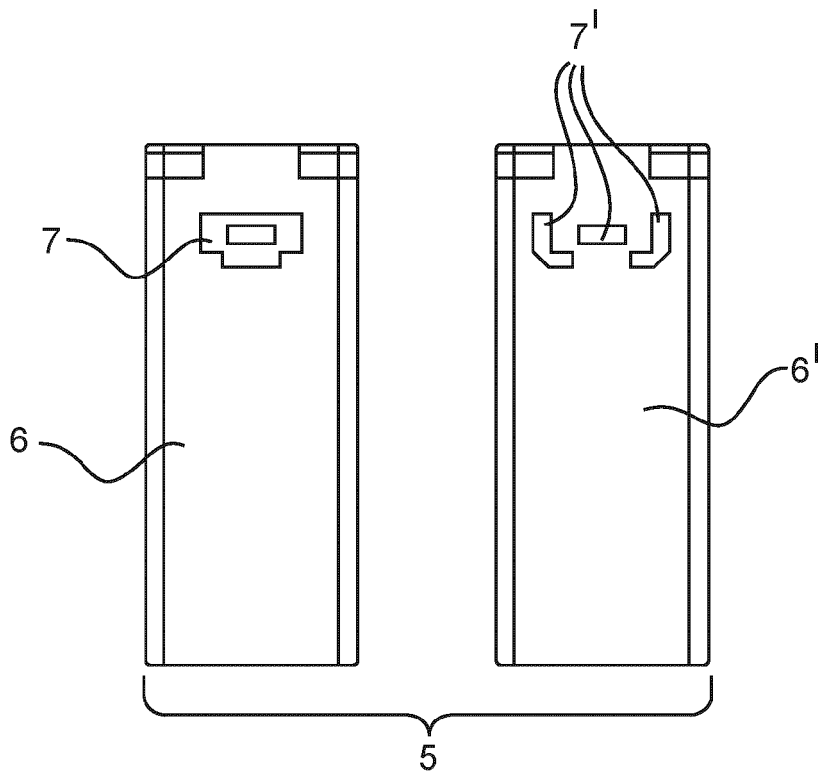


Fig. 4

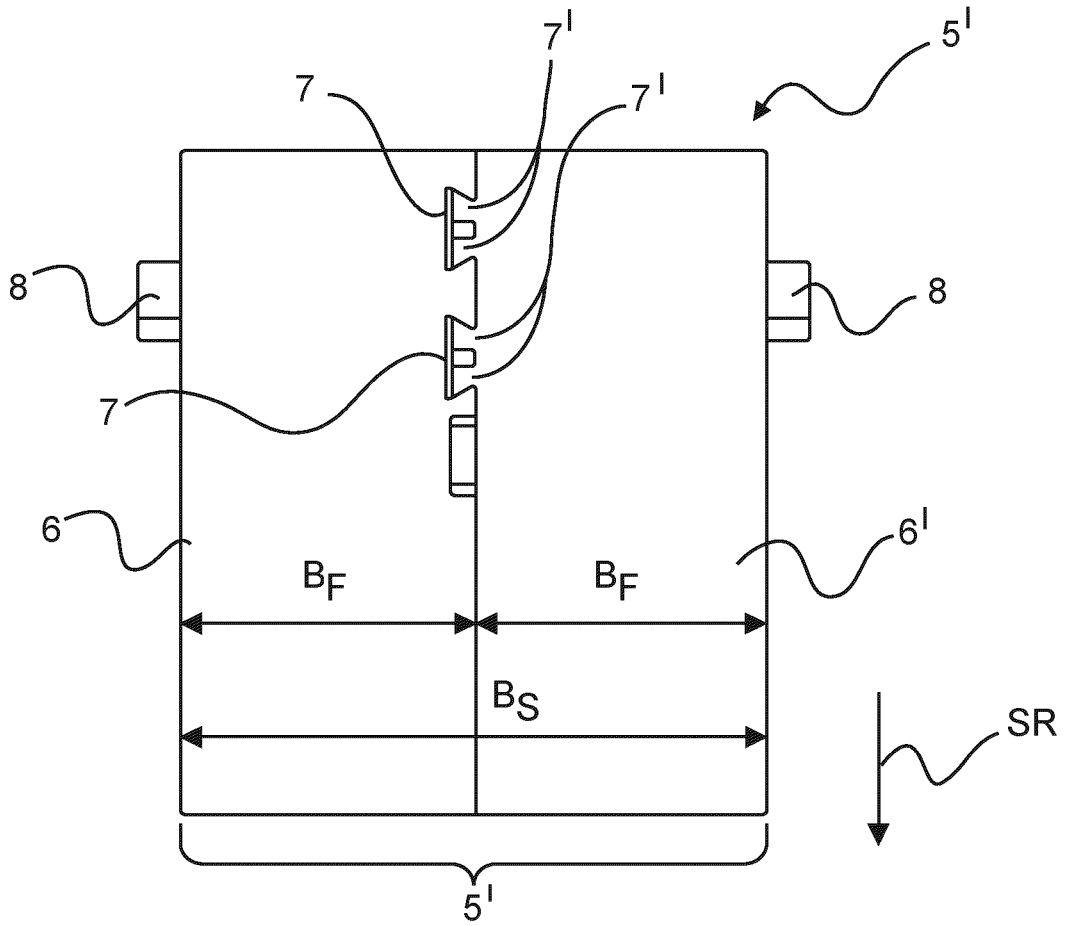


Fig. 5

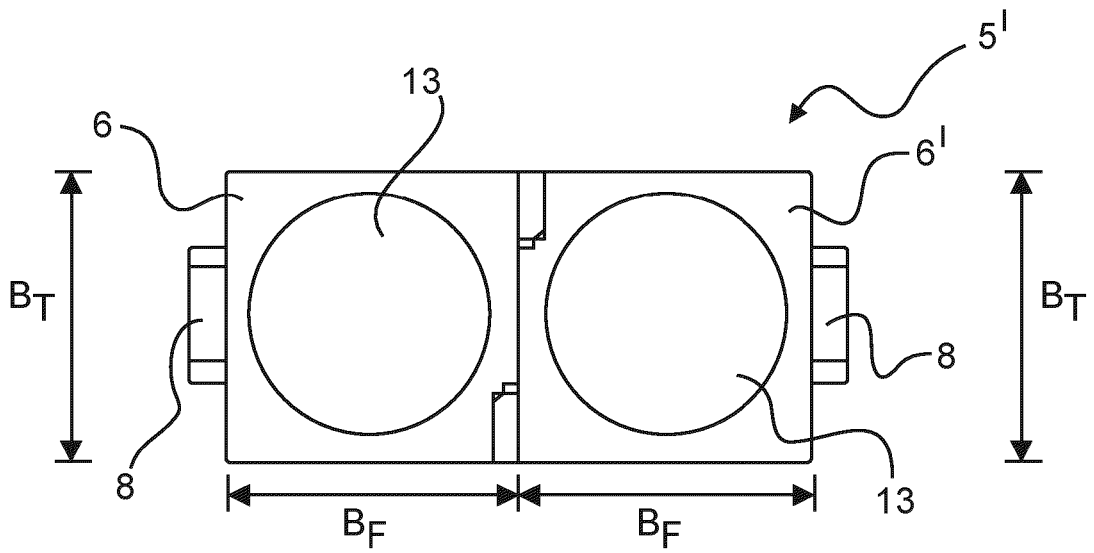


Fig. 6

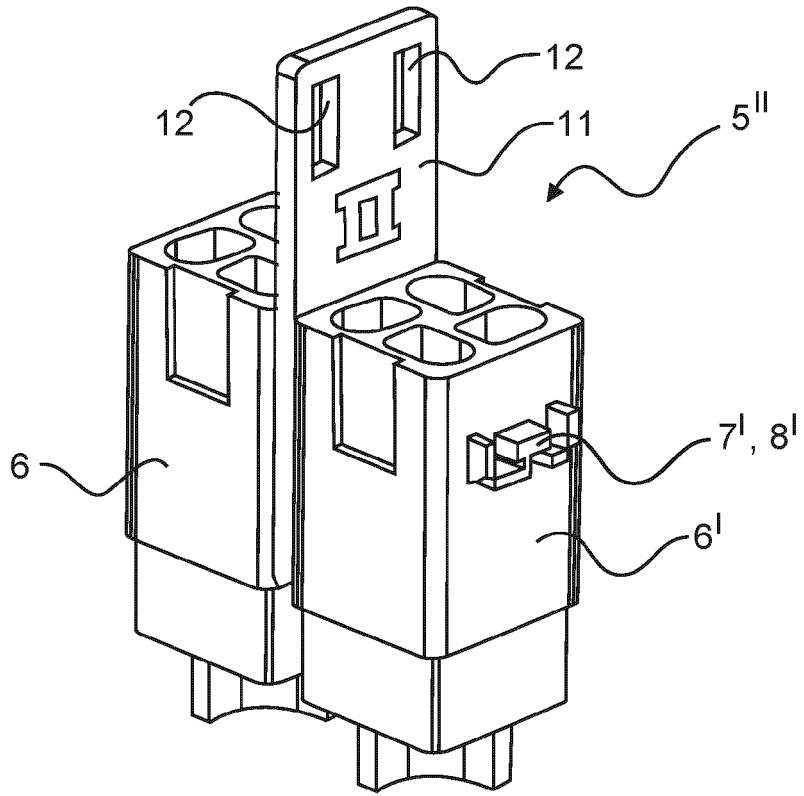


Fig. 7

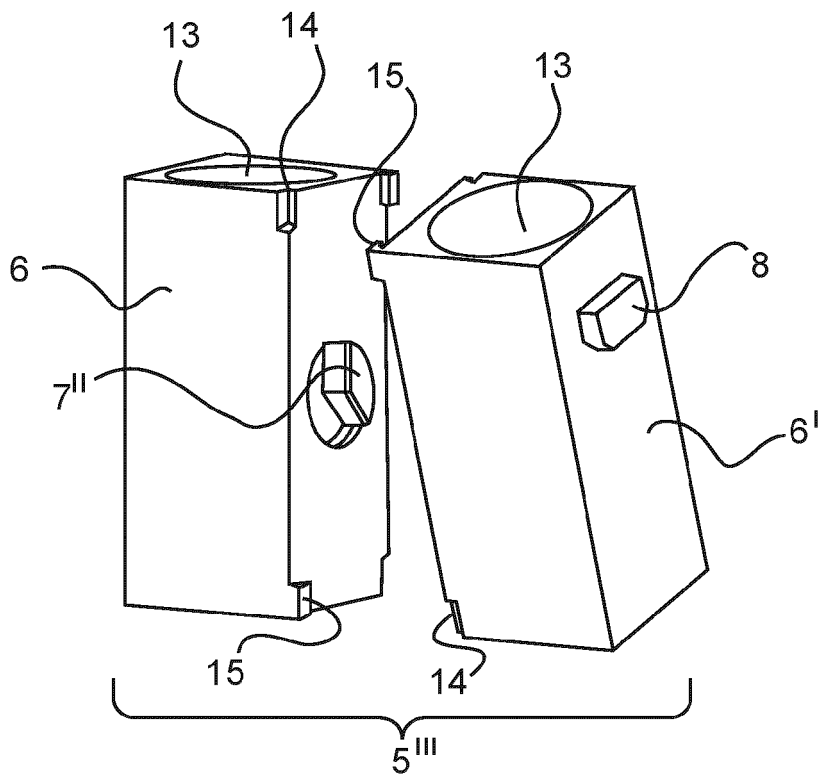
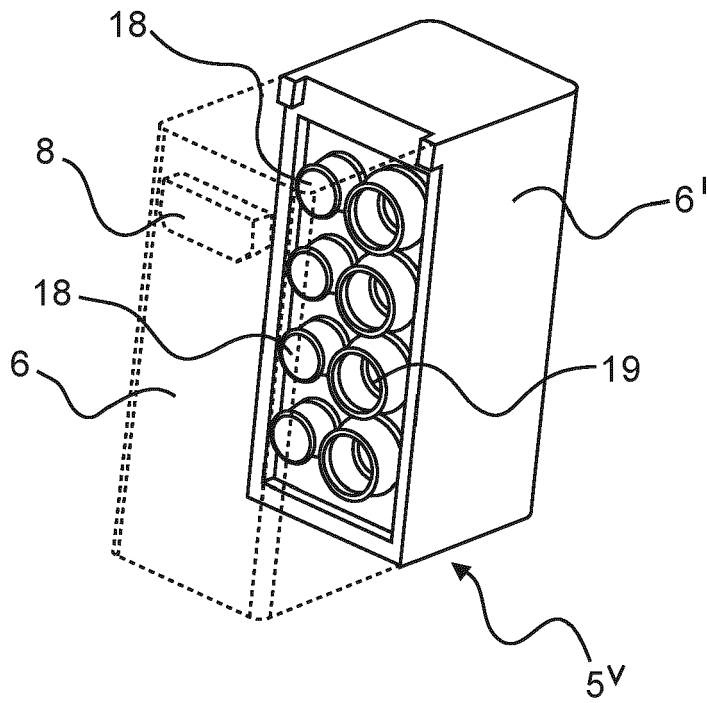
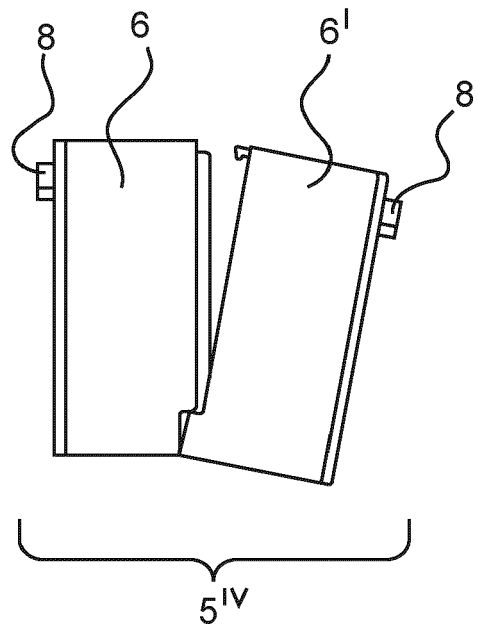
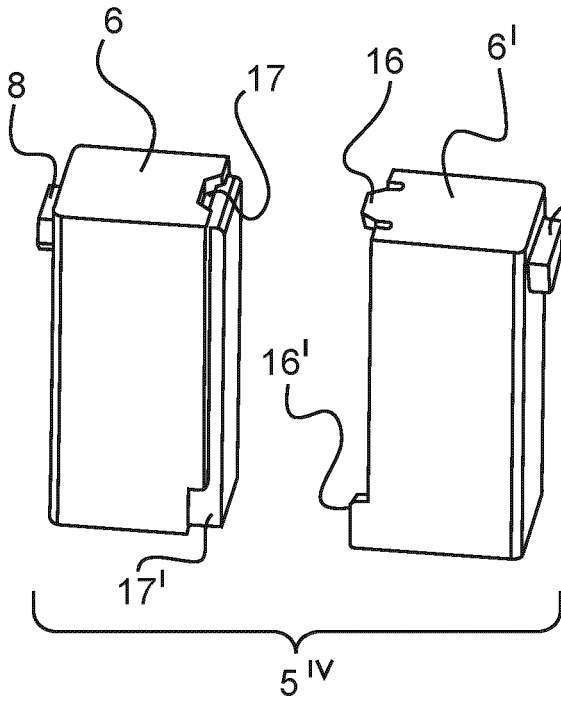


Fig. 8



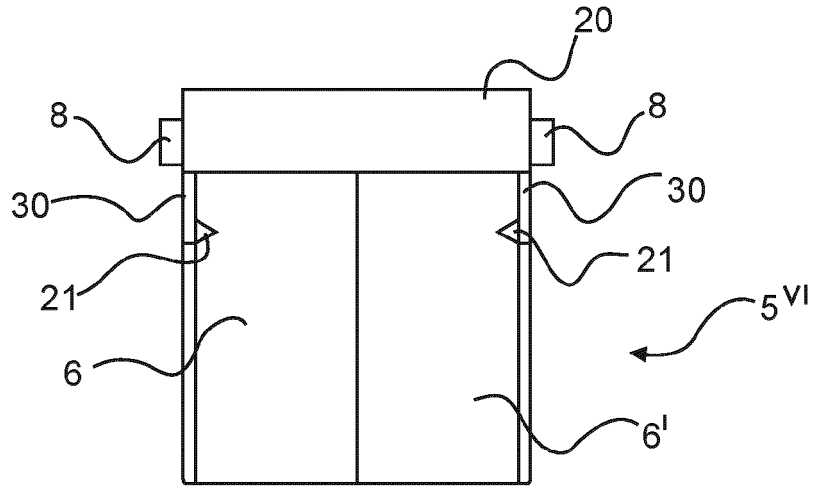


Fig. 12

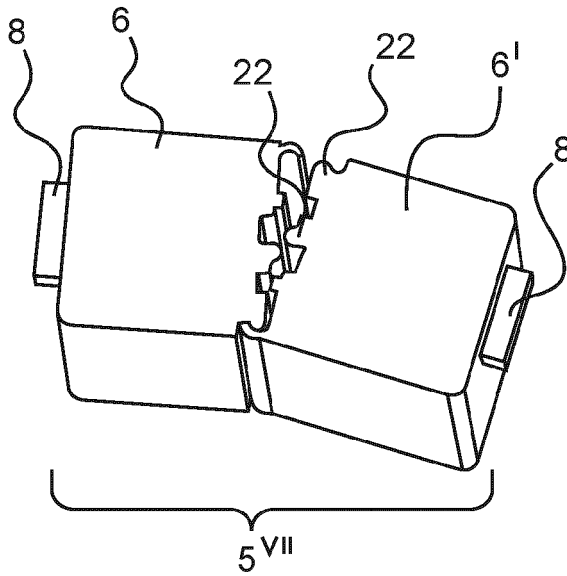


Fig. 13

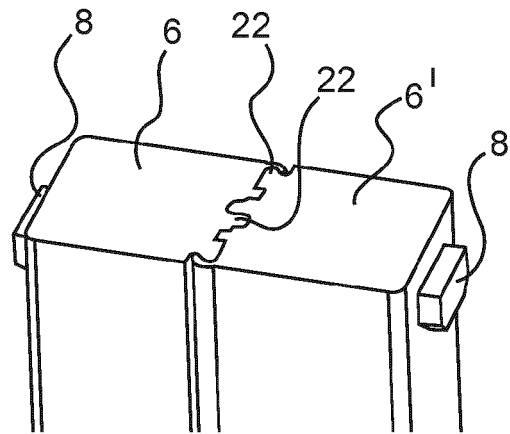


Fig. 14

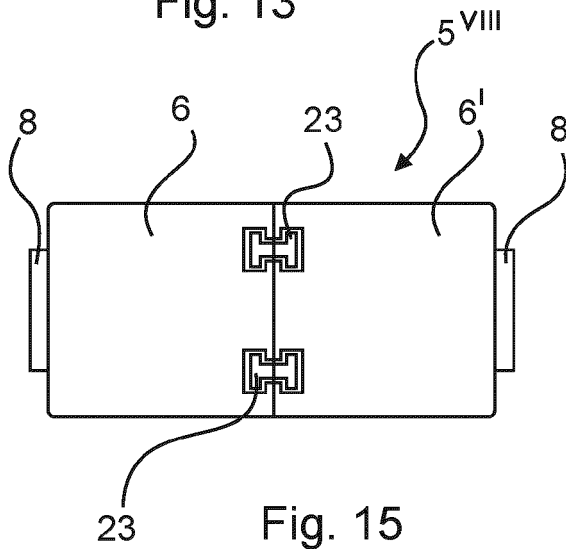


Fig. 15

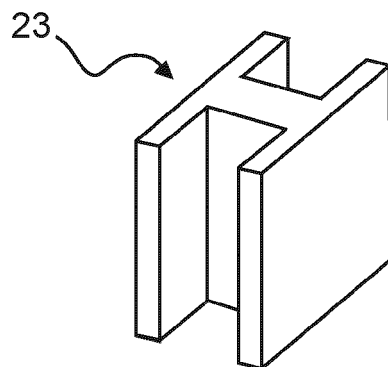


Fig. 16

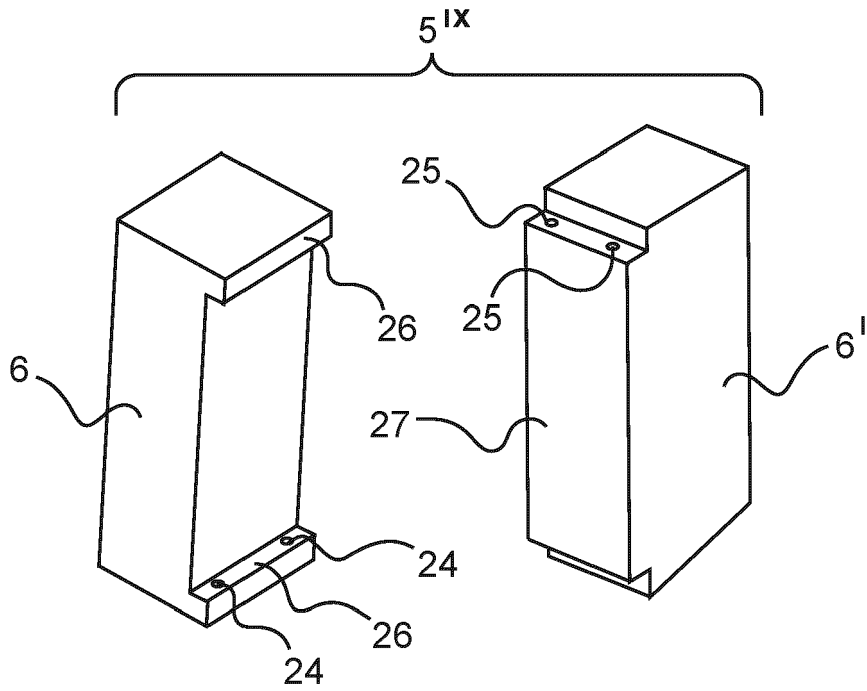


Fig. 17

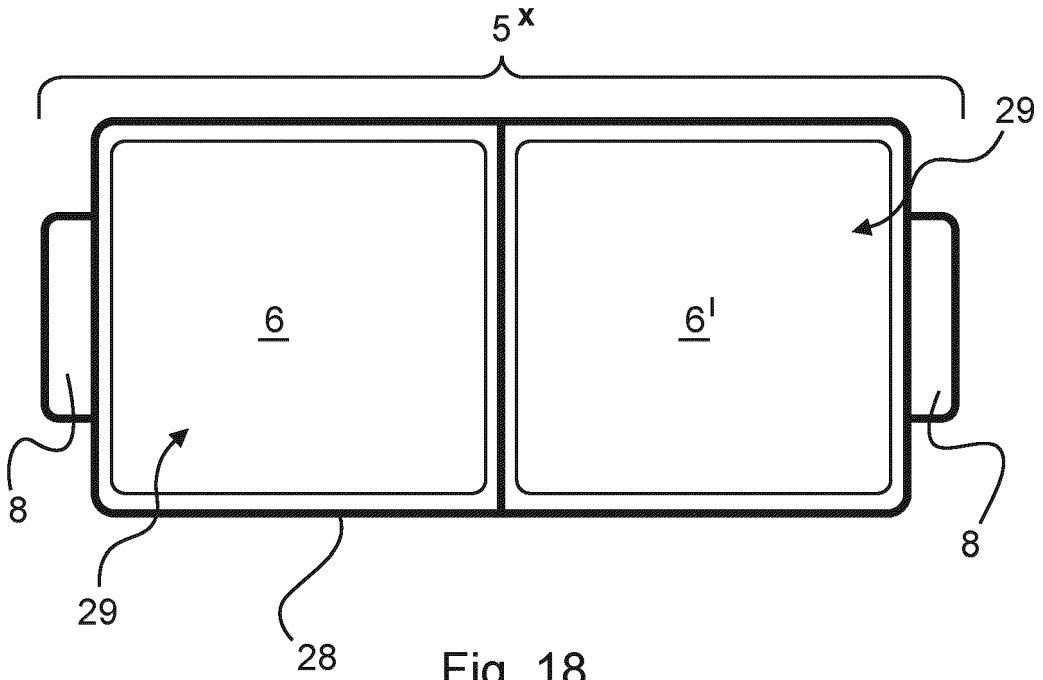


Fig. 18



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 16 7448

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/072472 A1 (BARRY JOHN BRETT [US] ET AL) 15. April 2004 (2004-04-15)	1-5	INV. H01R13/514 H01R13/518
Y	* Abbildungen 1-4,9-10 * * Absatz [0028] - Absatz [0030] *	6-9	
X,D,P	DE 10 2017 123331 B3 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 21. März 2019 (2019-03-21)	1-5	
A,P	* Absatz [0047]; Abbildungen 2-3 *	6-9	
Y	FR 2 779 875 A1 (CARRIER KHEOPS BAC [FR]) 17. Dezember 1999 (1999-12-17)	6,9	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *	1-5,7,8	
Y	DE 10 2016 223995 A1 (ELEPHANT & CASTLE CAPITAL GMBH [DE]) 7. Juni 2018 (2018-06-07)	7	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0030] *	1-6,8,9	
Y	US 2004/053534 A1 (BENEKE ANDRE [DE] ET AL) 18. März 2004 (2004-03-18)	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01R
A	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-7,9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlussdatum der Recherche 30. Juni 2021	Prüfer Skaloumpakas, K
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 16 7448

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-06-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004072472 A1	15-04-2004	KEINE	
DE 102017123331 B3	21-03-2019	CN 109638513 A DE 102017123331 B3	16-04-2019 21-03-2019
FR 2779875 A1	17-12-1999	AT 234521 T DE 69905881 T2 EP 1086516 A1 ES 2192849 T3 FR 2779875 A1 WO 9966601 A1	15-03-2003 28-08-2003 28-03-2001 16-10-2003 17-12-1999 23-12-1999
DE 102016223995 A1	07-06-2018	KEINE	
US 2004053534 A1	18-03-2004	CN 1490903 A DE 20214132 U1 EP 1398853 A2 ES 2390451 T3 HK 1065171 A1 JP 2004103586 A US 2004053534 A1	21-04-2004 05-12-2002 17-03-2004 13-11-2012 08-02-2005 02-04-2004 18-03-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102017123331 B3 **[0006]**
- DE 102014108847 A1 **[0006]**
- DE 20214132 U1 **[0006]**