

(19)



(11)

EP 3 714 512 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

08.06.2022 Patentblatt 2022/23

(21) Anmeldenummer: **18804299.8**

(22) Anmeldetag: **16.11.2018**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 9/24 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 9/2408; H01R 9/2458

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2018/081525

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/096977 (23.05.2019 Gazette 2019/21)

(54) **WABENBAUSTEIN**

HONEYCOMB COMPONENT

MODULE EN NID D'ABEILLE

(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: **20.11.2017 DE 102017127243**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG 32825 Blomberg (DE)**

(72) Erfinder:

- **HOPPMANN, Ralph 32549 Bad Oeynhausen (DE)**

- **REINEKE, Michael 32839 Steinheim (DE)**
- **HOEMANN, Norbert 33034 Brakel (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen Patentanwälte Patentanwälte Huysenallee 100 45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/167253 WO-A1-2016/162463

EP 3 714 512 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 ein Wabenbaustein zur Ausbildung einer Rangierwabe, mit einem kastenförmigen Gehäuse mit zwei Stirnflächen und vier Seitenflächen, die sich zwischen den Stirnflächen erstrecken, wobei in den beiden Stirnflächen jeweils mindestens zwei Leitereinführungsöffnungen ausgebildet sind, denen jeweils ein im Gehäuse angeordnetes Leiteranschlusselement zugeordnet ist. Die Seitenflächen weisen jeweils mindestens ein Verbindungselement zum Verbinden mit einem anderen Wabenbaustein auf, wobei die Verbindungselemente an einander gegenüberliegenden Seitenflächen zueinander korrespondierend ausgebildet und angeordnet sind.

[0002] Zum Anschluss elektrischer Leiter werden seit Jahrzehnten elektrische Reihenklammern verwendet, die in der Regel zu mehreren nebeneinander auf einer Tragschiene aufgerastet werden, wobei mehrere derart mit Reihenklammern bestückte Tragschienen häufig in einem Schaltschrank angeordnet sind. Dort, wo eine Mehrzahl von elektrischen Leitern auf engstem Raum abgeschlossen werden müssen, werden an Stelle von Reihenklammern häufig Rangierwaben eingesetzt, da zwischen den einzelnen Tragschienen relativ viel Raum ungenutzt bleibt.

[0003] Aus der Praxis sind Rangierwaben bekannt, bei denen innerhalb eines festen, rechteckigen Montagerahmens eine Mehrzahl von Wabenbausteinen in entsprechenden Kammern des Rahmens angeordnet sind. An die Rangierwabe bzw. die einzelnen Wabenbausteine können elektrische Leiter sowohl von der Vorderseite, der Feldseite, als auch von der Rückseite, der Anlagen-seite angeschlossen werden. Hierzu sind in den kastenförmigen Gehäusen der einzelnen Wabenbausteine Leiteranschlusselemente angeordnet, die in der Regel über entsprechende Stromschienen miteinander verbunden sind, so dass ein durch eine entsprechende Leitereinführungsöffnung in der vorderen Stirnfläche eingeführter elektrischer Leiter mit einem elektrischen Leiter oder einem Anschlusskontakt elektrisch verbunden werden kann, der durch eine entsprechende Leitereinführungsöffnung in der hinteren Stirnfläche des Gehäuses eingeführt ist.

[0004] Eine derartig Rangierwabe mit einer Mehrzahl von Wabenbausteinen ist beispielsweise aus der DE 195 12 226 A1 bekannt. Bei der in dieser Druckschrift offenbarten Rangierwabe weisen die einzelnen Wabenbausteine, die in den einzelnen Kammern der Rangierwabe eingesetzt sind, alle die gleichen Abmessungen auf. An der oberen und unteren Randseite der Rangierwabe ist jeweils ein Befestigungsflanschansatz ausgebildet, über den die Rangierwabe mittels Schrauben an einem Montagerahmen befestigt werden kann. Eine Anpassung der Rangierwabe an individuelle Wünsche des Anwenders ist bei dieser bekannten Rangierwabe nicht möglich. Muss die Anzahl der anzuschließenden Leiter erhöht werden, so muss eine entsprechend größere Rangier-

wabe mit einer größeren Anzahl an einzelnen Wabenbausteinen verwendet werden, wobei in der Praxis Rangierwaben mit 18, 32, 48, 54 oder 80 Wabenbausteinen erhältlich sind.

[0005] Aus der DE 10 2014 101 528 A1 ist eine Rangierwabe bekannt, die sich durch eine erhöhte Flexibilität und die Möglichkeit, die Rangierwabe an individuelle Wünsche anzupassen, auszeichnet. Dies wird dadurch erreicht, dass die einzelnen Seitenflächen der Wabenbausteine jeweils mindestens ein Verbindungselement zum Verbinden mit einem anderen Wabenbaustein aufweisen. Die Verbindungselemente, die an einander gegenüberliegenden Seitenflächen ausgebildet sind, sind dabei zueinander korrespondierend ausgebildet und angeordnet, so dass die Wabenbausteine unmittelbar miteinander verbunden werden können. Dadurch kann auf die Verwendung eines starren, die Anzahl der einzelnen Wabenbausteine festlegenden Montagerahmens verzichtet werden, so dass die Rangierwabe grundsätzlich eine beliebige Anzahl an Wabenbausteinen aufweisen kann

[0006] Eine ähnliche Rangierwabe ist auch aus der WO 2016/162463 A1 und der DE 20 2015 101 776 U1 bekannt. Auch diese Rangierwaben bestehen aus mehreren miteinander einzeln verbindbaren Wabenbausteinen, an deren Seitenflächen zueinander korrespondierende Rastelemente ausgebildet sind. Darüber hinaus sind bei der aus der DE 20 2015 101 776 U1 bekannten Rangierwabe verschiedene Abschlusselemente offenbart, die wahlweise an einer Seite der Rangierwabe befestigt werden können. Hierzu weisen die Abschlusselemente Gegenrastelemente auf, die zu den Rastelementen der Wabenbausteine korrespondieren. Die Abschlusselemente können zur Befestigung, zur Markierung oder zur Führung der anzuschließenden Leiter dienen.

[0007] WO 2016/162463 A1 offenbart einen Wabenbaustein nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1.

[0008] Sollen bei den aus dem Stand der Technik bekannten Rangierwaben bzw. Wabenbausteinen einzelne Wabenbausteine miteinander oder die einzelnen Anschlüsse eines Wabenbausteins untereinander elektrisch miteinander verbunden werden, so muss hierzu ein Leiter an den zu verbindenden Leiteranschlusselementen angeschlossen werden. Dies führt dann dazu, dass bei einer elektrischen Verbindung von zwei Wabenbausteinen miteinander jeweils ein Anschlusskontakt eines Wabenbausteins für die Verbindung benötigt wird, so dass sich die Anzahl der frei zur Verfügung stehenden Leiteranschlusselemente entsprechend jeweils um eins reduziert.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wabenbaustein zur Verfügung zu stellen, bei dem auf einfache Art und Weise eine Potenzialverteilung möglich ist. Insbesondere soll dabei eine elektrische Verbindung zwischen zwei Wabenbausteinen einfach, bei Bedarf auch nachträglich, realisiert werden können.

[0010] Diese Aufgabe ist bei einem Wabenbaustein mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1. Dadurch besteht die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise beispielsweise zwei nebeneinander angeordnete Wabenbausteine elektrisch miteinander zu verbinden, indem einfach eine als Querbrücke fungierende Steckbrücke, die zwei Stecker aufweist, mit ihren beiden Steckern jeweils in einen Funktionsschacht eines Wabenbausteins eingesteckt wird. Über die Stecker der Steckbrücke werden dann die von den Steckern kontaktierten Stromschienen elektrisch miteinander verbunden, so dass eine elektrische Querverbindung zwischen den beiden Wabenbausteinen realisiert ist.

[0011] Eingang ist ausgeführt worden, dass in den beiden Stirnflächen des Wabenbausteins jeweils mindestens zwei Leitereinführungsöffnungen ausgebildet sind, denen jeweils ein im Gehäuse angeordnetes Leiteranschlusselement zugeordnet ist. In einem solchen Fall weist der Wabenbaustein dann insgesamt vier Leitereinführungsöffnungen auf, so dass im Gehäuse auch vier Leiteranschlusselemente angeordnet sind, wobei die einander zugeordneten Leiteranschlusselemente beispielsweise über eine entsprechende Stromschiene miteinander verbunden sind, so dass ein durch die Leitereinführungsöffnung in der vorderen Stirnfläche eingeführter elektrischer Leiter über das erste Leiteranschlusselement, die Stromschiene und das zweite Leiteranschlusselement mit einem elektrischen Leiter verbunden werden kann, der durch die zugeordnete Einführungsöffnung in der hinteren Stirnfläche des Gehäuses eingeführt ist.

[0012] Natürlich kann der Wabenbaustein an beiden Stirnflächen auch mehr als jeweils zwei Leitereinführungsöffnungen aufweisen, beispielsweise jeweils drei, vier, fünf, sechs oder auch mehr Leitereinführungsöffnungen, so dass dann im Gehäuse auch eine entsprechend größere Anzahl an Leiteranschlusselementen angeordnet ist. Vorzugsweise sind dann an mindestens einer Stirnfläche eine der Anzahl der Leitereinführungsöffnungen entsprechende Anzahl an Funktionsschächten ausgebildet und im Gehäuse auch eine entsprechende Anzahl an Stromschienen angeordnet, die elektrisch mit den Leiteranschlusselementen verbunden und über die Funktionsschächte für einen Stecker einer Steckbrücke zugänglich sind.

[0013] Wie zuvor ausgeführt worden ist, kann bei dem erfindungsgemäßen Wabenbaustein durch die Ausbildung der Funktionsschächte und die entsprechende Anordnung der Stromschienen auf einfache Art und Weise eine Querbrückung zwischen zwei benachbarten Wabenbausteinen realisiert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, mit Hilfe einer entsprechenden Anzahl an Steckern aufweisenden Steckbrücke die Leiteranschlusselemente eines Wabenbausteins elektrisch miteinander zu verbinden, indem die Steckbrücke mit ihren Steckern in die Funktionsschächte des Wabenbausteins eingesteckt wird. Bei dem erfindungsgemäßen Wabenbaustein ist somit nicht nur eine Querbrückung

zu einem benachbarten Wabenbaustein möglich, sondern auch eine Brückung der einzelnen Potentiale eines Wabenbausteins.

[0014] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Wabenbausteins ist dabei mindestens ein Funktionsschacht so dimensioniert, dass zwei Stecker zweier Steckbrücken in Erstreckungsrichtung der zugeordneten Stromschiene hintereinander in den Funktionsschacht einsteckbar sind. Dadurch besteht die Möglichkeit, gleichzeitig eine Querbrückung zwischen zwei benachbarten Wabenbausteinen und einer Brückung der einzelnen Potentiale eines Wabenbausteins mittels zweier entsprechender Steckbrücken zu realisieren. Der Funktionsschacht weist somit eine Länge auf, die der Breite zweier Stecker entspricht, so dass zwei Stecker zweier Steckbrücken hintereinander in den Funktionsschacht einsteckbar sind.

[0015] Damit zwei Stecker zweier Steckbrücken nicht nur in den Funktionsschacht eingesteckt werden können, sondern auch die dem Funktionsschacht zugeordnete Stromschiene kontaktieren können, ist die Öffnung in der Stromschiene gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung so dimensioniert, dass zwei Stecker zweier Steckbrücken in Erstreckungsrichtung der Stromschiene hintereinander in die Öffnung eingesteckt werden können. Die Öffnung weist somit eine Länge auf, die der Breite zweier Stecker zweier Steckbrücken entspricht. Alternativ dazu können in der Stromschiene auch zwei separate Öffnungen in Erstreckungsrichtung der Stromschiene hintereinander angeordnet sein, so dass dann in die eine Öffnung ein Stecker der einen Steckbrücke und in die andere Öffnung ein Stecker der anderen Steckbrücke eingesteckt werden kann.

[0016] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Gehäuse ein rahmenartiges, hohles Außengehäuse und mindestens zwei darin nebeneinander angeordnete Innengehäuse auf. Die Verbindungselemente zur Verbindung des Wabenbausteins mit weiteren Wabenbausteinen sind dabei an dem Außengehäuse ausgebildet. In den einzelnen Innengehäusen sind die Leitereinführungsöffnungen und der mindestens eine Funktionsschacht ausgebildet sowie die Leiteranschlusselemente angeordnet. Vorzugsweise weist dabei jeweils ein Innengehäuse eine Leitereinführungsöffnung auf der Vorderseite und eine Leitereinführungsöffnung auf der Rückseite auf, wobei dann in dem Innengehäuse auch zwei elektrisch miteinander verbundene Leiteranschlusselemente angeordnet sind. Eine derartige Ausgestaltung des Wabenbausteins hat den Vorteil, dass ein Außengehäuse wahlweise mit unterschiedlichen Innengehäusen kombiniert werden kann. Je nach Durchmesser der Leitereinführungsöffnungen können somit beispielsweise in einem Außengehäuse unterschiedlich viele Innengehäuse nebeneinander angeordnet sein. Die als Einschubelemente ausgebildeten Innengehäuse haben jeweils ein eigenes Potential und können über entsprechende Rastelemente miteinander und mit dem Außengehäuse fest verbunden werden.

[0017] Während ein Innengehäuse sowohl auf seiner Vorderseite als auch auf seiner Rückseite jeweils mindestens eine Leitereinführungsöffnung aufweist, der jeweils ein Leiteranschlusselement zugeordnet ist, ist es grundsätzlich ausreichend, wenn nur auf der Vorderseite oder auf der Rückseite ein Funktionsschacht ausgebildet ist. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass sowohl in der Vorderseite als auch in der Rückseite des Wabenbausteins bzw. des Innengehäuses ein Funktionsschacht ausgebildet ist, so dass eine Steckbrücke sowohl von der Vorderseite als auch von der Rückseite, also von der Feldseite oder von der Anlagenseite, in den Wabenbaustein eingesteckt werden kann.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an mindestens einem Randbereich mindestens einer Stirnfläche eine Aussparung ausgebildet, die benachbart zu einem Funktionsschacht angeordnet ist. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass die Schienenleiste einer Steckbrücke von der Aussparung aufgenommen wird bzw. in die Aussparung einführbar ist, wenn über die Steckbrücke zwei benachbarte Wabenbausteine elektrisch miteinander gebrückt werden. So kann erreicht werden, dass eine eingesteckte Steckbrücke mit ihrer Schienenleiste nicht über die Stirnfläche des Wabenbausteins hervorsteht. Dadurch wird die Gefahr verringert, dass eine Steckbrücke unbeabsichtigt aus einem Wabenbaustein herausgezogen wird, oder dass der Anschluss einzelner Leiter an die Leiteranschlusselemente durch eine aus dem Wabenbaustein herausragende Steckbrücke erschwert wird. Weist der Wabenbaustein gemäß der bevorzugten Ausgestaltung ein Außengehäuse und mehrere Innengehäuse auf, so ist die mindestens eine Aussparung im Außengehäuse ausgebildet. Vorzugsweise ist dabei an zwei einander gegenüberliegenden Randbereichen jeweils eine Aussparung ausgebildet, so dass bei einer Querbrückung mit benachbarten Wabenbausteinen auf beiden Seiten die Schienenleiste einer Steckbrücke in die Aussparung eingeführt werden kann.

[0019] Bei dem erfindungsgemäßen Wabenbaustein ist darüber hinaus vorzugsweise an mindestens einem Randbereich einer Stirnfläche ein Halteelement ausgebildet, das zusammen mit einem korrespondierenden Halteelement eines zweiten, benachbart angeordneten Wabenbausteins eine Haltenut für ein Markierungsschild ausbildet. Dadurch ist auf einfache Art und Weise eine Kennzeichnung der einzelnen Wabenbausteinen bzw. eine aus mehreren Wabenbausteinen aufgebaute Rangierwabe möglich, ohne dass zusätzliche Abschlusselemente an der Rangierwabe befestigt werden müssen. Darüber hinaus wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, auch einzelne Wabenbausteine zu kennzeichnen, da die Markierungsschilder unmittelbar benachbart zu den einzelnen Wabenbausteinen angeordnet werden können.

[0020] Um den Platzbedarf bzw. die Abmessungen der einzelnen Wabenbausteine nicht zu vergrößern, ist nicht an jedem Wabenbaustein eine eigene Haltenut für ein Markierungsschild vorgesehen, sondern eine Haltenut

wird von zwei nebeneinander angeordneten Wabenbausteinen gebildet. Da an den Seitenflächen der Wabenbausteine jeweils Verbindungselemente zum Verbinden mit einem benachbarten Wabenbaustein ausgebildet sind, ist zwischen den Anschlussbereichen zweier nebeneinander angeordneter Wabenbausteine ohnehin ein bestimmter Abstand vorhanden, der somit als Befestigungsort für ein Markierungsschild genutzt wird. Hierzu ist bei den einzelnen Wabenbausteinen am Randbereich der Stirnfläche, d. h. am Übergangsbereich der Stirnfläche zur Seitenfläche, die dem benachbarten Wabenbaustein zugewandt ist, ein Halteelement als ein Teil der Haltenut ausgebildet.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind an jeder Seitenfläche der Wabenbausteine jeweils mindestens eine Nut und mindestens ein zur Nut korrespondierender Steg als Verbindungselemente ausgebildet, wobei sich die einzelnen Nuten und die einzelnen Stege jeweils parallel zur Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche erstrecken. Vorzugsweise weisen die Stege und die Nuten jeweils einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt auf, so dass zwei derart miteinander verbundene Wabenbausteine senkrecht zur Längserstreckung der Nuten und Stege gegeneinander verschoben werden können. Die mindestens eine Nut an einer Seitenfläche eines Wabenbausteins ist dabei spiegelsymmetrisch zum Steg auf der gegenüberliegenden Seitenfläche des Wabenbausteins angeordnet, so dass bei der Verbindung zweier Wabenbausteine miteinander jeweils ein Steg an einer Seitenfläche des einen Wabenbausteins in die korrespondierende Nut an der gegenüberliegenden Seitenfläche des anderen Wabenbausteins eingreift. Gleichzeitig bildet auch jeweils eine Nut an einer Seitenfläche des einen Wabenbausteins zusammen mit einem Steg an der gegenüberliegenden Seitenfläche des anderen Wabenbausteins eine entsprechende mechanische Verbindung. Zwischen zwei miteinander verbundenen Wabenbausteinen bestehen dann mindestens zwei Verbindungen, insbesondere mindestens zwei Nut-Federverbindungen.

[0022] Durch die Ausbildung mindestens eines Verbindungselements an allen vier Seitenflächen der Wabenbausteine, wobei die Verbindungselemente, die an einander gegenüberliegenden Seitenflächen ausgebildet sind, zueinander korrespondierend ausgebildet sind, kann ein Wabenbaustein sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung mit einem weiteren Wabenbaustein verbunden und benachbarte Wabenbausteine einer Rangierwabe sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung relativ zueinander fixiert werden.

[0023] Um darüber hinaus die Wabenbausteine auch in z-Richtung sicher miteinander zu fixieren, sind bei dem Wabenbaustein vorzugsweise Rastelemente vorgesehen, die an mindestens zwei aneinander angrenzenden Seitenflächen der Wabenbausteine angeordnet sind. Dadurch, dass an zwei aneinander angrenzenden Seitenflächen der Wabenbausteine jeweils mindestens ein

Rastelement angeordnet ist, können zwei Wabenbausteine auch in z-Richtung zueinander fixiert werden, unabhängig davon, ob der zweite Wabenbaustein in x-Richtung oder in y-Richtung neben dem ersten Wabenbaustein angeordnet wird.

[0024] Die Rastelemente sind vorzugsweise als Rastnasen ausgebildet, so dass die Fixierung bzw. Verrastung zwischen zwei benachbarten Wabenbausteinen dadurch erfolgt, dass die Rastnase des einen Wabenbausteins mit der Rastnase des benachbarten Wabenbausteins in Eingriff gebracht wird. Zwei miteinander zu verbindende Wabenbausteine müssen dafür so zueinander angeordnet sein, dass sie sich mit einer Seitenfläche gegenüberliegen, an der jeweils ein Rastelement ausgebildet ist. Um ein Vorbeigleiten der Rastnasen aneinander zu erleichtern, sind die Seitenflächen, an denen die Rastnasen angeordnet sind, vorzugsweise federnd ausgebildet. Alternativ dazu können die Rastelemente auch als Rastarme ausgebildet sein, an deren freien Enden jeweils mindestens eine Rastnase angeordnet ist.

[0025] Eine Verschiebung zweier Wabenbausteine gegeneinander in Längserstreckung (z-Richtung) der jeweiligen Seitenflächen wird bei der Rangierwabe bzw. den Wabenbausteinen vorzugsweise dadurch verhindert, dass an mindestens zwei aneinander angrenzenden Seitenflächen der Wabenbausteine jeweils zwei Rastelemente angeordnet sind. Die beiden Rastelemente sind dabei in Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche betrachtet nebeneinander angeordnet, wobei sich die Rastelemente in entgegengesetzte Richtungen erstrecken. Außerdem sind die Rastelemente so ausgebildet und angeordnet, dass sich ihre Enden in Längserstreckung etwas überschneiden. Werden zwei Wabenbausteine miteinander verbunden, bei denen an den einander gegenüberliegenden Seitenflächen jeweils zwei derartige Rastelemente angeordnet sind, so führt dies dazu, dass sich die von den insgesamt vier Rastelementen gebildeten beiden Rastelementenpaare in der Mitte der Seitenflächen der Wabenbausteine überkreuzen. Eine Verschiebung zweier derart miteinander verbundener Wabenbausteine parallel zur Längserstreckung der beiden einander gegenüberliegenden Seitenflächen ist dann nicht mehr möglich, so dass die beiden Wabenbausteine auch in z-Richtung sicher miteinander verrastet sind.

[0026] Neben einem Wabenbaustein zur Ausbildung einer Rangierwabe betrifft die Erfindung auch eine Rangierwabe mit mehreren miteinander verbundenen erfindungsgemäßen Wabenbausteinen. Durch die Ausbildung der einzelnen Wabenbausteine mit jeweils mindestens zwei Funktionsschächten ist die Möglichkeit geschaffen, innerhalb der Rangierwabe mehrere Wabenbausteine elektrisch leitend miteinander zu verbinden.

[0027] Hierzu wird gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung eine Steckbrücke mit zwei Steckern verwendet, wobei jeweils ein Stecker der Steckbrücke in einem Funktionsschacht von zwei benachbarten Wabenbausteinen eingesteckt ist, so dass die beiden Stecker

der Steckbrücke jeweils eine Stromschiene in einem Wabenbaustein kontaktieren und dadurch die beiden Stromschienen elektrisch miteinander verbunden sind. Als Steckbrücke kann dabei eine Steckbrücke verwendet werden, wie sie grundsätzlich aus dem Stand der Technik bekannt ist. Eine derartige Steckbrücke weist insbesondere zwei Stecker auf, die über eine Schienenleiste miteinander verbunden sind, so dass die Steckbrücke insgesamt U-förmig ausgebildet ist. Insbesondere im Bereich der Schienenleiste weist die Steckbrücke dabei einen Isolierkopf auf, der auch als Griffabschnitt für die Steckbrücke dient. Die einzelnen Stecker der Steckbrücke können aus parallelen nebeneinander angeordneten Kontaktschenkeln bestehen, von denen vorzugsweise wenigstens einer federnd ausgebildet ist, so dass die Stecker die korrespondierenden Öffnungen in den Stromschienen federnd kontaktieren. Derartige Steckbrücken sind insbesondere zur Verwendung bei Reihenklammern grundsätzlich bekannt.

[0028] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung erfolgt die Querbrückung zwischen zwei benachbarten Wabenbausteinen einer Rangierwabe nicht mittels einer Steckbrücke sondern mittels eines U-förmigen, elektrisch leitenden Verbindungselements. Jeweils ein U-Schenkel des Verbindungselements ist dabei in einen Funktionsschacht von zwei benachbarten Wabenbausteinen eingesteckt, so dass die beiden U-Schenkel des Verbindungselements jeweils eine Stromschiene in einem Wabenbaustein kontaktieren und dadurch die beiden Stromschienen elektrisch miteinander verbunden sind. Ein derartiges Verbindungselement kann sehr einfach aus einem elektrisch leitenden Flachmaterial ausgestanzt und entsprechend abgebogen werden.

[0029] Unabhängig davon, ob bei der erfindungsgemäßen Rangierwabe zur Querbrückung zwischen benachbarten Wabenbausteinen eine Steckbrücke oder ein U-förmiges Verbindungselement verwendet wird, so kann in die Funktionsschächte zumindest eines Wabenbausteins vorzugsweise zusätzlich eine Steckbrücke mit mehreren Steckern eingesteckt sein, wobei die Stecker der Steckbrücke mehrere Stromschienen des Wabenbausteins elektrisch miteinander verbinden. Vorzugsweise weist dabei der Wabenbaustein eine der Anzahl der Leitereinführungsöffnungen an einer Stirnfläche entsprechende Anzahl an Funktionsschächten und eine entsprechende Anzahl an mit den Leiteranschlusselementen verbundenen Stromschienen auf, so dass über eine Steckbrücke mit einer entsprechenden Anzahl an Steckern sämtliche Potenziale des Wabenbausteins miteinander verbunden werden können.

[0030] Im Einzelnen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen Wabenbaustein sowie die Rangierwabe auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen sowohl auf die den Patentansprüchen 1 und 10 nachgeordneten Patentansprüche als auch auf die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel zweier Wabenbausteine, in perspektivischer Darstellung und von vorne,
- Fig. 2 die beiden Wabenbausteinen gemäß Fig. 1, mit eingesteckten Steckbrücken, in perspektivischer Darstellung und von vorne,
- Fig. 3 eine weitere Anordnung zweier Wabenbausteine, mit eingesteckten Steckbrücken, von vorne,
- Fig. 4 die beiden Wabenbausteinen gemäß Fig. 1, im noch nicht ganz zusammengesteckten Zustand, in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 5 die beiden Wabenbausteinen gemäß Fig. 1, mit teilweise eingesteckten Steckbrücken, in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 6 die beiden Wabenbausteinen gemäß Fig. 1, mit einer teilweise eingesteckten Querbrücke, in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 7 die beiden Wabenbausteine gemäß Fig. 2, mit entfernter vorderer Seitenfläche, in perspektivischer Darstellung, und
- Fig. 8 eine alternative Ausführung der beiden Wabenbausteine gemäß Fig. 2, mit entfernter vorderer Seitenfläche, in perspektivischer Darstellung.

[0031] Die Figuren zeigen zwei Wabenbausteine 1, die seitlich nebeneinander (Fig. 1 und 2) bzw. übereinander (Fig. 3) angeordnet sind und somit eine Rangierwabe 2 bilden. In der Praxis wird eine derartige Rangierwabe 2 in der Regel mehr als nur zwei Wabenbausteine 1 aufweisen, beispielsweise vier, acht, sechzehn oder auch mehr gleichartige oder unterschiedliche Wabenbausteine. Dabei können die einzelnen Wabenbausteine 1 so zueinander angeordnet sein, dass jeder Wabenbaustein 1 sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung mit mindestens einem weiteren Wabenbaustein 1 verbunden ist.

[0032] Die einzelnen Wabenbausteine 1 weisen jeweils ein kastenförmiges Gehäuse 3 mit zwei Stirnflächen 4a, 4b und vier Seitenflächen 5a, 5b, 5c und 5d auf. Dabei erstrecken sich die einzelnen Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d zwischen den beiden Stirnflächen 4a, 4b und weisen jeweils einen Winkel von 90° zu den Stirnflächen 4a, 4b auf. Ein Wabenbaustein 1 weist somit einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, wobei vorliegend die einzelnen Wabenbausteine 1 sogar quadratisch ausgebildet sind und die gleichen Abmessungen aufweisen, ohne dass die Erfindung jedoch hierauf beschränkt ist. Außerdem weisen die Wabenbausteine 1 eine Länge bzw. Tiefe auf, die in Längserstreckung der jeweiligen Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d - und damit in z-Richtung verläuft, die bei den dargestellten beiden Wabenbausteinen 1 gleich ist. Auch hierauf ist die Erfindung

jedoch nicht beschränkt, d. h. einzelne Wabenbausteine können auch unterschiedlichen Tiefen aufweisen.

[0033] An der vorderen Stirnseite 4a der Wabenbausteine 1 sind jeweils mehrere Leitereinführungsöffnungen 6 ausgebildet, durch die jeweils ein anzuschließender Leiter in ein im Inneren des Gehäuses 3 angeordnetes Leiteranschlusselement 7 eingeführt werden kann. Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Leiteranschlusselemente 7 als Klemmfedern ausgebildet, so dass es sich bei den Leiteranschlusselementen 7 um Federkraftklemmanschlüsse handelt. Alternativ dazu können jedoch auch Leiteranschlusselemente mit einer anderen Anschlusstechnik, beispielsweise Schraubklemmen oder Zugfederklemmen verwendet werden. Ein durch eine Leitereinführungsöffnung 6 in das Gehäuse 3 eingeführter abisolierter Leiter wird bei dem dargestellten Wabenbaustein 1 durch die Klemmfeder gegen eine Stromschiene geklemmt, die mit einem zweiten Leiteranschlusselement verbunden ist, das durch eine auf der Rückseite 4b des Wabenbausteins 1 ausgebildete Leitereinführungsöffnung zugänglich ist.

[0034] Zur Verbindung der Wabenbausteine 1 untereinander weisen die Wabenbausteine 1 an allen vier Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d mehrere Verbindungselemente 8, 9 auf. Dadurch kann ein Wabenbaustein 1 an allen vier Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d und damit sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung mit einem anderen Wabenbaustein 1 verbunden werden, um eine entsprechende Rangierwabe 2 auszubilden. Bei dem in Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Wabenbausteine 2 an allen vier Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d jeweils eine schwalbenschwanzförmige Nut 8 und einen schwalbenschwanzförmigen Steg 9 als Verbindungselemente auf. Die Nut 8 an einer Seitenfläche 5a, 5b, 5c, 5d ist dabei spiegelsymmetrisch zum Steg 9 auf der gegenüberliegenden Seitenfläche 5c, 5d, 5a, 5b angeordnet, so dass bei zwei miteinander verbundenen Wabenbausteinen 1 die Nut 8 und der Steg 9 der einen Seitenfläche 5a des einen Wabenbausteins 1 mit dem Steg 9 und der Nut 8 der gegenüberliegenden Seitenfläche 5c des benachbarten Wabenbausteins 1 in Eingriff sind.

[0035] Da sich sowohl die Nuten 8 als auch die Stege 9 jeweils parallel zur Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche 5a, 5b, 5c, 5d erstrecken, erfolgt die Verbindung zweier Wabenbausteine 1 miteinander dadurch, dass die Wabenbausteine 1 mit ihren jeweils gegenüberliegenden Nuten 8 und Stegen 9 in z-Richtung ineinander geschoben werden, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Die Montagerichtung verläuft somit parallel zur Längserstreckung der Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d. Dabei entspricht die Montagerichtung auch der Einführrichtung der Leiter in die Leitereinführungsöffnungen 6.

[0036] In der Stirnfläche 4a der beiden Wabenbausteine 1 sind jeweils mehrere Funktionsschächte 10 ausgebildet, wobei die Anzahl der Funktionsschächte 10 der Anzahl der Leitereinführungsöffnungen 6 in der Stirnfläche 4a des Wabenbausteins 1 entspricht. Bei den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen, bei dem in

der Stirnfläche 4a eines Wabenbausteins 1 fünf Leiter-
einführungsöffnungen 6 ausgebildet sind, sind vorlie-
gend auch fünf Funktionsschächte 10 vorgesehen, wie
insbesondere aus Fig. 1b ersichtlich ist. Außerdem sind
im Gehäuse 3, im Bereich der Funktionsschächte 10 eine
entsprechende Anzahl von Stromschienen 11 angeord-
net, die jeweils elektrisch leitend mit einem Leiteran-
schlusselement 7 verbunden sind. Wie aus Fig. 7 ersicht-
lich ist, ist in den Stromschienen 11 jeweils eine Öffnung
12 derart korrespondierend zu dem jeweiligen Funktions-
schacht 10 ausgebildet, dass ein Stecker 13 einer Steck-
brücke 14 durch einen Funktionsschacht 10 in die Öff-
nung 12 in der korrespondierenden Stromschiene 11 ein-
steckbar ist.

[0037] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die beiden mit-
einander verbundenen Wabenbausteine 1 über eine
zwei Stecker 13 aufweisende erste Steckbrücke 14 elek-
trisch miteinander verbunden. Zusätzlich ist in den bei-
den Wabenbausteinen 1 jeweils eine zweite Steckbrücke
24 eingesteckt, die jeweils fünf Stecker 23 aufweisen.
Die einzelnen Stecker 13 der Steckbrücke 14 bzw. die
beiden Stecker 23 der Steckbrücke 24 sind jeweils über
eine Schienenleiste miteinander verbunden, wobei die
Schienenleisten von einem Isolierkopf 15, 25 abgedeckt
sind.

[0038] Bei dem in den Figuren dargestellten Ausführ-
ungsbeispiel des erfindungsgemäßen Wabenbausteins
1 weist das Gehäuse 3 ein rahmenartiges, hohles Au-
ßengehäuse 16 und mehrere darin nebeneinander ange-
ordnete Innengehäuse 17 auf. Vorliegend sind in dem
rahmenartigen Außengehäuse 16 insgesamt fünf schei-
benförmige Innengehäuse 17 nebeneinander angeord-
net, wobei in jedem Innengehäuse 17 auf der Vorderseite
und der Rückseite eine Leitereinführungsöffnung 6 aus-
gebildet und im Inneren des Innengehäuses 17 den Lei-
tereinführungsöffnungen 6 zugeordnet zwei Leiteran-
schlusselemente 7 angeordnet sind. In der Vorderseite
der Innengehäuse 17 ist darüber hinaus jeweils ein Funk-
tionsschacht 10 ausgebildet, durch den die ebenfalls im
Innengehäuse 17 angeordnete Stromschiene 11 zu-
gänglich ist. Die einzelnen, als Einschubelemente fun-
gierenden Innengehäuse 17 weisen somit von Haus aus
jeweils ein eigenes Potenzial aus, d.h. sie sind nicht elek-
trisch miteinander verbunden. Wie insbesondere aus
Fig. 1b ersichtlich ist, sind die Funktionsschächte 10 der
nebeneinander angeordneten Innengehäuse 17 auf einer
Linie angeordnet, die parallel zum Rand der Stirnflä-
che 4a verläuft.

[0039] Aus den Fig. 2, 3 und 5 bis 7 ist ersichtlich, dass
die einzelnen Funktionsschächte 10 so dimensioniert
sind, dass zwei Stecker 13, 23 zweier Steckbrücken 14,
24 in Erstreckungsrichtung E der zugeordneten Strom-
schiene 11 hintereinander in den Funktionsschacht 10
einsteckbar sind. Die Funktionsschächte 10 weisen so-
mit eine Länge auf, die der Breite zweier Stecker 13, 23
entspricht. Damit die zwei Stecker 13, 23 zweier Steck-
brücken 14, 24 dabei auch beide eine Stromschiene 11
kontaktieren können, ist die Öffnung 12 in der Strom-

schiene 11 so dimensioniert, dass beide Stecker 13, 23
in Erstreckungsrichtung E der Stromschiene 11 hinter-
einander in die Öffnung 12 eingesteckt werden können
(Fig. 7). Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, gleich-
zeitig eine Querbrückung zwischen zwei benachbarten
Wabenbausteinen 1 über eine erste Steckbrücke 14 und
eine Brückung der einzelnen Potentiale eines Waben-
bausteins 1 mittels einer zweiten Steckbrücke 24 zu rea-
lisieren. Die erste Steckbrücke 14 weist dabei lediglich
zwei Stecker 13 auf, während die zweite Steckbrücke 24
eine der Anzahl der Funktionsschächte 10 des Waben-
bausteins 1 entsprechende Anzahl an Steckern 23 auf-
weist, vorliegend also fünf Stecker 23 (Fig. 5).

[0040] Insbesondere aus den Fig. 2a und 6 ist ersicht-
lich, dass die Funktionsschächte 10 in den Stirnseiten
4a der Wabenbausteine 1 so ausgebildet sind, dass die
Steckbrücken 24 jeweils so weit in die Funktionsschächte
10 einsteckbar sind, dass ihre Schienenleiste bzw. der
Isolierkopf 25 nicht über die Stirnfläche 4a der Waben-
bausteine 1 übersteht. Damit dies auch bei einer zwei
Wabenbausteine 1 miteinander verbindenden Steckbrü-
cke 14 möglich ist, ist an zwei einander gegenüberlie-
genden Randbereichen der Stirnfläche 4a jeweils eine
Ausparung 18 ausgebildet, die benachbart zu den Funk-
tionsschächten 10 angeordnet sind, so dass die Schie-
nenleiste bzw. der Isolierkopf 15 der Steckbrücke 14 in
die Ausparung 18 eintauchen kann. Die eingesteckten
Steckbrücken 14, 24 stehen dann nicht über die Stirnflä-
che 4a der Wabenbausteine 1 über.

[0041] Aus Fig. 1 ist darüber hinaus ersichtlich, dass
an den Randbereichen der Stirnfläche 4a der Waben-
bausteine Halteelemente 19 ausgebildet sind, die zu-
sammen mit den korrespondierenden Halteelemente 19
des benachbarten Wabenbausteins 1 eine Haltenut 20
bilden, in die ein Markierungsschild eingerastet werden
kann. Vorzugsweise sind die Halteelemente 19 dabei an
allen vier Randbereichen beider Stirnflächen 4a, 4b aus-
gebildet, so dass sowohl an der Vorderseite, der Feld-
seite, der Wabenbausteine 1 als auch an deren Rück-
seite, der Anlageseite, entsprechende Markierungsschil-
der befestigt werden können. Außerdem können die Mar-
kierungsschilder dann wahlweise in x-Richtung und/oder
in y-Richtung an den Wabenbausteinen 1 befestigt wer-
den. Aus einem Vergleich der Fig. 2 und 3 ist weiter er-
sichtlich, dass je nach Anordnung der Wabenbausteine
1 auch die Querbrückung mittels der Steckbrücken 14,
24 in x-Richtung oder in y-Richtung erfolgen kann.

[0042] Anhand der Darstellung gemäß Fig. 4 ist weiter
erkennbar, dass die einzelnen Wabenbausteine 1 da-
durch in x-Richtung und y-Richtung fest miteinander ver-
bunden sind, dass die einzelnen schwalbenschwanzfö-
rmigen Stege 9 in die korrespondierenden Nuten 8 ein-
geschoben sind. Eine Verschiebung der Wabenbausteine
1 relativ zueinander in z-Richtung wird jedoch durch
die Nuten 8 und Stege 9 nicht verhindert, da sich die
Nuten 8 und Stege 9 alle parallel zur Längserstreckung
der jeweiligen Seitenfläche 5a, 5b, 5c, 5d erstrecken und
Anschläge oder Kanten, die eine Verschiebung in z-Rich-

tung begrenzen würden, nicht vorgesehen sind. Damit die einzelnen Wabenbausteine 1 einer Rangierwabe 2 auch in z-Richtung nicht gegeneinander verschoben werden können, weisen die Wabenbausteine 1 bei der dargestellten Ausführungsform an ihren einzelnen Seitenflächen 5a, 5b, 5c, 5d jeweils zwei als Rastnasen ausgebildete Rastelemente 21 auf.

[0043] Die Rastelemente 21 erstrecken sich jeweils in Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche 5a, 5b, 5c, 5d, wobei die beiden an einer Seitenfläche ausgebildeten Rastelemente 21 in Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche 5a, 5b, 5c, 5d nebeneinander angeordnet sind und sich in entgegengesetzter Richtung erstrecken. Da sich die Enden der Rastelemente 21 in Längserstreckung überschneiden, ist das Ende des einen Rastelements 21 in z-Richtung etwas weiter hinten und das Ende des anderen Rastelements 21 etwas weiter vorne angeordnet.

[0044] Die Fig. 5 bis 7 veranschaulichen, wie in zwei nebeneinander angeordnete Wabenbausteine 1, die über die zueinander korrespondierenden Nuten 8 und Stege 9 miteinander verbunden und über die Rastelemente 21 zusätzlich in z-Richtung zueinander fixiert sind, eine Steckbrücke 14 zur Querverbindung zwischen den beiden Wabenbausteinen 1 eingesteckt werden kann. Zusätzlich kann in beide Wabenbausteine 1 auch jeweils eine Steckbrücke 24 eingesteckt werden, über die die einzelnen Leiteranschlüsselemente 7 in den einzelnen Innengehäusen 17 gebrückt werden können.

[0045] Für den Fachmann ist dabei erkennbar, dass keineswegs zwingend alle drei Steckbrücken 14, 24 in die beiden Wabenbausteine 1 eingesteckt werden müssen. Vielmehr kann auch nur eine Querbrückung zweier benachbarter Wabenbausteine 1 über die Steckbrücke 14 erfolgen oder es kann auch nur eine Steckbrücke 24 in ein Wabenbaustein 1 eingesteckt sein. Bei allen möglichen Varianten bleiben jedoch die einzelnen Leitereinführungsöffnungen 6 zum Anschluss von einzelnen Leitern frei, so dass an die in den Figuren dargestellten Wabenbausteine 1 stets maximal fünf Leiter pro Stirnfläche 4a, 4b angeschlossen werden können, unabhängig davon, ob in den einzelnen Funktionsschächten 10 ein Stecker 13, zwei Stecker 13, 23 oder kein Stecker eingesteckt ist.

[0046] Fig. 8 zeigt eine alternative Ausführung der beiden Wabenbausteine 1 gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 7, wobei die Querbrückung der beiden Wabenbausteine 1 nicht über eine Steckbrücke 14 sondern über ein elektrisch leitendes Verbindungselement 22 erfolgt. Das Verbindungselement 22 ist im Wesentlichen U-förmig ausgebildet, wobei die beiden U-Schenkel 26 des Verbindungselements 22 jeweils in einen Funktionsschacht 10 der beiden benachbarten Wabenbausteine 1 eingesteckt ist. Die Enden der U-Schenkel 26 des Verbindungselements 22 sind dabei derart abgebogen, dass sie sich parallel zu den Stromschienen 11 erstrecken. Außerdem ist in den Enden der U-Schenkel 26 jeweils eine Öffnung 27 ausgebildet, in die ein Stecker 23 einer Steckbrücke 24

eingesteckt ist.

[0047] Bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die elektrische Verbindung der U-Schenkel 26 des Verbindungselements 22 mit den zugeordneten Stromschienen 11 somit über jeweils einen Stecker 23 der in den Wabenbaustein 1 eingesteckten Steckbrücken 24. Das U-förmige Verbindungselement 22 kann somit als Alternative zur Steckbrücke 14 zum Querbrücken zweier benachbarter Wabenbausteine 1 eingesetzt werden, wobei dann jedoch zur sicheren elektrischen Kontaktierung der Stromschienen 11 durch das Verbindungselement 22 in den beiden Wabenbausteinen 1 jeweils noch eine Steckbrücke 14, 24 eingesteckt sein sollte.

Patentansprüche

1. Wabenbaustein (1) zur Ausbildung einer Rangierwabe (2), mit einem kastenförmigen Gehäuse (3) mit zwei Stirnflächen (4a, 4b) und vier Seitenflächen (5a, 5b, 5c, 5d), die sich zwischen den Stirnflächen (4a, 4b) erstrecken, wobei in den beiden Stirnflächen (4a, 4b) jeweils mindestens zwei Leitereinführungsöffnungen (6) ausgebildet sind, denen jeweils ein im Gehäuse (3) angeordnetes Leiteranschlüsselement (7) zugeordnet ist,

wobei die Seitenflächen (5a, 5b, 5c, 5d) jeweils mindestens ein Verbindungselement (8, 9) zum Verbinden mit einem anderen Wabenbaustein (1) aufweisen, und wobei die Verbindungselemente (8, 9) an einander gegenüberliegenden Seitenflächen (5a, 5c; 5b, 5d) zueinander korrespondierend ausgebildet und angeordnet sind,

wobei in mindestens einer Stirnfläche (4a) mindestens zwei Funktionsschächte (10) ausgebildet sind,

wobei im Gehäuse (3) mindestens zwei Stromschienen (11) angeordnet sind, wobei jeweils eine Stromschiene (11) elektrisch leitend mit einem Leiteranschlüsselement (7) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass in mindestens einer Stirnfläche (4a) mindestens zwei Funktionsschächte (10) ausgebildet sind, und dass

in den mindestens zwei Stromschienen (11) jeweils mindestens eine Öffnung (12) korrespondierend zu einem Funktionsschacht (10) ausgebildet ist, so dass ein Stecker (13, 23) einer Steckbrücke (14, 24) durch einen Funktionsschacht (10) in der Stirnfläche (4a) in die Öffnung (12) in einer Stromschiene (11) einsteckbar ist.

2. Wabenbaustein (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Funktions-

- schacht (10) so dimensioniert ist, dass zwei Stecker (13, 23) zweier Steckbrücken (14, 15) in Erstreckungsrichtung (E) der zugeordneten Stromschiene (11) hintereinander in den Funktionsschacht (10) einsteckbar sind.
3. Wabenbaustein (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Öffnung (12) in mindestens einer Stromschiene (11) so dimensioniert ist, dass zwei Stecker (13, 23) zweier Steckbrücken (14, 24) in Erstreckungsrichtung (E) der zugeordneten Stromschiene (11) hintereinander in die Öffnung (12) in der Stromschiene (11) einsteckbar sind oder dass in mindestens einer Stromschiene (11) zwei Öffnungen in Erstreckungsrichtung (E) der Stromschiene (11) hintereinander angeordnet sind.
4. Wabenbaustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (3) ein rahmenartiges, hohles Außengehäuse (16) und mindestens zwei darin nebeneinander angeordnete Innengehäuse (17) aufweist, dass die Verbindungselemente (8, 9) an dem Außengehäuse (16) ausgebildet sind, und dass in den einzelnen Innengehäusen (17) jeweils die Leitereinführungsöffnungen (6) und der mindestens ein Funktionsschacht (10) ausgebildet sowie die Leiteranschlüsselemente (7) angeordnet sind.
5. Wabenbaustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einem Randbereich mindestens einer Stirnfläche (4a) eine Aussparung (18) ausgebildet ist, die benachbart zu einem Funktionsschacht (10) angeordnet ist, so dass die Schienenleiste (15) einer Steckbrücke (14) in die Aussparung (18) einführbar ist.
6. Wabenbaustein (1) nach Anspruch 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Aussparung (18) im Außengehäuse (16) ausgebildet ist.
7. Wabenbaustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einem Randbereich der Stirnfläche (4a) mindestens ein Halteelement (19) ausgebildet ist, das zusammen mit einem korrespondierenden Halteelement (19) eines zweiten, benachbart angeordneten Wabenbausteins (1) eine Haltenut (20) bildet.
8. Wabenbaustein (1) nach Anspruch 4 und 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Funktionsschächte (10) benachbart zu den Halteelementen (19) angeordnet sind und dass die Funktionsschächte (10) mehrerer, nebeneinander angeordneter Innengehäuse (17) auf einer Linie angeordnet sind, die vorzugsweise parallel zum Rand der Strinfläche (4a) verläuft.
9. Wabenbaustein (1) nach einem der Ansprüche 1 bis
- 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens zwei aneinander angrenzenden Seitenflächen (5a, 5b, 5c, 5d) des Wabenbausteins (1) jeweils mindestens ein Rastelement (21) angeordnet ist, wobei sich die Rastelemente (21) jeweils in Richtung der Längserstreckung der jeweiligen Seitenfläche (5a, 5b, 5c, 5d) erstrecken.
10. Rangierwabe (2) mit mehreren miteinander verbundenen Wabenbausteinen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Rangierwabe (2) nach Anspruch 10, mit einer Steckbrücke (14) mit zwei Steckern (13), **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein Stecker (13) der Steckbrücke (14) in einem Funktionsschacht (10) von zwei benachbarten Wabenbausteinen (1) eingesteckt ist, und dass die beiden Stecker (13) der Steckbrücke (14) jeweils eine Stromschiene (11) in einem Wabenbaustein (1) kontaktieren, so dass die beiden Stromschienen (11) elektrisch miteinander verbunden sind.
12. Rangierwabe (2) nach Anspruch 10, mit einem U-förmigen, elektrisch leitenden Verbindungselement (22), **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein U-Schenkel (26) des Verbindungselements (22) in einen Funktionsschacht (10) von zwei benachbarten Wabenbausteinen (1) eingesteckt ist, und dass die beiden U-Schenkel (26) des Verbindungselements (22) jeweils eine Stromschiene (11) in einem Wabenbaustein (1) kontaktieren, so dass die beiden Stromschienen (11) elektrisch miteinander verbunden sind.
13. Rangierwabe (2) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Funktionsschächte (10) mindestens eines Wabenbausteins (1) eine Steckbrücke (24) mit mehreren Steckern (23) eingesteckt ist, wobei die Stecker (23) der Steckbrücke (24) mehrere Stromschienen (11) des Wabenbausteins (1) elektrisch miteinander verbinden.
14. Rangierwabe (2) nach Anspruch 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden der U-Schenkel (26) des Verbindungselements (22) abgebogen sind, so dass sie parallel zu den Stromschienen (11) verlaufen, und dass in den Enden der U-Schenkel (26) jeweils eine Öffnung (27) ausgebildet ist, in die ein Stecker (13, 23) einer Steckbrücke (14, 24) eingesteckt ist.

55 Claims

1. Honeycomb component (1) for forming a patchboard (2), having a boxshaped housing (3) with two end

faces (4a, 4b) and four side faces (5a, 5b, 5c, 5d) extending between the end faces (4a, 4b)

wherein at least two conductor insertion openings (6) are formed in each of the two end faces (4a, 4b), to each of which a conductor connection element (7) arranged in the housing (3) is assigned,

wherein the side faces (5a, 5b, 5c, 5d) each have at least one connecting element (8, 9) for connection to another honeycomb component (1), and wherein the connecting elements (8, 9) are formed and arranged on opposite side faces (5a, 5c; 5b, 5d) so as to correspond to one another, wherein at least two busbars (11) are arranged in the housing (3), wherein, in each case, one busbar (11) is electrically conductively connected to a conductor connection element (7),

characterized in

that at least two functional shafts (10) are formed in at least one end face (4a), and

that at least one opening (12) corresponding to a functional shaft (10) is formed in each of the at least two busbars (11), so that a plug (13, 23) of a jumper (14, 24) can be inserted through a functional shaft (10) in the end face (4a) into the opening (12) in a busbar (11).

2. Honeycomb component (1) according to claim 1, **characterized in that** at least one functional shaft (10) is dimensioned in such a way that two plugs (13, 23) of two jumpers (14, 15) can be plugged into the functional shaft (10) one behind the other in the direction (E) in which the associated busbar (11) extends.
3. Honeycomb component (1) according to claim 2, **characterized in that** the one opening (12) in at least one busbar (11) is dimensioned in such a way that two plugs (13, 23) of two jumpers (14, 24) can be plugged into the opening (12) in the busbar (11) one behind the other in the direction (E) in which the associated busbar (11) extends, or that two openings are arranged one behind the other in at least one busbar (11) in the direction (E) in which the busbar (11) extends.
4. Honeycomb component (1) according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the housing (3) has a frame-like, hollow outer housing (16) and at least two inner housings (17) arranged side by side therein, that the connecting elements (8, 9) are formed on the outer housing (16), and that the conductor insertion openings (6) and the at least one functional shaft (10) are formed and the conductor connection elements (7) are arranged in each of the individual inner housings (17).

5. Honeycomb component (1) according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** a recess (18) is formed on at least one edge region of at least one end face (4a) and is arranged adjacent to a functional shaft (10), so that the rail strip (15) of a jumper (14) can be inserted into the recess (18).
6. Honeycomb component (1) according to claim 4 and 5, **characterized in that** the at least one recess (18) is formed in the outer housing (16).
7. Honeycomb component (1) according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** at least one retaining element (19) is formed on at least one edge region of the end face (4a), which retaining element forms a retaining groove (20) together with a corresponding retaining element (19) of a second, adjacently arranged honeycomb component (1).
8. Honeycomb component (1) according to claim 4 and 7, **characterized in that** the functional shafts (10) are arranged adjacent to the retaining elements (19) and that the functional shafts (10) of several, adjacently arranged inner housings (17) are arranged on a line which preferably runs parallel to the edge of the end face (4a).
9. Honeycomb component (1) according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** at least one latching element (21) is arranged in each case on at least two adjoining side surfaces (5a, 5b, 5c, 5d) of the honeycomb block (1), wherein the latching elements (21) extend, in each case, in the direction of the longitudinal extent of the respective side face (5a, 5b, 5c, 5d).
10. Patchboard (2) having a plurality of interconnected honeycomb components (1) according to any one of claims 1 to 9.
11. Patchboard (2) according to claim 10, having a jumper (14) with two plugs (13), **characterized in that** in each case one plug (13) of the jumper (14) is plugged into a functional shaft (10) of two adjacent honeycomb components (1), and **in that** the two plugs (13) of the jumper (14) in each case make contact with a busbar (11) in a honeycomb component (1), so that the two busbars (11) are electrically connected to one another.
12. Patchboard (2) according to claim 10, having a U-shaped, electrically conductive connecting element (22), **characterized in that** in each case one U leg (26) of the connecting element (22) is plugged into a functional shaft (10) of two adjacent honeycomb components (1), and that the two U legs (26) of the connecting element (22) in each case make contact with a busbar (11) in a honeycomb component (1),

so that the two busbars (11) are electrically connected to one another.

13. Patchboard (2) according to claim 11 or 12, **characterized in that** a jumper (24) having a plurality of plugs (23) is plugged into the functional shafts (10) of at least one honeycomb component (1), wherein the plugs (23) of the jumper (24) electrically connect a plurality of busbars (11) of the honeycomb component (1) to one another.
14. Patchboard (2) according to claim 12 and 13, **characterized in that** the ends of the U-legs (26) of the connecting element (22) are bent so that they run parallel to the busbars (11), and that an opening (27) is formed in each of the ends of the U-legs (26), into which a plug (13, 23) of a jumper (14, 24) is inserted.

Revendications

1. Module en nid d'abeilles (1) pour la formation d'une matrice de répartition (2), comprenant un boîtier (3) en forme de caisson comprenant deux faces frontales (4a, 4b) et quatre faces latérales (5a, 5b, 5c, 5d) qui s'étendent entre les faces frontales (4a, 4b),
- au moins deux ouvertures d'introduction de conducteurs (6) étant formées respectivement dans les deux faces frontales (4a, 4b), auxquelles est respectivement associé un élément de raccordement de conducteur (7) agencé dans le boîtier (3),
- les faces latérales (5a, 5b, 5c, 5d) présentant respectivement au moins un élément de liaison (8, 9) pour la liaison avec un autre module en nid d'abeilles (1), et les éléments de liaison (8, 9) étant formés et agencés en correspondance les uns des autres sur des faces latérales (5a, 5c ; 5b, 5d) opposées les unes aux autres ;
- au moins deux barres conductrices (11) étant agencées dans le boîtier (3), une barre conductrice (11) étant respectivement reliée de manière électriquement conductrice à un élément de raccordement de conducteur (7),
- caractérisé**
- en ce qu'**au moins deux puits fonctionnels (10) sont formés dans au moins une face frontale (4a), et
- en ce qu'**au moins une ouverture (12) correspondant à un puits fonctionnel (10) est formée respectivement dans les au moins deux barres conductrices (11), de telle sorte qu'un connecteur (13, 23) d'un pont enfichable (14, 24) peut être enfiché par le biais d'un puits fonctionnel (10) dans la face frontale (4a) dans l'ouverture (12) dans une barre conductrice (11).

2. Module en nid d'abeilles (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un puits fonctionnel (10) est dimensionné de telle sorte que deux connecteurs (13, 23) de deux ponts enfichables (14, 15) peuvent être enfichés l'un derrière l'autre dans le puits fonctionnel (10) dans la direction d'extension (E) de la barre conductrice associée (11).
3. Module en nid d'abeilles (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une ouverture (12) dans au moins une barre conductrice (11) est dimensionnée de telle sorte que deux connecteurs (13, 23) de deux ponts enfichables (14, 24) peuvent être enfichés l'un derrière l'autre dans l'ouverture (12) dans la barre conductrice (11) dans la direction d'extension (E) de la barre conductrice associée (11) ou **en ce que** deux ouvertures sont agencées l'une derrière l'autre dans la direction d'extension (E) de la barre conductrice (11) dans au moins une barre conductrice (11).
4. Module en nid d'abeilles (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le boîtier (3) présente un boîtier extérieur (16) creux en forme de cadre et au moins deux boîtiers intérieurs (17) agencés côte à côte dans celui-ci, **en ce que** les éléments de liaison (8, 9) sont formés sur le boîtier extérieur (16), et **en ce que**, respectivement, les ouvertures d'introduction de conducteurs (6) et l'au moins un puits fonctionnel (10) sont formés, et les éléments de raccordement de conducteurs (7) sont agencés dans les boîtiers intérieurs individuels (17).
5. Module en nid d'abeilles (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**un évidement (18) est formé sur au moins une zone de bord d'au moins une face frontale (4a), lequel est agencé au voisinage d'un puits fonctionnel (10), de telle sorte que la barrette de rail (15) d'un pont enfichable (14) peut être introduite dans l'évidement (18).
6. Module en nid d'abeilles (1) selon les revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** l'au moins un évidement (18) est formé dans le boîtier extérieur (16).
7. Module en nid d'abeilles (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de retenue (19) est formé sur au moins une zone de bord de la face frontale (4a), lequel forme une rainure de retenue (20) conjointement avec un élément de retenue correspondant (19) d'un deuxième module en nid d'abeilles (1) agencé au voisinage.
8. Module en nid d'abeilles (1) selon les revendications 4 et 7, **caractérisé en ce que** les puits fonctionnels (10) sont agencés au voisinage des éléments de retenue (19) et **en ce que** les puits fonctionnels (10)

- de plusieurs boîtiers intérieurs (17) agencés côte à côte sont agencés sur une ligne qui s'étend de préférence parallèlement au bord de la face frontale (4a).
9. Module en nid d'abeilles (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins un élément d'encliquetage (21) est agencé respectivement sur au moins deux faces latérales (5a, 5b, 5c, 5d) adjacentes l'une à l'autre du module en nid d'abeilles (1), les éléments d'encliquetage (21) s'étendant respectivement dans la direction de l'extension longitudinale de la face latérale respective (5a, 5b, 5c, 5d).
10. Matrice de répartition (2) comprenant plusieurs modules en nid d'abeilles (1) reliés entre eux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
11. Matrice de répartition (2) selon la revendication 10, comprenant un pont enfichable (14) comprenant deux connecteurs (13), **caractérisée en ce qu'**un connecteur (13) du pont enfichable (14) est enfiché respectivement dans un puits fonctionnel (10) de deux modules en nid d'abeilles (1) voisins, et **en ce que** les deux connecteurs (13) du pont enfichable (14) viennent respectivement en contact avec une barre conductrice (11) dans un module en nid d'abeilles (1), de telle sorte que les deux barres conductrices (11) sont reliées électriquement entre elles.
12. Matrice de répartition (2) selon la revendication 10, comprenant un élément de liaison électriquement conducteur en forme de U (22), **caractérisée en ce que** respectivement une branche de U (26) de l'élément de liaison (22) est enfichée dans un puits fonctionnel (10) de deux modules en nid d'abeilles voisins (1), et **en ce que** les deux branches de U (26) de l'élément de liaison (22) viennent respectivement en contact avec une barre conductrice (11) dans un module en nid d'abeilles (1), de telle sorte que les deux barres conductrices (11) sont reliées électriquement entre elles.
13. Matrice de répartition (2) selon la revendication 11 ou 12, **caractérisée en ce qu'**un pont enfichable (24) comprenant plusieurs connecteurs (23) est enfiché dans les puits fonctionnels (10) d'au moins un module en nid d'abeilles (1), les connecteurs (23) du pont enfichable (24) reliant électriquement entre elles plusieurs barres conductrices (11) du module en nid d'abeilles (1).
14. Matrice de répartition (2) selon les revendications 12 et 13, **caractérisée en ce que** les extrémités des branches de U (26) de l'élément de liaison (22) sont pliées de telle sorte qu'elles s'étendent parallèlement aux barres conductrices (11) et **en ce qu'**une ouverture (27) est formée respectivement dans les extrémités des branches de U (26), dans laquelle est enfiché un connecteur (13, 23) d'un pont enfichable (14, 24).

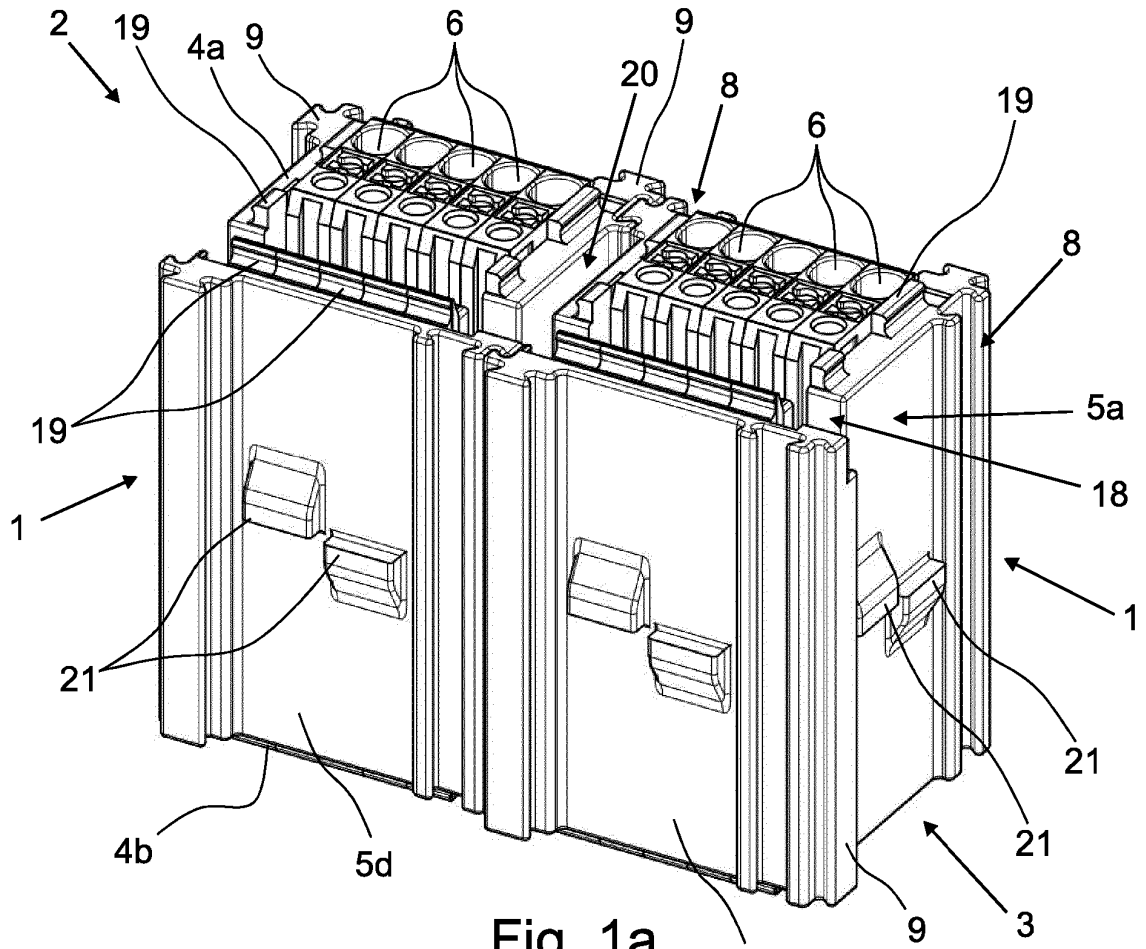


Fig. 1a

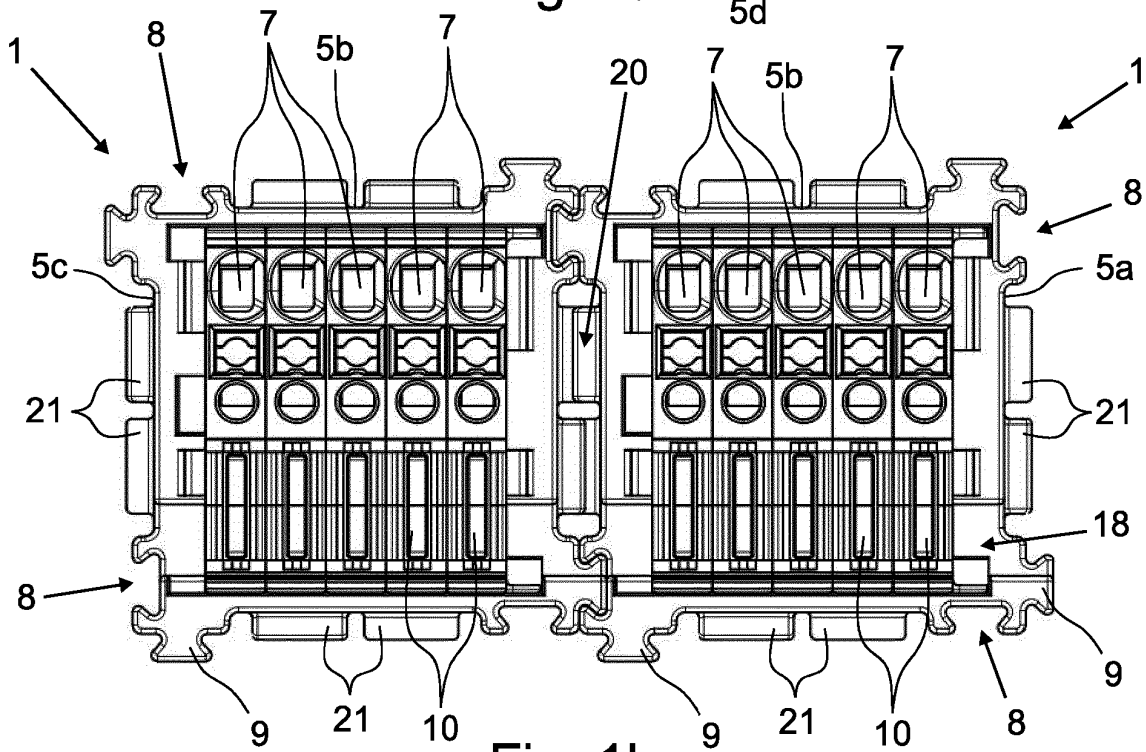


Fig. 1b

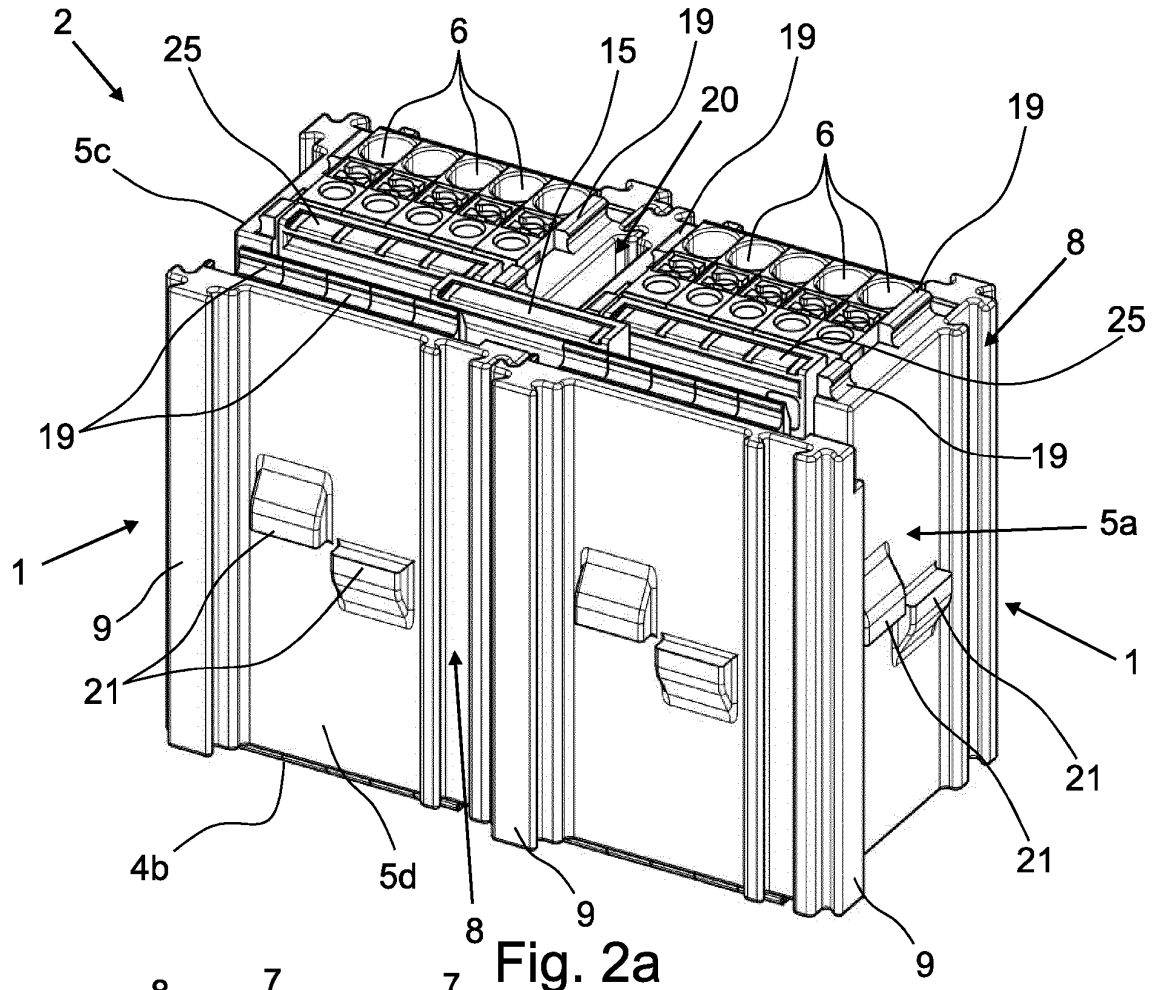


Fig. 2a

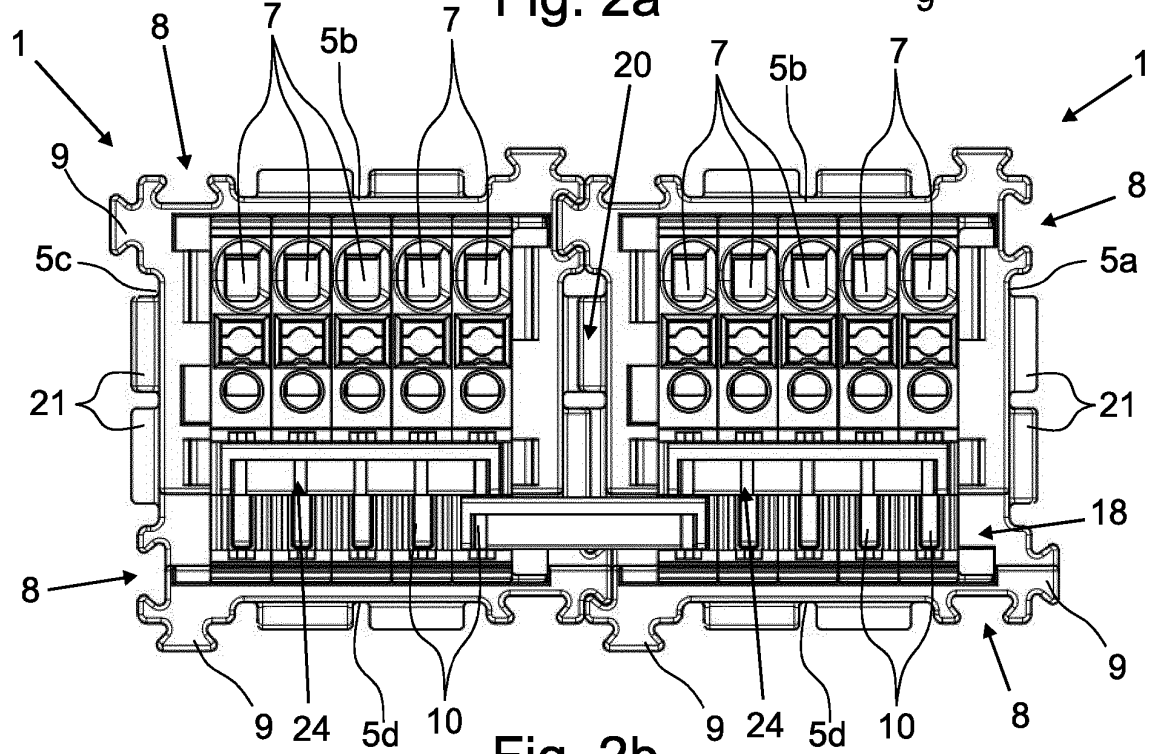


Fig. 2b

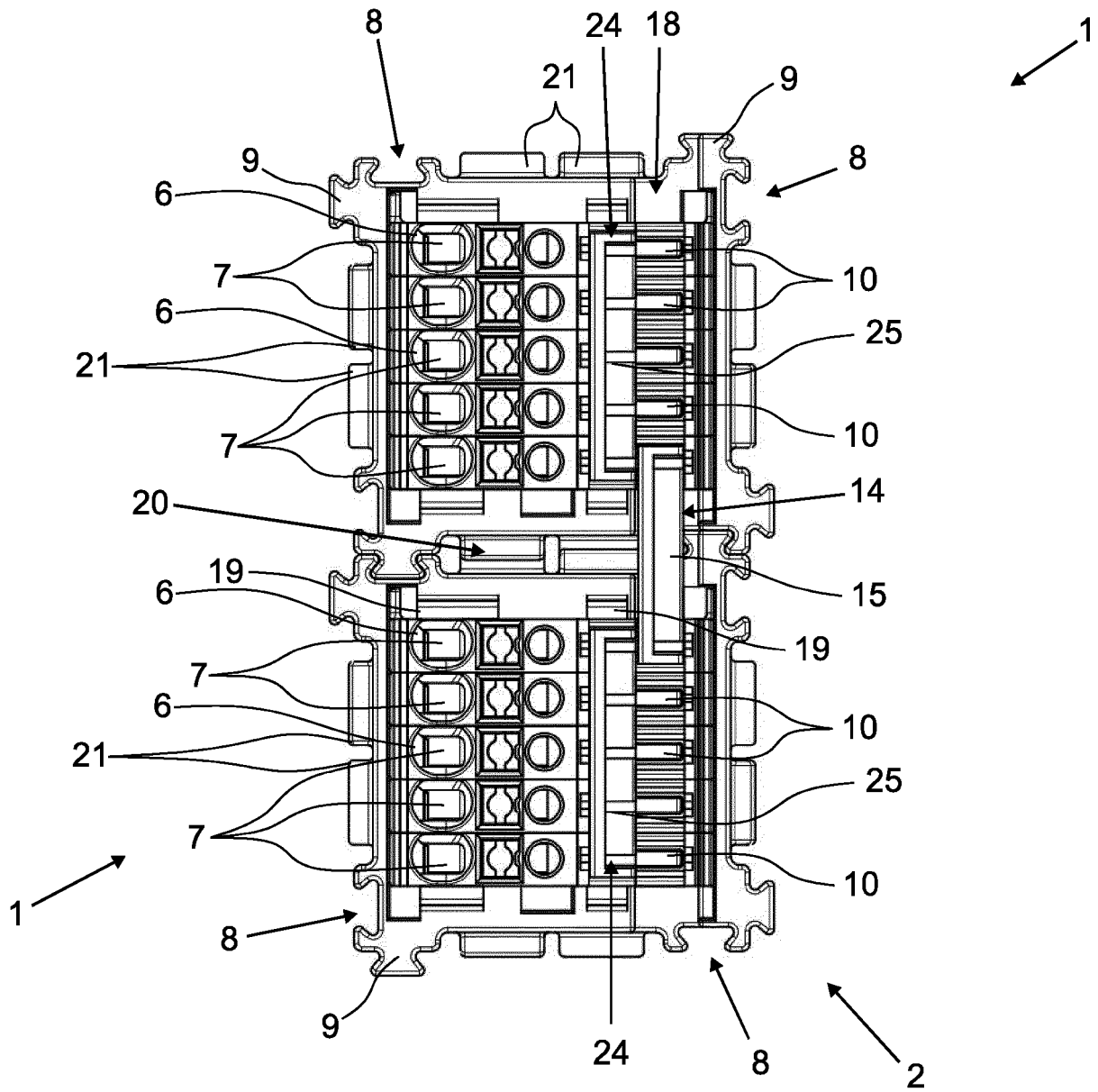


Fig. 3

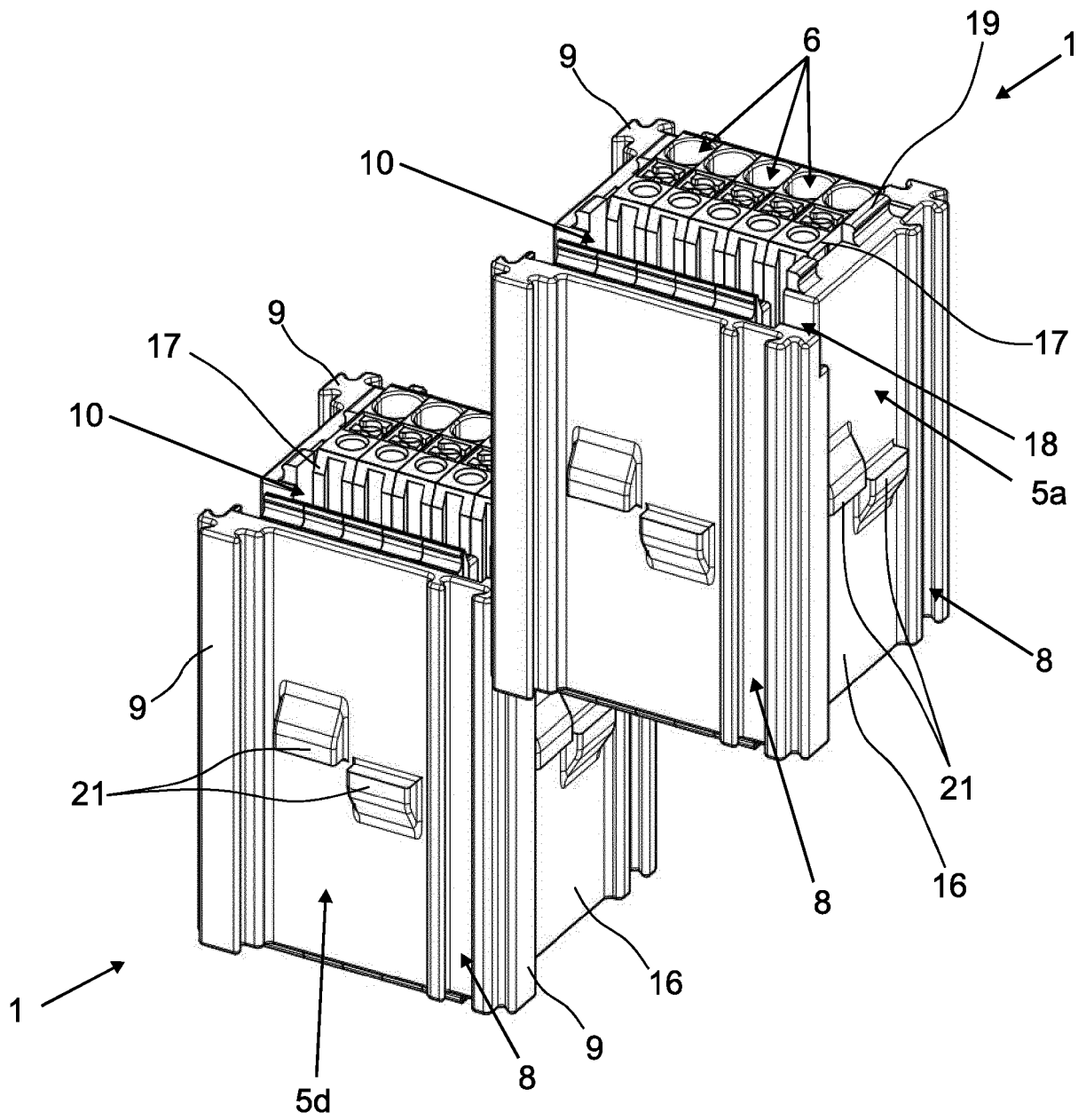


Fig. 4

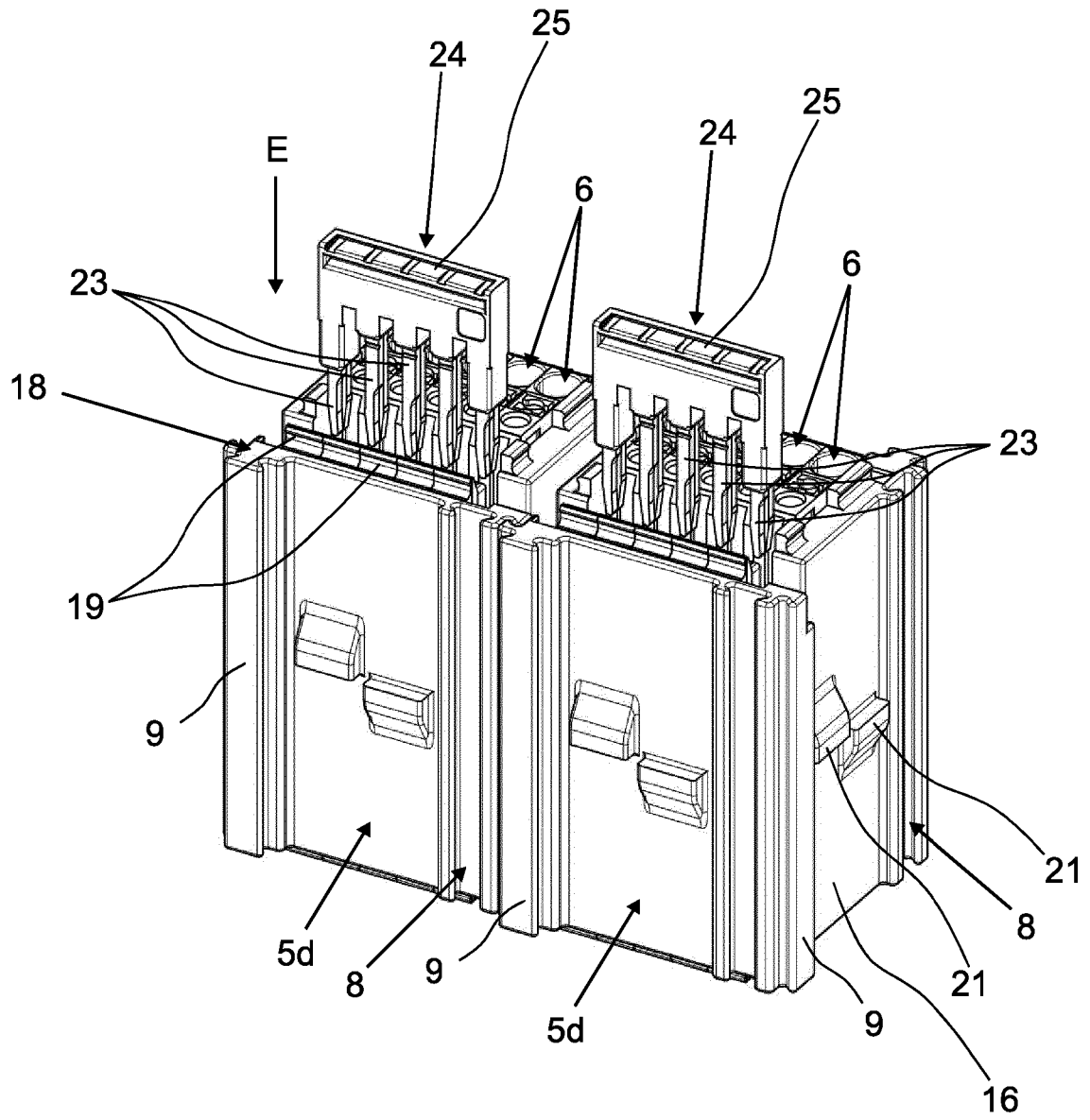


Fig. 5

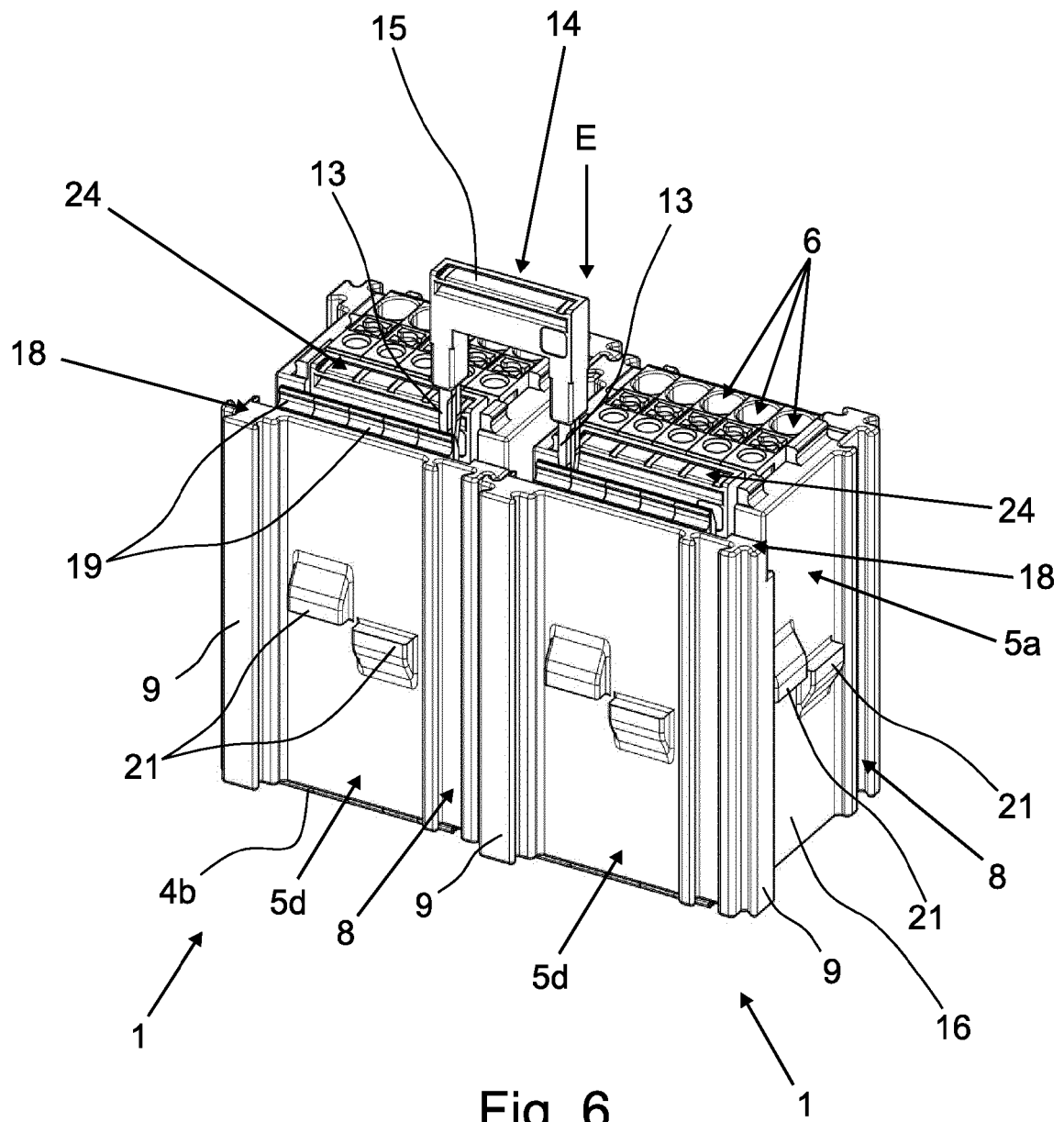


Fig. 6

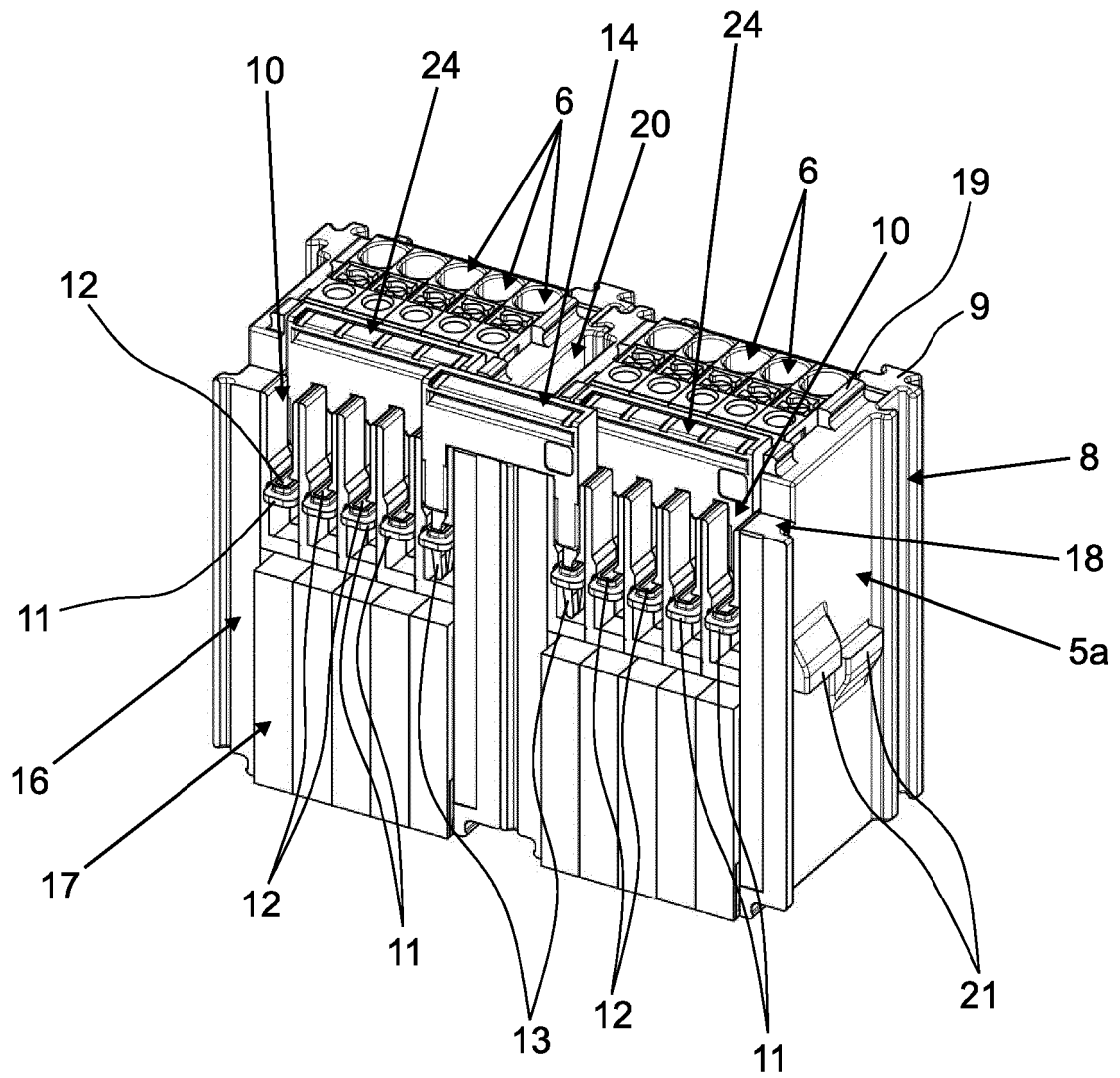


Fig. 7

EP 3 714 512 B1

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 19512226 A1 [0004]
- DE 102014101528 A1 [0005]
- WO 2016162463 A1 [0006] [0007]
- DE 202015101776 U1 [0006]