



(10) **DE 10 2022 106 118 B4** 2024.02.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 106 118.3**
(22) Anmeldetag: **16.03.2022**
(43) Offenlegungstag: **21.09.2023**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.02.2024**

(51) Int Cl.: **H01H 50/00** (2006.01)
H01H 50/02 (2006.01)
H01H 45/02 (2006.01)
H01H 9/02 (2006.01)
B60R 16/03 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Schaltbau GmbH, 81829 München, DE

(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(72) Erfinder:
**Kreuzpointner, Korbinian, 85445 Oberding, DE;
Neuwieser, Lorenz, 83544 Albaching, DE;
Schreyer, Markus, 85293 Reichertshausen, DE**

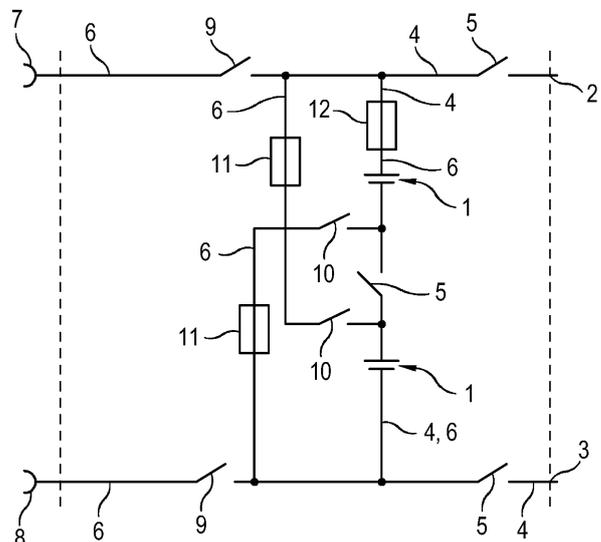
(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	11 2014 001 287	T5
KR	20 1998 0 017 354	U

(54) Bezeichnung: **Modular aufgebaute Schaltschützbox**

(57) Hauptanspruch: Modular aufgebaute Schaltschützbox (13), insbesondere für Elektrofahrzeuge, umfassend:

- ein Modulgehäuse (14) mit einer Mehrzahl von Aufnahmeplätzen (19) zur Aufnahme von jeweils einem Schaltschützmodul (20),
- mindestens zwei Schaltschützmodule (20) mit je mindestens zwei Schaltschützmodul-Anschlusskontakten, wobei jedes Schaltschützmodul (20) in einem der Aufnahmeplätze (19) des Modulgehäuses (14) aufgenommen ist, und
- mindestens zwei Schaltschützbox-Anschlusskontakte (18), wobei mindestens zwei der Schaltschützmodule (20) intern miteinander verschaltet sind, derart, dass die maximale Anzahl der Schaltschützbox-Anschlusskontakte (18) um mindestens 1 kleiner ist als die Anzahl der Schaltschützmodul-Anschlusskontakte,
- wobei mindestens eines der Schaltschützmodule (20) mindestens einen Festkontakt und mindestens einen beweglichen Kontakt sowie eine Spule (22) zum Antrieb der beweglichen Kontakte (24) aufweist, wobei die Spule (22) Spulenanschlüsse (16) aufweist und alle Spulenanschlüsse (16) an dem Modulgehäuse (14) angeordnet und gemeinsam kontaktierbar sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine modular aufgebaute Schaltschützbox, insbesondere für Elektrofahrzeuge.

[0002] Aktuelle Klima- und Umweltschutzziele lassen sich nur erreichen, wenn auch der Straßenverkehr einen wesentlichen Beitrag leistet. Ein wichtiger Baustein dafür ist der zunehmende Trend zu Elektroantrieben in allen Fahrzeugklassen. Diese betrifft alle Bereiche vom Individualverkehr über den öffentlichen Nahverkehr bis hin zum gewerblichen Verkehr bzw. Warenverkehr. Im Warenverkehr bringen Fahrzeuge mit Elektroantrieb neben dem meist wichtigsten Aspekt des umweltfreundlichen Fahrens auch noch andere überzeugende Vorteile mit sich: So ist der Antrieb eines Elektrofahrzeuges im direkten Vergleich deutlich wartungsärmer und die Lebensdauer merklich höher als konventionell betriebener Fahrzeuge. Damit ergibt sich gerade im Kurz- und Mittelstreckenbereich eine deutlich höhere Effizienz.

[0003] Elektrofahrzeuge werden durch einen Elektromotor angetrieben, der seine Energie aus einer hochkapazitiven Batterieeinheit bezieht. Die Batterieeinheit wird an Ladestationen aufgeladen. Um eine sichere Verbindung und Trennung der Batterieeinheit sowohl mit dem Antrieb des Elektrofahrzeugs als auch mit einer Ladestation zu ermöglichen, weist jedes Elektrofahrzeug ein Stromversorgungssystem mit einer Mehrzahl von Schaltschützen auf. Je nach Anwendung können 5 bis 9 Schaltschütze vorgesehen werden. Dies führt zu erhöhten Platzbedarf und damit auch erhöhten Kosten.

[0004] KR 20 1998 0 017 354 U zeigt eine Relaisbox für ein Fahrzeug, in der eine Mehrzahl von Mikrorelais sowie eine Mehrzahl von Relais angeordnet sind. Mittels der Relaisbox werden elektrische Komponenten des Fahrzeugs, z.B. das Zündsystem, das Audiosystem, der Scheibenwischer, etc. mit einer Fahrzeugbatterie verbunden. Die Relaisbox kann mit einer Mehrzahl von Anschlüssen versehen werden, wobei ein Ende des jeweiligen Anschlusses mit dem Anschlusskabel der Fahrzeugbatterie und das andere Ende mit der jeweiligen elektrischen Komponente des Fahrzeugs verbunden ist.

[0005] DE 11 2014 001 287 T5 beschreibt ein Relaismodul, das in einem elektrischen Verteilkasten in einem Auto angebracht werden kann. Das Relaismodul umfasst mindestens ein Relais und ein Gehäuseeteil in dem ein oder mehrere Relais aufgenommen sind. Jedes Relais umfasst einen Relaiskörper, an dem vier Leitungsanschlüsse angeordnet sind. Jeder der Leitungsanschlüsse ist jeweils mit einer Anschlusspassung mit einem elektrischen Draht verbunden. Das Gehäuseeteil umfasst für jedes Relais je eine erste Gehäusekammer zur Aufnahme des

Relaiskörpers und zweite Gehäusekammern, in welchen die miteinander verbundenen Anschlusspassungen und Drähte aufgenommen sind. Die elektrischen Drähte sind aus dem Gehäuseteil nach außen geführt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Konzept bereitzustellen, mit dem die erforderliche Anzahl an Schaltschützen mit der erforderlichen Sicherheit bei gleichzeitig verringerten Kosten und verringerten Platzbedarf realisiert werden kann.

[0007] Hierzu ist erfindungsgemäß eine modular aufgebaute Schaltschützbox vorgesehen, umfassend ein Modulgehäuse mit einer Mehrzahl von Aufnahmeplätzen zur Aufnahme von jeweils einem Schaltschützmodul, mindestens zwei Schaltschützmodule mit je mindestens zwei Schaltschützmodul-Anschlusskontakten, wobei jedes Schaltschützmodul in einem der Aufnahmeplätze des Modulgehäuses aufgenommen ist, und mindestens zwei Schaltschützbox-Anschlusskontakte, wobei mindestens zwei der Schaltschützmodule intern miteinander verschaltet sind, derart, dass die Anzahl der Schaltschützbox-Anschlusskontakte um mindestens 1 kleiner ist als die Anzahl der Schaltschützmodul-Anschlusskontakte, wobei mindestens eines der Schaltschützmodule mindestens einen Festkontakt und mindestens einen beweglichen Kontakt sowie eine Spule zum Antrieb des mindestens einen beweglichen Kontakts aufweist, wobei die Spule Spulenanschlüsse aufweist und alle Spulenanschlüsse an dem Modulgehäuse angeordnet und gemeinsam kontaktierbar sind.

[0008] Unter „modular aufgebaute Schaltschützbox“ ist zu verstehen, dass die Schaltschützbox in Art eines Baukastens aufgebaut ist. Es werden also die benötigten Bauteile, insbesondere eine Mehrzahl von Schaltschützmodulen, bereitgestellt, die gleichartig ausgebildet sein können, sich je nach benötigter Anwendung aber auch voneinander unterscheiden können. Aus dieser Anzahl von gleichartigen oder unterschiedlichen Bauteilen, insbesondere Schaltschützmodulen, werden je nach Anwendung die benötigten Bauteile/Schaltschützmodule ausgewählt.

[0009] Das Modulgehäuse weist eine Mehrzahl von Aufnahmeplätzen auf, in die die benötigten Schaltschützmodule einfach eingesetzt werden können. Vorzugsweise können die äußeren Abmessungen der Schaltschützmodule identisch ausgebildet sein, die Aufnahmeplätze sind dann ebenfalls identisch ausgebildet. Es können aber auch Schaltschützmodule mit unterschiedlichen äußeren Abmessungen vorgesehen werden, die Aufnahmeplätze im Modulgehäuse sind dann entsprechend angepasst. Dadurch wird ein einfacher Aufbau und damit eine einfache Montage der Schaltschützbox erreicht.

Dadurch dass die Schaltschützmodule in ihren äußeren Abmessungen möglichst identisch sind, können Gleichteile verwendet werden, mit den damit verbundenen Einsparpotenzialen hinsichtlich der Kosten. Vorteilhafterweise sind die Schaltschützmodule vorgefertigte oder bestehende Einheiten, die einfach eingesetzt werden können. Durch die Integration der Schaltschützmodule in die Schaltschützbox wird Bauraum eingespart, was ebenfalls zu einer Kostenreduktion führt. Dennoch sind Anpassungen an kundenspezifische Anforderungen möglich.

[0010] Die Schaltschützmodul-Anschlusskontakte sind die Anschlusskontakte eines Schaltschützmoduls, mit welchen das Schaltschützmodul an die zu unterbrechende Leitung angeschlossen ist. Ferner weist jedes Schaltschützmodul noch Schaltkontakte auf, bevorzugt mindestens einen beweglichen Kontakt und einen Festkontakt. Die Schaltschützbox-Anschlusskontakte sind die Anschlusskontakte, die aus dem Modulgehäuse der Schaltschützbox herausführen und einen Anschluss der Komponenten der Schaltschützbox an externe Leitung ermöglichen. Da zumindest zwei der Schaltschützmodule intern miteinander verbunden sind, sodass die Anzahl der Schaltschützbox-Anschlusskontakte um mindestens 1 kleiner ist als die Anzahl der Schaltschützmodul-Anschlusskontakte, fallen zusätzliche elektrische Verbindungen mit Anschlussleitern, z.B. Verschraubungen weg. Dadurch wird eine Reduzierung der elektrischen Verluste ermöglicht. Sind mehr als zwei der Schaltschützmodule intern miteinander verbunden sind, so ist die Anzahl der Schaltschützbox-Anschlusskontakte entsprechend geringer. Die Schaltschützmodul-Anschlusskontakte können in die Schaltschützbox-Anschlusskontakte integriert sein bzw. einstückig mit diesen ausgebildet sein.

[0011] Die Spulen der Schaltschützmodule sind einzeln ansteuerbar. Auch dies führt zu Kosteneinsparungen hinsichtlich der verwendeten Teile und bei der Montage. Vorteilhafterweise kann die Ansteuerung der Spulenanschlüsse über eine Platine oder ein Stanzgitter erfolgen.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die intern miteinander verschalteten Schaltschützmodule über ein gemeinsames, die Schaltschützmodul-Anschlusskontakte ausbildendes Verbindungselement miteinander verschaltet sind. Das Verbindungselement bildet vorzugsweise auch einen Schaltschützbox-Anschlusskontakt aus. Das Verbindungselement kann beispielsweise als Busbar ausgebildet sein, somit also als metallisches Blech oder Schiene aus Kupfer oder Aluminium. Damit wird eine einfache und robuste Ausgestaltung

ermöglicht. Ferner können auch die Festkontakte der Schaltschützmodule auf der Busbar ausgebildet sein. Da die Schaltschützmodule intern miteinander verschaltet sind, wird eine zusätzliche Kontaktierstelle im System eingespart. Dies führt zu einer Reduzierung der Durchgangswiderstände.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass mehr als zwei Schaltschützmodule intern miteinander verschaltet sind, vorzugsweise mittels eines als Mehrfachbrücke ausgebildeten gemeinsamen Verbindungselements. Hierdurch werden weitere Kontaktierstellen im System eingespart, mit den oben beschriebenen Vorteilen.

[0015] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass die Schaltschützmodule in die Aufnahmeplätze einsteckbar sind. Die Aufnahmeplätze sind dann als Einsteckplätze ausgebildet, so dass die Schaltschützmodule bei der Montage einfach in die Einsteckplätze eingesteckt werden können. Vorzugsweise ist auch eine Verrastung oder Befestigung der Schaltschützmodule in den Einsteckplätzen möglich

[0016] Eine weitere vorteilhaften Ausführungsform kann vorsehen, dass jedes Schaltschützmodul mindestens einen beweglichen Kontakt und mindestens einen Festkontakt aufweist und der mindestens einen Festkontakt mindestens eines Schaltschützmoduls quer zu einer Schließrichtung der Kontakte des mindestens einen Schaltschützmoduls verlaufende Nuten aufweisen, wobei die Nutflanken der Nuten in Bezug auf die Schließrichtung zumindest teilweise schräg verlaufen, sodass die Nutflanken zur Schließrichtung einen Winkel von betragsmäßig ungleich 90° aufweisen, und wobei der mindestens einen beweglichen Kontakt des mindestens einen Schaltschützmoduls derart ausgeführt ist, dass der in der geschlossenen Position der Kontakte des mindestens einen Schaltschützmoduls bestehende Kontakt zwischen den Festkontakten und den beweglichen Kontakten an den schräg verlaufenden Nutflanken hergestellt wird. Dadurch werden zusätzliche Kontaktierung vermieden, was zu Material-, Gewichts-, und Bauvolumenreduktion sowie einem reduzierten Übergangswiderstand führt. Zudem wird die Kurzschlussfestigkeit erhöht.

[0017] Weitere Bauraumeinsparungen können dadurch erreicht werden, dass in dem Modulgehäuse mindestens ein Löschbereich zum Löschen von bei einem Schaltvorgang der Schaltschützmodule entstehender Lichtbögen ausgebildet ist.

[0018] Vorteilhafterweise kann der mindestens einen Löschbereich mindestens zwei Schaltschützmodulen zugeordnet sein. Es handelt sich dabei um nicht zeitgleich schaltende Schaltschützmodule. Dadurch,

dass der Löschbereich von zwei oder mehr Schaltschützmodulen genutzt wird, wird eine weitere Optimierung hinsichtlich des Bauraumbedarfs erreicht.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass mindestens eine Sicherung in dem Modulgehäuse angeordnet ist. Durch die Integration einer weiteren Komponente in der Schaltschützbox wird die Montage im Fahrzeug weiter vereinfacht und der Platzbedarf optimiert.

[0020] Dies kann auch dadurch erreicht werden, dass mindestens ein Pyroschalter in dem Modulgehäuse angeordnet ist. Durch diese Ausgestaltungen wird zudem die Sicherheit erhöht.

[0021] Weitere Vereinfachung der Montage kann dadurch erreicht werden, dass die Schaltschützbox nach mindestens ferner eine Steckerschnittstelle umfasst und/oder Sensoren für eine Strommessung in dem Modulgehäuse angeordnet sind und/oder Abgreifpunkte für eine Spannungsmessung in dem Modulgehäuse angeordnet sind.

[0022] Noch eine weitere vorteilhaften Ausführungsform kann vorsehen, dass die Schaltschützbox eine gemeinsame am Modulgehäuse angeordnete Steuerbaugruppe umfasst. Die Steuerbaugruppe kann an diversen Einbauorten eingebaut werden und ermöglicht eine gemeinsame Ansteuerung der in der Schaltschützbox angeordneten Bauteile.

[0023] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1: schematische Darstellung der elektrischen Verbindungen von Batterien in einem Elektrofahrzeug,

Fig. 2: schematische Darstellung gemäß **Fig. 1** im Fahrbetrieb des Elektrofahrzeugs,

Fig. 3: schematische Darstellung gemäß **Fig. 1** bei dem Aufladen des Elektrofahrzeug mit 800 V,

Fig. 4: schematische Darstellung gemäß **Fig. 1** bei dem Aufladen des Elektrofahrzeug mit 400 V,

Fig. 5: schematische Darstellung einer modular aufgebauten Schaltschützbox für ein Elektrofahrzeug,

Fig. 6: Modulgehäuse der Schaltschützbox aus **Fig. 5**,

Fig. 7: ein Schaltschützmodul der Schaltschützbox aus **Fig. 5**, und

Fig. 8: Draufsicht auf die Schaltschützbox aus **Fig. 5**.

[0025] Für die folgenden Ausführungen gilt, dass gleiche Teile durch gleiche Bezugszeichen bezeichnet sind. Sofern in einer Figur Bezugszeichen enthalten sind, auf die in der zugehörigen Figurenbeschreibung nicht näher eingegangen wird, so wird auf vorangehende oder nachfolgende Figurenbeschreibungen Bezug genommen.

[0026] In einem Elektrofahrzeug sind Schaltschütze notwendig, um die Batterie an unterschiedlichen Netzen bzw. Ladestationen zu laden oder mit dem Elektromotor zu koppeln. In **Fig. 1** ist eine schematische Darstellung möglicher elektrischer Verbindungen der Batterien 1 in einem Elektrofahrzeug dargestellt. Das Elektrofahrzeug umfasst zwei Batterien 1. Die Batterien 1 können zum einen über Fahrzeuganschlüsse 2, 3 mit dem Antrieb, bzw. dem Motor des Elektrofahrzeugs verbunden werden. Zwischen den Batterien 1 und den Fahrzeuganschlüssen 2, 3 sind Fahrzeugverbindungsleitungen 4 vorgesehen. In den Fahrzeugverbindungsleitungen 4 sind drei Hauptschalterschütze 5 angeordnet. Ferner können die Batterien 1 über Ladeverbindungsleitungen 6 mit Ladeanschlüssen 7, 8 verbunden werden. In den Ladeverbindungsleitungen 6 sind zwei erste Ladeschalterschütze 9 zum Laden der Batterien mit 800 V und zwei zweite Ladeschalterschütze 10 zum Laden der Batterien mit 400 V vorgesehen. Zusätzlich können in den Ladeverbindungsleitungen 6 und/oder in den Fahrzeugverbindungsleitungen 4 Sicherungen 11 und/oder Pyroschalter 12 angeordnet sein.

[0027] In **Fig. 2** sind die elektrischen Verbindungen der Batterien 1 im Fahrzustand des Elektrofahrzeugs dargestellt. In diesem Zustand sind die Batterien 1 mit den Fahrzeuganschlüssen 2, 3 verbunden. Die drei in den Fahrzeugverbindungsleitungen 4 angeordneten Hauptschalterschütze 5 sind also geschlossen, sodass die Batterien 1 das Elektrofahrzeug bzw. den Antrieb des Elektrofahrzeugs mit Strom versorgen können. Die ersten Ladeschalterschütze 9 und die zweiten Ladeschalterschütze 10 sind geöffnet.

[0028] **Fig. 3** zeigt einen ersten Ladezustand der Batterien 1. Die Batterien 1 sind in diesem Fall über die Ladeverbindungsleitungen 6 mit den Ladeanschlüssen 7, 8 elektrisch leitend verbunden. Dazu sind sowohl die ersten Ladeschalterschütze 9 als auch die zwischen den zwei Batterien 1 angeordnete Hauptschalterschütz 5 geschlossen. Die zweiten Ladeschalterschütze 10 sind geöffnet, ebenso wie die beiden Hauptschalterschütze 5, die zu den Fahrzeuganschlüssen 2, 3 führen. Die Batterien 1 sind also in einer Reihenschaltung mit der Ladestation verbunden. Dies ermöglicht ein Laden der Batterien 1 des Elektrofahrzeugs mit 800 V.

[0029] Eine zweite Möglichkeit zum Laden der Batterien 1 des Elektrofahrzeugs ist in **Fig. 4** dargestellt. Dort sind sowohl die ersten Ladeschalterschütze 9 als auch die zweiten Ladeschalterschütze 10 geschlossen. Alle drei Hauptschalterschütze 5 sind geöffnet. Die Batterien 1 sind somit in einer Parallelschaltung mit der Ladestation verbunden. Dies ermöglicht ein Laden der Batterien 1 des Elektrofahrzeugs mit 400 V.

[0030] Wie anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 4** zu sehen ist, sind in einem Elektrofahrzeug mehrere Schaltschützen notwendig, um ein Laden der Batterien 1 an verschiedenen Netzen bzw. Ladestationen zu ermöglichen bzw. um die Batterien mit dem Antrieb des Elektrofahrzeugs, d.h. dem Elektromotor zu koppeln. In den **Fig. 1** bis **Fig. 4** sind sieben Schaltschütze, die drei Hauptschalterschütze 5, die zwei ersten Ladeschalterschütze 9 und die zwei zweiten Ladeschalterschütze 10, vorgesehen. In weiteren Anwendungen können auch mehr oder weniger Schaltschütze, beispielsweise fünf bis neun Schaltschütze vorgesehen sein.

[0031] Um Bauraum zu sparen und die Montage zu vereinfachen, sind die Schaltschütze des Elektrofahrzeugs, d.h. die Hauptschalterschütze 5, die ersten Ladeschalterschütze 9 und die zweiten Ladeschalterschütze 10, jeweils als Schaltschützmodul ausgebildet, die in einer modularen Schaltschützbox 13 angeordnet sind. Die modulare Schaltschützbox 13 ist in **Fig. 5** dargestellt. Unter Schaltschützmodul ist zu verstehen, dass die Schaltschütze möglichst baugleich ausgebildet sind bzw. möglichst viele gleiche Komponenten enthalten, sodass eine kostengünstige Herstellung möglich ist. Je nach Anwendungsfall werden die benötigten Schaltschützmodule ausgewählt und in die modularen Schaltschützbox 13 eingesetzt. Dazu umfasst die modulare Schaltschützbox 13 ein Modulgehäuse 14. Das Modulgehäuse 14 wird im Folgenden unter Bezug auf **Fig. 6** noch genauer beschrieben. In dem Modulgehäuse 14 sind die Schaltschützmodule eingesetzt. Um elektrische Verluste, Bauraumbedarf und Kosten zu minimieren sind mindestens zwei der in der Schaltschützbox angeordneten Schaltschützmodule intern, d.h. in der Schaltschützbox 13, miteinander verschaltet. Dies wird im Folgenden unter Bezug auf **Fig. 6** bis **Fig. 8** genauer beschrieben. Jedes der Schaltschützmodule weist mindestens zwei Schaltschützmodul-Anschlusskontakte auf. Die Schaltschützmodul-Anschlusskontakte sind die Kontakte jedes Schaltschützmoduls mit welchen dieses an die zu unterbrechende Leitung angeschlossen ist. Mindestens eines der Schaltschützmodule weist einen elektromagnetischen Antrieb, vorzugsweise eine Spule auf. Jede Spule ist mit Spulenanschlüssen 16 versehen. Die Spulenanschlüsse 16 sind durch das Modulgehäuse 14 nach außen geführt und können über eine Platine/ein Stanzgitter 17 gemeinsam kontaktiert werden.

Dabei sind die Spulen der einzelnen Schaltschützmodule einzeln ansteuerbar. Zudem ist in **Fig. 5** ein Schaltschützbox-Anschlusskontakt 18 dargestellt. Die modulare Schaltschützbox 13 kann auch mehrere Schaltschützbox-Anschlusskontakte aufweisen, wobei die maximale Anzahl an Schaltschützbox-Anschlusskontakten immer um mindestens 1 kleiner ist als die Anzahl der Schaltschützmodul-Anschlusskontakte aller in der Schaltschützbox angeordneten Schaltschützmodule. Zudem kann die modulare Schaltschützbox 13 eine Steuerbaugruppe 15 umfassen, die an dem Modulgehäuse 14 angebracht ist. In **Fig. 5** sind drei mögliche Einbaupositionen für die Steuerbaugruppe 15 dargestellt. So kann die Steuerbaugruppe 15 beispielsweise an einer der Seitenwände des Modulgehäuses 14 angeordnet sein. Es wäre aber auch denkbar, dass die Steuerbaugruppe auf der Platine/dem Stanzgitter 17 angebracht ist.

[0032] In **Fig. 6** ist das Modulgehäuse 14 der modularen Schaltschützbox 13 aus **Fig. 5** dargestellt. Das Modulgehäuse 14 ist als Fächergehäuse ausgebildet. D.h., dass das Modulgehäuse 14 eine Mehrzahl von Fächern bzw. Aufnahmeplätzen 19 aufweist. In **Fig. 6** sind acht Aufnahmeplätze 19 dargestellt. Jeder der Aufnahmeplätze 19 ist derart ausgebildet, dass ein Schaltschützmodul einfach eingesteckt und vorteilhafterweise auch verrastet werden kann.

[0033] **Fig. 7** zeigt beispielhaft ein Schaltschützmodul 20 der modularen Schaltschützbox 13 aus **Fig. 5**. Vorzugsweise sind zumindest die Außenabmessungen aller in die Schaltschützbox 13 einsetzbaren Schaltschützmodule 20 identisch ausgebildet. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass eine Mehrzahl oder alle der Schaltschützmodule 20 komplett baugleich sind. Jedes der Schaltschützmodule 20 weist ein Schaltschützgehäuse 21 auf. Das Schaltschützgehäuse 21 und die Aufnahmeplätze 19 des Modulgehäuses 14 sind aufeinander abgestimmt, so dass jedes der Schaltschützgehäuse 21 einfach in jeden der Aufnahmeplätze 19 des Modulgehäuses 14 eingesetzt, bevorzugt eingesteckt werden kann.

[0034] In dem Schaltschützgehäuse 21 ist ein elektromagnetischer Antrieb mit einer Spule 22 angeordnet. Mittels des elektromagnetischen Antriebs kann eine Kontaktbrücke 23 bewegt werden. Auf der Kontaktbrücke 23 sind zwei bewegliche Kontakte 24 ausgebildet. Jeder der beweglichen Kontakte 24 wirkt mit je einem Festkontakt zusammen. Jeder der Festkontakte ist mit einem Schaltschützmodul-Anschlusskontakt verbunden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Festkontakte auf den Schaltschützmodul-Anschlusskontakt ausgebildet oder einstückig mit diesen verbunden sind (nicht dargestellt).

[0035] Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf das Modulgehäuse 14 mit darin angeordneten Schaltschützmodulen 20. Wie bereits beschrieben, weist das Modulgehäuse 14 acht Aufnahmeplätze 19 zur Aufnahme von je einem Schaltschützmodul 20 auf. In sechs der Aufnahmeplätze 19 ist ein Schaltschützmodul 20 eingesteckt. Zwei Aufnahmeplätze 19 sind leer. Die Schaltschützmodule 20 sind entsprechend der in Fig. 7 gezeigten Ausführung ausgebildet. Zusätzlich weist jedes Schaltschützmodul 20 zwei Festkontakte auf, die mit den beiden auf der Kontaktbrücke 23 angeordneten beweglichen Kontakten 24 zusammenwirken.

[0036] Wie in Fig. 8 deutlich zu erkennen, sind jeweils zwei der Schaltschützmodule 20 intern, d.h. in der Schaltschützbox 13, miteinander verschaltet. Dazu sind Verbindungselemente 25 vorgesehen, wobei an jedem der Verbindungselemente 25 zwei Festkontakte ausgebildet sind und diese beiden Festkontakte zwei unterschiedlichen Schaltschützmodulen 20 zugeordnet sind. Die Verbindungselemente 25 bilden für jedes der Schaltschützmodule 20, die sie verschalten, einen Schaltschützmodul-Anschlusskontakt aus. Verschaltet ein Verbindungselement zwei Schaltschützmodule, so bildet dieses Verbindungselement zwei Schaltschützmodul-Anschlusskontakte aus.

[0037] Die Verbindungselemente 25 können als Busbar ausgebildet sein. Zudem weist jedes der Verbindungselement 25 einen nach außen weisenden Schaltschützbox-Anschlusskontakt 18 auf. Die Schaltschützbox-Anschlusskontakte 18 können als Anschlusslasche oder als Kontaktpille 26 ausgebildet sein. Der jeweils andere Festkontakt des jeweiligen Schaltschützmoduls 20 ist ebenfalls auf einer Busbar ausgebildet und bildet einen Schaltschützmodul-Anschlusskontakt aus. Im in Fig. 8 dargestellten Fall sind die Schaltschützmodul-Anschlusskontakte, die nicht auf den Verbindungselementen 25 ausgebildet sind, in Schaltschützbox-Anschlusskontakte 18 integriert, wobei die Schaltschützbox-Anschlusskontakte 18 eine Kontaktpille 26 aufweisen, die aus dem Modulgehäuse 14 herausführt und einen externen Anschluss ermöglicht. Wie in Fig. 8 zu sehen, sind die beiden oberen Verbindungselemente 25 etwa Z-förmig ausgebildet. Das in Fig. 8 unten liegende Verbindungselement 25 ist F-förmig und überbrückt einen darunterliegenden Festkontakt/Busbar. Es ist auch möglich, dass die Verbindungselemente als Mehrfachbrücke ausgebildet sind und mehr als zwei Schaltschützmodule miteinander verbinden.

[0038] Die Festkontakte mindestens eines der Schaltschützmodule können quer zu einer Schließrichtung der Kontakte der Schaltschützmodule verlaufende Nuten aufweisen, wobei die Nutflanken der Nuten in Bezug auf die Schließrichtung zumin-

dest teilweise schräg verlaufen, sodass die Nutflanken zur Schließrichtung einen Winkel von betragsmäßig ungleich 90° aufweisen, und wobei die beweglichen Kontakte der Schaltschützmodule derart ausgeführt sind, dass der in der geschlossenen Position der Kontakte der Schaltschützmodule bestehende Kontakt zwischen den Festkontakten und den beweglichen Kontakten an den schräg verlaufenden Nutflanken hergestellt wird.

[0039] Ferner kann vorgesehen sein, dass die in den Fig. 1 bis Fig. 4 gezeigten Sicherungen bzw. Pyroschalter in die Schaltschützbox integriert sind, dass die Schaltschützbox eine Steckerschnittstelle umfasst und dass Sensoren für eine Strommessung und Abgreifpunkte für eine Spannungsmessung in dem Modulgehäuse angeordnet sind

[0040] Zudem kann in dem Modulgehäuse mindestens ein Löschbereich zum Löschen von bei einem Schaltvorgang der Schaltschützmodule entstehender Lichtbögen ausgebildet sein. Da der Druckabfall beim Abschalten der Schaltschützmodule gemäß dem Paschengesetz relativ schnell erfolgt, kann ein Löschbereich mit kleinem Volumen ausreichend sein. Dadurch wird eine Bauraumreduzierung erreicht. Um das Volumen der Schaltschützbox weiter zu reduzieren, kann vorgesehen sein, dass der Löschbereich mindestens zwei Schaltschützmodulen zugeordnet ist.

Bezugszeichenliste

1	Batterie
2,3	Fahrzeuganschluss
4	Fahrzeugverbindungsleitung
5	Hauptschalterschütz
6	Ladeverbindungsleitung
7, 8	Ladeanschlüsse
9	erste Ladeschalterschütze
10	zweite Ladeschalterschütze
11	Sicherungen
12	Pyroschalter
13	Schaltschützbox
14	Modulgehäuse
15	Steuerbaugruppe
16	Spulenanschlüsse
17	Platine/Stanzgitter
18	Anschlusskontakte
19	Einsteckplatz
20	Schaltschützmodul

21	Schaltschützgehäuse
22	Spule
23	Kontaktbrücke
24	bewegliche Kontakte
25	Verbindungselemente
26	Kontaktpille

Patentansprüche

1. Modular aufgebaute Schaltschützbox (13), insbesondere für Elektrofahrzeuge, umfassend:

- ein Modulgehäuse (14) mit einer Mehrzahl von Aufnahmeplätzen (19) zur Aufnahme von jeweils einem Schaltschützmodul (20),
- mindestens zwei Schaltschützmodule (20) mit je mindestens zwei Schaltschützmodul-Anschlusskontakten, wobei jedes Schaltschützmodul (20) in einem der Aufnahmeplätze (19) des Modulgehäuses (14) aufgenommen ist, und
- mindestens zwei Schaltschützbox-Anschlusskontakte (18), wobei mindestens zwei der Schaltschützmodule (20) intern miteinander verschaltet sind, derart, dass die maximale Anzahl der Schaltschützbox-Anschlusskontakte (18) um mindestens 1 kleiner ist als die Anzahl der Schaltschützmodul-Anschlusskontakte,
- wobei mindestens eines der Schaltschützmodule (20) mindestens einen Festkontakt und mindestens einen beweglichen Kontakt sowie eine Spule (22) zum Antrieb der beweglichen Kontakte (24) aufweist, wobei die Spule (22) Spulenanschlüsse (16) aufweist und alle Spulenanschlüsse (16) an dem Modulgehäuse (14) angeordnet und gemeinsam kontaktierbar sind.

2. Schaltschützbox (13) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die intern miteinander verschalteten Schaltschützmodule (20) über ein gemeinsames, die Festkontakte ausbildendes Verbindungselement (25) miteinander verschaltet sind.

3. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehr als zwei Schaltschützmodule (20) intern miteinander verschaltet sind.

4. Schaltschützbox (13) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mehr als zwei Schaltschützmodule (20) intern miteinander mittels eines als Mehrfachbrücke ausgebildeten gemeinsamen Verbindungselements verschaltet sind.

5. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltschützmodule (20) in die Aufnahmeplätze (19) einsteckbar sind.

6. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Schaltschützmodul (20) mindestens einen beweglichen Kontakt und mindestens einen Festkontakt aufweist und der mindestens eine Festkontakt mindestens eines Schaltschützmoduls (20) quer zu einer Schließrichtung der Kontakte des mindestens einen Schaltschützmoduls (20) verlaufende Nuten aufweisen, wobei die Nutflanken der Nuten in Bezug auf die Schließrichtung zumindest teilweise schräg verlaufen, sodass die Nutflanken zur Schließrichtung einen Winkel von betragsmäßig ungleich 90° aufweisen, und wobei der mindestens eine beweglichen Kontakt (24) des mindestens einen Schaltschützmoduls derart ausgeführt ist, dass der in der geschlossenen Position der Kontakte des mindestens einen Schaltschützmoduls (20) bestehende Kontakt zwischen den Festkontakten und den beweglichen Kontakten an den schräg verlaufenden Nutflanken hergestellt wird.

7. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Modulgehäuse (14) mindestens ein Löschbereich zum Löschen von bei einem Schaltvorgang der Schaltschützmodule (20) entstehender Lichtbögen ausgebildet ist.

8. Schaltschützbox (13) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Löschbereich mindestens zwei Schaltschützmodulen (20) zugeordnet ist.

9. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Sicherung in dem Modulgehäuse (14) angeordnet ist.

10. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Pyroschalter in dem Modulgehäuse (14) angeordnet ist.

11. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine Steckerschnittstelle.

12. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Sensoren für eine Strommessung in dem Modulgehäuse angeordnet sind.

13. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Abgreifpunkte für eine Spannungsmessung in dem Modulgehäuse (14) angeordnet sind.

14. Schaltschützbox (13) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner

umfassend eine gemeinsame am Modulgehäuse
(14) angeordnete Steuerbaugruppe (15).

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

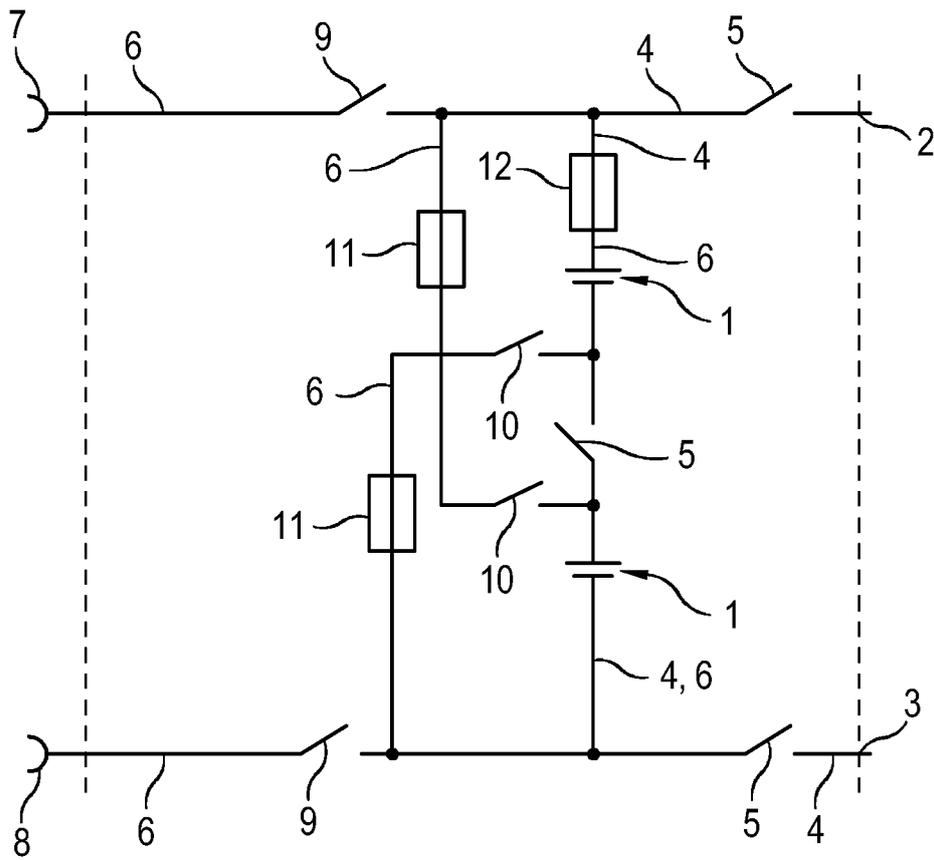


Fig. 1

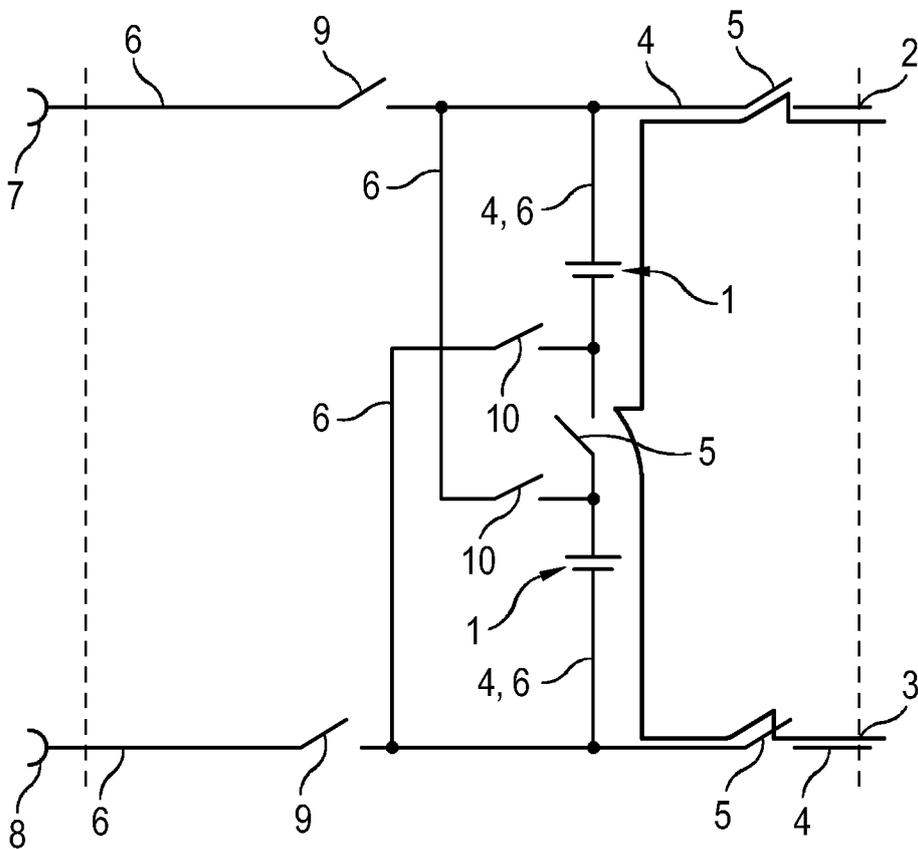


Fig. 2

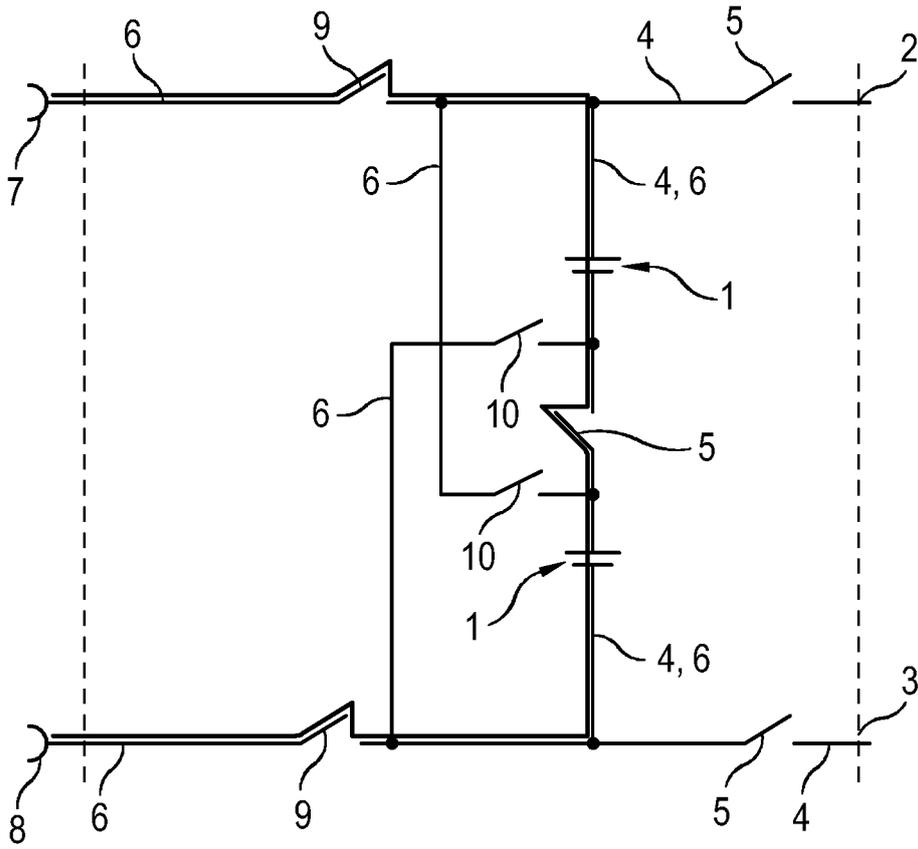


Fig. 3

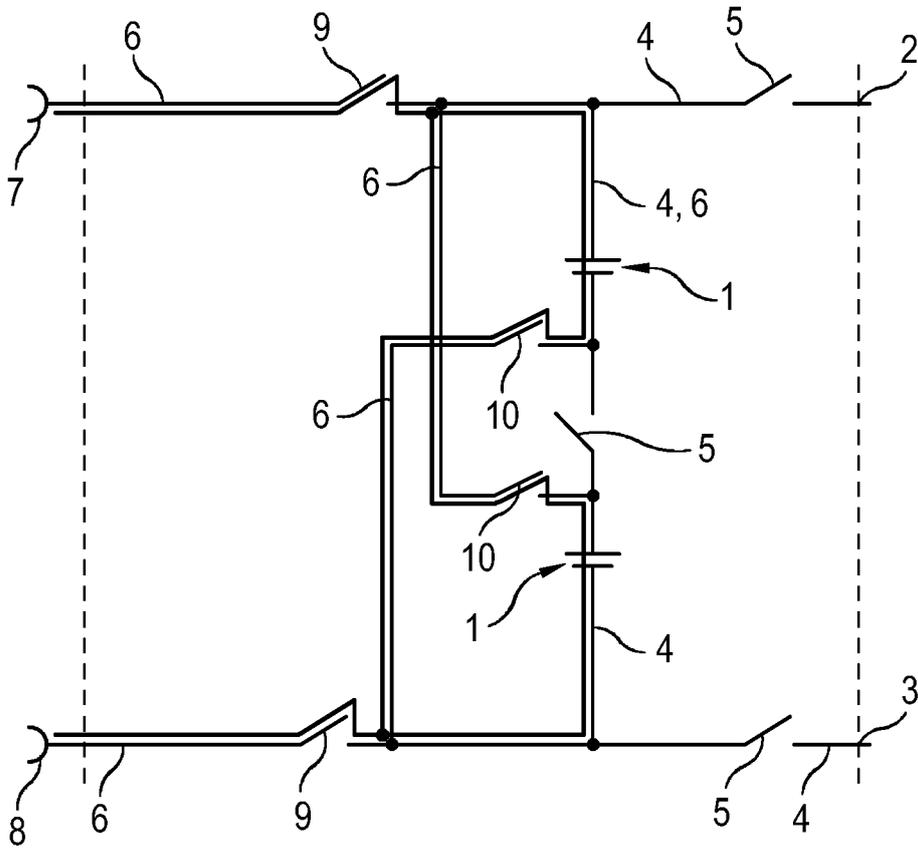


Fig. 4

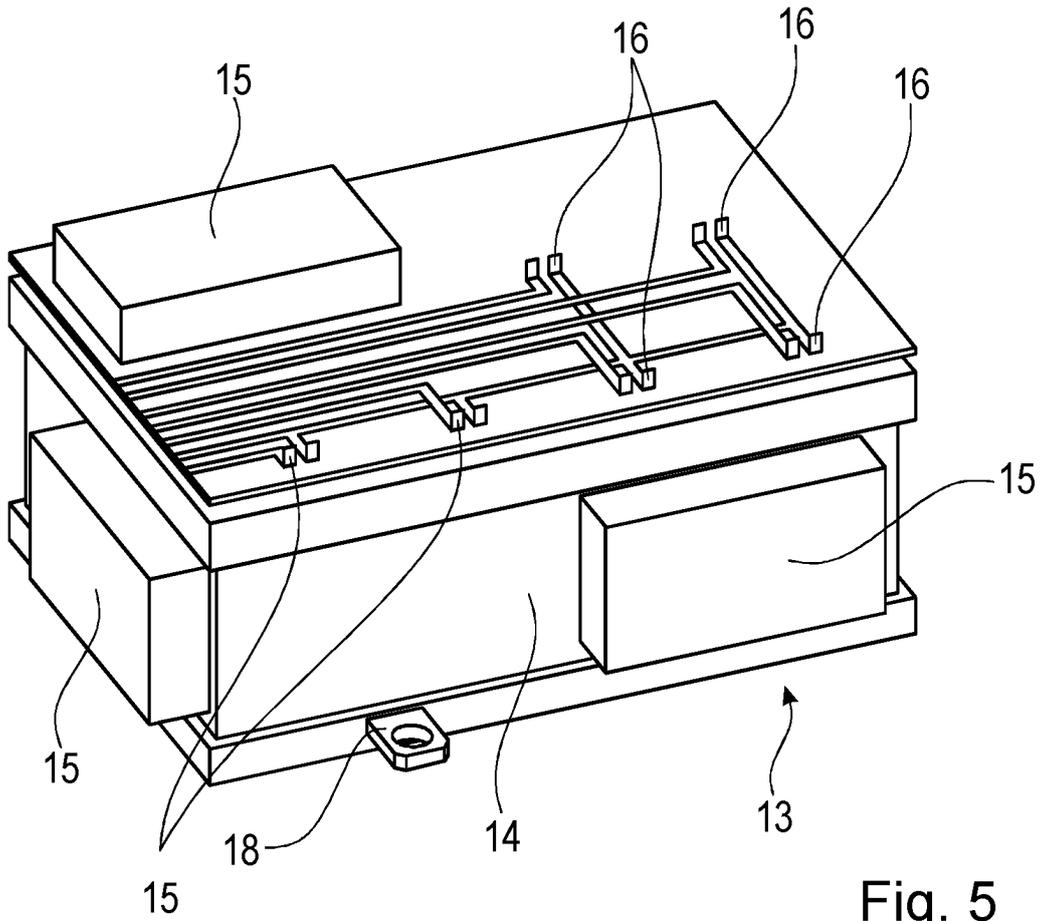


Fig. 5

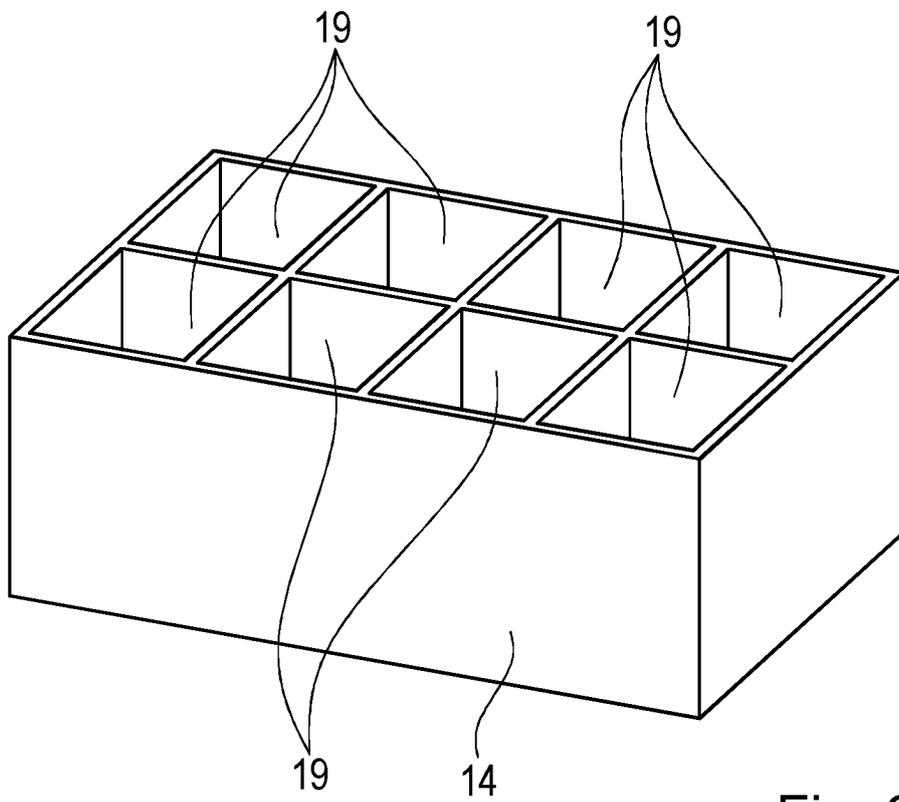


Fig. 6

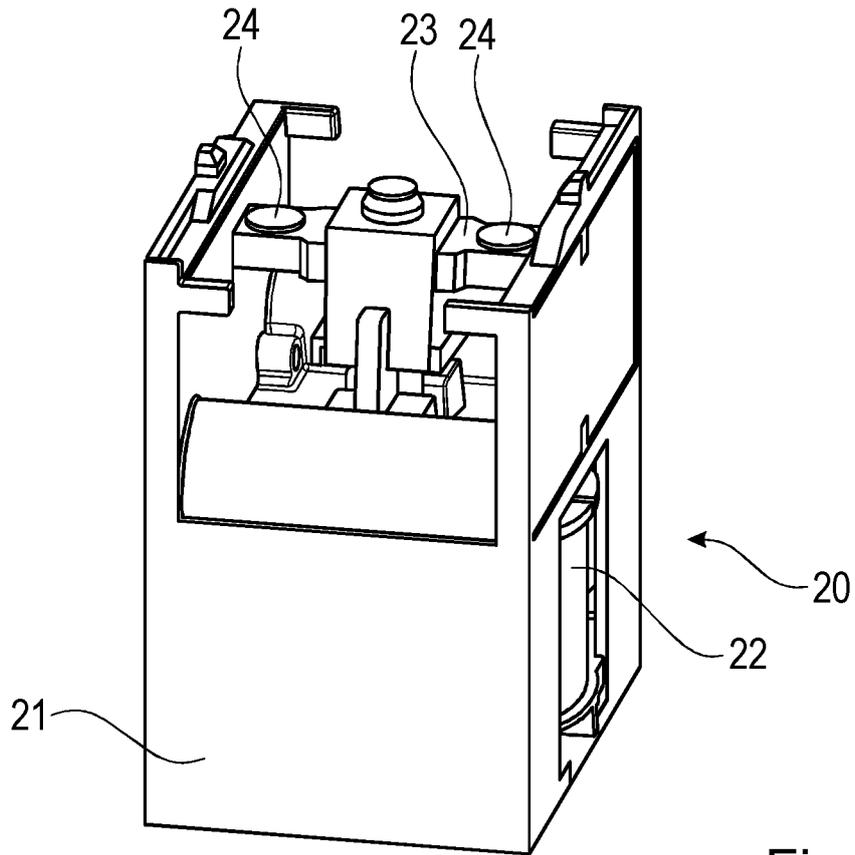


Fig. 7

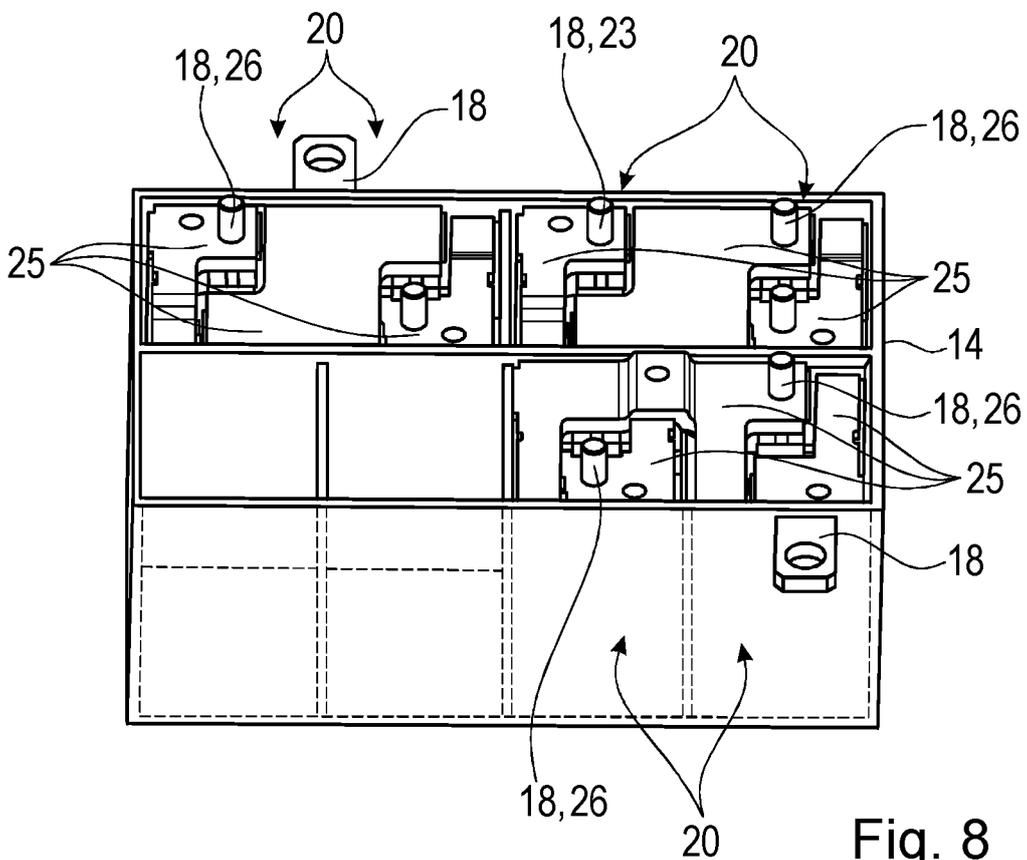


Fig. 8