

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50179/2020 (51) Int. Cl.: **H02K 5/22** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 05.03.2020 **H02K 11/33** (2016.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2021 **H02M 7/00** (2006.01)
H05K 7/14 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

DE 29723145 U1
DE 19704226 A1
DE 19723913 A1
EP 1237260 A2
DE 102006011241 A1
DE 202007016431 U1
EP 2190105 A2
DE 102009031466 A1
DE 202010015860 U1
EP 2456051 A2
DE 102017205970 A1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
REISINGER Erwin Dr.
8073 Feldkirchen bei Graz (AT)
FISCHER Jörg
72639 Neuffen (DE)

(74) Vertreter:
Hartinger Mario Dipl.Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Schaltschrank für eine elektrische Umrichterbaugruppe**

(57) Schaltschrank (1) für eine elektrische Umrichterbaugruppe (4), umfassend eine Rahmenkonstruktion (2) mit einer Rückwand (3), eine Umrichterbaugruppe (4) mit einer Gleichspannungsseite und einer Wechselspannungsseite, Gleichstromschienen (5) und Wechselstromschienen (6), wobei in der Rückwand (3) zumindest eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, um eine direkte Kontaktierung der Wechselstromschienen (6) oder der Gleichstromschienen (5) durch externe Stromleitungen zu ermöglichen, und an der Rückwand (3) Befestigungsmittel (12) zur direkten Anordnung des Schaltschranks an einer externen elektrischen Maschine (11) vorgesehen sind dadurch gekennzeichnet, dass in der Rückwand (3) mehrere nebeneinander angeordnete Ausnehmungen (7) vorgesehen sind und zumindest eine der Ausnehmungen (7) offen ist und sich im Bereich zumindest einer der Ausnehmungen (7) ein entfernbares Schaltbrett (8) befindet, wobei das Schaltbrett (8) an einen im Wesentlichen L-förmigen Strombügel (9) angeschlossen ist, der direkt oder über einen Anschlussbalken (10) mit den Gleichstromschienen (5) oder Wechselstromschienen (6) verbunden ist, wobei der Strombügel (9) mehrteilig ist und eine Kontaktplatte (15) sowie eine Distanzstrebe (16) umfasst, die L-förmig in einem Winkel von etwa 90° verbunden sind.

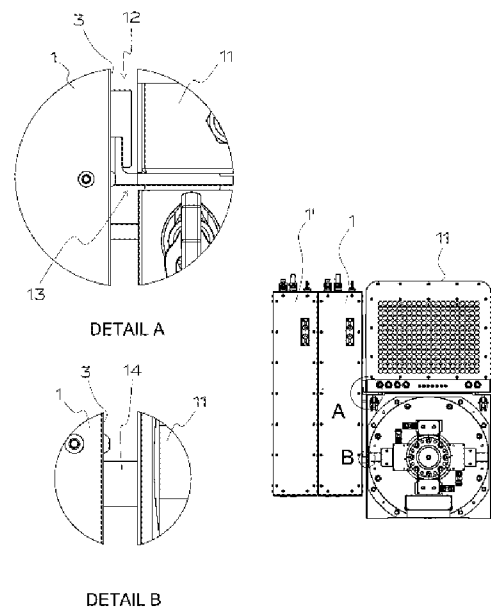


Fig.1

Zusammenfassung

Schaltschrank (1) für eine elektrische Umrichterbaugruppe (4), umfassend eine Rahmenkonstruktion (2) mit einer Rückwand (3), eine Umrichterbaugruppe (4) mit einer Gleichspannungsseite und einer Wechselspannungsseite, Gleichstromschienen (5) und Wechselstromschienen (6), wobei in der Rückwand (3) zumindest eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, um eine direkte Kontaktierung der Wechselstromschienen (6) oder der Gleichstromschienen (5) durch externe Stromleitungen zu ermöglichen, und an der Rückwand (3) Befestigungsmittel (12) zur direkten Anordnung des Schaltschranks an einer externen elektrischen Maschine (11) vorgesehen sind.

Fig. 1

Schaltschrank für eine elektrische Umrichterbaugruppe

Die Erfindung betrifft einen Schaltschrank für eine elektrische Umrichterbaugruppe.

Aus dem Stand der Technik sind Baugruppen für Umrichter bekannt, beispielsweise unter der Bezeichnung „Stacks“ oder „Inverterstacks“. Unter einem Umrichter wird dabei jede gesteuerte elektrische und/oder elektronische Schaltung verstanden, die eine Gleichspannung in eine andere Gleichspannung oder Wechselspannung umwandelt, oder eine Wechselspannung in eine andere Wechselspannung oder Gleichspannung umwandelt. Bei einer derartigen Schaltung kann es sich beispielsweise, aber nicht ausschließlich, um einen Direktumrichter, einen Matrixumrichter, einen Wechselspannungswandler, einen Gleichspannungswandler, einen geschalteten Brückenwechselrichter, einen geschalteten Brückengleichrichter oder dergleichen handeln. Ein Umrichter kann auch eine interne galvanische Trennung vorsehen. Umrichter können für hohe elektrische Leistungen, beispielsweise Leistungen im Bereich von etwa 100 kW bei einer Gleichspannung von 850 V bzw. 300 kVA Wechselstromleistung, ausgebildet sein.

Umrichter können für industrielle Anwendungen, wie Fertigungsstraßen, elektrische Antriebe, Inselnetze und unterbrechungsfreie Stromversorgungen, für Prüfstände von Fahrzeugen oder für vielfältige andere Anwendungen eingesetzt werden. Die konkrete schaltungstechnische Realisierung der Umrichter ist für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich.

Umrichterbaugruppen hoher elektrischer Leistung sind üblicherweise in einem Schaltschrank angeordnet, der baulich von der angeschlossenen elektrischen Maschine, beispielsweise einem Elektromotor, getrennt ist, sodass lange elektrische Leitungen erforderlich sind. Neben der eigentlichen Umrichterbaugruppe beherbergen bekannte Schaltschränke auch weitere elektrische Bauteile wie Magnetdrosseln, Kondensatoren, Schaltbretter und dergleichen, die für die konkrete Anwendung dimensioniert sein müssen und meist unterschiedlich groß sind. Folglich werden bekannte Schaltschränke in Abhängigkeit der benötigten elektrischen Leistung und in Abhängigkeit der konkreten Anwendung, insbesondere der konkreten angeschlossenen elektrischen Maschine, anwendungsspezifisch entworfen.

Um die Entwicklung der Schaltschränke zu vereinfachen besteht somit ein Bedarf nach kompakten, modular aufgebauten Schaltschränken, die nach Möglichkeit unabhängig von der elektrischen Leistung der Umrichterbaugruppe und für verschiedene Anwendungsgebiete verwendbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schaltschrank gemäß Anspruch 1 gelöst.

Ein erfindungsgemäßer Schaltschrank umfasst eine Rahmenkonstruktion mit einer Rückwand sowie eine Umrichterbaugruppe mit einer Gleichspannungsseite und einer Wechselspannungsseite, ferner Gleichstromschienen zum Anschluss von Gleichstromleitungen und Wechselstromschienen zum Anschluss von Wechselstromleitungen. Der Schaltschrank ist vorzugsweise quaderförmig mit einer im Wesentlichen rechteckförmigen Rahmenkonstruktion und einer im Wesentlichen rechteckförmigen Rückwand, um eine kompakte und platzsparende Bauform zu erreichen. Vorzugsweise können zwei Gleichstromschienen (Plus- und Minus-Pol) und drei Wechselstromschienen (3 elektrische Phasen) vorgesehen sein.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in der Rückwand zumindest eine Ausnehmung vorgesehen ist, um eine Kontaktierung der Wechselstromschienen oder der Gleichstromschienen durch externe Stromleitungen zu ermöglichen.

Ferner sind in der Rückwand Befestigungsmittel zur direkten Anordnung des Schaltschranks an einer externen elektrischen Maschine vorgesehen.

Dadurch wird erreicht, dass der Schaltschrank direkt auf der zu versorgenden elektrischen Maschine angeordnet werden kann, und die elektrischen Leitungen dieser externen Komponente, gegebenenfalls sogar die Phasenwicklungen, direkt in den Schaltschrank geführt werden können, ohne dass Schaltbretter an der Maschine kontaktiert werden müssen. Somit kann der Schaltschrank direkt auf der elektrischen Maschine angeordnet werden, die Notwendigkeit einer baulichen Trennung entfällt also.

Erfindungsgemäß können in der Rückwand mehrere nebeneinander angeordnete Ausnehmungen vorgesehen sein. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass der Schaltschrank an die Gegebenheiten der Maschine angepasst werden kann. Nicht benötigte Ausnehmungen können mit einer Abdeckplatte verschlossen sein. Zumindest eine der Ausnehmungen kann jedoch offen bleiben, um die Durchführung von externen Stromleitungen zu ermöglichen.

Im Bereich zumindest einer der Ausnehmungen kann sich im Schaltschrank ein vorzugsweise entfernbares Schaltbrett befinden. Zumindest eine der Ausnehmungen kann auch mit einem entfernbar abgedeckten Schaltbrett abgedeckt sein. Dies hat den Vorteil, dass die elektrischen Leitungen direkt von der elektrischen Maschine durch eine offene Ausnehmung auf das Schaltbrett geführt werden können. Das entfernbare Schaltbrett kann in Abhängigkeit der Anordnung der Position der elektrischen Leitungen über einer geeigneten Ausnehmung angeordnet werden. Insbesondere können drei entfernbare Schaltbretter vorgesehen sein, die jeweils mit einer von drei Wechselstromschienen verbunden sind. Die drei Schaltbretter können jeweils eine von drei Ausnehmungen in der Rückwand des Schaltkastens abdecken.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass das Schaltbrett an einen vorzugsweise mehrteiligen Strombügel angeschlossen ist, der direkt oder über einen Anschlussbalken mit den Gleichstromschienen oder Wechselstromschienen verbunden ist. Gegebenenfalls können drei Strombügel vorgesehen sein, die jeweils ein Schaltbrett mit jeweils einer Wechselstromschiene über jeweils einen Anschlussbalken verbinden.

Der Strombügel kann einteilig sein. Der Strombügel kann insbesondere einen L-förmigen Querschnitt aufweisen. Der Strombügel kann auch mehrteilig sein und eine Kontaktplatte sowie eine Distanzstrebe umfassen, die L-förmig in einem Winkel von etwa 90° verbunden sind. Vorzugsweise ist der Strombügel aus Kupfer oder umfasst Kupfer.

Erfindungsgemäß kann ferner vorgesehen sein, dass die Rahmenkonstruktion Verbindungsmittel umfasst. Diese Verbindungsmittel können innenliegend sein, also vom Inneren des Schaltschranks betätigt werden, beispielsweise in Form von Schrauben oder Stiften, die in entsprechende Nuten der Rahmenkonstruktion eingreifen. Dadurch wird erreicht, dass die Rahmenkonstruktionen deckungsgleich aneinander angeordneter Schaltschränke miteinander fest verbunden werden können, sodass benachbarte Schaltschränke deckungsgleich aneinander fixiert werden können.

Die Erfindung betrifft ferner eine **Schaltschrankanordnung**, umfassend zumindest zwei erfindungsgemäße Schaltschränke. Bei der erfindungsgemäßen Schaltschrankanordnung ist eine erste Ausnehmung eines ersten Schaltschranks mit einem Schaltbrett abgedeckt, und eine zweite Ausnehmung eines zweiten Schaltschranks offen. Die Schaltschränke sind derart angeordnet, dass die erste und zweite Ausnehmung im Wesentlichen deckungsgleich sind. Das bedeutet, dass die Querschnitte dieser Ausnehmungen zueinander im Wesentlichen ausgerichtet sind bzw. fluchten und die Ausnehmungen an etwa identischen Positionen in der jeweiligen Rückwand vorgesehen sind. Dadurch wird erreicht, dass die Gleichstromschienen oder die Wechselstromschienen eines Schaltschranks durch einen Strombügel direkt mit dem Schaltbrett des anderen Schaltschranks verbunden werden können.

Der Strombügel kann bei dieser Schaltschrankanordnung also direkt von der Gleich- oder Wechselstromschiene des zweiten Schaltschranks durch die zweite Ausnehmung an das Schaltbrett des ersten Schaltschranks geführt werden. Dadurch wird eine sehr einfache elektrische Parallelschaltung der Eingangs- oder Ausgangsseite der Schaltschränke ermöglicht, und es muss auch nur ein einziges Schaltbrett vorgesehen sein.

Ferner ermöglicht dieser Aufbau der Schaltschränke eine modulare Anwendung, da mehrere Schaltschränke mit Umrichteranordnungen einfach vor Ort mit herkömmlichen Strombügeln parallelgeschaltet werden können, ohne dazu eine umständliche Verkabelung vorsehen zu müssen.

Die Schaltschränke können durch Befestigungsmittel in den Rahmenkonstruktionen miteinander verbunden werden. Dadurch wird ein deckungsgleicher Aufbau der Schaltschrankanordnung erleichtert, sodass die Ausnehmungen der aneinander angeordneten Schaltschränke zueinander ausgerichtet sind bzw. fluchten.

Somit können zwei, drei, vier, fünf, sechs oder mehr Schaltschränke in einfacher Weise miteinander verbunden und zur Erzielung einer hohen Leistung parallelgeschaltet werden. Eine derartige Anordnung der Schaltschränke kann als „Huckepack-Anordnung“ bezeichnet werden.

Die Erfindung umfasst ferner eine **Maschinenanordnung** mit einem erfindungsgemäßen Schaltschrank oder einer erfindungsgemäßen Schaltschrankanordnung, sowie einer elektrischen Maschine, beispielsweise einem Elektromotor oder einem elektrischen Generator. An der Rückwand eines Schaltschranks sind Befestigungsmittel vorgesehen, die mit korrespondierenden Befestigungsmitteln der elektrischen Maschine zusammenwirken, sodass der Schaltschrank oder die Schaltschrankanordnung an der elektrischen Maschine angeordnet ist. Die Wicklungen der elektrischen Maschine sind durch eine offene Ausnehmung eines Schaltschranks direkt auf zumindest ein Schaltbrett dieses Schaltschranks geführt. Vorzugsweise können die drei Phasen der elektrischen Maschine auf jeweils ein von drei Schaltbrettern eines Schaltschranks geführt werden.

Zusätzlich können auch **elektronische oder optische Signalleitungen** von der Maschine direkt in den Schaltschrank geführt werden, beispielsweise Signalleitungen eines analogen Drehzahl- oder Drehmomentsensors an der elektrischen Maschine. Dies hat den Vorteil, dass die Messwerte direkt im Schaltschrank digitalisiert und verarbeitet werden können, sodass eine schnellere Verarbeitung möglich ist, als wenn die analogen Messwerte über ausgedehnte Signalleitungen an einen entfernten Schaltschrank geleitet werden müssten.

Weitere erfindungsgemäße Ausführungen ergeben sich aus der Beschreibung der Ausführungsbeispiele, aus den Figuren und aus den nachfolgenden Patentansprüchen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines nicht-ausschließlichen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschinenanordnung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltschranks;

Fig. 3a – 3b schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Schaltschranks und Schnittansichten dieses Schaltschranks;

Fig. 4a – 4b schematische Darstellungen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltschrankanordnung.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Maschinenanordnung. Die Maschinenanordnung umfasst eine Schaltschrankanordnung mit zwei Schaltschränken 1, 1', sowie eine elektrische Maschine 11. Bei der elektrischen Maschine 11 kann es sich beispielsweise um eine Belastungsmaschine (Dynamometer) eines Prüfstands für Antriebe oder Antriebskomponenten handeln, beispielsweise in Form eines Elektromotors.

Die elektrische Maschine 11 umfasst seitliche Befestigungsmittel 13 in Form von Haken oder Laschen. Das Detail A zeigt, dass die Befestigungsmittel 13 der elektrischen Maschine 11 mit korrespondierenden Befestigungsmitteln 12 in Form einer Schiene an der Rückwand 3 des Schaltschranks 1 zusammenwirken. Ferner ist an der Rückwand 3 ein Gummipuffer 14 angeordnet, wie in Detail B gezeigt ist. Neben dem Gummipuffer 14 im unteren dargestellten Bereich ist auch im oberen Bereich des Befestigungsmittels 13 eine weitere gedämpfte Verbindung zwischen der Rückwand 3 des Schaltschranks 1 und der elektrischen Maschine 11 vorgesehen, die vorteilhaft durch eine Schraubenverbindung und einen weiteren Gummipuffer gebildet wird. Dies führt vorteilhaft dazu, dass der Schaltschrank 1 in der horizontalen Achse von der elektrischen Maschine 11 schwingungstechnisch entkoppelt ist. Durch diese

Befestigungsmittel kann der erste Schaltschrank 1 in einer „Huckepack“-Anordnung an der elektrischen Maschine 11 angeordnet werden. Von der elektrischen Maschine 11 sind (nicht dargestellte) elektrische Anschlussleitungen und Signalleitungen in den Schaltschrank 1 geführt. Bei den elektrischen Anschlussleitungen handelt es sich insbesondere um die Wicklungen der elektrischen Maschine 11, die durch eine offene Ausnehmung in der Rückwand 3 direkt in den Schaltschrank 1 geführt sind. Der zweite Schaltschrank 1' ist am ersten Schaltschrank 1 über (nicht dargestellte) Verbindungsmittel der Rahmenkonstruktion 2 fixiert, wobei die Verbindung der Schaltschränke 1, 1' deckungsgleich erfolgt. Das heißt, die Außenkanten der Schaltschränke 1, 1' verlaufen im Wesentlichen plan zueinander, und die im Folgenden beschriebenen Ausnehmungen 7, 7' in den Rückwänden 3 der Schaltschränke 1, 1' überlappen einander.

Fig. 2 zeigt eine schematische dreidimensionale Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltschranks 1. Der Schaltschrank 1 ist im Wesentlichen quaderförmig und umfasst eine Umrichterbaugruppe 4 mit (in dieser Darstellung verdeckten) Gleichstromschienen 5 und Wechselstromschienen 6. Auf der Rückseite des Schaltschranks 1 befindet sich eine Rückwand 3; die Wände des Schaltschranks 1 werden durch eine Rahmenkonstruktion 2 gehalten. Die Rahmenkonstruktion 2 ist derart mit Verbindungsmitteln, nämlich Längsnuten, ausgebildet, dass aneinander angeordnete Schaltschränke an ihren Rahmenkonstruktionen deckungsgleich und von innen miteinander verbunden werden können. Die Verbindungsmittel können beispielsweise in Form von Schrauben oder Federn ausgebildet sein, die in korrespondierende Nuten der Rahmenkonstruktion eingeschraubt oder eingeführt werden.

Im Inneren des Schaltschranks 1 verlaufen zwei Gleichstromleitungen zu den (in dieser Darstellung verdeckten) Gleichstromschienen 5, die mit der Umrichterbaugruppe 4 verbunden sind. Die Umrichterbaugruppe 4 ist ferner mit drei Paaren von Wechselstromschienen 6 verbunden, die jeweils an einen Anschlussbalken 10 geführt sind. Die Gleichstromschienen 5 und Wechselstromschienen 6 sind vorzugsweise aus Kupfer oder umfassen Kupfer. Jede der drei Phasen der Wechselspannung wird also an einen Anschlussbalken 10 geführt, der ebenfalls aus Kupfer ist, um geringe

elektrische Verluste zu gewährleisten. Vom Anschlussbalken 10 führen winkelige Strombügel 9 an die (in dieser Ansicht verdeckten) Schaltbretter 8. Unter den Wechselstromschienen 6 sind (nicht bezeichnete) Magnetdrosseln angeordnet, die in dieser Ausführungsform als Interleavingdrosseln für die drei Phasen des Umrichters ausgebildet sind.

Fig. 3a – 3b zeigen schematische Darstellungen des erfindungsgemäßen Schaltschranks 1 aus Figur 2 und Schnittansichten dieses Schaltschranks. In der Mitte dieser Figur ist eine Draufsicht des Schaltschranks 1 gezeigt, links davon ein Schnitt entlang der Linie A-A, und rechts davon ein Schnitt entlang der Linie B-B. Das in der linken Schnittdarstellung angedeutete Detail C findet sich in Fig. 3b. In dieser Ansicht sind auch die unterhalb der Umrichterbaugruppe 4 angeordneten Gleichstromschienen 5 sichtbar, die über zwei Gleichstromkabeln nach oben geführt werden, um im Oberteil des Schaltschranks 1 an ein (nicht bezeichnetes) Kontaktbrett geleitet zu werden. Im Betrieb wird eine Gleichspannung eines externen Gleichspannungszwischenkreises oder einer externen Batterie von diesem oberen Kontaktbrett eingeleitet und nach unten zu der Umrichterbaugruppe 4 geführt.

Die Rückwand 3 des Schaltschranks 1 weist fünf nebeneinander in einer Linie angeordnete Ausnehmungen 7 auf, wobei sich im Bereich der drei mittleren Ausnehmungen 7 entfernbare Schaltbretter 8 befinden. Diese Schaltbretter 8 dienen zur Kontaktierung der drei Wechselstromschienen 6 von außen. Die rechts und links der mittleren Ausnehmungen angeordneten Ausnehmungen sind dazu mit Abdeckplatten 17 versehen, die – je nach Position der anzuschließenden Maschine – entfernt werden können, um Leitungen der elektrischen Maschine an das Schaltbrett zu führen. In der Detailansicht C in Fig. 3b ist eine Abdeckplatte 17 dargestellt, welche die in der Draufsicht links liegende Ausnehmung 7 abdeckt.

Somit können die Wechselstromschienen 6 über die Schaltbretter 8 durch externe Stromleitungen, insbesondere die Wicklungen der elektrischen Maschine, kontaktiert werden, die durch die passende Ausnehmung zu den Schaltbrettern 8 geführt werden.

Die Schaltbretter 8 sind mit den Wechselstromschienen 6 über drei L-förmige Strombügel 9 aus Kupfer verbunden. Die Strombügel 9 sind zweiteilig, wie in den Schnittdarstellungen sichtbar ist, und umfassen eine Kontaktplatte 15 aus Kupfer sowie eine Distanzstrebe 16 aus Kupfer, die miteinander L-förmig unter einem Winkel von etwa 90° verschraubt sind.

Die Kontaktplatten 15 sind mit einem Anschlussbalken 10 der Wechselstromschienen 6 verschraubt. Die Distanzstreben 16 sind mit den Schaltbrettern 8 verschraubt. Dadurch wird ein guter elektrischer Kontakt zwischen den Schaltbrettern 8 und den Wechselstromschienen 6 ermöglicht.

Die Trennung des Strombügels 9 in eine Kontaktplatte 15 und eine Distanzstrebe 16 hat den Vorteil, dass einheitliche Kontaktplatten 15 bereitgestellt werden können, die mit unterschiedlich langen Distanzstreben 16 kombiniert werden können. Denn abhängig davon, welche Dicke das Schaltbrett 8 aufweist, und ob die Kontaktierung eines Schaltbretts 8 oder eines anderen Schaltkastens (siehe unten) erfolgen soll, sind unterschiedlich lange Distanzstreben 16 erforderlich. Durch die zweiteilige Ausführung des Strombügels 9 wird also eine flexible und modulare Lösung erreicht.

Fig. 4a – 4b zeigen schematische Darstellungen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schaltschrankanordnung mit zwei aneinander angeordneten Schaltschränken 1, 1'. Die Schaltschränke 1, 1' sind miteinander an ihren Rahmenkonstruktionen 3 verbunden und somit deckungsgleich aneinander angeordnet. Der Schnitt A-A ist in dieser Darstellung links dargestellt.

Erste Ausnehmungen 7 des ersten Schaltschranks 1 sind mit Schaltbrettern 8 abgedeckt, während zweite Ausnehmungen 7' des zweiten Schaltschranks 1' offen sind. Die Schaltschränke sind derart angeordnet, dass die Ausnehmungen 7, 7' im Wesentlichen deckungsgleich sind, sodass die Wechselstromschienen 6 der Schaltschränke 1, 1' durch einen, durch die Ausnehmung 7' verlaufenden, Strombügel 9' verbunden werden können. Wie in der Schnittdarstellung ebenfalls ersichtlich ist, weist die zweite Distanzstrebe 16' des zweiten Schaltschranks 1' eine wesentlich größere Länge auf, als die erste Distanzstrebe 16 des ersten Schaltschranks 1. Dies ist

erforderlich, da die zweite Distanzstrebe 16' eine längere Distanz bis zur ersten Distanzstrebe 16 überbrücken muss, mit der sie in einem Überlappungsbereich 18 mit (nicht dargestellten) Verbindungsmitteln elektrisch leitend verbunden ist. Hingegen sind die Kontaktplatten 15, 15' im Wesentlichen baugleich.

Diese Verbindung der Distanzstreben 16, 16' ist in Fig. 4b im Detail dargestellt. Es ist ersichtlich, dass der zweite Strombügel 9' des zweiten Schaltschranks 1' durch die offene Ausnehmung 7' in den ersten Schaltschrank 1 ragt und dort mit dem ersten Strombügel 9 des ersten Schaltschranks 1 verbunden ist. Diese Verbindung ist einfach und schnell während der Montage der Schaltschränke 1, 1' herstellbar, ohne dass dazu komplizierte Anschlussleitungen verlegt werden müssen. Die Kontaktplatten 15, 15' sind für jeden Schaltschrank 1, 1' vorzugsweise identisch und nur die Distanzstreben 16, 16' müssen in unterschiedlicher Länge vorrätig sein, um die elektrische Verbindung herstellen zu können.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorliegenden Ausführungsbeispiele, sondern umfasst sämtliche Prüfstandanordnungen im Rahmen der nachfolgenden Patentansprüche.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Schaltschrank
2	Rahmenkonstruktion
3	Rückwand
4	Umrichterbaugruppe
5	Gleichstromschiene
6	Wechselstromschiene
7	Erste Ausnehmung
7'	Zweite Ausnehmung
8	Schaltbrett
9	Strombügel
10	Anschlussbalken
11	Elektrische Maschine
12	Befestigungsmittel des Schaltschranks
13	Befestigungsmittel der elektrischen Maschine
14	Gummipuffer
15	Kontaktplatte
16	Distanzstrebe
17	Abdeckplatte
18	Überlappungsbereich

Patentansprüche

1. **Schaltschrank (1)** für eine elektrische Umrichterbaugruppe (4), umfassend
 - a. eine Rahmenkonstruktion (2) mit einer Rückwand (3),
 - b. eine Umrichterbaugruppe (4) mit einer Gleichspannungsseite und einer Wechselspannungsseite,
 - c. Gleichstromschienen (5) und Wechselstromschienen (6),**dadurch gekennzeichnet, dass**
 - in der Rückwand (3) zumindest eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, um eine Kontaktierung der Wechselstromschienen (6) oder der Gleichstromschienen (5) durch externe Stromleitungen zu ermöglichen, und
 - an der Rückwand (3) Befestigungsmittel (12) zur direkten Anordnung des Schaltschranks an einer externen elektrischen Maschine (11) vorgesehen sind.
2. **Schaltschrank (1)** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Rückwand (3) mehrere nebeneinander angeordnete Ausnehmungen (7) vorgesehen sind.
3. **Schaltschrank (1)** nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Ausnehmungen (7) offen ist, und sich im Bereich zumindest einer der Ausnehmungen (7) ein vorzugsweise entfernbares Schaltbrett (8) befindet.
4. **Schaltschrank (1)** nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltbrett (8) an einen vorzugsweise im Wesentlichen L-förmigen Strombügel (9) angeschlossen ist, der direkt oder über einen Anschlussbalken (10) mit den Gleichstromschienen (5) oder Wechselstromschienen (6) verbunden ist, wobei insbesondere der Strombügel (9) mehrteilig ist und insbesondere eine Kontaktplatte (15) sowie eine Distanzstrebe (16) umfasst, die L-förmig in einem Winkel von etwa 90° verbunden sind.
5. **Schaltschrank (1)** nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenkonstruktion (2) Verbindungsmittel umfasst, sodass die Rahmenkonstruktionen deckungsgleich aneinander angeordneter Schaltschränke (1) miteinander fest verbunden werden können.

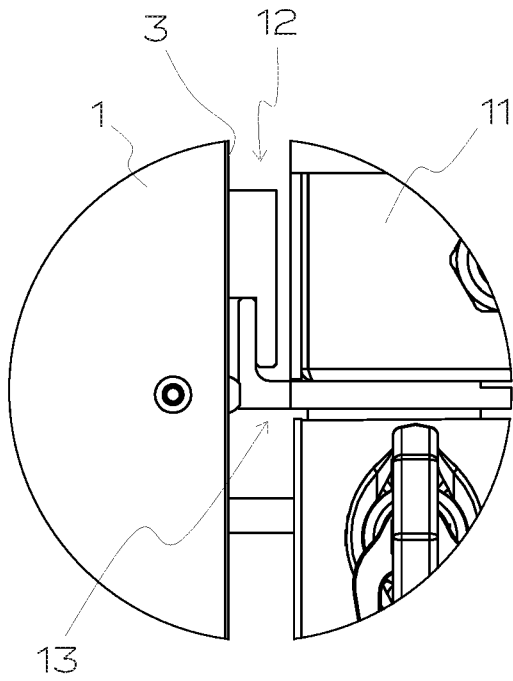
6. **Schaltschrankanordnung**, umfassend zumindest zwei Schaltschränke (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine erste Ausnehmung (7) eines ersten Schaltschranks (1) mit einem Schaltbrett (8) abgedeckt ist, und
 - eine zweite Ausnehmung (7') eines zweiten Schaltschranks (1') offen ist, wobei
 - die Schaltschränke (1, 1') derart angeordnet sind, dass die Ausnehmungen (7, 7') im Wesentlichen deckungsgleich sind, sodass die Gleichstromschienen (5) oder die Wechselstromschienen (6) eines Schaltschranks (1') durch einen, durch die Ausnehmung (7') verlaufenden, Strombügel (9') mit dem Schaltbrett (8) des anderen Schaltschranks (1) verbunden werden können.

7. **Schaltschrankanordnung** nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltschränke (1, 1') durch Befestigungsmittel in den Rahmenkonstruktionen miteinander verbunden sind.

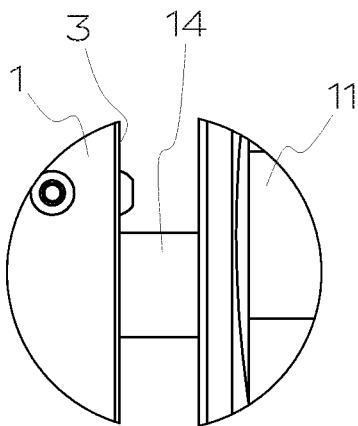
8. **Schaltschrankanordnung** nach Anspruch 6 oder 7, umfassend zwei, drei, vier, fünf oder mehr Schaltschränke (1, 1'), dadurch gekennzeichnet, dass in lediglich einem ersten Schaltschrank (1) Ausnehmungen (7) mit Schaltbrettern (8) abgedeckt sind, und in den anderen Schaltschränken (1') die Ausnehmungen (7') offen sind, wobei die Gleichstromschienen (5) oder die Wechselstromschienen (6) aller Schaltschränke (1, 1') durch mehrere, durch die Ausnehmungen (7') verlaufende, Strombügel (9) verbunden sind.

9. **Maschinenanordnung**, umfassen einen Schaltschrank (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder eine Schaltschrankanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, sowie eine elektrische Maschine (11) mit Befestigungsmitteln (13), dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltschrank (1) über die Befestigungsmittel (12, 13) mit der elektrischen Maschine (11) verbunden ist und die Wicklungen der elektrischen Maschine durch eine offene Ausnehmung (7') direkt auf zumindest ein Schaltbrett (8) des Schaltschranks (1) geführt sind.

10. **Maschinenanordnung** nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass elektronische Signalleitungen von der Maschine (11) in einen oder mehrere Schaltschränke (1, 1') geführt sind.



DETAIL A



DETAIL B

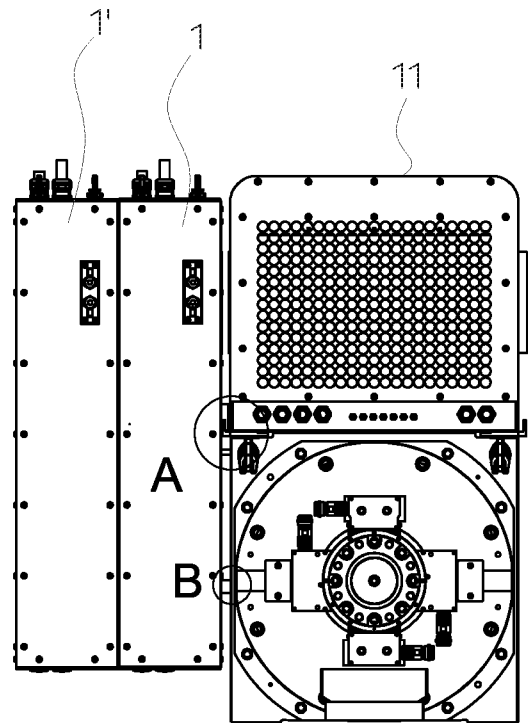


Fig.1

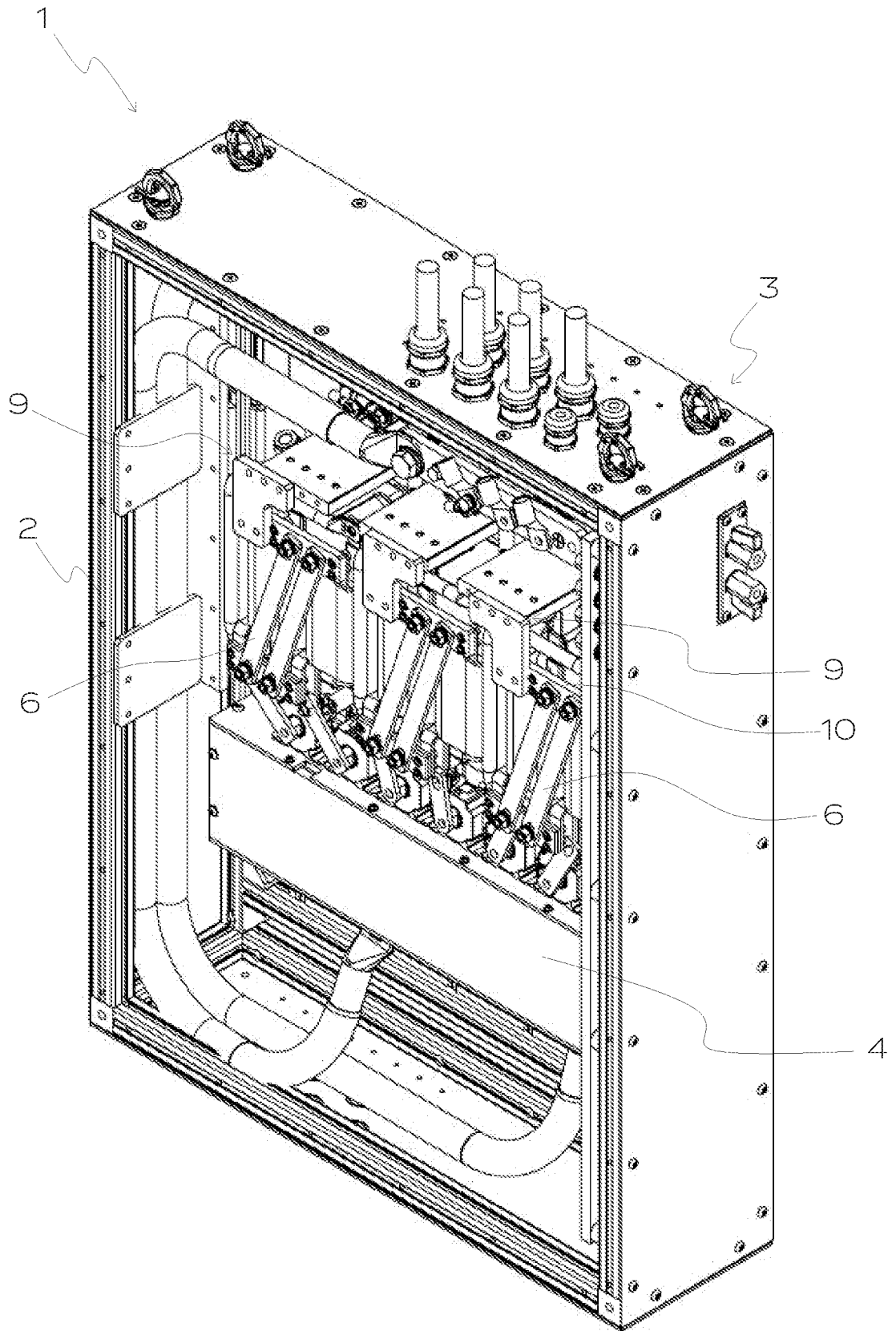


Fig.2

3/6

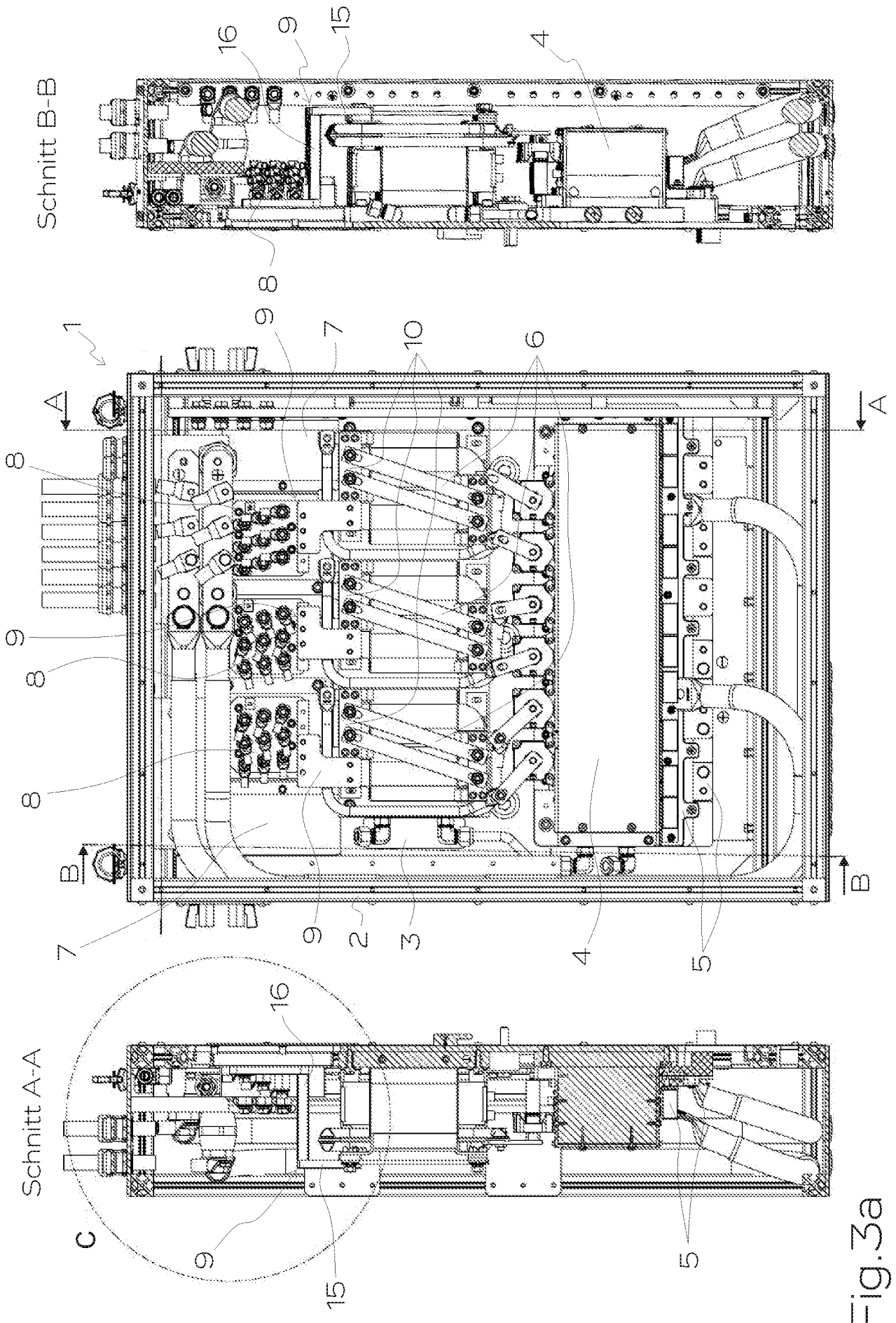
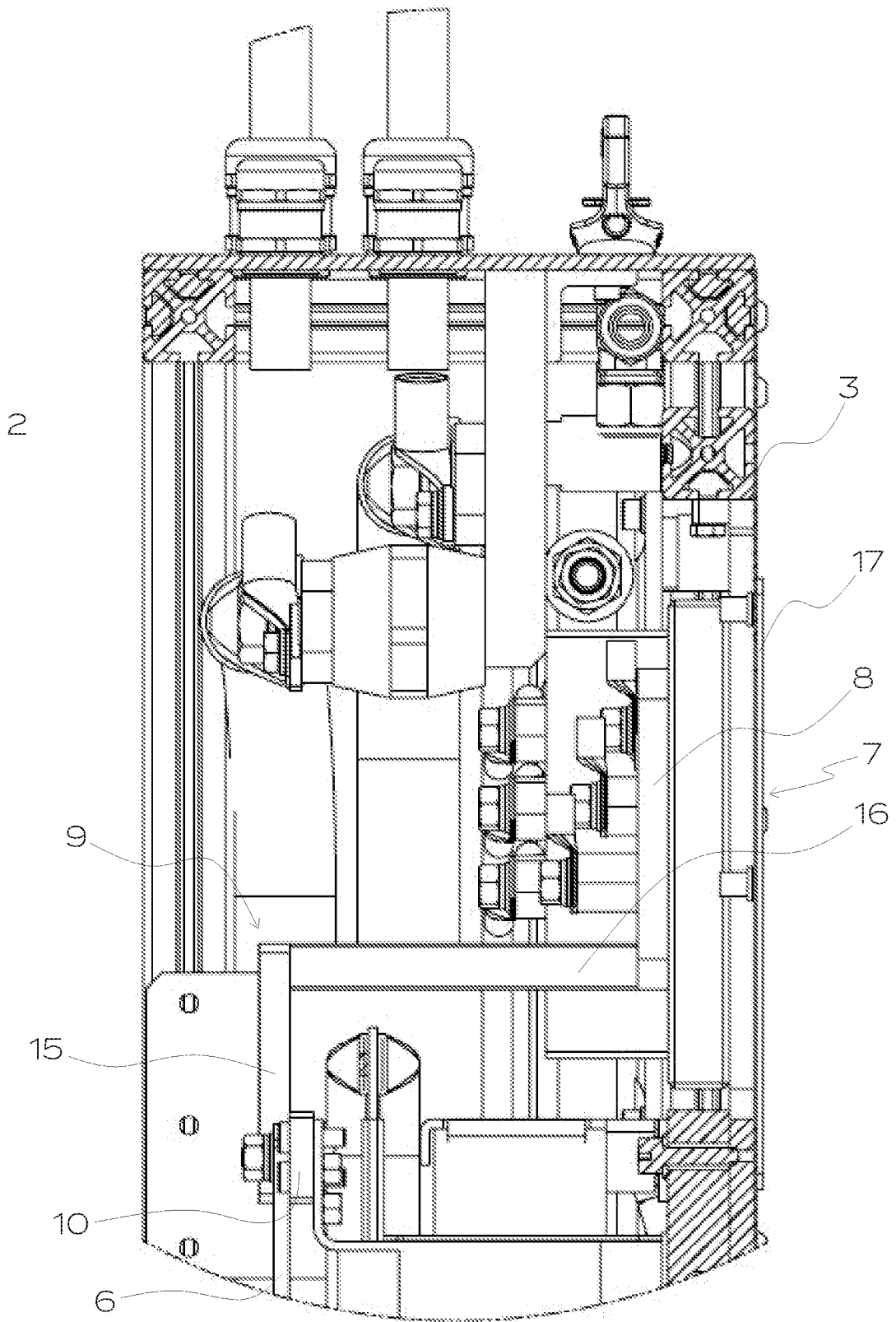


Fig.3a



Detail C

Fig.3b

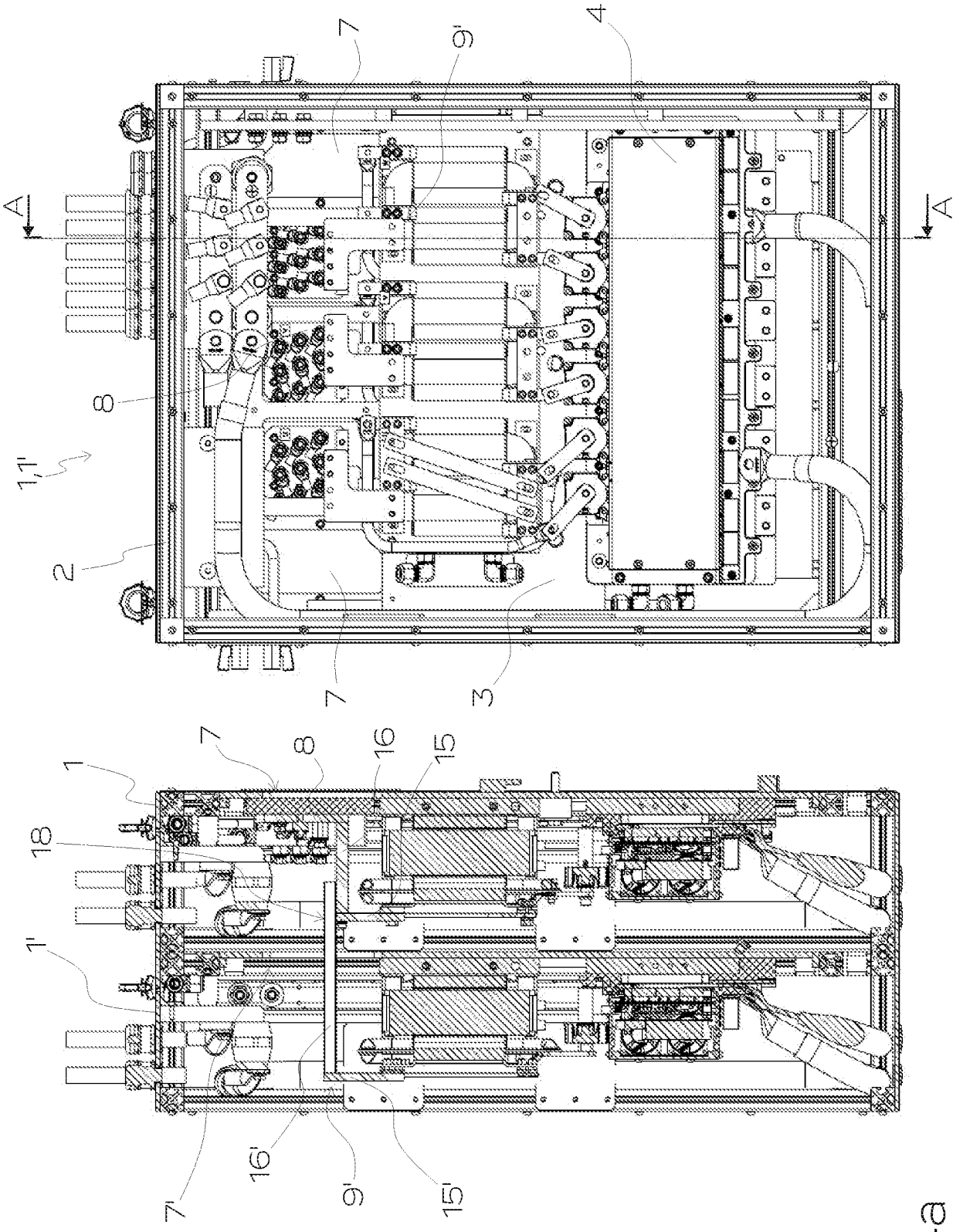


Fig.4a

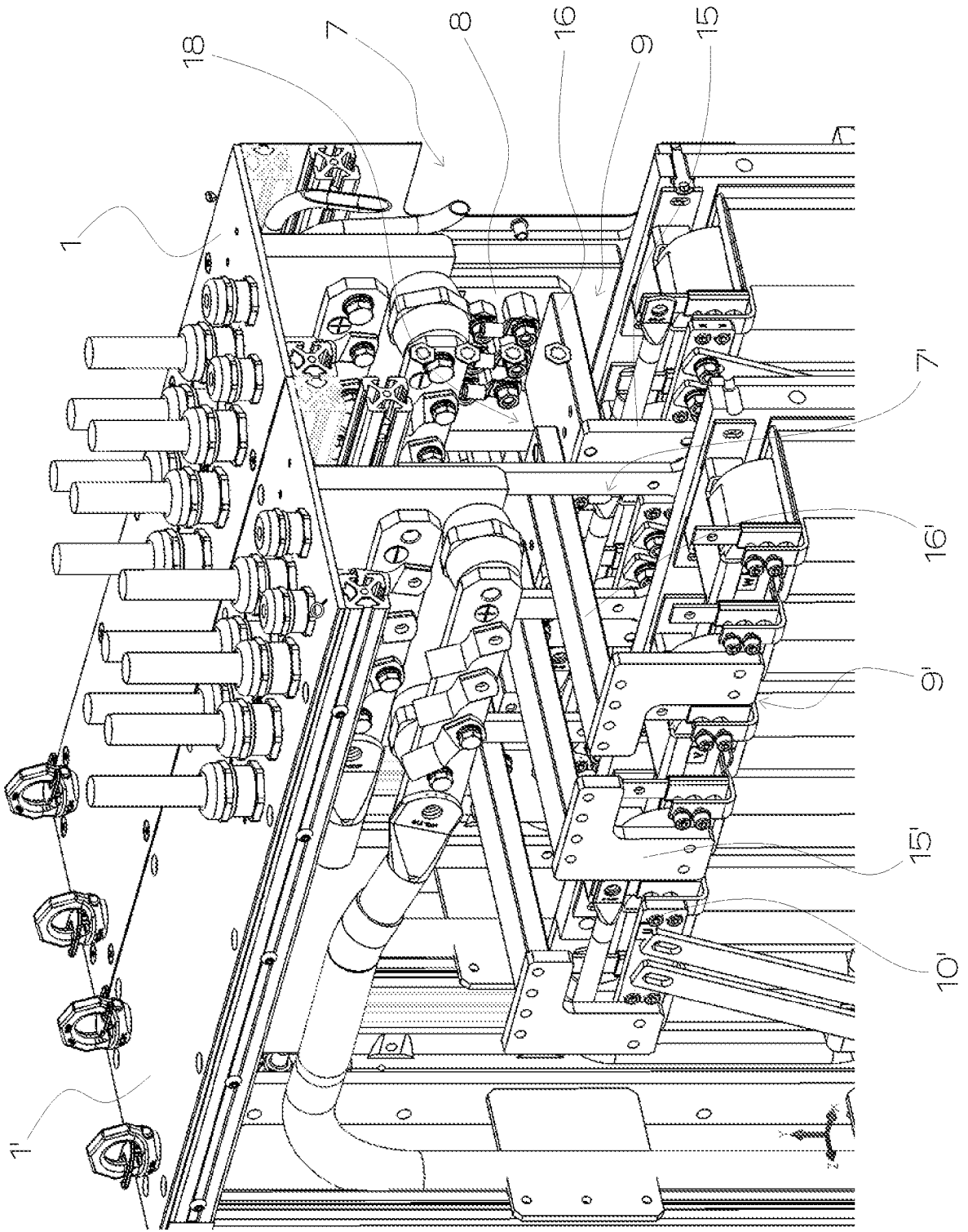


Fig. 4b

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC:
H02K 5/22 (2006.01); **H02K 11/33** (2016.01); **H02M 7/00** (2006.01); **H05K 7/14** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC:
H02K 5/225 (2013.01); **H02K 11/33** (2016.01); **H02M 7/003** (2013.01); **H05K 7/1432** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
 H02K, H02M, H05K

Konsultierte Online-Datenbank:
 WPIAP, EPODOC, PATENW, PATDEW, IEEEExplore, ScienceDirect

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **05.03.2020** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 29723145 U1 (HARTING) 16. April 1998 (16.04.1998) Gesamte Druckschrift.	1-10
X	DE 19704226 A1 (SEW EURODRIVE) 06. August 1998 (06.08.1998) Figuren 1, 3; Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 15-44.	1-10
X	DE 19723913 A1 (LOHER) 24. Dezember 1998 (24.12.1998) Figur; Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 47-61.	1-10
X	EP 1237260 A2 (SEW EURODRIVE) 04. September 2002 (04.09.2002) Figuren; Zusammenfassung; Paragrafen 0020-0023.	1-10
X	DE 102006011241 A1 (SIEMENS) 20. September 2007 (20.09.2007) Figuren; Zusammenfassung; Paragraf 0027.	1-10
X	DE 202007016431 U1 (VEM MOTORS) 21. Februar 2008 (21.02.2008) Figuren 3, 4; Zusammenfassung; Paragrafen 0006-0008.	1-10
X	EP 2190105 A2 (KOSTAL INDUSTRIE ELEKTRIK) 26. Mai 2010 (26.05.2010) Gesamtes Dokument.	1-10
X	DE 102009031466 A1 (SEW EURODRIVE) 05. Januar 2011 (05.01.2011) Figuren; Zusammenfassung; Paragraf 0013; Ansprüche.	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 25.01.2021	Seite 1 von 2	Prüfer(in): MESA PASCASIO Johannes
---	---------------	---------------------------------------

<p>^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:</p> <p>X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p>Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.</p>	<p>A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.</p> <p>P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p>E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p>& Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.</p>
--	--

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 202010015860 U1 (BAUMUELLER NUERNBERG) 27. Februar 2012 (27.02.2012) Figuren; Zusammenfassung; Paragrafen 0033-0035.	1-10
X	EP 2456051 A2 (KOSTAL INDUSTRIE ELEKTRIK) 23. Mai 2012 (23.05.2012) Gesamtes Dokument.	1-10
X	DE 102017205970 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 11. Oktober 2018 (11.10.2018) Figuren; Zusammenfassung; Paragrafen 0016-0021, 0056-0058.	1-10

Geänderte Patentansprüche

Patentansprüche

1. **Schaltschrank (1)** für eine elektrische Umrichterbaugruppe (4), umfassend
 - a. eine Rahmenkonstruktion (2) mit einer Rückwand (3),
 - b. eine Umrichterbaugruppe (4) mit einer Gleichspannungsseite und einer Wechselspannungsseite,
 - c. Gleichstromschienen (5) und Wechselstromschienen (6), wobei
 - in der Rückwand (3) zumindest eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, um eine Kontaktierung der Wechselstromschienen (6) oder der Gleichstromschienen (5) durch externe Stromleitungen zu ermöglichen, und
 - an der Rückwand (3) Befestigungsmittel (12) zur direkten Anordnung des Schaltschranks an einer externen elektrischen Maschine (11) vorgesehen sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

in der Rückwand (3) mehrere nebeneinander angeordnete Ausnehmungen (7) vorgesehen sind und zumindest eine der Ausnehmungen (7) offen ist und sich im Bereich zumindest einer der Ausnehmungen (7) ein ~~vorzugsweise~~ **entfernbares Schaltbrett (8)** befindet, wobei das Schaltbrett (8) an einen ~~vorzugsweise~~ **im Wesentlichen L-förmigen Strombügel (9)** angeschlossen ist, der direkt oder über einen Anschlussbalken (10) mit den Gleichstromschienen (5) oder Wechselstromschienen (6) verbunden ist, wobei ~~insbesondere~~ **der Strombügel (9) mehrteilig ist und insbesondere eine Kontaktplatte (15) sowie eine Distanzstrebe (16) umfasst, die L-förmig in einem Winkel von etwa 90° verbunden sind.**
2. **Schaltschrank (1)** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenkonstruktion (2) Verbindungsmittel umfasst, sodass die Rahmenkonstruktionen deckungsgleich aneinander angeordneter Schaltschränke (1) miteinander fest verbunden werden können.

3. **Schaltschrankanordnung**, umfassend zumindest zwei Schaltschränke (1, 1') nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine erste Ausnehmung (7) eines ersten Schaltschranks (1) mit einem Schaltbrett (8) abgedeckt ist, und
 - eine zweite Ausnehmung (7') eines zweiten Schaltschranks (1') offen ist, wobei
 - die Schaltschränke (1, 1') derart angeordnet sind, dass die Ausnehmungen (7, 7') im Wesentlichen deckungsgleich sind, sodass die Gleichstromschienen (5) oder die Wechselstromschienen (6) eines Schaltschranks (1') durch einen, durch die Ausnehmung (7') verlaufenden, Strombügel (9') mit dem Schaltbrett (8) des anderen Schaltschranks (1) verbunden werden können.

4. **Schaltschrankanordnung** nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltschränke (1, 1') durch Befestigungsmittel in den Rahmenkonstruktionen miteinander verbunden sind.

5. **Schaltschrankanordnung** nach Anspruch 3 oder 4, umfassend zwei, drei, vier, fünf oder mehr Schaltschränke (1, 1'), dadurch gekennzeichnet, dass in lediglich einem ersten Schaltschrank (1) Ausnehmungen (7) mit Schaltbrettern (8) abgedeckt sind, und in den anderen Schaltschränken (1') die Ausnehmungen (7') offen sind, wobei die Gleichstromschienen (5) oder die Wechselstromschienen (6) aller Schaltschränke (1, 1') durch mehrere, durch die Ausnehmungen (7') verlaufende, Strombügel (9) verbunden sind.

6. **Maschinenanordnung**, umfassen einen Schaltschrank (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2 oder eine Schaltschrankanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, sowie eine elektrische Maschine (11) mit Befestigungsmitteln (13), dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltschrank (1) über die Befestigungsmittel (12, 13) mit der elektrischen Maschine (11) verbunden ist und die Wicklungen der elektrischen Maschine durch eine offene Ausnehmung (7') direkt auf zumindest ein Schaltbrett (8) des Schaltschranks (1) geführt sind.

7. **Maschinenanordnung** nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass elektronische Signalleitungen von der Maschine (11) in einen oder mehrere Schaltschränke (1, 1') geführt sind.