

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 1318/2001 (51) Int. Cl.⁷: H02B 1/20
 (22) Anmeldetag: 2001-08-21
 (42) Beginn der Patendauer: 2005-10-15
 (45) Ausgabetag: 2006-07-15

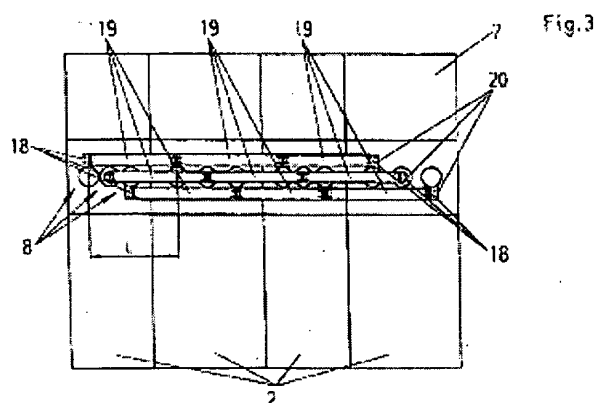
(30) Priorität:
 21.08.2000 DE 10041140 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 19714889A1 DE 6606173U1
 DE 7712668U1 US 4136374A

(73) Patentinhaber:
 RITTER STARKSTROMTECHNIK GMBH
 & CO.
 D-44225 DORTMUND (DE).

(54) **ELEKTRISCHE ANLAGE FÜR DEN MITTELSPANNUNGSBEREICH**

(57) Die Erfindung betrifft eine elektrische Anlage (1) für den Mittelspannungsbereich mit mehreren Funktionsmodulen (2) und einem in Querrichtung der Funktionsmodule verlaufenden Sammelschienenraum (7), wobei Abgangsträger (18) für Mittelspannung verschiedener elektrischer Funktionsmodule (2) über zumindest eine Sammelschiene (8) miteinander verbunden sind, wobei jede Sammelschiene eine Mehrzahl von einstückigen Sammelschienelementen (19) aufweist. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass aus den Sammelschienelementen (19) eine den Sammelschienenraum (7) durchspannende Sammelschiene (8) ausschließlich durch Verbinden von Sammelschienelementenlaschen (20) der Sammelschienelemente (19) direkt an den Abgangsträgern (18) elektrischer Funktionsmodule (2) gebildet ist.



Die Erfindung betrifft eine elektrische Anlage für den Mittelspannungsbereich mit mehreren Funktionsmodulen und einem in Querrichtung der Funktionsmodule verlaufenden Sammelschienenraum, wobei Abgangsträger für Mittelspannung verschiedener elektrischer Funktionsmodule über zumindest eine Sammelschiene miteinander verbunden sind, wobei jede Sammelschiene eine Mehrzahl von einstückigen Sammelschienenenelementen aufweist.

Erfindungsgemäße elektrische Anlagen sind im Mittelspannungs- und/oder im Niederspannungsbereich einsetzbar. Als Mittelspannungsbereich ist bezeichnet eine Betriebsspannung von mehr als 1kV bis ca. 40kV, wobei die Obergrenze auch höher liegen kann. Als Niederspannung sind 110V bis 1kV bezeichnet. Üblicherweise wird mit Luft als Isolationsmittel gearbeitet. Eine elektrische Anlage in geschlossener Bauweise weist im normalen Betrieb keine nennenswerten Öffnungen zwischen dem Anlageninneren und der Umgebung der Anlage auf und ist in dem Sinne gasdicht, dass im Anlageninneren auftretende Druckstöße allenfalls geringfügig in die unmittelbare Umgebung der Anlage durchschlagen. Die Funktionsmodule sind typischerweise gekapselt. Als gekapselt sind solche Funktionsmodule mit Mittel- und/oder Niederspannung führenden, elektrischen Funktionselementen bezeichnet, die jeweils gegenüber anderen Modulen der Anlage praktisch druckfest geschlossen sind. Gegeneinander abgeschlossene Funktionsräume innerhalb eines Funktionsmoduls sind durch druckfeste Trennwände voneinander getrennt. Es versteht sich, dass geeignete druckfeste Durchführungen z.B. für elektrische Leitungen vorgesehen sind. Sofern in den Trennwänden Kontakte angeordnet sind, sind auch diese insofern druckfest. Druckfest meint dabei, stets einen Aufbau, welcher in einer Anlage auftretenden (ggf. auch störfallbedingt) Druckstößen soweit widerstehen kann, dass diese nicht unkontrolliert entlastet werden. In elektrischen Funktionsmodulen angeordnete elektrische Funktionselemente können beispielsweise Sammelschienen, Leistungsschalter, Schütze, Transformatoren, Kabelanschlußelemente u.ä. sein. Dabei sind die Funktionsmodule in der Regel über die Sammelschienen elektrisch miteinander verbunden. Elektrische Funktionsmodule sind funktionell voneinander unabhängige (bis auf die Energiezuführung über Sammelschienen) bauliche Einheiten, aus welchen durch Aneinanderreihung die elektrische Anlage gebildet wird. Die Funktionsräume für Nieder- und/oder Mittelspannung führende Funktionselemente sind direkt oder indirekt (ggf. über Druckentlastungshilfskanäle) über Störfalldruckentlastungselemente an einen Druckentlastungsraum bzw. Druckentlastungs(haupt)kanal angeschlossen. Insofern wird im Falle eines Störlichtbogens für das betroffene Funktionsmodul bzw. den betroffenen Funktionsraum die Kapselung durch Öffnung der Störfalldruckentlastungselemente gezielt bzw. definiert durchbrochen; die Kapselung nicht betroffener Funktionsmodule bzw. Funktionsräume bleibt jedoch bestehen. Der Druckentlastungs(haupt)kanal mündet in der Regel ins Freie (bei einer eine Gefährdung von Personen ausschliessenden Anordnung der Mündung) oder in eine Vorrichtung zur Absorption der Energien und/oder der mitunter giftigen Störfallgase. Durch die Anordnung insgesamt ist sichergestellt, dass eine sich in der Nähe der Anlage aufhaltende Person in Falle eines Störlichtbogens nicht aufgrund der auftretenden thermischen Energien, des Druckstoßes oder der Störfallgase verletzt werden kann.

Elektrische Anlagen des eingangs genannten Aufbaues sind beispielsweise aus der Literaturstelle 196 38 746 C bekannt. Bei den insofern bekannten Funktionsmodulen sind die Sammelschienenenelemente vor der Aneinanderfügung der Funktionsmodule bereits fest montiert. Hierbei ist die Verbindung zwischen Sammelschienenlaschen und Abgangsträgern hergestellt. Zur Verbindung von Sammelschienenenelementen verschiedener Funktionsmodule tragen die Sammelschienenenelemente am der Sammelschienenlasche gegenüberliegenden Ende jeweils eine Verbindungslasche, welche im Bereich der Seite eines Funktionsmoduls angeordnet ist und mit einer Verbindungslasche eines benachbarten Funktionsmoduls, die Sammelschiene bildend, verbunden wird. Zwar ist hierdurch ein streng modularer Aufbau gewährleistet, jedoch ist die relativ hohe Anzahl der elektrischen Verbindungen, nämlich sowohl der Sammelschienenlaschen als auch der Verbindungslaschen, störend. Jede Verbindungsstelle ist eine potentielle Störquelle und trägt zudem zu einer Erhöhung der gesamten Verlustleistung der Sammelschiene bei.

Der Erfindung liegt demgegenüber das technische Problem zugrunde, eine aus Funktionsmodulen zusammensetzbare elektrische Anlage zu schaffen, deren Sammelschiene weniger stör anfällig ist und eine geringere Verlustleistung bei ansonsten gleicher elektrischen Auslegung aufweist.

5 Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung, dass aus den Sammelschienen-
elementen eine den Sammelschienenraum durchspannende Sammelschiene ausschließlich
durch Verbinden von Sammelschienenlaschen der Sammelschienenelemente (lediglich) direkt
an den Abgangsträgern elektrischer Funktionsmodule gebildet ist. Die Sammelschienenlaschen
10 haben somit eine Doppelfunktion, nämlich auch als Verbindungslaschen. Separate Verbin-
dungslaschen werden nicht mehr benötigt und die Zahl der Verbindungen wird somit reduziert
mit der Folge niedriger Verlustleistung und höherer Betriebssicherheit. In diesen Zusammen-
hängen ist auch festzustellen, dass im Rahmen der Erfindung der Sammelschienenraum quer
durch die gesamte elektrische Anlage durchgehend eingerichtet ist, i.e. der Sammelschienen-
15 kanal eines (elektrischen oder sonstigen) Funktionsmoduls ist nicht abgeschlossen, sondern
beidseitig zu anschließenden Sammelschienenkanälen weiterer Funktionsmodule oder anderer
Module offen. Es versteht sich, dass endständige Funktionsmodule endseitig Verschlüsse für
den Sammelschienenraum aufweisen sollten. Diese Gestaltung läßt es auch ggf. zu, dass nicht
jedes Funktionsmodul notwendigerweise ein in Falle eines Störlichtbogen zum Druckent-
20 lastungskanal öffnendes Druckentlastungselement aufweist.

Bevorzugt ist es daher, wenn der Sammelschienenraum in die Funktionsmodule integriert ist,
wobei jedes Funktionsmodul einen sich quer von einer Seite zur anderen Seite des Funktions-
moduls erstreckenden und endständig offenen Sammelschienenkanal aufweist.

25 Montagetechnisch vorteilhaft ist es, wenn der Sammelschienenkanal jedes Funktionsmoduls im
Bereich der Abgangsträger eine druckfest verschließbare Montageöffnung zur Verbindung der
Sammelschienenlaschen mit den Abgangsträgern aufweist. Die Montageöffnung kann bei-
spielsweise rückseitig des Funktionsmoduls angeordnet sein. Dann können die einzusetzenden
30 Funktionsmodule zunächst nebeneinander angeordnet und fixiert werden und dann werden die
Sammelschienenelemente zwischen den Abgangsträgern benachbarter elektrischer Funkti-
onsmodule angeordnet und mit diesen an den Abgangsträgern kontaktiert und befestigt. Eine
Montageöffnung kann aber auch zur Vorderseite der Anlage öffnend eingerichtet sein, bei-
spielsweise auch durch einen Funktionsraum durchgreifend erreichbar. Es ist aber auch mög-
35 lich, ohne Montageöffnungen zu arbeiten; dann erfolgt die Aneinanderreihung der Funktions-
module und der Anschluß der Sammelschienenelemente Schritt um Schritt abwechselnd. Ein
Zugriff zu Montage- und Kontaktierungszwecken durch das offene Ende des Sammelschienen-
raums bis zu einem Abgangelement ist nämlich unschwer möglich, jedenfalls bei Sammel-
schienenräumen mit großem Querschnitt.

40 Jeder Abgangsträger kann jeweils für zwei Sammelschienenlaschen Anschlußpunkte aufwei-
sen. Dann werden die Sammelschienenlaschen zwei aufeinanderfolgender Sammelschienen-
elemente jeweils mit einem der Anschlußpunkte verbunden. Es ist auch möglich, ein Vielfaches
von zwei an Anschlußpunkten, beispielsweise vier, einzurichten, wenn mehrere Sammelschie-
45 nenelemente elektrisch parallel angeordnet werden sollen. Zur weiteren Reduktion der elektri-
schen Verbindungen ist es auch möglich, dass jeder Abgangsträger nur einen Anschlußpunkt
aufweist, wobei dann die Sammelschienenlaschen aufeinanderfolgender Sammelschienenenele-
mente gemeinsam mit dem Anschlußpunkt verbunden werden.

50 Es können an jedem Anschlußpunkt auch mehrere Sammelschienenelemente, beispielsweise
bis zu 3, gestapelt, also elektrisch parallel geschaltet, angebracht werden.

Die Erfindung betrifft auch einen Sammelschienenelementesatz mit Sammelschienenelementen
zur Verwendung in einer erfindungsgemäßen elektrischen Anlage, wobei endständig jedes
55 Sammelschienenelementes eine Sammelschienenlasche eingerichtet ist, und wobei der

Abstand der Sammelschienenlaschen das n-fache des Abstandes der Abgangsträger zweier benachbarter und miteinander verbundenen elektrischer Funktionsmodule beträgt, wobei $n = 1, 2, 3$, und/oder 4. Ein $n > 1$ kommt in Frage, wenn ein oder mehrere nichtelektrische Funktionsmodule, i.e. solche ohne Abgangsträger, zwischen zwei elektrischen Funktionsmodulen angeordnet werden sollen. Bei nicht-elektrischen Funktionsmodulen mit nicht-einheitlicher Breite kann n auch nicht-ganzzahlig sein.

Im einzelnen kann weiterhin vorgesehen sein, dass jedes Funktionsmodul zumindest einen von einem nicht an den Druckentlastungshauptkanal unmittelbar angrenzenden Funktionsraum zum Druckentlastungsraum, insbesondere Druckentlastungshauptkanal, führenden seitlich angeordneten funktionsmodulaußenseitig offenen Teilkanal aufweist, und dass durch Aneinanderreihung von Funktionsmodulen mit dem Teilkanal eines ersten Funktionsmoduls und dem Teilkanal oder einer Wandung eines angereihten zweiten Funktionsmoduls ein geschlossener Druckentlastungshilfskanal gebildet ist. Solche elektrische Anlagen sind in dem Sinne hermetisch geschlossen, als dass auch im Falle eines Störlichtbogens keine Öffnungen in der Kapselung der aus den elektrischen Funktionsmodulen zusammengefügt entstehen können bzw. keine Druckentlastung über irgendeine freiliegende Außenfläche des Funktionsmoduls erfolgt. Dagegen ist ein einzelnes Funktionsmodul für sich betrachtet nicht hermetisch geschlossen, da zumindest der nicht unmittelbar an den Druckentlastungshauptkanal angrenzende Funktionsraum über den bei einem einzeln betrachteten Funktionsmodul nach außen offenen Druckentlastungshilfskanal an den Druckentlastungshauptkanal angeschlossen ist. Als Hilfskanal ist bezeichnet eine lateral, i.e. orthogonal zur Längserstreckung des Hilfskanal, offene Anordnung von ansonsten aneinander anschließenden Wandungen. Mit anderen Worten ausgedrückt, ein Teilkanal ist wie eine Rinne ausgebildet. Jedes Funktionsmodul bildet zwar im wesentlichen eine selbständige Einheit, der Druckenlastungshilfskanal wird jedoch erst durch Aneinanderreihung von zwei Funktionsmodulen gebildet, wobei Wandungen beider Funktionsmodule im Zuge des Aneinanderfügens die lateral geschlossene Struktur des Druckentlastungshilfskanals bilden. Es reicht somit, wenn zwei benachbarte Funktionsmodule sich einen Druckentlastungshilfskanal gleichsam teilen. In Weiterbildung des modularen Konzepts, beispielsweise gemäß dem Patent DE 196 38 746 C, werden die Funktionsmodule lateral geschlossene Druckentlastungshilfskanäle bildend komplementär zueinander ausgebildet. Es versteht sich, dass für ein oder beide endständige Funktionsmodule eine Abschlußplatte vorgesehen ist, mittels welcher ein anlagenaußenseitig liegender und demzufolge offener Teilkanal geschlossen wird. Grundsätzlich kann mit nur einem Teilkanal im Rahmen eines elektrischen Funktionsmoduls gearbeitet werden. Dieser ist dann seitlich angeordnet und die im wesentlichen ebene Außenwandung des daran seitlich anschließenden nächsten Funktionsmoduls schließt diesen Teilkanal, den geschlossenen Druckentlastungshilfskanal bildend, lateral ab. Dann wird für ein endständiges Funktionsmodul, nämlich jenes, dessen freie Seite einen Teilkanal aufweist, eine Abschlußplatte benötigt. Bevorzugt ist es dagegen, wenn jedes Funktionsmodul an gegenüberliegenden Seiten des Funktionsmoduls jeweils einen Teilkanal aufweist. Insbesondere können die Teilkänäle eines Funktionsmoduls spiegelsymmetrisch zu einer zu den Seiten des Funktionsmoduls parallel verlaufenden Mittelebene ausgebildet sein. Dann handelt es sich um Halbkanäle. Grundsätzlich können mehrere oder alle Funktionsräume über Druckentlastungshilfskanäle druckentlastet werden.

Weiterhin bevorzugt ist es, wenn der Druckentlastungshauptkanal in an sich bekannter Weise (DE 196 38 746 C) im Inneren der elektrischen Funktionsmodule eingerichtet ist. Man erhält dann auch hinsichtlich der Druckentlastung insgesamt ein vollständig modulares System, welches zudem sehr kompakt ist. Es kann aber auch ohne Druckentlastungshauptkanal und einem in die Umgebung offenen Druckentlastungsraum gearbeitet werden.

Im einzelnen kann ein Funktionsmodul so aufgebaut sein, dass der Druckentlastungshauptkanal im oberen Bereich der elektrischen Funktionsmodule, vorzugsweise an eine obere Abschlußwand der elektrischen Funktionsmodule angrenzend, angeordnet ist. Im unteren Bereich der elektrischen Funktionsmodule kann ein Kabelanschlußraum und frontseitig ein

Leistungselementerraum, beispielsweise ein Leistungsschalterraum, eingerichtet sein. Dann ist der Kabelanschlußraum über den Druckentlastungshilfskanal an den Druckentlastungshauptkanal angeschlossen.

Die Verbindung von Funktionsräumen mit dem Druckentlastungsraum oder Druckentlastungshauptkanal bzw. dem Druckentlastungshilfskanal und/oder die Verbindung zwischen dem Druckentlastungshilfskanal und dem Druckentlastungshauptkanal können durch einfache Öffnungen gebildet sein, es ist aber auch möglich, Störfall-Druckentlastungselemente, beispielsweise Druckentlastungsklappen, zwischenzuschalten. Bevorzugt ist es, wenn jedenfalls die unmittelbar an den Druckentlastungsraum bzw. Druckentlastungshauptkanal angrenzenden Funktionsräume, beispielsweise der Sammelschienenraum und/oder der Leistungsschalterraum, über Störfall-Druckentlastungselemente, vorzugsweise über Druckentlastungsklappen, an den Druckentlastungshauptkanal angeschlossen sind. In dem Kabelanschlußraum befindliche elektrische Komponenten und Hilfskomponenten, wie Transformatoren und dergleichen, können zu einer monolithischen Baueinheit vergossen ausgebildet sein. Als Vergußmassen kommen alle Polymer-Zubereitungen in Frage, wie in elektrischen Bereichen üblich. Die Baueinheit kann insgesamt austauschbar, beispielsweise mittels lösbarer Verbindungselemente, sein. Im Rahmen der Maßnahmen im Kabelanschlußraum kann auch mit Schrumpfschlauchisolierung gearbeitet werden.

Der Druckentlastungshauptkanal ist im einfachsten und bevorzugten Fall ohne jede Füllung ausgeführt. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, dass der Druckentlastungskanal Absorptionsmittel zur Absorption der thermischen Energie und der Schallenergie von Störfalldruckstößen und/oder von Störfallgasen enthält. Gleiches gilt für die Druckentlastungshilfskanäle.

Im Rahmen einer erfindungsgemäßen elektrischen Anlage können auch Module mit nicht-elektrischen Funktionen eingerichtet sein. Beispielsweise kann ein gekapseltes Störfallmodul oder können mehrere gekapselte Störfallmodule zur Absorption der in Verfolg eines Störlichtbogens entstehenden Energien und Gase eingerichtet sein. Bezüglich eines besonders geeigneten Störfallmoduls wird auf die Literaturstelle DE-A-195 20 689 verwiesen. Es versteht sich, dass ein insofern bekanntes Störfallmodul so modifiziert wird, dass deren Umlenkeinrichtung unmittelbar an eine Druckentlastungsöffnung anschließbar ist. Soll kein Störfallmodul eingesetzt werden, so ist es zweckmäßig, einen Auslaßkanal an die Druckentlastungsöffnung des Druckentlastungshauptkanals anzuschließen, welcher an einen sicherheitstechnisch unbedenklichen Ort, beispielsweise in eine Gebäudeaußenwandung in über 2-3m Höhe, verlegt ist, um Druckwellen und Störgasströme ins Freie zu entlasten.

Die DE 197 14 889 A offenbart eine Sammelschiene, welche aus mehreren Sammelschienen-elementen gebildet ist. Die Enden der Sammelschienenenelemente sind dabei nicht an einem Abgangselement miteinander verbunden, sondern vielmehr in den Bereichen der Grenzflächen zwischen zwei benachbarten Funktionsmodulen. Folglich ist die Sammelschiene nicht ausschließlich durch Verbinden von Sammelschienenlaschen der Sammelschienenenelemente direkt an den Abgangsträgern gebildet.

Auch beim Gegenstand der DE 66 06 173 U sind die Sammelschienenenelemente unmittelbar bei den Wandungen zweier benachbarter Funktionsmodule miteinander verbunden. Eine Verbindung von Sammelschienenenelementen bei Abgangselementen ist nicht erkennbar. Entsprechendes gilt für die DE 77 12 668 U.

Die US 4 136 374 A beschreibt Sammelschienen, welche durch Verschweißen von Bauteilen gebildet werden. Die insofern offenbarte Sammelschiene ist selbst einstückig und weist nicht eine Mehrzahl von einstückigen Sammelschienenenelementen auf.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen elektrischen Anlage,
Fig. 2: einen Querschnitt A-A aus dem Gegenstand der Figur 1,
Fig. 3: eine schematische Darstellung des Anschlusses der Sammelschienenenelemente, und
Fig. 4: einen Sammelschienenenelementesatz.

Die in der Fig. 1 dargestellte elektrische Anlage 1 ist in geschlossener Bauweise ausgeführt und für den Mittelspannungsbereich ausgebildet. Die elektrische Anlage 1 besteht im Ausführungsbeispiel aus einer Mehrzahl von gekapselten elektrischen Funktionsmodulen 2, die nebeneinander angeordnet und miteinander verbunden sind. Anhand der gestrichelten Linien erkennt man einen in Querrichtung der Funktionsmodule verlaufenden Druckentlastungshauptkanal 3, welcher an seinem rechten Ende mit einer Druckentlastungsöffnung 4 endet. Am rechtsseitigen Ende der elektrischen Anlage erkennt man, daß ein vertikal verlaufender offener Teilkanal 11' eingerichtet ist. Zur Vervollständigung der gezeichneten Anlage ist der erkennbare Teilkanal 11' durch eine nicht gezeichnete, druckfeste Teilkanalabdeckplatte abzudecken bzw. zu verschließen. Nicht erkennbar ist, daß am linken Ende des Druckentlastungshauptkanals eine druckfeste Abdeckplatte angebracht ist, die dieses Ende auch im Falle eines Störlichtbogens druckdicht verschließt.

In der Fig. 2 erkennt man, daß das elektrische Funktionsmodul 2 eine Mehrzahl von gegeneinander abgeschlossene Funktionsräume 5,6,7 für Mittelspannung führende Funktionselemente aufweist. Im Beispiel sind als Funktionselemente Sammelschienen 8 im Sammelschienenraum bzw. Sammelschienenkanal 7, ein Leistungsschalter 9 im Leistungsschalterraum 6 und Kabelanschlußelemente 10 im Kabelanschlußraum 5 erkennbar. Zusätzlich ist ein Niederspannungsraum 14 eingerichtet, in welchem der Einfachheit halber nicht dargestellte Schwachstromkreise bzw. Niederspannungskreise zu Steuerungs-, Regelungs- und Meßzwecken angeordnet sind. Der Niederspannungsraum 14 benötigt keine Maßnahmen zur Druckentlastung, da darin keine hohe Spannung bzw. hohe Leistung auftritt und folglich kein beachtlicher Störlichtbogen entstehen kann. Schließlich erkennt man den Druckentlastungshauptkanal 3, der über Druckentlastungsklappen 16,17 mit den Funktionsräumen 6,7 verbunden ist.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der Figuren 1 und 2 erkennt man, daß alle elektrischen Funktionsmodule 2 als selbständige Einheiten ausgebildet sind und im aneinandergereihten, fertigen Zustand eine hermetisch geschlossene elektrische Anlage 1 bilden. Insbesondere ist der Fig. 1 entnehmbar, daß auch die Oberseite der aus den Funktionsmodulen 2 zusammengeführten elektrischen Anlage 1 eine auch in Falle eines Störlichtbogens hermetisch geschlossene Fläche bildet. Um dies darzustellen, sind die Stoßkanten zwischen den Funktionsmodulen 2 an deren Oberseite nicht gezeichnet.

Durch Betrachtung der Figur 2 erkennt man, daß die Funktionsräume 6,7 für Mittelspannung führende Funktionselemente 8,9 unmittelbar an den einzigen, im Inneren des Funktionsmoduls 2 angeordneten Druckentlastungshauptkanal 3 angrenzend ausgebildet sind. Die Funktionsräume 5 sind dagegen über aus jeweils zwei Halbkanälen 11 (siehe auch Fig. 1) verschiedener Funktionsmodule 2,2' gebildeten Druckentlastungshilfskanäle 12 an den Druckentlastungshauptkanal 3 angeschlossen. Grundsätzlich können Störfall-Druckentlastungselemente zwischen einem Funktionsraum 5 und einem Teilkanal 11 oder zwischen einem Teilkanal 11 und dem Druckentlastungshauptkanal 3 angeordnet sein. In der gezeigten Darstellung wird aus Gründen der einfachen Darstellbarkeit ohne Druckentlastungselemente im Zusammenhang mit den Druckentlastungshilfskanälen gearbeitet, es ist lediglich eine Öffnung eingerichtet. Ggf. kann aber an der Öffnung ein Störfall-Druckentlastungselement, beispielsweise eine in den Teilkanal 11 öffnende und die Öffnung verschließende Druckentlastungsklappe, vorgesehen sein. Die Teilkanäle 11 eines Funktionsmoduls 2,2' sind spiegelsymmetrisch zu einer zu den Seiten des Funktionsmoduls 2,2' parallel verlaufenden Mittelebene ausgebildet.

Alle Funktionsräume 5,6,7 sind gegeneinander druckfest abgetrennt, lediglich in den Bereichen der Druckentlastungsklappen 16,17 kann ein Überdruck direkt in den Druckentlastungshaupt-

kanal 3 entweichen. Aus dem Funktionsraum 5 entweicht ein Überdruck über die Öffnung und den Druckentlastungshilfskanal 12. In der Fig. 1 wiederum erkennt man, daß der Druckentlastungshauptkanal 3 geradlinig in Richtung der Druckentlastungsöffnung 4 verlaufend ausgebildet ist. Er kann aber abgewinkelt geführt werden.

Das in der Figur 2 dargestellte elektrische Funktionsmodul 2 ist im einzelnen wie folgt aufgebaut. Der Druckentlastungskanal 3 ist im oberen Bereich des Funktionsmoduls 2 angeordnet. Im oberen Bereich des Funktionsmoduls 2 sind rückseitig ein Sammelschienenraum 7 sowie frontseitig ein Niederspannungsraum 14 eingerichtet. Der Druckentlastungshauptkanal 3 ist oberhalb des Sammelschienenraumes 7 und des Leistungsschalterraumes 6 angeordnet. Im unteren Bereich des Funktionsmoduls 2 sind rückseitig ein Kabelanschlußraum 5 und frontseitig der Leistungsschalterraum 6, eingerichtet. Der Kabelanschlußraum 5 und der Leistungsschalterraum 6 grenzen aneinander an.

Im Ausführungsbeispiel nicht gezeichnet ist, daß sich in der Fig. 1, rechtseitig des rechtesten Funktionsmoduls 2 ein Druckentlastungskamin, welcher ins Freie führt, an die Druckentlastungsöffnung 4 angeschlossen sein kann.

Die Erfindung wird insbesondere aus der Fig. 3 deutlich. Man erkennt einen in Querrichtung der Funktionsmodule 2 verlaufenden und durchgehenden Sammelschienenraum 7, wobei Abgangsträger 18 für Mittelspannung verschiedener elektrischer Funktionsmodule 2 über zumindest eine Sammelschiene 8 miteinander verbunden sind, wobei jede Sammelschiene 8 eine Mehrzahl von einstückigen Sammelschienenelementen 19 aufweist. Aus den Sammelschienenelementen 19 ist eine den Sammelschienenraum 7 durchspannende Sammelschiene 8 durch Verbinden von Sammelschienenlaschen 20 der Sammelschienenelemente 19 direkt an den Abgangsträgern 18 elektrischer Funktionsmodule 2 gebildet ist. Der Fig. 2 wiederum ist entnehmbar, daß der Sammelschienenraum 7 in die Funktionsmodule 2 integriert ist, wobei jedes Funktionsmodul 2 einen sich quer von einer Seite zur anderen Seite des Funktionsmoduls 2 erstreckenden und endständig offenen Sammelschienenkanal 7' aufweist.

Der Übersichtlichkeit halber nicht in der Fig. 3 dargestellt ist, daß der Sammelschienenkanal 7' jedes Funktionsmoduls 2 im Bereich der Abgangsträger 18 eine druckfest verschließbare Montageöffnung zur Verbindung der Sammelschienenlaschen 20 mit den Abgangsträgern 18 aufweist. Die Montageöffnung ist rückseitig des Funktionsmoduls angeordnet.

In der Fig. 4 dargestellt ist ein erfindungsgemäßer Sammelschienenelementesatz, wobei endständig jedes Sammelschienenelementes 19 eine Sammelschienenlasche 20 eingerichtet ist, und wobei der Abstand der Sammelschienenlaschen 20 das 1- oder 2-fache des Abstandes 1 der Abgangsträger 19 zweier benachbarter und miteinander verbundenen elektrischer Funktionsmodule 2 beträgt.

In der Fig. 2 erkennt man einen Längskabelkanal, welcher das Funktionsmodul quer durchlaufend und endständig offen ausgebildet ist. Hierdurch können Leitungen mit geringer Leistung, beispielsweise Steuerleitungen quer durch die elektrische Anlage bis zum Anschlußort in dem betreffenden Modul geführt werden. Innerhalb des Moduls können Leitungen in Leitungshalbkanälen 22 geführt werden. Für die Leitungshalbkanäle gilt das für die Druckentlastungshilfskanäle Gesagte analog.

Patentansprüche:

1. Elektrische Anlage (1) für den Mittelspannungsbereich mit mehreren Funktionsmodulen (2) und einem in Querrichtung der Funktionsmodule verlaufenden Sammelschienenraum (7), wobei Abgangsträger (18) für Mittelspannung verschiedener elektrischer Funktionsmodule (2) über zumindest eine Sammelschiene (8) miteinander verbunden sind, wobei jede

Sammelschiene eine Mehrzahl von einstückigen Sammelschienenenelementen (19) aufweist *dadurch gekennzeichnet*,

daß aus den Sammelschienenenelementen (19) eine den Sammelschienenraum (7) durchspannende Sammelschiene (8) ausschließlich durch Verbinden von Sammelschienenlaschen (20) der Sammelschienenenelemente (19) direkt an den Abgangsträgern (18) elektrischer Funktionsmodule (2) gebildet ist.

2. Elektrische Anlage nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Sammelschienenraum (7) in die Funktionsmodule (2) integriert ist, wobei jedes Funktionsmodul (2) einen sich quer von einer Seite zur anderen Seite des Funktionsmoduls (2) erstreckenden und endständig offenen Sammelschienenkanal (7') aufweist.

3. Elektrische Anlage nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Sammelschienenkanal (7') jedes Funktionsmoduls (2) im Bereich der Abgangsträger (18) eine druckfest verschließbare Montageöffnung zur Verbindung der Sammelschienenlaschen (20) mit den Abgangsträgern (18) aufweist.

4. Elektrische Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Montageöffnung rückseitig des Funktionsmoduls (2) angeordnet ist.

5. Sammelschienenenelementesatz mit Sammelschienenenelementen (19) zur Verwendung in einer Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei endständig jedes Sammelschienenenelementes (19) eine Sammelschienenlasche (20) eingerichtet ist, und wobei der Abstand der Sammelschienenlaschen (20) das n-fache des Abstandes 1 der Abgangsträger (19) zweier benachbarter und miteinander verbundenen elektrischer Funktionsmodule (2) beträgt, wobei $n = 1, 2, 3$, und/oder 4.

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen



FIG. 1

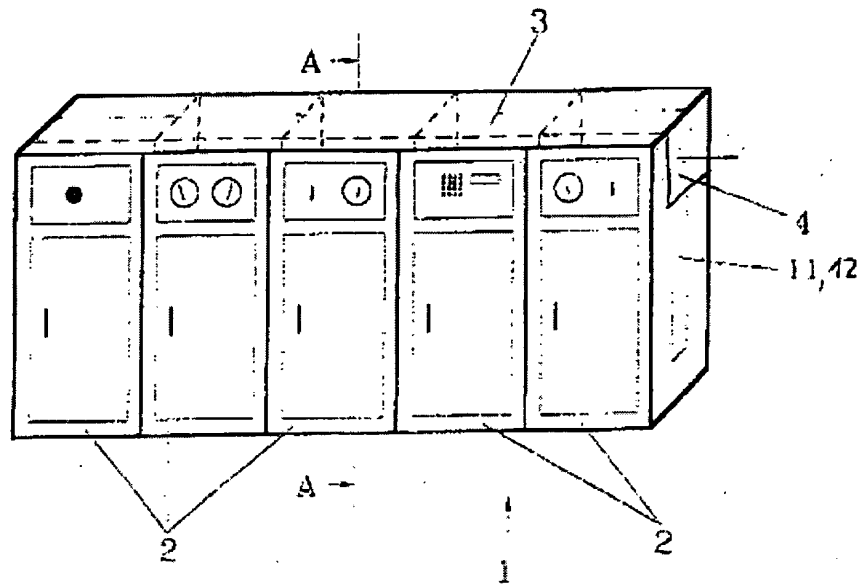




Fig.2

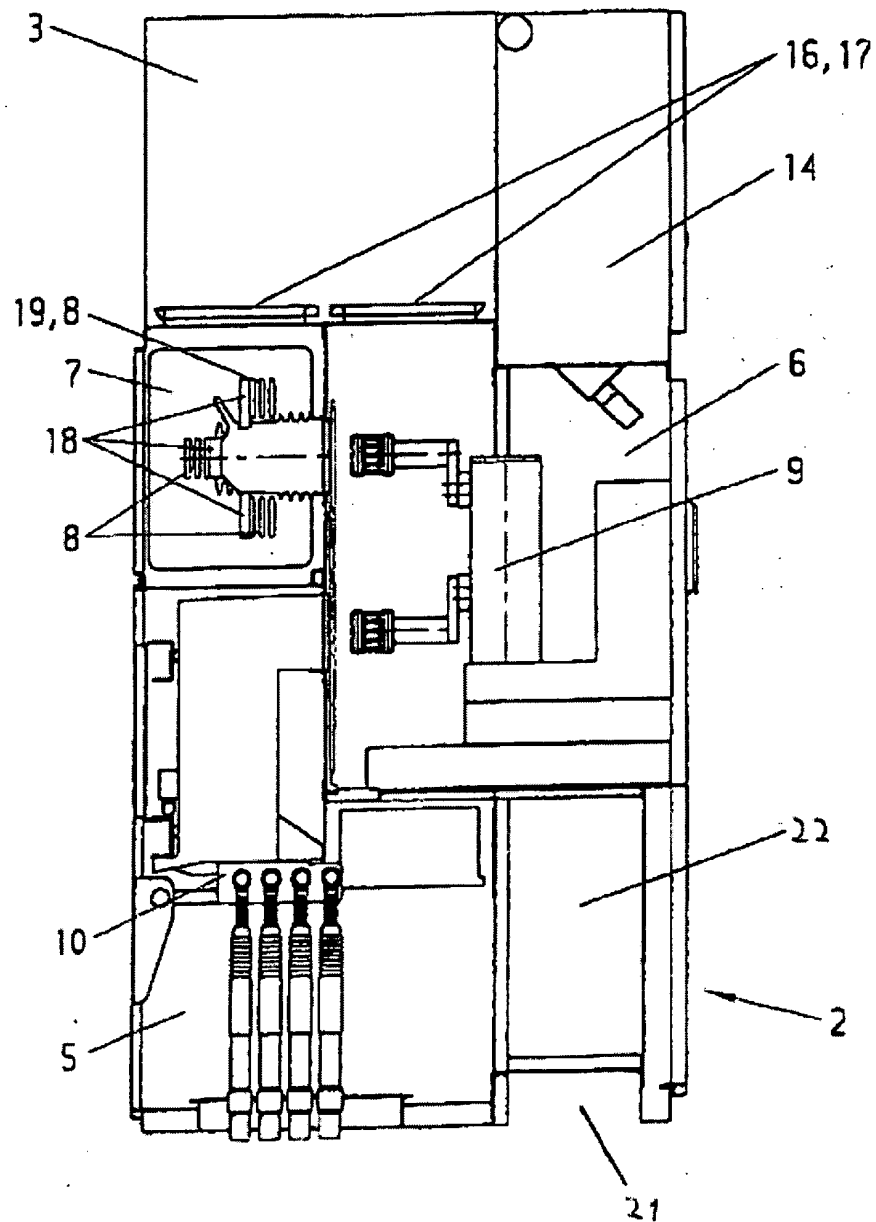




Fig. 3

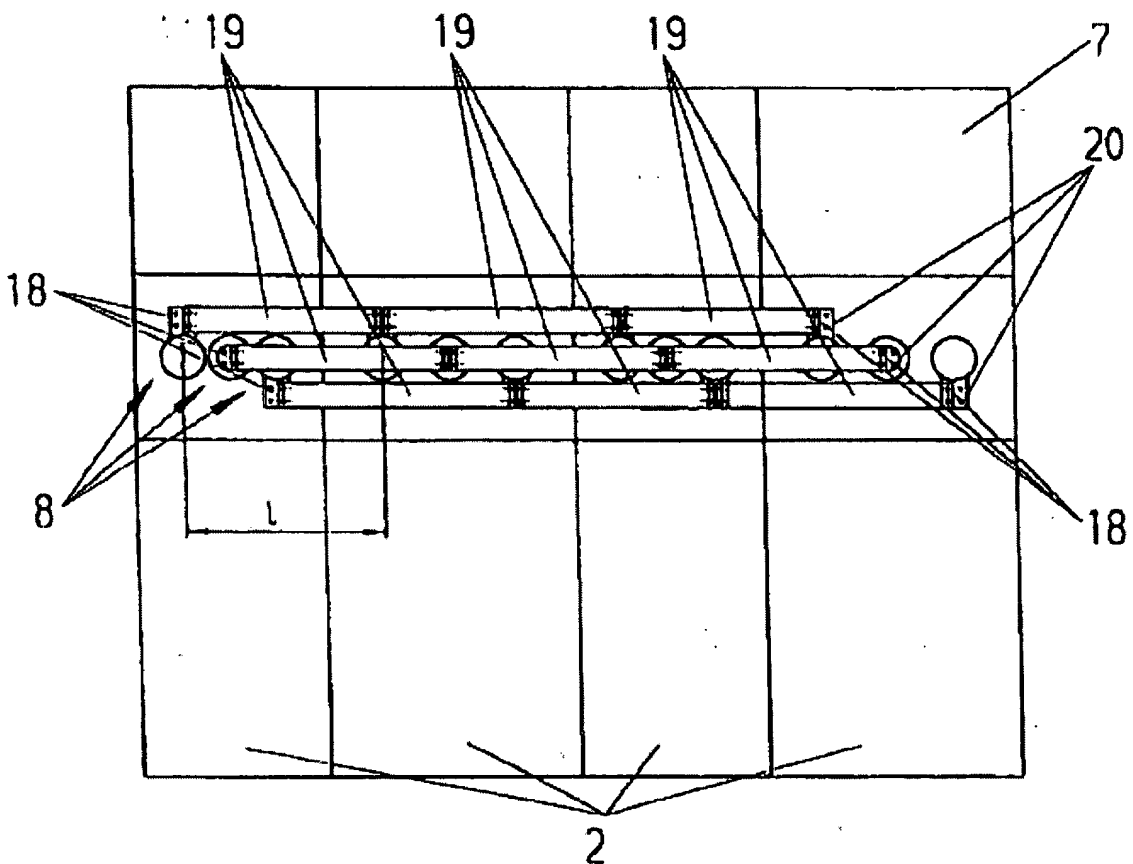




Fig. 4

