



(10) **DE 10 2004 007 260 B4** 2016.05.12

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 007 260.4**
(22) Anmeldetag: **14.02.2004**
(43) Offenlegungstag: **07.10.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.05.2016**

(51) Int Cl.: **H02H 7/22 (2006.01)**
H02B 1/24 (2006.01)
H05K 5/02 (2006.01)
H05K 7/00 (2006.01)
H05K 7/18 (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).

(66) Innere Priorität:

203 18 511.0 **27.02.2003**

(73) Patentinhaber:

Rittal GmbH & Co. KG, 35745 Herborn, DE

(74) Vertreter:

**BOEHMERT & BOEHMERT Anwaltspartnerschaft
mbB - Patentanwälte Rechtsanwälte, 28209
Bremen, DE**

(72) Erfinder:

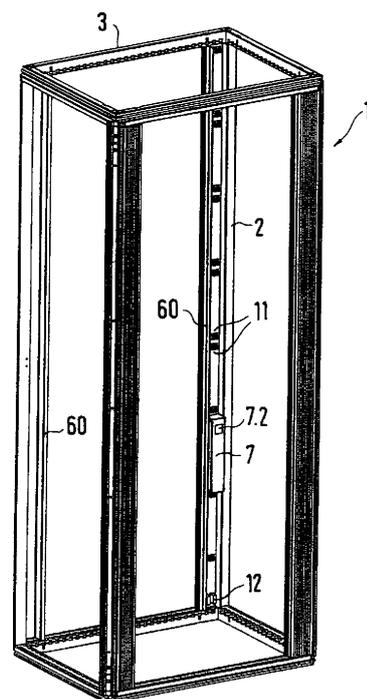
**Hain, Markus, 35684 Dillenburg, DE; Kreiling,
Jörg, 35444 Biebertal, DE; Strackbein, Heinrich,
35444 Biebertal, DE; Dahmer, Ralf, 57462 Olpe, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	199 25 349	A1
DE	202 03 885	U1
DE	690 26 161	T2
US	5 278 771	A

(54) Bezeichnung: **Elektrifiziereinrichtung für einen Schaltschrank oder ein Rack**

(57) Hauptanspruch: Elektrifiziereinrichtung für einen Schaltschrank oder ein Rack, wobei die Elektrifiziereinrichtung mindestens eine einstückig mit einem Rahmenprofil (2, 3) ausgebildete oder separate Elektrifizierleiste (60) aufweist, in der berührungssicher in einer längsverlaufenden Aufnahme (6.3, 6.5) elektrische Leitungen (16) untergebracht sind, und wobei die Elektrifiziereinrichtung weiterhin mindestens einen in der Aufnahme (6.3, 6.5) fixierten oder fixierbaren Einsatz (7) aufweist, der an unterschiedlichen Positionen entlang der Aufnahme (6.3) anordenbar ist, wobei der mindestens eine Einsatz (7) mit einer Auslastungs-Überwachungseinrichtung ausgerüstet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Gruppen der elektrischen Leitungen (16) verschiedenen Stromversorgungen (7.4, 7.5) zugeordnet sind, dass der mindestens eine Einsatz (7) zum Auswählen einer der beiden Stromversorgungen (7.4, 7.5) in zwei in Längsrichtung um 180° gedrehten Stellungen in das Aufnahmeprofil einsetzbar und mit der betreffenden Gruppe der elektrischen Leitungen (16) verbindbar ist, und dass die Auslastungs-Überwachungseinrichtung eine Anzeigevorrichtung (7.2) aufweist, wobei in dem Einsatz (7) ein Lagesensor (28) vorhanden ist, mit dem die gewählte Einbaulage feststellbar und die Anzeigevorrichtung (7.2) zum eindeutigen Ablesen umsteuerbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Elektrifiziereinrichtung für einen Schaltschrank oder ein Rack mit mindestens einer einstückig mit einem Rahmenprofil ausgebildeten oder separaten Elektrifizierleiste, in der berührungssicher in einer längsverlaufenden Aufnahme elektrische Leitungen untergebracht sind, und mit mindestens einem in dieser fixierten oder fixierbaren Einsatz, der an unterschiedlichen Positionen entlang der Aufnahme anordenbar ist, wobei mindestens ein Einsatz mit einer Auslastungs-Überwachungseinrichtung ausgerüstet ist.

[0002] Eine Elektrifiziereinrichtung ist in der DE 101 60 418 C1 angegeben. Bei dieser bekannten Elektrifiziereinrichtung ist eine Elektrifizierleiste einstückig an einem Rahmenprofil in Form eines Aufnahmeprofilabschnittes ausgebildet, in dem mehrere in ein Isolierprofil eingebettete Stromschienen an zwei sich gegenüberliegenden Innenseiten der Aufnahme angeordnet sind. Über die Stromschienen kann Gleichstrom oder Wechselstrom zugeführt werden.

[0003] Ähnliche Elektrifiziereinrichtungen für einen Schaltschrank oder ein Rack sind auch in der DE 103 07 352 A1 und der DE 103 07 353 A1 gezeigt, wobei Stromschienen allerdings auf einer Basisplatte oder im Querschnitt U-förmigen Aufnahme in einem Isolierkörper berührungssicher angeordnet und lediglich über schmale Öffnungen in dem Isolierkörper mittels Einsätze kontaktierbar sind. Mit diesen Maßnahmen können auch größere Einsätze leicht aufgenommen werden.

[0004] Die DE 690 26 161 T2 zeigt eine drehbare Anordnung von Einsätzen in einer Energieverteilungsvorrichtung von Systemmöbeln.

[0005] Die DE 199 25 349 A1 zeigt eine Steckdosenleiste mit einer Netzzuleitung und mehreren in einem gemeinsamen Gehäuse angeordneten Steckdosen, in dem eine Überwachungseinrichtung mit mindestens einer Spannungs- oder Stromüberwachungseinheit sowie mit einer Ausgabeanschlussvorrichtung vorgesehen ist, so dass Erfassungssignale an eine von der Steckdosenleiste entfernte Registrierstelle übertragbar sind. Häufig sind jedoch Schaltschränke mit z. B. nachrichtentechnischen Geräten voll bestückt, so dass es nicht einfach ist, eine derartige Steckdosenleiste mit ihren Anschlusskabeln unterzubringen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Elektrifiziereinrichtung für einen Schaltschrank oder ein Rack bereitzustellen, mit der bei sicherer Funktion einfache Anschlussmöglichkeiten für elektrische Verbraucher geboten werden.

[0007] Diese Aufgabe wird von einer Elektrifiziereinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der rückbezogenen Unteransprüche. Eine Verwendung der Erfindung ist in Anspruch 22 angegeben.

[0008] Es ist vorgesehen, dass zwei Gruppen der elektrischen Leitungen verschiedenen Stromversorgungen zugeordnet sind und dass der mindestens eine Einsatz zum Auswählen einer der beiden Stromversorgungen in zwei in Längsrichtung um 180° (bezüglich seiner Längsausrichtung) gedrehten Stellungen in das Aufnahmeprofil einsetzbar und mit der betreffenden Gruppe der elektrischen Leitungen verbindbar ist, so können auf einfache Weise unterschiedliche Stromversorgungen gewählt werden. Dabei sind weiterhin die Maßnahmen vorteilhaft, dass in dem Einsatz ein Lagesensor vorhanden ist, mit dem die gewählte Einbaulage feststellbar und die Anzeigevorrichtung zum eindeutigen Ablesen umsteuerbar ist. Beispielsweise kann mit diesen Maßnahmen eine 7-Segment-Anzeige oder andere Zeichen erzeugende Anzeige stets in lagerichtiger Darstellung betrieben werden. Mit diesen Maßnahmen wird bei einfachen Anschlussmöglichkeiten auch durch Laien sichergestellt, dass für die anzuschließenden Geräte genügend Energie an gut zugänglichen Stellen zur Verfügung gestellt wird. Erforderlichenfalls können auf einfache Weise weitere Einsätze in der Elektrifizierleiste fixiert werden.

[0009] Weitere wichtige Informationen für den Betrieb der Elektrifiziereinrichtung lassen sich dadurch gewinnen, dass mittels des Lagesensors auch auf die gewählte Stromversorgung (z. B. Netzversorgung oder aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung USV) rückschließbar und eine diesbezügliche Meldung abgebar ist.

[0010] Für die Überwachung sind dabei die Maßnahmen vorteilhaft, dass die Auslastungs-Überwachungseinrichtung eine Strom- und/oder Spannungsüberwachungseinrichtung und gegebenenfalls eine Bus-Anschlussvorrichtung für die Messdaten aufweist. Die Messdaten können dabei nach entsprechender Umwandlung und Digitalisierung direkt auf die Anzeigevorrichtung oder über die Bus-Anschlussvorrichtung und einen angeschlossenen Bus an eine entfernte Steuereinrichtung weitergegeben werden.

[0011] Ein zuverlässiger Schutz vor Überlastung wird dadurch geboten, dass die Auslastungs-Überwachungsvorrichtung Ansteuerelemente einschließlich einer bei Überlast ansprechenden, die Stromversorgung unterbrechenden Sicherung und/oder mindestens eines Relais aufweist. Mit dem mindestens einen Relais kann beispielsweise über die entfernte Steuereinrichtung eine Steckdosenspannung ab- oder zugeschaltet werden. Dabei kann die Ausbildung derart sein, dass mit dem Relais alle Steck-

dosenspannungen eines Einsatzes gemeinsam ab- bzw. einschaltbar sind, oder derart, dass die Steckdosenspannung individueller Steckdosen des Einsatzes mit einem jeweiligen Relais ab- bzw. einschaltbar ist.

[0012] Eine für die Datenweiterleitung und gegebenenfalls vorzunehmende Ansteuerung der Ansteuer-elemente (z. B. Relais oder Anzeigeelemente) vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass zwischen der Strom- und/oder Spannungsüberwachungseinrichtung einerseits sowie der Anzeigevorrichtung und/oder der Bus-Anschlussvorrichtung andererseits eine Microcontrollereinheit zur Daten aufbereitung angeordnet ist. Mit der Microcontrollereinheit kann auch die Anzeigevorrichtung mit den anzuzeigenden Daten versorgt werden bzw. diese gesteuert werden.

[0013] Für die Bedienung und die Funktion ergeben sich weitere Vorteile dadurch, dass die Überwachung eingestellter Grenzwerte über die Bus-Anschlussvorrichtung mittels einer externen Kontrolleinrichtung durchführbar ist und dass die Grenzwerte durch Eingabelemente an dem Einsatz und/oder von der Kontrolleinrichtung aus änderbar sind.

[0014] Ist ferner vorgesehen, dass nach Ausfall einer Stromversorgung mehrere vorhandene Einsätze über die Bus-Anschlussvorrichtungen und zugeordnete Adressen relativ zueinander sequentiell wieder einschaltbar sind, wird eine Überlastung beim Einschalten bzw. Wiedereinschalten sicher vermieden.

[0015] Eine Anpassung von zu überwachenden Grenzwerten an unterschiedliche Spannungsversorgungen wird vorteilhaft dadurch erreicht, dass Grenzwerte automatisch in Abhängigkeit einer erfassten Frequenz der Stromversorgung einstellbar sind. Beispielsweise können auf diese Weise die Versorgungsspannungen eines 60 Hz- und eines 50 Hz-Netzes leicht unterschieden und betreffende Ströme bzw. Spannungen überwacht werden. Die Sollwerte bzw. Grenzwerte beispielsweise für den Strom werden dann frequenzabhängig vorgegeben, z. B. für USA (60 Hz) 16 A und für Europa (50 Hz) 10 A.

[0016] Eine für den Betrieb der Elektrifiziereinrichtung weitere vorteilhafte Maßnahme besteht darin, dass die Auslastungs-Überwachungseinrichtung über ihren Bus-Anschluss mit einer externen Spannungsversorgung verbindbar ist. Denkbar ist aber auch, in den Einsätzen eine jeweilige Gleichspannungsversorgung vorzusehen, die von der Stromversorgung gespeist wird.

[0017] Die Elektrifiziereinheit der Erfindung findet in einem Schaltschrank oder Rack Verwendung.

[0018] Verschiedene für die Funktionsweise günstige Ausgestaltungsmöglichkeiten bestehen darin,

dass die Aufnahme als im Querschnitt rechteckförmiger oder quadratischer Hohlraum ausgebildet ist und eine einer offenen Längsseite gegenüberliegende Basiswand oder Mittenwand und an diese angrenzende Seitenwände aufweist, dass das Isolierprofil mit einer Grundseite eines die Stromschienen einbetenden Grundabschnitts der Basiswand oder Mittenwand oder einer Seitenwand zugekehrt ist und dass die Stromschienen über in dem Grundabschnitt auf der der Grundseite gegenüberliegenden Seite eingebracht, für die Berührungssicherheit schmalen Zugangsöffnungen mit Kontaktelementen des Einsatzes kontaktierbar sind.

[0019] Ein einfacher Aufbau und eine einfache Handhabung werden dadurch unterstützt, dass die Elektrifizierleiste als ein Aufnahmeprofil mit H-förmigem Querschnitt ausgebildet ist und dass die Einsätze in den Hohlraum auf der einem Benutzer zugekehrten Seite der Mittenwand eingesetzt sind, während die elektrischen Leitungen in den von dem Benutzer abgekehrten Hohlraum eingebracht und durch die Mittenwand zugänglich sind.

[0020] Zu einer einfachen Montage mit eindeutiger Anordnung tragen die Maßnahmen bei, dass in der Mittenwand Aussparungen vorhanden sind, in die berührungssichere, von der Benutzerseite her zugängliche Steckerkupplungen eingesetzt sind, und dass auf der von der Benutzerseite abgekehrten Rückseite der Einsätze mindestens eine an die Steckerkupplungen angepasste Steckereinheit angeordnet ist.

[0021] Eine einfache Nutzung unterschiedlicher Stromversorgungen wird dadurch erreicht, dass pro Einsatz zwei in Längsrichtung des Aufnahmeprofils voneinander beabstandete Steckerkupplungen vorhanden sind, die an verschiedene Stromversorgungen angeschlossen sind, und dass die Einsätze zum Auswählen einer der beiden Stromversorgungen mit ihrer Rückseite in den zwei um 180° gedrehten Stellungen in das Aufnahmeprofil einsetzbar und mit der betreffenden Steckerkupplung verbindbar sind.

[0022] Weitere vorteilhafte Maßnahmen für die Funktion und Anwendung bestehen darin, dass in einem Endabschnitt der Elektrifizierleiste mindestens eine berührungssicher ausgebildete Einspeisekupplung für die Stromversorgung angeordnet ist und dass ein an die Einspeisekupplung angepasster Einspeisestecker mit daran angeschlossenem Speisekabel vorgesehen ist.

[0023] Ein vorteilhafter Einbau wird dadurch geboten, dass die Einspeisekupplung an oder in einem Einspeisemodul ausgebildet ist und dass in dem Einspeisemodul ein Netzteil zur Spannungsumsetzung oder -anpassung, eine Strombegrenzung und/oder ein Schaltgerät zum sequentiellen Aktivieren einzelner Einsätze integriert ist.

[0024] Vorteile für die Handhabung und den Aufbau ergeben sich auch dadurch, dass die Einsätze mit Rastelementen versehen sind, mit denen sie an an der Elektrifizierleiste ausgebildeten Rast-Gegenelementen mit einer die Rastverbindung freigebenden Handhabe oder einem Werkzeug entnehmbar festlegbar sind.

[0025] Die Funktion und der Aufbau werden dabei dadurch begünstigt, dass die Rastelemente an sich gegenüberliegenden Längs-Seitenwandbereichen des Einsatzes angeordnet sind und dass die Rast-Gegenelemente an zugekehrten Innenseiten oder Außenseiten der als Hohlraum ausgebildeten Aufnahme ausgebildet sind.

[0026] Zu einer einfachen Handhabung und einem vorteilhaften Aufbau tragen des Weiteren die Maßnahmen bei, dass die Rastelemente und die Handhabe an von dem gehäuseförmigen Einsatz abstehenden Rastfingern angeformt sind.

[0027] Die Herstellung sowie die Handhabung werden ferner dadurch begünstigt, dass die Rastelemente beidseitig an beiden Stirnseiten des im Wesentlichen quaderförmigen Einsatzes eingesetzten Abschlussstücken ausgebildet sind.

[0028] Verschiedene vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten für die Stromzuführung bestehen darin, dass die elektrischen Leitungen als Stromschienen ausgebildet und in ein in die Aufnahme oder eine getrennte Aufnahme eingesetztes Isolierprofil eingebettet sind oder als in der Aufnahme oder der getrennten Aufnahme verlaufende isolierte Drähte ausgebildet sind.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0030] Fig. 1 ein Rahmengestell für einen Schaltschrank oder ein Rack mit eingebauter Elektrifizierleiste in perspektivischer Ansicht,

[0031] Fig. 2 einen Abschnitt einer Elektrifizierleiste mit einem Einsatz in perspektivischer Darstellung,

[0032] Fig. 3 mehrere Einsätze in perspektivischer Darstellung teilweise in über Daten-Leitungen miteinander gekoppeltem Zustand,

[0033] Fig. 4 eine in einem Einsatz angeordnete Auslastungs-Überwachungseinrichtung,

[0034] Fig. 5 eine an einem Einsatz vorgesehene Anzeigevorrichtung,

[0035] Fig. 6 einen Abschnitt eines Einsatzes mit darin angeordneter Auslastungs-Überwachungsvorrichtung,

[0036] Fig. 7A und Fig. 7B einen weiteren Ausschnitt einer Elektrifizierleiste mit einem weiteren abgenommenen Einsatz und einem eingesetzten Einsatz,

[0037] Fig. 8 einen Ausschnitt der Elektrifizierleiste im Bereich einer Stromspeisung und

[0038] Fig. 9 ein Anschlussschema einer Elektrifiziereinrichtung mit einer Elektrifizierleiste.

[0039] Ein in Fig. 1 gezeigtes Rahmengestell **1** aus vertikalen Rahmenschenkeln **2** und horizontalen Rahmenschenkeln **3**, das beispielsweise mit Wandelementen und einem oder mehreren Türelementen zu einem Schaltschrank ergänzt werden kann und z. B. auch informationstechnische Geräte aufnehmen kann, ist im Inneren mit einer entlang einem vertikalen Rahmenschenkel montierten oder daran einstückig angebrachten Elektrifizierleiste **60** ausgerüstet, in die Einsätze **7** an verschiedenen Stellen einsetzbar sind. Die Elektrifizierleiste **60** ist beispielsweise an dem vertikalen Rahmenschenkel oder alternativ an einem Montageprofil mittels (nicht gezeigter) Klemmen, Schrauben, Klipse, Rast- oder Steckelemente oder ausschwenkbar mittels Scharniere seitlich über dessen Länge montiert. Die Elektrifizierleiste **60** ist beispielsweise in ihrem unteren Abschnitt mit einer oder mehreren Einspeisekupplungen **12** für die elektrische Energieversorgung versehen. Die Stromspeisung kann aber auch auf der verdeckten Rückseite der Elektrifizierleiste **60** erfolgen. Die Einsätze **7**, die verschiedene Funktionen erfüllen können, und in den Fig. 1 bis Fig. 4 als Spannungsversorgungseinsätze ausgebildet sind, weisen modulartige, im Wesentlichen quaderförmige Modulgehäuse auf und sind auf ihrer von der zugänglichen Vorderseite abgekehrten Rückseite mit Steckanschlüssen, z. B. Steckzapfen versehen, die in in einer Aufnahme der im Querschnitt z. B. H-förmigen Elektrifizierleiste **60** angeordnete Steckerkupplungen **11** eingreifen. Die Elektrifizierleiste **60** kann alternativ auch entlang einem horizontalen Rahmenschenkel **3** oder einer horizontalen Montagechiene angebracht sein.

[0040] Zum Anbringen der Elektrifizierleiste **60** sind Befestigungselemente, beispielsweise längsverlaufende T-Nuten zum Einsetzen einer Nutschiene oder von Nutmuttern, Raster aus Befestigungslöchern, Rastmittel, Klipse oder Steckmittel oder Scharnierelemente vorgesehen, die beispielsweise in einer oder mehreren Außenseiten der Elektrifizierleiste **60** ausgebildet bzw. angeordnet sind. Insbesondere ist eine U-förmige, entlang mindestens eines Rahmenschenkels verlaufende Aufnahme einstückig an diesem ausgebildet, in die die Elektrifizierleiste **60** mittels Rastmittel eingerastet ist. Die Rastmittel können

dabei auf der Außenseite der Elektrifizierleiste **60** verlaufende Längsrippen oder -nuten einerseits und im inneren der Aufnahme verlaufende, angepasste Gegen-Rastrmittel sein.

[0041] Die in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** und **Fig. 6**, **Fig. 7A** und **Fig. 7B** gezeigten Einsätze **7** weisen auf ihrer von der Aufnahme in der Elektrifizierleiste **60** abgewandten Oberseite, und zwar in einer Abdeckwand **7.22** des Modulgehäuses, mehrere Stecköffnungen auf. Über Verbindungsleitungen **16** (vgl. **Fig. 9**) kann beispielsweise eine Netz-Versorgungsspannung oder aus einer unterbrechungsfreien Stromversorgung eine andere Wechselspannung oder aber eine Gleichspannung bereitgestellt werden. An die Abnahmebuchsen **7.21** können unmittelbar die Verbraucher in dem Rack oder Schaltschrank über ein entsprechendes Anschlusskabel angeschlossen werden.

[0042] Der in den **Fig. 1** und **Fig. 2** und näher in **Fig. 3** dargestellte Einsatz **7** weist eine Anzeigevorrichtung **7.2** auf, die mit einer in dem Einsatz **7** angeordneten – Auslastungs- oder Überlast-Überwachungsvorrichtung mit einer Überwachungseinheit **20** verbunden ist, deren schaltungstechnischer Aufbau schematisch in **Fig. 4** dargestellt ist. Die Anzeigevorrichtung **7.2** kann aus verschiedenen Anzeigebauweisen bestehen und weist vorliegend einen Anzeigeteil **7.25**, z. B. in Form einer mehrstelligen 7-Segment-Anzeige oder LCD-Anzeige sowie einen Anzeigeteil **7.23** mit LEDs und beispielsweise einem weiteren Anzeigeelement **7.24**, beispielhaft ebenfalls eine LED-Anzeige, auf. Die Anzeigevorrichtung **7.2** ist in der Abdeckwand **7.22** angeordnet, in der auch die Stecköffnungen **7.21** positioniert sind. Das Anzeigefeld **7.25** mit der Ziffernanzeige bzw. LCD-Anzeige kann variabel über einen in der Überwachungseinheit **20** vorgesehenen Microcontroller **26** angesteuert werden.

[0043] Ferner weist die Überwachungseinheit **20**, wie **Fig. 4** zeigt, eine in einer Versorgungsleitung **21** liegende Sicherung **22** auf, der ein Spannungsmesser **25.1** an den beiden Adern L, N der Versorgungsleitung **21** nachgeschaltet ist, durch den die Sicherung **22** überwacht werden kann. Ferner liegt in der Versorgungsleitung **21** nach dem Spannungsmesser **25.1** ein Relais **23**, dem ein Stromwandler **24** sowie ein weiterer Spannungsmesser **25.2** nachgeordnet sind. Die erforderlichenfalls verstärkten Messdaten des Stromwandlers **24** werden über einen AD-Wandler **27** dem Microcontroller **26** zugeführt, der auch die Messdaten der Spannungsmesser **25.1** und **25.2** aufnimmt. Das Relais **23** kann durch Auswerten der Messdaten des weiteren Spannungsmessers **25.2** überwacht werden. Ferner ist in der Überwachungseinheit **20** ein Lagesensor **28** vorgesehen, mit dem zwei verschiedene, um 180° gegeneinander gedrehte Einbaulagen des Einsatzes **7** in der Elektrifizierleiste **60** unterschieden werden können und des-

sen Daten ebenfalls dem Microcontroller **26** zugeführt werden. Der Microcontroller kann seinerseits das Relais **23** ansteuern und des Weiteren die Anzeigevorrichtung **7.2** sowie einen akustischen Signalgeber **7.7** und ferner Daten für eine zu einer Bus-Leitung **30** führende Bus-Anschlussvorrichtung **29** aufbereiten bzw. von dieser zur Weiterverarbeitung empfangen. Über einen z. B. mit Tastern versehenen Eingabeteil **7.6** können unter Anzeige durch die Anzeigevorrichtung **7.2** Werte eingestellt und von dem Microcontroller **26** verarbeitet und gespeichert werden.

[0044] Wie die **Fig. 6** zeigt, können die verschiedenen Bauelemente der Überwachungseinheit **20** z. B. auf zwei Platinen **31**, **32** angeordnet werden, von denen die eine die Anzeigevorrichtung **7.2** trägt und unter einer teilweise durchsichtigen Abdeckung der Abdeckwand **7.22** angeordnet ist und die andere z. B. senkrecht dazu positioniert ist.

[0045] **Fig. 5** zeigt ein Beispiel für eine Umsteuerung der Darstellung in dem Anzeigefeld **7.25** bei den zwei um 180° unterschiedlichen Drehlagen. Ferner sind, wie **Fig. 3** zeigt, in der Abdeckung **7.22** des Einsatzes **7** Anschlussbuchsen für einen Daten-Anschluss **7.11** vorgesehen, über die die einzelnen Einsätze **7** mittels entsprechender Datenleitungen miteinander verbunden werden können. Über diese Daten-Leitungen kann auch der Anschluss über die Bus-Leitung **30** verwirklicht werden, wobei den einzelnen Einsätzen **7** jeweilige Adressen zugeordnet werden können, die beispielsweise über den Eingabeteil **7.6** quitiert und in einem Speicher festgehalten werden können. Die Buchsen **7.11** für die Daten-Anschlüsse müssen dabei nicht in der gezeigten Anordnung nebeneinander liegen, sondern die eine kann z. B. in einem Endbereich und die andere in dem gegenüberliegenden Endbereich der Abdeckwand **7.22** oder aber in einer jeweiligen Stirnseite angeordnet sein. Für die Bus-Verbindung kommen verschiedene gängige Ausführungsformen, z. B. Zweidraht- oder Vierdraht-Bus, vorteilhaft ein Feldbus in Frage. Möglich ist auch eine Aufmodulierung der Messdaten bzw. weiteren zu übertragenden Daten auf die Versorgungsspannung (beispielsweise mit einer Transformatoranordnung), wodurch sich separate Bus-Leitungen und Anschlüsse erübrigen.

[0046] Die Überwachungseinheit **20** kann z. B. für eine Strommessung des Gesamtstroms des Einsatzes bzw. Moduls **7** über einen Messbereich von 0 bis 20 A ausgelegt sein. Die Anzeige des Stroms erfolgt über das Anzeigefeld **7.25**, das beispielsweise eine dreistellige 7-Segment-Anzeige aufweist und eine Nachkommastelle vorsieht. Die Überwachung der Stromwerte erfolgt mittels vorgegebener oder vorgebarbarer Grenzwerte, die Minimalwerte, Maximalwerte enthalten und bei Über- oder Unterschreiten eine Warnung auslösen. Alarmmeldungen können durch ein Blinken der Anzeige, eine entsprechende LED oder ei-

ne Signalabgabe über den akustischen Signalgeber **7.7** ausgegeben werden. Die Einstellung der Grenzwerte kann über die externe Steuereinrichtung über die Bus-Leitung **30** erfolgen oder lokal über den Eingabeteil **7.6**, beispielsweise einen Taster. Die Einschaltung bzw. Abschaltung der Steckdosenspannung kann mittels des bistabilen Relais **23** vorgenommen werden, das seine Schaltstellung bei einem Spannungsausfall beibehält. Das gesamte Modul in Form des Einsatzes **7** oder einzelne Steckdosen kann bzw. können auch über die externe Steuereinrichtung ab- oder zugeschaltet werden. Die Überwachung der Sicherung **22** erfolgt durch die Spannungsmessung hinter der Sicherung mittels des Spannungsmessers **25.1**. Die Schaltstellung des Relais **23** kann mittels des Spannungsmessers **25.2** festgestellt werden. Nach einem Ausfall der Stromversorgung werden die Einsätze **7** vorteilhaft sequentiell über das Relais **23** und/oder weitere Relais oder andere Schaltelemente eingeschaltet, um Stromspitzen zu vermeiden. Dabei werden die Module bzw. Steckdosen entsprechend ihrer jeweiligen Adresse verzögert gegeneinander eingeschaltet, wobei die Steuerung über die externe Steuereinrichtung erfolgen kann und auch vorgesehen sein kann, dass die Einschaltverzögerung einstellbar ist. Die Grenzwerte können unter Auswertung der Netzfrequenz, nämlich 50 Hz in Europa und 60 Hz in USA, unterschiedlich vorgegeben werden. Mit der Auswertung der Einbaulage des Einsatzes **7** über den Lagesensor **28** kann nicht nur die Anzeige in den beiden um 180° gegeneinander gedrehten Stellungen zum Ablesen stets lagerichtig betrieben werden, sondern es können auch Rückschlüsse auf die Art der Einspeisung, z. B. Netzversorgung oder Versorgung über eine unterbrechungsfreie Stromversorgung, gezogen und bei der Steuerung berücksichtigt werden.

[0047] Bei Anschluss der Einsätze **7** an die externe Steuerungs- und Überwachungseinrichtung kann die Spannungsversorgung der Überwachungseinheit **20** über die Bus-Leitung **30** erfolgen. Wird keine Verbindung zu der Steuerungseinrichtung vorgenommen, erfolgt die Spannungsversorgung z. B. über einen Adapter über den Bus-Anschluss **29** bzw. den Daten-Anschluss **7.11** mit einem Standard-Netzteil. Die Vergabe der Bus-Adresse erfolgt mittels Quittierung mit dem Eingabeteil **7.6**. Über den Bus können folgende Daten übertragen werden: Abfrage von Strom- oder Spannungswerten, Setzen/Abfragen von Strom- oder Spannungsgrenzwerten, Sicherungsausfall, Schalten der Steckdosen (ein/aus), Abfragen der Schaltstellung des Relais, Abfrage und Auswertung der Einbaulage des Einsatzes **7**, Abfrage und Auswertung der Netzfrequenz, Ändern einer Einschaltverzögerung für ein sequentielles Einschalten der Steckdosen oder Einsätze **7**.

[0048] Eine übergeordnete Steuerungs- und Überwachungseinrichtung bzw. Kontrolleinrichtung kann

unmittelbar über die genannte Busverbindung angeschlossen sein oder über diesen und ein übergeordnetes Übertragungsnetz angeschlossen sein. Die Ansteuerung der Überwachungseinheiten **20** bzw. der Einsätze **7** und die Auswertung von diesen empfangener Daten kann dabei in Verbindung mit weiteren in der Steuerungseinrichtung vorhandenen Informationen erfolgen.

[0049] Entsprechend dem Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 7A, Fig. 7B**, die einen weiteren Einsatz **7'** zum Abnehmen einer Versorgungsspannung über Steckanschlüsse **7.21** zeigen, wird auch der Einsatz **7** an gewünschter Stelle an der Elektrifizierleiste **60** eingesetzt. Die Elektrifizierleiste **60** weist ein im Querschnitt H-förmiges Aufnahmeprofil auf, in dem auf der einem Benutzer zugekehrten Vorderseite einer Mittenwand **6.4** eine Aufnahme in Form eines Hohlraumes **6.3** ausgebildet ist, welcher sich über die gesamte Länge des Aufnahmeprofils **6** zieht. Die Einsätze **7, 7'**, die mehrere Stecköffnungen zum Abnehmen der Versorgungsspannung aufweisen, sind lösbar in den Hohlraum **6.3** einsetzbar, während die Verbindungsleitungen **16**, die aus einfachen Anschlusskabeln oder isolierten Anschlussdrähten oder aus Stromschienen bestehen können, in einem weiteren Hohlraum **6.5** auf der von dem Einsatz **7, 7'** abgekehrten Rückseite der Mittenwand **6.4** verlegt sind. Auf der Innenseite der den weiteren Hohlraum **6.5** begrenzenden Seitenwände **6.1** sind in deren freiem Randbereich in Längsrichtung verlaufende Aufnahmenuten **6.6** ausgebildet, in die eine Abdeckung einschließbar ist. Zur Montage an dem Rahmengestell oder einer Schrankwand bzw. Tür oder Montageplatte kann die Abdeckung zuvor mit geringem Abstand von dem Rahmenschenkel bzw. der Wandfläche oder mit seitlichen Z-förmigen Abkantungen montiert und das Aufnahmeprofil **6** mit den Aufnahmenuten **6.6** aufgeschoben oder auch aufgerastet werden. Auf der Innenseite der den vorderen Hohlraum **6.3** begrenzenden Seitenwände **6.1** sind an deren freiem Endbereich in Längsrichtung verlaufende Rast-Gegenelemente **6.12** in Form von Rastnuten oder Raststegen ausgebildet, in die die Einsätze **7** mittels an ihren Seitenwänden **6.1** angeordneter, angepasster Rastelemente **7.14** einrastbar sind. Die Einsätze **7, 7'** mit intern angeschlossenen, über Stecköffnungen berührungssicher zugänglichen Kontaktelementen weisen die quaderförmigen Modulgehäuse auf, die auf ihren in Längsrichtung voneinander beabstandeten Schmalseiten mit stirnseitigen Abschlussstücken **7.3** in Form von Stirnkappen abgeschlossen sind.

[0050] Es sind Einsätze **7, 7'** mit verschiedenen gängigen Stecköffnungen **7.21**, wie z. B. Rundstecker, Schukostecker, Kaltgerätestecker oder unterschiedlichen Ländernormen und für verschiedene Funktionen vorgesehen. An den Abschlussstücken **7.3** sind seitlich federnde Rastfinger **7.12** mit den jeweiligen Rastelementen **7.14** und manuell betätigbaren Be-

tätigungsabschnitten **7.13** angeformt. Auf der von dem Benutzer abgekehrten Rückseite sind die Einsätze **7, 7'** mit mindestens einer Steckereinheit versehen, die an die in Aussparungen in der Mittenwand **6.4** eingesetzten berührungssicheren Steckerkupplungen **11** angepasst und in diesen kontaktierbar sind. Pro Einsatz **7, 7'** bzw. Modulgehäuse sind zwei Steckerkupplungen **11** vorgesehen, die an verschiedene Stromversorgungen **7.4, 7.5**, beispielsweise eine Standardstromversorgung **7.4**, insbesondere eine Netzspannung, und eine unterbrechungsfreie Stromversorgung **7.5** angeschlossen sind, wie aus **Fig. 9** ersichtlich. Die gewünschte Stromversorgung für den jeweiligen Einsatz **7, 7'** kann der Benutzer einfach dadurch wählen, dass er die Steckereinheit des Einsatzes **7, 7'** nach entsprechendem Drehen des Einsatzes **7, 7'** um 180° mit der der entsprechenden Stromversorgung **7.4, 7.5** zugeordneten Steckerkupplung **11** in Verbindung bringt.

[0051] Im Endbereich des Aufnahmeprofils **6** sind, wie **Fig. 8** zeigt, die den Stromversorgungen **7.4, 7.5** zugeordneten Einspeisekupplungen **12** auf der Vorderseite der Mittenwand **6.4** angeordnet, die ebenfalls berührungssicher ausgebildet sind und über Einspeisestecker **13** mit Speisekabeln **14** an eine Stromversorgung anschließbar sind. Wie **Fig. 9** zeigt, können die in entsprechende Aussparungen in der Mittenwand **6.4** eingesetzten und auf der Rückseite an die Verbindungsleitungen **16** angeschlossenen Einspeisekupplungen **12** in ein Einspeisemodul **15** integriert sein, das weiterhin ein Netzteil zur Spannungsumsetzung oder Spannungsanpassung, eine Strombegrenzung und/oder ein Schaltgerät (Schütz) zum sequentiellen Aktivieren der einzelnen Einsätze **7, 7'** für einen Überlastschutz aufweisen kann. Ferner stellen die Einspeisekupplungen **12** bzw. Stromversorgungen **7.4, 7.5** mehrere Phasen eines Drehstromnetzes bereit, auf die die einzelnen Einsätze **7, 7'** aufgeteilt werden, wie **Fig. 9** zeigt, nach der z. B. der Einsatz-Modul P1 an die Phase P1, der Einsatz-Modul P2 an die Phase P2, der nächste Einsatz (angedeutet als P3) an die Phase P3 und anschließend wieder der folgende Einsatz an die Phase P1 und so fort angeschlossen werden. Die Einspeisestecker **13** sind mit Kontaktierabschnitten **13.1** und Verriegelungsmitteln **13.2** für eine sichere Kontaktierung versehen.

[0052] Denkbar ist auch, in den vorderen Hohlraum **6.3** z. B. auf der Mittenwand **6.4** oder einer entsprechenden Basiswand eines im Querschnitt U-förmigen Aufnahmeprofils **6** Stromschienen in Isolierprofile einzubetten und über schmale Öffnungen auf der Vorderseite des Isolierprofils für entsprechende zapfenartige Steckanschlüsse der Einsätze **7, 7'** zugänglich zu machen.

[0053] Mit den Stromschienen können mehrere Stromkreise gebildet werden, beispielsweise indem

von der Oberseite des Rahmengestelles **1** eine Standardstromversorgung und von der Unterseite eine unterbrechungsfreie Stromversorgung angeschlossen sind, auf die im Bedarfsfall umgeschaltet werden kann. Denkbar ist auch, mit den drei Phasen des Wechselstromnetzes mittels z. B. fünf Stromschienen, von denen eine zentral als mittlere Erdungsschiene angeordnet ist, drei getrennte Stromkreise zu bilden, die jeweils einer geeigneten Anzahl von Einsätzen **7, 7'** zugeordnet sind, so dass eine zu hohe Belastung vermieden wird. Entsprechend dem Kundenwunsch können geeignete Einsätze **7, 7'** bereitgestellt werden. Auch können nachträglich geeignete Elektrifizierleisten **60** nachgerüstet werden.

[0054] Mit dem beschriebenen Aufbau der Elektrifiziereinrichtung erhält der Anwender eine einfache Geräteanordnung, um z. B. einen Schaltschrank oder ein Rack auch nachträglich mit einer Elektrifizierung auszustatten, wobei er einzelne Einsätze **7, 7'** als Stromversorgungsmoduln an geeigneten Stellen ohne Schwierigkeiten und sicher einsetzen kann.

Patentansprüche

1. Elektrifiziereinrichtung für einen Schaltschrank oder ein Rack, wobei die Elektrifiziereinrichtung mindestens eine einstückig mit einem Rahmenprofil (**2, 3**) ausgebildete oder separate Elektrifizierleiste (**60**) aufweist, in der berührungssicher in einer längsverlaufenden Aufnahme (**6.3, 6.5**) elektrische Leitungen (**16**) untergebracht sind, und wobei die Elektrifiziereinrichtung weiterhin mindestens einen in der Aufnahme (**6.3, 6.5**) fixierten oder fixierbaren Einsatz (**7**) aufweist, der an unterschiedlichen Positionen entlang der Aufnahme (**6.3**) anordenbar ist, wobei der mindestens eine Einsatz (**7**) mit einer Auslastungs-Überwachungseinrichtung ausgerüstet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass zwei Gruppen der elektrischen Leitungen (**16**) verschiedenen Stromversorgungen (**7.4, 7.5**) zugeordnet sind,

dass der mindestens eine Einsatz (**7**) zum Auswählen einer der beiden Stromversorgungen (**7.4, 7.5**) in zwei in Längsrichtung um 180° gedrehten Stellungen in das Aufnahmeprofil einsetzbar und mit der betreffenden Gruppe der elektrischen Leitungen (**16**) verbindbar ist, und dass die Auslastungs-Überwachungseinrichtung eine Anzeigevorrichtung (**7.2**) aufweist,

wobei in dem Einsatz (**7**) ein Lagesensor (**28**) vorhanden ist, mit dem die gewählte Einbaulage feststellbar und die Anzeigevorrichtung (**7.2**) zum eindeutigen Ablesen umsteuerbar ist.

2. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass mittels des Lagesensors (**28**) auch auf die gewählte Stromversorgung (**7.4, 7.5**) rückschließbar und eine diesbezügliche Meldung abgebar ist.

3. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung eine Strom- und/oder Spannungsüberwachungseinrichtung (24, 25.1, 25.2) aufweist.

4. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung Ansteuerelemente einschließlich einer bei Überlast ansprechenden, die Stromversorgung unterbrechenden Sicherung (22) und/oder mindestens eines Relais (23) aufweist.

5. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Strom- und/oder Spannungsüberwachungseinrichtung (24, 25.1, 25.2) einerseits sowie der Anzeigevorrichtung (7.2) andererseits eine Microcontrollereinheit (26) zur Datenaufbereitung angeordnet ist.

6. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung eine Bus-Anschlusseinrichtung (29) aufweist, die aufbereitete Daten von der Microcontrollereinheit (26) erhält.

7. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachung eingestellter Grenzwerte über die Bus-Anschlussvorrichtung (29) mittels einer externen Kontrolleinrichtung durchführbar ist und dass die Grenzwerte durch Eingabeelemente (7.6) an dem Einsatz (7) und/oder von der Kontrolleinrichtung aus änderbar sind.

8. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach Ausfall einer Stromversorgung (7.4, 7.5) mehrere vorhandene Einsätze (7) über die Bus-Anschlussvorrichtungen (29) und zugeordnete Adressen relativ zueinander sequentiell wiedereinschaltbar sind.

9. Elektrifiziereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Grenzwerte automatisch in Abhängigkeit einer erfassten Frequenz der Stromversorgung (7.4, 7.5) einstellbar sind.

10. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Überwachungseinrichtung über ihre Bus-Anschlussvorrichtung (29) mit einer externen Spannungsversorgung verbindbar ist.

11. Elektrifiziereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einsätze (7) mit Rastelementen (7.14) versehen sind, mit denen sie an an der Elektrifizierleiste (60) ausgebildeten Rast-Gegenelementen (6.12) mit einer die Rastverbindung freigebenden Handhabe (7.13) oder einem Werkzeug entnehmbar festlegbar sind.

12. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastelemente (7.14) an sich gegenüberliegenden Längs-Seitenwandbereichen (6.1) des Einsatzes (7) angeordnet sind und dass die Rast-Gegenelemente (6.12) an zugekehrten Innenseiten der als Hohlraum ausgebildeten Aufnahme (6.3) ausgebildet sind

13. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastelemente (7.14) und die Handhabe (7.13) an von dem gehäuseförmigen Einsatz (7) abstehenden Rastfingern (7.12) angeformt sind.

14. Elektrifiziereinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastelemente (7.14) beidseitig an beiden Stirnseiten des im Wesentlichen quaderförmigen Einsatzes (7) eingesetzten Abschlussstücken (7.3) ausgebildet sind.

15. Elektrifiziereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrischen Leitungen (16) als Stromschienen ausgebildet und in ein in die Aufnahme (6.3) oder eine getrennte Aufnahme (6.5) eingesetztes Isolierprofil eingebettet sind oder als in der Aufnahme (6.3) oder der getrennten Aufnahme (6.5) verlaufende isolierte Drähte ausgebildet sind.

16. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahme (6.3) als im Querschnitt rechteckförmiger oder quadratischer Hohlraum ausgebildet ist und eine, einer offenen Längsseite gegenüberliegende Basiswand oder Mittenwand (6.4) und an diese angrenzende Seitenwände (6.1) aufweist, dass das Isolierprofil mit einer Grundseite eines die Stromschienen einbettenden Grundabschnitts der Basiswand oder Mittenwand (6.4) oder einer Seitenwand (6.1) zugekehrt ist und dass die Stromschienen über die in dem Grundabschnitt auf der der Grundseite gegenüberliegenden Seite eingebrachte, für die Berührungssicherheit schmalen Zugangsöffnungen mit Kontaktelementen des Einsatzes (7) kontaktierbar sind.

17. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrifizierleiste als ein Aufnahmeprofil (6) mit H-förmigem Querschnitt ausgebildet ist und dass die Einsätze (7) in die als Hohlraum ausgebildete Aufnahme (6.3) auf der einem Benutzer zugekehrten Seite der Mittenwand (6.4) eingesetzt sind, während die elektrischen Leitungen (16) in den von dem Benutzer abgekehrten Hohlraum (6.3') eingebracht und durch die Mittenwand (6.4) zugänglich sind.

18. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass in der Mittenwand (6.4) Aussparungen vorhanden sind, in die berührungssichere, von der Benutzerseite her zugängliche Steckerkupplungen (11) eingesetzt sind, und

dass auf der von der Benutzerseite abgekehrten Rückseite der Einsätze (7) mindestens eine, an die Steckerkupplungen (11) angepasste Steckereinheit angeordnet ist.

19. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass pro Einsatz (7) zwei in Längsrichtung des Aufnahmeprofils (6) voneinander beabstandete Steckerkupplungen (11) vorhanden sind, die an die verschiedenen Stromversorgungen (7.4, 7.5) angeschlossen sind, und dass die Einsätze (7) zum Auswählen einer der beiden Stromversorgungen (7.4, 7.5) mit ihrer Rückseite in den zwei um 180° gedrehten Stellungen in das Aufnahmeprofil (6) einsetzbar und mit der betreffenden Steckerkupplung (11) verbindbar sind.

20. Elektrifiziereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Endabschnitt der Elektrifizierleiste (60) mindestens eine berührungssicher ausgebildete Einspeisekupplung (12) für die Stromversorgung (7.4, 7.5) angeordnet ist und dass ein an die Einspeisekupplung (12) angepasster Einspeisestecker (13) mit daran angeschlossenem Speisekabel (14) vorgesehen ist.

21. Elektrifiziereinrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einspeisekupplung (12) an oder in einem Einspeisemodul (15) ausgebildet ist und dass in dem Einspeisemodul (15) ein Netzteil zur Spannungsumsetzung oder -anpassung, eine Strombegrenzung und/oder ein Schaltgerät zum sequentiellen Aktivieren einzelner Einsätze (7) integriert ist.

22. Verwendung einer Elektrifiziereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Schaltschrank oder Rack.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

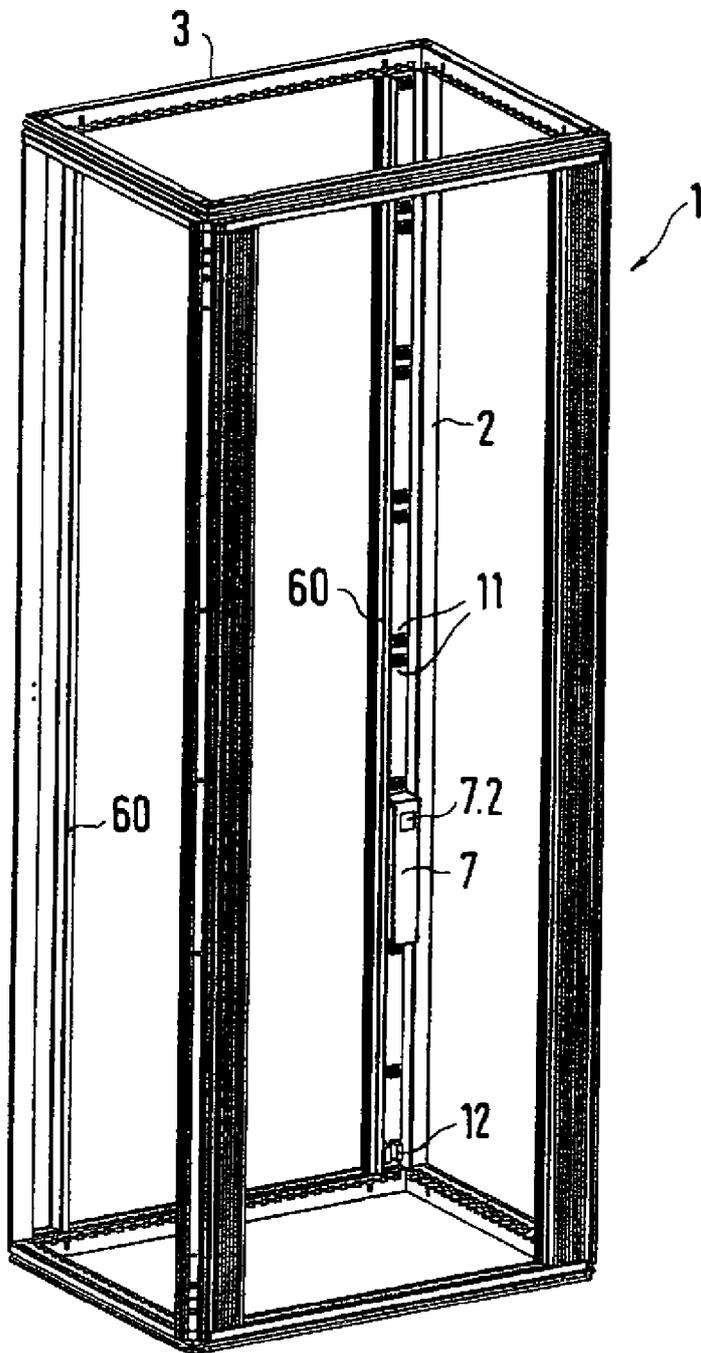


Fig.1

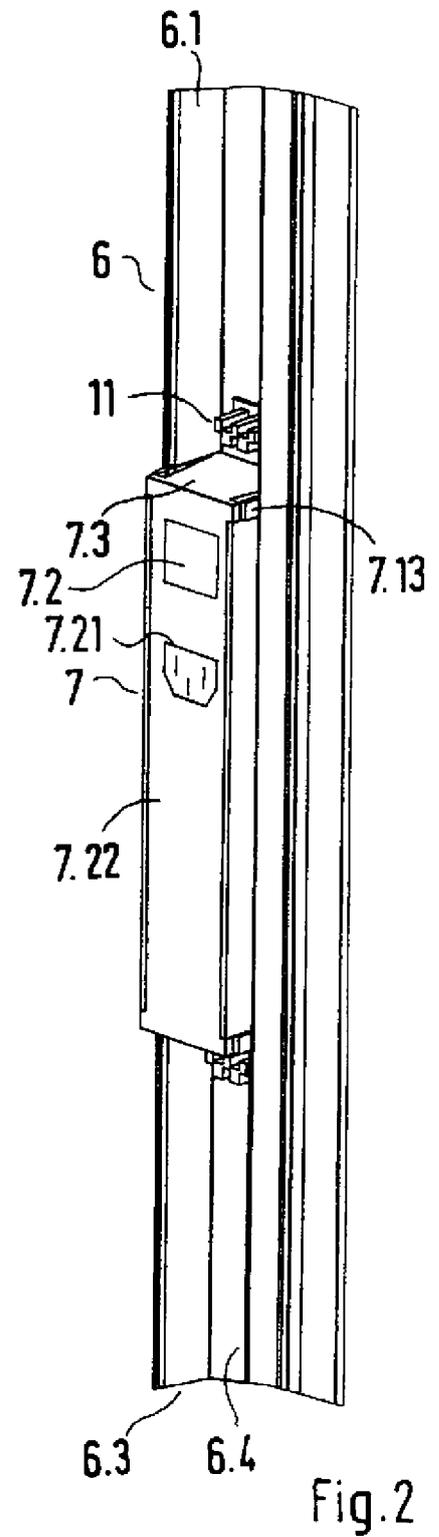


Fig.2

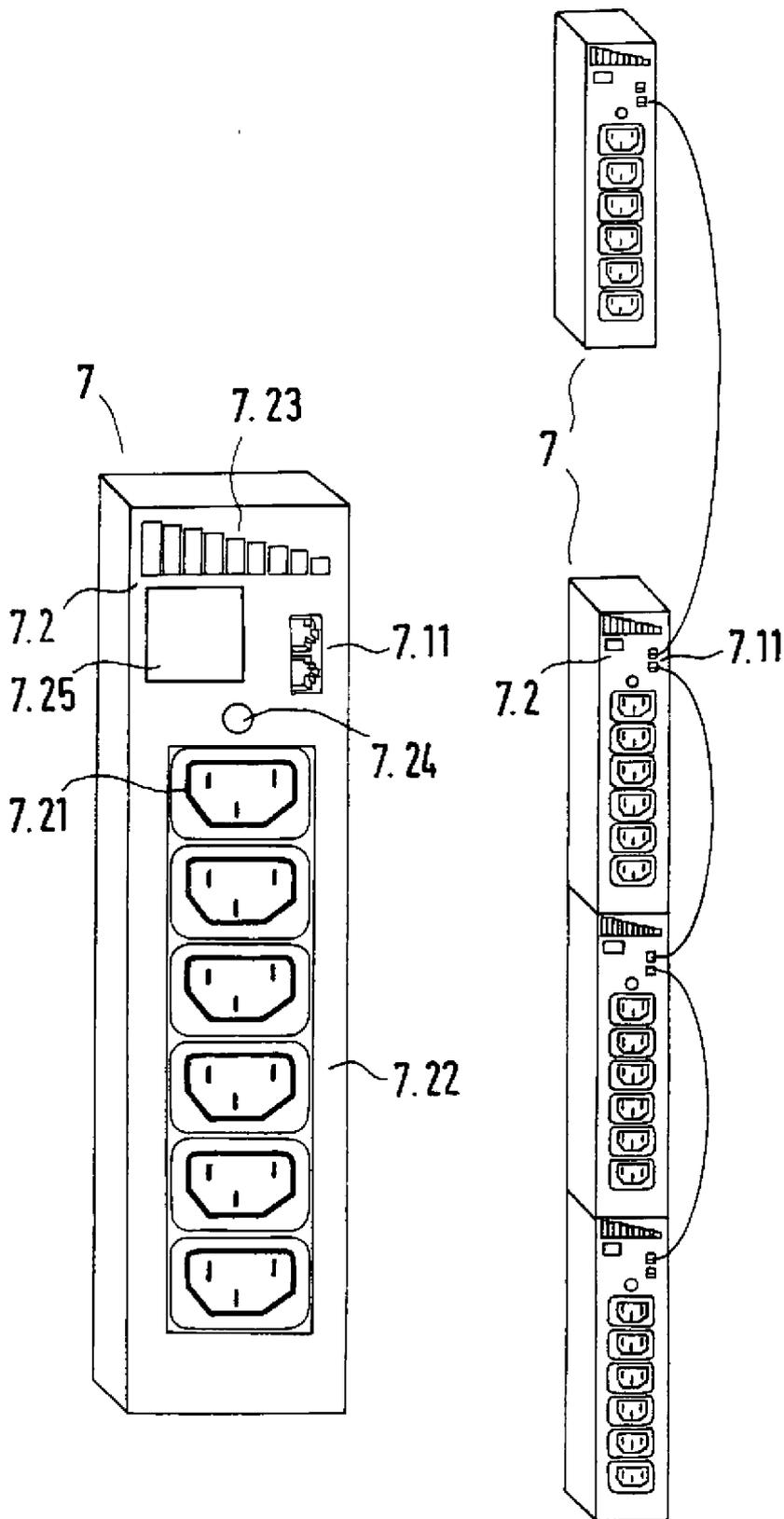


Fig.3

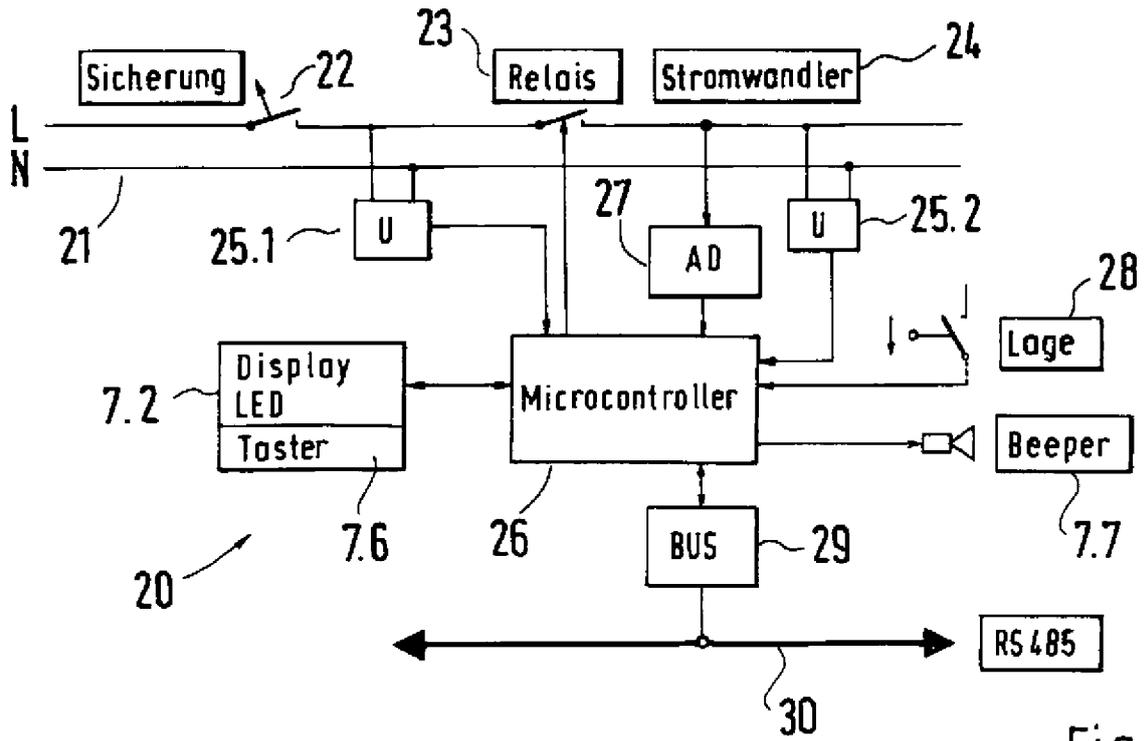


Fig.4

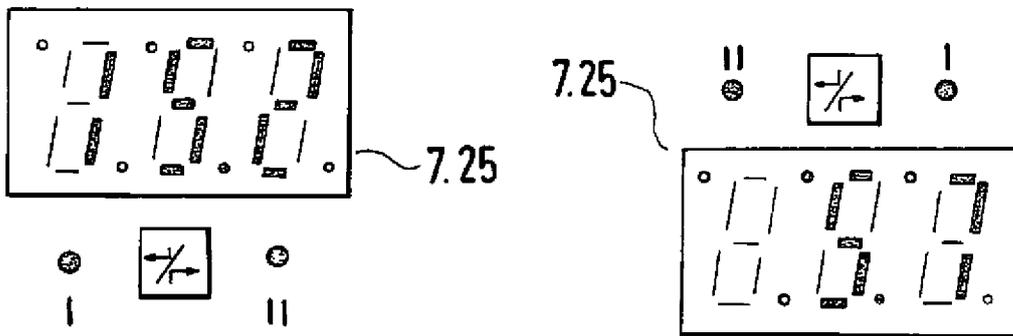


Fig.5

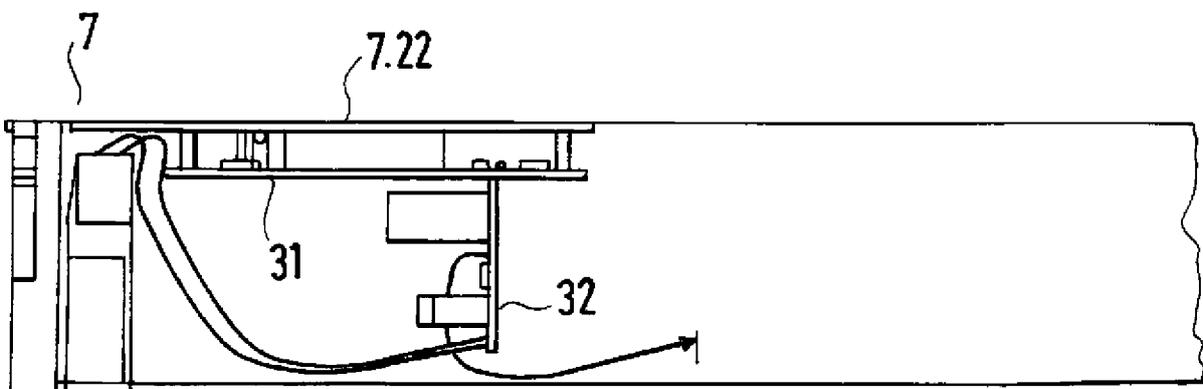


Fig.6

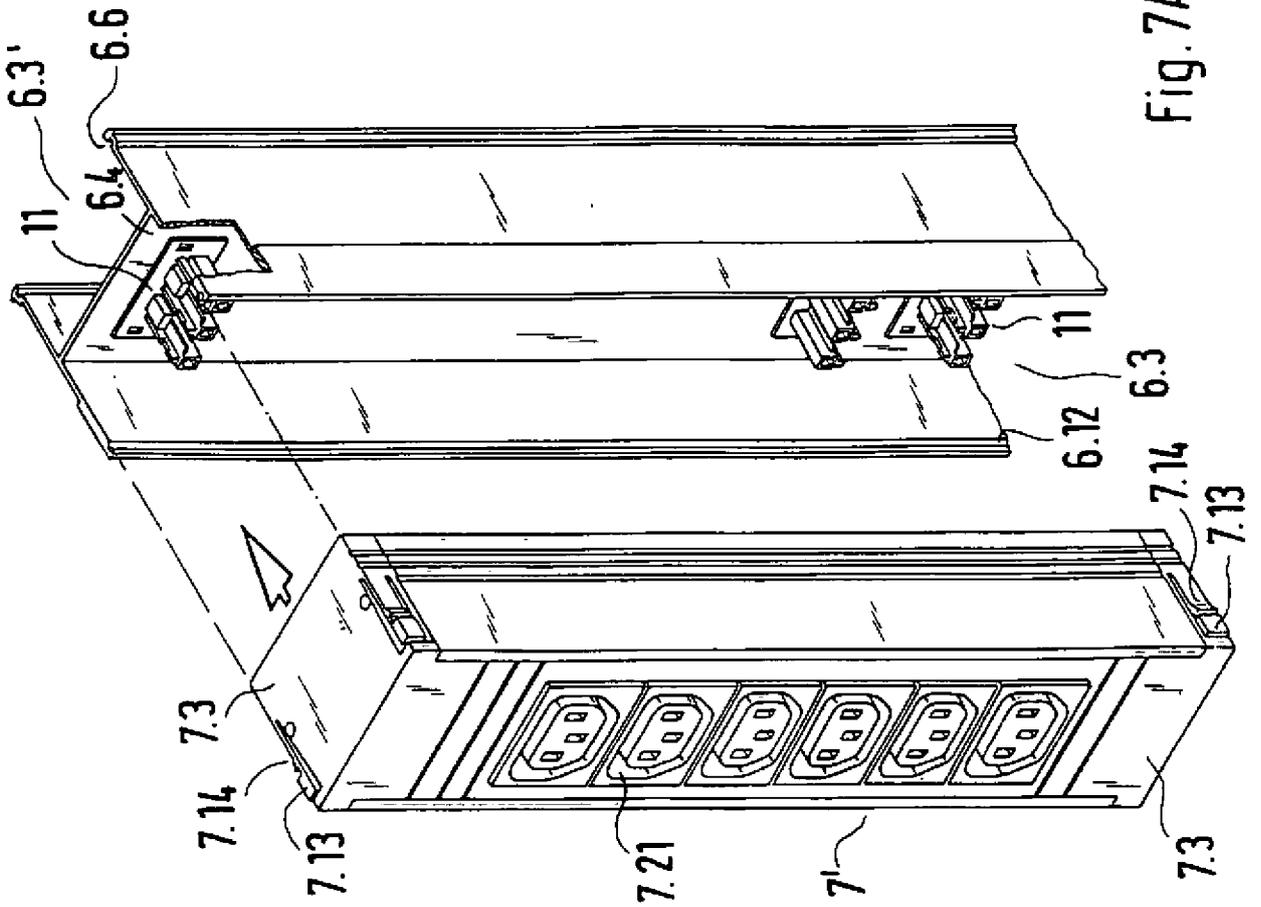


Fig. 7A

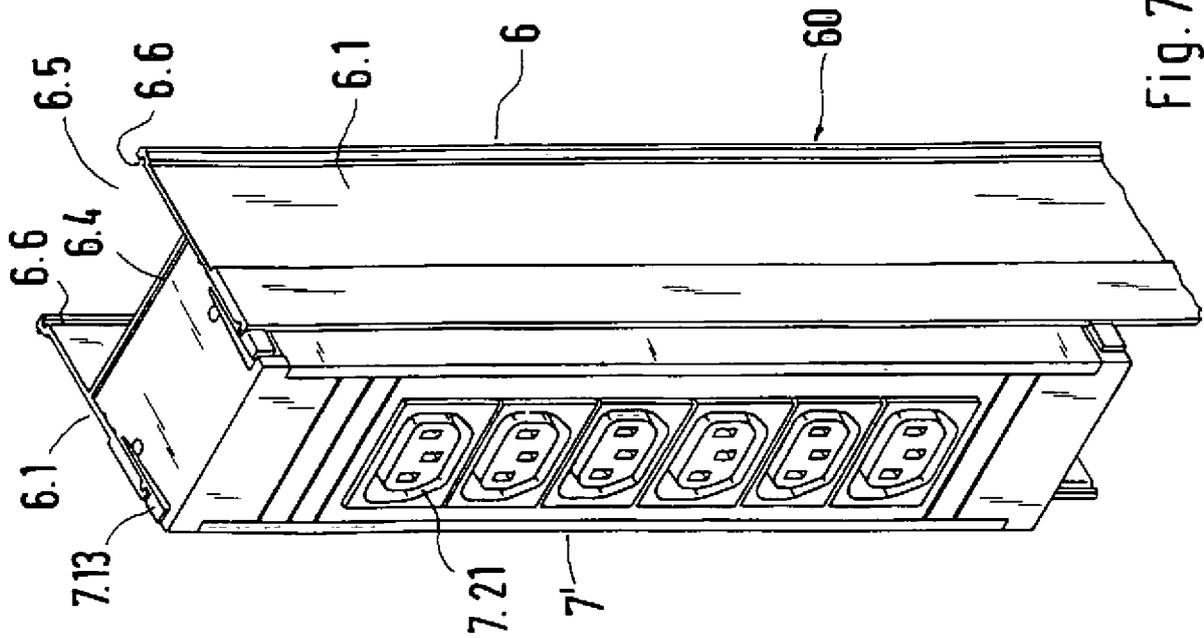


Fig. 7B

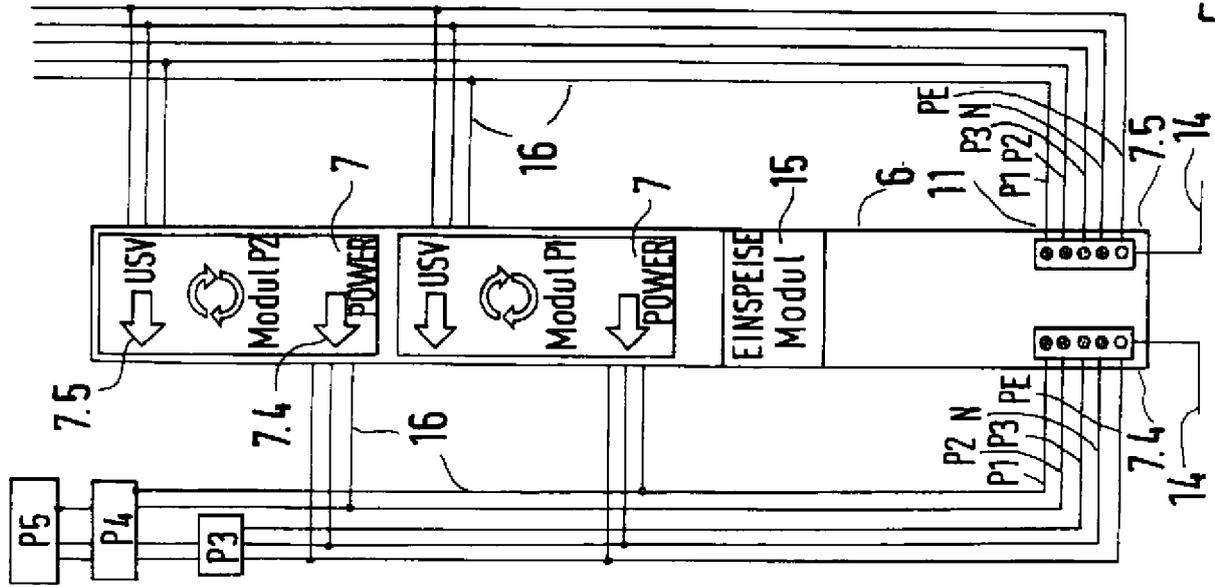


Fig.9

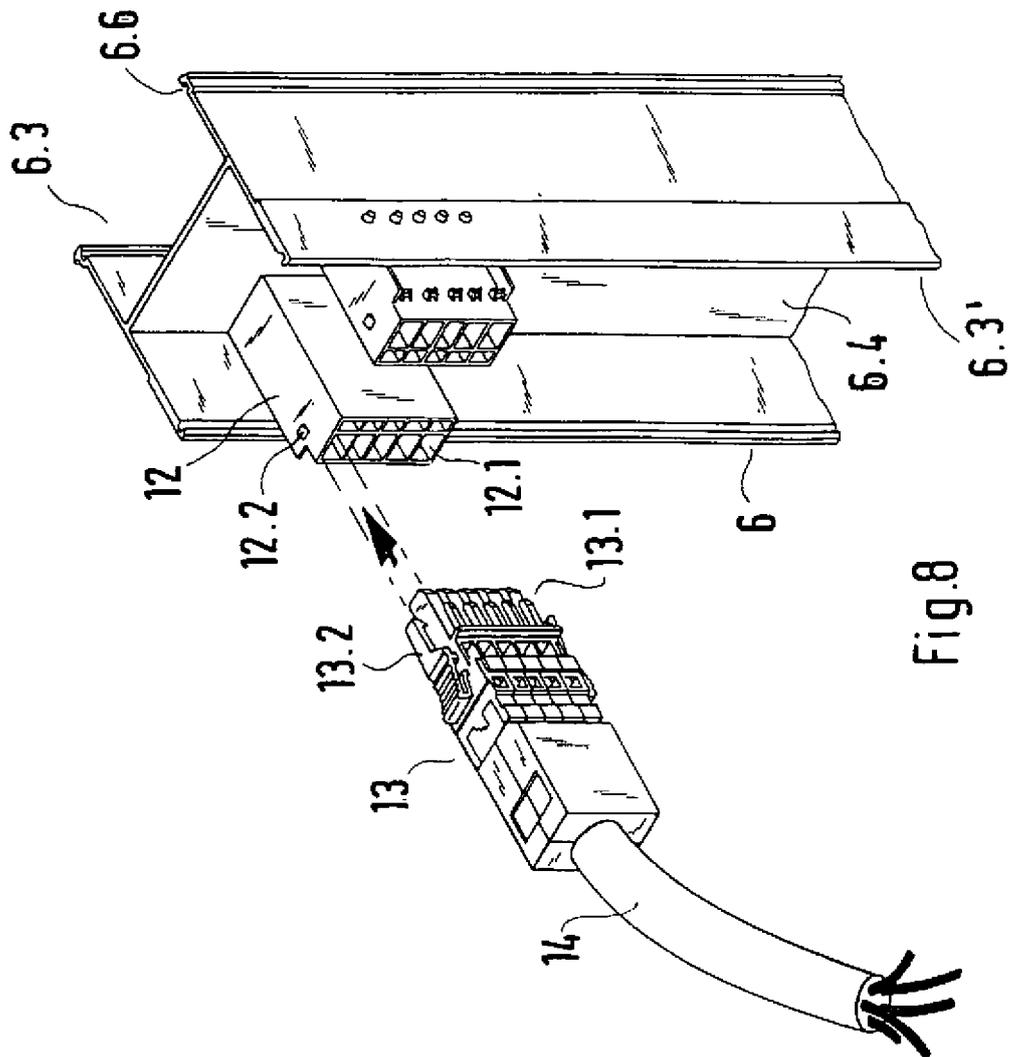


Fig.8