

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
22. Mai 2014 (22.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/076222 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02B 1/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/073907

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. November 2013 (15.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 220 951.4
16. November 2012 (16.11.2012) DE

(71) Anmelder: **TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN
GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Johann-Maus-Straße 2,
71254 Ditzingen (DE).

(72) Erfinder: **LENDLE, Manfred**; Strohgäuring 69, 71254
Ditzingen (DE). **SCHULLER, Friedrich**; Uhlandstraße 4,
70839 Gerlingen (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE KOHLER SCHMID
MÖBUS**; Ruppmannstr. 27, 70565 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOUNTING SYSTEM FOR A SWITCH CABINET AND METHOD FOR MOUNTING MODULES

(54) Bezeichnung : MONTAGESYSTEM FÜR EINEN SCHALTSCHRANK, UND VERFAHREN ZUM MONTIEREN VON
MODULEN

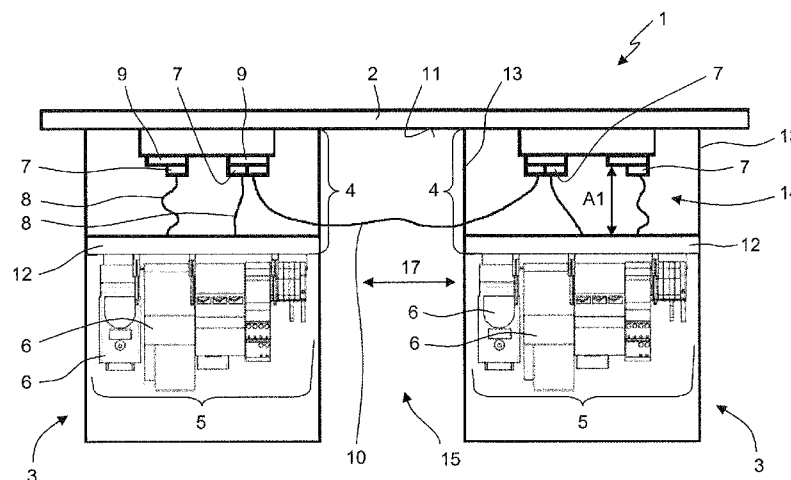


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a mounting system (1), more particularly a switch cabinet, having a mounting plate (2) and having at least two modules (3), which each comprise a module support (4) for fastening the respective module (3) in a mechanically detachable manner to the mounting plate (2), a functional assembly (5), which is arranged on the module support (4), for implementing an electrical function, and a first connection element (7) for the signal transmission and/or energy supply of the functional assembly (5), wherein second connection elements (9) are arranged on the mounting plate (2) and can be connected to the respective first connection elements (7) of the at least two modules (3), wherein the second connection elements (9) can be connected to each other for signal transmission and/or energy supply. The invention also relates to a switch cabinet having such a mounting system (1), a module (3) and a mounting plate (2) for such a mounting system (1), and a method for mounting the modules (3) on the mounting plate (2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/076222 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Montagesystem (1), insbesondere für einen Schaltschrank, mit einer Montageplatte (2) und mit mindestens zwei Modulen (3), die jeweils einen Modulträger (4) zur mechanisch lösbaren Befestigung des jeweiligen Moduls (3) an der Montageplatte (2), eine an dem Modulträger (4) angeordnete Funktionsbaugruppe (5) zur Umsetzung einer elektrischen Funktion, und ein erstes Anschlusselement (7) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppe (5) umfassen, wobei an der Montageplatte (2) zweite Anschlusselemente (9) angeordnet sind, die mit den jeweils ersten Anschlusselementen (7) der mindestens zwei Module (3) verbindbar sind, wobei die zweiten Anschlusselemente (9) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung miteinander verbindbar sind. Die Erfindung betrifft auch einen Schaltschrank mit einem derartigen Montagesystem (1), ein Modul (3) und eine Montageplatte (2) für ein derartiges Montagesystem (1) sowie ein Verfahren zum Montieren der Module (3) auf der Montageplatte (2).

5

10

15

20

MONTAGESYSTEM FÜR EINEN SCHALTSCHRANK, UND VERFAHREN ZUM
MONTIEREN VON MODULEN

25

30 Die Erfindung betrifft ein Montagesystem, insbesondere für einen Schaltschrank, mit einer Montageplatte und mit mindestens zwei Modulen, die jeweils einen Modulträger zur mechanisch lösbaren Befestigung des jeweiligen Moduls an der Montageplatte, eine an dem Modulträger angeordnete Funktionsbaugruppe zur Umsetzung einer elektrischen Funktion, und ein

erstes Anschlusselement zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppe umfassen, wobei an der Montageplatte zweite Anschlusselemente angeordnet sind, die mit den jeweils ersten Anschlusselementen der mindestens zwei Module verbindbar sind, wobei die zweiten Anschlusselemente zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung miteinander verbindbar sind.

Ein derartiges Montagesystem ist beispielsweise aus der EP 1 359 649 A1 bekannt geworden. Bei diesem bekannten Montagesystem werden nicht mehr unterschiedliche Funktionselemente einzelnen auf an der Montageplatte befestigten Hutschienen im Inneren des Schaltschranks montiert und anschließend zur Umsetzung der elektrischen Funktion miteinander verdrahtet, sondern unterschiedliche Funktionselemente, die insbesondere gemeinsam eine bestimmte Funktion ausführen, werden zuvor (typischerweise außerhalb des Schaltschranks) miteinander zu einer Funktionsbaugruppe verdrahtet und auf einem Modulträger montiert. Nachdem mehrere solche jeweils eine Funktionsbaugruppe und einen Modulträger umfassende Module zusammengestellt worden sind, werden diese Module anschließend jeweils als Ganzes an hierfür an der Montageplatte vorgesehenen Positionen befestigt. Schließlich erfolgt eine Verkabelung bzw. Verdrahtung der einzelnen Module untereinander je nach beabsichtigter Funktion der Module und deren Zusammenwirken im Verbund. Durch das bekannte Montagesystem ist der unmittelbar am Schaltschrank vorzunehmende Montagevorgang beschleunigt, da nur noch die einzelnen Module an der Montageplatte des Schaltschranks befestigt und anschließend über, insbesondere standardisierte Schnittstellen (Strom- und Datenleitungen), miteinander verbunden werden müssen.

Allerdings ist der flächenspezifische Platzbedarf, d.h. der Platzbedarf in der Breite bzw. in der Ebene der Montageplatte, bei dieser bekannten Lösung groß. Das sich stetig verringernde Platzangebot für, insbesondere elektrische, Schaltschränke verlangt jedoch zunehmend eine weitere, insbesondere flächenspezifische, Miniaturisierung und platzsparende Anordnung der funktionsrelevanten Elemente im Inneren von Schaltschränken.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Montagesystem anzugeben, das die Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll der flächenspezifische Platzbedarf gesenkt und die Montage des Schaltschranks weiter vereinfacht werden.

5

Diese Aufgabe wird durch ein Montagesystem der eingangs genannten Art gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass entweder zumindest einer der Modulträger eine Modulträgerplatte aufweist, an der zumindest ein Teil der jeweiligen Funktionsbaugruppe befestigt ist, wobei die Modulträgerplatte im an
10 der Montageplatte befestigten Zustand des Moduls von den zweiten Anschlusselementen beabstandet angeordnet ist und wobei die Funktionsbaugruppe erste und zweite Funktionselemente umfasst, wobei die ersten Funktionselemente auf einer der Montageplatte abgewandten Seite der Modulträgerplatte befestigt sind, und wobei die zweiten Funktionselemente auf
15 einer der Montageplatte zugewandten Seite der Modulträgerplatte und/oder auf einer zwischen der Montageplatte und der Modulträgerplatte angeordneten zusätzlichen Modulträgerplatte des jeweiligen Moduls befestigt sind, oder dass zumindest einer der Modulträger eine Modulträgerplatte aufweist, die über einen Befestigungsschenkel im Wesentlichen senkrecht zur
20 Montageplatte an der Montageplatte befestigbar ist.

Erfindungsgemäß können die einzelnen Module über die ersten Anschlusselemente direkt an ihren jeweils an der Montageplatte vorgesehenen Befestigungsorten, insbesondere direkt an den zweiten Anschlusselementen,
25 befestigt bzw. angeschlossen werden. Bei dem erfindungsgemäßen Montagesystem werden typischerweise zunächst die zweiten Anschlusselemente entsprechend der später im Verbund aller Module gewünschten Funktionsweise des Schaltschranks miteinander leitend verbunden und ggf. an eine Versorgungsleitung für elektrische
30 Energie/Signaleingangs- bzw. Signalausgangsleitung des Schaltschranks angeschlossen. Somit besteht die funktionsgemäße leitende Verbindung (Signalübertragung und/oder Energieversorgung) zwischen den zweiten Anschlusselementen bereits vor der Befestigung der Module an der Montageplatte bzw. vor dem Verbinden der ersten mit den zweiten
35 Anschlusselementen. Folglich können die einzelnen Module in vorteilhafter

Weise sofort nach ihrer Befestigung an der Montageplatte bzw. nach dem Anschluss der ersten Anschlusselemente an die zweiten Anschlusselemente entsprechend ihrer beabsichtigten elektrischen Funktion zusammenwirken, ohne dass weitere leitende Verbindungen und/oder Anschlüsse bzw. Verdrahtungen zwischen den Modulen und/oder den Modulen und der Montageplatte vorgenommen werden müssten. Solche weitere leitende Verbindungen und/oder Anschlüsse erfordern hingegen bei den eingangs genannten und vorbekannten Montagesystemen entsprechende Freiräume zur Handhabung der Anschlüsse zwischen den einzelnen Modulen, die den flächenspezifischen Platzbedarf jedoch in nachteiliger Weise erhöhen. Bei dem erfindungsgemäßen Montagesystem kann jedoch vorteilhaft auf solche (seitliche) Freiräume zwischen den einzelnen Modulen verzichtet werden, sodass der flächenspezifische Platzbedarf, insbesondere in der Ebene der Montageplatte, insgesamt reduziert ist.

Erfindungsgemäß kommen die ersten Anschlusselemente der einzelnen Module direkt zwischen dem jeweiligen Modul bzw. dem jeweiligen Modulträger einerseits und der Montageplatte bzw. dem jeweiligen zweiten Anschlusselement andererseits zu liegen. Die zweiten Anschlusselemente sind jeweils ihrem entsprechenden Modul zugeordnet. Diese Zuordnung ergibt sich dadurch, dass die zweiten Anschlusselemente in unterschiedlichen Bereichen der Montageplatte angeordnet sind, die sich jeweils (direkt) unterhalb der jeweiligen Module befinden. Da bei dem erfindungsgemäßen Montagesystem eine leitende Verbindung (Verdrahtung) der einzelnen Module untereinander nicht, wie bei den vorbekannten Montagesystemen, zeitlich nach der Befestigung der Module durchgeführt wird, sondern bereits vor oder während des Befestigens der Module an der Montageplatte erfolgt, können die einzelnen Module dichter nebeneinander angeordnet werden bzw. die Befestigungsorte oder Befestigungspositionen für die Module können an der Montageplatte dichter nebeneinander angeordnet sein. Der Schaltschrank kann beispielsweise ein elektrischer Schaltschrank sein. Die vorbestimmten Positionen der zweiten Anschlusselemente sind funktionspezifisch unterschiedlich (je nachdem, welche Funktionen die einzelnen Module bewirken sollen und wie diese hierzu zueinander am sinnvollsten angeordnet sind). Die Funktionsbaugruppen dienen in der Regel der Umsetzung einer elektrischen Funktion zur

Ansteuerung und Regelung einer Bearbeitungseinheit einer Maschine oder einer Anlage.

Gemäß der ersten Alternative des erfindungsgemäßen Montagesystems kann durch die beabstandete Anordnung der Modulträgerplatte von der Montageplatte, die jeweils durch ein erstes und ein zweites Anschlusselement gebildete Schnittstelle (zur Signalübertragung und/oder Energieversorgung) in eine Ebene direkt unterhalb der Modulträgerplatte (zwischen der Modulträgerplatte und der Montageplatte) verlagert werden und das Vorsehen seitlicher Freiräume zwischen den einzelnen Modulen zur Aufnahme dieser Schnittstellen (wie bei den bekannten Montagesystemen) kann in vorteilhafter Weise unterbleiben, sodass der flächenspezifische Platzbedarf weiter verringert (bzw. eine dichtere Anordnung der Module nebeneinander möglich) ist. Dadurch, dass im an der Montageplatte befestigten Zustand des Moduls die Modulträgerplatte von dem zweiten Anschlusselement (und von der Montageplatte) beabstandet angeordnet ist, ist zwischen der Modulträgerplatte und der Montageplatte ein Zwischenraum vorgesehen oder gebildet, der beispielsweise das erste Anschlusselement des entsprechend zugehörigen Moduls sowie gegebenenfalls vorhandene Leiter (zur Signalübertragung und/oder Energieversorgung) des ersten Anschlusselements aufnehmen kann.

Durch die Anordnung bzw. Befestigung der ersten und zweiten Funktionselemente der Funktionsbaugruppen an der Modulträgerplatte bzw. der zusätzlichen Modulträgerplatte gemäß der ersten Alternative des erfindungsgemäßen Montagesystems ergeben sich Module mit mindestens zwei Modul-Ebenen. Diese Ebenen sind in einer Richtung senkrecht zur Montageplatte über- bzw. untereinander angeordnet. Bei gleicher oder annähernd gleicher Anzahl an Funktionselementen kann ein Modul mit zwei oder mehr Ebenen im Vergleich zu einem Modul mit nur einer Ebene in vorteilhafter Weise schmaler bzw. schlanker ausgebildet sein (d.h. eine in lateraler Richtung bzw. in der Ebene der Montageplatte reduzierte Ausdehnungen bzw. Breite aufweisen). Dies verringert weiterhin in vorteilhafter Weise den flächenspezifischen Platzbedarf des Montagesystems bzw. einzelner Module des Montagesystems. Bei den ersten Funktionselementen handelt es sich in der Regel um solche

Funktionselemente, die z.B. für Sichtkontrollen oder Wartungszwecke vereinfacht zugänglich sein sollten, wohingegen die zweiten Funktionselemente (während ihrer Einsatzdauer) typischerweise seltener oder nicht zugänglich sein müssen. Es versteht sich, dass anstelle von nur zwei Ebenen auch mehrere Ebenen vorgesehen sein können, wobei Funktionselemente, die zugänglich sein sollten, bevorzugt in der obersten Ebene (am weitesten von der Montageplatte beabstandet) angeordnet sind.

Gemäß der zweiten Alternative des erfindungsgemäßen Montagesystems werden die die Funktionsbaugruppe bildenden einzelnen Funktionselemente typischerweise senkrecht zur Modulträgerplatte an der Modulträgerplatte befestigt, sodass sie insbesondere aneinandergereiht in variablem Abstand zur Montageplatte angeordnet sind. Der flächenspezifische Platzbedarf eines solchen Moduls beschränkt sich dann im Wesentlichen auf die räumliche Ausdehnung des größten Funktionselements der Funktionsbaugruppe (in einer Richtung parallel zur Montageplatte). Der Befestigungsschenkel ist in der Regel an die Modulträgerplatte, insbesondere rechtwinklig, angeformt. Es ist jedoch ebenso möglich, dass der Befestigungsschenkel ein separates Bauteil des Modulträgers ist. Unter "senkrecht zur Montageplatte" wird vorliegend eine Ausrichtung verstanden, die orthogonal zu der Montageplatten-Ebene verläuft.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der ersten Alternative des erfindungsgemäßen Montagesystems ist die Modulträgerplatte im Wesentlichen parallel zu der Montageplatte in einem Abstand zwischen 20 mm und 80 mm, insbesondere in einem Abstand von ungefähr 50 mm, von dem zweiten Anschlusselement angeordnet. Eine derartige Anordnung hat sich bei Schaltschränken als besonders praktikabel erwiesen.

Eine andere vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Anschlusselemente zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung über einen Leiter, insbesondere über einen elektrischen und/oder optischen Leiter, miteinander verbunden sind. Ein solcher Leiter kann insbesondere als durch ein- oder mehrpoliges Kabel (zum Beispiel eine Verbindungsleitung) gebildet sein.

Bevorzugt ist des Weiteren eine Ausführungsform, bei der der Leiter oder die Leiter zumindest abschnittsweise in die Montageplatte integriert ist oder sind oder vor oder hinter der Montageplatte verläuft bzw. verlaufen. Bei einer alternativen, beispielsweise rückseitig zumindest teilweise offenen Montageplatte können der Leiter oder die Leiter zumindest abschnittsweise in einen inneren Bauraum dieser alternativen Montageplatte integriert sein bzw. entsprechend zumindest abschnittsweise hinter diesem inneren Bauraum verlaufen. Durch die Integration der Leiter in die Montageplatte bzw. deren inneren Bauraum wird der flächenspezifische Platzbedarf des Montagesystems weiter reduziert. Darüber hinaus schafft die Integration der Leiter in die Montageplatte eine größere Übersichtlichkeit im Inneren des Schaltschranks. Alternativ zur Integration des Leiters in die Montageplatte kann das Verbindungskabel auch zum Beispiel auf der Rückseite der Montageplatte angeordnet sein bzw. verlaufen. Auch in diesem Fall bietet das Montagesystem bzw. der Schaltschrank eine große Übersichtlichkeit über die einzelnen befestigten bzw. angeschlossenen Module. Die Montage der Module an der Montageplatte wird dadurch vereinfacht. Der Leiter bzw. ein Verbindungskabel verläuft vor der Montageplatte, wenn der Leiter mit den Modulen auf der gleichen Seite (vorderseitig) verläuft. Dementsprechend verläuft der Leiter hinter der Montageplatte, wenn der Leiter auf der anderen Seite der Montageplatte (rückseitig) angeordnet ist. Es versteht sich, dass in dem Falle, dass mehrere Module (mehr als zwei Module) und mithin mehrere zweite Anschlusselemente vorgesehen sind, entsprechend mehrere Leiter bzw. Verbindungskabel vorgesehen sind, die dann ebenfalls jeweils in die Montageplatte integriert bzw. bezüglich der Montageplatte vorderseitig oder rückseitig angeordnet sein können.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform sind die zweiten Anschlusselemente, insbesondere bündig mit einer Vorderseite der Montageplatte abschließend, in die Montageplatte integriert. Dadurch können einzelne Module beispielsweise während des Befestigungsvorgangs an der Montageplatte oder während des Herausnehmens der Module zu Wartungszwecken vorteilhaft nicht an den zweiten Anschlusselementen bzw. an hervorstehenden Teilen der zweiten Anschlusselemente unbeabsichtigt

einhängen. Ferner ergibt sich ein qualitativ hochwertiger vorderseitiger Abschluss der Montageplatte.

Bevorzugt ist auch eine Ausführungsform, bei der die ersten
5 Anschlusselemente jeweils durch die mechanisch lösbare Befestigung des Modulträgers an der Montageplatte mit dem jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselement verbindbar sind. Dann erfolgen die mechanische Befestigung eines Moduls und die leitende (elektrische und/oder optische) Verbindung der ersten und zweiten Anschlusselemente durch die
10 Montagebewegung gleichzeitig. Beispielsweise kann ein als Stecker ausgebildetes und mit der Modulträgerplatte starr verbundenes erstes Anschlusselement durch die Montagebewegung (beispielsweise eine Einhängebewegung oder eine lineare Aufsetzbewegung) in ein als Buchse ausgebildetes zweites Anschlusselement eingeführt werden. Dabei können die
15 gegenseitigen Einführrichtungen der Stecker bzw. Buchsen in einer im Wesentlichen senkrechten Richtung zu der Montageplatte ausgerichtet sein, um das gegenseitige Einführen während der Montage bzw. beim Durchführen der Montagebewegung zu erleichtern. Alternativ können die Buchse parallel zur Montageplatte und der Stecker parallel zur Modulträgerplatte ausgerichtet
20 sein, sodass bei einer parallel zur Montageplatte verlaufenden Montagebewegung der Stecker in die Buchse eingeführt wird. Es ist des Weiteren möglich, dass die ersten und zweiten Anschlusselemente ausreichend stabil ausgebildet sind (beispielsweise entsprechend massiv ausgebildete Stecker und Buchsen), sodass durch den Anschluss bzw. das gegenseitige
25 Einführen der Anschlusselemente sowohl die mechanische Befestigung des Moduls an der Montageplatte als auch die leitende Verbindung der (ersten und zweiten) Anschlusselemente untereinander erreicht wird (beispielsweise unterstützt durch entsprechende Rastelemente. Alternativ kann das erste Anschlusselement auch an einem Kabelstrang befestigt sein und vor dem
30 Einhängen in die Buchse eingesteckt werden.

Bevorzugt bilden die ersten und die zweiten Anschlusselemente und/oder die Leiter zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung, insbesondere mehrpolige, Systembusschnittstellen. Eine Signalübertragung kann elektrisch
35 und/oder optisch erfolgen. Bevorzugt sind die ersten und/oder die zweiten

Anschlusselemente Stecker und/oder Buchsen, da diese Anschlusselemente insbesondere eine standardisierte Verbindung unterschiedlicher Module zulassen.

- 5 In den Rahmen der Erfindung fällt auch ein Schaltschrank mit einem erfindungsgemäßen Montagesystem. Ein derartiger Schaltschrank profitiert von dem verringerten flächenspezifischen Platzbedarf des Montagesystems und kann mithin kleiner, insbesondere schlanker, ausgeführt sein (entsprechend der in ihren Ausmaßen bzw. in ihrer Breite verringerten
- 10 Montageplatte), sodass der Schaltschrank an Orten mit wenig (flächenspezifischem) Platzangebot (beispielsweise in kleinen Kellern oder Dachräumen oder auch integriert in Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen) vorteilhaft eingesetzt werden kann.
- 15 In den Rahmen der Erfindung fällt des Weiteren eine Montageplatte für ein erfindungsgemäßes Montagesystem zur mechanisch lösbaren Befestigung mehrerer Module, mit jeweils den Modulen zugeordneten (zweiten) Anschlusselementen, die mit an den Modulen vorgesehenen komplementären Anschlusselementen zur Energieversorgung und/oder Signalübertragung
- 20 verbindbar sind. Bei den komplementären Anschlusselementen handelt es sich typischerweise um die ersten Anschlusselemente der Module. Die Montageplatte profitiert im Wesentlichen von denselben Vorteilen wie das vorbeschriebene erfindungsgemäße Montagesystem.
- 25 In den Rahmen der Erfindung fällt ferner ein Modul für ein erfindungsgemäßes Montagesystem, umfassend: eine Funktionsbaugruppe zur Umsetzung einer elektrischen Funktion, ein Anschlusselement zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppe, und einen Modulträger zur mechanisch lösbaren Befestigung des Moduls an einer Montageplatte, wobei
- 30 der Modulträger eine Modulträgerplatte, an der zumindest ein Teil der Funktionsbaugruppe befestigt ist, und Abstandselemente oder Befestigungsschenkel zur beabstandeten Anordnung der Funktionsbaugruppe von einem zweiten Anschlusselement der Montageplatte aufweist. Die Abstandselemente können beispielsweise Abstandshalter, Stelzen,
- 35 Befestigungsarme oder dergleichen sein. Bevorzugt sind die Abstandselemente

so ausgebildet, dass die Modulträgerplatte in einem Abstand zwischen 20 mm und 80 mm, insbesondere in einem Abstand von 50 mm, von dem zweiten Anschlusselement oder der Montageplatte parallel angeordnet ist.

- 5 Die Aufgabe wird ferner gelöst durch ein Verfahren zum Montieren von Modulen, insbesondere zum Montieren von erfindungsgemäßen Modulen auf erfindungsgemäßen Montageplatten, umfassend folgende Verfahrensschritte: Anbringen mindestens zweier zweiter Anschlusselemente an für die zu befestigenden Module jeweils vorbestimmten Positionen der Montageplatte;
- 10 Verbinden der zweiten Anschlusselemente untereinander mittels eines Leiters oder Leitern; Verbinden erster Anschlusselemente der Module mit den jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselementen; Befestigen der Module, insbesondere der Modulträger, an der Montageplatte. Ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren verbundener Vorteil besteht darin, dass, der
- 15 unmittelbare Montagevorgang der einzelnen Module in den Schaltschrank bzw. in die Montageplatte (also das Verbinden der ersten Anschlusselemente mit den jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselementen und das Befestigen der Module an der Montageplatte) weiter beschleunigt ist, da die zweiten Anschlusselemente bereits (in den vorhergehenden Verfahrensschritten) an
- 20 den für die Module vorgesehenen Positionen an der Montageplatte angeordnet und befestigt wurden und untereinander entsprechend dem später gewünschten Zusammenwirken der Module leitend miteinander verbunden wurden.
- 25 Grundsätzlich können die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte in einer beliebigen Reihenfolge durchgeführt werden. Es ist auch möglich, beispielsweise zunächst nur zwei zweite Anschlusselemente an der Montagplatte zu positionieren und diese mittels eines ersten Leiters zu verbinden, sowie eine Befestigung und einen Anschluss zunächst nur zweier
- 30 Module vorzunehmen. Anschließend kann ein weiteres drittes Modul hinzugefügt werden, indem ein weiteres zweites Anschlusselement an der Montageplatte positioniert, ein zweiter Leiter angebracht und entsprechend eine Befestigung bzw. ein Anschluss des dritten Moduls durchgeführt werden. Es versteht sich, dass entsprechend auch mehr als drei Module (z.B. vier, fünf
- 35 oder mehr) an der Montageplatte befestigt werden können.

Bei einer bevorzugten Variante des Verfahrens werden das Verbinden der ersten Anschlusselemente mit den jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselementen und das Befestigen der Module an der Montageplatte
5 synchron bzw. zeitgleich ausgeführt. Die mechanische Befestigung der Module an der Montageplatte einerseits und die Herstellung der leitenden Verbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Anschlusselement zur Signalübertragung und/oder Energieversorgung andererseits ist dann in vorteilhafter Weise miteinander gekoppelt. Dadurch ist eine noch schnellere
10 und einfachere Montage möglich.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter
15 aufgeführten Merkmale je für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigte und beschriebene Ausführungsform ist nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern hat vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung. Die Figuren der Zeichnung zeigen den erfindungsgemäßen Gegenstand stark
20 schematisiert und sind nicht maßstäblich zu verstehen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Montagesystem mit zwei an einer
25 Montageplatte befestigten Modulen, deren Modulträgerplatten von der Montageplatte beabstandet sind;

Fig. 2 eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Montagesystems mit unmittelbar an der Montageplatte
30 anliegenden Modulträgerplatten;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform mit in die Montageplatte integrierten Leitern zur Signalübertragung und/oder
35 Energieversorgung der Module;

Fig. 4 eine andere Ausführungsform mit Modulen mit jeweils zwei Modulträgerplatten in unterschiedlichen Modul-Ebenen;

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform mit zwei Modul-Ebenen und lediglich einer Modulträgerplatte;

Fig. 6 eine Ausführungsform mit Modulen mit im Wesentlichen senkrecht von der Montageplatte abstehenden Modulträgerplatten;

Fig. 7 die Ausführungsform der Fig. 3 mit hinter der Montageplatte verlaufenden Leitern;

Fig. 8 eine alternative Montageplatte für das erfindungsgemäße Montagesystem;

Fig. 9 eine Ausführungsform des Montagesystems mit der Montageplatte der Fig. 8;

Fig. 10 eine andere Ausführungsform des Montagesystems mit der Montageplatte der Fig. 8; und

Fig. 11a,b Flussdiagramme eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Montage der Module an der Montageplatte.

In der folgenden Beschreibung der Zeichnungen werden für gleiche bzw. funktionsgleiche Bauteile identische Bezugszeichen verwendet.

Fig. 1 zeigt ein Montagesystem 1, insbesondere für einen Schaltschrank, mit einer Montageplatte 2 und mit zwei Modulen 3. Die Module 3 umfassen jeweils einen Modulträger 4 zur mechanisch lösbaren Befestigung des jeweiligen Moduls 3 an der Montageplatte 2. Die mechanisch lösbare Befestigung der Module 3 an der Montageplatte 2 erfolgt über nicht näher dargestellte Befestigungsmittel, die zum Beispiel Rastelemente oder Hakelemente oder Schraubverbindungen umfassen können. Die Module 3 umfassen ferner eine

an dem Modulträger 4 angeordnete Funktionsbaugruppe 5 zur Umsetzung einer elektrischen Funktion, wobei die Funktionsbaugruppen 5 mehrere zum Teil unterschiedliche Funktionselemente 6 umfassen, die zusammen als Funktionsbaugruppe 5 miteinander verdrahtet bzw. verkabelt auf dem Modulträger 4 montiert sind. Die Funktionsbaugruppen 5 dienen typischerweise der Ansteuerung und Regelung einer Bearbeitungseinheit einer Maschine oder einer Anlage und können Anzeigeelemente zum Anzeigen eines jeweiligen Betriebszustandes der Maschinen oder Anlagen umfassen. Die Module 3 umfassen darüber hinaus jeweils zumindest ein erstes Anschlusselement 7 zur Übertragung von Signalen der Funktionsbaugruppen 5 und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppen 5, wobei die ersten Anschlusselemente 7 über, insbesondere elektrische und/oder optische, Leiter 8 (zum Beispiel Anschlusskabel) mit den Funktionsbaugruppen 5 leitend verbunden sind.

An der Montageplatte 2 sind zweite Anschlusselemente 9 angeordnet, die mit den ersten Anschlusselementen 7 der entsprechenden Module 3 (leitend) verbunden sind. Die ersten und/oder die zweiten Anschlusselemente 7,9 können zum Beispiel als Stecker und/oder Buchsen ausgebildet sein. Die zweiten Anschlusselemente 9 sind zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung über einen elektrischen und/oder optischen Leiter 10 (zum Beispiel ein Verbindungskabel) miteinander verbunden, der entlang der Vorderseite 11 der Montageplatte 2 (d.h. „vor“ der Montageplatte 2) verläuft. Auch der elektrische und/oder optische Leiter 10 kann an seinen jeweiligen Enden Stecker und/oder Buchsen aufweisen. Die ersten und die zweiten Anschlusselemente 7,9 und/oder die Leiter 8,10 bilden, insbesondere mehrpolige, Systembusschnittstellen.

Die Modulträger 4 weisen ferner jeweils eine Modulträgerplatte 12 auf, an der die Funktionsbaugruppen 5 befestigt sind und die im an der Montageplatte 2 mechanisch befestigten Zustand von den zweiten Anschlusselementen 9 und der Montageplatte 2 beabstandet angeordnet ist. Die Modulträgerplatte 12 ist insbesondere parallel zu der Montageplatte 2 in einem Abstand A1 von 50 mm [Wert ok?] zu dem zweiten Anschlusselement 9 angeordnet. Hierzu weisen die Module 3 als (Blech-)Stützen ausgebildete Abstandselemente 13 auf, die an

den Modulträgerplatten 12 befestigt sind. Die Funktionsbaugruppen 5 der jeweiligen Module 3 sind in der Fig. 1 auf den der Montageplatte 2 abgewandten Seiten der Modulträgerplatten 12 befestigt. Die ersten Anschlusselemente 7 der einzelnen Module 3 kommen direkt zwischen dem
5 jeweiligen Modul 3 bzw. zwischen der jeweiligen Modulträgerplatte 12 einerseits und der Montageplatte 2 bzw. dem jeweiligen zweiten Anschlusselement 9 andererseits zu liegen.

Da bei dem Montagesystem 1 die ersten und zweiten Anschlusselemente 7,9,
10 insbesondere in einem Zwischenraum 14, zwischen der Montageplatte 2 und der Modulträgerplatte 12 angeordnet sind, können die einzelnen Module 3 dichter nebeneinander angeordnet werden bzw. die Befestigungsorte oder Befestigungspositionen für die Module 3 können an der Montageplatte 2 dichter nebeneinander liegen. Anders ausgedrückt können bei dem
15 Montagesystem 1 Freiräume 15, die seitlich zwischen zwei (oder mehreren) Modulen 3 bestehen, vergleichsweise klein gestaltet oder gar gänzlich vermieden werden, sodass der flächenspezifische Platzbedarf für das jeweilige Modul 3 (der Platzbedarf in der Ebene der Montageplatte 2 bzw. in einer Richtung 17 parallel zur Ebene der Montageplatte 2) in vorteilhafter Weise
20 reduziert ist. In der Fig. 1 sind zwei Module 3 dargestellt, es versteht sich jedoch, dass auch mehr Module 3 (zum Beispiel drei oder mehr) an der Montageplatte 2 angeschlossen und befestigt sein können.

Das in der **Fig. 2** dargestellte Montagesystem 1 unterscheidet sich von dem
25 Montagesystem 1 der Fig. 1 darin, dass die zweiten Anschlusselemente 9 bündig mit der Vorderseite 11 der Montageplatte 2 abschließen und in die Montageplatte 2 integriert sind. Auch die elektrischen und/oder optischen Leiter 10, die die zweiten Anschlusselemente 9 leitend verbinden, sind in Fig. 2 in einen (inneren) Bauraum 20 der Montageplatte 2 integriert. Ferner sind an
30 den Modulträgerplatten 12 keine Abstandselemente (Stützen) befestigt, sondern die Module 3 liegen (über ihre Modulträgerplatten 12) direkt an der Montageplatte 2 an und sind nicht von der Montageplatte 2 beabstandet. Auch die ersten Anschlusselemente 7 der jeweiligen Module 3 sind zumindest teilweise in die Modulträgerplatten 12 integriert.

Bei dem Montagesystem 1 der Fig. 2 sind die ersten Anschlusselemente 7 jeweils durch die mechanisch lösbare Befestigung bzw. die Befestigungsbewegung des Modulträgers 4 an der Montageplatte 2 mit dem jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselement 9 verbindbar. Das heißt, die mechanische Befestigung der Module 3 und die leitende (elektrische und/oder optische) Verbindung der entsprechenden ersten und zweiten Anschlusselemente 7,9 erfolgt synchron durch das mechanische Verbinden der Module mit der Montageplatte.

In **Fig. 3** ist ein weiteres Montagesystem 1 dargestellt, das sich von dem Montagesystem 1 der Fig. 1 darin unterscheidet, dass die Leiter 10 in die Montageplatte 2 integriert sind. Die Montageplatte 2 weist die zweiten Anschlusselemente 9 auf, deren Oberflächen ebenfalls bündig (eben) mit der Vorderseite 11 der Montageplatte 2 abschließen. Die Leiter 10 verbinden zweite Anschlusselemente 9 untereinander (zum Beispiel zur Signalübertragung und/oder Energieversorgung). Die zweiten Anschlusselemente 9 können darüber hinaus auch zur Energieversorgung der Module 3 an eine Versorgungsleitung 19 für elektrische Energie oder für den Ein- oder Ausgang von Signalen angeschlossen sein.

In der **Fig. 4** ist ein anderes Montagesystem 1 dargestellt, bei dem die Funktionsbaugruppen 5 jeweils erste und zweite Funktionselemente 6a, 6b umfassen, wobei die ersten Funktionselemente 6a auf einer der Montageplatte 2 abgewandten Seite der Modulträgerplatte 12 befestigt sind. Die zweiten Funktionselemente 6b sind auf einer zusätzlichen Modulträgerplatte 16 des jeweiligen Moduls 3 befestigt, die zwischen der Montageplatte 2 und der Modulträgerplatte 12 angeordnet ist. Dadurch, dass jedes Modul 3 zwei Modulträgerplatten 12,16 aufweist, die unterschiedlich weit von der Montageplatte 2 (parallel) beabstandet sind, sind zwei Modul-Ebenen vorhanden, die der Aufnahme von Funktionselementen 6a,6b der Funktionsbaugruppen 5 dienen können. Bei im Vergleich zu den Fign. 1 bis 3 gleicher Anzahl an Funktionselementen 6 pro Modul 3 zeigen die Module 3 mit zwei Modulträgerplatten 12,16 in der Richtung 17 parallel zur Montageplatte 2 eine vergleichsweise geringere Ausdehnung A2 (geringere Breite). Folglich ist

der flächenspezifische Platzbedarf dieser Module 3 in vorteilhafter Weise verringert.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Montagesystem 1 mit zwei Modul-Ebenen, wobei im Unterschied zu der Fig. 4 die zweiten Funktionselemente 6b der Funktionsbaugruppe 5 auf einer der Montageplatte 2 zugewandten Seite der Modulträgerplatte 12 befestigt sind. Die Module 3 weisen demnach jeweils lediglich eine einzige Modulträgerplatte 12 auf. Auch diese Module 3 zeigen, wie bereits die Module 3 der Fig. 4, eine reduzierte Breite A2 in der Richtung 17 parallel zur Montageplatte 2. Der elektrische und/oder optische Leiter 10 verläuft in der Fig. 5 auf der Vorderseite 11 der Montageplatte 2).

Fig. 6 zeigt ein alternatives Montagesystem 1, bei dem die Modulträger 4 jeweils Modulträgerplatten 12 aufweisen, die über einen Befestigungsschenkel 18 im Wesentlichen senkrecht zur Montageplatte 2 an der Montageplatte 2 befestigt sind. Die die Funktionsbaugruppen 5 bildenden einzelnen Funktionselemente 6 sind senkrecht (orthogonal) zu den Modulträgerplatten 12 an den jeweiligen Modulträgerplatten 12 befestigt (z.B. eingesteckt), sodass sie aneinandergereiht in unterschiedlichen Abständen zur Montageplatte 2 angeordnet sind. Die Modulträgerplatte 12 ist von den zweiten Anschlusselementen 9 beabstandet angeordnet. Der Befestigungsschenkel 18 kann, wie in Fig. 6 gezeigt, an der Modulträgerplatte 12 einstückig angeformt sein. Der elektrische und/oder optische Leiter 10 verläuft ebenfalls vorderseitig und verbindet zwei zweite Anschlusselemente 9, die jeweils an unterschiedlichen Befestigungspositionen der Module 3 an der Montageplatte 2 angeordnet sind. Die einzelnen Funktionselemente 6 bzw. die Funktionsbaugruppen 5 sind über die elektrischen und/oder optischen Leiter 8 sowie die ersten Anschlusselemente 7 an weitere zweite Anschlusselemente 9 der Montageplatte 2 angeschlossen.

Fig. 7 zeigt ein weiteres Montagesystem 1, bei dem im Unterschied zu dem Montagesystem 1 der Fig. 3 die elektrischen und/oder optischen Leiter 10 zumindest abschnittsweise hinter dem (inneren) Bauraum 20 der Montageplatte 2 (rückseitig) verlaufend angeordnet sind.

Fig. 8 zeigt eine alternative Montageplatte 2, deren Rückseite zumindest teilweise offen (bzw. aufgebrochen) ist. Die Montageplatte 2 weist demzufolge einen inneren Bereich (den inneren Bauraum 20) auf. Es versteht sich, dass die teilweise offene Montageplatte 2 alternativ zu den rückseitig geschlossenen Montageplatten 2 der Fign. 1 bis 7 eingesetzt werden kann.

In **Fig. 9** ist ein Montagesystem 1 mit der rückseitig offenen Montageplatte 2 der Fig. 8 dargestellt. Das Montagesystem 1 entspricht ansonsten dem Montagesystem 1 der Fig. 2. Die elektrischen und/oder optischen Leiter 10 sind in den (inneren) Bauraum 20 der Montageplatte 2 integriert.

In **Fig. 10** ist ebenfalls ein Montagesystem 1 mit der rückseitig offenen Montageplatte 2 aus Fig. 8 dargestellt. Das Montagesystem 1 entspricht ansonsten dem Montagesystem 1 der Fig. 7. Die elektrischen und/oder optischen Leiter 10 sind zumindest abschnittsweise hinter dem (inneren) Bauraum 20 der Montageplatte 2 (rückseitig) verlaufend angeordnet.

Fig. 11a zeigt das Flussdiagramm eines Verfahrens zum Montieren von Modulen 3 auf Montageplatten 2. In einem ersten Verfahrensschritt a) werden mindestens zwei zweite Anschlusselemente 9 an für die zu befestigenden Module 3 jeweils vorbestimmten Positionen der Montageplatte 2 angebracht. Dann werden in einem zweiten Verfahrensschritt b) die zweiten Anschlusselemente 9 untereinander mittels eines Leiters 10 oder mehrerer Leiter 10 verbunden. Anschließend werden in einem dritten Verfahrensschritt c) die ersten Anschlusselemente 7 der Module 3 mit den jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselementen 9 verbunden und schließlich in einem vierten Verfahrensschritt d) die Module 3, insbesondere die Modulträger 4, an der Montageplatte 2 befestigt.

Fig. 11b zeigt schließlich eine alternative Verfahrensvariante, bei der der dritte und vierte Verfahrensschritt c), d) synchron ausgeführt werden.

Patentansprüche

5

1) Montagesystem (1), insbesondere für einen Schaltschrank, mit einer Montageplatte (2) und mit mindestens zwei Modulen (3), die jeweils einen Modulträger (4) zur mechanisch lösbaren Befestigung des jeweiligen Moduls (3) an der Montageplatte (2), eine an dem Modulträger (4) angeordnete Funktionsbaugruppe (5) zur Umsetzung einer elektrischen Funktion, und ein erstes Anschlusselement (7) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppe (5) umfassen, wobei an der Montageplatte (2) zweite Anschlusselemente (9) angeordnet sind, die mit den jeweils ersten Anschlusselementen (7) der mindestens zwei Module (3) verbindbar sind, wobei die zweiten Anschlusselemente (9) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung miteinander verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass

10

15

20

25

30

35

entweder

a) zumindest einer der Modulträger (4) eine Modulträgerplatte (12) aufweist, an der zumindest ein Teil der jeweiligen Funktionsbaugruppe (5) befestigt ist, wobei die Modulträgerplatte (12) im an der Montageplatte (2) befestigten Zustand des Moduls (3) von den zweiten Anschlusselementen (9) beabstandet angeordnet ist und wobei die Funktionsbaugruppe (5) erste und zweite Funktionselemente (6a,6b) umfasst, wobei die ersten Funktionselemente (6a) auf einer der Montageplatte (2) abgewandten Seite der Modulträgerplatte (2) befestigt sind, und wobei die zweiten Funktionselemente (6b) auf einer der Montageplatte (2) zugewandten Seite der Modulträgerplatte (12) und/oder auf einer zwischen der Montageplatte (2) und der Modulträgerplatte (12) angeordneten zusätzlichen Modulträgerplatte (16) des jeweiligen Moduls (3) befestigt sind,

oder

b) dass zumindest einer der Modulträger (4) eine Modulträgerplatte (12) aufweist, die über einen Befestigungsschenkel (18) im Wesentlichen senkrecht zur Montageplatte (2) an der Montageplatte (2) befestigt ist.

5

2) Montagesystem nach Anspruch 1, Alternative a), dadurch gekennzeichnet, dass die Modulträgerplatte (12) im Wesentlichen parallel zu der Montageplatte (2) in einem Abstand zwischen 20 mm und 80 mm, insbesondere in einem Abstand von 50 mm, von dem zweiten Anschlusselement (9) angeordnet ist.

10

3) Montagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Anschlusselemente (9) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung über einen Leiter (10), insbesondere über einen elektrischen und/oder optischen Leiter (10), miteinander verbunden sind.

15

4) Montagesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter (10) zumindest abschnittsweise in die Montageplatte (2) integriert ist oder vor oder hinter der Montageplatte (2) verläuft.

20

5) Montagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Anschlusselemente (9), insbesondere bündig mit einer Vorderseite (11) der Montageplatte (2) abschließend, in die Montageplatte(2) integriert sind.

25

6) Montagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Anschlusselemente (7) jeweils durch die mechanisch lösbare Befestigung des Modulträgers (4) an der Montageplatte (2) mit dem jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselement (9) verbindbar sind.

30

7) Montagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und die zweiten Anschlusselemente (7,9) und/oder die Leiter (10) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung, insbesondere mehrpolige, Systembusschnittstellen bilden.

8) Montagesystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder die zweiten Anschlusselemente (7,9) Stecker und/oder Buchsen sind.

9) Schaltschrank mit einem Montagesystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10) Montageplatte (2) für ein Montagesystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur mechanisch lösbaren Befestigung mehrerer Module (3), mit jeweils den Modulen (3) zugeordneten Anschlusselementen (9), die mit an den Modulen (3) vorgesehenen komplementären Anschlusselementen (7) zur Energieversorgung und/oder Signalübertragung verbindbar sind.

11) Modul (3) für ein Montagesystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend:
eine Funktionsbaugruppe (5) zur Umsetzung einer elektrischen Funktion,
ein Anschlusselement (7) zur Signalübertragung und/oder zur Energieversorgung der Funktionsbaugruppe (5), und
einen Modulträger (4) zur mechanisch lösbaren Befestigung des Moduls (3) an einer Montageplatte (2),
wobei der Modulträger (4) eine Modulträgerplatte (12), an der zumindest ein Teil der Funktionsbaugruppe (5) befestigt ist, und
Abstandselemente (13) oder Befestigungsschenkel (18) zur beabstandeten Anordnung der Funktionsbaugruppe (5) von einem zweiten Anschlusselement (9) der Montageplatte (2) aufweist.

12) Verfahren zum Montieren von Modulen (3), insbesondere zum Montieren von Modulen (3) nach Anspruch 11 auf Montageplatten (2) nach Anspruch 10, umfassend folgende Verfahrensschritte:

5 a) Anbringen mindestens zweier zweiter Anschlusselemente (9) an für die zu befestigenden Module (3) jeweils vorbestimmten Positionen der Montageplatte (2),

b) Verbinden der zweiten Anschlusselemente (9) untereinander mittels eines Leiters (10) oder Leitern (10),

10 c) Verbinden erster Anschlusselemente (7) der Module (3) mit den jeweils zugeordneten zweiten Anschlusselementen (9),

d) Befestigen der Module (3), insbesondere der Modulträger (4), an der Montageplatte (2).

13) Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die
15 Verfahrensschritte c) und d) synchron ausgeführt werden.

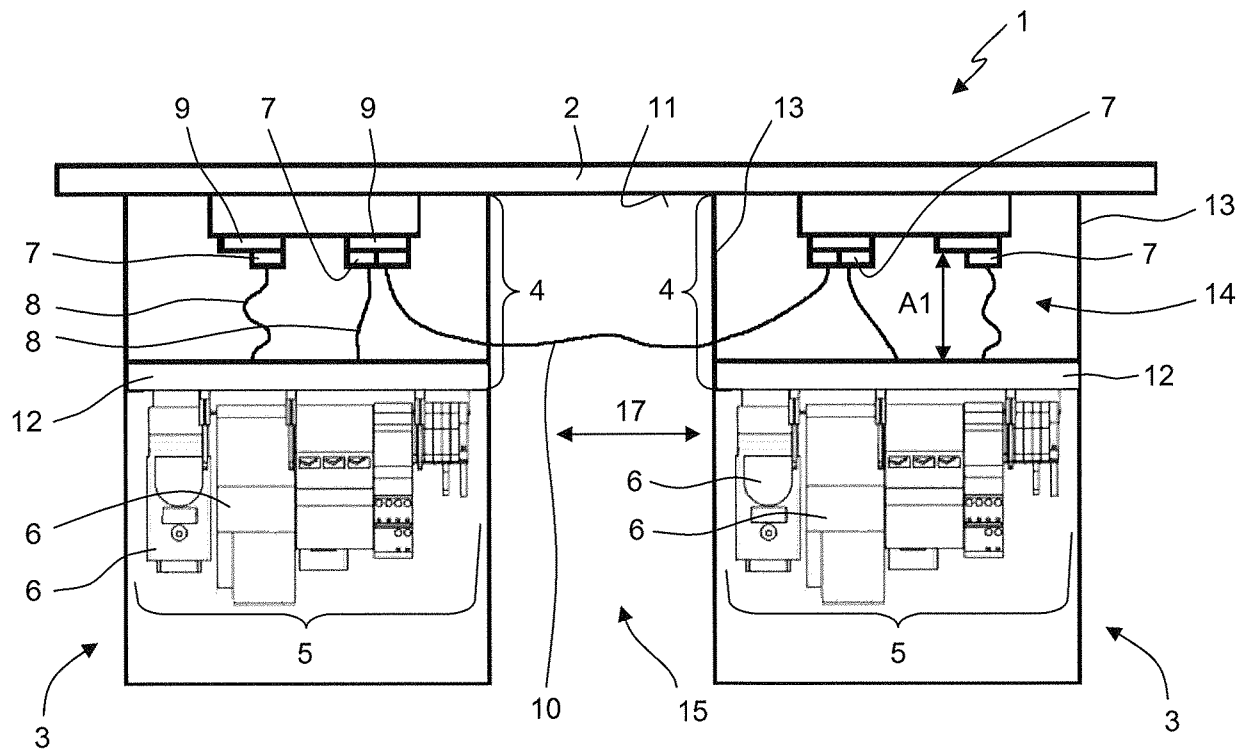


Fig. 1

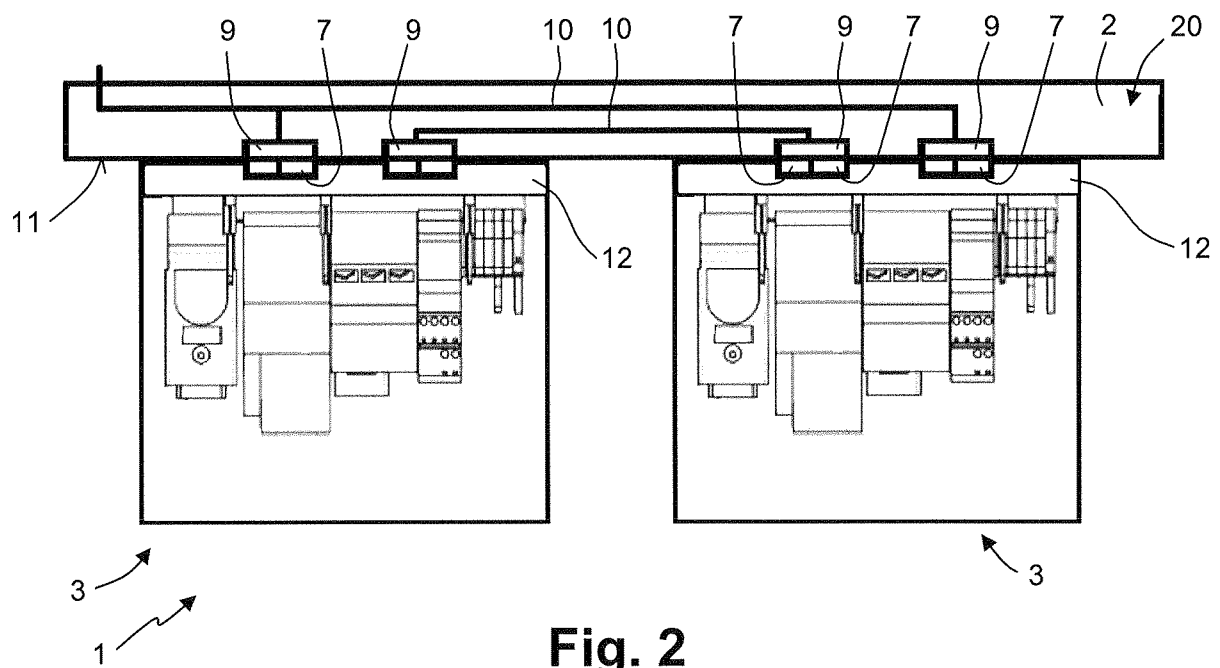
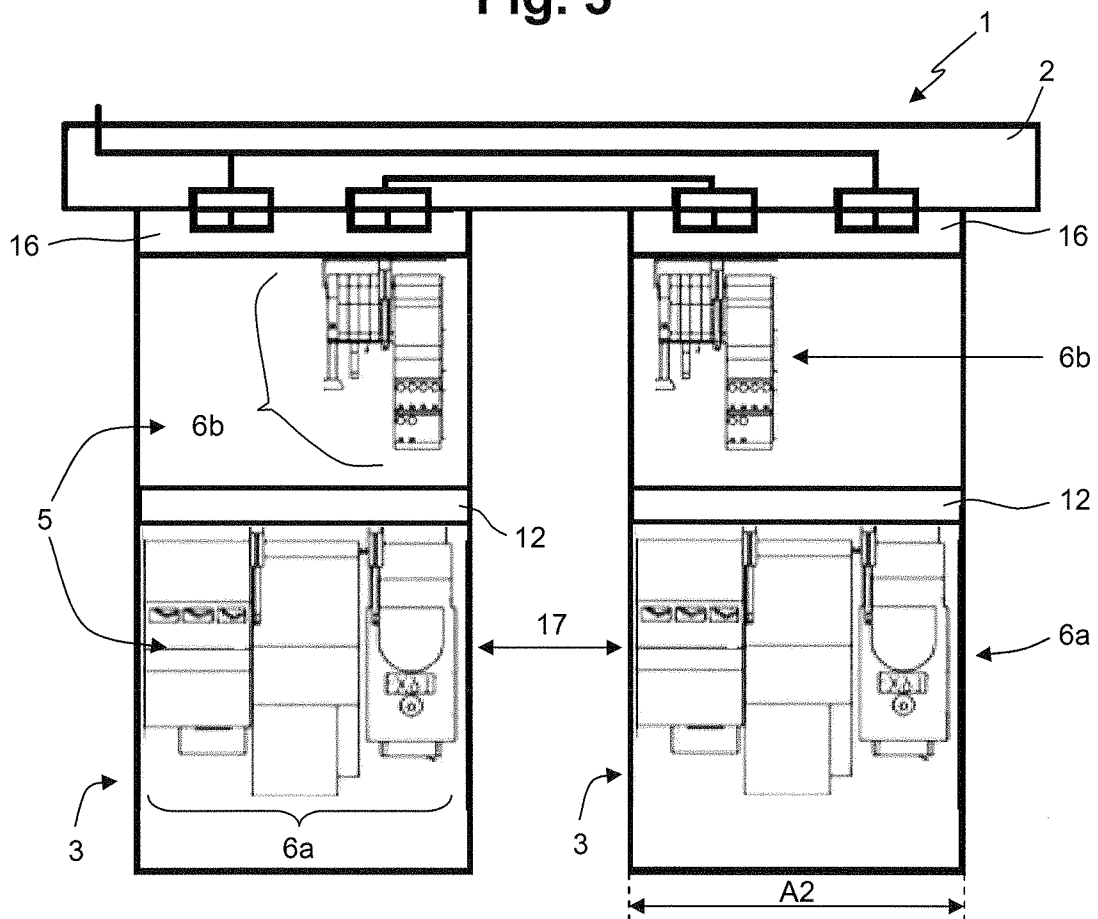
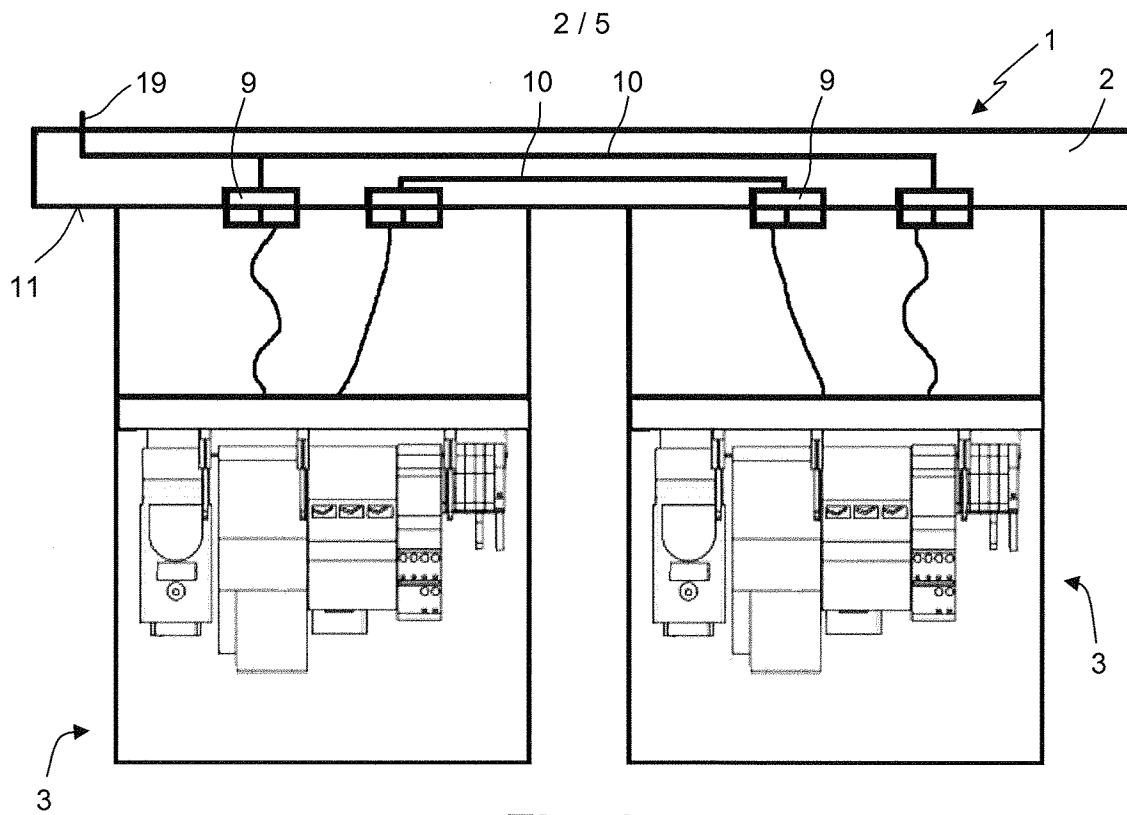
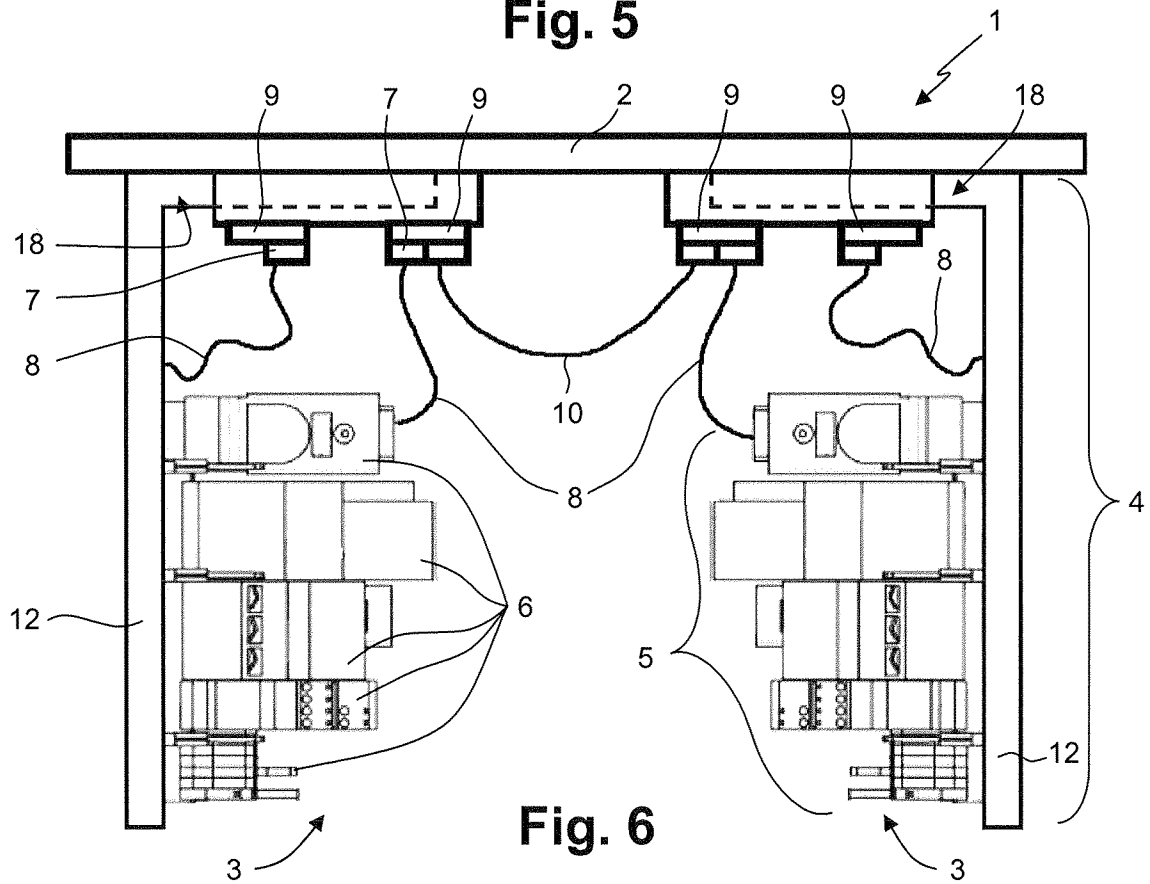
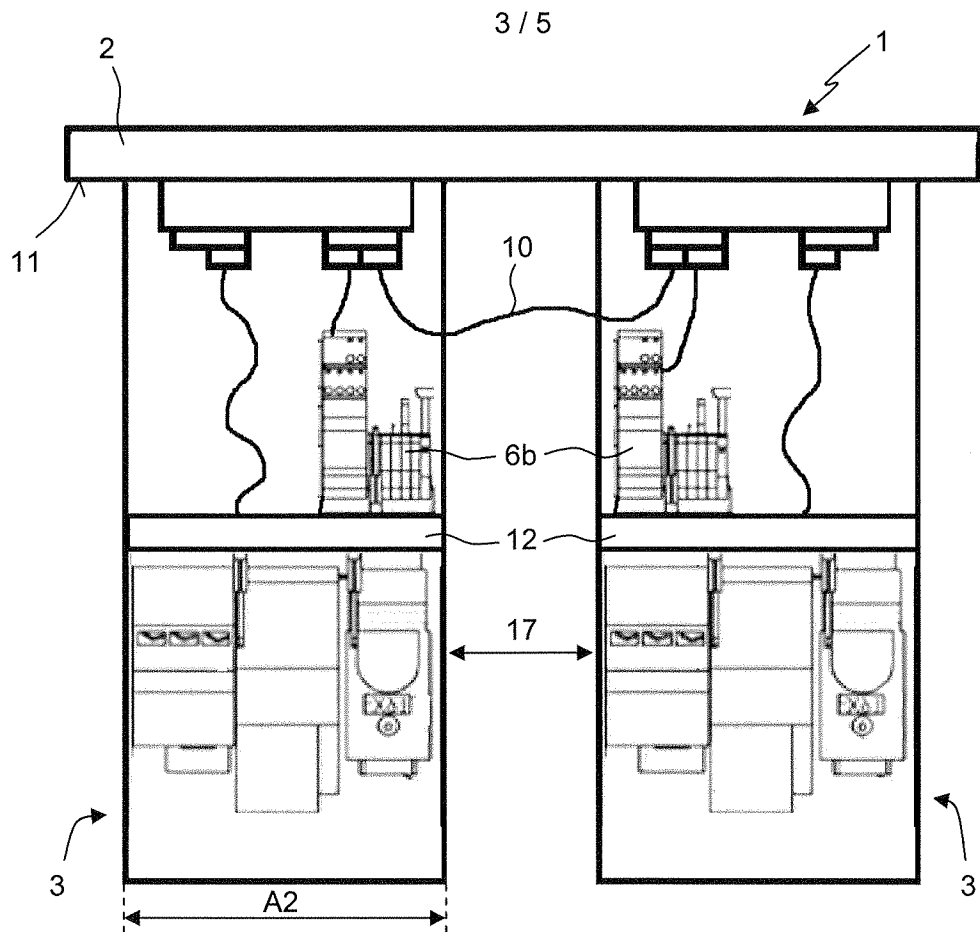


Fig. 2





4 / 5

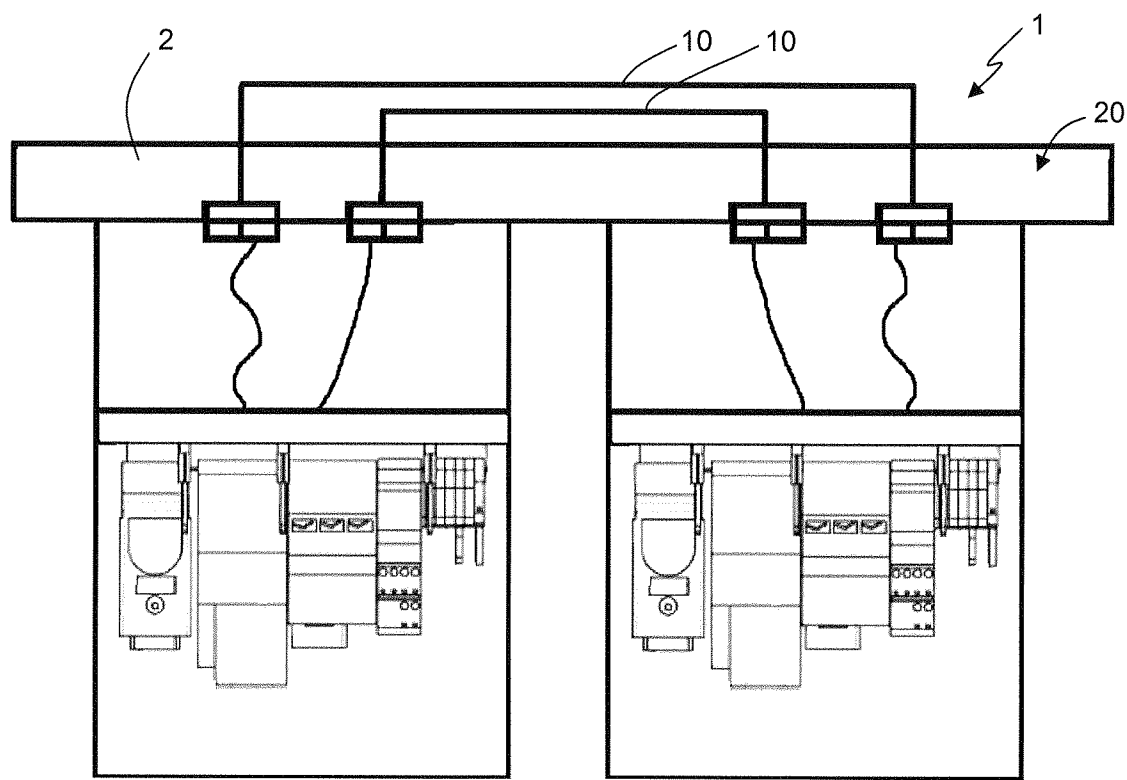


Fig. 7

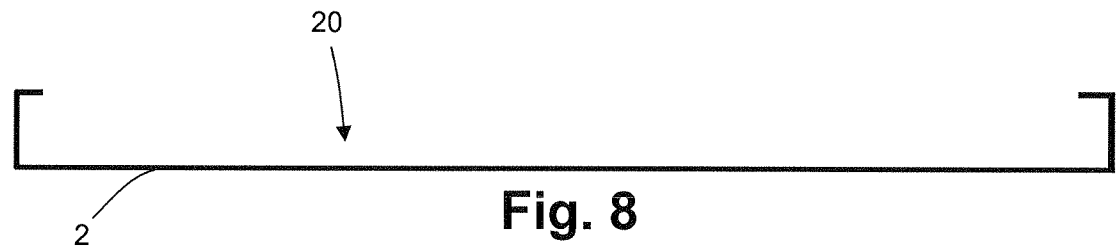


Fig. 8

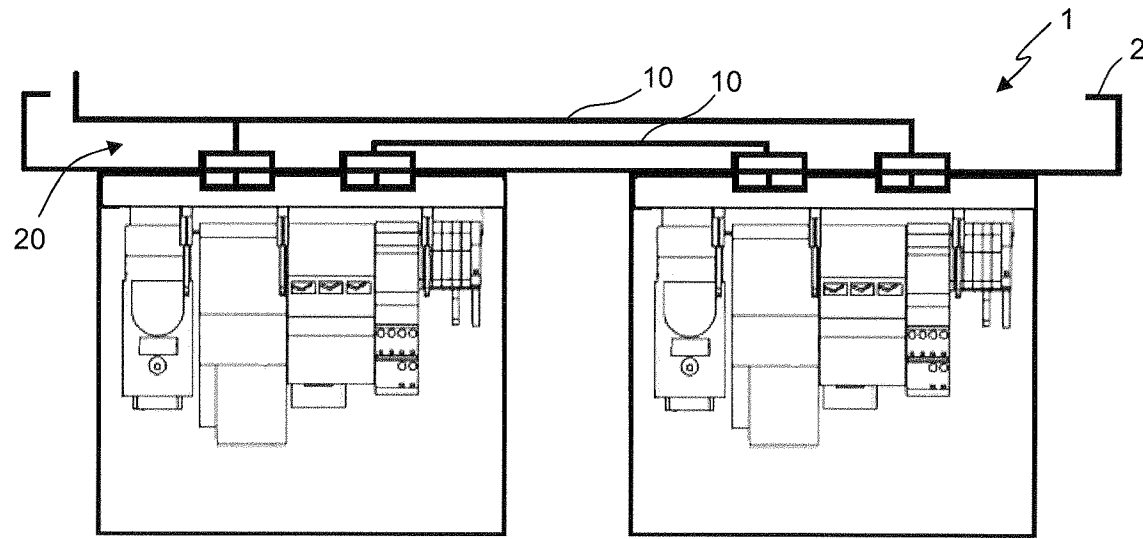
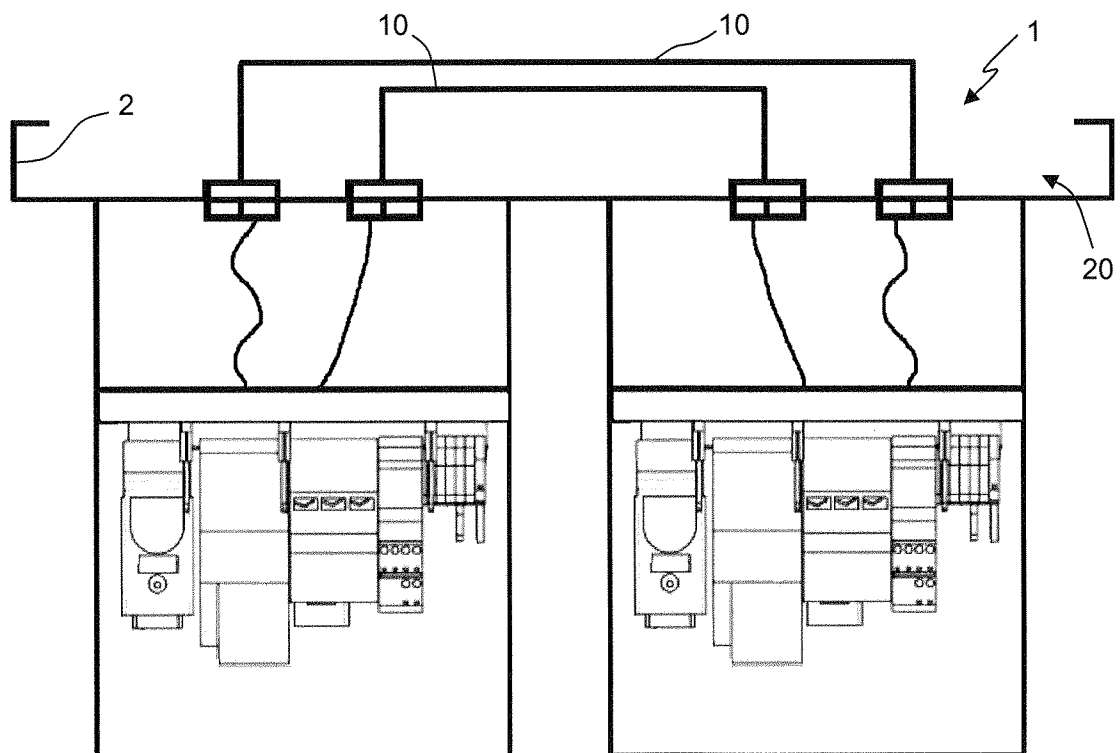
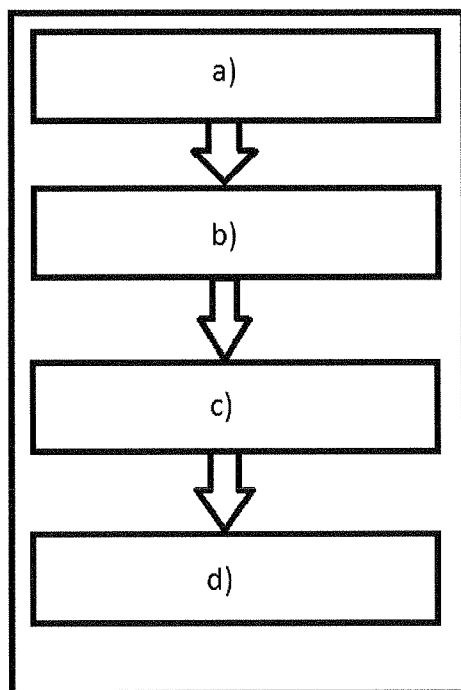
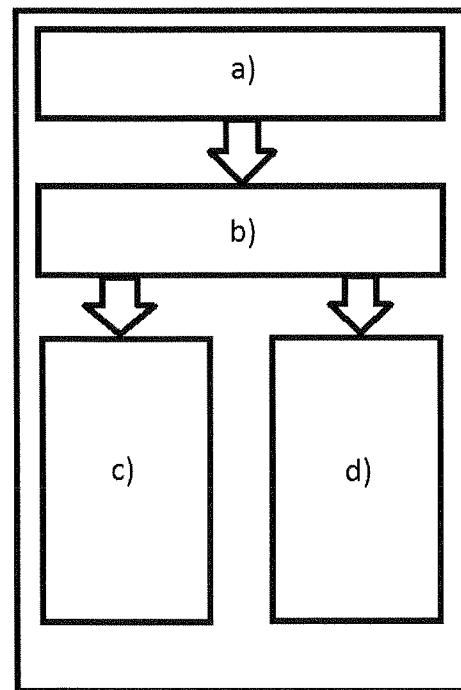


Fig. 9

5 / 5

**Fig. 10****Fig. 11a****Fig. 11b**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/073907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02B1/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 06 272 C1 (SIEMENS AG [DE]) 4 July 2002 (2002-07-04) paragraphs [0025] - [0028], [0032], [0034]; figures -----	1-13
X	DE 195 11 648 A1 (KLOECKNER MOELLER GMBH [DE] MOELLER GMBH [DE]) 2 October 1996 (1996-10-02) column 3, lines 25-49; figures 6,7 -----	1
X	WO 2004/054056 A2 (EATON ELECTRIC NV [NL]; EVERINK JACOBUS MICHAEL [NL]) 24 June 2004 (2004-06-24) page 1, line 15 - page 2, line 23 page 5, line 6 - page 6, line 16; figure 1 -----	1
X	US 2 417 420 A (KNAPP JR NICHOLAS) 18 March 1947 (1947-03-18) columns 1,2; figures -----	1,12,13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February 2014

Date of mailing of the international search report

24/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Castanheira Nunes, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/073907

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10106272	C1	04-07-2002	AT 285134 T 15-01-2005
		CN 1481601 A 10-03-2004	
		DE 10106272 C1 04-07-2002	
		DE 10290322 D2 08-01-2004	
		EP 1356556 A1 29-10-2003	
		PL 362755 A1 02-11-2004	
		RU 2247454 C1 27-02-2005	
		UA 75112 C2 15-10-2003	
		WO 02061899 A1 08-08-2002	
DE 19511648	A1	02-10-1996	NONE
WO 2004054056	A2	24-06-2004	AU 2003295248 A1 30-06-2004
		EP 1570556 A2 07-09-2005	
		MY 140838 A 29-01-2010	
		WO 2004054056 A2 24-06-2004	
US 2417420	A	18-03-1947	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02B1/32
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 06 272 C1 (SIEMENS AG [DE]) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Absätze [0025] - [0028], [0032], [0034]; Abbildungen	1-13
X	DE 195 11 648 A1 (KLOECKNER MOELLER GMBH [DE] MOELLER GMBH [DE]) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Spalte 3, Zeilen 25-49; Abbildungen 6,7	1
X	WO 2004/054056 A2 (EATON ELECTRIC NV [NL]; EVERINK JACOBUS MICHAEL [NL]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) Seite 1, Zeile 15 - Seite 2, Zeile 23 Seite 5, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 16; Abbildung 1	1
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/02/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Castanheira Nunes, F

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 417 420 A (KNAPP JR NICHOLAS) 18. März 1947 (1947-03-18) Spalten 1,2; Abbildungen -----	1,12,13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/073907

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10106272	C1	04-07-2002	AT 285134 T 15-01-2005
		CN 1481601 A 10-03-2004	
		DE 10106272 C1 04-07-2002	
		DE 10290322 D2 08-01-2004	
		EP 1356556 A1 29-10-2003	
		PL 362755 A1 02-11-2004	
		RU 2247454 C1 27-02-2005	
		UA 75112 C2 15-10-2003	
		WO 02061899 A1 08-08-2002	
DE 19511648	A1	02-10-1996	KEINE
WO 2004054056	A2	24-06-2004	AU 2003295248 A1 30-06-2004
			EP 1570556 A2 07-09-2005
			MY 140838 A 29-01-2010
			WO 2004054056 A2 24-06-2004
US 2417420	A	18-03-1947	KEINE