

(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
30. September 2021 (30.09.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/191055 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 7/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/057014

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. März 2021 (18.03.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 108 610.5
27. März 2020 (27.03.2020) DE

(71) Anmelder: PHOENIX CONTACT GMBH & CO.KG
[DE/DE]; Flachsmarktstrasse 8, 32825 Blomberg (DE).

(72) Erfinder: MÜLLER, Martin; Buchholzstraße 8, 32676 Lügde (DE). HELLMANN, Klas; Froschkönigweg 9, 31787 Hameln (DE).

(74) Anwalt: BLUMBACH ZINNGREBE PATENTANWÄLTE PARTG MBB; Elisabethenstr. 11, 64283 Darmstadt (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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(54) Title: BACKPLANE MODULE FOR ELECTRICALLY CONNECTING A PLURALITY OF FUNCTIONAL MODULES, AND MODULAR COMMUNICATIONS SYSTEM

(54) Bezeichnung: BACKPLANEMODUL ZUM ELEKTRISCHEN VERBINDEN MEHRERER FUNKTIONSMODULE UND MODULAR AUFGEBAUTES KOMMUNIKATIONSSYSTEM

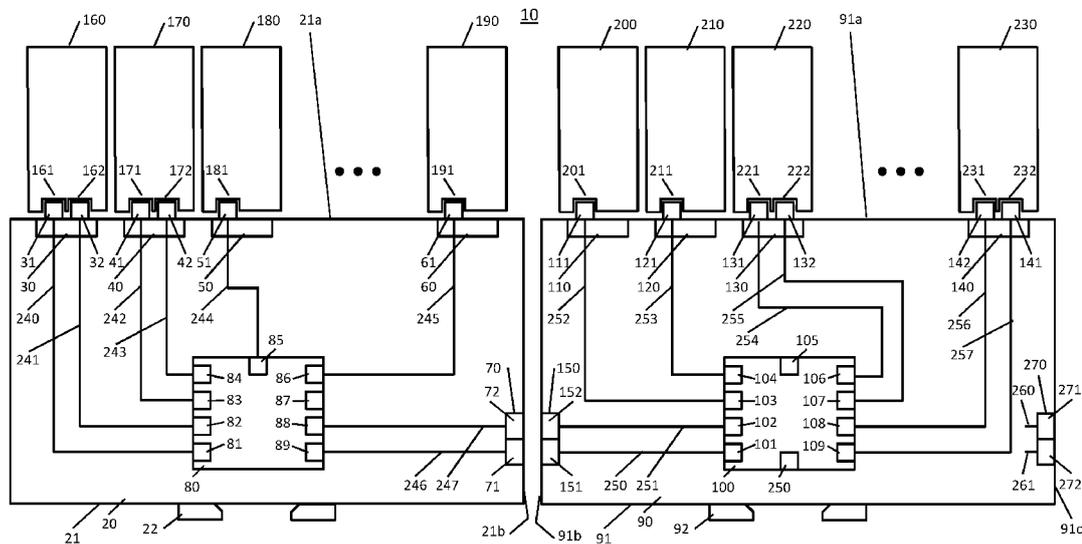


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates, inter alia, to a backplane module (20; 90) for coupling a plurality of functional modules (160-190; 200-230), said backplane module having the following features: - a main body (21; 91), - a network coupling element (80; 100) located inside the main body (21; 91), - at least one first connection device (50; 110) which is located on the main body (21; 91) and is designed to couple a functional module (180; 200), wherein the at least one first connection device (50; 110) has at least one communication interface (51; 111) which is connected to a port (85; 103) of the network coupling element (80; 100) via a signal conductor (244; 252), -



WO 2021/191055 A1

TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

at least one second connection device (30; 130) which is located on the main body (21; 91) and is designed to couple a functional module (160; 220), wherein the at least one second connection device (30; 130) has at least two communication interfaces (31, 32; 131, 132), each of which are connected to one of the ports (81, 82; 106, 107) of the network coupling element (80; 100) in each case via a separate signal conductor (240, 241; 254, 255), said separate signal conductors together being capable of forming a logical transmission channel.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft u.a. ein Backplanemodul (20; 90) zum Koppeln mehrerer Funktionsmodule (160-190; 200-230) mit folgenden Merkmalen: - einen Grundkörper (21; 91), - ein innerhalb des Grundkörper (21; 91) angeordnetes Netzwerk-Kopplungselement (80; 100), wenigstens eine am Grundkörper (21; 91) angeordnete erste Anschlusseinrichtung (50; 110), die zum Koppeln eines Funktionsmoduls (180; 200) ausgebildet ist, wobei die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung (50; 110) wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle (51; 111) aufweist, die mit einem Port (85; 103) des Netzwerk-Kopplungselements (80; 100) über eine Signalleitung (244; 252) verbunden ist, wenigstens eine am Grundkörper (21; 91) angeordnete zweite Anschlusseinrichtung (30; 130), die zum Koppeln eines Funktionsmoduls (160; 220) ausgebildet ist, wobei die wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung (30; 130) wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen (31, 32; 131, 132) aufweist, die jeweils mit einem der Ports (81, 82; 106, 107) des Netzwerk-Kopplungselements (80; 100) über jeweils eine separate Signalleitung (240, 241; 254, 255), die zusammen einen logischen Übertragungskanal bilden können, verbunden sind.

**Backplanemodul zum elektrischen Verbinden mehrerer
Funktionsmodule und modular aufgebautes
Kommunikationssystem**

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Backplanemodul zum Koppeln
mehrerer Funktionsmodule sowie ein modular aufgebautes
10 Kommunikationssystem, welches wenigstens ein derartiges
Backplanemodul aufweist.

Backplanesysteme, auch als Rückwandssysteme bekannt, kommen
beispielsweise in modular aufgebauten Geräten vor. Ein
15 Backplanesystem kann beispielsweise einen Rückwandbus und
mehrere Steckplätze aufweisen, die über den Rückwandbus
elektrisch verbunden sind. In die Steckplätze können
verschiedene elektronische Module eingesteckt werden.

20 Ferner ist bekannt, nebeneinander anreihbare Gerätemodule
über eine Backplane bzw. Rückwand elektrisch miteinander zu
verbinden, wobei zwischen jeweils zwei benachbarten Module
eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung besteht. In diesem Fall
übernimmt jedes Gerätemodul die Weiterleitung von Daten zu
25 einem Modul, das in Übertragungsrichtung hinter dem
weiterleitenden Gerätemodul angeordnet ist. Hierbei besteht
jedoch das Problem, dass, wenn eines der Module ausfällt,
alle Module, die in Übertragungsrichtung hinter dem
defekten Modul liegen, ebenfalls von der Kommunikation
30 abgeschnitten sind. Auch ein Entfernen oder Austausch von
Modulen im Betrieb ist nicht ohne Kommunikationsverlust auf
andere Module möglich.

Aus der GB 2 404 815 B ist eine paketvermittelte Rückwand bzw. Backplane bekannt, die mehrere Steckplätze aufweist, die elektrisch über die Rückwand verbunden sind. Die bekannte Rückwand ist hierbei als passives Bauelement ausgeprägt, die Steckplätze über Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, d.h. in fest vorgegebener Weise, miteinander elektrisch verbinden. Eine einen Ethernet-Switch enthaltende Aggregationskarte kann in einen der Steckplätze eingesteckt werden.

10

Aus der US 2005/0078706 A1 ist ebenfalls eine paketvermittelte Rückwand bekannt, die über einzelne Punkt-zu-Punkt-Verbindungen oder über einen Bus Vermittlungsknoten und Nutzknoten miteinander verbinden kann.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Backplanemodul zum Koppeln mehrerer Funktionsmodule zu schaffen, wobei das Backplanemodul eine flexible elektrische Verbindung seiner Anschlusseinrichtungen sowie eine dynamisch veränderbare Kommunikation zwischen an den Anschlusseinrichtungen angeschlossenen Funktionsmodulen ermöglicht. Eine weitere Aufgabe kann darin gesehen werden, ein modular aufgebautes Kommunikationssystem insbesondere zur industriellen Prozesssteuerung bereitzustellen, welches wenigstens ein solches Backplanemodul aufweist.

20

25

Ein Kerngedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, ein Backplanemodul, auch Rückwandmodul genannt, mit einer aktiven Komponente auszustatten, über welches Steckplätze, je nach Bedarf, flexible und dynamisch veränderbar miteinander verbunden werden können. Die aktive Komponente

30

ist ein Netzwerk-Kopplungselement, welches auch als Netzwerkweiche bezeichnet werden kann

Das oben genannte technische Problem wird zum einen durch die Merkmale des Anspruchs 1 sowie durch die Merkmale des Anspruchs 7, welcher ein modular aufgebautes Kommunikationssystem insbesondere zur industriellen Prozesssteuerung betrifft, gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit einer beigefügten Figur 1 näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein beispielhaftes modular aufgebautes Kommunikationssystem 10, welches insbesondere in einer Automatisierungsanlage zur industriellen Prozesssteuerung eingesetzt werden kann. Das beispielhaft dargestellte modular aufgebaute Kommunikationssystem 10 weist wenigstens ein Backplanemodul 20 zum elektrischen, optischen, kapazitiven oder induktiven Koppeln und vorzugsweise auch zum mechanischen Koppeln mehrerer Funktionsmodule 160-190 auf. Bei den Funktionsmodulen 160-190 handelt es sich vorzugsweise um Module, in denen jeweils zumindest eine elektronische Schaltung implementiert ist. Ein Funktionsmodul kann beispielsweise als Eingabe-/Ausgabemodul, auch als I/O-Modul bekannt, als Steuerung, beispielsweise als eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), realisiert sein, mit denen beispielsweise ein industrieller Prozess gesteuert werden kann. Eingabe-/Ausgabemodule können Sensoren und Aktoren sein. Das

beispielhafte, modular aufgebaute Kommunikationssystem 10 dient in diesem Fall insbesondere dazu, Prozessdaten über das Backplanemodul 20 und sofern vorhanden, über wenigstens ein weiteres Backplanemodul 90 zwischen den
5 Funktionsmodulen zu übertragen.

Das Backplanemodul 20 weist einen Grundkörper 21 auf, der beispielsweise als Gehäuse ausgebildet sein kann. Innerhalb des Grundkörpers 21 ist ein Netzwerk-Kopplungselement 80
10 angeordnet, welches mehrere Ports 81-89 aufweist. Das Netzwerk-Kopplungselement 80 kann zum Beispiel ein Ethernet-Switch sein, der Datenpakete gemäß einem Ethernet-Protokoll gezielt zwischen seinen Ports 81-89 vermitteln kann. Am Grundkörper 21 ist wenigstens eine
15 Anschlusseinrichtung 50 angeordnet, die zum elektrischen und vorzugsweise auch mechanischen Koppeln eines Funktionsmoduls, beispielsweise des Funktionsmoduls 180 ausgebildet ist. Die Anschlusseinrichtung 50 kann als Ethernet-Steckverbinder ausgebildet sein. Die
20 Anschlusseinrichtung 50 weist wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle 51 auf, die mit einem Port, beispielsweise dem Port 85 des Netzwerkelementes 80 über eine Signalleitung 244 verbunden ist. Das Funktionsmodul 180 weist zum Beispiel eine Anschlusseinrichtung mit einer
25 Kommunikationsschnittstelle 181 auf, um mit der Anschlusseinrichtung 50 gekoppelt werden zu können. Am Grundkörper 21 ist vorzugsweise eine zweite Anschlusseinrichtung 30 angeordnet, die zum elektrischen und vorzugsweise auch mechanischen Koppeln eines
30 Funktionsmoduls, beispielsweise des Funktionsmoduls 160, ausgebildet ist. Die zweite Anschlusseinrichtung 30 weist wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen 31 und 32 auf, die jeweils mit einem Port des Netzwerkkopplungselements 80

über separate Signalleitungen, die einen logischen Übertragungskanal bilden können, verbunden sind. Wie dargestellt, ist die Kommunikationsschnittstelle 31 über eine Signalleitung 240 mit dem Port 81 verbunden, während die Kommunikationsschnittstelle 32 über eine Signalleitung 241 mit dem Port 82 des Netzwerks-Kopplungselements 80 verbunden ist. Bereits an dieser Stelle sei erwähnt, dass unter Mitwirkung des Netzwerk-Kopplungselements 80 eine sogenannte Link-Aggregation-Funktion bezüglich der Anschlusseinrichtung 30 ausgeführt werden kann, bei der mehrere physische Schnittstellen, beispielsweise die Kommunikationsschnittstellen 31 und 32 logisch zu einem Kanal gebündelt werden können, um beispielsweise den Datendurchsatz und die Ausfallsicherheit gegenüber einer einzigen Kommunikationsschnittstelle zu erhöhen. Hierfür kann beispielsweise das Link-Aggregation-Kontrollprotokoll (LACP) eingesetzt werden. Mit anderen Worten: das Netzwerk-Kopplungselement 80 kann dazu ausgebildet sein, das LACP Protokoll auszuführen, um zum Beispiel Daten von und zu dem Funktionsmodul 160 über einen logischen Übertragungskanal, der die beiden Signalleitungen 240 und 241 bündelt, zu empfangen bzw. zu übertragen.

Um an die Anschlusseinrichtung 30 beispielsweise elektrisch angeschlossen werden zu können, weist das Funktionsmodul 160 eine Anschlusseinrichtung auf, die zwei Kommunikationsschnittstellen 161 und 162 enthält. Alternativ kann die Anschlusseinrichtung 30 optisch, kapazitiv oder induktiv mit den Kommunikationsschnittstellen 161 und 162 gekoppelt werden. Das Funktionsmodul 160 ist vorzugsweise dazu ausgebildet, über einen, die beiden separaten Signalleitungen 240 und 241 umfassenden logischen Übertragungskanal Daten zum

Netzwerk-Kopplungselement 80 zusenden und Daten vom
Netzwerk-Kopplungselement 80 zu empfangen.

Am Grundkörper 21 kann eine weitere Anschlusseinrichtung 40
5 angeordnet sein, die mindestens zwei
Kommunikationsschnittstellen 41 und 42 aufweisen kann, die
jeweils mit einem Port des Netzwerk-Kopplungselementes 80
über separate Signalleitungen verbunden sind. Wie gezeigt,
ist die Kommunikationsschnittstelle 41 über eine
10 Signalleitung 242 mit dem Port 83 verbunden, während die
Kommunikationsschnittstelle 42 über eine Signalleitung 243
mit dem Port 84 des Netzwerk-Kopplungselementes 80
verbunden ist. Die beiden Signalleitungen 242 und 243
können je nach Konfiguration wiederum einen logischen
15 Übertragungskanal bilden. Um an die Anschlusseinrichtung 40
angeschlossen werden zu können, weist das Funktionsmodul
170 eine Anschlusseinrichtung auf, die zwei
Kommunikationsschnittstellen 171 und 172 enthält. Die
Anschlusseinrichtung 4 kann hierzu optisch, induktiv,
20 kapazitiv oder elektrisch mit den
Kommunikationsschnittstellen 171 und 172 gekoppelt werden.
Das Funktionsmodul 170 ist vorzugsweise dazu ausgebildet,
über einen, die beiden separaten Signalleitungen 242 und
243 umfassenden logischen Übertragungskanal Daten zum
25 Netzwerk-Kopplungselement 80 zusenden und Daten vom
Netzwerk-Kopplungselement 80 zu empfangen.

Figur 1 zeigt eine vierte, am Grundkörper 21 angeordnete
Anschlusseinrichtung 60, die wenigstens eine
30 Kommunikationsschnittstelle 61 aufweisen kann, die mit dem
Port 86 über eine Signalleitung 245 elektrisch verbunden
ist. Das Funktionsmodul 190 weist eine Anschlusseinrichtung
mit einer Kommunikationsschnittstelle 191 auf, die

elektrisch, optisch, induktiv oder kapazitiv und vorzugsweise auch mechanisch mit der Anschlusseinrichtung 60 des Backplanmoduls 20 koppelbar ist. Angemerkt sei, dass, wie in Fig. 1 angedeutet, das Backplanemodul 20 auch
5 mehr als die vier Anschlusseinrichtungen 30 bis 60 aufweisen kann.

Um das modular aufgebaute Kommunikationssystem 10 flexibel erweitern zu können, kann am Grundkörper 21 eine weitere
10 Anschlusseinrichtung 70 vorgesehen sein, die wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle aufweist. Im dargestellten Beispiel weist die Anschlusseinrichtung 70 zwei Kommunikationsschnittstellen 71 und 72 auf. Die Anschlusseinrichtung 70 ist zum elektrischen Verbinden und
15 insbesondere auch zum mechanischen Koppeln des Backplanmoduls 20 mit einem weiteren Backplanemodul 90 ausgebildet.

Wie in Figur 1 dargestellt, sind die Anschlusseinrichtungen
20 30, 40, 50 und 60 bezüglich einer gedachten Linie, die parallel zur x-Achse des in Figur 1 gezeigten Koordinatensystems verläuft nebeneinander und im Abstand zueinander an einer Grundfläche 21a, welche in der xz-Ebene liegt, angeordnet. Die Anschlusseinrichtung 70 ist an einer
25 senkrecht zur Grundfläche 21a verlaufenden Stirnfläche 21b des Grundkörpers 21 angeordnet, wobei die Stirnfläche 21b in der yz-Ebene des in Figur 1 gezeigten Koordinatensystems liegt. Angemerkt sei an dieser Stelle, dass die Grundfläche 21a eine Tiefe in -z-Richtung aufweisen kann, die
30 beispielsweise der Tiefe bzw. Länge der Funktionsmodule 160-190 entspricht. Das Backplanemodul 20 kann ferner Rastelemente 22 aufweisen, um auf eine Tragschiene aufgerastet werden zu können.

Um mit dem Backplanemodul 20 elektrische und mechanisch gekoppelt werden zu können, weist das Backplanemodul 90 eine an einem Grundkörper 91 angeordnete

5 Anschlusseinrichtung 150 auf, die vorzugsweise zwei Kommunikationsschnittstellen 151 und 152 aufweist, wobei die Anschlusseinrichtung 150 komplementär zur Anschlusseinrichtung 70 des Backplanemoduls 20 ausgebildet

10 ist. Die Anschlusseinrichtung 150 ist an einer in der yz-Ebene liegende Stirnfläche 91b des Grundkörpers 91 angeordnet. Wie in der Figur 1 zu sehen, fluchten die Anschlusseinrichtungen 70 und 150 im aufgebauten Zustand. An den Stirnflächen 21b und 91b können komplementär ausgebildete Rastelemente zur mechanischen Kopplung der

15 Backplanemodule 20 und 90 vorgesehen sein.

Ähnlich dem Backplanemodul 20 ist im Grundkörper 91 des Backplanemoduls 90 ein Netzwerk-Kopplungselement 100 mit mehreren Ports 101 bis 109 angeordnet, welches wiederum

20 vorzugsweise als Ethernet-Switch ausgebildet sein kann. Ferner weist das Backplanemodul 90 zum Beispiel eine Anschlusseinrichtung 110 mit einer Kommunikationsschnittstelle 111, eine weitere Anschlusseinrichtung 120 mit einer

25 Kommunikationsschnittstelle 121, eine weitere Anschlusseinrichtung 130 mit zwei Kommunikationsschnittstellen 131 und 132 und eine weitere Anschlusseinrichtung 140 mit zwei

30 Kommunikationsschnittstellen 141 und 142 auf. Ähnlich dem Backplanemodul 20 sind die Anschlusseinrichtungen 110 bis 140 auf einer in der xz-Ebene liegenden Grundfläche 91a des Grundkörpers 91 angeordnet. An die Anschlusseinrichtungen 110 bis 140 kann jeweils ein Funktionsmodul angeschlossen

werden. Allerdings kann das Backplanemodul 90 auch mehr als die vier Anschlusseinrichtungen 110 bis 140 aufweisen. Wie in der Figur 1 dargestellt, kann ein Funktionsmodul 200, welches eine Kommunikationsschnittstelle 201 aufweist, 5 elektrisch, optisch, kapazitiv oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch mit der Anschlusseinrichtung 110 gekoppelt werden. Ein Funktionsmodul 210, welches eine Kommunikationsschnittstelle 211 aufweist, kann mit der Anschlusseinrichtung 120 des Backplanemoduls 90 elektrisch, 10 optisch, kapazitiv oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt werden. Ein weiteres Funktionsmodul 220, welches zwei Kommunikationsschnittstellen 221 und 222 aufweist, kann elektrisch, optisch, kapazitiv oder induktiv und und vorzugsweise auch mechanisch mit der 15 Anschlusseinrichtung 130, welche ebenfalls zwei Kommunikationsschnittstellen 131 und 132 aufweist elektrisch und mechanisch gekoppelt werden. Ein weiteres Kommunikationsmodul 230 mit zwei Kommunikationsschnittstellen 231 und 232 kann mit der 20 Anschlusseinrichtung 140 elektrisch, optisch, kapazitiv oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt werden. Wie in der Figur 1 zu sehen, ist die Kommunikationsschnittstelle 111 über eine Signalleitung 252 mit einem Port 103 des Netzwerk-Kopplungselementes 100 25 verbunden. Die Kommunikationsschnittstelle 151 ist über eine Signalleitung 250 mit dem Port 101 verbunden, die Kommunikationsschnittstelle 152 ist über eine Signalleitung 251 mit dem Port 102 verbunden, die Kommunikationsschnittstelle 121 ist mit dem Port 104 30 verbunden, die beiden Kommunikationsschnittstellen 131 und 132 der Anschlusseinrichtung 130 sind über eine Signalleitung 254 mit dem Port 106 bzw. über eine Signalleitung 255 mit dem Port 107 verbunden, während die

beiden Kommunikationsschnittstellen 141 und 142 der Anschlusseinrichtung 140 über eine Signalleitung 257 mit dem Port 109 und über eine Signalleitung 256 mit dem Port 108 des Netzwerk-Kommunikationselements 100 verbunden sind.

5

Angemerkt sei, dass die beiden Netzwerk-Kopplungselemente 80 und 100 gemäß dem aus der Netzwerktechnik bekannten Stacking-Verfahren derart miteinander verbunden werden können, dass sie und somit die beiden Backplanmodule 20 und 90 nach außen hin als eine Systemeinheit mit nur einer IP-Adresse auftreten. Hierzu kann zum Beispiel eine Verbindung, welche die Signalleitungen 247 und 251 oder die Signalleitungen 246 und 250 umfasst oder eine separate Verbindung (nicht dargestellt) benutzt werden.

15

An einer der Stirnfläche 91b gegenüberliegenden Stirnfläche 91c kann eine weitere Anschlusseinrichtung 270 am Grundkörper 91 des Backplanmoduls 90 vorgesehen sein, die beispielsweise zwei Kommunikationsschnittstellen 271 und 20 272 aufweist, die über eine Signalleitung 261 beispielsweise mit dem Port 250 und über eine Signalleitung 260 mit dem Port 105 des Netzwerk-Kopplungselements 100 verbunden sind. An die Anschlusseinrichtung 270 kann die Anschlusseinrichtung eines weiteren Backplanmoduls (nicht 25 dargestellt) angeschlossen werden. Auch der Grundkörper 91 des Backplanmoduls 90 kann Rastelemente 92 zum Aufrasten auf eine Tragschiene aufweisen, die im dargestellten Ausführungsbeispiel parallel zur x-Achse verlaufen würde.

30

Die beiden Netzwerk-Kopplungselemente 80 und 100 können jeweils als VLAN-fähiges Netzwerk-Kopplungselement ausgebildet sein. Auf diese Weise ist es möglich innerhalb des Netzwerk-Kopplungselement 80 oder des Netzwerk-

Kopplungselements 100 oder sogar über die beide Netzwerk-Kopplungselemente 80 und 100 eine virtuelle Verbindung oder ein logisches Teilnetz zwischen einzelnen Anschlusseinrichtungen und somit zwischen einigen der Funktionsmodule 160 bis 230, beispielsweise zwischen den Funktionsmodulen 160 und 230 aufzubauen. Beispielsweise kann auf diese Weise zwischen der Anschlusseinrichtung 30 und der Anschlusseinrichtung 140 über die Signalleitungen 240, 246, 250 und 257 eine virtuelle Verbindung aufgebaut werden. Auf diese Weise lassen sich Funktionen, wie zum Beispiel die Synchronisation redundanter Funktionsmodule, beispielsweise der Funktionsmodule 160 und 230 realisieren, ohne dass hierfür separate, ausschließlich für diese Funktion vorgesehene Kommunikationstechnologien implementiert werden müssen.

Dank des Einsatzes von Backplanmodulen, die jeweils aktive Netzwerk-Kopplungselemente aufweisen, kann in einfacher und flexibler Art und Weise ein komplexes, modular aufgebautes Kommunikationssystem 10 implementiert werden, welches insbesondere zur industriellen Prozesssteuerung ausgebildet sein kann.

Zumindest einige der obigen beispielhaft erläuterten Aspekte werden nachfolgend noch einmal zusammengefasst.

Es wird ein Backplanemodul zum Koppeln mehrerer Funktionsmodule bereitgestellt, wobei beispielhaft das in Figur 1 gezeigte Backplanemodul 20 bzw. das Backplanemodul 90 zugrunde gelegt wird. An das Backplanemodul 20 können beispielsweise Funktionsmodule 160 bis 190 und an das Backplanemodule 90 beispielsweise Funktionsmodule 200 bis 230 angeschlossen werden. Das Backplanemodul 20 bzw. 90

kann folgende Merkmale aufweisen:
einen Grundkörper 21; 91,
ein innerhalb des Grundkörper 21; 91 angeordnetes Netzwerk-
Kopplungselement 80; 100 mit mehreren Ports 81-89; 101-109,
5 wenigstens eine am Grundkörper 21; 91 angeordnete erste
Anschlusseinrichtung 50; 110, die zum Koppeln eines
Funktionsmoduls 180; 200 ausgebildet ist, wobei die
wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung 50; 110
wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle 51; 111
10 aufweist, die mit einem Port 85; 103 des Netzwerk-
Kopplungselements 80; 100 über eine Signalleitung 244; 252
verbunden ist,
wenigstens eine am Grundkörper 21; 91 angeordnete zweite
Anschlusseinrichtung 30; 130, die zum Koppeln eines
15 Funktionsmoduls 160; 220 ausgebildet ist, wobei die
wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung 30; 130
wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen 31, 32; 131,
132 aufweist, die jeweils mit einem der Ports 81, 82; 106,
107 des Netzwerk-Kopplungselements 80; 100 über jeweils
20 eine separate Signalleitung 240, 241; 254, 255, die
zusammen einen logischen Übertragungskanal bilden können,
verbunden sind, wobei das Netzwerk-Kopplungselement 80; 100
zum Empfangen und Senden von Datenpaketen von und zu der
wenigstens einen ersten Anschlusseinrichtung 50; 110 und
25 der wenigstens einen zweiten Anschlusseinrichtung 30; 130
ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist am Grundkörper 21; 91 wenigstens eine
30 dritte Anschlusseinrichtung 70; 270 mit wenigstens einer
Kommunikationsschnittstelle 71, 72; 271, 272 angeordnet
ist, die zum Koppeln des Backplanmoduls 20; 90 mit einem
weiteren Backplanemodul ausgebildet ist.

Eine kompakte und platzsparende Anordnung ergibt sich beispielsweise dadurch, dass die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung 50; 110 und die wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung 30; 130 bezüglich einer gedachten
5 Linie nebeneinander und in Abstand zueinander an einer Grundfläche 21a; 91a des Grundkörpers 21; 91 angeordnet sind, und dass die wenigstens eine dritte Anschlusseinrichtung 70; 150 an einer senkrecht zur Grundfläche 21a; 91a verlaufenden
10 Fläche 21b; 91b des Grundkörpers 21; 91 angeordnet ist.

Zweckmäßigerweise kann das Netzwerk-Kopplungselement 80; 100 als Ethernet-Switch ausgebildet sein.

15 Die Leistungsfähigkeit des Backplanemoduls 20; 90 kann dadurch erhöht werden, dass das Netzwerk-Kopplungselement 80; 100 optional oder zusätzlich als VLAN-fähiges Netzwerk-Kopplungselement ausgebildet sein kann.

20 Um das Backplanemodul 20; 90 zum Beispiel in einen Schaltschrank einbauen zu können, können am Grundkörper 21; 91 Montageelemente 22; 92 zum Montieren des Backplanemoduls 20; 90 an einer Tragschiene ausgebildet sein.

25 Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein modular aufgebautes Kommunikationssystem 10, welches insbesondere zur industriellen Prozesssteuerung ausgebildet sein kann, vorgesehen, welches folgende Merkmale aufweisen kann:
ein erstes Backplanemodul 20, wie zuvor erläutert,
30 wenigstens ein erstes Funktionsmodul 180, das eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens einer Kommunikationsschnittstelle 181 aufweist, wobei das wenigstens eine erste Funktionsmodul 180 über die

wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung 50 mit dem ersten Backplanemodul 20 optisch, kapazitiv, elektrisch oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt ist,

5 wenigstens ein zweites Funktionsmodul 160, welches eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen 161, 162 aufweist und welches über die zweite Anschlusseinrichtung 30 mit dem ersten Backplanemodul 20 optisch, kapazitiv, elektrisch oder
10 induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt ist.

Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht ein zweites, mit dem ersten Backplanemodul 20 gekoppeltes Backplanemodul 90, welches zuvor beschrieben worden ist, vor, wobei
15 das Netzwerk-Kopplungselement 80 des ersten Backplanemoduls 20 und das Netzwerk-Kopplungselement 100 des zweiten Backplanemoduls 90 über wenigstens eine elektrische Verbindung (246, 250; 247, 251) miteinander verbunden sind. Eine elektrische Verbindung kann Signalleitungen 246 und
20 250 aufweisen. Eine alternative oder zusätzliche Verbindung kann Signalleitungen 247 und 251 aufweisen. Es ist wenigstens ein drittes Funktionsmodul 200 vorgesehen, das eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens einer Kommunikationsschnittstelle 201 aufweist, wobei das
25 wenigstens eine dritte Funktionsmodul 200 über die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung 110 mit dem zweiten Backplanemodul 90 optisch, kapazitiv, elektrisch oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt ist. Weiterhin ist wenigstens ein viertes Funktionsmodul
30 220 vorgesehen, welches eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen 221, 222 aufweist und welches über die wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung 130 mit dem zweiten Backplanemodul 90

optisch, kapazitiv, elektrisch oder induktiv und vorzugsweise auch mechanisch gekoppelt ist .

Um zum Beispiel den Datendurchsatz zwischen wenigstens zwei Funktionsmodulen erhöhen zu können, können die Funktionsmodule, zum Beispiel die Funktionsmodule 160 und 170 mittels des Netzwerk-Kopplungselements 80 über wenigstens zwei separate elektrische Verbindungen, die einen logischen Übertragungskanal bilden können, miteinander verbunden werden. In dem beispielhaften Fall weist die eine elektrische Verbindung zum Beispiel die Signalleitungen 240 und 242 auf, während die andere Verbindung die Signalleitungen 241 und 243 umfassen kann.

Vorzugsweise können wenigstens zwei der Funktionsmodule, zum Beispiel die Funktionsmodule 160 und 230 über eine virtuelle Verbindung kommunizieren. In diesem Fall kann eine virtuelle Verbindung über die Kommunikationsschnittstelle 31, die Signalleitung 240, die Ports 81 und 89 des Netzwerk-Kopplungselements 80, die Signalleitungen 246 und 250, die Ports 101 und 109 des Netzwerk-Kopplungselements 100, die Signalleitung 257 und die Kommunikationsschnittstelle 232 aufgebaut werden.

Vorzugsweise kann jedes der Funktionsmoduls 160-230 als I/O-Modul, Kommunikationsmodul oder als Steuerung ausgebildet sein.

Angemerkt sei noch, dass es sich bei den Kommunikationsschnittstellen im einfachsten Fall um elektrische Anschlüsse handeln kann. Sie können aber auch als induktive, optische oder kapazitive Kopplungselemente

ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Backplanemodul (20; 90) zum Koppeln mehrerer Funktionsmodule (160-190; 200-230), aufweisend:
5 einen Grundkörper (21; 91),
ein innerhalb des Grundkörper (21; 91) angeordnetes Netzwerk-Kopplungselement (80; 100) mit mehreren Ports (81-89; 101-109),
wenigstens eine am Grundkörper (21; 91) angeordnete
10 erste Anschlusseinrichtung (50; 110), die zum Koppeln eines Funktionsmoduls (180; 200) ausgebildet ist, wobei die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung (50; 110) wenigstens eine Kommunikationsschnittstelle (51; 111) aufweist, die mit einem Port (85; 103) des
15 Netzwerk-Kopplungselements (80; 100) über eine Signalleitung (244; 252) verbunden ist,
wenigstens eine am Grundkörper (21; 91) angeordnete zweite Anschlusseinrichtung (30; 130), die zum Koppeln eines Funktionsmoduls (160; 220) ausgebildet
20 ist, wobei die wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung (30; 130) wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen (31, 32; 131, 132) aufweist, die jeweils mit einem der Ports (81, 82; 106, 107) des Netzwerk-Kopplungselements (80; 100)
25 über jeweils eine separate Signalleitung (240, 241; 254, 255), die zusammen einen logischen Übertragungskanal bilden können, verbunden sind, wobei das Netzwerk-Kopplungselement (80; 100) zum Empfangen und Senden von Datenpaketen von und zu der
30 wenigstens einen ersten Anschlusseinrichtung (50; 110) und der wenigstens einen zweiten Anschlusseinrichtung (30; 130) ausgebildet ist.

2. Backplanemodul nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
am Grundkörper (21; 91) wenigstens eine dritte
Anschlusseinrichtung (70; 270) mit wenigstens einer
5 Kommunikationsschnittstelle (71, 72; 271, 272)
angeordnet ist, die zum Koppeln des Backplanemoduls
(20; 90) mit einem weiteren Backplanemodul
ausgebildet ist.
- 10 3. Backplanemodul nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung (50;
110) und die wenigstens eine zweite
Anschlusseinrichtung (30; 130) bezüglich einer
15 gedachten Linie nebeneinander und in Abstand
zueinander an einer Grundfläche (21a; 91a) des
Grundkörpers (21; 91) angeordnet sind, und dass
die wenigstens eine dritte Anschlusseinrichtung (70;
150) an einer senkrecht zur Grundfläche (21a; 91a)
20 verlaufenden Fläche (21b; 91b) des Grundkörpers (21;
91) angeordnet ist.
4. Backplanemodul nach einem der vorstehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
25 das Netzwerk-Kopplungselement (80; 100) ein Ethernet-
Switch ist.
5. Backplanemodul nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 das Netzwerk-Kopplungselement (80; 100) ein VLAN-
fähiges Netzwerk-Kopplungselement ist.

6. Backplanemodul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
am Grundkörper (21; 91) Montageelemente (22; 92) zum Montieren des Backplanemoduls (20; 90) an einer Tragschiene ausgebildet sind.
7. Modular aufgebautes Kommunikationssystem (10) insbesondere zur industriellen Prozesssteuerung, aufweisend:
ein erstes Backplanemodul (20) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wenigstens ein erstes Funktionsmodul (180), das eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens einer Kommunikationsschnittstelle (181) aufweist, wobei das wenigstens eine erste Funktionsmodul (180) über die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung (50) mit dem ersten Backplanemodul (20) gekoppelt ist, wenigstens ein zweites Funktionsmodul (160), welches eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens zwei Kommunikationsschnittstellen (161, 162) aufweist und welches über die zweite Anschlusseinrichtung (30) mit dem ersten Backplanemodul (20) gekoppelt ist.
8. Modular aufgebautes Kommunikationssystem nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch
ein zweites, mit dem ersten Backplanemodul (20) gekoppeltes Backplanemodul (90) nach einem Ansprüche 1 bis 6, wobei
das Netzwerk-Kopplungselement (80) des ersten Backplanemoduls (20) und das Netzwerk-Kopplungselement (100) des zweiten Backplanemoduls (90) über wenigstens eine elektrische Verbindung

(246, 250; 247, 251) miteinander verbunden sind, wenigstens ein drittes Funktionsmodul (200), das eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens einer Kommunikationsschnittstelle (201) aufweist, wobei das
5 wenigstens eine dritte Funktionsmodul (200) über die wenigstens eine erste Anschlusseinrichtung (110) mit dem zweiten Backplanemodul (90) gekoppelt ist, wenigstens ein viertes Funktionsmodul (220), welches eine Anschlusseinrichtung mit wenigstens zwei
10 Kommunikationsschnittstellen (221, 222) aufweist und welches über die wenigstens eine zweite Anschlusseinrichtung (130) mit dem zweiten Backplanemodul (90) gekoppelt ist.

- 15 9. Modular aufgebautes Kommunikationssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei der Funktionsmodule (160-230) über wenigstens zwei Verbindungen, die einen logischen
20 Übertragungskanal bilden können, miteinander verbunden sind.
10. Modular aufgebautes Kommunikationssystem nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass
25 wenigstens zwei der Funktionsmodule (160-230) über eine virtuelle Verbindung kommunizieren.
11. Modular aufgebautes Kommunikationssystem nach einem
30 der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Funktionsmoduls (160-230) als I/O-Modul, Kommunikationsmodul oder als Steuerung ausgebildet

ist.

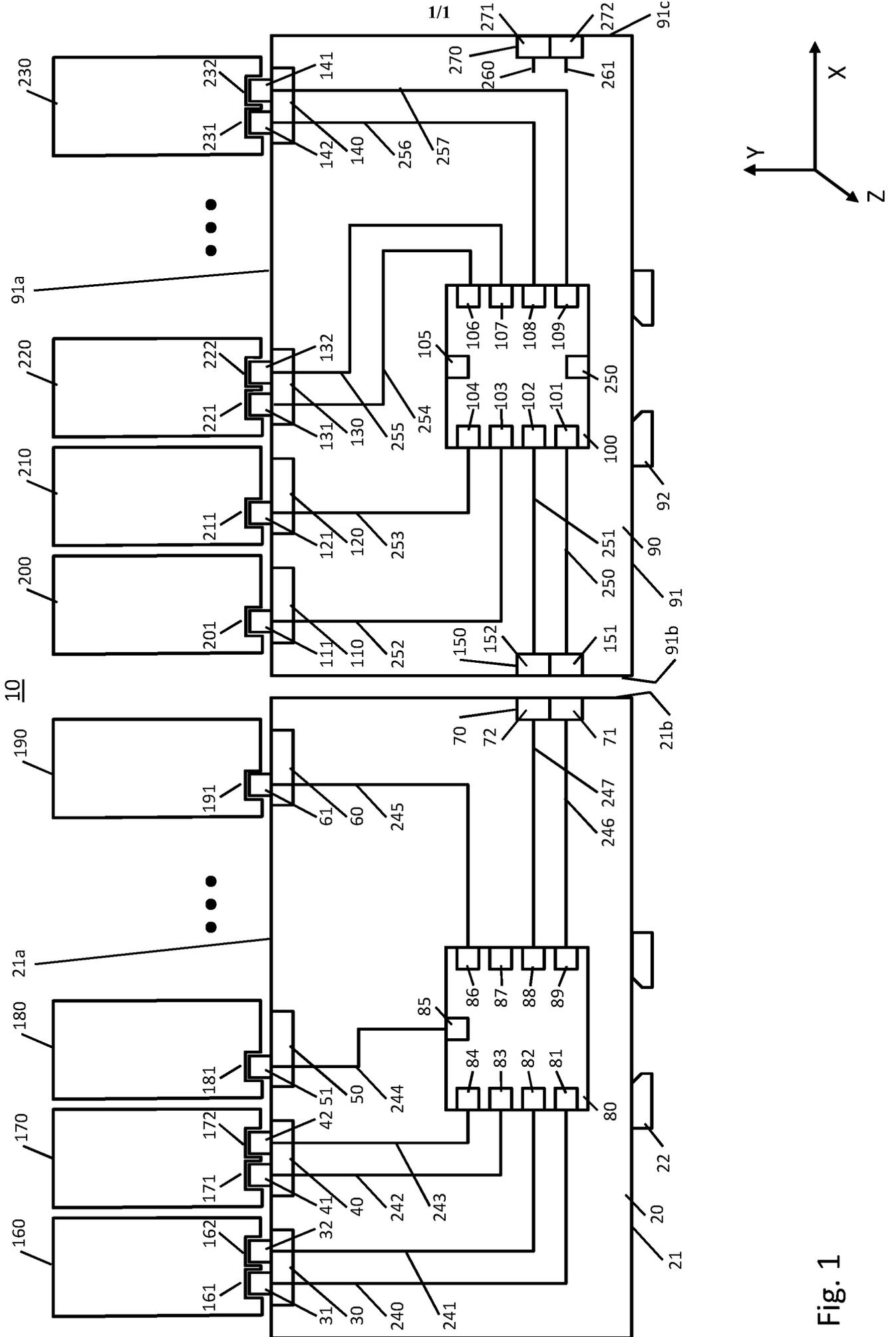


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/057014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H05K 7/14 (2006.01)i		
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) H05K		
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 10148470 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17 April 2003 (2003-04-17) abstract figures 1-5 paragraphs [0020], [0022] - [0024]	1-11
X	DE 60123984 T2 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]) 21 June 2007 (2007-06-21) abstract figures 1-4 paragraphs [0012] - [0014] claim 1	1-11
X	EP 2456133 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23 May 2012 (2012-05-23) abstract figure 1 paragraphs [0057] - [0062]	1,4,5,10,11
X	EP 0345493 A1 (LANDIS & GYR AG [CH]) 13 December 1989 (1989-12-13) abstract figures 1-5 column 8, line 47 - column 14, line 9	1,5-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 June 2021		Date of mailing of the international search report 17 June 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Bielert, Erwin Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/057014

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016151019 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 29 September 2016 (2016-09-29) abstract figures 1-14 page 7, line 30 - page 21, line 29	1-11
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/057014

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	10148470	A1	17 April 2003	NONE	
DE	60123984	T2	21 June 2007	AU	8239401 A 26 March 2002
				DE	60123984 T2 21 June 2007
				EP	1317783 A1 11 June 2003
				ES	2273877 T3 16 May 2007
				JP	2004509471 A 25 March 2004
				US	2004033720 A1 19 February 2004
				WO	0223676 A1 21 March 2002
EP	2456133	A1	23 May 2012	CN	102479170 A 30 May 2012
				EP	2456133 A1 23 May 2012
				ES	2501593 T3 02 October 2014
				TW	201225593 A 16 June 2012
				US	2012294156 A1 22 November 2012
EP	0345493	A1	13 December 1989	EP	0345493 A1 13 December 1989
				US	5128855 A 07 July 1992
WO	2016151019	A1	29 September 2016	CN	107408768 A 28 November 2017
				DE	102015104290 A1 29 September 2016
				EP	3275051 A1 31 January 2018
				JP	6554176 B2 31 July 2019
				JP	2018514904 A 07 June 2018
				US	2018069359 A1 08 March 2018
				WO	2016151019 A1 29 September 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H05K7/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H05K		
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 48 470 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17. April 2003 (2003-04-17) Zusammenfassung Abbildungen 1-5 Absätze [0020], [0022] - [0024] -----	1-11
X	DE 601 23 984 T2 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH [DE]) 21. Juni 2007 (2007-06-21) Zusammenfassung Abbildungen 1-4 Absätze [0012] - [0014] Anspruch 1 -----	1-11
X	EP 2 456 133 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. Mai 2012 (2012-05-23) Zusammenfassung Abbildung 1 Absätze [0057] - [0062] -----	1,4,5, 10,11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen 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
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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)		"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
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
7. Juni 2021	17/06/2021	
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 Bielert, Erwin	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 345 493 A1 (LANDIS & GYR AG [CH]) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) Zusammenfassung Abbildungen 1-5 Spalte 8, Zeile 47 - Spalte 14, Zeile 9 -----	1,5-11
X	WO 2016/151019 A1 (PHOENIX CONTACT GMBH & CO [DE]) 29. September 2016 (2016-09-29) Zusammenfassung Abbildungen 1-14 Seite 7, Zeile 30 - Seite 21, Zeile 29 -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/057014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10148470	A1	17-04-2003	KEINE
DE 60123984	T2	21-06-2007	AU 8239401 A 26-03-2002
			DE 60123984 T2 21-06-2007
			EP 1317783 A1 11-06-2003
			ES 2273877 T3 16-05-2007
			JP 2004509471 A 25-03-2004
			US 2004033720 A1 19-02-2004
			WO 0223676 A1 21-03-2002
EP 2456133	A1	23-05-2012	CN 102479170 A 30-05-2012
			EP 2456133 A1 23-05-2012
			ES 2501593 T3 02-10-2014
			TW 201225593 A 16-06-2012
			US 2012294156 A1 22-11-2012
EP 0345493	A1	13-12-1989	EP 0345493 A1 13-12-1989
			US 5128855 A 07-07-1992
WO 2016151019	A1	29-09-2016	CN 107408768 A 28-11-2017
			DE 102015104290 A1 29-09-2016
			EP 3275051 A1 31-01-2018
			JP 6554176 B2 31-07-2019
			JP 2018514904 A 07-06-2018
			US 2018069359 A1 08-03-2018
			WO 2016151019 A1 29-09-2016