

(19)



(11)

EP 1 251 596 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(51) Int Cl.:
H01R 13/514 (2006.01) H01R 13/66 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
02.06.2004 Patentblatt 2004/23

(21) Anmeldenummer: **02008928.0**

(22) Anmeldetag: **22.04.2002**

(54) **Mehrpole Steckverbindung für Steuerungs- und Automatisierungssysteme**

Multipolar connector for control and automatic systems

Connecteur multipolaire pour les systèmes de contrôle et de réglage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(30) Priorität: **20.04.2001 EP 01109714**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(73) Patentinhaber: **Murr-Elektronik Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
71570 Oppenweiler (DE)

(72) Erfinder:
• **Bauermeister, Ralf**
71332 Waiblingen (DE)
• **Gutekunst, Jürgen**
72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf et al**
Patentanwalt W. Jackisch & Partner
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 415 727 DE-A- 19 845 311
US-A- 6 111 772

EP 1 251 596 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer Eingabe/Ausgabe-Einheit an einer Maschinensteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Eine solche Steckverbindung ist z. B. in dem Dokument DE 2 415 727 A offenbart.

[0002] Modulare Steuerungsanlagen sind in der herstellenden Industrie für Fertigungsanlagen, Transportanlagen oder dgl. notwendig. Sie müssen sorgsam geplant und erstellt werden und insbesondere bei Aufrüstung der Fertigungsanlagen Erweiterungen zulassen. Dies wird durch fest verlegte Energie und Datenleitungen erzielt, an die an beliebiger Stelle über ihrer Länge eine Schnittstellenkarte angeschlossen werden kann, über die mittels Eingabe/Ausgabe-Modulen und E/A-Einheiten, wie Aktoren, Sensoren oder dgl. angeschlossen werden.

[0003] Der Anschluß eines Aktors an den Datenbus erfolgt in anderer Weise als der Anschluß eines Sensors. Ein Sensor meldet Signale an den Datenbus, wird also vom Datenbus abgefragt. Ein Aktor hingegen wird über den Datenbus mit einem Steuerungssignal beaufschlagt; meist wird ein Aktor durch Schalten eines elektrischen Stromes betätigt. Bei einem Aktor werden somit Steuerungssignale vom Datenbus an den Aktor übertragen. Die Auslegung, Planung und Installation der Anlage muß daher in Abhängigkeit der eingesetzten Aktoren und Sensoren erfolgen. Dies ist aufwendig und insbesondere dann störend, wenn beim Umbau oder der Aufrüstung der Anlage Steckplätze getauscht werden und anstelle von Sensoren Aktoren angeschlossen werden müssen oder umgekehrt.

[0004] In dem Seminarbericht des Instituts für Werkzeugmaschinen (WZM) und Betriebswissenschaften der technischen Universität München aus dem Jahr 1997 ist zur freien Parametrierung eines Pins einer Steckverbindung zwischen dem Pin und einer Anschlusseinheit ein elektronischer, von der Anschlusseinheit betätigter Schalter angeordnet. Der Pin ist über die elektronische Anschlusseinheit mit einem Feldbus verbunden, wobei der Pin wahlweise als Signaleingang für einen Sensor, als Steuerungsausgang für einen Aktor oder als Diagnoseeingang oder Diagnoseausgang geschaltet ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer Eingabe/Ausgabe-Einheit an einer Maschinensteuerung derart auszubilden, daß der Anschluß unterschiedlicher Eingabe/Ausgabe-Einheiten einfach möglich ist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die mehrpolige Steckverbindung mit vier Kontaktpins, einer Anschlusseinheit und zwischen der Anschlusseinheit und den Kontaktpins angeordneten Schaltern stellt über die elektronische Anschlusseinheit die Verbindung mit dem Datenbus her, wobei derselbe Kontaktpin von der Anschlusseinheit wahlweise als Signaleingang für einen Sensor oder als Steuerungsausgang für einen Aktor geschaltet werden kann. Dies bedeutet, daß

unabhängig von der angeschlossenen Eingabe/Ausgabe-Einheit die körperliche Ausbildung der Steckverbindung gleich bleibt und die Umstellung von einem Aktoranschluß auf einen Sensoranschluß elektronisch erfolgt. Diese elektronische Umstellung ist per Software auch unmittelbar vom Datenbus aus möglich. Somit ist nur eine Bauform einer Steckverbindung bzw. einer Modulvariante notwendig, was die Lagerhaltung, die Montage und die Wartung vereinfacht.

[0008] Der Pin der Steckverbindung ist alternativ als Funktionseingang oder Diagnoseeingang und der Pin ist als Ausgang oder Funktionseingang zu schalten.

[0009] Ferner ist vorgesehen, einen Kontaktpin auch als Diagnoseeingang und/oder Diagnoseausgang zu schalten, so daß z. B. ein freiwerdender Pin von der Anschlusseinheit als Diagnoseanschluß genutzt werden kann.

[0010] Zwischen einem Kontaktpin der Steckverbindung und der Anschlusseinheit ist ein elektronischer, von der Anschlusseinheit betätigter Schalter angeordnet, der den Kontaktpin in Abhängigkeit des Typs der angeschlossenen E/A-Einheit wahlweise mit einem Signaleingangsmodul der Anschlusseinheit oder mit einem Steuerungsausgangsmodul und/oder mit einem Diagnosemodul verbindet. Über den von der elektronischen Anschlusseinheit gesteuerten Schalter ist somit eine freie Parametrierbarkeit der Steckverbindung bzw. der Kontaktpins der Steckverbindung möglich, so daß in einfacher Weise durch Umstecken eines Sensors auf einen Aktoranschluß und umgekehrt die Steckverbindung der angeschlossenen Einheit entsprechend betrieben werden kann.

[0011] Die Anschlusseinheit ist über den Datenbus der Maschinensteuerung zu programmieren, um den elektrischen Schalter entsprechend der angeschlossenen E/A-Einheit anzusteuern. Daher können sowohl beim Hochfahren der Steuerung undefinierte Zustände vermieden werden, und es ist jederzeit eine Umprogrammierung auf andere Parameter möglich.

[0012] Das Diagnosemodul kann die ausgewerteten Daten über den Feldbus einer zentralen Überwachungseinheit übermitteln; vorteilhaft ist das Diagnosemodul mit Anzeigeelementen verbunden, die zweckmäßig als LED's ausgeführt sind und vor Ort dem Benutzer die Möglichkeit geben, eine fehlerhafte Eingabe/Ausgabe-Einheit zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten. Auftretende Fehlerzustände werden zweckmäßig sowohl an der Anzeigeeinheit signalisiert als auch auf den Datenbus übertragen. Diese gleichzeitige Fehlermeldung vor Ort und an die Zentrale gewährleistet eine hohe Sicherheit. Das Diagnosemodul überprüft nicht nur die angeschlossene Einheit, sondern kann auch die Leitungsverbindung zu den Einheiten bzw. zur Schnittstelle überwachen. Wird z. B. auf einen Ausgang ein Signal aufgegeben und stellt sich als Reaktion ein Strom von z. B. weniger als 3mA ein, liegt ein Leitungsbruch vor, der als "open load"-Zustand angezeigt wird.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich

aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Schnittstelle einer Maschinensteuerung mit einem zentralen Datenbus,

Fig. 2 in schematischer Darstellung einen Prinzipschaltplan für die Beschaltung von frei parametrierbaren Kontaktpins.

[0014] Die in Fig. 1 dargestellte Schnittstelle ist Teil einer Maschinensteuerung und wird über eine Energieleitung 1 an ein spannungsführendes Netz angeschlossen sowie über einen Feldbus 2 mit der zentralen Maschinensteuerung zum Austausch von Daten und Steuerbefehlen verbunden.

[0015] An einem beliebigen Punkt der Energieleitung 1 und des Feldbus 2 kann über die Schnittstelle die Verbindung zu einer Fertigungsanlage, einer Maschine oder dgl. aufgebaut werden. Hierfür wird zunächst ein Netzteil 3 mit der Energieleitung 1 verbunden. Das Netzteil 3 dient der Spannungsversorgung anzuschließender Einzelkomponenten. Die Verbindung mit dem Feldbus 2 wird über eine vorzugsweise aktive Schnittstellenkarte 4 erreicht, welche vier Anschlüsse 4a, 4b, 4c und 4d für Einzelkomponenten wie eine Vielzahl von Eingabe-/Ausgabemodulen 10, 12 oder dgl. aufweist.

[0016] Die Module 10 bestehen aus einer M12 Steckverbindung, während die Module 12 aus einer M8 Steckverbindung 6 bestehen.

[0017] Die Module 10, 12 werden in einem Halter ortsfest angeordnet und über ein Linkmodul 11 und ein Schnittstellenkabel 23 mit einem Anschluß 4a, 4b, 4c, 4d der Schnittstellenkarte 4 verbunden.

[0018] Jede Steckverbindung 6 der Eingabe-/Ausgabemodule 10, 12 ist als mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer Eingabe/Ausgabe-Einheit wie eines Aktors 25 oder eines Sensors 15 vorgesehen, die in Fig. 1 schematisch angedeutet sind. Hierzu können die Kontaktpins 1, 2, 4 der in Fig. 2 dargestellten Steckverbindung 6 über eine elektronische Anschlußeinheit 41 und ein Buskabel 42 mit dem Datenbus 2 verbunden werden. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der selbe Kontaktpin 1, 2 oder 4 wahlweise als Signaleingang für einen Sensor oder als Steuerungsausgang für einen Aktor zu schalten ist. Derselbe Kontaktpin 1, 2, 4 kann ferner als Diagnoseeingang und/oder Diagnoseausgang zu schalten sein. Bevorzugt ist bei einer M12 Steckverbindung der Pin 2 und der Pin 4 frei parametrierbar, wobei der Pin 2 bzw. 4 z.B. als digitaler Funktionseingang mit Schließ- oder Öffner-Funktionalität, als Diagnoseeingang oder auch als digitaler Ausgang zu beschalten ist. Alternativ ist auch eine Parametrierung als analoger Eingang und Ausgang für Spannung und Strom zweckmäßig. Über analoge Eingänge können z.B. Stellsensoren angeschlossen sein, deren Signalspannung oder Signal-

strom proportional einer Steuergröße ist und z.B. im Bereich zwischen 0 und 10V oder 0 und 20 mA liegt. Entsprechend sind auch Stellglieder als Aktoren ansteuerbar, so daß am Ausgang ein analoges Steuersignal ausgegeben wird.

[0019] Zur freien Parametrierung eines Kontaktpins 1, 2 oder 4 ist zwischen jedem Kontaktpin 1, 2, 4 der Steckverbindung 6 und der Anschlußeinheit 41 ein elektronischer Schalter 40 angeordnet, der bevorzugt als IC ausgebildet ist. Der elektronische Schalter 40 ist von der Anschlußeinheit 41 betätigt, wobei jeder einzelne Kontaktpin 1, 2, 4 in Abhängigkeit des Typs der angeschlossenen E/A-Einheit 15, 25 wahlweise mit einem Signaleingangsmodul 30 oder - von einem Steuersignalausgangsmodul 31 gesteuert - mit einer Spannungsversorgung 33 zu verbinden ist. Die Anschlußeinheit 41 kann jeden der Kontaktpins 1, 2, 4 auch mit einem Diagnosemodul 32 zur Fehlererkennung verbinden.

[0020] Der insbesondere als IC ausgebildete elektronische Schalter 40 ist über das Buskabel 42 vom Feldbus 2 der Maschinensteuerung anzusteuern, so daß eine Steckverbindung 6 eines E/A-Moduls 10, 12 entsprechend den über die Steckverbindung 6 angeschlossenen Eingabe/Ausgabe-Einheiten unterschiedlich genutzt werden kann. Wird über die Steckverbindung z. B. ein zweipoliger Sensor angeschlossen, können die Pole 1 und 2 über die elektronischen Schalter 40 und die Steuer/Signalleiten 43 mit dem Signaleingangsmodul 30 verbunden werden; von der Spannungsversorgung 33 sind die Kontaktpins 1 und 2 dann abgekoppelt. Über den noch freien Kontaktpin 4 kann eine Diagnose des angeschlossenen Sensors vorgenommen werden, so daß der Kontaktpin 4 über das IC 40 mit dem Diagnosemodul 32 verbunden wird. Über das Diagnosemodul werden LED's 34a, 34b, 35a, 35b angesteuert, welche den jeweiligen Zustand der Leitungen oder des Sensors anzeigen und einen Fehler z. B. auf Pin 2 oder 4 sofort anzeigen. So sind jedem Pin eine gelbe LED 34a, 35a als OK-Anzeige und eine rote LED 34b und 35b als Fehleranzeige zugeordnet.

[0021] Die Anschlußeinheit 41 kann selbstdedektierend sein, d. h., nach Anschluß z. B. eines Sensors an die Steckverbindung 6 prüft die Anschlußeinheit 41, ob durch den angeschlossenen Kontaktpin 1 ein Strom fließt. Ist dies der Fall, wird der Anschluß als Sensor erkannt und das IC 40 entsprechend angesteuert. Eine Erkennung eines Sensors kann auch durch aufgegebene Prüfsignale und darauf eingehende elektrische Rückmeldungen erfolgen.

[0022] Ist ein Aktor an die Steckverbindung 6 angeschlossen, liegen andere elektrische Verhältnisse vor als bei einem Sensor, so daß der Anschluß als Ausgang zu erkennen und entsprechend von der Anschlußeinheit 41 über das IC 40 anzusteuern ist. Auch die Aktoren können über das Diagnosemodul 32 überwacht werden, so daß z.B. bei einem aufgegebenen Steuersignal der sich einstellende Strom überwacht wird. Liegt dieser unter einem Grenzwert von z.B. 3mA, liegt ein Leitungsbruch vor, der

als "open load"-Zustand angezeigt wird.

[0023] Mit einem Diagnosemodul kann insbesondere ein auch schleichend auftretender überstrom festgestellt werden, so daß eine Art Vorausfallanzeige geschaffen ist. Dem Benutzer wird ein zu hoher Strom angezeigt, der vor einem in naher Zukunft möglichen Ausfall warnt, obwohl die Anlage zum Zeitpunkt der aktivierten Überstromanzeige noch fehlerfrei arbeitet. Die Ausgangsströme können bei vorteilhaft digitalen Ausgängen zwischen Grenzwerten im Bereich von 0 bis 2A eingestellt, vorzugsweise variabel eingestellt werden. Die zulässigen Ströme können so entsprechend der Parametrierung wahlweise eingestellt werden, so daß durch das Diagnosemodul jeder Pin 1, 2 oder 4 auf den zulässigen Strom überwacht werden kann. Bei einem fertiggestellten Überstrom zwischen 100% und 120% wird eine Vorausfallanzeige generiert, die die Überlast meldet. Der Benutzer kann so einen bevorstehenden Ausfall erkennen und Gegenmaßnahmen einleiten.

Patentansprüche

1. Anordnung aus einer mehrpoligen Steckverbindung mit vier Kontaktpins (1, 2, 3, 4), einer Anschlußeinheit (41) und zwischen der Anschlußeinheit (41) und den Kontaktpins (1, 2, 4) angeordneten Schaltern (40) zum Anschluß einer E/A-Einheit wie eines Aktors (25), eines Sensors (15) oder dgl. an eine Maschinensteuerung mit einem zentralen Feldbus (2), wobei zur freien Parametrierung dreier Kontaktpins (1, 2, 4) zwischen jedem dieser Kontaktpins (1, 2, 4) der Steckverbindung (6) und der Anschlußeinheit (41) ein elektronischer, von der Anschlußeinheit (41) betätigter Schalter (40) angeordnet ist, so dass jeder dieser Kontaktpins (1, 2, 4) über die elektronische Anschlußeinheit (41) mit dem Buskabel (42) des Feldbus (2) verbunden ist, wobei derselbe Kontaktpin (1, 2, 4) wahlweise als Signaleingang für einen Sensor (15), oder als Steuerungsausgang für einen Aktor (25) oder als Diagnoseeingang oder Diagnoseausgang geschaltet ist, derart, dass ein Schalter (40) jeden Kontaktpin (1, 2, 4) in Abhängigkeit des Typs der angeschlossenen E/A-Einheit (15, 25) wahlweise mit einem Signaleingangsmodul (30) der Anschlußeinheit (41) oder mit einer Spannungsversorgung (33) oder mit einem Diagnosemodul (32) verbindet, und die Anschlußeinheit (41) über den Feldbus (2) der Maschinensteuerung zu programmieren ist, um die elektrischen Schalter (40) entsprechend der angeschlossenen E/A-Einheit (15, 25) anzusteuern.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektronische Schalter (40) ein IC ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnosemodul (32) mit vorzugsweise einem Pin zugeordneten Anzeigeelementen (34, 35) verbunden ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anzeigeelemente (34, 35) LED's sind.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Diagnosemodul (32) Betriebsströme überwacht und bei Überschreiten eines Grenzwertes eine Vorausfallanzeige und/oder eine Fehleranzeige generiert.

Claims

1. Arrangement of a multipole plug-and-socket connector comprising four contact pins (1, 2, 3, 4), a connecting unit (41) and switches (40) located between the connecting unit (41) and the contact pins (1, 2, 4) for connecting an I/O unit such as an actuator (25), a sensor (15) or the like to a machine control with a central field bus (2), wherein an electronic switch (40) actuated by the connecting unit (41) is arranged between each of the three contact pins (1, 2, 4) of the plug-and-socket connector (6) and the connecting unit (41) for the free parameterisation of these three contact pins (1, 2, 4), so that each of these contact pins (1, 2, 4) is connected to the bus cable (42) of the field bus (2) via the electronic connecting unit (41), wherein one and the same contact pin (1, 2, 4) is optionally connected as a signal input for a sensor (15) or as a control output for an actuator (25) or as a diagnostic input or a diagnostic output in such a way that a switch (40) connects each contact pin (1, 2, 4), depending on the type of the connected I/O unit (15, 25), optionally to a signal input module (30) of the connecting unit (41) or to a voltage supply (33) or to a diagnostic module (32), and wherein the connecting unit (41) can be programmed via the field bus (2) of the machine control for selecting the electric switches (40) in accordance with the connected I/O unit (15, 25).
2. Arrangement according to claim 1, **characterised in that** the electronic switch (40) is an IC.
3. Arrangement according to claim 1 or 2, **characterised in that** the diagnostic module (32) is connected to indicating elements (34, 35), which are preferably assigned to a pin.
4. Arrangement according to claim 3, **characterised in that** the indicating elements (34, 35) are LEDs.

5. Arrangement according to any of claims 1 to 4, **characterised in that** the diagnostic module (32) monitors operating currents and generates a pre-failure indication and/or a fault indication if a limit value is exceeded.

5

surveillance des courants de fonctionnement et, dans le cas de dépassement d'une valeur limite, génère une indication d'avertissement et/ou d'erreur.

Revendications

1. Ensemble composé d'un connecteur multipolaire comprenant quatre broches de contact (1, 2, 3, 4), d'une unité de raccordement (41) et de commutateurs (40) disposés entre l'unité de raccordement (41) et les broches de contact (1, 2, 4) pour le raccordement d'une unité d'entrée sortie telle qu'un actionneur (25), un capteur (15) ou similaire à une commande de machine comprenant un bus de terrain (2) central, un commutateur électronique (40) actionné par l'unité de raccordement (41) étant aménagé entre chacune de ces broches de contact (1, 2, 4) du connecteur (6) et l'unité de raccordement (41) pour le paramétrage libre de ces trois broches de contact (1, 2, 4), de sorte que chacune de ces broches de contact (1, 2, 4) est reliée au câble de bus (42) du bus de terrain (2) par l'intermédiaire de l'unité de raccordement électronique (41), cette même broche de contact (1, 2, 4) étant commutée sélectivement en tant qu'entrée de signal pour un capteur (15), ou en tant que sortie de commande pour un actionneur (25) ou en tant qu'entrée de diagnostic ou sortie de diagnostic, de telle manière qu'un commutateur (40) relie sélectivement chaque broche de contact (1, 2, 4) en fonction du type de l'unité d'entrée sortie (15, 25) raccordée à un module d'entrée de signal (30) de l'unité de raccordement (41) ou à une alimentation en tension (33) ou à un module de diagnostic (32), et l'unité de raccordement (41) doit être programmée par l'intermédiaire du bus de terrain (2) de la commande de machine afin de commander les commutateurs électriques (40) conformément à l'unité d'entrée sortie (15, 25) raccordée.
2. Ensemble selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le commutateur électronique (40) est un circuit intégré.
3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (32) est relié à des éléments d'indication (34, 35) affectés de préférence à une broche.
4. Ensemble selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments d'indication (34, 35) sont des électrodes électroluminescentes.
5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le module de diagnostic (32)

10

15

20

25

30

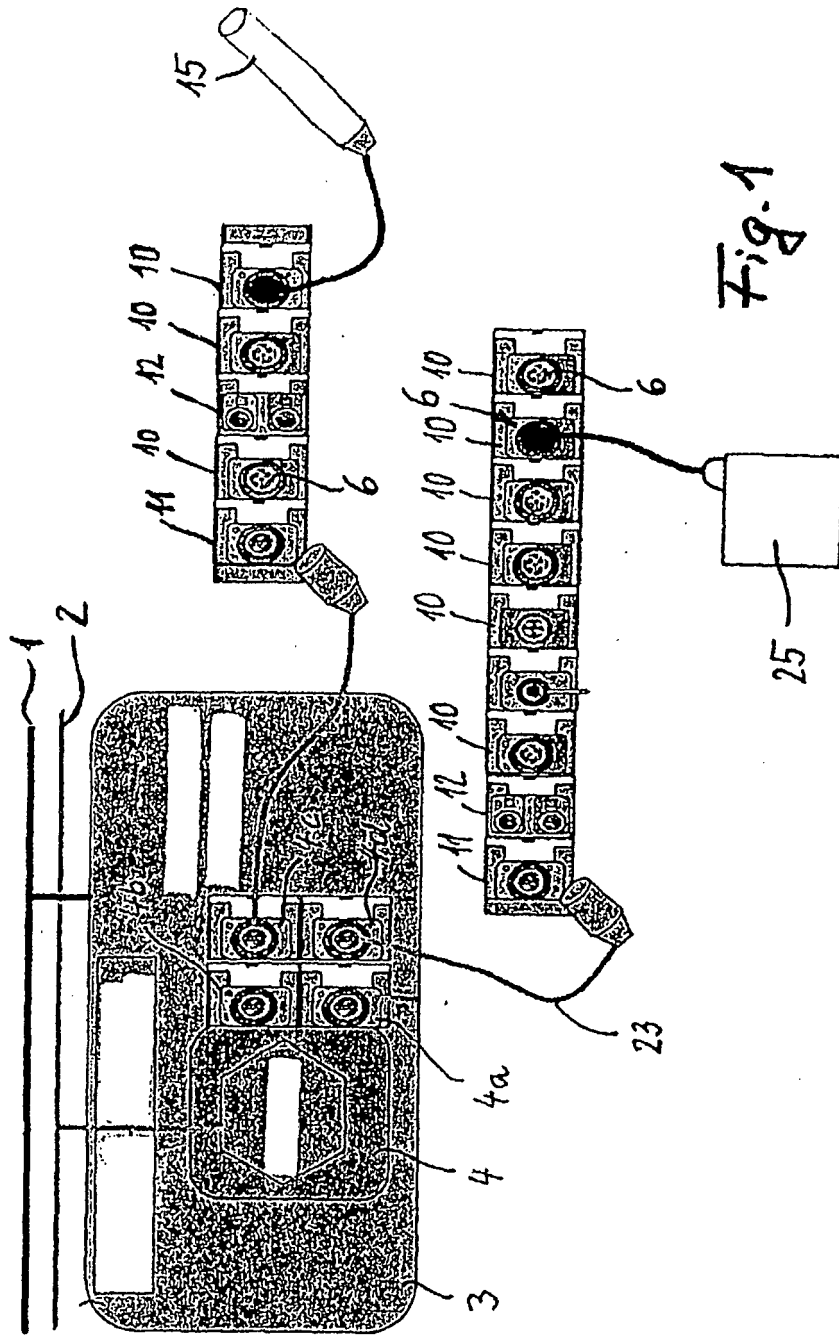
35

40

45

50

55



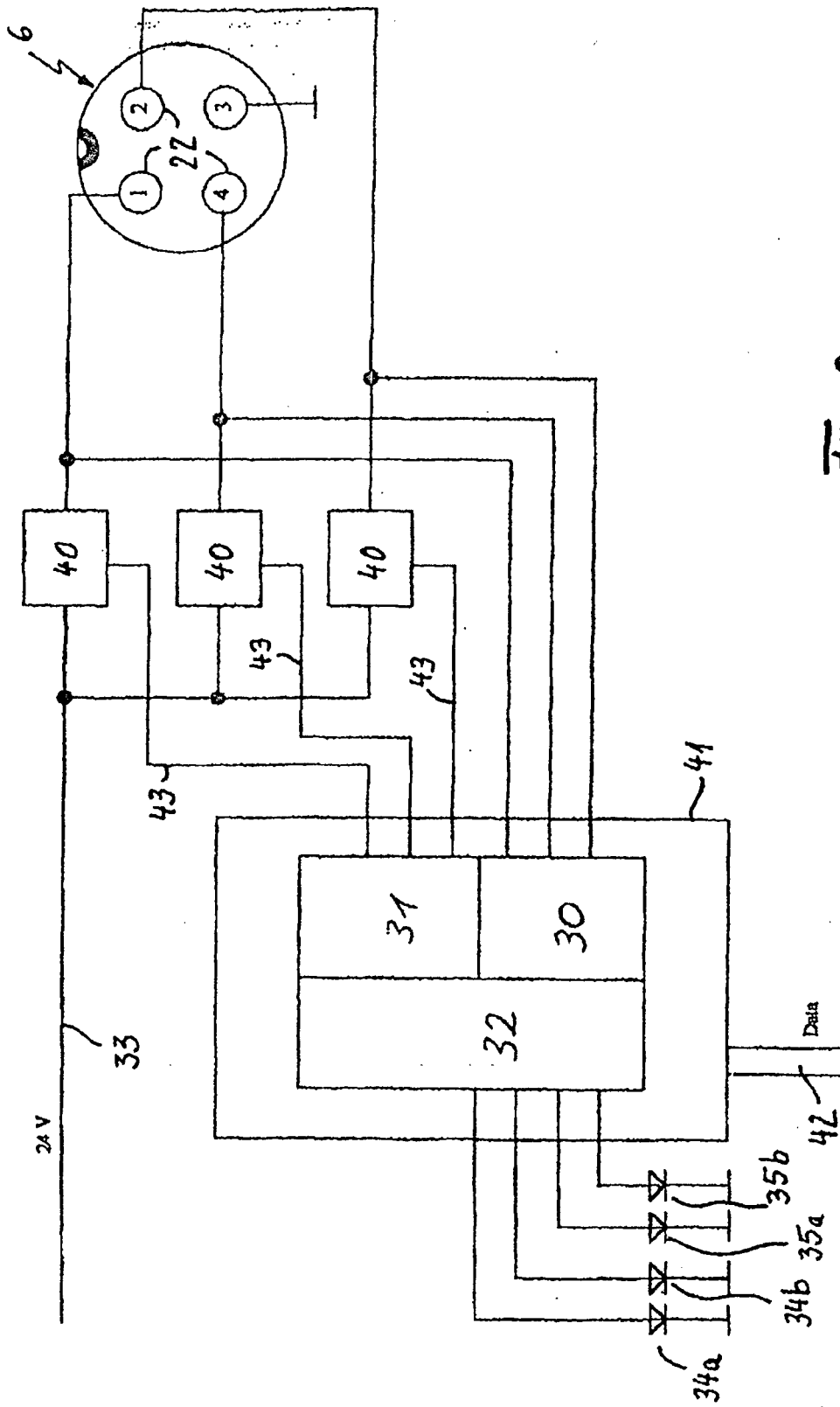


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2415727 A [0001]