

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 251 596 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.10.2002 Patentblatt 2002/43

(51) Int Cl.7: **H01R 13/514**, H01R 13/66

(21) Anmeldenummer: **02008928.0**

(22) Anmeldetag: **22.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

• **Bauermeister, Ralf**
71332 Waiblingen (DE)

• **Gutekunst, Jürgen**
72622 Nürtingen (DE)

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

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf, Dipl.-Ing. et al**

Patentanwalt W. Jackisch & Partner

Menzelstrasse 40

70192 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Murr-Elektronik Gesellschaft mit**

beschränkter Haftung

71570 Oppenweiler (DE)

(54) Mehrpolige Steckverbindung für Steuerungs- und Automatisierungssysteme

(57) Die Erfindung betrifft eine mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer E/A-Einheit wie eines Aktors (25), eines Sensors (15) oder dgl. an eine Ma-

schinensteuerung mit einem zentralen Datenbus (2), wobei zumindest ein Kontaktpin (22) wahlweise als Signaleingang für einen Sensor (15) oder als Steuerungsausgang für einen Aktor (25) zu schalten ist.

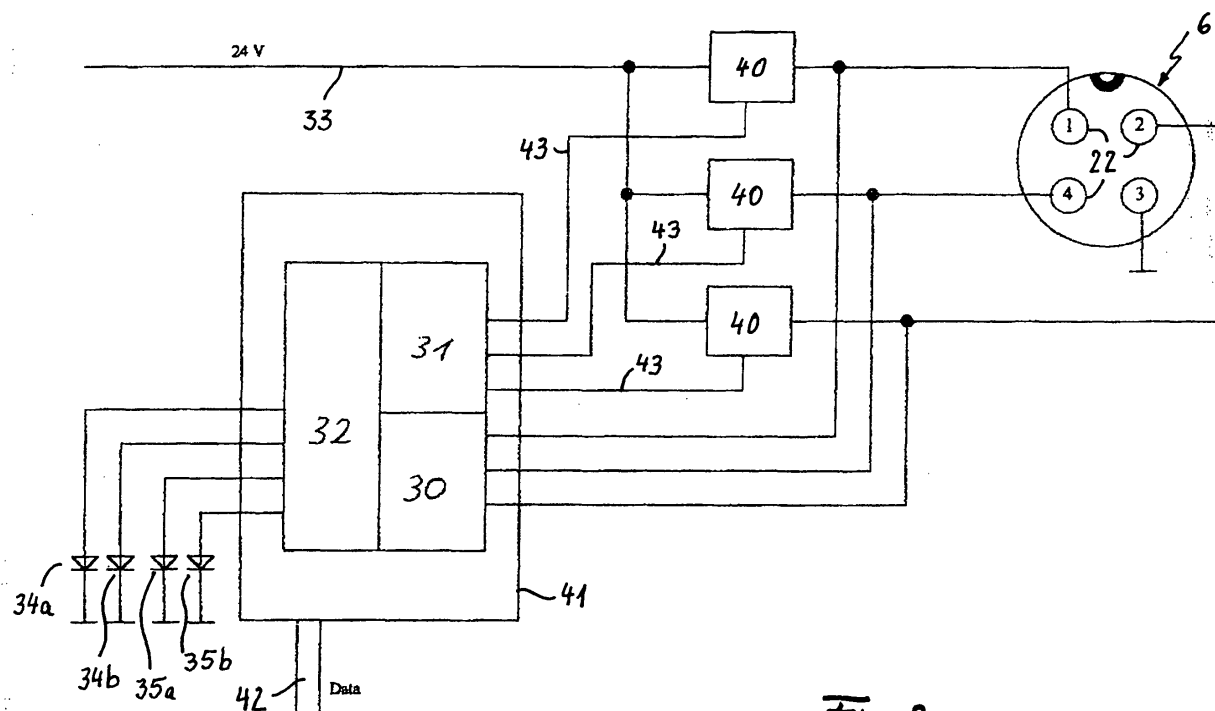


Fig. 2

EP 1 251 596 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer Eingabe/Ausgabe-Einheit an einer Maschinensteuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[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] 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.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Die Steckverbindung stellt über eine 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.

[0007] In bevorzugter Ausführung ist der Pin einer Steckverbindung alternativ als Funktionseingang oder Diagnoseeingang und der Pin als Ausgang oder Funktionseingang zu schalten.

[0008] Vorteilhaft ist ferner 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.

[0009] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist zwischen dem Kontaktpin der Steckverbindung und der Anschlußeinheit 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.

[0010] Die Anschlußeinheit ist vorteilhaft 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.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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 Steuerungsbefehlen verbunden.

[0014] 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.

[0015] Die Module 10 bestehen aus einer M12 Steckverbindung, während die Module 12 aus einer M8 Steckverbindung 6 bestehen.

[0016] 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.

[0017] 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 Signalstrom 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 aufgegeben wird.

[0018] 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 angeschlos-

senen E/A-Einheit 15, 25 wahlweise mit einem Signaleingangsmodul 30 oder - von einem Steuersignal-Ausgangsmodul 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

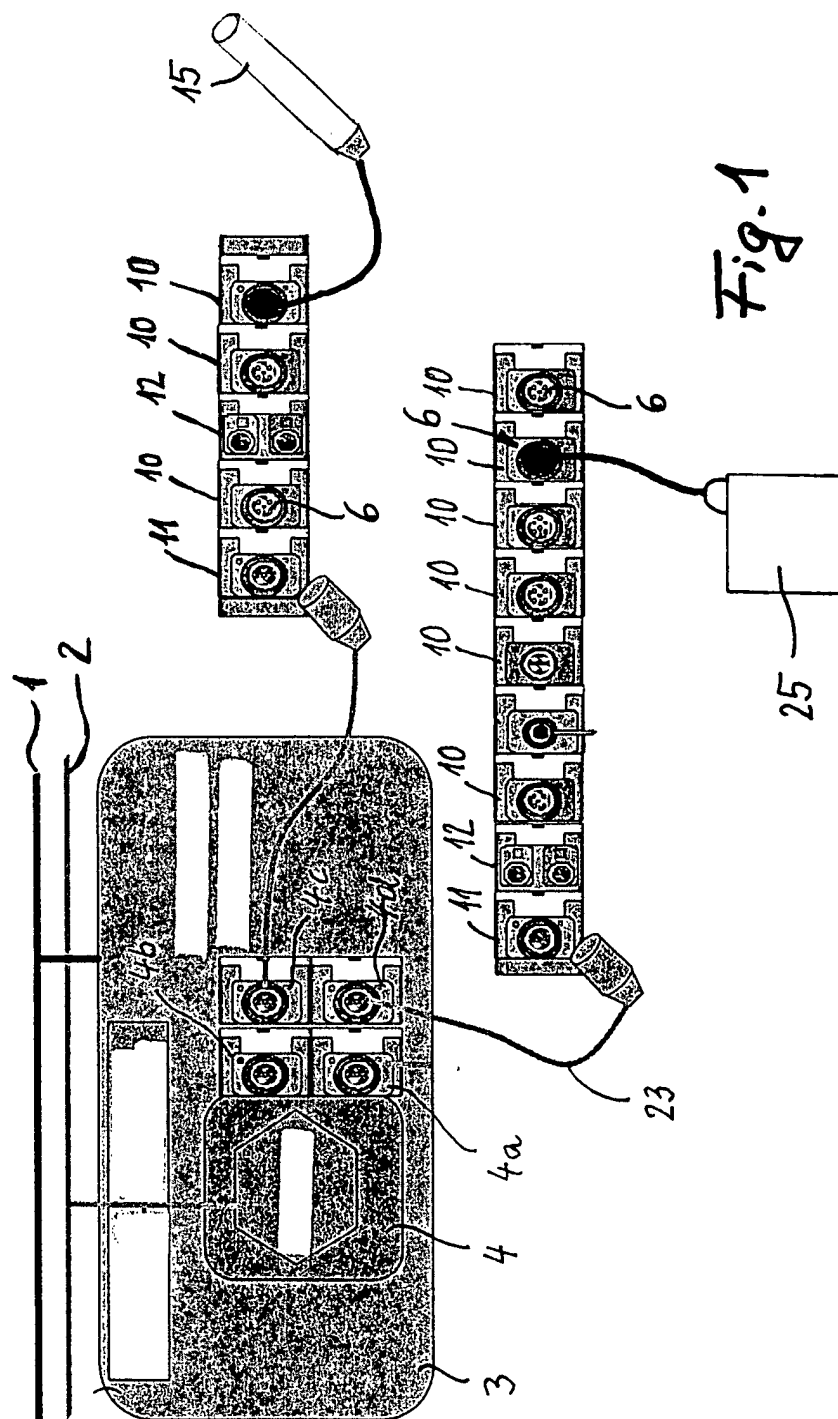
[0021] Ist ein Aktor an die Steckverbindung 6 angeschlossen, liegen andere elektrische Verhältnisse vor als bei einem Sensor, so daß der Anschluß als Ausgang zu erkennen und entsprechend von der Anschlußeinheit 41 über das IC 40 anzusteuern ist. Auch die Aktoren können über das Diagnosemodul 32 überwacht 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.

[0022] Mit einem Diagnosemodul kann insbesondere ein auch schleichend auftretender überstrom festgestellt werden, so daß eine Art Vorausschallanzeige 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 Para-

metrierung 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. Mehrpolige Steckverbindung zum Anschluß einer E/A-Einheit wie eines Aktors (25), eines Sensors (15) oder dgl. an eine Maschinensteuerung mit einem zentralen Feldbus (2), wobei zumindest ein Kontaktpin (1, 2, 4) der Steckverbindung (6) über eine elektronische Anschlußeinheit (41) mit dem Feldbus (2) zu verbinden ist,
dadurch gekennzeichnet, daß derselbe Kontaktpin (1, 2, 4) wahlweise als Signaleingang für einen Sensor (15) oder als Steuerungsausgang für einen Aktor (25) zu schalten ist. 5
2. Steckverbindung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß derselbe Kontaktpin (22) als Diagnoseeingang und/oder Diagnoseausgang zu schalten ist. 10
3. Steckverbindung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Kontaktpin (22) der Steckverbindung (6) und der Anschlußeinheit (41) ein elektronischer, von der Anschlußeinheit (41) betätigter Schalter (40) angeordnet ist, der den Kontaktpin (22) in Abhängigkeit des Typs der angeschlossenen E/A-Einheit (15, 25) wahlweise mit einem Signaleingangsmodul (30) der Anschlußeinheit (41) oder mit einem Steuersignalausgangsmodul (31) der Anschlußeinheit (41) und/oder mit einem Diagnosemodul (32) verbindet. 15
4. Steckverbindung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter (40) ein IC ist. 20
5. Steckverbindung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnosemodul (32) mit vorzugsweise einem Pin zugeordneten Anzeigeelementen (34, 35) verbunden ist. 25
6. Steckverbindung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeelemente (34, 35) LED's sind. 30
7. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang und/oder Ausgang als digitaler Eingang bzw. Ausgang geschaltet ist. 35
8. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang und/oder Ausgang als analoger Eingang bzw. Ausgang geschaltet ist. 40
9. Steckverbindung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgangsstrom eines Ausgangs zwischen Grenzwerten im Bereich von vorzugsweise 3mA bis 2A schaltbar, insbesondere variabel einstellbar ist. 45
10. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 2 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnosemodul (32) Betriebsströme überwacht und bei Überschreiten eines Grenzwertes eine Vorausfallanzeige und/oder eine Fehleranzeige generiert. 50



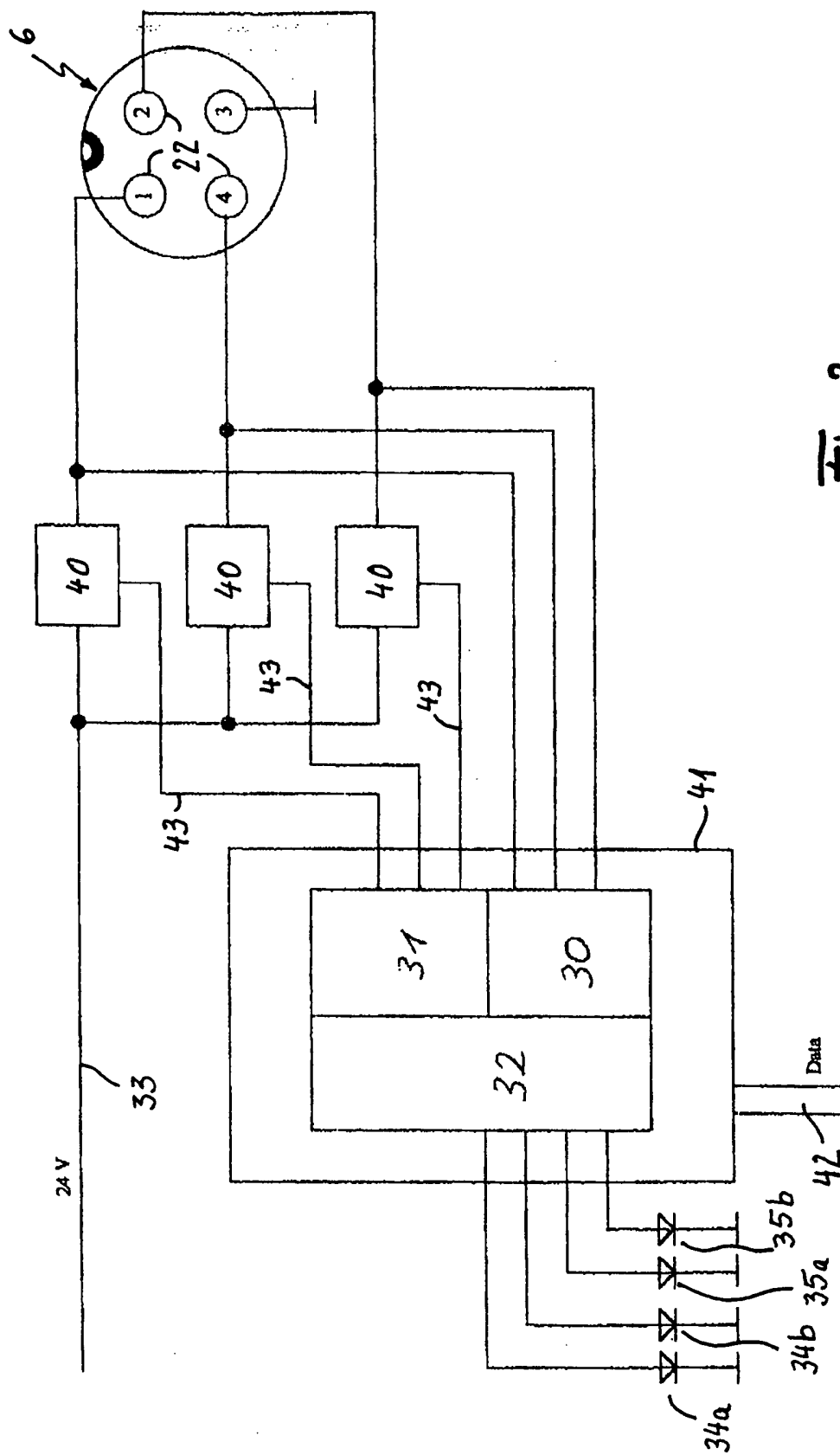


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 8928

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 24 15 727 A (BRANDI ENTWICKLUNGS GMBH) 9. Oktober 1975 (1975-10-09) * Seite 28 - Seite 31; Abbildungen 1,2,51 *	1-10	H01R13/514 H01R13/66

A	US 6 111 772 A (LEE CHIU-SHAN ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 4, Zeile 43; Abbildung 4 *	1	

A	DE 198 45 311 A (YAZAKI CORP) 22. April 1999 (1999-04-22) * Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 26; Abbildung 1 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 23. Juli 2002	Prüfer Stirn, J-P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 8928

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-07-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2415727	A	09-10-1975	DE	2415727 A1	09-10-1975
US 6111772	A	29-08-2000	DE	29912331 U1	16-09-1999
DE 19845311	A	22-04-1999	JP	11113137 A	23-04-1999
			DE	19845311 A1	22-04-1999
			GB	2330020 A ,B	07-04-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82