



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.10.2002 Patentblatt 2002/43**

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

(21) Anmeldenummer: **01109714.4**

(22) Anmeldetag: **20.04.2001**

(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**

• **Eigen, Bernhard**  
**71554 Weissach i.T. (DE)**  
• **Gutekunst, Jürgen**  
**72622 Nurtingen (DE)**

(71) Anmelder: **Murr-Elektronik Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung**  
**71570 Oppenweiler (DE)**

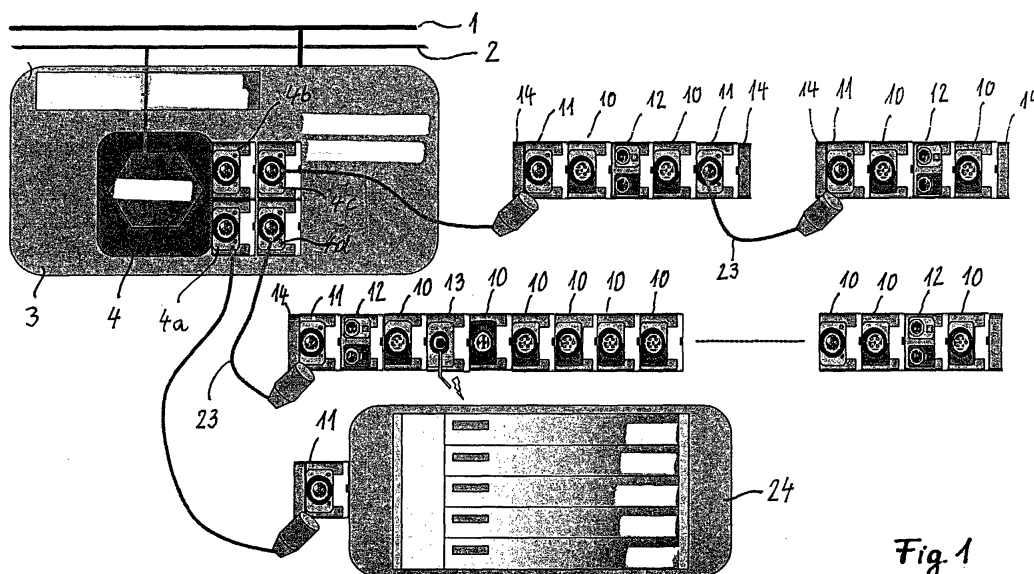
(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwalt W. Jackisch & Partner**  
**Menzelstrasse 40**  
**70192 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bauermeister, Ralf**  
**71397 Nellmersbach (DE)**

(54) **Modulare Steuerungsanlage für Steuerungs- und Automatisierungssysteme**

(57) Die Erfindung betrifft eine modulare Steuerungsanlage für Steuerungs- und Automatisierungssysteme, aus modularen Einzelkomponenten wie Eingangsmodulen (10), Ausgangsmodulen (10), Steuerungseinheiten (11) und dgl.. Die Einzelkomponenten sind mit einer Spannungsversorgung (1) sowie einem Feldbus (2) für Daten und Steuerungsbefehle verbunden. Um eine freie Zusammenstellung der verschiedenen Einzelkomponenten zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß eine Einzelkomponente (10, 11, 12) in einem

selbständigen, selbsttragenden Einzelkomponentengehäuse (5) angeordnet ist, wobei das Einzelkomponentengehäuse (5) einen Leitungsanschluß (6) zur Verbindung mit einem äußeren Systemelement, wie z.B. einem Aktor, einem Sensor oder dgl., aufweist. Jedes Einzelkomponentengehäuse (5) hat einen mechanischen Anschluß (8) zur verkettenden, mechanischen Befestigung an einem weiteren Einzelkomponentengehäuse (5) sowie eine elektrische Anschlußleiste (20) zur elektrischen Verbindung mit einer Kontaktleiste (21) des weiteren Einzelkomponentengehäuses (5).



*Fig. 1*

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine modulare Steuerungsanlage für Steuerungs- und Automatisierungssysteme nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige modulare Steuerungsanlagen sind insbesondere 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. Bei bekannten Systemen werden Schalt- und Steuerschränke in der Nähe der Anlagen errichtet und mit erheblichem Verdrahtungsaufwand installiert.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine modulare Steuerungsanlage der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß bei geringem Aufwand eine Erweiterung, eine Änderung oder eine Reparatur der Steuerungsanlage möglich ist.

**[0004]** Diese Aufgabe wird nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Jede Einzelkomponente ist in einem selbständigen, selbsttragenden Einzelkomponentengehäuse angeordnet, wobei jedes Einzelkomponentengehäuse einen Leitungsanschluß zur Verbindung mit einem äußeren Systemelement wie einen Aktor, einen Sensor oder dgl. aufweist. Somit kann jedem Systemelement gezielt eine Einzelkomponente zugeordnet werden, was die Zusammenstellung der Steuerungsanlage wesentlich vereinfacht.

**[0006]** Die Einzelkomponentengehäuse weisen einen mechanischen Anschluß zur verkettenden mechanischen Befestigung untereinander auf, so daß Grundplatten oder dgl. entfallen. Der Benutzer kann abhängig von den Gegebenheiten des Bauraums die Steuerungsanlage räumlich gestalten, ohne daß er Rücksicht auf Grundplatten, Erweiterungsplatten oder dgl. nehmen müßte. Dies gibt dem Benutzer einen hohen Freiheitsgrad bei der Gestaltung und Einrichtung von Steuerungsanlagen.

**[0007]** Da jedes Einzelkomponentengehäuse eine elektrische Anschlußleiste und eine elektrische Kontaktleiste aufweist, die innerhalb des Einzelkomponentengehäuses elektrisch leitend miteinander in Verbindung stehen, werden bei der Verkettung alle Pole der Anschlußleiste durchgeschleift, so daß der Benutzer jede Einzelkomponente an beliebiger Stelle innerhalb einer Verkettungsreihe anordnen kann, wobei durch integrierte Abdichtungen die Anforderungen hoher Schutzklassen wie IP 67 erfüllt sind.

**[0008]** Der mechanische Anschluß und die elektrische Verbindung benachbarter Komponentengehäuse erfolgt immer auf einer Gehäusesseite, wobei der mechanische Anschluß vorteilhaft eine formschlüssige, trennbare Rastverbindung aufweist, die eine formschlüssige Verbindung und Sicherung beider Einzelkomponentengehäuse gewährleistet. Durch eine "Plug and Play" Auslegung ist eine automatische Adressie-

rung erzielt, so daß nach mechanischer Änderung einer Verkettungsreihe der elektrische Betrieb ohne große Umprogrammierung aufgenommen werden kann.

**[0009]** Die Kontaktleiste ist vorteilhaft so angeordnet, daß sie an dem einen Rastteil der Rastverbindung und die Anschlußleiste an dem anderen Rastteil der Rastverbindung vorgesehen ist. Somit dient der mechanische Anschluß nicht nur der mechanischen Verbindung der Einzelkomponenten miteinander, sondern zugleich der Sicherung der elektrischen Kontaktierung.

**[0010]** In besonderer Ausgestaltung der Erfindung ist zumindest ein Kontaktpin einer Steckverbindung über ein vorzugsweise programmierbares IC an den Feldbus angeschlossen, derart, daß ein Kontaktpin der mehrpoligen Steckverbindung von Funktionseingang auf Diagnoseeingang umparametrierbar ist. Der Kontaktpin kann so als Eingang, Ausgang und/oder Diagnose betrieben werden. Dies hat den Vorteil, daß der Benutzer freie Pins zu Diagnosezwecken nutzen kann. So kann über den Kontaktpin überprüft werden, ob eine angeschlossene Leitung defekt ist oder sich gelockert hat. Wird an jedem Einzelkomponentengehäuse eine optische Funktionsanzeige angeordnet, kann ein über den Diagnosepin festgestellter Fehler sofort erkannt und angezeigt werden. Die Anzeige erfolgt dabei zweckmäßig durch LEDs, die in der Gehäuseoberseite eines Einzelkomponentengehäuses angeordnet sind.

**[0011]** Eine Verkettungsreihe ist vorteilhaft über ein Montagemodul festlegbar, wobei das Montagemodul einen vorzugsweise dem mechanischen Anschluß des Einzelkomponentengehäuses entsprechenden mechanischen Anschluß zur verkettenden mechanischen Befestigung an einem Einzelkomponentengehäuse aufweist. Wird ein Montagemodul am Anfang oder am Ende einer Verkettungsreihe angeordnet, ist die Ausbildung als mechanisches Anschlußteil ausreichend. Muß hingegen in der Verkettung eine zusätzliche Befestigung vorgesehen werden, weil die Verkettungsreihe mechanisch instabil wird, wird das Montagemodul derart gestaltet, daß auf der einen Gehäusestirnseite eine elektrische Anschlußleiste und auf der abgewandt liegenden anderen Gehäusestirnseite eine Kontaktleiste vorgesehen ist, wobei die Anschlußleiste und die Kontaktleiste in dem Montagemodul miteinander elektrisch leitend verbunden sind. Somit werden die elektrischen Kontakte durchgeschleift, so daß vor und nach dem Montagemodul in der Verkettungsreihe liegende Einzelkomponenten die gleichen elektrischen Bedingungen haben.

**[0012]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist.

**[0013]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer modularen Steuerungsanlage gemäß

- der Erfindung,
- Fig. 2 in vergrößerter Darstellung eine Verkettungsreihe einer Steuerungsanlage nach Fig. 1,
- Fig. 3 in schematischer und perspektivischer Darstellung eine Verkettungsreihe mit Einzelkomponentengehäusen einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 4 eine Einzelkomponente der Reihe nach Fig. 3 in um 180° gedrehter Seitenansicht,
- Fig. 5 in vergrößerter Darstellung eine Einzelkomponente mit einem würfelförmigen Einzelkomponentengehäuse,
- Fig. 6 eine Einzelkomponente als Eingabe-/Ausgabemodul in Draufsicht,
- Fig. 7 eine Einzelkomponente als Link-Modul in Draufsicht,
- Fig. 8 eine Einzelkomponente mit zwei Eingabe-/Ausgabe-Einheiten in Draufsicht,
- Fig. 9 ein Montagemodul mit elektrisch durchgeschleiften Kontakten in Draufsicht,
- Fig. 10 ein Montagemodul ohne elektrische Kontakte,
- Fig. 11 bis 16 schematische Darstellungen einer anwendbaren elektrischen Kontaktierung,
- Fig. 17 in schematischer Darstellung eine Beschaltung einer Leitungsverbindung mit frei parametrierbaren Kontaktpins,
- Fig. 18 eine perspektivische Ansicht auf Ein/Ausgabemodule in einer weiteren Ausführungsform,
- Fig. 19 eine perspektivische Ansicht auf Ein/Ausgabemodule gemäß Fig. 18 mit Schriftfeld,
- Fig. 20 eine Verkettungsreihe der Ein/Ausgabemodule gemäß Fig. 19.

**[0014]** Die Steuerungsanlage wird über eine Energieleitung 1 an ein spannungsführendes Netz angeschlossen; über einen Feldbus 2 werden Daten und Steuerungsbefehle ausgetauscht.

**[0015]** An einem beliebigen Punkt der Energieleitung 1 und des Feldbus 2 kann die Verbindung zu einer Fertigungsanlage aufgebaut werden. Hierzu wird zunächst ein Netzteil 3 mit der Energieleitung 1 verbunden. Das Netzteil dient zur 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 oder dgl. aufweist.

**[0016]** Gemäß der Erfindung ist jede Einzelkomponente 10, 11, 12, 13 in einem selbständigen, selbsttragenden Einzelkomponentengehäuse 5 angeordnet. Jedes Einzelkomponentengehäuse 5 hat einen Leitungsanschluß 6 zur Verbindung mit einem äußeren Systemelement wie z.B. einem Akteur (Stellelement), einem Sensor, einem Schnittstellenanschluß, einer Ventilinsel oder dgl..

**[0017]** Gemäß der Erfindung sind die Einzelkomponentengehäuse 5 miteinander in vorzugsweise einer Verkettungslängsachse 7 miteinander zu verbinden. Hierzu weist jedes Einzelkomponentengehäuse 5 einen mechanischen Anschluß 8 auf, der formschlüssig an dem anzuschließenden Einzelkomponentengehäuse 5 eingreift. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 weist der mechanische Anschluß 8 eine Rastverbindung auf, deren erstes Rastteil 8a an dem einen Einzelkomponentengehäuse 5 und deren anderes Rastteil 8b an dem anderen Einzelkomponentengehäuse 5 vorgesehen ist. Das erste Rastteil 8a ist als Rastwippe ausgebildet, die einteilig mit dem bevorzugt aus Kunststoff bestehenden Einzelkomponentengehäuse 5 gefertigt ist. Zur Erzielung einer Beweglichkeit der Rastwippe 8a ist diese über einen Wippensteg 9 an das Einzelkomponentengehäuse 5 angebunden.

**[0018]** Die Rastverbindung des mechanischen Anschlusses 8 ist dabei so ausgelegt, daß das eine Rastteil 8a, z.B. die Rastwippe, an dem einen Einzelkomponentengehäuse 5 vorgesehen ist, während das mit der Rastwippe zusammenwirkende andere Rastteil 8b an dem anderen Einzelkomponentengehäuse 5 ausgebildet ist.

**[0019]** Zur elektrischen Verbindung der Einzelkomponenten miteinander ist eine elektrische Anschlußleiste 20 an dem einen Einzelkomponentengehäuse 5 und eine entsprechende Kontaktleiste 21 an dem anderen Einzelkomponentengehäuse 5 vorgesehen. Wie die Fig. 3 und 4 deutlich zeigen, liegt die Anschlußleiste 20 auf der einen Gehäusestirnseite 18 und die Kontaktleiste 21 auf der abgewandt liegenden anderen Gehäusestirnseite 19 des Einzelkomponentengehäuses 5. Die Verkettungslängsachse 7 liegt senkrecht zu den Gehäusestirnseiten 18 und 19.

**[0020]** Der Leitungsanschluß 6 ist vorteilhaft in der Oberseite 9 des im wesentlichen eine quader- bis würfelförmige Grundform aufweisenden Einzelkomponentengehäuses 5 vorgesehen und als mehrpolige Steckverbindung 17 ausgebildet. Die Steckverbindung 17 ist

dabei von einem Gewindeabschnitt 16 umgeben, in den eine Sicherungshülse des zugeordneten Steckers 15 der Steckverbindung einschraubbar ist. Der Gewindeabschnitt 16 kann dabei als M12-Gewinde oder auch als M8-Gewinde vorgesehen sein. Bei einem M12-Gewinde kann die Steckverbindung 6 entsprechend groß ausgeführt sein und - wie die Fig. 10 und 11 zeigen - mehrere Kontaktpins 22 aufweisen. Die Eingabe-/Ausgabereinheit 10 hat z.B. fünf Kontaktstifte; die Linkeinheit 11 hat sieben Kontaktpins 22. Eine andere Anzahl und Anordnung der Kontaktpins 22 kann vorteilhaft sein.

**[0021]** Ist der die Steckverbindung 17 umgebende Gewindeabschnitt kleiner ausgeführt, so z.B. als M8-Gewinde, können in einem Einzelkomponentengehäuse 5 auch zwei nebeneinander liegende Steckverbindungen 17 ausgeführt sein, wie z.B. Fig. 8 zeigt. Eine derartige Steckverbindung hat z.B. drei Kontaktpins 22 und eignet sich sowohl als Eingabe-/Ausgabereinheit für Daten und Steuerungsbefehle als auch zur Energieeinspeisung.

**[0022]** Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, kann in Richtung der Verkettungslängsachse 7 eine Vielzahl von Einzelkomponenten zu einer Reihe zusammengefügt werden. Dabei wird am Anfang einer Reihe ein Befestigungsmodul 14 angeordnet, welches einen dem Einzelkomponentengehäuse 5 entsprechenden mechanischen Anschluß aufweist. Wird eine Reihe von Einzelkomponenten 5 sehr lang, so kann - wie in Fig. 1, Mitte dargestellt - als Verkettungselement der Reihe ein Befestigungselement 13 zwischengeschaltet werden, welches neben den mit den Einzelkomponentengehäusen 5 korrespondierenden mechanischen Anschlüssen 8 auch entsprechend korrespondierende elektrische Anschlüsse aufweist, also auf der einen Gehäusestirnseite 20 eine Anschlußleiste 18 und auf der anderen Gehäusestirnseite 19 eine Kontaktleiste 21 trägt. Innerhalb des Montagemoduls 13 sind die Kontaktleiste 21 und die Anschlußleiste 18 miteinander elektrisch leitend verbunden, so daß ein Durchschleifen der einzelnen Leitungen gewährleistet ist.

**[0023]** Jede Reihe von Einzelkomponenten 10, 11, 12, 13, 14 wird über ein Linkmodul 11 an einen Schnittstellenanschluß 4a, 4b, 4c oder 4d über ein Schnittstellenkabel 23 angeschlossen. Es kann zweckmäßig sein, aufgrund örtlicher und räumlicher Gegebenheiten eine Verkettungsreihe zu unterbrechen, wie dies in Fig. 1, oben dargestellt ist. Dann wird am Ende der ersten Verkettungsreihe ein Linkmodul 11 angeordnet und am Kopf der zweiten Verkettungsreihe ebenfalls ein derartiges Linkmodul 11 vorgesehen. Beide Linkmodule werden über ein Verbindungskabel 23 (Linkkabel) miteinander verbunden.

**[0024]** Aufgrund der Ausbildung jedes Einzelkomponentengehäuses 5 mit einer Anschlußleiste 20 und einer Kontaktleiste 21, die innerhalb des Einzelkomponentengehäuses 5 elektrisch leitend miteinander in Verbindung stehen, werden die vom Linkkabel 23 und das Link-Modul 11 bereitgestellten Anschlüsse durch eine

gesamte Verkettungsreihe durchgeschleift, so daß der Benutzer freie Wahl hat, an welcher Stelle er die benötigten Einzelkomponenten anordnen will. Auf diese Weise können Einzelkomponenten unter dem Gesichtspunkt möglichst kurzer Verbindungskabel an jedem beliebigen Ort der Reihe angeordnet werden.

**[0025]** Im gezeigten Ausführungsbeispiel können in einer Reihe eine Vielzahl von Eingabe-/Ausgabemodule 10 miteinander verkettet werden. Dabei kann es zweckmäßig sein, innerhalb der Reihe ein Modul zur Energieeinspeisung vorzusehen.

**[0026]** Wie in Fig. 1, unten dargestellt, ist auch die Ansteuerung einer Ventilinsel 24 über ein Linkmodul 11 direkt möglich. Hierzu wird die Ventilinsel 24 über die Anschlußleiste 20 des Einzelkomponentengehäuses 5 angeschlossen und über das Linkkabel 23 und die Schnittstellenkarte 4 unmittelbar vom Feldbus 2 angesteuert.

**[0027]** Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 wird ein Einzelkomponentengehäuse 5 nach Art einer Schublade auf der Höhe der Verkettungsreihe in die Kontaktleiste 21 eingeschoben, wobei die Rastwippe 8a mit dem Rastteil 8b (Rastnut) an der Kontaktleiste des anderen Einzelkomponentengehäuses 5 verrastet. Hierzu ist erforderlich, daß in Richtung der Verkettungslängsachse 7 ausreichend Freiraum zur Verfügung steht, um die Einzelkomponentengehäuse 5 der Module auf gleicher Höhe nebeneinander auszurichten und dann schubladenartig zusammenzuschieben.

**[0028]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist vorgesehen, daß die Kontaktleiste 21 quer zur Verkettungsrichtung 7 und von oben auf die Anschlußleiste 20 aufzusetzen ist. Dabei ist die Anschlußleiste 20 der Gehäuseoberseite 9 zugewandt ausgerichtet und besteht aus vorzugsweise neun Kontaktstiften 25. Die Anschlußleiste 20 kann in einem Gehäusevorsprung 26 vor der Stirnseite 18 des Einzelkomponentengehäuses 5 liegen. Am oberen Rand des trogartigen Gehäusevorsprungs 26 ist eine umlaufende Dichtung 27 angeordnet, die beim Aufsetzen der Kontaktleiste 21 an einer Gegendichtfläche des Einzelkomponentengehäuses 5 anliegt und eine Abdichtung der elektrischen Kontaktierung gegen Umgebungseinflüsse sicherstellt.

**[0029]** Die Kontaktleiste 21 auf der anderen Gehäusestirnseite 19 des Einzelkomponentengehäuses 5 weist einen trogartigen Überstand 28 auf, unter dem die Kontaktleiste 21 liegt. Auf den beiden Längsseiten des Einzelkomponentengehäuses 5 ist im Bereich des trogartigen Überstandes 28 jeweils eine Rastwippe 29 einteilig mit dem aus Kunststoff gefertigten Einzelkomponentengehäuse 5 ausgebildet. Die Rastwippe ist über Wippstege 30 mit dem Gehäuse verbunden, wobei die beiden Wippstege 30 etwa parallel zur Verkettungslängsachse 7 liegen. Die Rastwippe 29 ist somit um eine parallel zur Verkettungslängsachse 7 liegende Wippachse verschwenkbar.

**[0030]** Das eine Ende 31 der Rastwippe 29 ist als Rastglied 8a ausgebildet, welches in eine seitliche Vertiefung 32 des Rastgliedes 8b des trogartigen Gehäus-

sevorsprungs 26 eines zu verkettenden Einzelkomponentengehäuses 5 eingreift. Nach dem Aufsetzen eines zu verkettenden Einzelkomponentengehäuses 5 sind die Gehäuse sowohl über die steckerartig ineinandergreifende Anschlußleiste 20/Kontaktleiste 21 mechanisch fest verbunden und über die Rastverbindung 31/32 miteinander mechanisch formschlüssig fixiert.

**[0031]** In der Gehäuseoberseite 9 ist neben einem Schriftfeld 33 eine optische Anzeige in Form von vorzugsweise LEDs 34 und 35 vorgesehen. Die LEDs 34 und 35 dienen zur Funktionsanzeige und können daneben auch als Fehleranzeige für einen Leitungsbruch oder dgl. dienen. Somit kann eine der LEDs 34, 35 als Diagnoseanzeige verwendet werden.

**[0032]** Einzelne Kontaktpins 22 eines Leitungsanschlusses 6 können zur Diagnose genutzt werden. Hierzu ist vorgesehen, den einzelnen Kontaktpin 22 eines Leitungsanschlusses 6 über ein vorzugsweise programmierbares IC zu beschalten. Ein einzelner Kontaktpin 22 kann so als Eingang, Ausgang und/oder aber als Diagnose geschaltet werden. Der Benutzer hat so die Möglichkeit, einen Kontaktpin der Steckverbindung auch zu Diagnosezwecken zu nutzen, was zur Fehlererkennung von Vorteil ist. In Fig. 17 ist hierzu eine mögliche Schaltung schematisch wiedergegeben. Eine mehrpolige Steckverbindung 6 liegt mit einem Kontaktpin Nr. 3 auf Masse; die weiteren Kontaktpins Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 4 stehen über Halbleiter 40 mit einem frei programmierbaren IC 41 in Verbindung, welches über eine Datenleitung 42 mit dem Feldbus in Verbindung steht. Je nach Programmierung des ICs 41 können die Kontaktpins 22 angepaßt genutzt werden. So ist der Kontaktpin Nr. 1 zur Sensorversorgung geschaltet, der Kontaktpin Nr. 2 als Eingang/Diagnose und der Kontaktpin Nr. 4 als Eingang/Ausgang. Die Kontaktpins 22 können so als Eingang, Ausgang und/oder zur Diagnose genutzt werden. Entsprechend der Funktion und dem Diagnosezustand wird von dem IC 41 eine jeweilige LED 34a, 35a, 34b, 35b angesteuert.

**[0033]** Die elektrische Kontaktierung zwischen der Anschlußleiste 20 eines Einzelkomponentengehäuses 5 und der Kontaktleiste 21 eines zu verkettenden Einzelkomponentengehäuses 5 kann vielfältig ausgeführt werden. Zweckmäßig sind Kontaktierungen, wie sie in den Fig. 11 bis 16 schematisch wiedergegeben sind.

**[0034]** In Fig. 11 werden die Einzelkontakte 36 der Anschlußleiste 20 unter der Kraft einer Feder 37 im leitenden Kontakt an den Einzelkontakten 38 der Kontaktleiste 21 gehalten. Hierzu ist Voraussetzung, daß eine ausreichende mechanische Verrastung in der Kontaktstellung gewährleistet ist, damit die Kraft der Feder 37 eine sichere Kontaktierung aufrechterhalten kann.

**[0035]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 12 erfolgt die Anfederung der Kontaktfedern 36 über das Einzelkomponentengehäuse 5.

**[0036]** Auch hier muß gewährleistet sein, daß die Kontaktlage von Kontaktleiste 21 und Anschlußleiste 18 zueinander mechanisch stabil gesichert ist.

**[0037]** Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 entspricht im wesentlichen der Kontaktierung, wie sie in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Die Anschlußleiste 21 wird schubladenartig in einen Spalt des zu verkettenden Einzelkomponentengehäuses 5 eingeschoben, wodurch die Kontaktfeder 36 durch das Gehäuse 5 auf den Kontakt 31 gedrückt wird. Aufgrund der federnden Ausbildung des Kontaktes 36 ist eine sichere Kontaktierung gegeben.

**[0038]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 ist ein Gabelkontakt dargestellt. Die Kontaktgabel umgreift den Kontakt 38 der Kontaktleiste 21. Diese Art der Kontakttechnik ist bewährt und steht in vielfältigen Ausführungen zur Verfügung.

**[0039]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 15 wird ein Kontaktschuh 36a über die fahnenartigen senkrecht stehenden Einzelkontakte 38a der Kontaktleiste 21 gestülpt. Dies erfolgt von oben, wobei diese Art der Steckverbindung von Anschlußleiste 20 und Kontaktleiste 21 zugleich eine mechanische Fixierung bewirkt. Mechanisch muß dann lediglich für eine mechanische Sicherung der Kontaktstellung Sorge getragen werden.

**[0040]** Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 ist das Prinzip des Kontaktschuhs umgedreht. Der Kontakt 38b der Kontaktleiste 21 ist als Aufnahmeschuh gestaltet, in den der Kontakt 36 der Anschlußleiste 20 von oben eingreift.

**[0041]** Die aufgeführten Kontaktmöglichkeiten stellen eine Auswahl der technisch möglichen Ausführungen dar.

**[0042]** In den Fig. 18 bis 20 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einzelkomponentengehäuse 5 gezeigt, welche den Anforderungen einer hohen Schutzklasse wie IP 67 genügt. Jedes Einzelkomponentengehäuse 5 besteht aus einem Gehäuseoberteil 5a und einem Gehäuseunterteil 5b, die an einer Trennebene 43 dicht zusammengefügt sind. In der Oberseite 9 ist ein Leitungsanschluß 6 in Form einer Steckverbindung 17 angeordnet, der im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 18 als Eingabe-/Ausgabeeinheit vorgesehen ist.

**[0043]** Auf einer Gehäusestirnseite 18, die senkrecht zur Verkettungslängsachse 7 liegt, ist in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 18 bis 20 eine Anschlußleiste 20 in Form eines Flachsteckers vorgesehen, dem in der gegenüberliegende Gehäusestirnseite 19 eines zu verbindenden Einzelkomponentengehäuses 5 eine entsprechende Kontaktleiste 21 zugeordnet ist, welche als Stecköffnung gestaltet ist. Zum einfachen Verbinden und leichten Einfädeln des Flachsteckers 20 in die Flachbuchse 21 sind auf der einen Gehäusestirnseite 18 Montagezapfen 49 vorgesehen, denen in der gegenüberliegenden Stirnseite 19 des zu verbindenden Einzelkomponentengehäuses 5 Montageöffnungen 48 zugeordnet sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist jede Stirnseite 18, 19 vier Montagezapfen 49 bzw. korrespondierende Montageöffnungen 48 auf. Es kann zweckmäßig sein, auf einer

Gehäuseseite 18, 19 sowohl Montagezapfen 49 als auch Montageöffnungen 48 vorzusehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist in jeder Ecke der Stirnseite 18, 19 ein Montagezapfen 49 bzw. eine korrespondierende Montageöffnung 48 angeordnet. Die Montagezapfen 49 haben dabei bevorzugt eine Länge  $u$ , die größer ist als der Überstand  $h$  des Flachsteckers 20 über die Stirnseite 18. Auf diese Weise werden beim Zusammenfügen von zwei Einzelkomponentengehäusen zunächst die Montagezapfen 49 in die korrespondierenden Montageöffnungen 48 eingreifen, so daß der Flachstecker 20 genau zur Flachbuchse 21 ausgerichtet liegt und ein einfaches Zusammenfügen der Einzelkomponentengehäuse 5 bei sicherer Kontaktierung gewährleistet ist. Zum einfachen Einfädeln der Montagezapfen 49 sind deren freie Enden leicht angefast.

**[0044]** Die Rastverbindung zwischen den beiden Einzelkomponentengehäuse 5 liegt im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 18 bis 20 innerhalb der Kontur der Gehäusestirnseiten 18, 19. So kann die eine Gehäusestirnseite 18, bevorzugt die die Montagezapfen 49 tragende Gehäusestirnseite, ein Rastglied 8a in Form einer Rastzunge aufweisen, welche im wesentlichen senkrecht von der Gehäusestirnseite 18 absteht. Der Rastzunge 8a zugeordnet ist in der korrespondierenden, gegenüberliegenden Gehäusestirnseite 19 des zu verbindenden Einzelkomponentengehäuses 5 ein Rastglied 8b in Form einer Rastöffnung vorgesehen. Auch hier wird zum besseren Einfädeln die Länge der Rastzunge 8a derart bemessen, daß sie kürzer als die Montagezapfen 49 ist, so daß über die Montagezapfen 49 auch die Rastzunge 8a zur Rastöffnung 8b ausgerichtet ist. Die Einzelkomponentengehäuse 5 sind dann ordnungsgemäß miteinander verbunden, wenn die Rastzunge 8a die Rastkante 8c der Rastöffnung 8b hintergriffen hat. In dieser ordnungsgemäßen Montagestellung liegen die Stirnseiten 18 und 19 im wesentlichen dicht aneinander an, wobei die Anschlußleiste 20 und die Kontaktleisten 21 zur Umgebung abgedichtet sind. Hierzu kann die Steckbuchse 21 einen Rand 47 aufweisen, der in die gegenüberliegende Gehäusestirnseite 18 eingreift und als Dichtrand ausgebildet ist.

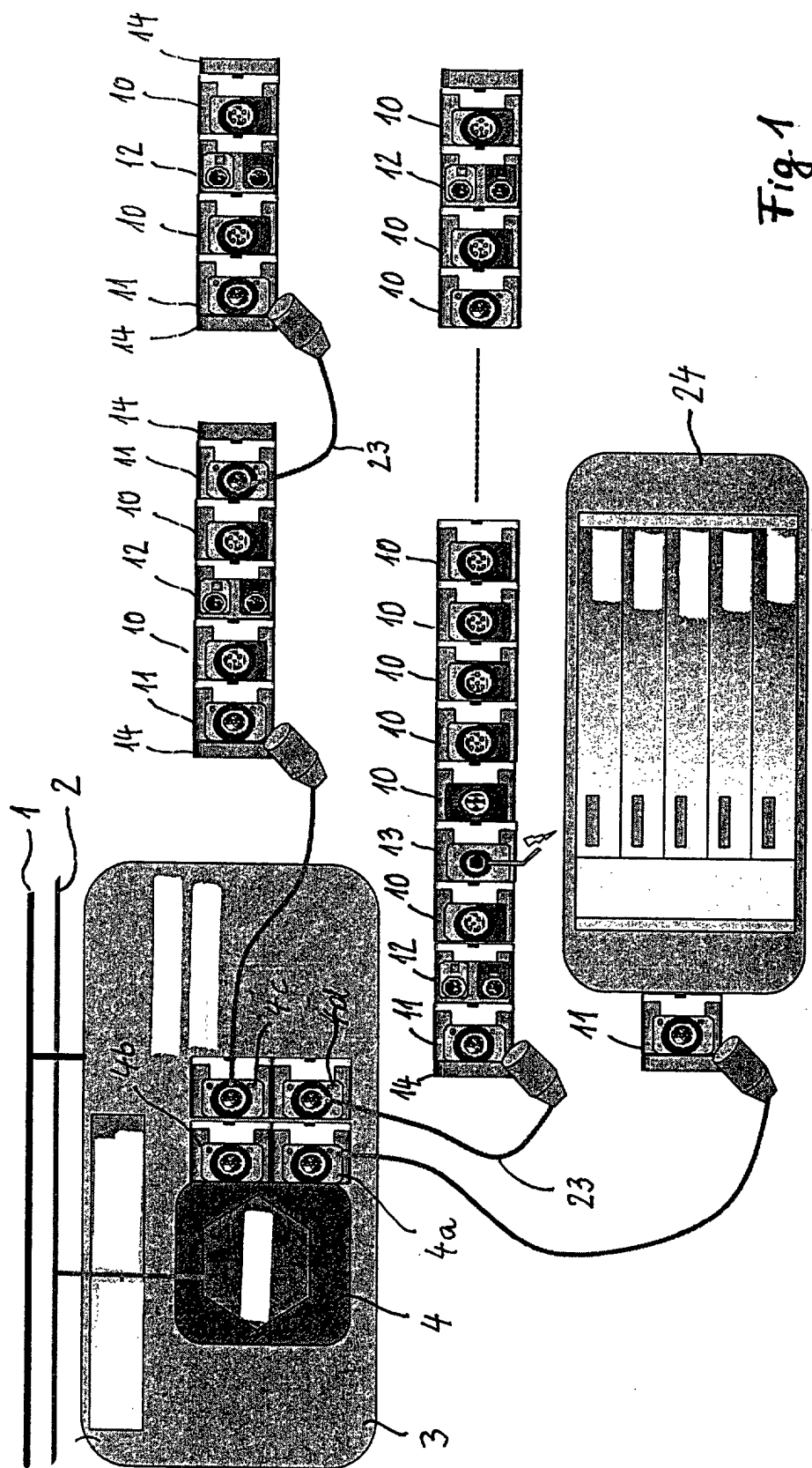
**[0045]** Wie Fig. 19 zeigt, kann in der Gehäuseoberseite 9 ein Beschriftungsschild 50 eingesetzt sein, welches insbesondere die Rastkante 8c abdeckt. Zur Demontage eines Einzelkomponentengehäuses ist das Beschriftungsschild 50 zu entfernen und die Rastzunge 8a von der Rastkante 8c zu lösen. Ist dieses geschehen, kann das gelöste Einzelkomponentengehäuse 5 in Richtung der Verkettungslängsachse 7 einfach abgezogen werden, wobei auch die elektrischen Kontakte getrennt werden.

**[0046]** In Fig. 20 sind drei verkettete Eingangs-/Ausgangsmodule 10 gezeigt, wobei an einem Ende der Verkettung eine Link-Einheit 11 zur Verbindung mit der Schnittstelle zum Feldbus angeordnet ist.

## Patentansprüche

1. Modulare Steuerungsanlage für Steuerungs- und Automatisierungssysteme, bestehend aus modularen Einzelkomponenten wie Eingangsmodule oder Ausgangsmodule (10), Steuerungseinheiten oder dgl., wobei die Einzelkomponenten mit einer Spannungsversorgung (1) sowie einem Feldbus (2) für Daten und Steuerungsbefehle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Einzelkomponente (10, 11, 12) in einem selbständigen, selbsttragenden Einzelkomponentengehäuse (5) angeordnet ist, daß das Einzelkomponentengehäuse (5) einen Leitungsanschluß (6) zur Verbindung mit einem äußeren Systemelement, z.B. einem Aktor, einem Sensor oder dgl., aufweist, und daß das Einzelkomponentengehäuse (5) einen mechanischen Anschluß (8) zur verkettenden, mechanischen Befestigung an einem weiteren Einzelkomponentengehäuse (5) sowie eine elektrische Anschlußleiste (20) zur elektrischen Verbindung mit einer Kontaktleiste (21) des weiteren Einzelkomponentengehäuses (5) aufweist.
2. Steuerungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mechanische Anschluß (8) und die elektrische Verbindung (20, 21) benachbarter Einzelkomponentengehäuse (5) auf einer Gehäusestirnseite (18, 19) liegen.
3. Steuerungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mechanische Anschluß (8) eine trennbare Rastverbindung aufweist, deren erstes Rastteil (8a) an dem einen Einzelkomponentengehäuse (5) und deren anderes Rastteil (8b) an dem weiteren Einzelkomponentengehäuse (5) vorgesehen sind.
4. Steuerungsanlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das eine Rastteil (8a) der Rastverbindung eine Rastzunge ist, die in das andere als Rastöffnung ausgebildete Rastteil (8b) eingreift.
5. Steuerungsanlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rastverbindung (8a, 8b) innerhalb der Kontur der einander zugewandten Stirnseiten (18, 19) der Einzelkomponentengehäuse (5) liegt.
6. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rastverbindung einteilig mit dem vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Einzelkomponentengehäuse (5) ausgebildet ist.
7. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis

- 6,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußleiste (20) auf der einen Gehäusestirnseite (18) des Einzelkomponentengehäuses (5) und die Kontaktleiste (21) auf der abgewandt liegenden anderen Gehäusestirnseite (19) des Einzelkomponentengehäuses (5) liegen. 5
8. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Anschlußleiste (20) und die Kontaktleiste (21) als Teile einer Steckverbindung ausgebildet sind. 10
9. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die Einzelkomponentengehäuse (5) in einer Verkettungslängsachse (7) aneinandergereiht miteinander verbunden sind, wobei die Steckrichtung der Steckverbindung vorzugsweise in Richtung der Verkettungslängsachse (7) liegt. 20
10. Steuerungsanlage nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** ein Kontaktpin (22) einer den Leitungsanschluß (6) bildenden Steckverbindung über ein vorzugsweise programmierbares IC an den Feldbus (2) angeschlossen ist, derart, daß der Kontaktpin (22) frei parametrierbar, insbesondere als Eingang, Ausgang und/oder Diagnose schaltbar ist. 25 30
11. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** in einem Einzelkomponentengehäuse (5) ein vorzugsweise einzelner als Steckanschluß ausgebildeter Leitungsanschluß (6) mit einem M12-Gewinde für eine Sicherungshülse eines Steckers (15) vorgesehen ist. 35 40
12. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** in einem Einzelkomponentengehäuse (5) vorzugsweise zwei als Steckanschlüsse ausgebildete Leitungsanschlüsse (6) mit einem M8-Gewinde für eine Sicherungshülse eines Steckers (15) vorgesehen ist. 45
13. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** in jedem Einzelkomponentengehäuse (5) eine optische Funktionsanzeige, insbesondere eine LED (34, 35) angeordnet ist. 50 55
14. Steuerungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** ein Einzelkomponentengehäuse (5) über ein Montagemodul (13, 14) einen vorzugsweise dem mechanischen Anschluß (8) des Einzelkomponentengehäuses (5) entsprechenden mechanischen Anschluß zur verkettenden mechanischen Befestigung an einem Einzelkomponentengehäuse (5) aufweist.
15. Steuerungsanlage nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** das Montagemodul (13) auf der einen Gehäusestirnseite (18) eine elektrische Anschlußleiste (20) und auf der abgewandt liegenden anderen Gehäusestirnseite (19) eine Kontaktleiste (21) trägt, wobei die Anschlußleiste (20) und die Kontaktleiste (21) miteinander elektrisch leitend verbunden sind.





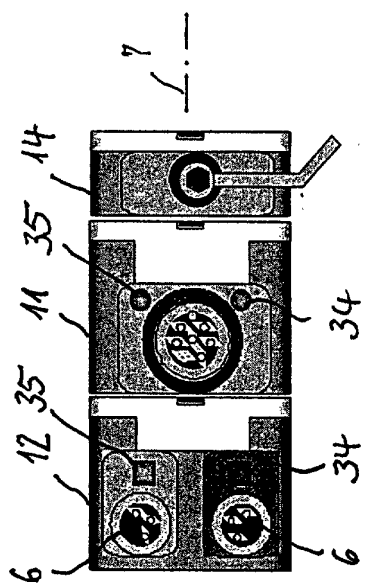


Fig. 2

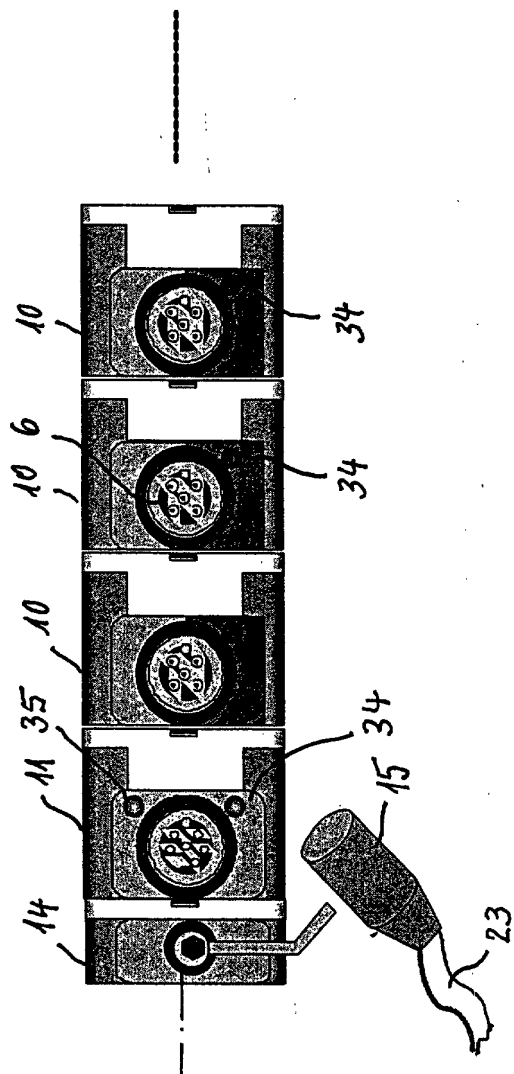


Fig. 3

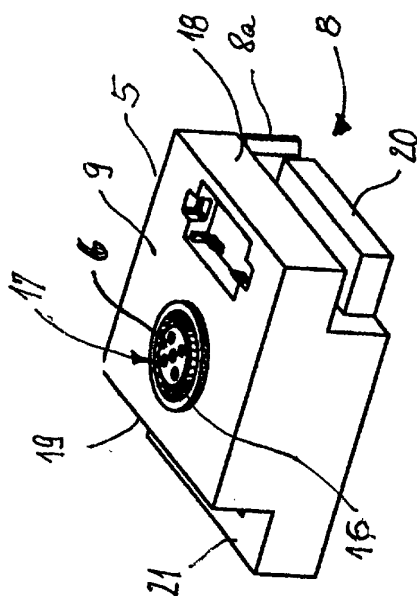


Fig. 4

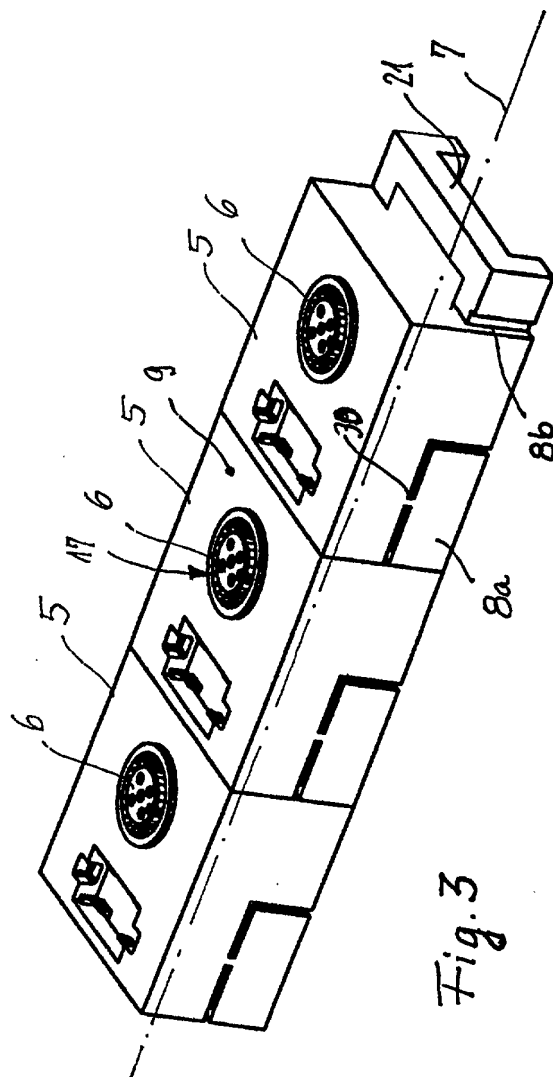
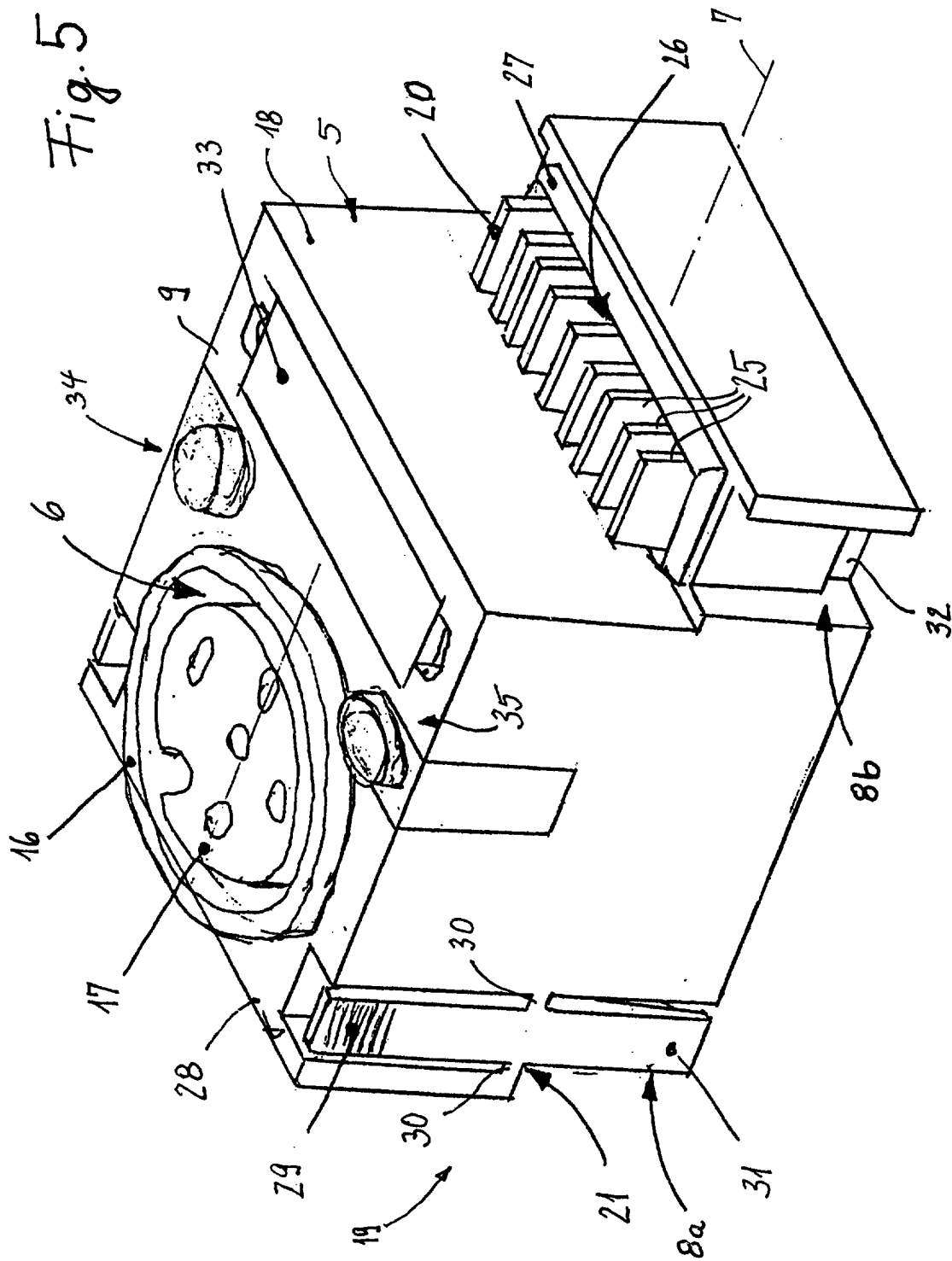


Fig. 5



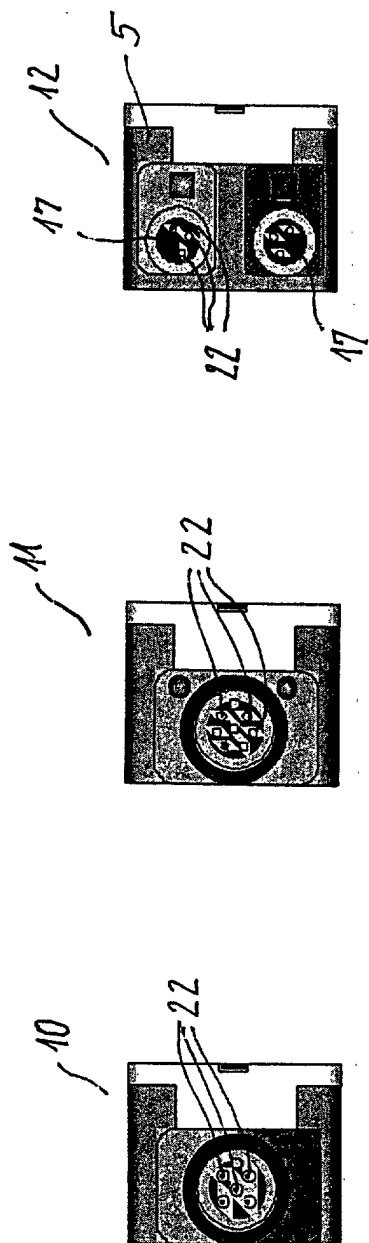


Fig. 8

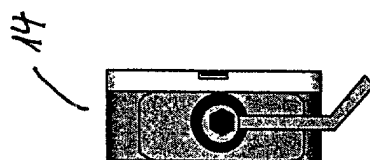


Fig. 10

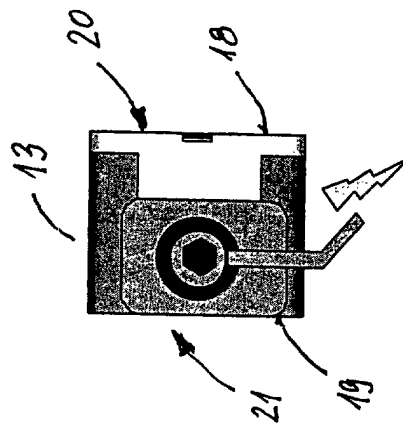


Fig. 9

Fig. 6

Fig. 7



Fig. 11



Fig. 12

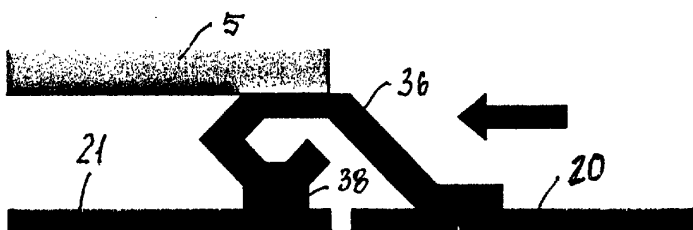


Fig. 13

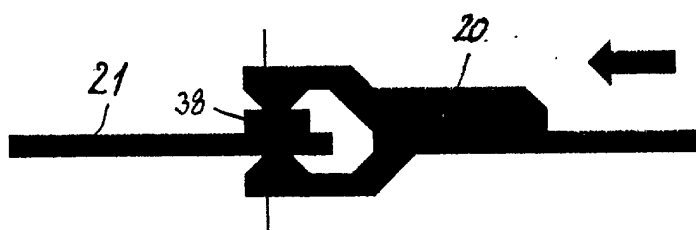


Fig. 14

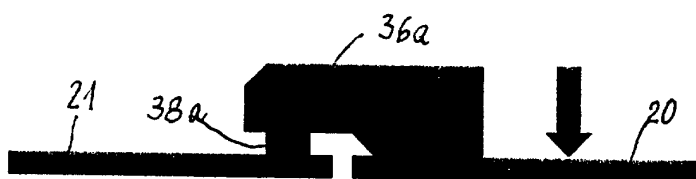


Fig. 15

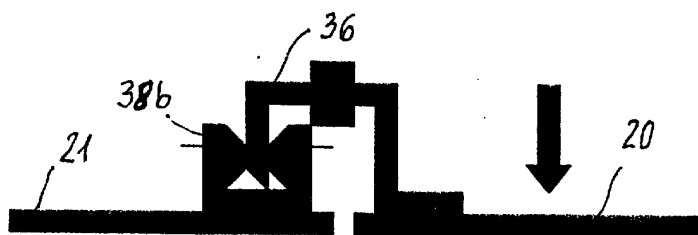


Fig. 16

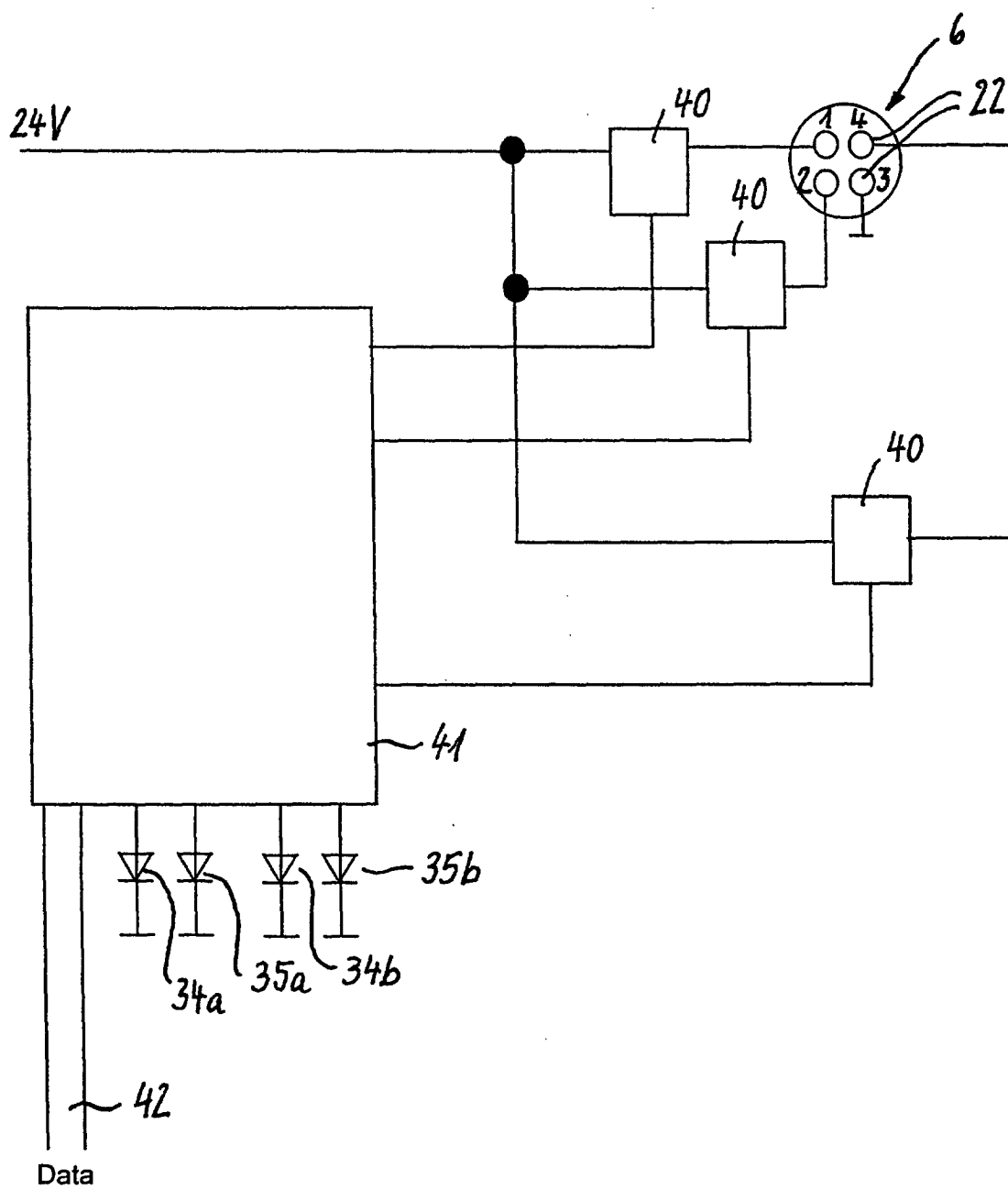
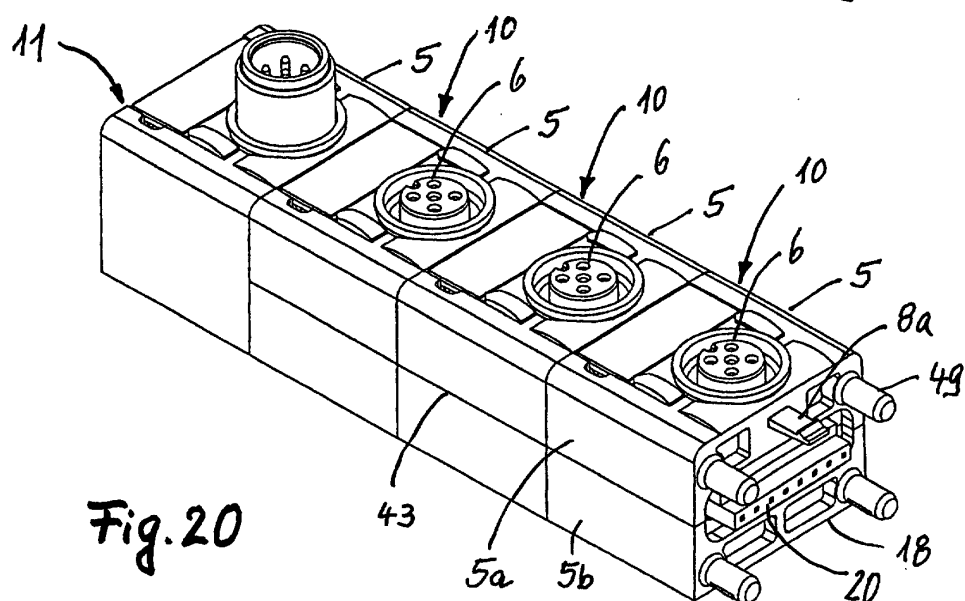
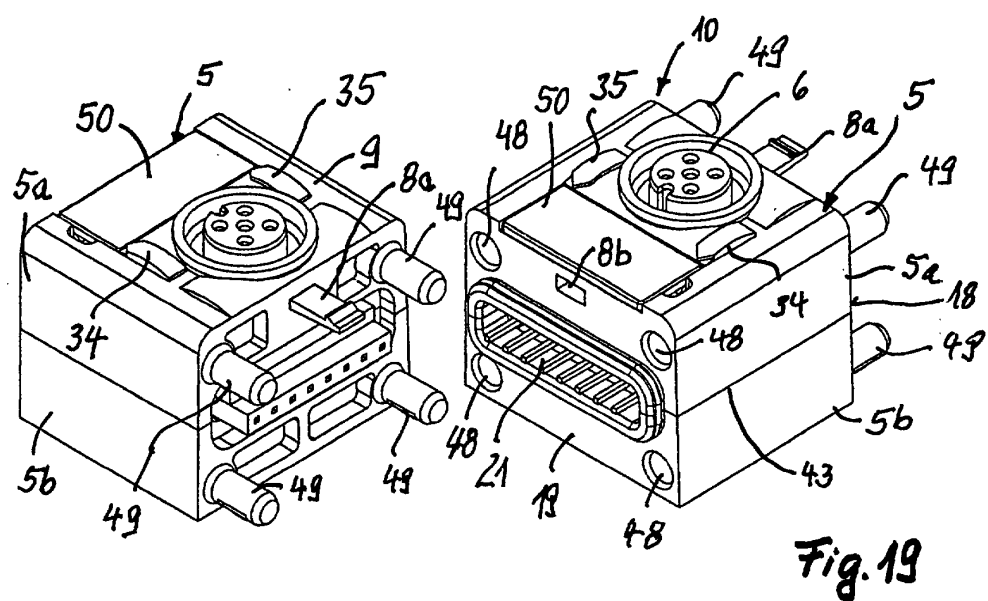
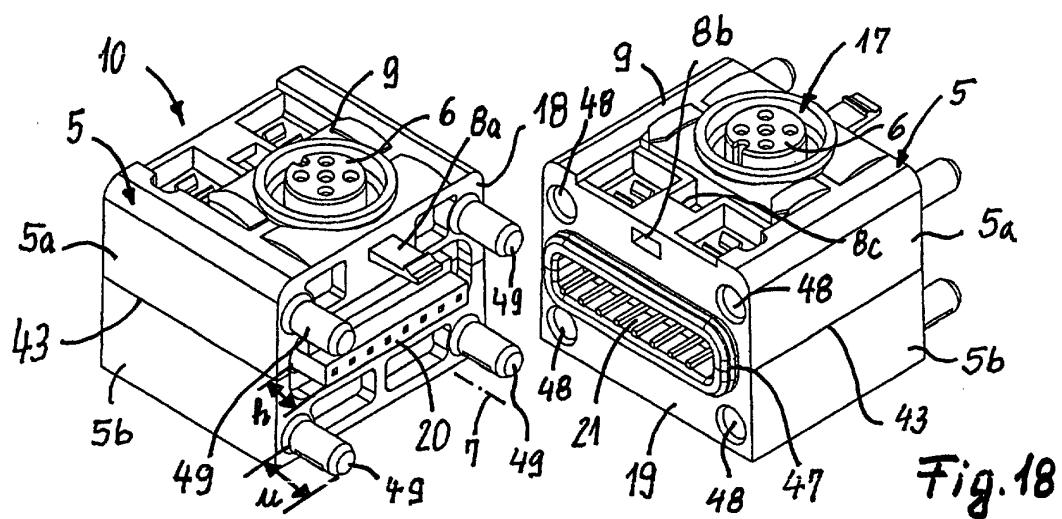


Fig. 17





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 10 9714

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 24 15 727 A (BRANDI ENTWICKLUNGS GMBH) 9. Oktober 1975 (1975-10-09) * Seite 28 - Seite 31; Abbildungen 1,2,51 *	1,2,7-9, 11-15	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	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>BERLIN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>24. Juli 2001</b>	Prüfer <b>Stirn, J-P</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist O : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 01 10 9714

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.

24-07-2001

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

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