



PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G05B 19/418, 19/042	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/49017 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Dezember 1997 (24.12.97)
--	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01207 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Juni 1997 (07.06.97) (30) Prioritätsdaten: 196 24 021.2 17. Juni 1996 (17.06.96) DE 196 46 219.3 8. November 1996 (08.11.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ENDRESS + HAUSER CONDUCTA GESELLSCHAFT FÜR MESS- UND REGELTECHNIK MBH & CO. [DE/DE]; Dieselstrasse 24, D-70839 Gerlingen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEORG, Erich [DE/DE]; Hutbühlstrasse 5, D-88662 Überlingen (DE). BABEL, Wolfgang [DE/DE]; Lindenhof 19, D-71263 Weil der Stadt (DE). GRÜNWALD, Wolfgang [DE/DE]; Perouser Strasse 52, D-71272 Malmshheim (DE). AMBOS, Stephan [DE/DE]; Vogelsangstrasse 56, D-71336 Waiblingen (DE). (74) Anwalt: OTTE & JAKELSKI; Mollenbachstrasse 37, D-71229 Leonberg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
--	---

(54) Title: CIRCUIT ENABLING EXTERNAL DEVICES TO COMMUNICATE WITH CENTRAL/DECENTRALISED DATA PROCESSING SYSTEM BY MEANS OF A BUS

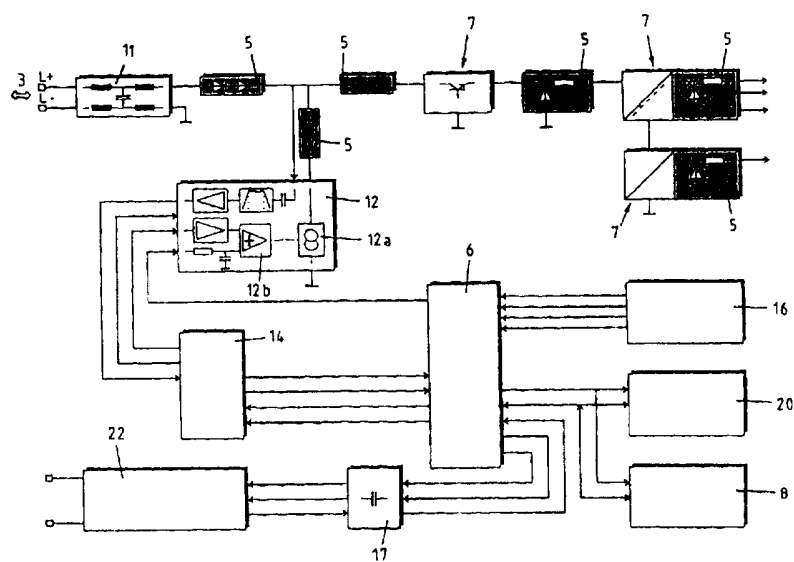
(54) Bezeichnung: SCHALTUNG FÜR DIE KOMMUNIKATION EXTERNER GERÄTE MIT EINER ZENTRALEN/DEZENTRALEN DATENVERARBEITUNGSANLAGE ÜBER EINEN BUS

(57) Abstract

The object of the invention is to improve a circuit enabling external devices to communicate with a central/decentralised data processing system by means of a bus, so that different external devices may be connected to any busses. For that purpose, the circuit for connecting any external devices by means of any bus systems to the data processing system has automatic bus recognition and adapting circuits for automatically recognising the bus system required by the external device and for automatically adapting to said bus system.

(57) Zusammenfassung

Um eine Schaltung für die Kommunikation externer Geräte mit einer zentralen/dezentralen Datenverarbeitungsanlage über einen Bus dahingehend zu verbessern, daß unterschiedliche externe Geräte an beliebige Busse angeschlossen werden können, wird vorgeschlagen, daß die Schaltung zur Schaffung einer Anschlußmöglichkeit beliebiger externer Geräte über beliebige Bussysteme an die Datenverarbeitungsanlage Buserkennungs- und -Anpassungsschaltkreise zur automatischen Erkennung des für das externe Gerät erforderlichen Bussystems und zur automatischen Anpassung auf dieses Bussystem umfaßt.



die Datenverarbeitungsanlage Buserkennungs- und -Anpassungsschaltkreise zur automatischen Erkennung des für das externe Gerät erforderlichen Bussystems und zur automatischen Anpassung auf dieses Bussystem umfaßt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Schaltung für die Kommunikation externer Geräte
mit einer zentralen/dezentralen Datenverarbeitungsanlage
über einen Bus

5

Die Erfindung betrifft eine Schaltung für die Kommunikation externer Geräte mit einer zentralen/dezentralen Datenverarbeitungsanlage über einen Bus nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Derartige Schaltungen werden beispielsweise in der Prozeßtechnik verwendet, um externe Geräte, beispielsweise "intelligente" Sensoren und Aktoren, an eine zentrale oder dezentrale Überwachungs- und Regelungsanlage anschließen zu können. Dabei kann sowohl die Versorgung des externen Geräts, des sogenannten Feldgeräts, als auch die Übertragung der von dem Feldgerät empfangenen bzw. ausgegebenen Daten mittels eines Busses, des sogenannten Feldbusses, erfolgen.

15

Als Feldbussysteme sind beispielsweise in der Sensortechnik HART (Highway Addressable Remote Transmitter), der DIN-Meßbus, der PROFIBUS (PROCESS FIELD BUS), FIP (Flux Information Processor oder auch Factory Instrumentation Protocol), der IEC-Feldbus und weitere gängig. Dabei geschieht die Übertragung der Daten durch die Busse teilweise binär, zum Beispiel über genormte digitale Signale, teilweise auch analog. So wird beispielsweise die Datenübertragung durch den PROFIBUS binär vorgenommen, während bei HART der Meßwert analog mit einem überlagerten amplitudmodulierten Kommunikationssignal an die Datenverarbeitungsanlage weitergegeben wird.

Die Auswahl des verwendeten Bussystems und des verwendeten Busprotokolls richtet sich dabei in erster Linie nach den eingesetzten Feldgeräten und umgekehrt. Hierbei ist es nachteilig, daß die Feldgeräte immer auf ein verwendetes Feldbussystem abgestimmt sein müssen. Dies bedeutet, daß nur ein bestimmter Typ von Feldgeräten bei Vorgabe eines Feldbussystems verwendet werden kann. So ist es beispielsweise nicht möglich, Feldgeräte, die mit dem verwendeten Bussystem nicht kompatibel sind, sich aber in anderer Weise für den Meßvorgang als vorteilhaft erweisen, ebenfalls zu verwenden. Umgekehrt müßten bei einer Änderung des Bussystems sämtliche bereits vorhandenen Feldgeräte durch Meßgeräte ersetzt werden, die eine Kommunikation mit dem neu einzusetzenden Bussystem ermöglichen.

Aus diesen Gründen ist die Flexibilität bekannter Schaltungen zur Kommunikation externer Feldgeräte mit einer zentralen Überwachungs- und Regelungsanlage über

einen Feldbus erheblich eingeschränkt, wodurch die Wirtschaftlichkeit der Schaltung insgesamt begrenzt ist.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine gattungsgemäße
5 Schaltung für die Kommunikation externer Geräte mit einer
zentralen/dezentralen Datenverarbeitungsanlage über einen
Bus, vorzugsweise für die Kommunikation externer Feldge-
räte mit einer Überwachungs- und Regelungsanlage über
10 einen Feldbus zum Einsatz in der Sensor- und Aktortech-
nik, dahingehend zu verbessern, daß beliebige externe
Feldgeräte unabhängig von dem vorhandenen Daten-/Ver-
sorgungsbussystem (Feldbussystem) verwendet und an eine
Überwachungs- und Regelungsanlage angeschlossen werden
15 können. Insbesondere soll beim Anschluß eines externen
Feldgeräts an einen Bus eine Erkennung des Bussystems und
des Busprotokolls und eine automatische Anpassung des
Feldgeräts an das Bussystem und das Busprotokoll durch
die Schaltung ermöglicht werden.

20 Diese Aufgabe wird bei einer Schaltung für die Kommunika-
tion externer Geräte mit einer zentralen Datenverarbei-
tungsanlage über einen Bus mit den Merkmalen des Oberbe-
griffs des Patentanspruchs 1 erfindungsgemäß durch die
Merkmale des Kennzeichnungsteils des Patentanspruchs 1
25 gelöst.

Besonders vorteilhaft ist es, daß die Schaltung Schalt-
kreise zur automatischen Erkennung an welches Bussystem
das externe Gerät angeschlossen ist, wie z. B. HART, DIN-
30 Meßbus, PROFIBUS, FIP, IEC-Feldbus und dergleichen, und
zur automatischen Anpassung auf das Bussystem umfaßt.
Hierdurch können beliebige externe Geräte an jegliche Art
von in der Sensor- und Aktortechnik gängige Daten-

/Versorgungsbussysteme (Feldbussysteme) angekoppelt werden.

5 Hinsichtlich der Ausbildung dieser Schaltkreise zur automatischen Erkennung des Bussystems sind die unterschiedlichsten Ausführungen denkbar.

10 Beispielsweise umfassen die Buserkennungs- und Anpassungsschaltkreise vorteilhafterweise eine Verarbeitungseinheit in Form eines Prozessors (Mikrocontroller, DSP und dgl.) oder eines ASIC's zum Austausch und zur Verarbeitung der von den externen Geräten ausgegebenen Daten und zur Erkennung und Auswahl des verwendeten Bussystems,
15 eine Anschalteinheit (MAU) zur angepaßten Filterung und Verstärkung der vom Bus empfangenen Eingangssignale und zu deren Umwandlung in digitale, dem Mikrocontroller über ein Modem zuführbare Signale und zur angepaßten Verstärkung der vom Mikrocontroller über das Modem an den
20 Bus ausgegebenen Signale, wobei die Anschalteinheit eine ansteuerbare Stromquelle/Stromsenke zur Anpassung an die Strom-/Spannungsquelle des externen Gerätes und zur internen Strom-/Spannungsversorgung der gesamten Schaltung, einen von dem Mikrocontroller über das Modem
25 ansteuerbaren Summenverstärker zur Ausgabe der dem externen Gerät und dem Bus angepaßten Kommunikationssignale und zur Ansteuerung der Stromquelle/Stromsenke, aufweist.

30 Darüber hinaus sind zum Schutz der Schaltung Übertragerschaltkreise vorgesehen, die eine galvanische Entkopplung der Strom-/Spannungsversorgung des an die Schaltung angeschlossenen externen Geräts (Sensors, Aktors) zur Gewährleistung der Explosionssicherheit ermöglichen.

Ferner findet zur galvanischen Trennung des Stromkreises des externen Geräts (Sensorstromkreis) von dem Versorgungs-/Kommunikationsstromkreis der Schaltung, d.h. um die Schaltung eigensicher zu machen, die Datenübertragung von dem externen Gerät zu dem Mikrocontroller über eine digitale Schnittstelle, vorzugsweise über einen galvanisch entkoppelten I²C-Bus, statt.

Von Vorteil ist es auch, daß die Schaltung die Verwendung von Bussystemen ermöglicht, die sowohl auf einer digitalen als auch auf einer analogen Datenkommunikation basieren. Auch insoweit wird die beliebige Verwendbarkeit unterschiedlicher externer Geräte sichergestellt.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Schaltung zur Kommunikation externer Geräte mit einer zentralen Datenverarbeitungsanlage über einen Bus;

Fig. 2 den detaillierten Aufbau der in Fig. 1 dargestellten erfindungsgemäßen Schaltung und

Fig. 3 schematisch das Schaltbild von externen Geräten, die an eine zentrale Datenverarbeitungsanlage auf an sich bekannte Weise über unterschiedliche Busse angekoppelt sind.

In Fig. 3 ist eine schematische Darstellung einer zentralen Datenverarbeitungsanlage 1 dargestellt, an die auf an sich bekannte Weise mehrere unterschiedliche externe Feldgeräte 2, beispielsweise Sensoren oder

Aktoren, über unterschiedliche Feldbusse 3 angekoppelt sind.

5 Dabei können die Feldgeräte 2 direkt über den Feldbus 3 an die Datenverarbeitungsanlage 1 angeschlossen sein, es können aber auch mehrere Feldgeräte 2 zunächst über einen Feldverteiler 4, der beispielsweise ein Multiplexer sein kann, angeschlossen sein, wobei dieser Feldverteiler 4 10 seinerseits über einen Feldbus 3 mit der Datenverarbeitungsanlage 1 kommuniziert. Die Datenverarbeitungsanlage kann auch durch eine speicherprogrammierte Schaltung (SPS), ein Prozeßleitsystem (PLS), einen Personal-Computer (PC) oder ein sogenanntes Hand-Held-Terminal (HHT) realisiert sein.

15 Bei Verwendung mehrerer unterschiedlicher Feldgeräte 2, die jeweils ein anderes Feldbussystem 3 erfordern, müssen zu deren Anschluß an die Datenverarbeitungsanlage 1 unterschiedliche Typen von Feldbussen 3 vorgesehen sein. 20 Wenn diese unterschiedlichen Typen, beispielsweise HART oder PROFIBUS u.dgl. nicht vorhanden sind, so ist es nicht möglich, zwischen externen Geräten, die diesen Bustyp erfordern, und der Datenverarbeitungsanlage 1 über die vorhandenen Busse 3 eine Datenverbindung vorzunehmen.

25 Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine Schaltung zu vermitteln, die unabhängig vom eingesetzten Feldbussystem die entsprechenden Busprotokolle erkennen und die erforderlichen Anpassungen vornehmen kann, so daß 30 das Feldgerät 2 an jedes beliebige Feldbussystem 3 ohne externe Maßnahmen z.B. Betätigung von Schaltern o. dgl. ankoppelbar und somit unabhängig vom jeweils verwendeten Feldbussystem 3 verwendbar ist.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, in der eine Schaltung für die Kommunikation externer Geräte 2 mit einer zentralen Datenverarbeitungsanlage 1 über Bussysteme 3 schematisch dargestellt ist, umfaßt die Schaltung im wesentlichen
5 eine Verarbeitungseinheit, beispielsweise einen Mikrocontroller 6, Strom-/Spannungsversorgungsschaltkreise 7 und eine Anzeige 8.

Die externen Feldgeräte 2 können beispielsweise pH-Sensoren, Leitfähigkeitssensoren u.dgl. sein, die sowohl
10 in explosionsgefährdeter als auch in nicht explosionsgefährdeter Umgebung angeordnet sein können.

Zum Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung ist die gesamte Schaltung eigensicher ausgeführt. Hierzu ist es
15 erforderlich, daß sowohl die Strom-/Spannungsversorgung der externen Geräte 2 durch die Strom-/Spannungsversorgungsschaltkreise 7 als auch der Datenaustausch der von den externen Geräten 2 erfaßten Daten mit dem
20 Mikrocontroller 6 über Schaltkreise 5 stattfindet, die eine galvanische Entkopplung der externen Geräte 2 von dem Strom-/Spannungsversorgungsschaltkreis 7 bzw. dem Mikrocontroller 6 ermöglichen.

Die Schaltung für die Kommunikation externer Geräte 2 mittels einer zentralen Datenverarbeitungsanlage 1 über einen Bus 3 ist detaillierter in Fig. 2 dargestellt.
25

Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 hervorgeht, sind Schaltkreise
30 5 zur Gewährleistung der Eigensicherheit der Schaltung vorgesehen.

Filter- und Überspannungsschutzschaltkreise 11 ermöglichen nicht nur eine Filterung der mittels beispielsweise

einer an sich bekannten Zweileitertechnik eingespeisten Versorgungs- und Datensignale, sondern sie gewährleisten auch, daß keinerlei Störspannungen/-ströme aus der Schaltung heraus auf den Datenbus 3 gelangen können; sie ermöglichen somit den Einsatz der gesamten Schaltung in explosiver Umgebung.

Die Eingangssignale werden zunächst über die Schaltkreise 5 sowie die Filter- und Oberspannungsschutzschaltkreise 11 einer Anschalteinheit (MAU, engl. Medium Attachment Unit) 12 zugeführt. Diese Anschalteinheit 12 dient zur Filterung der Eingangs-/Ausgangssignale, im Falle von analogen Signalen zu deren Umwandlung in digitale Signale.

Von der Anschalteinheit 12 gelangen die Signale über ein Modem 14 zu dem Mikrocontroller 6, der beispielsweise mit einem externen Tastenfeld 16 sowie mit der Anzeige 8 oder auch mit einem EEPROM 20 über Anschlußleitungen verbunden ist. Der Mikrocontroller 6 ist - entkoppelt über eine digitale Schnittstelle 17, beispielsweise einen I²C-Bus 17 - mit einem Transmitter 22 verbunden, über den eine pH-, Temperatur-, Leitfähigkeits-Messung oder dgl. mittels eines (nicht dargestellten) Sensors erfolgt.

Die Anschalteinheit 12 umfaßt darüber hinaus eine ansteuerbare Stromquelle oder -senke 12a zur Anpassung an die Strom-/Spannungsverhältnisse des ansteuerbaren Geräts und zur internen Strom-/Spannungsversorgung der gesamten Schaltung.

Des weiteren ist in der Anschalteinheit 12 ein von dem Mikrocontroller 6 über das Modem 14 ansteuerbarer Summenverstärker 12b zur Ausgabe von auf das externe

Gerät und den Bus angepaßten Kommunikationssignalen und zur Ansteuerung der Stromquelle/Stromsenke 12a vorgesehen.

- 5 Die Schaltung erkennt automatisch den an ihrem Eingang vorhandenen Bus und nimmt eine Anpassung des externen Feldgeräts auf diesen Bus 3 vor.

10 Es ist mittels der Schaltung beispielsweise möglich, eine digitale Übertragung der Daten, wie sie beispielsweise bei dem PROFIBUS vorliegt, genauso zu erkennen und zu verarbeiten, wie eine analoge Datenübertragung, wie sie beispielsweise bei dem bekannten HART-Bus üblich ist.

15 Dabei stellt sich die Schaltung, nachdem sie mittels der Anschalteinheit 12 des Modems 14 und des Mikrocontrollers 6 sowie der ansteuerbaren Strom-/Spannungsversorgungsschaltkreises erkannt hat, welcher Bus 3 am Eingang anliegt, selbständig auf die für die unterschiedlichen
20 Bussysteme notwendigen Spannungen ein - beispielsweise auf einen Stromwert zwischen 4 und 20 mA, abhängig vom gemessenen Wert, im Falle der Verwendung des HART-Busses, oder auf die entsprechenden Strom- und Spannungswerte der digitalen Signalübertragung im Falle des PROFIBUS.

25 Abschließend ist zu erwähnen, daß die Anschalteinheit 12, das Modem 14 und der Mikrocontroller auch Teil eines einzigen integrierten Schaltkreises sein können.

30

Patentansprüche

- 5 1. Schaltung für die Kommunikation externer Geräte mit einer zentralen/dezentralen Datenverarbeitungsanlage über einen Bus, vorzugsweise für die Kommunikation externer Feldgeräte mit einer Überwachungs- und Regelungsanlage über einen Feldbus für die Prozeß-
10 datenerfassung, Steuerung und Regelung in der Sensor- und Aktortechnik, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung zur Schaffung einer Anschluß-
15 möglichkeit beliebiger externer Geräte über beliebige Bussysteme (3) an die Datenverarbeitungsanlage (1) Buserkennungs- und -Anpassungsschaltkreise (12, 14, 6, 7) zur automatischen Erkennung des für das externe Gerät erforderlichen Bussystems (3) und zur automatischen Anpassung auf dieses Bussystem (3) umfaßt.
- 20 2. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie umfaßt:

- eine Verarbeitungseinheit zum Austausch und zur Verarbeitung der vom externen Gerät ausgegebene Daten und zur Erkennung und Auswahl des verwendeten Bussystems (3) und des verwendeten Protokolls,
5
 - eine Anschalteinheit (12) zur angepaßten Filterung und Verstärkung der vom Bus (3) empfangenen Eingangssignale und zu deren Umwandlung in digitale, dem Mikrocontroller (6) über ein Modem (14) zuführbare Signale und zur angepaßten Verstärkung der vom Mikrocontroller (6) über das Modem (14) ausgegebenen Signale an den Bus (3), umfassend, welche
10
 - eine ansteuerbare Stromquelle/Stromsenke (12a) zur Anpassung an die Strom-/Spannungsverhältnisse des externen Geräts und zur externen Stromversorgung der Schaltung,
15
 - einen von dem Mikrocontroller (6) über das Modem (14) ansteuerbaren Summenverstärker (12b) in der Anschalteinheit (12) zur Ausgabe der auf das externe Gerät und den Bus angepaßten Kommunikationssignale und zur Ansteuerung der Stromquelle/Senke (12a) aufweist.
20
- 25 3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Buserkennungs- und -Anpassungsschaltkreise eine automatische Erkennung des Busprotokolls, sowie eine automatische Anpassung der erforderlichen Impedanz-, Strom- und Spannungsverhältnisse an den erkannten Bus vornehmen.
- 30 4. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ferner zum Schutz der Schaltung und um sie in explosiver Umgebung ein-

setzen zu können, Filter- und Überspannungsschutzschaltkreise (5) vorgesehen sind.

- 5 5. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie Schaltkreise (17) umfaßt, die eine vollständige galvanische Entkopplung des externen Geräts zur Gewährleistung der Explosionssicherheit ermöglichen.
- 10 6. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eigensicher ist.
- 15 7. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie die Verwendung von Bussystemen (3) ermöglicht, die sowohl auf einer digitalen als auch auf einer analogen Datenkommunikation basieren.

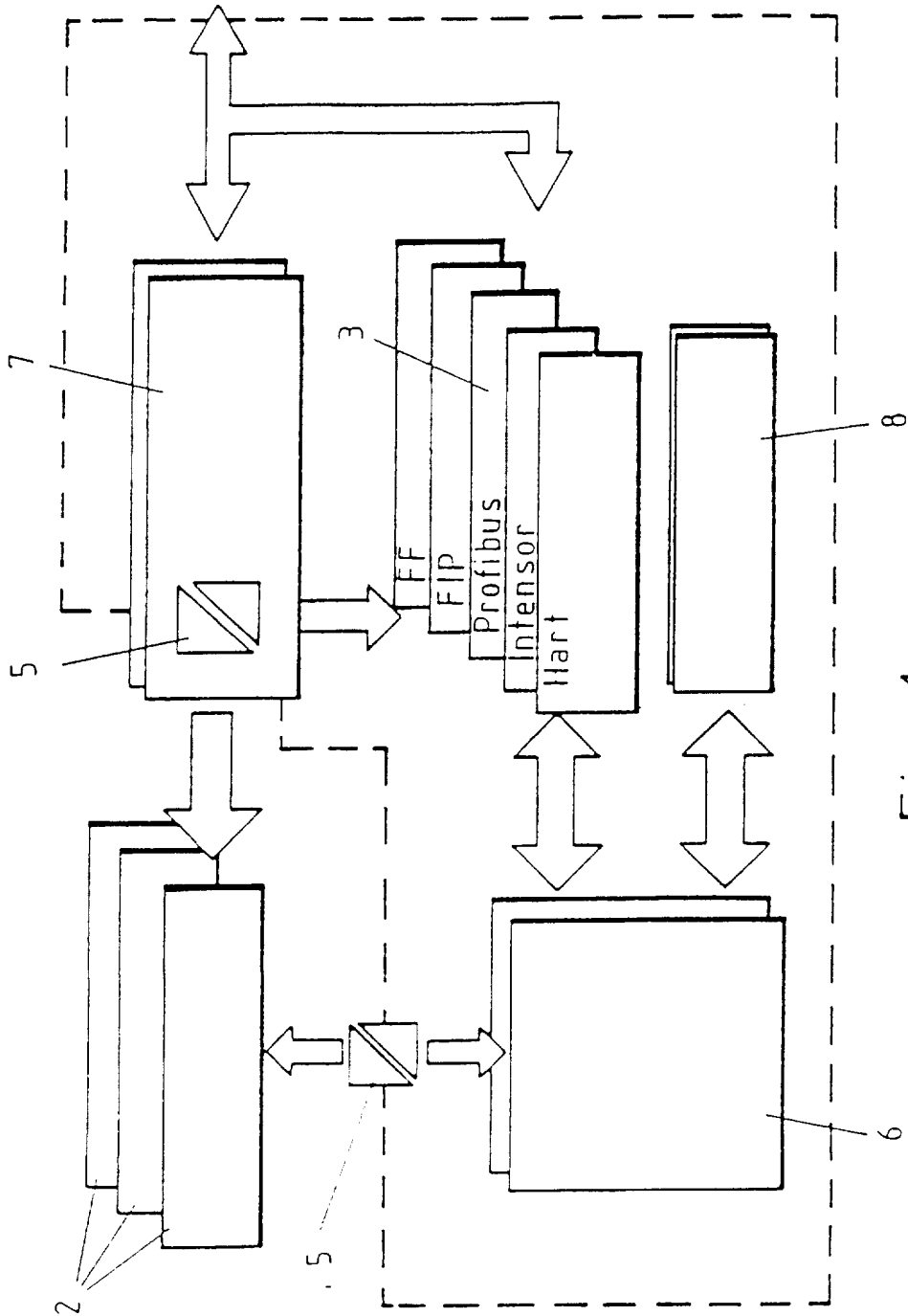


Fig. 1

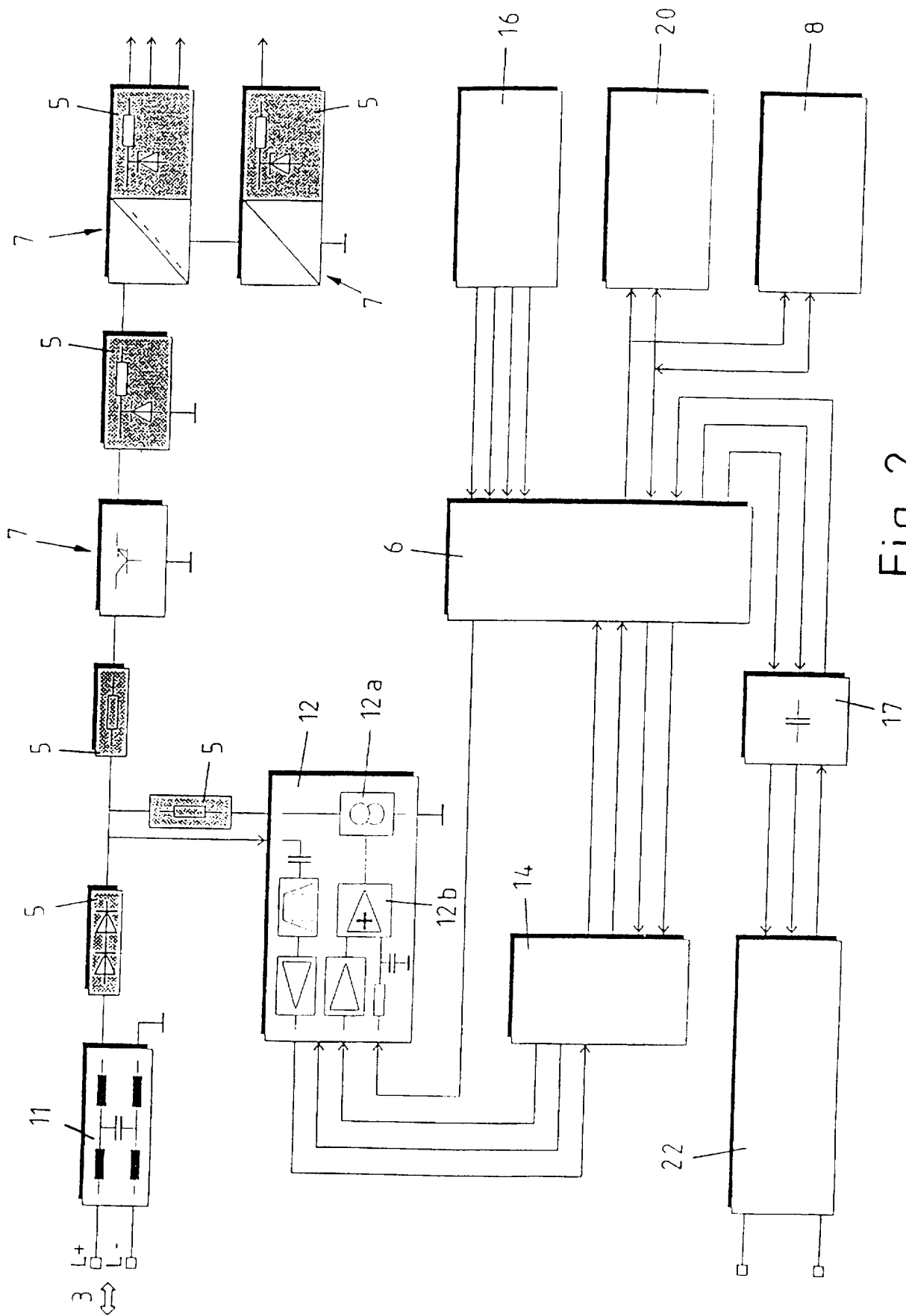


Fig. 2

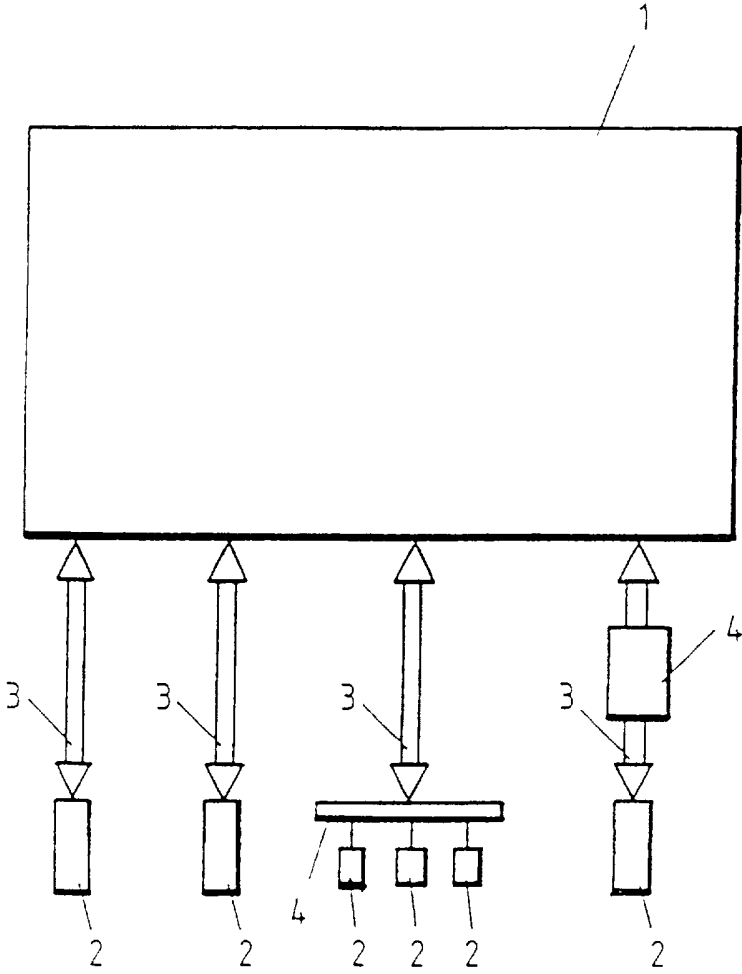


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/DE 97/01207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G05B19/418 G05B19/042

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)
IPC 6 G05B

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 practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 0 654 742 A (IBM) 24 May 1995 see abstract	1 2-6
X	<p style="text-align: center;">---</p> "NEUTRALE BUSLINIE" MESSEN UND PRUFEN, vol. 32, no. 4, 1 April 1996, page 24 XP000591472 see the whole document	1,7
Y	<p style="text-align: center;">---</p> EP 0 540 903 A (LAWRENZ WOLFHARD) 12 May 1993 see column 5, line 18 - column 6, line 38; figure 1 see column 7, line 15 - line 30; figures 3,4 <p style="text-align: center;">---</p>	2,3,5
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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

8 September 1997

Date of mailing of the international search report

24.09.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Cornillie, 0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No

PCT/DE 97/01207

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 355 532 A (SIEMENS AG) 28 February 1990	4-6
A	see column 1, line 52 - column 4, line 27; figure 1	2

A	EP 0 301 736 A (DISTRIBUTED MATRIX CONTROLS IN) 1 February 1989 see abstract	1

A	DE 44 34 553 A (SCHENK WOLFGANG) 4 April 1996 see abstract; claims 1,2	

A	EP 0 666 631 A (MANNESMANN AG) 9 August 1995	4,6

P,A	EP 0 730 210 A (FARO TECH INC) 4 September 1996 see column 12, line 26 - line 56	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No PCT/DE 97/01207

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0654742 A	24-05-95	CA 2109682 A JP 7191936 A US 5649128 A	23-05-95 28-07-95 15-07-97

EP 0540903 A	12-05-93	DE 4133636 A	15-04-93

EP 0355532 A	28-02-90	DE 3828272 A AT 113430 T DE 58908556 D ES 2063085 T	01-03-90 15-11-94 01-12-94 01-01-95

EP 0301736 A	01-02-89	CA 1315359 A DE 3888745 D DE 3888745 T JP 1131999 A US 5014238 A	30-03-93 05-05-94 14-07-94 24-05-89 07-05-91

DE 4434553 A	04-04-96	NONE	

EP 0666631 A	09-08-95	DE 4403961 A	10-08-95

EP 0730210 A	04-09-96	US 5611147 A JP 8261745 A	18-03-97 11-10-96

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01207

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G05B19/418 G05B19/042

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 G05B

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	EP 0 654 742 A (IBM) 24.Mai 1995 siehe Zusammenfassung ---	1 2-6
X	"NEUTRALE BUSLINIE" MESSEN UND PRUFEN, Bd. 32, Nr. 4, 1.April 1996, Seite 24 XP000591472 siehe das ganze Dokument ---	1,7
Y	EP 0 540 903 A (LAWRENZ WOLFHARD) 12.Mai 1993 siehe Spalte 5, Zeile 18 - Spalte 6, Zeile 38; Abbildung 1 siehe Spalte 7, Zeile 15 - Zeile 30; Abbildungen 3,4 ---	2,3,5
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|--|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. September 1997	24. 09. 97
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Cornillie, 0

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 97/01207

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 355 532 A (SIEMENS AG) 28. Februar 1990	4-6
A	siehe Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 27; Abbildung 1	2
A	--- EP 0 301 736 A (DISTRIBUTED MATRIX CONTROLS IN) 1. Februar 1989 siehe Zusammenfassung	1
A	--- DE 44 34 553 A (SCHENK WOLFGANG) 4. April 1996 siehe Zusammenfassung; Ansprüche 1,2	
A	--- EP 0 666 631 A (MANNESMANN AG) 9. August 1995	4,6
P,A	--- EP 0 730 210 A (FARO TECH INC) 4. September 1996 siehe Spalte 12, Zeile 26 - Zeile 56 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01207

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0654742 A	24-05-95	CA 2109682 A JP 7191936 A US 5649128 A	23-05-95 28-07-95 15-07-97
EP 0540903 A	12-05-93	DE 4133636 A	15-04-93
EP 0355532 A	28-02-90	DE 3828272 A AT 113430 T DE 58908556 D ES 2063085 T	01-03-90 15-11-94 01-12-94 01-01-95
EP 0301736 A	01-02-89	CA 1315359 A DE 3888745 D DE 3888745 T JP 1131999 A US 5014238 A	30-03-93 05-05-94 14-07-94 24-05-89 07-05-91
DE 4434553 A	04-04-96	KEINE	
EP 0666631 A	09-08-95	DE 4403961 A	10-08-95
EP 0730210 A	04-09-96	US 5611147 A JP 8261745 A	18-03-97 11-10-96