

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 728 581 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **96101643.3**

(22) Anmeldetag: **06.02.1996**

(54) Bussystem für eine Druckmaschine

Bus system for a printing machine

Système de bus pour une machine d'impression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **23.02.1995 DE 19506261**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.08.1996 Patentblatt 1996/35

(73) Patentinhaber:
**MAN Roland Druckmaschinen AG
63075 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Tenfelde, Johannes**
D-63110 Rodgau (DE)
• **Dotzert, Michael**
D-61381 Friedrichsdorf (DE)

• **Wende, Gerold**
D-60528 Frankfurt/Main (DE)

(74) Vertreter:
Marek, Joachim, Dipl.-Ing.
c/o MAN Roland Druckmaschinen AG
Patentabteilung/FTB S,
Postfach 10 12 64
63012 Offenbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 270 871 **EP-A- 0 436 818**
EP-A- 0 510 354

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no.**
285 (P-404), 12.November 1985 & JP 60 124760 A
(MITSUBISHI DENKI KK), 3.Juli 1985,

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 728 581 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bussystem für eine Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei Bogenoffsetdruckmaschinen ist es, wie schon seit langem bei großen Rollenrotationsdruckmaschinen bekannt, in den einzelnen Einheiten Stationen in Form vom Rechnern anzuordnen und diese mittels einem Bus miteinander zu verbinden. So ist beispielsweise aus der EP 0 543 281 A1 eine Steuerung für Rotationsdruckmaschinen bekannt, bei welcher jedem Anlagenteil ein oder mehrere Rechner-Einheiten zugeordnet sind und diese Einheiten über einen Koax- bzw. verdrehten Zweidrahtleiter-Bus miteinander verbunden sind. So ist es möglich, daß beispielsweise von einer Master-Station, über welche die gesamte Steuerung der Druckmaschine erfolgt, Kommandos in Form von Bussignalen an die einzelnen Rechner-Einheiten in den jeweiligen Aggregaten gesendet werden. Die einzelnen Einheiten, welche beispielsweise mit Sensoren oder sonstigen Erfassungseinrichtungen verbunden sind, können ebenfalls Signale an die Master-Station zurücksenden. Ebenfalls kann vorgesehen sein, daß keiner der Rechner-Einheiten einen Master darstellt, sondern daß sämtliche Rechner-Einheiten autark und gleichberechtigt nötige Information in Form von Signalen senden und empfangen können.

Aus der DE-Z der Polygraph, 9/86, Seite 1103 und 1104 ist es ferner bekannt, die in den einzelnen Druckwerken angeordneten Mikroprozessoren über ein Verbundnetz aus Glasfaserkabeln untereinander und mit dem Fernsteuerepult der Druckmaschine zu verbinden. Der Vorteil der Glasfasertechnik als Bussystem liegt dabei darin, daß eine größtmögliche Datenübertragungsrate bei völliger Immunität gegenüber elektrischen Störeinflüssen gegeben ist.

Bei Installations- und insbesondere Servicearbeiten kommt es aber immer wieder vor, daß die Verbindungen der einzelnen Stationen mit dem Bus gelöst bzw. wieder hergestellt werden müssen. Dabei kann es passieren, daß elektrische und/oder optische Verbindungen (Steckverbindungen) nicht ordnungsgemäß hergestellt werden. Bei elektrischen Steckverbindungen kann beispielsweise ein nicht vollständiges Aufstecken oder das Einbringen von Verunreinigungen in den Steckverbinder dazu führen, daß die derartig mit dem Bus verbundene Station keine ordnungsgemäße Signalankopplung an den Bus erfährt. Für eine bestimmte Zeit kann dabei trotzdem noch ein Signaltransfer zwischen Bus und jeweiliger Station stattfinden, es liegt dann aber eine potentielle Fehlerquelle vor, welche auch durch übliche und bekannte Bustests mittels Signalaroutinen und dgl. zu nicht vorhersehbaren plötzlichen Ausfällen führen kann.

Bei Installations- und Servicearbeiten werden die das Bussystem darstellenden Leitungen oftmals in nicht vorschriftsgemäßer Weise belastet. So kann es vorkommen, daß das Kabel eines Lichtwellenleiters oder

eines Koax-Leiters zu stark gekrümmt bzw. geknickt wird. Auch kann es durch Ziehen von Kabeln, insbesondere durch enge, scharfkantige Öffnungen zu einer Beschädigung der Isolations- bzw. Schutzummantelungen kommen. Derartigen Schadensmöglichkeiten sind dabei auch verdrehte Zweidrahtleiterbusse ausgesetzt.

Die oben beschriebenen Beschädigungs- oder Fehlbehandlungsmöglichkeiten stellen ebenfalls eine potentielle Fehlerquelle dar. Auch hier ist bei bekannten Bussystemen ein plötzlicher Signalausfall nicht vorhersehbar.

Neben unsachgemäßen Handhabungen an dem Busleitungssystem können ferner gerade bei Koax- bzw. verdrehten Zweidrahtleiterbussen Störfelder zu einer Herabsetzung der Übertragungskapazität, wenn nicht gar zum totalen Übertragungsausfall des jeweiligen Bussystems führen. Hier seien beispielsweise magnetische oder kapazitive Einkopplungen von Starkstromleitungen, Überkopplung benachbarter Leitungen und Ströme in Abschirmungsleitungen genannt. Derartige Störungen stellen ebenfalls eine starke Beeinträchtigung des Bussystemes dar, wozu es insbesondere dann kommt, wenn Leitungen insbesondere bei Serviceleitungen nicht ordnungsgemäß verlegt werden und in zu enge Nachbarschaft mit anderen Leitungssystemen gelangen. Auch Alterungen in Bauteilen, insbesondere bei optoelektronischer Signalübertragung, stellen eine potentielle Fehlerquelle dar.

Bei Glasfaserkabeln und Lichtwellenleitern ist es bekannt, deren Funktionssicherheit hinsichtlich der Signalübertragung über die Messung der optischen Dämpfung zu erfassen.

Dazu ist es aber nötig, die zusammenhängenden Enden in der Leitung von der jeweiligen Station zu lösen und an ein spezielles Meß- und Diagnosegerät anzuschließen. Bei dem nachfolgenden Anschließen der zusammenhängenden Enden einer Leitung an die Einheiten kann es dabei wegen der nötigen Handhabungen ebenfalls zu potentiellen Fehlerquellen führen, wenn insbesondere die optische Ankoppelung zwischen Leiterende und der dazugehörigen Optoelektronik nicht vollständig und einwandfrei hergestellt wird. Weist die Optoelektronik einer Station dabei mehrere und auch freie Eingänge auf, so ist ferner auch ein Fehlstecken bei der Wiederherstellung der Lichtwellenleiterverbindung möglich.

Aus der EP-A 0 270 871 ist ein System zur Ein- und/oder Ausgabe von Signalen eines digitalen Steuerungssystems bekannt. Einzelne Peripherie-Einheiten sind über ein Bussystem, Ausgangsregister und Endstufe an eine Steuereinheit angeschlossen. Der Inhalt der Ausgangsregister und die Ausgangssignale der Endstufen sind getrennt abfragbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Bussystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derartig zu erweitern, so daß bei einfacher Ausgestaltung die oben genannten Nachteile vermieden und Ver-

änderungen in der Übertragungskapazität des Bussystems frühestmöglich erkannt werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Der Begriff Bus bzw. Bussystem wird hierbei auch für Übertragungsleitungen verwendet, bei denen eine Datenübertragung jeweils zwischen benachbarten Stationen nach Art einer Loop erfolgt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß wenigstens eine der an das Bussystem angekoppelten Stationen einen Buskoppler aufweist, der von Zeit zu Zeit bzw. bei jedem Einschalten des Bussystems (Power-On) eine Signalfolge zwecks Aufbau einer Verbindung mit der oder den anderen Stationen auf das Bussystem sendet, wobei diese Signalabgabe durch den Buskoppler in einer Weise erfolgt, daß wenigstens eine physikalische Größe des dem Bussystem zugrunde liegenden Leitungsprotokolls außerhalb eines vorgesehenen Rahmens liegt. Dies kann insbesondere bei Lichtwellenleitern in einer Weise erfolgen, daß z.B. eine Master-Station bei einem Power-On, also dem Einschalten der Druckmaschine nebst Steuerung, über das Bussystem mit den anderen Stationen eine Verbindung mit geringer Sendeleistung aufzubauen versucht. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, daß die eine Station diese Verbindungsaufnahme mit sukzessiv steigender Sendeleistung wiederholt. Erst wenn sämtliche angesprochenen Stationen den Verbindungsaufbau ordnungsgemäß quittieren - die Quittierung erfolgt in zweckmäßiger Weise auf dem gemäß Leitungsprotokoll vorgesehenem Sendeleistungsniveau -, schaltet der Buskoppler der vorgesehenen Station auf die vorgesehene Sendeleistung um und es erfolgt im fehlerfreien Fall der normale Sendebetrieb. Durch das sukzessive Erhöhen der Sendeleistung beim Versuch Verbindungen zu den übrigen Stationen aufzubauen ist es möglich, festzustellen, welche minimale Sendeleistung die Busleitung benötigt um eine ordnungsgemäße Datenübertragung gerade noch zu ermöglichen. Es ist somit die Differenz zwischen der normalen Sendeleistung gemäß Leitungsprotokoll und der derartig ermittelten Minimalsendeleistung bildbar, woraus ein Maß für die Systemreserve abgeleitet werden kann.

Eine wie eingangs beschrieben zustandegekommene Fehlerquelle wird aber in der Regel bewirken, daß die Differenz zwischen der normalerweise vorgesehenen Sendeleistung und der gerade noch zum Zustandekommen eines Verbindungsaufbaues minimal benötigten Sendeleistung deutlich geringer wird. Durch den erfindungsgemäß gestalteten Buskoppler ist dies feststellbar und kann beispielsweise zur Anzeige eines entsprechenden Warnhinweises oder gar zum Auslösen eines Systemabbruchs mit einem Sperren des Druckmaschinenantriebs gegen ein Anlaufen genutzt werden.

Das erfindungsgemäße Prinzip ist dabei nicht nur zur Verwendung bei Bussystemen beschränkt, welche

Glasfaserkabel bzw. Lichtwellenleiter aufweisen. Auch muß nicht die Sendeleistung, mit der eine Station den Verbindungsaufbau zu anderen Stationen versucht, variiert werden, sondern es können auch andere physikalische Größen im vom Leitungsprotokoll abweichender Weise verwendet werden. Erfindungsgemäß können potentielle Busfehlerquellen auch dadurch ermittelt werden, indem der Verbindungsaufbau mit abweichender Sendefrequenz, mit einer anderen als vorgesehenen Bandbreite, unter bewußter Hinzumischung von Neben- oder Störfrequenzen und dgl. durchgeführt werden. Auch hier ist das Kriterium zur Ermittlung der Systemreserve das Variieren einer physikalischen Sendegröße, also bei welchem Wert der Wert der variierten physikalischen Größe ein ordnungsgemäßer Verbindungsaufbau zwischen den Stationen zustande kommt.

Sind die Übertragungsleitungen des Bussystems als sogenannte Loop ausgebildet, bei der die Daten von einer Station zu jeweils einer benachbarten Station weitergeleitet werden, so weist jede Station einen erfindungsgemäßen Buskoppler auf. Geprüft werden dann die Übertragungsleitungen zwischen benachbarten Stationen.

In einer als Bus im eigentlichen Sinne ausgebildeten Übertragungsleitung reicht es, daß lediglich eine Station einen entsprechend steuerbaren Buskoppler zur Variation wenigstens einer physikalischen Sendegröße aufweist.

Des weiteren erfolgt die Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 prinzipiell ein erfindungsgemäß ausgebildetes Bussystem,

Fig. 2 + 3 Zeitdiagramme zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Wirkprinzips.

Fig. 1 zeigt die Druckwerke einer Bogenoffsetdruckmaschine. Den einzelnen Druckwerken sind als Rechner ausgebildete Stationen 1.1 bis 1.5 zugeordnet, welche über einen gemeinsamen und als Lichtwellenleiter ausgebildeten Bus 2 in Signalverbindung miteinander stehen.

Eine Station 1.1 weist, wie die übrigen Stationen 1.2 bis 1.5 (dort nicht dargestellt), einen Buskoppler 3 auf, der aus einem Sende- 3.1 und Empfangsteil 3.2 besteht. Über den Sende-3.1 und Empfangsteil 3.2 erfolgt das Senden und Empfangen von Signalen des Busses 2 an und von den übrigen Stationen 1.2 bis 1.5.

Der Sendeteil 3.1 des Buskopplers 3 der Station 1.1 steht mit einer Steuer- und Auswerteeinheit 4 in Wirkverbindung, so daß auf dem Bus 2 über die Optoelektronik des Buskopplers 3 Sendesignale mit unterschiedlicher Signalleistung abgegeben werden können. Der Sendeteil 3.1 weist dazu einen in der Lichtleistung steuerbaren Lichtsender auf. Über die Steuer- und Auswerteeinheit 4 erfolgt die Festlegung, mit welcher Lei-

stung der Lichtsender die optischen Signale in den Lichtwellenleiter einspeist.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß bei einem Power-On - dazu steht die Steuer- und Auswerteeinheit 4 mit einer nicht dargestellten Spannungsversorgung der Druckmaschine in Wirkverbindung - über den Sendeteil 3.1 des Buskopplers 3, gesteuert durch die Steuer- und Auswerteeinheit 4, ein Signal zur Verbindungsaufnahme mit ein oder mehreren der übrigen Stationen 1.2 bis 1.5 mit verminderter und danach steigender Sendeleistung wiederholt abgegeben wird.

Fig. 2 zeigt ein Zeitdiagramm, nach welchem die Steuer- und Auswerteeinheit 4 über den Sendeteil 3.1 des Buskopplers 3 die Sendeleistung zur Aufnahme einer Verbindung mit den übrigen Stationen 1.2 bis 1.5 schrittweise erhöht. Im Zeitdiagramm der Fig. 2 ist dabei mit P_n die Sendeleistung des normalen Signalaustausches gekennzeichnet. In diesem Beispiel sendet der Sendeteil 3.1 des Buskopplers 3 insgesamt drei mal Signale zur Verbindungsaufnahme mit einer Sendeleistung P , welche jeweils kleiner ist als die normalerweise vorgesehene Sendeleistung P_n . Unter der Signalabgabe zum Aufbau einer Verbindung mit den übrigen Stationen 1.2 bis 1.5 ist bei dem Lichtwellenleiter des Busses 2 als seriellen Bus eine bestimmte Bit-Folge zu verstehen. Die Erhöhung der Sendeleistung P wird dabei von Signalabgabe zu Signalabgabe schrittweise bis auf den vorgesehenen Sendeleistungswert P_n erhöht.

Im unter dem Zeitdiagramm der Fig. 2 dargestellten Zeitdiagramm der Fig. 3 ist wiedergegeben, daß erst zu einem Zeitpunkt T_1 einer der Stationen 1.1 bis 1.5 die Signalfolge zwecks Verbindungsaufbau erkannt und entsprechend mit voller Sendeleistung an die Sendestation 1.1 zurückgeschickt hat. In der mit dem Buskoppler 3 in Wirkverbindung stehenden Steuer- und Auswerteeinheit 4 ist somit ein Antwort signal A generierbar, welches hier beispielhaft zu verstehen von 0 auf 1 wechselt, wenn von einer oder mehrerer der Stationen 1.1 bis 1.5 der ordnungsgemäße Verbindungsaufbau quittiert worden ist. Die Stationen 1.2 bis 1.5 müssen zur Quittierung des korrekten Verbindungsaufbaues nicht die mit verminderter Sendeleistung gesendeten Signale wieder an die Station 1.1 zurücksenden, sondern es ist auch möglich, daß das Quittieren des korrekten Verbindungsaufbaues durch eine vorgegebene Signal- bzw. Bit-Folge erfolgt.

Da die mit dem Buskoppler 3 der Station 1.1 in Wirkverbindung stehende Steuer- und Auswerteeinheit 4 schrittweise die Sendeleistung P erhöht hat und ferner durch die Steuer- und Auswerteeinheit 4 über den Empfangsteil 3.2 des Buskopplers 3 feststellbar ist, zu welchem Zeitpunkt also bei welcher Sendeleistung P von einer der Stationen 1.2 bis 1.5 der korrekte Verbindungsaufbau quittiert wurde, ist nun feststellbar, wie groß die Differenz zwischen normalerweise vorgesehenen Sendeleistung P_n und der minimal nötigen Sendeleistung für einen ordnungsgemäßen Datenverkehr ist.

Aus dieser Leistungsdifferenz ist sodann ein Gütewert bildbar, aus dem hervorgeht, wie groß die Leistungsreserve des Bussystems ist. Unterschreitet diese vorstehend definierte Leistungsdifferenz einen vorgegebenen Grenzwert, so kann vorgesehen sein, einen Warnhinweis anzuzeigen und/oder den Antrieb der Druckmaschine gegen ein Anfahren zu sperren.

Im obigen Ausführungsbeispiel wurde die Erfindung an einem eigentlichen Bus bzw. Bussystem erläutert. Lediglich eine Station 1.1 weist den erfindungsgemäß ausgebildeten Buskoppler 3 auf. Ist der Bus als Loop ausgebildet, so weist jede der vorhandenen Stationen 1.1 - 1.n den erfindungsgemäßen Buskoppler 3 auf, so daß jeweils eine Überprüfung der Übertragungsleitungen zwischen zwei benachbarten Stationen erfolgt. Der zuvor beschriebene Ablauf ist dabei aber der gleiche.

Bezugszeichenliste:

1.1 - 1.5	Station
2	Bus
3	Buskoppler
3.1	Sendeteil (Buskoppler 3)
3.2	Empfangsteil (Buskoppler 3)
4	Steuer- und Auswerteeinheit

Patentansprüche

1. Bussystem für eine Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine, bei welcher mehrere Stationen über einen Bus zwecks Datenaustausch miteinander verbunden sind und dazu die einzelnen Stationen Buskoppler nebst Sendeteilen aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
daß wenigstens eine der Stationen (1.1) einen Sendeteil (3.1) im Buskoppler (3) aufweist, wobei der Sendeteil (3.1) dazu ausgebildet ist, in einer Weise Signale zwecks Aufbau einer Verbindung mit den übrigen Stationen (1.2 - 1.5) abzugeben, wobei der Wert wenigstens einer physikalischen Größe beim Senden dieser Signale von demjenigen Wert der im Leitungsprotokoll vorgesehenen Größe abweicht, und daß durch den Sendeteil (3.1) des Buskopplers (3) der wenigstens einen Station die Signalabgabe zwecks Aufbau einer Verbindung mit den übrigen Stationen (1.2 - 1.5) wiederholt und in stufenweiser Änderung des Wertes der physikalischen Größe durchführbar ist.
2. Bussystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bus (3) als Lichtwellenleiter ausgebildet ist, und daß durch den Sendeteil (3.1) wenigstens einer Station (1.1) ein oder mehrere Versuche zum Verbindungsaufbau mit den übrigen Stationen (1.2 - 1.5) mit gegenüber der im Leitungsprotokoll vor-

gesehenen Sendeleistung verringerter Sendeleistung durchführbar sind.

3. Bussystem Anspruch oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch den Sendeteil (3.1) wenigstens einer Station (1.1) die Sendevorgänge zum Aufbau einer Verbindung mit den übrigen Stationen (1.2 - 1.5) bei jedem Power-On durchführbar sind.
4. Bussystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stationen (1.1 - 1.5) mit einem Bus nach Art einer Loop verbunden sind und jede Station (1.1 - 1.5) einen Sendeteil (3.1) im jeweiligen Buskople (3) aufweist, vermittle dem Signale zum Aufbau einer Verbindung mit jeweils einer benachbarten Station (1.2 - 1.5) abgebar sind, wobei der Wert wenigstens einer physikalischen Größe beim Senden dieser Signale vom demjenigen Wert der im Leitungsprotokoll vorgesehenen Größe abweicht.

Claims

1. Bus system for a printing press, particularly an offset sheet printing press, in which several stations are connected together via a bus for the purpose of data exchange and for this the individual stations have bus couplers together with transmission portions, characterised in that at least one of the stations (1.1) has a transmission portion (3.1) in the bus coupler (3), wherein the transmission portion (3.1) is constructed for this purpose in a fashion so as to emit signals for the purpose of constructing a connection with the remaining stations (1.2 - 1.5), wherein the value of at least one physical quantity on transmitting these signals varies from that value of the quantity provided for in the connection protocol and that via the transmitting portion (3.1) of the bus coupler (3) the at least one station repeats the signal emission for the purpose of constructing a connection with the remaining stations (1.2 - 1.5) and it can be carried out with stepwise alteration of the value of the physical quantity.
2. Bus system according to Claim 1, characterised in that the bus (3) is constructed as an optical waveguide and that via the transmitting part (3.1) of at least one station (1.1), one or several attempts at building up a connection with the remaining stations (1.2 - 1.5) can be carried out with transmission power diminished with respect to the preset transmission power in the connection protocol.
3. Bus system according to Claim 1 or 2, characterised in that by means of the transmitting parts (3.1) of at least one station (1.1), the transmitting proc-

esses for building up a connection with the remaining stations (1.2 - 1.5) can be carried out on each power on.

4. Bus system according to one of the preceding Claims, characterised in that the stations (1.1 - 1.5) are connected with a bus in the form of a loop and each station (1.1 - 1.5) has a transmitting portion (3.1) in the respective bus coupler, by means of which the signals for constructing a connection with in each case a neighbouring station (1.2 - 1.5) can be emitted, wherein the value of at least one physical quantity on transmitting these signals varies from that value of the quantity provided in the connection protocol.

Revendications

1. Système de bus pour une machine d'impression, en particulier une machine d'impression offset à feuilles, dans laquelle plusieurs postes sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'un bus pour un échange de données et à cet effet les différents postes possèdent des coupleurs de bus en plus de parties d'émission, caractérisé en ce qu'au moins l'un des postes (1.1) comporte une partie d'émission (3.1) située dans le coupleur de bus (3), la partie d'émission (3.1) étant agencée de manière à délivrer des signaux en vue de l'établissement d'une liaison avec les autres postes (1.2 - 1.5), la valeur d'au moins une grandeur physique différant, lors de l'émission de ces signaux, de la valeur de la grandeur prévue dans le protocole de transmission, et que la délivrance de signaux est répétée par la partie d'émission (3.1) du coupleur de bus (3) d'au moins un poste, en vue de l'établissement d'une liaison avec les autres postes (1.2 - 1.5) et peut être exécutée avec une modification échelonnée de la valeur de la grandeur physique.
2. Système de bus selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bus (3) est réalisé sous la forme d'un guide d'ondes lumineuses et la partie d'émission (3.1) d'au moins un poste (1.1) peut exécuter une ou plusieurs tentatives d'établissement de liaison avec les autres postes (1.2 - 1.5), avec une puissance d'émission diminuée par rapport à la puissance d'émission prévue dans le protocole de transmission.
3. Système de bus selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie d'émission (3.1) d'au moins un poste (1.1) peut exécuter les processus d'émission pour l'établissement d'une liaison avec les autres postes (1.2 - 1.5) lors de chaque mise sous tension.

4. Système de bus selon les revendications précédentes,
caractérisé en ce que les postes (1.1 - 1.5) sont
reliés à un bus à la manière d'une boucle et que
chaque poste (1.1 - 1.5) comporte une partie 5
d'émission (3.1) située dans le coupleur de bus respectif (3), au moyen duquel des signaux peuvent
être délivrés pour l'établissement d'une liaison avec
respectivement un poste voisin (1.2 - 1.5), la valeur 10
d'au moins une grandeur physique lors de l'émission de ces signaux s'écartant de la valeur de la
grandeur prévue dans le protocole de transmission.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

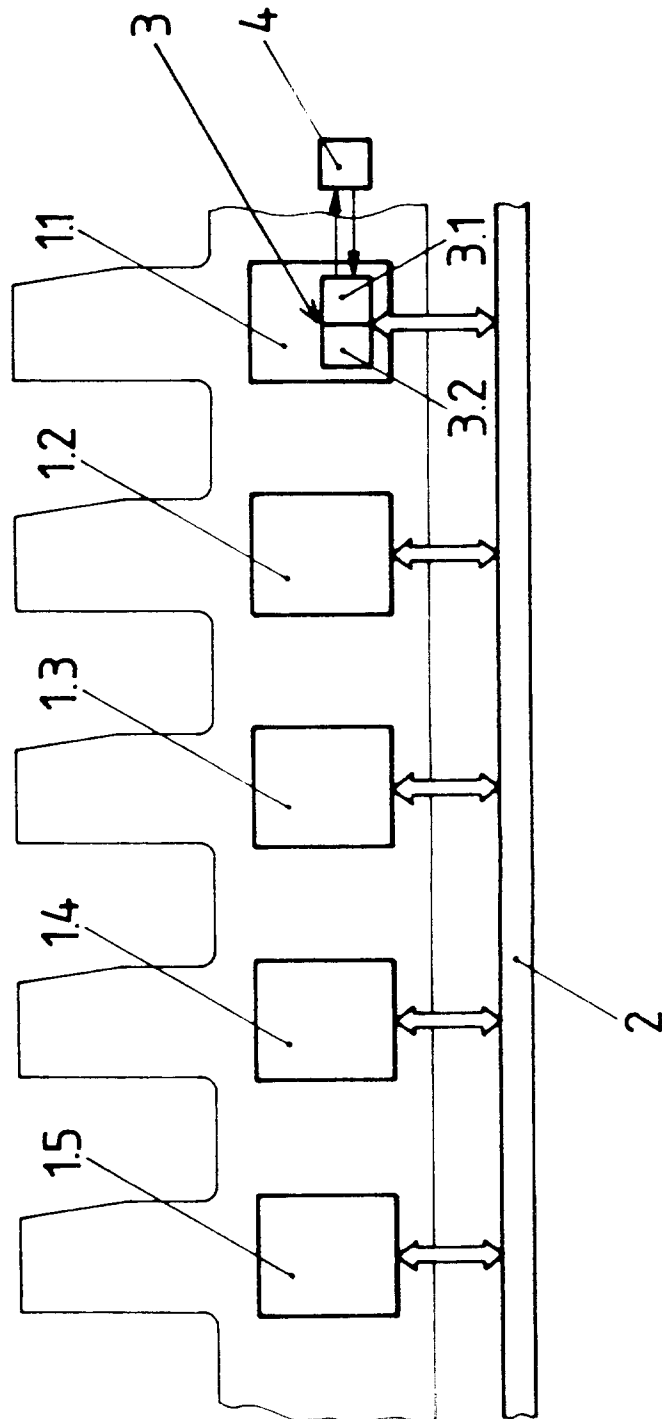


Fig.1

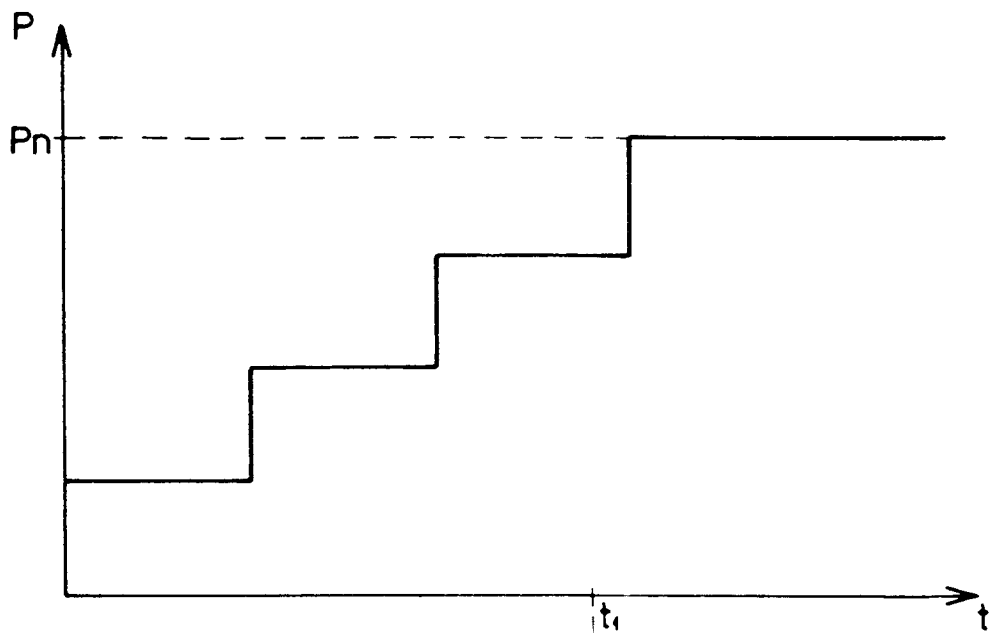


Fig.2

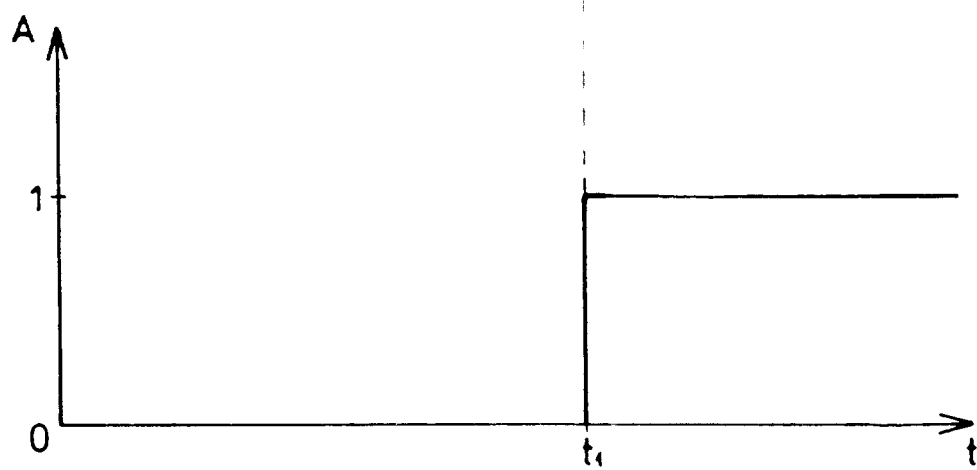


Fig.3