



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 679617 A5

51 Int. Cl.⁵: G 09 G 5/00
G 09 D 1/00
B 61 D 41/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 3585/89

73 Inhaber:
Ascom Zelcom AG, Hombrechtikon

22 Anmeldungsdatum: 28.09.1989

72 Erfinder:
Goltz, Volker, Pfäffikon ZH

24 Patent erteilt: 13.03.1992

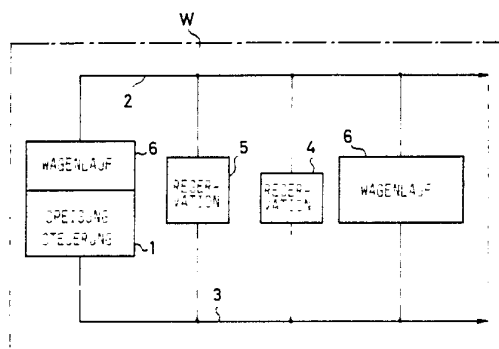
45 Patentschrift
veröffentlicht: 13.03.1992

74 Vertreter:
Zellweger Uster AG, Uster

54 Informationsanzeigesystem für Innenräume und Verwendung für Eisenbahnen.

57 Das Informationsanzeigesystem enthält eine Mehrzahl von an verschiedenen Stellen angeordneten Informationsträgern, welche durch Anzeigemodule (4, 5, 6) gebildet sind. Diese Anzeigemodule (4, 5, 6) sind über einen durch eine Zweidrahtleitung (2, 3) gebildeten Speise- und Kommunikationsstrang an ein zentrales Speise- und Steuergerät (1) angeschlossen. Das System ist für einen bidirektionalen Datenverkehr zwischen dem zentralen Speise- und Steuergerät (1) und den Modulen (4, 5, 6) ausgerüstet.

Dieses System ermöglicht eine sichere und rationelle Anzeige von Informationen aller Art und ist insbesondere als Platzreservationssystem für Eisenbahnzüge geeignet.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Informationsanzeigesystem für Innenräume, mit einem zentralen Steuergerät und mit einer Mehrzahl von an verschiedenen Stellen vorgesehenen Informations-

Derartige Systeme finden für die Anzeige von Steuerungs- und Kontrollinformationen innerhalb von stationären Räumen, wie Gebäuden und dergleichen, oder innerhalb von mobilen Räumen, wie Eisenbahnwagen, Anwendung. Bei der Anwendung in Eisenbahnwagen sind die Informationsträger einerseits die Tafeln für die Wagenlaufanzeige, das sind Schilder und Tafeln mit Angabe der grösseren Stationen des betreffenden Kurses, die innerhalb jedes Wagens und an dessen Aussenseite in eine entsprechende Halterung eingeschoben sind, und andererseits Platzreservierungsschildchen an den einzelnen Plätzen.

Um einen Platz in einem bestimmten Zug zu reservieren, nimmt der Fahrgast am Ausgangsbahnhof eine Reservation vor. Diese Reservation wird direkt oder indirekt in ein Reservationssystem der Bahn eingegeben und gespeichert. Nach erfolgter Reservation erhält der Fahrgast eine Bestätigung mit Reisedatum, Zugnummer, Wagennummer und Platznummer. Zur Kennzeichnung des reservierten Platzes wird im jeweiligen Ausgangsbahnhof ein Reservationsbeleg in Form eines Schildchens erstellt, der durch eine Person am richtigen Platz des richtigen Wagens im richtigen Zug angebracht werden muss. Für jeden reservierten Platz muss ein solcher Beleg erstellt und angebracht werden.

Da dieser Vorgang mit einem erheblichen zeitlichen und personellen Aufwand und mit Fehlermöglichkeiten verbunden ist, werden Platzreservierungen nur im Fernverkehr vorgenommen. Auf kürzeren Strecken werden Plätze normalerweise nur für grössere Reisegruppen reserviert. Wenn ein Platz während der gesamten Fahrtstrecke für verschiedene, einander abwechselnde Fahrgäste reserviert werden soll, so kann dieser entweder nur für die gesamte Strecke reserviert werden, oder die Reservationsbelege müssen durch das Begleitpersonal jeweils ausgewechselt werden. Ausserdem sollte noch die Möglichkeit bestehen, die Reservationsbelege nach Zurücklegung der reservierten Strecke oder bei Nichtbelegung des reservierten Platzes nach der Abfahrt im jeweiligen Ausgangsbahnhof zu entfernen. Ähnliche Probleme bestehen bei der Aufbereitung und Verteilung von Steuerungs- und Kontrollinformationen in Gebäude, Räumen und dergleichen.

Die Erfindung hat nun die Aufgabe, ein Informationsanzeigesystem anzugeben, welches eine rationelle, sichere und bedienungsfreundliche Lösung der im Zusammenhang mit dem Management der genannten Informationen auftretenden Probleme ermöglicht. Insbesondere sollen der zeitliche und der personelle Aufwand vermindert und die Fehlermöglichkeiten ausgeschaltet und es sollen auch Möglichkeiten für einen Systemausbau geschaffen werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss da-

durch gelöst, dass die Informationsträger durch elektronisch steuerbare und über einen durch eine Zweidrahtleitung gebildeten Speise- und Kommunikationsstrang an das Steuergerät angeschlossene Anzeigemodule gebildet sind, dass das System für einen bidirektionalen Datenverkehr zwischen dem Steuergerät und den Modulen ausgebildet ist, und dass die Speisung der Module über das Steuergerät erfolgt.

Das erfindungsgemässe System ist also ein elektronisches System für die Anzeige verschiedener Informationen im Zusammenhang mit Steuerungs- und Kontrollfunktionen innerhalb von Räumen, Gebäuden, und dergleichen, und für die Aufbereitung und Verteilung dieser Informationen. Dabei ist ein Speise- und Kommunikationsstrang vorgesehen, an den verschiedene Ein- und Ausgabemodule angeschlossen sind. Dieser Strang überträgt die Dateninformation in beide Richtungen und ermöglicht die Fernspeisung der Module. Das zentrale Speise- und Steuergerät (Strangprozessor) fragt die angeschlossenen Module periodisch ab, wobei jedes Modul eine Information an den Strangprozessor zurückgeben kann. Mit dem Strangprozessor können die Daten aufbereitet, verknüpft, terminiert und weitergeleitet werden.

Die Erfindung betrifft weiter eine Verwendung des genannten Systems für Eisenbahnen. Diese Verwendung ist gekennzeichnet durch in den einzelnen Eisenbahnwagen angeordnete Module zur Anzeige bahnspezifischer Daten und Informationen, wie Platzreservierungen und/oder Fahrplandaten.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 ein Blockschema eines in einem Bahnwagen installierten erfindungsgemässen Informationssystems,

Fig. 2-6 Details des Informationssystems von Fig. 1,

Fig. 7 ein Diagramm zur Funktionserläuterung; und

Fig. 8, 9 je ein Blockschema eines Schaltungsdetails.

In Fig. 1 ist symbolisch ein Wagen W aus einer Reihe von Bahnwagen dargestellt, in welchem ein Informationsanzeigesystem für Platzreservierungen und Wagenlauf installiert ist. Dieses Informationsanzeigesystem besteht darstellungsgemäss aus einem zentralen Speise- und Steuergerät 1 und aus einer an dieses angeschlossene Zweidrahtleitung (Strang) 2, 3, über welche eine Anzahl von Anzeigemodulen 4 bis 6 betrieben wird. Die Maximalzahl der an ein gemeinsames zentrales Speise- und Steuergerät 1 anschliessbaren Anzeigemodul ist an sich beliebig und wird lediglich durch deren Strombedarf begrenzt.

Die Anzeigemodule können nach Grösse und Aussehen weitgehend optimiert und den Erfordernissen angepasst werden. Je nach Art der Wagen oder Zugkomposition sind beispielsweise folgende Arten von Anzeigemodulen denkbar: Reservationsanzeigen für einzelne Plätze und Zweierkombinationen

nen (für offene Wagen), Reservationsanzeigen für sechsplätzigte Abteile, portable Reservationsanzeigen für Grossraumabteile oder ganze Wagen, Wagenlauf tafeln für Innenanzeige und Wagenlauf tafeln für Aussenanzeige.

Vorzugsweise werden Klartextanzeigen verwendet, so dass für die auf den Anzeigemodulen anzuzeigenden Informationen keine Einschränkung besteht. Nur die Anzahl der Zeichen je Zeile und die Anzahl der Zeilen pro Modul ist vorgegeben. Um eventuelle Probleme mit länderspezifischen Sonderzeichen zu vermeiden, werden die bahntechnischen Informationen in der Regel mit Grossbuchstaben angezeigt. Die Anzeigemodule sind mit LCD-Displays ausgerüstet, was eine Stromversorgung über den Strang ermöglicht. Kleinere Module können mit einer Hintergrundbeleuchtung, beispielsweise durch LED's, ausgerüstet werden, ohne dass dafür eine zusätzliche Speisung erforderlich wäre.

Grössere Module, wie diejenigen für den Wagenlauf und hier wiederum die für Aussenanzeige, werden mit einer separaten Beleuchtung versehen, die aber nicht über den Strang 2, 3 gespeist wird.

Jedes Anzeigemodul des Systems besitzt einen eigenen Mikroprozessor, der die Datenübertragung und die Anzeigefunktionen steuert. Dadurch wird das gesamte System sehr flexibel und kann weitgehend dem jeweiligen Verwendungszweck angepasst werden.

In den Fig. 2 bis 4 sind verschiedene Anzeigemodule dargestellt: Fig. 2 zeigt eine Reservationsanzeige 4 für einzelne Plätze und Zweierkombinationen, Fig. 3 eine Reservationsanzeige 5 für sechsplätzigte Abteile und Fig. 4 eine Wagenlaufanzeige 6. Die Reservationsanzeigen 4 und 5 unterscheiden sich lediglich in der Anzahl der Zeilen des Anzeigefeldes, die Reservationsanzeige 4 für maximal zwei Plätze hat vier Zeilen, die Reservationsanzeige 5 für ein sechsplätziges Abteil hat acht Zeilen. Zwei beziehungsweise sechs Zeilen werden für die Anzeige der aktuellen Reservation benötigt, zwei Zeilen stehen für weitere Informationen wie beispielsweise Datum, Wagennummer, nächster Fahrplanhalt und dessen Uhrzeit zur Verfügung. Darstellungsgemäss weisen die Module 4 und 5 einen Rufknopf 7 für den Zugbegleiter oder den Platzservice auf. Die Module können auch mit einer Beleuchtung versehen sein.

Selbstverständlich könnten auch andere Informationen, wie beispielsweise der Name des Platzinhabers angezeigt werden. Wesentlich ist, dass für jeden Platz jeweils die aktuelle Reservation angezeigt wird. Sobald eine Reservationsdestination erreicht wird, erfolgt eine Aktualisierung der betreffenden Anzeige durch das zentrale Speise- und Steuergerät 1.

Die in Fig. 4 dargestellte Wagenlaufanzeige 6, die für die Verwendung im Wageninnern vorgesehen ist, wird an den stirnseitigen Wageneingängen montiert, vorzugsweise an einer erhöhten Position, so dass die Fahrgäste die Anzeige 6 sehen und damit Wagenlauf und Wagennummer kontrollieren können. Eine kleinere Ausführung der Wagenlaufanzeige 6 kann als Kontrollanzeige für das zentrale Speicher- und Steuergerät 1 verwendet werden

(siehe Fig. 5). Eine grössere Ausführung der Wagenlaufanzeige 6, vorzugsweise eine solche mit separater Beleuchtung, wird von aussen sichtbar am Wagen montiert und dient somit als Wagenlauf tafel für Aussenanzeige.

In Fig. 5 ist das zentrale Speise- und Steuergerät 1 dargestellt. Dieses wird für die Stromversorgung der Anzeigemodule und für die Datenübertragung zu diesen benötigt und enthält als Hauptteil einen Mikroprozessor, der die Datenübertragung zu den Modulen, die Überwachung des Systems und den Transfer der Betriebsdaten steuert. Das Speise- und Steuergerät 1, welches über einen Stromversorgungseingang 8 an das Bordnetz des Wagens angeschlossen ist, weist eine Kommunikationsschnittstelle 9 zum Einlesen und Modifizieren der Betriebsdaten sowie eine Quittiertaste 10 auf und ist mit einer Wagenlaufanzeige 6 kombiniert. Diese bildet eine Kontrollanzeige für das Speise- und Steuergerät 1. Das Speise- und Steuergerät 1 speichert die für den normalen Betrieb über die Kommunikationsschnittstelle 9 eingelesenen Reservations- und Fahrplandaten, wobei das Einlesen dieser Daten am Ausgangsbahnhof erfolgt. Die Aktualisierung der Fahrplandaten (insbesondere die Anzeige des nächsten Halts, siehe Fig. 2, 3) erfolgt normalerweise über die Quittiertaste 10, mit der die Halte quittiert werden können.

Die Kommunikationsschnittstelle 9 dient zum Anschluss eines Transfergeräts 11 (Fig. 6) für die Eingabe von Daten in das Informationsanzeigesystem. Das Transfergerät 11 ist ein portabler Datenspeicher, beispielsweise ein sogenannter Handhold-Computer, der auch für weitere operationelle Aufgaben des Zugbegleiters benutzt werden kann. Die Daten werden vom Transfergerät 11 in das Informationsanzeigesystem kopiert und im zentralen Speise- und Steuergerät 1 gespeichert. Nach dem Einlesen der Daten kann das Transfergerät 11 wieder entfernt werden, steht aber für eventuelle Mutationen während der Fahrt jederzeit zur Verfügung.

Das zentrale Speise- und Steuergerät 1 kann mit zusätzlichen Modulen zur Verbindung mehrerer Informationsanzeigesysteme der beschriebenen Art und mit weiteren Modulen für zusätzliche Funktionen ausgerüstet sein. Derartige Funktionen wären beispielsweise Steuerung der Klimaanlage und/oder der Beleuchtung, sowie die Überwachung und Verriegelung der Türen.

Wie schon erwähnt wurde, sind die einzelnen Komponenten des Informationsanzeigesystems über einen zweidrähtigen Bus oder Strang 2, 3 zusammengeschaltet, über welchen den einzelnen Modulen die Speisung und Dateninformation zugeführt wird. Die Daten sind der Speisespannung nach dem in Fig. 7 dargestellten Prinzip überlagert.

Fig. 7 zeigt ein Diagramm, auf dessen Ordinate Strom oder Spannung im Strang 2, 3 und auf dessen Abszisse die Zeit t aufgetragen ist. Zeile a zeigt den Strom- oder Spannungsverlauf im Strang, Zeile b die Sendedaten Strang-Module (Nachricht) und Zeile c die Sendedaten Modul-Strang (Antwort).

Je nach Anzahl der angeschlossenen Module, der Länge und dem Querschnitt der Zuleitung zu den Modulen, kann der Stromspeisung eine Daten-

übertragung mit Übertragungsraten bis 19.2 kb/s überlagert werden. Die Übertragung erfolgt vorzugsweise asynchron und im Halbduplexverfahren, wobei eine Nachricht vom Steuergerät zu den Modulen durch eine Erhöhung des Stroms bei konstanter Last und die Antwort in Gegenrichtung durch Vergrößerung einer Modullast erzeugt wird. Nach dem Anlegen der Speisung wird in einer ersten Phase A der Grundstrombedarf aller angeschlossenen Module eingestellt, was durch eine vom Prozessor im Steuergerät 1 (Fig. 1) kontrollierte Regelschaltung erfolgt. Nachdem sich der Strom im Strang stabilisiert hat, kann nun nach der Phase A eine Datenübertragung erfolgen. Dazu wird der Strom im Strang vergrößert (Phase B), was einen Spannungsanstieg im Strang zur Folge hat. Dieser wird von den Modulen bei Überschreiten einer Schwelle SE detektiert. In Phase C erfolgt die Übertragung von Daten in der Richtung Modul-Steuergerät.

Voraussetzung für dieses Verfahren der Datenübertragung ist, dass sich der eingestellte Grundstrom während der Übertragung nicht wesentlich verändert. Dazu muss die Grundeinstellung während der Übertragung auf dem vorher eingestellten Wert GE gehalten werden. Dies kann durch eine Einstellung des Stroms durch den Prozessor des Steuergeräts über einen Digital/Analog-Wandler oder durch eine analoge Halteschaltung im Regelkreis für den Grundstrom geschehen. Die grösste Länge der Nachricht wird durch die Veränderung des Grundstroms während der Übertragung bestimmt.

Bei der Übertragung der Antwort von den Modulen wird die Last des angesprochenen Moduls während des Aussendens der Antwort entsprechend dem Inhalt von deren Daten vergrößert. Da normalerweise der Informationsgehalt einer Antwort an das Steuergerät wesentlich geringer sein wird als derjenige einer Nachricht von diesem, kann die Antwort langsamer übertragen und dadurch die Übertragungssicherheit verbessert werden. Auch während der Übertragung der Antwort muss selbstverständlich der voreingestellte Strom GE konstant bleiben; bei Bedarf kann zwischen Nachricht und Antwort eine definierte Pause D zur eventuellen Korrektur der Stromgrundeinstellung eingelegt werden. Während dieser Korrektur, die in der Regel nur nach einem längeren Datenverkehr auf dem Strang stattfindet, erfolgt selbstverständlich kein Datenverkehr.

Da alle am Strang angeschlossenen Module über einen eigenen Mikroprozessor verfügen, kann die Datenübertragungsgeschwindigkeit jeweils den Verhältnissen des Gesamtsystems angepasst werden. Ein einfaches Vorgehen kann folgendermassen ablaufen: Nach dem Anlegen der Speisung und dem erstmaligen Stabilisieren des Versorgungssystems im Strang werden alle Module mit einer tiefen Übertragungsrate abgefragt. Aus den Antworten können die Anzahl der angeschlossenen Module und allfällige doppelte Belegungen (Einzeladressen der Module) ermittelt werden. Werden dabei keine Unregelmässigkeiten festgestellt, kann der gleiche Abfragezyklus mit einer höheren Übertragungsrate vorgenommen werden. Dieser Vorgang kann bei

gleichzeitiger Steigerung der Übertragungsgeschwindigkeit so oft wiederholt werden, bis Fehler erkannt oder gemeldet werden. Dann kann der Steuerprozessor eine Übertragungsrate für den normalen Betrieb mit einem genügenden Sicherheitsabzug einstellen. Wenn der beschriebene Vorgang auch bei grösseren Abweichungen des voreingestellten Speisestroms initialisiert wird, dann können Systemveränderungen automatisch erfasst und korrigiert werden. Ausserdem kann die erwähnte Stromänderung auch als Indikationsgrösse zur Ermittlung von Störungen benutzt werden.

Bei der Festlegung des verwendeten Übertragungsprotokolls sind neben den bereits geschilderten noch weitere Kriterien zu berücksichtigen. So ist es erforderlich, dass nach jeder längeren Übertragung eine Pause eingelegt wird. Diese sollte grösser als die übertragene Informationseinheit sein, um den Empfängern Möglichkeit zur Synchronisation des Ausgangszustandes zu bieten. Das verwendete Protokoll richtet sich in erster Linie nach Art, Länge, Häufigkeit und Übertragungssicherheit im System.

Im einfachsten Fall muss das Protokoll so viele redundante Informationen enthalten, dass das System auch in gestörter Umgebung noch sicher funktioniert. Gleichzeitig soll es eine der Anwendung entsprechende Reaktionsgeschwindigkeit ermöglichen. Deshalb sind unterschiedliche Abläufe der Protokollabwicklung vorgesehen. Wenn man beispielsweise eine byteweise Codierung verwendet, dann wird jedes asynchron übertragene Byte zur Übermittlung mit einem Startbit, mindestens einem Stopbit und wahlweise mit einem Paritätsbit versehen.

Da das Protokoll keine feste Länge besitzt, werden im Kopf der Nachricht die Betriebsart und die nominelle Länge der Information codiert. Die Kopfinformation wird zweimal hintereinander übertragen, zuerst in invertierter und dann in normaler Form. Dies ermöglicht eine vereinfachte Synchronisierung der Empfänger. Der Inhalt der nachfolgenden Bytes wird durch die Kopfcodierung bestimmt. Nach dem «Kopf» folgt die «Adresse», das ist eine Codierung der Moduladresse des anzusprechenden Moduls oder eine Gruppenadressierung oder eine Codierung für eine generelle Nachricht an alle Module, wie zum Beispiel Fahrplan- oder Dienstinformationen. Zur Auslösung einer bestimmten Reaktion beim empfangenden Modul dient der eigentliche «Befehl», der zur Erhöhung der Flexibilität durch Parameterbytes ergänzt sein kann. Für die Datenübertragung wird ein in der Länge variables Verfahren benutzt, mit einem «Block»byte, das ist eine automatisch generierte Zahl, die als Indikator im Fehlerfall bei der Datenübertragung dient, und mit einer Information «Länge» zur Angabe der Anzahl der mit diesem Block übertragenen Bytes. Schliesslich wird noch ein Prüfbyte oder -wort («Check») übertragen, das über alle übertragenen Bytes ausser dem invertierten Kopfbyte und Check gebildet und zur Fehlererkennung benutzt wird.

Da der Datenverkehr im Strang vom Steuergerät kontrolliert wird, werden bei der Antwort vom Modul zum Steuergerät hauptsächlich Quittierungen übertragen. Ein eigentliches Protokoll wird nur für die

Übertragung von grösseren Datenmengen nach Aufforderung des Steuerprozessors benutzt. Die zu übertragenden Daten werden im Modul gespeichert und nach erfolgter Quittierung durch den Steuerprozessor freigegeben.

Neben den schon bei der Nachricht erwähnten Begriffen können bei der Antwort folgende Arten von Informationen übertragen werden: Eine Information «Status», die nach jeder selektiven Adressierung im Anschluss an den Empfang von «Check» ausgesendet wird. Damit erhält der Steuerprozessor nach jedem direkten Ansprechen eines Moduls eine Aussage über den Zustand des Moduls. Mit «Fehler» wird bei der Gruppenübertragung der Steuerprozessor informiert, wenn die vorangegangene Nachricht nicht bei jedem angesprochenen Modul richtig verstanden worden ist. Wenn ein Modul einen Übertragungsfehler im Gruppenbetrieb erkennt, wird dies durch Vergrössern der Last im Anschluss an die Nachricht signalisiert. Dabei wird der Datensender des Moduls für eine gewisse Zeit eingeschaltet. Auf diese Weise können mehrere Module gleichzeitig einen Übertragungsfehler zurückmelden.

Die eigentliche Datenübertragung vom Modul zum Steuergerät erfolgt nur nach einer selektiven Aufforderung des Steuerprozessors. Das Vorhandensein von Daten zur Übertragung bei einem Modul wird im «Status» codiert. Da normalerweise nur eine geringe Datenmenge vom Modul zum Steuergerät zu übertragen ist, wird bei selektiver Adressierung der Module lediglich eine Quittung des Empfangs benötigt, wobei als Quittung die Statusinformation des Moduls benutzt wird. Dadurch kann im Steuerprozessor mit wenig Aufwand der Zustand des Systems abgebildet werden.

Das beschriebene Übertragungsverfahren ermöglicht einen sehr geringen Stromverbrauch. Denn durch die eindeutige Signalisierung der Übertragungsrichtung anhand des Spannungsanstiegs am Strang, hervorgerufen durch die Stromvergrösserung beim Steuergerät, können die Module jeweils «aufgeweckt» werden, wenn eine neue Nachrichtensequenz vom Steuerprozessor gestartet wird.

Fig. 8 zeigt ein Blockschaltbild des für den Betrieb des Strangs 2, 3 zuständigen Teils des Steuergeräts 1, der nachfolgend als Strangkomponente bezeichnet wird. Diese versorgt den angeschlossenen Strang mit der Speisung für die betreffenden Module und überlagert der Speisung die Datensignale in Senderichtung. Ausserdem werden die Empfangsdaten extrahiert.

Darstellungsgemäss enthält die Strangkomponente des Steuergeräts 1 eine bipolare Spannungsreferenz 12, einen Digital/Analog-Wandler 13, eine spannungsgesteuerte Stromquelle 14, eine stromgesteuerte Stromquelle 15 zur Stromversorgung der Module, eine spannungsgesteuerte Stromsenke 16 und einen Fensterkomparator FK mit je einem analogen Vergleichler 17 und 18 für eine untere bzw. obere Schwelle. Die Strangkomponente ist mit einem Prozessorsystem PS für Steuerung, Datensendung und Empfang verbunden, wobei ein Prozessorsystem PS mehrere Strangkomponenten kontrollieren

kann. Der Fensterkomparator FK kann, wie in Fig. 8 gestrichelt angedeutet, durch einen Analog/Digital-Wandler ADC ersetzt sein, wobei dann die Detektion der Schwelle durch Softwaredifferenzierung im Prozessorsystem PS erfolgt.

Nach dem Einschalten verändert das Prozessorsystem PS über den Digital/Analog-Wandler 13 den Strom im Strang 2, 3 solange, bis die Spannung innerhalb des durch die Komparatoren 17, 18 gebildeten Fensters liegt. Der Strom für die Strangspeisung wird von der Stromquelle 15 geliefert, welche vom D/A-Wandler 13 über die spannungsgesteuerte Stromquelle 14 eingestellt wird. Die letztere steuert die Stromquelle 15 mit einem kleinen Strom an, der der Ausgangsspannung des D/A-Wandlers 13 proportional ist. Mit dem gleichen Signal wird vom D/A-Wandler 13 die Stromsenke 16 angesteuert, die vom Prozessorsystem PS über eine Leitung 19 zur Datenübertragung aus- und eingeschaltet wird. Die Stromsenke 16 belastet die Stromquelle 15 im Ruhezustand mit etwa 5% bis 10% des von der Stromquelle 15 gelieferten Stroms. Wenn das Prozessorsystem PS die Stromsenke 16 ausschaltet, dann wird der Strom im Strang 2, 3 um diesen Wert erhöht und es kann nun der aktive Teil eines Datensignals der Strangspeisung überlagert werden. Der eingeschaltete Zustand der Stromsenke 16 entspricht dem passiven Teil des Datensignals. Auf diese Weise wird das zu sendende Datensignal, also die Nachricht, dem Strang überlagert.

Die Antwort wird wie erwähnt durch das Vergrössern der Last des adressierten Moduls im Strang übertragen. Die Erkennung des entsprechenden Spannungsabfalls am Strangeingang erfolgt durch den Fensterkomparator FK oder durch den Analog/Digital-Wandler ADC und durch Softwaredifferenzierung, wobei je nach Polarität der Eingangsspannung relativ zur Referenz 12 ein logisches Signal an das Prozessorsystem PS geliefert wird, welches diese logischen Signale als Antwortdaten auswertet. Der Empfang des Datensignals kann mit ein- oder ausgeschalteter Stromsenke 16 erfolgen.

Fig. 9 zeigt ein Schaltbild der für die beschriebenen Funktionen erforderlichen Teile eines Moduls. Diese umfassen darstellungsgemäss einen Gleichrichter 20 als Verpolungsschutz, eine Konstantstromquelle 21 zur Speisung des Moduls, einen Shuntregler 22 zur Konstanzhaltung der Speisungsspannung des Moduls, einen Datenempfänger 23 zur Umsetzung des analogen Datensignals, einen Datensender 24 mit einem Darlingtontransistor zum Vergrössern der Modullast, einen Mikroprozessor uP zur Steuerung des Moduls, ein Display 25 zur Anzeige von Informationen und eine Eingabestufe 26 für Eingaben am Modul. Diese Eingabestufe kann selbstverständlich auch irgendein Sensor oder Detektor sein, der eine bestimmte Grösse überwacht und bei Bedarf entsprechende Signale oder Alarme an das Steuergerät meldet. Diese Möglichkeit der Eingabe von Signalen, Informationen und/oder Alarmen in die Module, sei dies von Hand oder automatisch durch einen entsprechenden Sensor, und von deren Übertragung über den Strang an das Steuergerät ist ein wesentliches Merkmal des beschriebenen Systems.

Jedes Modul nimmt vom Strang 2, 3 einen definierten und weitgehend konstanten Strom auf. Damit wird sichergestellt, dass am Strang eine grosse Anzahl von Modulen betrieben werden kann. Der Grundstrombedarf aller Module wird vom Steuergerät eingestellt. Ohne Datensignal auf dem Strang stellen sich am Modul bestimmte Spannungen ein. Bei Vergrößerung des Stroms im Strang steigt die Spannung am Strang an, da der Gesamtverbrauch aller Module fast konstant bleibt. Dieser Spannungsanstieg wird vom Datenempfänger 23 erkannt und in ein logisches Signal für den aktiven Zustand umgesetzt, welches über eine Leitung 27 an den Mikroprozessor uP weitergeleitet wird, welcher seinerseits aus der Abfolge dieser logischen Signale die Nachricht rekonstruiert. Der Mikroprozessor uP verarbeitet die empfangenen Nachrichten und gibt sie beispielsweise auf dem Display 25 aus. Auch hier besteht die Möglichkeit der Verwendung eines Analog/Digital-Wandlers ADC mit nachfolgender Softwaredifferenzierung für die Detektion des Spannungsanstiegs.

Zur Übertragung einer Antwort an das Steuergerät schaltet der Mikroprozessor uP den Datensender 24 des Moduls über eine Leitung 28 ein und aus. Das aktive Datensignal schaltet den MOS-Transistor der Darlingtonschaltung aus, welche dadurch leitend wird. Um zu verhindern, dass die Strangspeisung zu fest abgesenkt wird, ist der Transistor gegengekoppelt, wodurch eine genügende Restspannung zur Speisung der Module am Strang sichergestellt ist, auch wenn mehrere Module gleichzeitig senden. Der Transistor muss für diese Übertragungsart eine genügende Verlustleistung besitzen.

Die einzelnen Anzeigemodule weisen die gleiche Grundstruktur auf und werden vor ihrem ersten Einsatz auf den Anwendungszweck konfiguriert. Bei dieser Konfiguration werden die Adressen für die Sitzplätze und die Wagenseriennummer gespeichert. Die eigentliche Wagennummer des jeweiligen Zuges und die Zugnummer werden am zentralen Speicher- und Steuergerät eingegeben, so dass jederzeit bei jeder beliebigen Zugzusammenstellung eine logische Zuordnung vorgenommen werden kann.

Die zentralen Speise- und Steuergeräte werden von den Wagenbatterien mit Energie versorgt. Dadurch entfallen vielfältige Aufwendungen für die Stromversorgung der Anzeigemodule. Die Speise- und Steuergeräte der einzelnen Wagen können untereinander verbunden werden, womit das System für den ganzen Zug von jedem Steuergerät aus kontrolliert werden kann. Sofern im System Fahrplandaten und andere Dienstinformationen verbreitet werden, können die einfachsten Mutationen, wie Quittierung von Stationen und von Zugverspätungen, an jedem Steuergerät vorgenommen werden. Das Begleitpersonal hat ausserdem die Möglichkeit, zusätzliche Modifikationen via Transfergerät 11 und Kommunikationsschnittstelle 9 (Fig. 6, 5) vorzunehmen. Da über die Kommunikationsschnittstelle auch Daten ausgelesen werden können, erlaubt das System auch eine Betriebsdatenerfassung.

Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass das

beschriebene System nicht auf die Informationsanzeige in Eisenbahnzügen beschränkt ist. Diese Applikation ist nur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel, aber es sollte klar sein, dass eine Vielzahl anderer Anwendungen auf dem Gebiet der Aufbereitung, Verteilung und Anzeige von Informationen möglich ist.

Patentansprüche

1. Informationsanzeigesystem für Innenräume, mit einem zentralen Steuergerät und mit einer Mehrzahl von an verschiedenen Stellen vorgesehenen Informationsträgern, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsträger durch elektronisch steuerbare und über einen durch eine Zweidrahtleitung (2, 3) gebildeten Kommunikationsstrang an das zentrale Steuergerät (1) angeschlossene Anzeigemodule (4, 5, 6) gebildet sind, dass das System für einen bidirektionalen Datenverkehr zwischen dem Steuergerät und den Modulen ausgebildet ist und dass die Speisung der Module über das zentrale Steuergerät erfolgt.

2. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Steuergerät (1) eine periodische Adressierung und Abfrage der angeschlossenen Anzeigemodule (4, 5, 6) erfolgt, welche bei Bedarf eine Datenübertragung zum Steuergerät auslöst.

3. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenverkehr vom Steuergerät (1) zu den Anzeigemodulen (4, 5, 6) durch eine Erhöhung des Stroms bei konstanter Last und in Gegenrichtung durch Vergrößerung der Last des betreffenden Anzeigemoduls erfolgt.

4. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (1) eine Kommunikationsschnittstelle (9) zur Dateneingabe und Bedienung aufweist.

5. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Kommunikationsstrang (2, 3) ein definierter Grundstrom (GE) eingestellt und während des Datenverkehrs konstant gehalten ist.

6. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (1) eine von einem Prozessorsystem (PS) gesteuerte Strangkomponente zum Betrieb des Kommunikationsstrangs (2, 3) mit einem Digital/Analog-Wandler (13), einer stromgesteuerten Stromquelle (15) zur Speisung der Module (4, 5, 6) und mit Mitteln zur Detektion von Spannungsänderungen im Kommunikationsstrang aufweist.

7. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Strangkomponenten von einem gemeinsamen Prozessorsystem (PS) gesteuert sind.

8. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die stromgesteuerte Stromquelle (15) von einer spannungsgesteuerten Stromquelle (14) mit einem zur Ausgangsspannung des Digital/Analog-Wandlers (13) proportionalen Strom angesteuert ist.

9. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel

durch einen Fensterkomparator (FK) gebildet sind, welcher zwei Vergleicher (17, 18) für die Einstellung des Grundstroms (GE) und die Detektion eines durch eine Datenübertragung von den Anzeigemodulen (4, 5, 6) verursachten Spannungsabfalls aufweist.

10. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigemodule (4, 5, 6) eine an den Kommunikationsstrang (2, 3) angeschlossene Stromquelle (21) zur Speisung, einen Datenempfänger (23), einen Datensender (24), einen Mikroprozessor (uP) und Mittel zur Detektion eines Spannungsanstiegs im Kommunikationsstrang aufweisen.

11. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel durch einen Spannungsvergleich gebildet sind.

12. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 6 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Mittel durch einen Analog/Digital-Wandler (ADC) und durch im Prozessorsystem (PS) bzw. im Mikroprozessor (uP) enthaltene Mittel zur Software-Differenzierung des Ausgangssignals des Analog/Digital-Wandlers gebildet sind.

13. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Datensender (24) so geschaltet ist, dass auch bei Einschalten mehrerer oder aller Datensender am Kommunikationsstrang (2, 3) eine ausreichende Restspannung zur Speisung der Anzeigemodule (4, 5, 6) verbleibt.

14. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch eine mit dem Mikroprozessor (uP) verbundene Eingabestufe (26) für Signale oder Informationen zum Zweck von deren Umsetzung und anschließender Übertragung an das Steuergerät.

15. Informationsanzeigesystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede übertragene Nachricht eine sogenannte Kopfinformation enthält, welche zweimal hintereinander, in invertierter und in normaler Form, übertragbar ist.

16. Verwendung des Informationsanzeigesystems nach Anspruch 1 für Eisenbahnen, gekennzeichnet durch in den einzelnen Eisenbahnwagen (W) angeordnete Module (4, 5, 6) zur Anzeige bahnspezifischer Daten und Informationen, wie Platzreservierungen und/oder Fahrplandaten.

17. Verwendung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (1) an das Bordnetz (8) des jeweiligen Wagens (W) angeschlossen ist.

18. Verwendung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (1) eine Kommunikationsschnittstelle (9) aufweist und dass ein portabler Datenspeicher (11) zum Anschluss an diese Kommunikationsschnittstelle vorgesehen ist.

19. Verwendung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass im Steuergerät (1) Platzreservations- und Fahrplandaten speicherbar sind und dass für die Aktualisierung dieser Daten ein Eingabemittel, vorzugsweise der portable Datenspeicher (11) oder eine Quittiertaste (10) vorgesehen ist.

20. Verwendung nach Anspruch 19, dadurch ge-

kennzeichnet, dass Anzeigemodule (6) für den Wagenlauf vorgesehen sind.

21. Verwendung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigemodule (4, 5) für die Platzreservierungen einen Rufknopf (7) für den Zugbegleiter oder den Platzservice aufweisen.

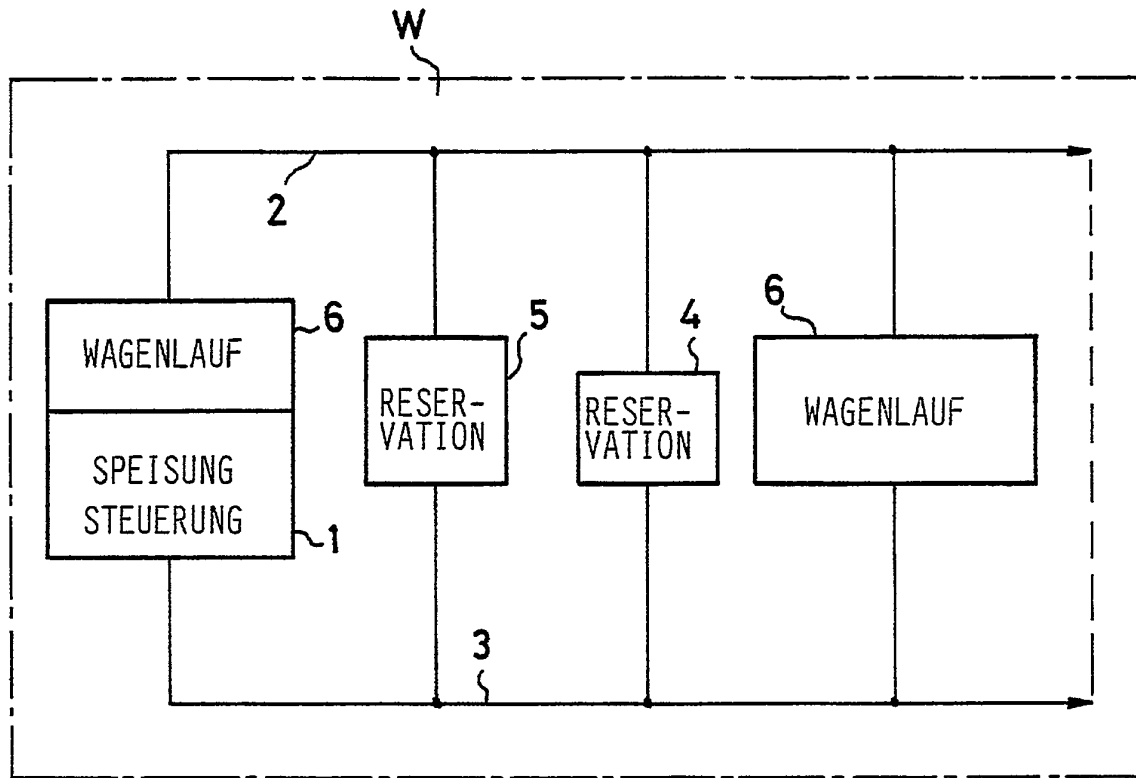


FIG.1

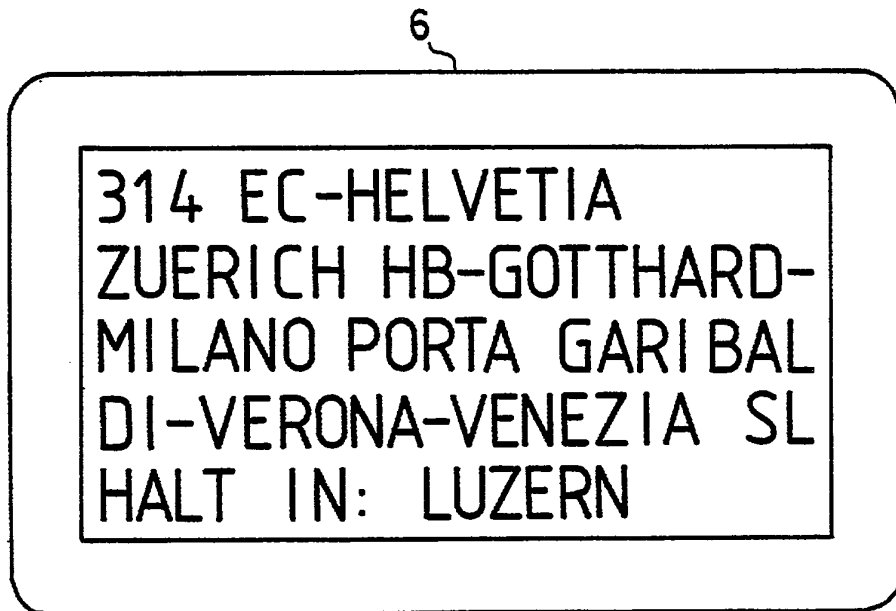
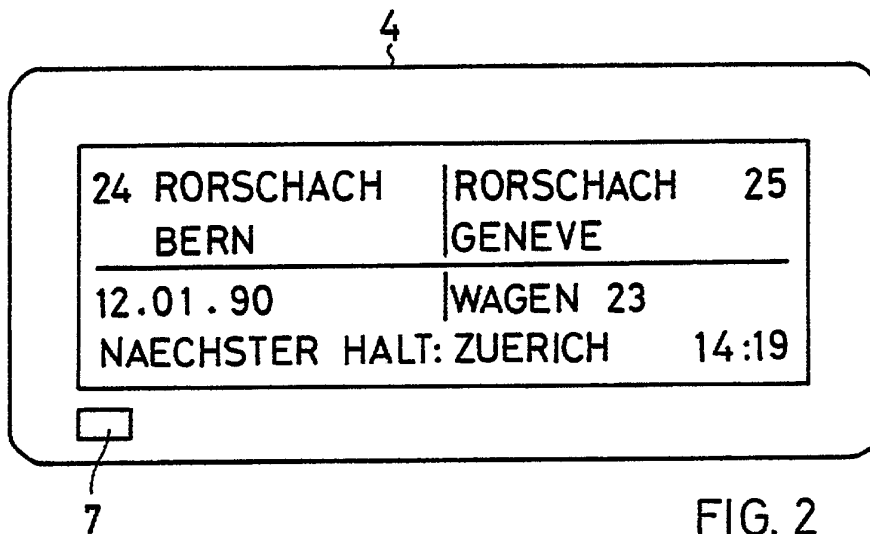
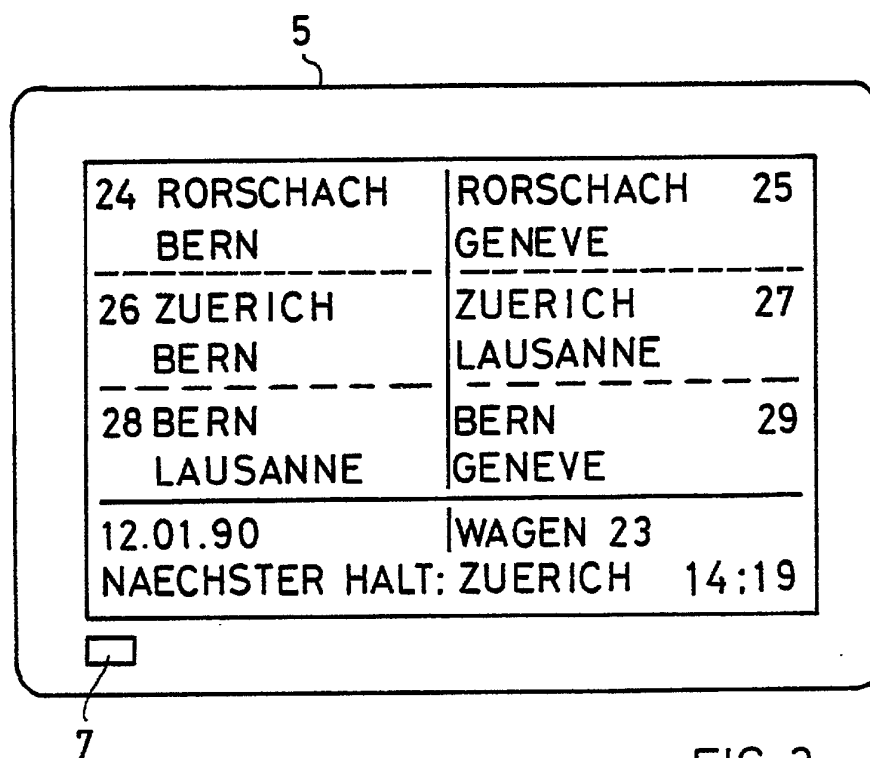


FIG.4

FIG. 2FIG. 3

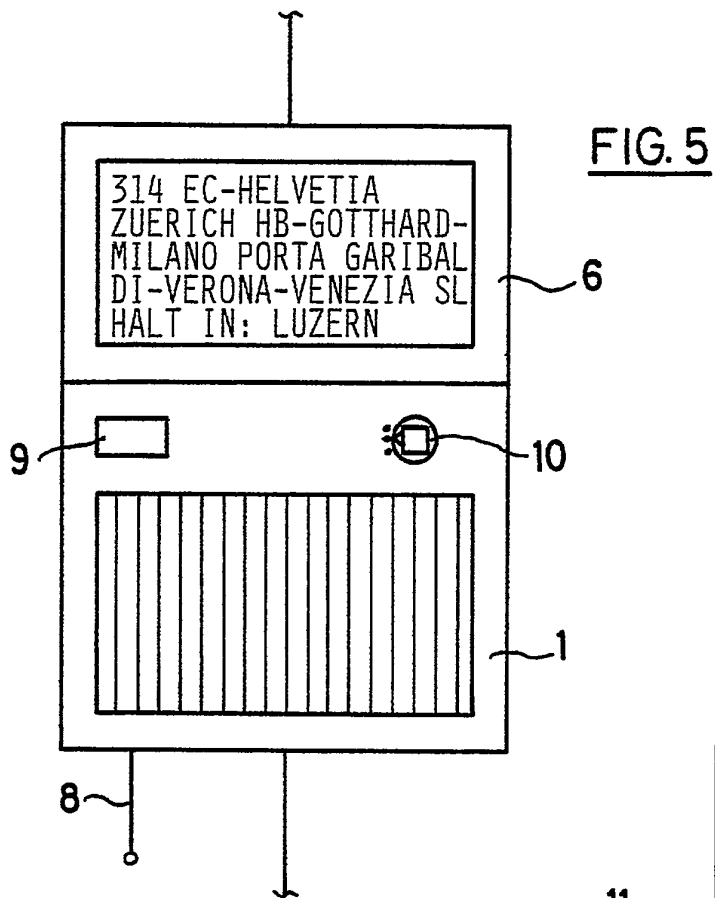
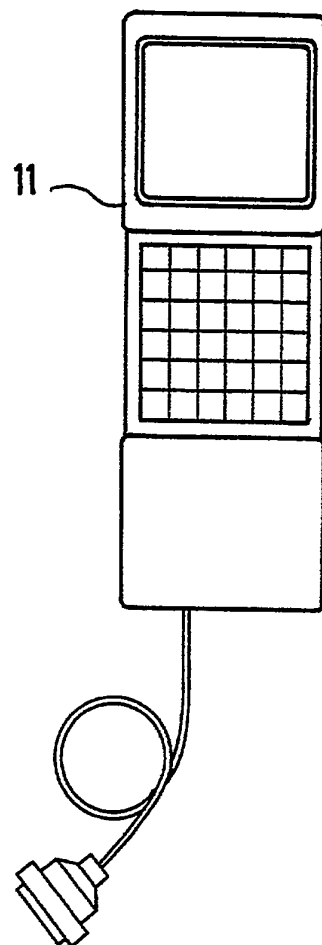
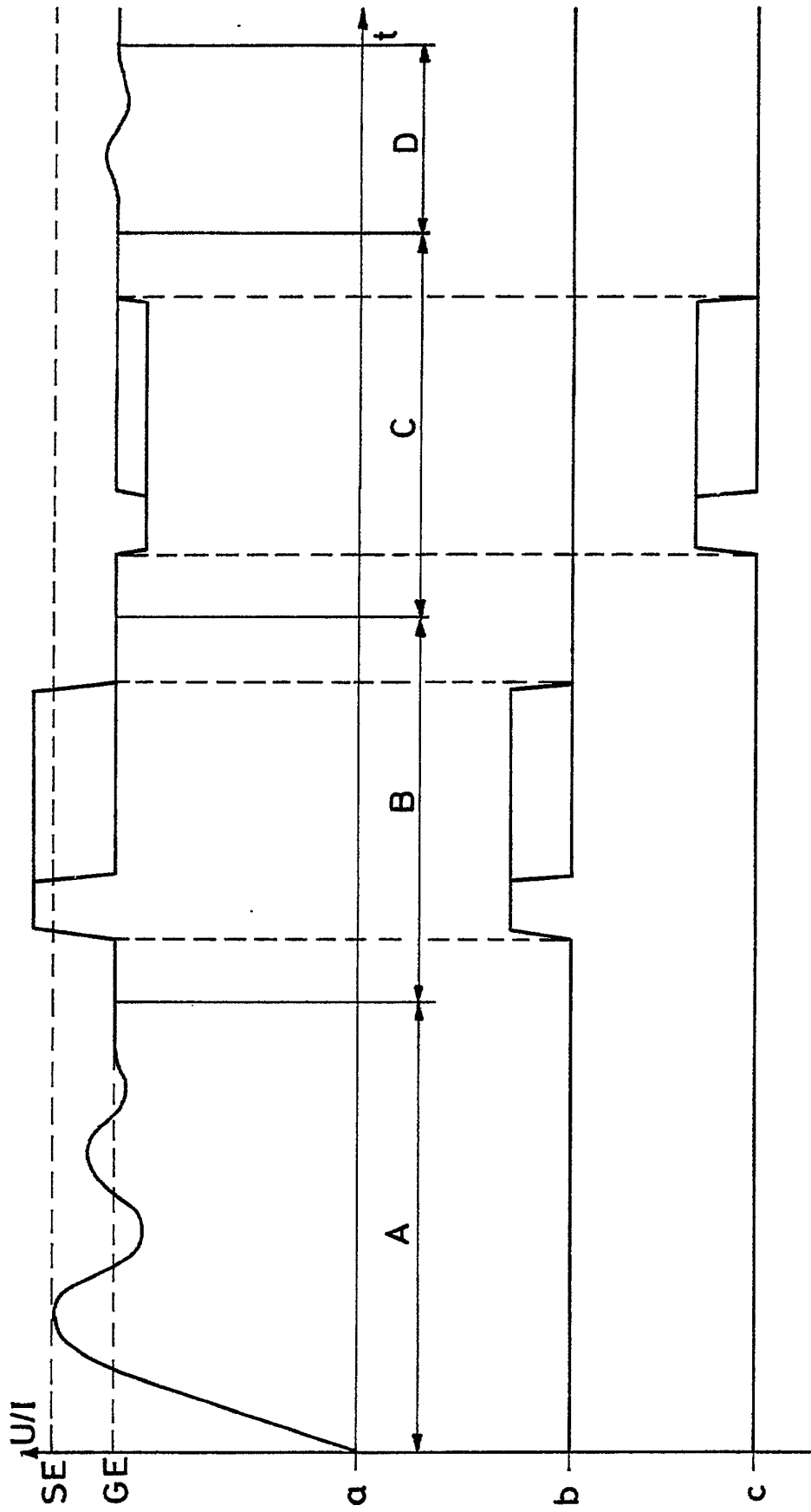


FIG. 6



FIG. 7

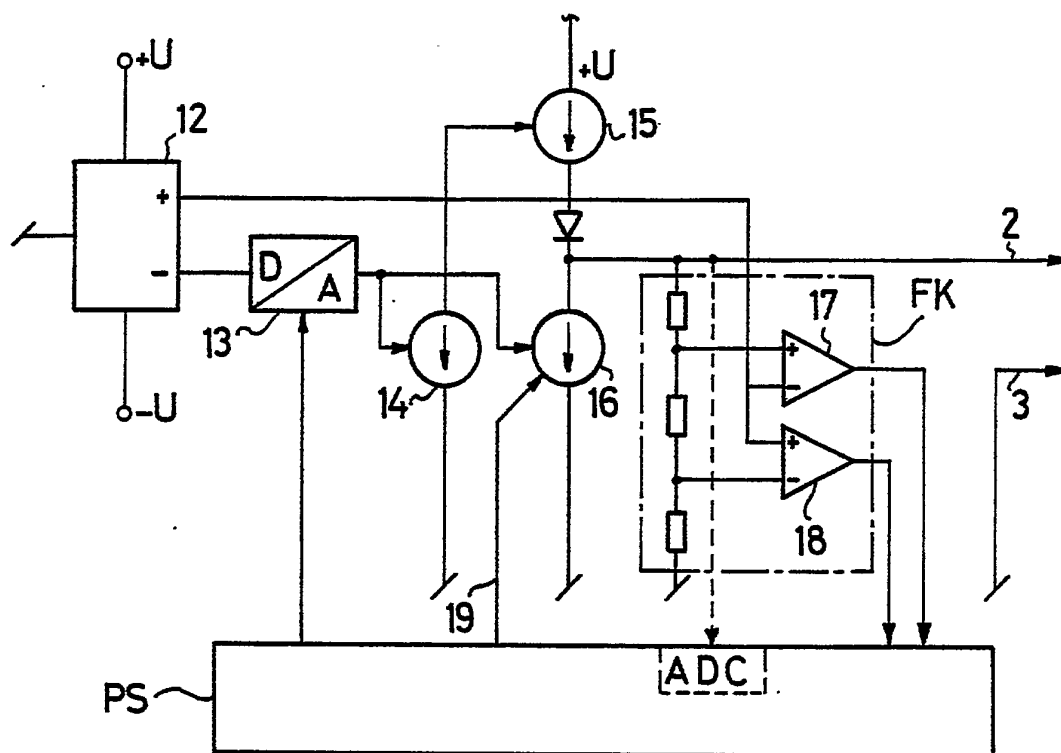


FIG. 8

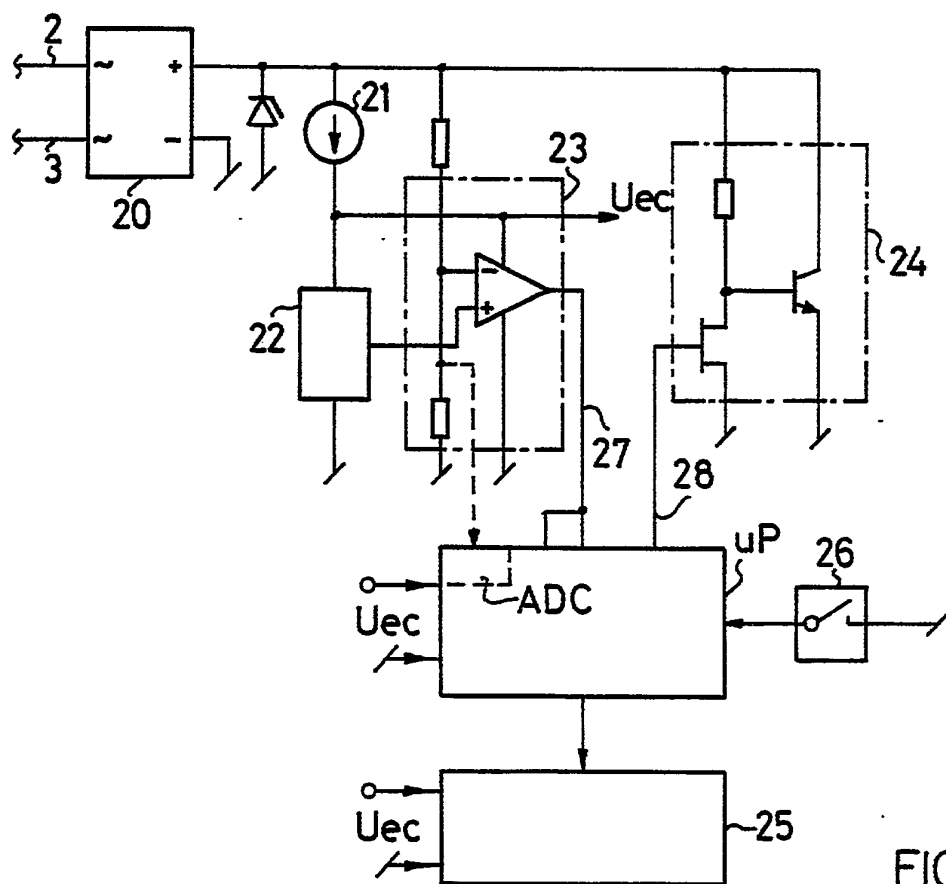


FIG. 9