



(10) **DE 199 59 625 B4** 2012.08.02

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **199 59 625.5**  
(22) Anmeldetag: **10.12.1999**  
(43) Offenlegungstag: **13.07.2000**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **02.08.2012**

(51) Int Cl.: **H04L 29/14** (2006.01)  
**H04L 1/20** (2006.01)  
**G08B 19/00** (2006.01)  
**G06F 13/00** (2006.01)  
**G06F 15/17** (2006.01)  
**H04L 1/08** (2012.01)  
**G08C 25/02** (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**210041**                      **11.12.1998**    **US**

(73) Patentinhaber:  
**Pittway Corp., Chicago, Ill., US**

(74) Vertreter:  
**BOEHMERT & BOEHMERT, 28209, Bremen, DE**

(72) Erfinder:  
**Tice, Lee D., Bartlett, III., US; Howard, Jerry L.,  
Herscher, III., US; Clow, Robert J., Aurora, Ill., US;  
Keeler, Manley S., Naperville, Ill., US**

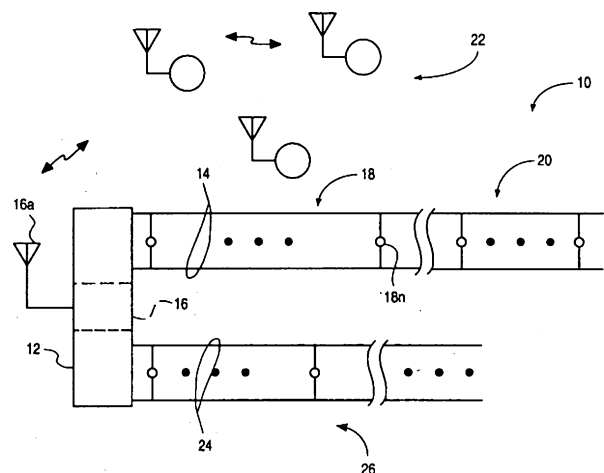
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**GB**            **2 282 025**    **A**  
**EP**            **0 801 483**    **A2**

**LEE M J, CHO D H: Performance  
Improvements of Wireless IP Multicast  
Conference System based on Designated  
Receivers, IEEE International Conference on  
Communications, Atlanta, 7.-11.6.1998, S. 807-  
811, ISBN 978-0-7803-4789-2**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung für die Nachrichtenwiederholung**

(57) Hauptanspruch: Multiprozessor-Kommunikationssystem, bei dem die Prozessoren über ein Medium kommunizieren können, wobei das System aufweist: wenigstens zwei programmierte Prozessoren, wobei die Prozessoren eine Schnittstellenschaltung zum Übertragen von Information an das Medium aufweisen, um mit einem dritten Prozessor zu kommunizieren, und zum Erfassen einer Information, die von dem Medium empfangen wird, die auf den dritten Prozessor gerichtet sein kann, und wobei die wenigstens zwei Prozessoren eine Vielzahl von vorprogrammierten Befehlen zum Verifizieren der Integrität der Information, die von einem übertragenden programmierten Prozessor empfangen worden ist, einschließlich der Information, die an den dritten Prozessor gerichtet ist, umfasst, und wobei die wenigstens zwei programmierten Prozessoren wenigstens teilweise die erfasste Information, die an den dritten Prozessor gerichtet ist, als Antwort auf einen Fehlerindikator erneut senden, der von einem beabsichtigten empfangenden Prozessor auf dem Medium gesendet worden ist.



**Beschreibung**

## Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Vorrichtungen und Verfahren zum Übertragen von Signalen zwischen Prozessoren in Viel-Prozessor-Systemen. Genauer betrifft die Erfindung solche Systeme, bei denen die Prozessoren miteinander über ein Kommunikationsmedium kommunizieren.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Kommunikationsschaltkreise zur Verwendung in Multiprozessorsystemen, die für die Überwachung oder Kontrolle von Bereichen gedacht sind, sind bekannt. Ein Beispiel ist in dem US-Patent 4,916,432 an Tice u. a. offenbart, das den Titel "Smoke and Fire Detection System Communication (Rauch- und Feuermeldesystem-Kommunikation)" trägt. Ein weiteres ist in dem US-Patent 5,525,962 an Tice offenbart, das den Titel "Communication System and Method (Kommunikationssystem und -verfahren)" trägt.

**[0003]** Ein weiteres System ist in der ebenfalls abhängigen Anmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen 08/906,277 offenbart, die am 5. August 1997 angemeldet ist und den Titel "Multi-Processor Communication System (Multiprozessor-Kommunikationssystem)" trägt.

**[0004]** EP 0 801 483 A2 offenbart ein System mit mehreren Prozessoren, die durch ein Netzwerk miteinander verbunden sind. Das System umfasst verarbeitende Elemente, wovon jedes eine Anwendungsschicht, eine Transportschicht und eine Verbindungsschicht aufweist. Die Verbindungsschicht stellt dabei einen Zuverlässigkeitsdienst (reliable service) bereit.

**[0005]** Lee M. J., Cho D. H.: Performance and Improvement of Wireless IP Multicast Conference System based on Designated Receivers, IEEE International Conference on Communications; Atlanta, 7.-11.6.1998, Seiten 807-811, offenbart ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk. Jeder mobilen Station ist eine Basisstation (BS) zugeordnet. Falls bei der drahtlosen Datenübertragung ein Fehler auftritt, kann die mobile Station eine Fehlermeldung (NAK) an die entsprechende BS senden, wodurch eine erneute Übertragung der Daten bewirkt wird.

**[0006]** GB 2 282 025 offenbart ein Feuermelder- und Sicherheitsalarmsystem, welches auf einem drahtlosen Telefonsystem beruht.

**[0007]** Obwohl bekannte Systeme brauchbar sind und ihre Leistungsfähigkeit gezeigt haben, wäre es wünschenswert, daß man in der Lage ist, den Grad der Zuverlässigkeit der Übertragung von Information

in einem gegebenen System zu verbessern. Weiter wäre es wünschenswert, wenn man in der Lage ist, Vorrichtungen und Verfahren für die im wesentlichen automatische Neuübertragung zur Verfügung zu stellen. Eine solche Umgebung würde nützlich bei Überwachungs- oder Alarmsystemen, ebenso wie in lokalen Netzwerken für allgemeine Zwecke, sein.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0008]** Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Multiprozessor-Kommunikationssystem nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 13.

**[0009]** Ein Multiprozessor-Kommunikationssystem oder -Netzwerk sorgt für die wiederholte Übertragung von Nachrichten, wenn ein beabsichtigter Empfänger signalisiert, dass die empfangene Nachricht einen Integritätstest nicht bestanden hat. In diesem Fall werden diejenigen Prozessoren, welche nicht die beabsichtigten Empfänger der Nachricht sind, die die Nachricht korrekt empfangen haben, automatisch die Nachricht neu übertragen.

**[0010]** Bei einem Aspekt kann es eine Vielzahl programmierter Prozessoren geben, die über ein bidirektionales Kommunikationsmedium kommunizieren. Das Medium kann der Umgebungsatmosphäre für Hochfrequenz-, Infrarot- oder Ultraschallübertragungen entsprechen. Als Alternative kann das Medium einem optischen Leiter oder einem Drahtkabel für die optische oder elektrische Übertragung entsprechen.

**[0011]** Jeder Prozessor kann alle empfangenen Übertragungen analysieren. Wenn ein Prozessor feststellt, dass er kein beabsichtigter Empfänger einer jeweiligen Übertragung ist, dass er jedoch die Übertragung mit einem vorbestimmten Grad an Integrität erhalten hat, kann sich dieser Prozessor oder irgendwelche anderen in derselben Situation nach einer Nachricht "fehlerhafte Integrität" auf dem Medium "umhören", die von dem beabsichtigten Empfänger der Nachricht erzeugt worden ist. Zu diesem Zeitpunkt kann irgendein Prozessor, der die Nachricht richtig empfangen hat, dieselbe erneut an das Netzwerk senden. Die erneut gesendete Nachricht, die von einer unterschiedlichen Übertragungsquelle kommt, kann von dem beabsichtigten Empfänger mit dem erforderlichen Grad an Integrität empfangen werden.

**[0012]** Nach einem weiteren Aspekt werden in einem Kommunikationssystem Nachrichten an oder von Geräten oder an oder von einer Steuereinheit übertragen. In dem Fall, daß Fehler bei den Übertragungen erfaßt werden, können die anderen Geräte in dem System, die keine Fehler erfaßt haben, als Wiederholer der ursprünglichen Nachricht handeln. Dies wird die Wahrscheinlichkeit vergrößern,

daß die Nachricht von allen beabsichtigten Geräten oder der Steuereinheit ohne zusätzliche Fehler empfangen wird.

**[0013]** Grenzwertige Übertragungsleitungen oder Rauschzustände in dem System können überwunden werden, da die Geräte, die als Wiederholer handeln, wahrscheinlich näher an den Geräten oder der Steuereinheit liegen, die Schwierigkeiten beim Empfang der Nachrichten haben.

**[0014]** Nach einem weiteren Aspekt umfaßt ein System eine Vielzahl von Kommunikationseinheiten, wobei jede der Einheiten in bidirektionaler Kommunikation mit anderen Einheiten ist. Die Einheiten umfassen Erfassungsschaltungen für den Empfang von Nachrichten, die von den anderen Einheiten übertragen werden, und Übertragungsschaltungen zum Senden der Nachrichten an wenigstens eine weitere Einheit. Die Erfassungsschaltungen und die Übertragungsschaltungen sind mit Steuerschaltungen gekoppelt.

**[0015]** Eine erste Übertragungseinheit schickt eine erste Nachricht an eine zweite Einheit. Es ist erforderlich, daß die zweite Einheit eine Bestätigungsnachricht als Antwort auf den fehlerfreien Empfang der Nachricht sendet. Wenigstens eine erste, zweite und dritte Einheit sind in der Lage, die erste Nachricht zu empfangen und sie zu speichern.

**[0016]** Von der zweiten Einheit wird beim Vorliegen eines Fehlers keine Bestätigungsnachricht übertragen. Die fehlende Nachricht zeigt somit an, daß es einen Übertragungsfehler gab. Als Antwort darauf, daß keine Bestätigungsnachricht empfangen wurde, sendet wenigstens eine dritte Einheit die erste Nachricht erneut an die zweite Einheit.

**[0017]** Wenn Geräte als Wiederholer arbeiten, um Nachrichten zwischen Geräten weiterzugeben, wird die letzte Einheit, die die Nachricht verschickt hat, welche von der nächsten Einheit nicht fehlerfrei erhalten wurde, als die erste Einheit betrachtet, die die erste Nachricht sendet. Die nächste Einheit wird als die zweite Einheit betrachtet.

**[0018]** Bei einem weiteren System ist eine Vielzahl von Kommunikationseinheiten in bidirektionaler Kommunikation mit anderen Einheiten. Jede der Einheiten umfaßt Erfassungsschaltungen zum Empfang von Nachrichten, die von wenigstens einer weiteren Einheit übertragen worden sind, und Übertragungsschaltungen zum Senden der Nachrichten an wenigstens eine weitere Einheit. Die Erfassungsschaltungen und die Übertragungsschaltungen sind mit Steuerschaltungen gekoppelt.

**[0019]** Das System umfaßt ausführbare Befehle an den jeweiligen Einheiten, um zu identifizieren, daß eine erste übertragene Nachricht von einer ersten Ein-

heit nicht fehlerfrei von einer zweiten Einheit empfangen worden ist. Eine dritte Einheit wird die erste übertragene Nachricht wiederholen, wenn sie festgestellt hat, daß die zweite Einheit die Nachricht nicht fehlerfrei erhalten hat.

**[0020]** Ein Multiprozessor-Kommunikationssystem umfaßt eine Vielzahl von Prozessoren, die über ein Medium kommunizieren können. Wenigstens ein erster programmierter Prozessor umfaßt Schnittstellenschaltungen zum Übertragen einer ersten Datei über das Medium an einen zweiten Prozessor. Das System umfaßt Programme, die identifizieren können, daß ein Fehler beim Übertragen der ersten Datei aufgetreten ist. Als Antwort darauf überträgt ein dritter Prozessor eine zweite Datei, die wenigstens einen Teil der ersten Datei enthält, über das Medium, wenn ein Fehler bei der ersten Übertragung aufgetreten ist.

**[0021]** Die Programme, die identifizieren, daß bei der Übertragung der ersten Datei ein Fehler aufgetreten ist, stellen fest, daß der zweite Prozessor keine Bestätigungsnachricht gesendet hat, nachdem der erste Prozessor die erste Nachricht übertragen hat.

**[0022]** Nach noch einem weiteren Aspekt kann die Systemoperation verifiziert werden, indem das Vorliegen oder Fehlen von Kommunikationsfehlern verfolgt wird, die von jeweiligen Geräten des Systems bemerkt wurden. Zum Beispiel können die Geräte, die das Kommunikationsmedium des Systems überwachen, eine Fehler- oder Integritätsprüfung bei jeder Nachricht, die überwacht wird, durchführen, einschließlich derjenigen, die an andere Geräte gerichtet sind. Wenn Fehler erfaßt worden sind, kann ein interner Merker gesetzt werden oder ein Anzeiger gespeichert werden.

**[0023]** Anschließend kann dann das jeweilige Gerät oder können die Geräte die Fehlerindikatoren als Antwort auf eine Nachricht oder einen Befehl, die/der eine Übertragung der fehlerüberwachenden Indikatoren anfordert, übertragen werden. Der Befehl kann von irgendeinem anderen Gerät oder einem gemeinsamen Steuerelement ausgegeben werden. Die Nachrichtenintegrität kann verifiziert werden, indem Prüfsummen oder irgendwelche anderen geeigneten Prozesse verwendet werden, ohne daß man sich vom Gedanken und Rahmen der vorliegenden Erfindung entfernt.

**[0024]** Vorteilhaft, da alle Nachrichten, die von den Geräten des Systems empfangen worden sind, vom Gesichtspunkt der Integrität der Nachricht bewertet werden, ungeachtet dessen, ob die Nachricht für das empfangende Gerät gedacht ist oder nicht, kann die Integrität des Kommunikationsmediums bewertet werden. Ein unangemessen starkes Eintreffen von Übertragungsfehlern, die von einem bestimmten Gerät erfaßt werden, kann sehr wohl die Notwendigkeit

anzeigen, bei dem System in der Nähe des Gerätes eine Wartung durchzuführen.

**[0025]** Bei einem weiteren Aspekt kann jedes Gerät eines Mehrgerätesystems in einem normalen Modus und einem Wiederholmodus arbeiten. Jedes Gerät kann das Medium, sei es verdrahtet oder drahtlos, überwachen. Datenwerte, die von mehreren Geräten empfangen werden, können über das Medium unmittelbar neu gesendet werden, um die empfangene Signalstärke an dem beabsichtigten empfangenden Gerät zu vergrößern.

**[0026]** Bei dieser Ausführungsform senden alle Geräte, mit der Ausnahme des beabsichtigten empfangenden Gerätes, Information von einem Ursprungsgerät her erneut auf einer Bit-weisen Basis. Diese Neuübertragung geschieht ungeachtet des Fehlens von Fehlern in der empfangenen Nachricht. Somit wird die Signalstärke durch das Medium hindurch vergrößert werden, wobei rauschinduzierte Fehler oder Fehler aufgrund von Verlusten aus Nebenschlußimpedanzen oder kapazitiven Effekten minimiert werden.

**[0027]** Zahlreiche weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden leicht aus der folgenden genauen Beschreibung der Erfindung und ihrer Ausführungsformen, aus den Ansprüchen und aus den beigefügten Zeichnungen deutlich.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnung

**[0028]** [Fig. 1](#) ist ein Blockschaubild eines Systems gemäß der vorliegenden Erfindung

**[0029]** [Fig. 2](#) ist ein Blockschaubild eines elektrischen Gerätes, das mit dem System der [Fig. 1](#) benutzt werden kann.

**[0030]** [Fig. 3A–Fig. 3C](#) veranschaulichen unterschiedliche Übertragungs- und Neuübertragungssequenzen für das System der [Fig. 1](#);

**[0031]** [Fig. 4](#) veranschaulicht eine alternative Neuübertragungssequenz; und

**[0032]** [Fig. 5](#) ist ein Zeitgebungsschaubild für [Fig. 4](#).

#### Genauere Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0033]** Obwohl diese Erfindung Ausführungsformen in vielen unterschiedlichen Formen haben kann, sind in Einzelheiten bestimmte Ausführungsformen in der Zeichnung gezeigt und hiernach beschrieben, mit dem Verständnis, daß die vorliegende Offenbarung als eine Erläuterung der Grundsätze der Erfindung betrachtet werden soll und nicht gedacht ist, die Er-

findung auf die speziellen dargestellten Ausführungsformen zu beschränken.

**[0034]** [Fig. 1](#) veranschaulicht ein Multiprozessorsystem **10**, das zum Überwachen einer Vielzahl von Zuständen in einem oder mehreren Bereichen, die überwacht werden sollen, benutzt werden kann. Das System **10** umfaßt eine optionale gemeinsame Steuereinheit **12**, die als eine oder mehrere miteinander verschalteter programmierter Prozessoren und zugeordneter, zuvor gespeicherter Befehle implementiert werden könnte.

**[0035]** Die Einheit **12** umfaßt eine Schnittstelle für die Ankopplung beispielsweise an ein Kommunikationsmedium **14**, das in [Fig. 1](#) lediglich beispielhaft als ein optisches oder elektrisches Kabel veranschaulicht ist. Als Alternative kann das System **10** drahtlos kommunizieren, so wie durch Hochfrequenz oder Infrarot, über den Transceiver **16**, der in Phantomdarstellung in [Fig. 1](#) gezeigt ist, und die Antenne **16a**.

**[0036]** Angekoppelt an das Medium **14** ist eine Vielzahl elektrischer Einheiten **18**. Die Einheiten **18** könnten beispielsweise Detektoren für den Umgebungszustand sein. Eine Vielzahl von Steuer- oder Funktionseinheiten **20** ist auch an das Medium **14** gekoppelt. Es wird verstanden werden, daß die relative Anordnung der Elemente der Vielzahlen **18** und **20** relativ zu dem Medium **14** keine Beschränkung der vorliegenden Erfindung ist.

**[0037]** Die Elemente der Vielzahl **18** können Einbruchssensoren, Positionssensoren, Gassensoren, Feuersensoren, so wie Rauchsensoren, thermische Sensoren oder dergleichen und Gassensoren ohne jegliche Beschränkung umfassen. Die Elemente der Vielzahl **20** können magnetpulenbetriebene, die Steuerung oder Funktion implementierende Einheiten, Anzeigegeräte, Drucker oder dergleichen umfassen.

**[0038]** Wenn das System **10** ein drahtloses Kommunikationsmedium umfaßt, könnte eine Vielzahl **22** drahtloser Einheiten in bidirektionaler Kommunikation mit dem Transceiver **16** ebenso wie direkt miteinander sein. Die Vielzahl **22** kann ohne Beschränkung Umgebungszustandsdetektoren umfassen, wie oben genannt, ebenso wie die Steuerung oder Funktion implementierende Geräte ohne Beschränkung. Die Elemente der Vielzahl **22** können auch direkt miteinander kommunizieren.

**[0039]** Auch gekoppelt mit der Steuereinheit **12** über ein Medium **24**, veranschaulicht zum Beispiel als ein Paar elektrischer Kabel, ist eine Vielzahl **26** von Ausgabegeräten. Diese könnten hörbare oder sichtbare Ausgabegeräte ohne Beschränkung umfassen, Sprachausgabegeräte und dergleichen. Bei den Geräten **26** ist es gedacht, eine Nachricht, die einen

Alarmzustand anzeigen könnte, in einen oder mehrere vorbestimmte Bereiche zu senden.

[0040] Obwohl das beispielhafte System **10** ein Überwachungssystem ist, wird verstanden werden, daß die Erfindung nicht darauf beschränkt ist. Die Verwendung der vorliegenden Vorrichtung und des Verfahrens in Kommunikationssystemen zu unterschiedlichen Zwecken liegt im Gedanken und Rahmen der vorliegenden Erfindung.

[0041] **Fig. 2** veranschaulicht in Blockschaubildform ein beispielhaftes Gerät **18n** aus den Vielzahlen **18**, **20**, **22**. Das Gerät **18n** kann ein Steuerelement **30** umfassen, das als ein programmierbarer Prozessor implementiert sein kann, dem Nur-Lese- oder programmierbare Nur-Lese-Speicher **30a** und Schreib-Lese-Speicher **30b** zugeordnet sind. Angekoppelt an den Prozessor **30** ist die Eingabe/Ausgabe-Schnittstellenschaltung **32**. Die Schaltung **32** kann so ausgelegt sein, daß sie wiederum an die Kommunikationsverbindung **44** gekoppelt ist. Als Alternative kann die Schaltung **32** so ausgelegt sein, daß sie an einen Transceiver **34** zu koppeln ist. Der Transceiver **34**, der zum Beispiel ein Hochfrequenz-Sender/Empfänger sein könnte, könnte auch eine Antenne **34a** umfassen, um die bidirektionale drahtlose Kommunikation beispielsweise mit anderen Elementen der Vielzahl **22** oder dem Element **12** zu erleichtern.

[0042] Das Element **18n** kann wenigstens einen Umgebungszustandsensor **36a** umfassen, der in Phantomdarstellung gezeigt ist. Der Sensor **36a** kann ohne Einschränkung einen Rauchsensor umfassen, so wie einen photoelektrischen Sensor, einen Ionisations-sensor, Gassensor, Feuchtigkeitssensor oder dergleichen.

[0043] Die Vorrichtung **18n** kann auch optional eine Ausgangsschaltung **36b** zum Implementieren einer Ausgabefunktion umfassen, so wie zum Anregen einer Magnetspule, zur Freigabe weiterer Geräte oder dergleichen.

[0044] **Fig. 3A–Fig. 3C** veranschaulichen ein System, das die Anordnung einer Vielzahl von Geräten **1**, **50**, **90**, **120**, **200** und die Wellenform an jedem Gerät als eine Funktion der Übertragungsdaten für das Gerät zeigt.

[0045] **Fig. 3A** veranschaulicht die Wellenform bei den Geräten **200**, **120**, **90**, **50** und der Steuereinheit **12**, wenn das Gerät **1** eine Nachricht an das Gerät **200** überträgt. Wenn die Erfassungsschwelle **5** Volt ist, dann wird das Gerät **200** an der Grenze sein, da die Wellenform **5** Volt nur in der Spitze erreicht. Es sei angenommen, daß das Gerät **200** dann einen Fehler erfaßt und den Fehler durch eine Übertragung auf der Verbindung **14** angibt. Alle anderen Geräte erhielten die Nachricht ursprünglich ohne Fehler.

[0046] Wenn ein Kommunikationsfehler durch Geräte oder die Steuereinheit erkannt wird, können Geräte, die die Daten/Nachricht ohne Fehler erhalten haben, die ursprünglichen Daten/Nachricht wieder an die Geräte, die an das Medium gekoppelt sind, übertragen.

[0047] In **Fig. 3B** hat das Gerät **90** erkannt, daß ein Fehler in der vorangegangenen Kommunikation aufgetreten ist. Das Gerät **90** hat die Nachricht ohne Fehler empfangen und somit die ursprüngliche Nachricht neu übertragen. Wegen der Neuübertragung durch das Gerät **90** ist die Wellenform nicht verzerrt worden und würde an allen Geräten akzeptiert werden. Weitere Fehler sind durch die wiederholte Nachricht nicht erzeugt worden, so daß die Kommunikation beendet ist.

[0048] Wenn sich ein weiterer Fehler ergeben hätte, dann könnte ein weiteres Gerät wieder neu übertragen, und der Prozeß würde sich wiederholen, bis keine weiteren Fehler erfaßt würden. Die Auswahl, welche Geräte als die Wiederholer arbeiten oder die Reihenfolge, in der sie die Wiederholerrolle annehmen, kann durch Priorität oder Adresse oder irgendein anderes Mittel vorherbestimmt werden, ohne daß man sich vom Gedanken und Rahmen der vorliegenden Erfindung entfernt.

[0049] **Fig. 3C** veranschaulicht ein Beispiel, bei dem alle Geräte in der Lage sind, gleichzeitig die Daten zu übertragen. In diesem Fall arbeiten alle Geräte gleichzeitig als Wiederholer. Das neu übertragene Nachrichtensignal wird akzeptable Eigenschaften für die ganze Gruppe von Geräten haben, und es sollte kein Fehler auftreten. Die Kommunikationsintegrität ist sehr hoch, da die Signalstärke überall auf der Verbindung hoch ist.

[0050] Gemäß der vorliegenden Erfindung können Geräte nicht nur Übertragungen einleiten oder empfangen, sie können in einen Wiederholmodus schalten. Der Ausdruck "nicht-wiederholende Übertragung", wie er hierin benutzt wird, bezieht sich auf eine Vorrichtung, die versucht, eine Übertragung an eines oder mehrere empfangende Geräte einzuleiten. In diesem Modus wiederholt das betrachtete Gerät keine Übertragung auf dem Medium.

[0051] Als ein normales Übertragungsverfahren, wenn die Geräte in der Lage sind, gleichzeitig Daten zu treiben, könnten die Geräte alle wie in **Fig. 4** arbeiten. Geräte könnten ein Konkurrenzverfahren benutzen, um Prioritätszugriff auf Daten/Nachrichten zu bieten, die auf der Kommunikationsverbindung übertragen werden. Wenn ein Gerät von der Verbindung abfällt, da es eine niedrigere Priorität hat, dann könnten diese Geräte zu einem zweiten Modus zurückkehren und Wiederholer für die Daten/Nachricht werden.

**[0052]** In diesem Modus würde, sobald ein Gerät einen Datenwert an seinem Eingang erfaßt, es einen Datenwert auf dem Medium **14** neu übertragen oder treiben. Der sich ergebende Datenpuls auf dem Medium oder der Verbindung **14** würde durch irgendeine filternde Verzögerung verlängert werden, die mit den Geräteeingangsschaltungen verbunden ist. Diese verlängerte Zeit könnte akzeptabel sein, insbesondere wenn sie in das Kommunikationsprotokoll eingebaut wird. Dies würde dann zu Signalen mit ausgezeichneter Signalstärke überall auf der Kommunikationsverbindung führen. **Fig. 5** ist ein Zeitgebungsdiagramm, das veranschaulicht, wie die Daten-Wellenform auf der Verbindung **14** erscheinen würde, wobei das Gerät **1** anfangs den Datenpuls treibt.

**[0053]** Wie in **Fig. 5** veranschaulicht, wird das Signal am Punkt **1** nicht ausreichend vom Gerät **200** empfangen werden. Wenn jedoch die Einheiten **50**, **90** und **120** ihren Datentreiber zum Datentreiber der Einheit **1** hinzufügen, wächst das Signal auf den Wert an Punkt **2**. Einheit **200** sieht nun ein starkes Signal. Die veranschaulichten Signalverzögerungen ignorieren Wellenfortpflanzungszeiten, die den Pulswert weiter ausdehnen, da diese Zeiten typischerweise in der Größenordnung von Mikrosekunden liegen. Das System ist so gestaltet, daß es Signale mit einer verlängerten Pulsbreite unterbringt.

**[0054]** Die Kommunikationsqualität oder Integrität des Systems **10** kann bewertet werden, indem Systemgeräte benutzt werden, so wie die Elemente der Vielzahlen **18**, **20** oder **22**, um alle Kommunikationen zu überwachen, die ihren jeweiligen Kommunikationsmedien zugeordnet sind. Die Elemente der Vielzahlen **18**, **20**, **22** können Befehle zum Verifizieren der Integrität empfangener Nachrichten umfassen, ungeachtet dessen, ob die jeweilige empfangene Nachricht für das empfangende Gerät gedacht ist. Zum Beispiel können die vorab gespeicherten Befehle im Gerät mit geeigneten Prüfsummen oder anderen die Integrität anzeigenden Parametern ohne Beschränkung feststellen, ob Nachrichten empfangen worden sind.

**[0055]** Jedes der jeweiligen Geräte kann zum Beispiel in den Speichern **30a** oder **30b** Indikatoren erzeugen und speichern, die die Anzahl der empfangenen Fehler anzeigen. Die gespeicherten Fehlermeldungen zeigen die Qualität der Kommunikationsvorgänge an, die von dem jeweiligen Gerät empfangen worden sind.

**[0056]** Auf die gespeicherten Indikatoren kann durch andere Elemente der Vielzahlen **18**, **20**, **22** oder das gemeinsame Steuerelement **12** zugegriffen werden, zu dem Zweck, das Funktionieren des Gesamtsystems zu bewerten. Wenn ein bestimmtes Gerät Empfangsfehler aufgezeichnet hat, die ein vorbestimmtes Kriterium überschreiten, kann das Steuerelement **12**

feststellen, daß die Übertragungsqualität in der Umgebung des jeweiligen Gerätes oder der Geräte nicht zulänglich ist. Hilfsaktionen oder Wartungsaktivitäten können vorgenommen werden.

**[0057]** Das System **10** wird Fehlerindikatoren bei jedem der jeweiligen Geräte sammeln, ohne daß dies zusätzliche Kosten in bezug auf Übertragungen auf dem Medium nach sich zieht. Die Fehlerindikatoren können getrennt oder in Kombination mit anderen Parametern, die von dem jeweiligen Gerät gesendet werden, an ein anforderndes Gerät oder an das Steuerelement übertragen werden. Die Übertragung der Indikatoren für die Integrität der Kommunikationsvorgänge kann zu Zeiten niedrigen Datenverkehrs durchgeführt werden.

**[0058]** Aus dem Vorgegangenen wird beobachtet werden, daß zahlreiche Änderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne daß man sich vom Gedanken und Rahmen der Erfindung entfernt. Es soll verstanden werden, daß keine Einschränkung in bezug auf die hierin dargestellte spezielle Vorrichtung beabsichtigt ist oder gefolgert werden soll. Es ist natürlich beabsichtigt, durch die beigefügten Ansprüche alle solchen Modifikationen abzudecken, wie sie in den Rahmen der Ansprüche fallen.

### Patentansprüche

1. Multiprozessor-Kommunikationssystem, bei dem die Prozessoren über ein Medium kommunizieren können, wobei das System aufweist: wenigstens zwei programmierte Prozessoren, wobei die Prozessoren eine Schnittstellenschaltung zum Übertragen von Information an das Medium aufweisen, um mit einem dritten Prozessor zu kommunizieren, und zum Erfassen einer Information, die von dem Medium empfangen wird, die auf den dritten Prozessor gerichtet sein kann, und wobei die wenigstens zwei Prozessoren eine Vielzahl von vorprogrammierten Befehlen zum Verifizieren der Integrität der Information, die von einem übertragenden programmierten Prozessor empfangen worden ist, einschließlich der Information, die an den dritten Prozessor gerichtet ist, umfasst, und wobei die wenigstens zwei programmierten Prozessoren wenigstens teilweise die erfasste Information, die an den dritten Prozessor gerichtet ist, als Antwort auf einen Fehlerindikator erneut senden, der von einem beabsichtigten empfangenden Prozessor auf dem Medium gesendet worden ist.
2. System nach Anspruch 1, wobei die Information mit dem vorbestimmten Grad an Integrität empfangen worden ist.
3. System nach Anspruch 1, bei dem wenigstens ein Sensor für Umgebungsbedingungen an den Prozessor gekoppelt ist, und bei dem der Prozessor Be-

fehle zum Empfangen von Information umfasst, die zu der jeweiligen Umgebungsbedingung von dem jeweiligen Sensor gehören.

4. System nach Anspruch 3, bei dem wenigstens einige der Sensoren auf wenigstens eine aus Position, Bewegung, einfallendes Licht, Gas und Feuer antworten.

5. System nach Anspruch 1, bei dem der Prozessor Schnittstellenschaltungen und Befehle zum Ausführen einer jeweiligen vorbestimmten Ausgabefunktion umfasst.

6. System nach Anspruch 2, bei dem die Prozessoren die Information nicht gleichzeitig erneut senden, so dass die wieder gesendete Information auf dem Medium wenigstens zweimal vorliegt.

7. System nach Anspruch 1, das eine Vielzahl von programmierten Prozessoren umfasst, wobei jeder Prozessor Befehle umfasst, die es ermöglichen, dass der jeweilige Prozessor unter Verwendung des Mediums Information empfängt und überträgt, wobei empfangene Information im wesentlichen automatisch als Antwort auf das Empfangen des Fehlerindikators über das Medium von einem unterschiedlichen Prozessor, der der beabsichtigte Empfänger der empfangenen Information war, erneut gesendet werden kann.

8. System nach Anspruch 1, das umfasst: eine Vielzahl von Kommunikationsprozessoren, wobei jeder der Prozessoren mit anderen Prozessoren kommuniziert, wobei jeder der Prozessoren Erfassungsschaltungen für den Empfang von Nachrichten, die von anderen Prozessoren übertragen worden sind, und Übertragungsschaltungen zum Senden von Nachrichten an wenigstens einen weiteren Prozessor umfasst, wobei die Erfassungsschaltungen und die Übertragungsschaltungen an Steuerschaltungen gekoppelt sind, wobei die Steuerschaltungen Analyseschaltungen, um festzustellen, ob eine Nachricht, die nicht für den Prozessor gedacht ist, durch ihn richtig von einem anderen übertragenden Prozessor empfangen worden ist, und Wiederholerschaltungen zum erneuten Übertragen wenigstens eines Teils der Nachricht als Antwort auf eine empfangene Nachricht über einen Fehlerindikator, umfassen.

9. System nach Anspruch 1, bei dem die Prozessoren entweder über Hochfrequenz oder über elektrische, optische oder Ultraschall-Übertragung kommunizieren.

10. System nach Anspruch 8, bei dem die Elemente einer zweiten Vielzahl der Prozessoren Sensoren für den Umgebungszustand umfassen.

11. System nach Anspruch 10, bei dem die Elemente einer dritten Vielzahl von Prozessoren Ausgabeschaltungen umfassen.

12. System nach Anspruch 8, bei dem einige der Prozessoren jeweils Schaltungen zum Einleiten einer Funktion umfassen und andere der Prozessoren Schaltungen zum Beenden einer eingeleiteten Funktion umfassen.

13. Verfahren zum Kommunizieren in einem System nach Anspruch 1, durch:  
Übertragen einer Nachricht, die an wenigstens einen elektrischen Prozessor gerichtet ist, an eine Vielzahl von Prozessoren;  
Empfangen der Nachricht an dem wenigstens einen Prozessor und an einem weiteren Prozessor;  
Analysieren der Integrität der Nachricht an dem wenigstens einen Prozessor und, als Antwort auf ein Fehlen der Integrität, Übertragen einer fehleranzeigenden Nachricht von dem wenigstens einen Prozessor; und  
Analysieren der Integrität der Nachricht an dem weiteren Prozessor, und in dem Fall, dass der andere Prozessor feststellt, dass die Nachricht mit einem erforderlichen Grad an Integrität erhalten worden ist, erneutes Übertragen wenigstens eines Teiles der empfangenden Nachricht als Antwort auf den Empfang der den Fehler anzeigenden Nachricht, wobei die Nachricht an einem zweiten weiteren Prozessor empfangen wird, und wobei der eine weitere Prozessor und der zweite weitere Prozessor beide wenigstens einen Teil der empfangenen Nachricht als Antwort auf den Empfang der den Fehler anzeigenden Nachricht erneut übertragen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, das das Abfühlen einer Umgebungsbedingung an jeweiligen der Prozessoren umfasst.

15. Verfahren nach Anspruch 14, das, als Antwort auf den Empfang einer Nachricht mit dem erforderlichen Grad an Integrität an dem Prozessor, an den die Nachricht gerichtet ist, das Durchführen einer vorbestimmten Funktion umfasst, die aus einer Klasse ausgewählt ist, welche das Erzeugen einer hörbaren, sprachbasierten Ausgangsnachricht, das Erzeugen einer einen hörbaren Alarm anzeigenden Ausgabe, der eine Nichtsprachenkomponente hat, des Erzeugen einer sichtbaren Ausgabe und des Aktivierens einer eine Funktion ausführenden Magnetspule umfasst.

16. Verfahren nach Anspruch 13, das das Einleiten vorbestimmter Funktionen an wenigstens einigen der Prozessoren und das Übertragen von Befehlen an jeweilige andere der Prozessoren umfasst, um die eingeleiteten Funktionen zu beenden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

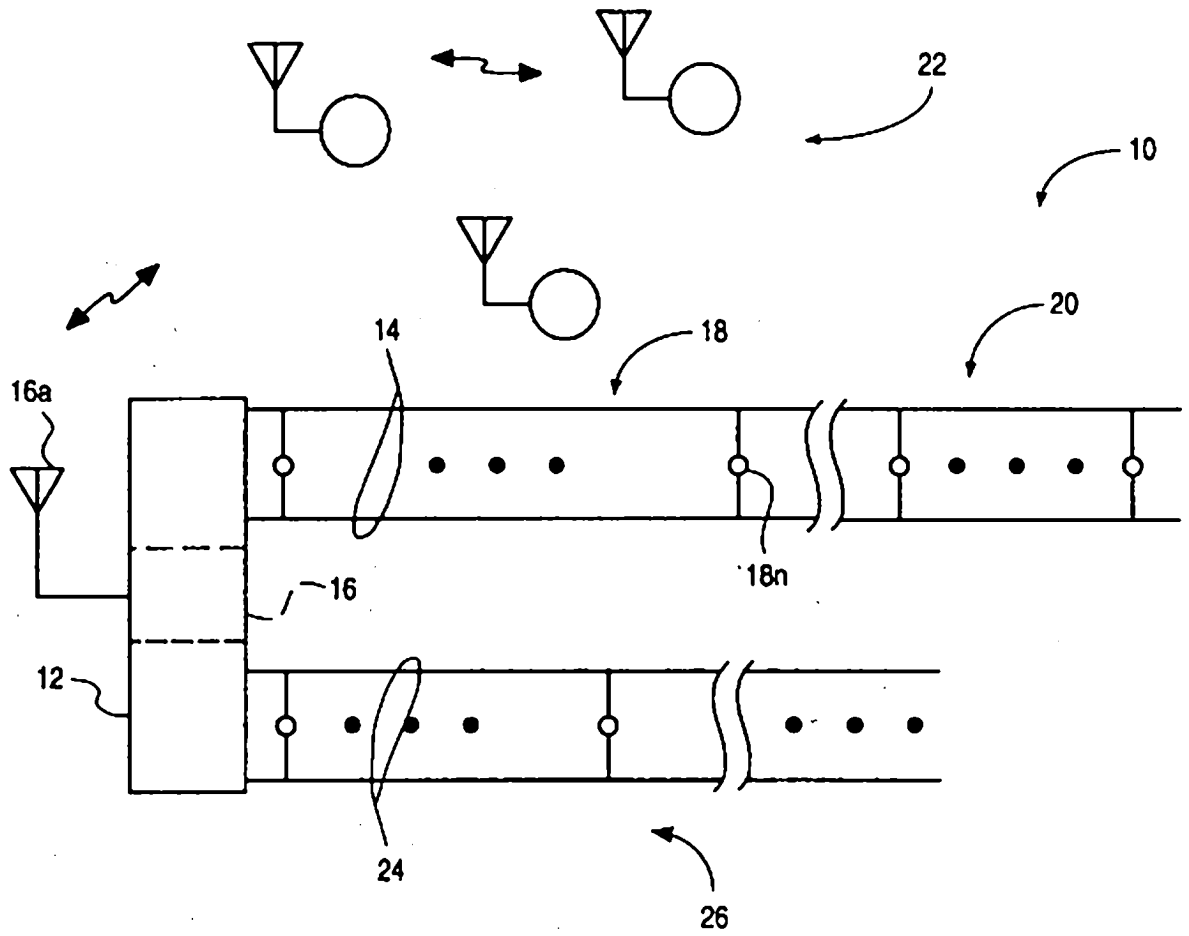
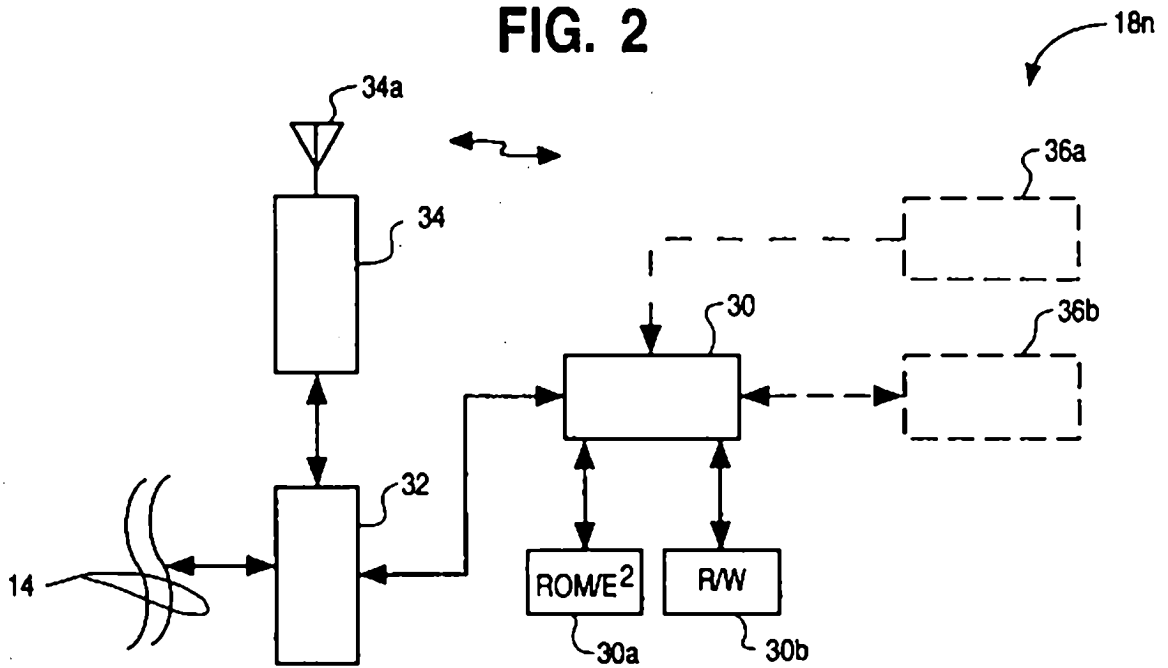
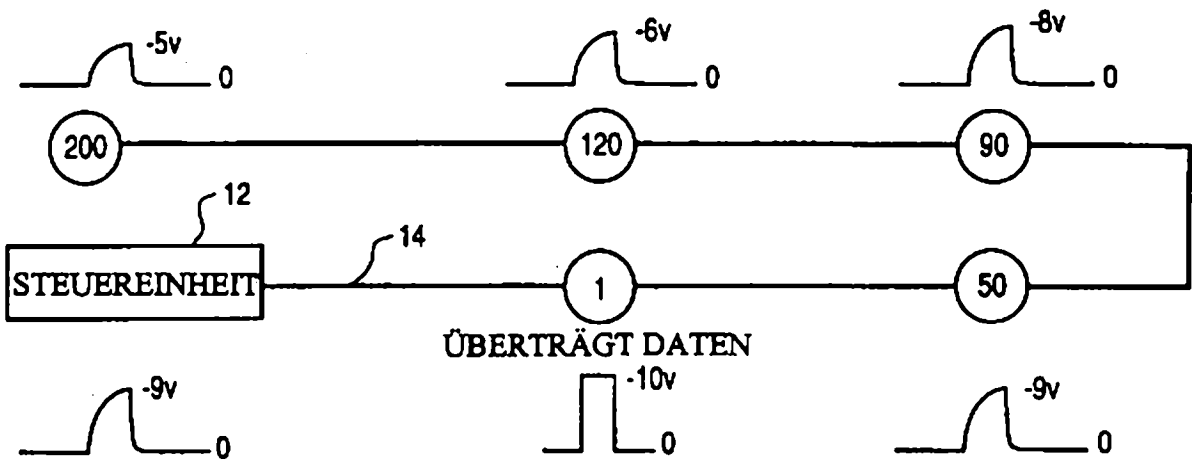


FIG. 2

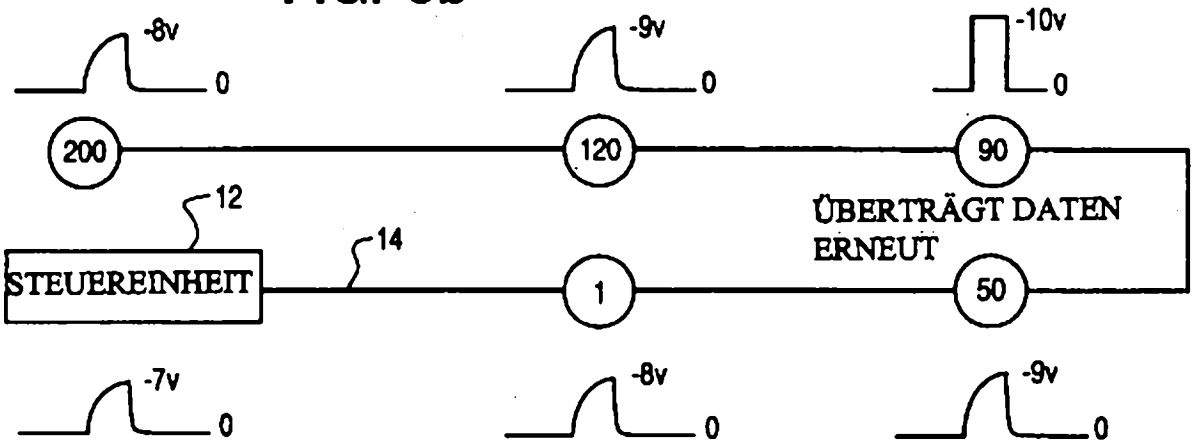




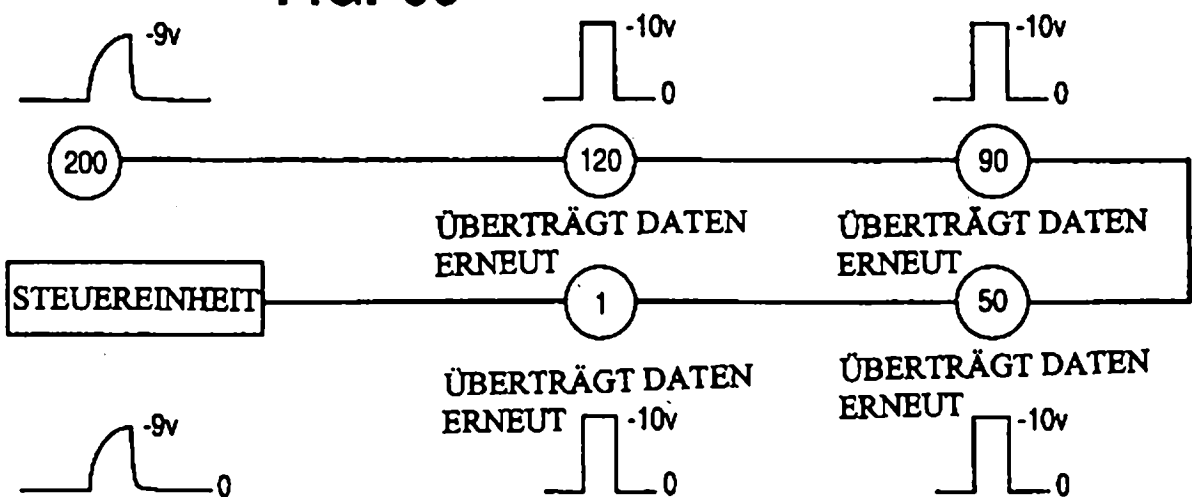
**FIG. 3a**



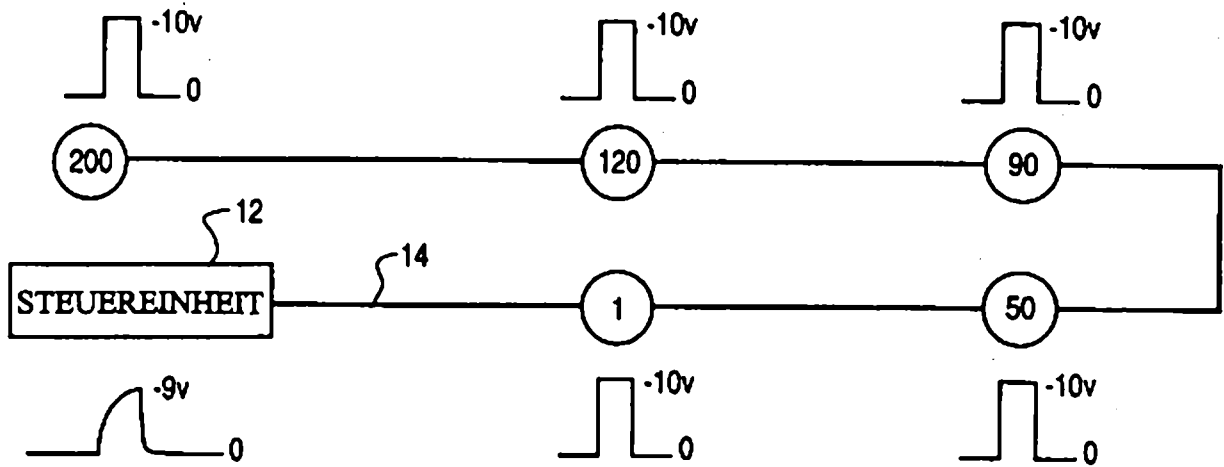
**FIG. 3b**



**FIG. 3c**



**FIG. 4**



**FIG. 5**

