



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 29 842 B4 2006.06.14**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 29 842.0**
 (22) Anmeldetag: **03.07.1998**
 (43) Offenlegungstag: **07.01.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **14.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/00 (2006.01)**
B60R 22/00 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01)

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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
08/887,772 03.07.1997 US

(73) Patentinhaber:
TRW Inc., Lyndhurst, Ohio, US

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
 Rechtsanwälte, 80538 München**

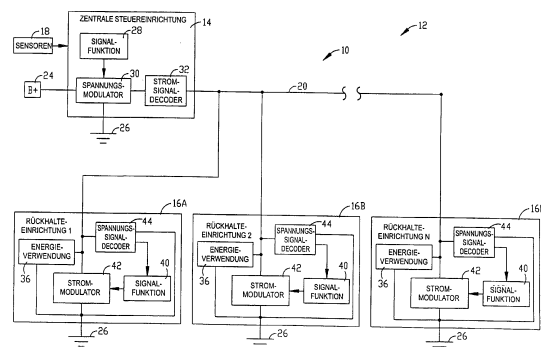
(72) Erfinder:
**Wallace, Jon Kelly, Redford, Mich., US; Lynch,
 Russell J., West Bloomfield, Mich., US; Kolassa,
 Scott, Farmington Hills, Mich., US**

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

DE 37 02 517 A1
DE 33 41 365 A1
FR 25 35 926 A1
GB 22 91 769 A
US 54 36 887
US 47 19 616
US 44 77 896
EP 04 21 471 A1
EP 03 57 038 A2
EP 02 22 630 A1
WO 95/24 787 A1
WO 89/05 074 A1
**JP 0610294940 AA aus der Datenbank DOKIDX
 des Host
 DEPATIS;**

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zur Kommunikation zwischen einer zentralen Einheit und einer Vielzahl entfernter bzw. entfernt gelegener Einheiten für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem**

(57) Hauptanspruch: System (10) zur Kommunikation zwischen einer zentralen Einheit (14) und einer Vielzahl entfernter bzw. entfernt gelegener Einheiten (16) für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem (12), wobei das System (10) folgendes aufweist:
 einen elektrischen Leiter (20), der die zentrale Einheit (14) und die entfernt gelegenen Einheiten (16) verbindet, und zwar zum Leiten elektrischer Energie;
 Spannungsmodulationsmittel (30), die mit der zentralen Einheit (14) assoziiert sind, zum Modulieren einer Spannung von elektrischer Energie, um Daten von der zentralen Einheit (14) zu den entfernt gelegenen Einheiten (16) über den Leiter (20) zu senden;
 eine Vielzahl von Strommodulationsmitteln (42) zum Modulieren von Strom aus elektrischer Energie, wobei jedes der Strommodulationsmittel (42) mit einer der entfernt gelegenen Einheiten (16) assoziiert ist und Strom moduliert, um Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (16) über den Leiter (20) zu der zentralen Einheit (14) zu senden, wobei das Senden von Daten von den entfernt gelegenen Einheiten (16) zu...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf ein Kommunikations- oder Nachrichtensystem und entsprechendes Verfahren und die Erfindung bezieht sich insbesondere auf ein Kommunikations- oder Nachrichtensystem zwischen einer zentralen Einheit und einer Vielzahl von entfernt gelegenen Einheiten unter Verwendung eines gemeinsamen elektrischen Leiters.

[0002] Die Weiterentwicklung bzw. Verfeinerung bei Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystemen ist fortgeschritten und die Zahl und Komplexität der Fahrzeuginsassen-Rückhaltevorrichtungen hat sich erhöht. Infolge der vergrößerten Anzahl an Vorrichtungen gibt es eine Tendenz zu einer zentralisierten Steuerung der Vorrichtungen, um so die Kosten zu reduzieren und die Zuverlässigkeit zu erhöhen, was das gesamte Rückhaltesystem anlangt. Diese Änderung hinsichtlich der Konstruktion bei Rückhaltesystemen hat neue Konstruktionsarrangements erforderlich gemacht, und zwar für die Leistungsverteilung und die Datenverbindung zwischen einer zentralen Steuervorrichtung und den Vorrichtungen.

Stand der Technik

[0003] Aus der Druckschrift US 4,477,896 ist ein Kommunikationssystem bekannt, wobei Informationen gleichzeitig in beiden Richtungen über eine einzige gemeinsame Leitung zwischen einer Basisstation oder Zentraleinheit und einer Vielzahl von entfernten Einheiten gesendet werden können. Die Informationen von den entfernten Einheiten werden in Form von zeitlich gemultiplexten Stromimpulsen gesendet, wohingegen die Informationen von der Basisstation oder Zentraleinheit in Form von zeitlich gemultiplexten Spannungsimpulsen gesendet werden.

[0004] Aus der DE 37 02 517 A1 ist eine Schaltungsanordnung zur Versorgung einer Vielzahl von Verbrauchern bekannt. Dabei ist in der allen Verbrauchern gemeinsamen Haupt-Anschlußleitung ein steuerbarer schneller Schutzschalter vorgesehen, der beispielsweise aus einem eine hohe Zuverlässigkeit gewährleistenden, redundanten Netzwerk von schnellen Halbleiterschaltern aufgebaut und mit einer Störschutzschaltung versehen sein kann, welche die ansonsten bei den extrem schnellen Schaltvorgängen solcher Halbleiterschalter auftretenden elektrischen Störsignale unterdrückt. In **Fig. 4** ist eine bevorzugte Ausführungsform einer adressierbaren Befehlsempfangsschaltung wiedergegeben, wie sie in jeder der Schaltelektronikeinheiten Verwendung finden kann. Da es erforderlich ist, daß jede der vielen Schaltelektronikeinheiten von der zentralen Einheit her individuell ausgewählt und für eine kurze Zeit in einen aktivierten Zustand versetzt werden kann, in dem sie bestimmte Funktionen durchführt, ist jeder adres-

sierbaren Befehlsempfangsschaltung eine eigene Adresse zugeordnet, die in einem zur Befehlsempfangsschaltung gehörenden Adressenspeicher niedergelegt ist. Diese Art der Adressenspeicherung und -erkennung hat zur Folge, daß die Adressen von der zentralen Einheit in Form einer Folge von elektrischen Rechteckimpulsen einheitlicher Länge ausgesandt werden können, wobei die Kodierung einer bestimmten Adresse durch die Anzahl der in einer solchen Impulsfolge enthaltenen Einzelimpulse gegeben ist. Nimmt man an, daß die zentrale Einheit die Vielzahl von adressierbaren Befehlsempfangsschaltungen ständig der Reihe nach aktiviert, so kann ein Schaltsignal, durch das der Betriebszustandsschalter geöffnet, geschlossen oder umgeschaltet wird, in jedem Aktivierungs-Zyklus einmal erzeugt werden.

[0005] Ferner wird hinsichtlich des Standes der Technik noch auf folgende Druckschriften hingewiesen: FR 2,535,926 A1, EP 0 222 630 A1, EP 0 357 038 A2, EP 0 421 471 A1, GB 2,291,769 A, DE 33 41 365 A1, JP 61-294,940, US 4,719,616, WO 89/05074 A1, US 5,436,887, und WO 95/24787 A1.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kommunikationsprotokoll vorzusehen, so daß beispielsweise jede Rückhalteeinrichtung "weiß", wann eine Datennachricht an sie gerichtet ist, indem sie ihren Platz in der vorher arrangierten Sequenz kennt und das Fortschreiten durch die Sequenz verfolgt. Ferner sollte durch das Protokoll auch der zeitliche Ablauf von Nachrichten von den Rückhalteeinrichtungen (entfernten Einheiten) an die zentrale Steuereinheit geregelt werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die vorliegende Erfindung gelöst anhand eines Systems mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie anhand eines Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 6. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiel

[0008] Weitere Vorteile, Ziele und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen; in der Zeichnung zeigt:

[0009] **Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystems mit einem Nachrichtensystem gemäß der Erfindung;

[0010] **Fig. 2** ein Diagramm der auf einem gemeinsamen elektrischen Leiter des Nachrichtensystems gemäß **Fig. 1** auftretenden Signale;

[0011] **Fig. 3** und **Fig. 4** Flußdiagramme für Verfah-

ren, die in einer zentralen Steuereinheit gemäß [Fig. 1](#) auftreten; und

[0012] [Fig. 5](#) ein Verfahren, welches innerhalb einer Rückhaltevorrichtung gemäß [Fig. 1](#) auftritt.

Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0013] Eine Darstellung der Erfindung ist schematisch in [Fig. 1](#) als ein Nachrichtensystem **10** für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem **12** gezeigt. Das Rückhaltesystem **12** besitzt eine zentrale Steuervorrichtung **14** und eine Vielzahl von betätigbaren Rückhaltevorrichtungen **16** (beispielsweise Airbagmodule, Sitzgurtvorspanner, usw.).

[0014] Die zentrale Steuervorrichtung **14** ist zum Empfang von Signalen von einem oder mehreren Sensoren **18** für Betriebscharakteristika des Fahrzeugs angeordnet oder geschaltet. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die Sensoren **18** einen Beschleunigungssensor auf zur Detektion einer plötzlichen Fahrzeugverzögerung, wie dies bei einem Fahrzeugzusammenstoß auftreten würde. Die zentrale Steuervorrichtung **14** bestimmt, ob eine oder mehrere Rückhaltevorrichtungen **16** infolge der in Signalen vom Sensor **18** enthaltenen Information betätigt werden müssen.

[0015] Die Rückhalteeinrichtungen **16** sind von der zentralen Steuereinrichtung **14** entfernt. Ein Leistungs- und Kommunikations- bzw. Verbindungsleiter **20** verbindet die zentrale Steuereinrichtung **14** mit der Vielzahl der Rückhalteeinrichtungen **16**. Der Leiter **20** ist ein elektrischer Leiter und gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Leiter ein Draht.

[0016] Die zentrale Steuereinrichtung **14** ist mit einer elektrischen Energiequelle **24**, wie beispielsweise einer Batterie des Fahrzeugs, über geeignete Leitungsregelungsmittel verbunden. Die zentrale Steuereinrichtung **14** ist auch mit elektrischer Masse **26** verbunden. Die zentrale Steuereinrichtung **14** verwendet elektrische Energie von der Energiequelle **24** zu ihrer eigenen Leistungsversorgung. Die zentrale Steuereinrichtung verteilt auch elektrische Energie von der Energiequelle **24** über den Leiter **20** an die Rückhalteeinrichtungen **16**.

[0017] Die zentrale Steuereinrichtung **14** umfaßt eine Signalfunktion **28** zum Erzeugen von Datennachrichten für die Rückhalteeinrichtungen **16**. Ein Spannungsmodulator **30** der zentralen Steuereinrichtung **14** ist mit der Signalfunktion **28** verbunden. Der Spannungsmodulator **30** ist auch mit der Energiequelle **24**, elektrischer Masse **26** und dem Leiter **20** verbunden. Der Spannungsmodulator **30** moduliert (d. h. verändert) das von der zentralen Steuereinrich-

tung **14** an den Leiter **20** angelegte Spannungspotential. Die Modulation der Spannung durch den Spannungsmodulator **30** wird gesteuert durch die Signalfunktion **28**, so daß die Spannungssignale, die Datennachrichten von der Signalfunktion **28** enthalten, von der zentralen Steuereinrichtung **14** auf den Leiter **20** ausgegeben werden.

[0018] Die zentrale Steuereinrichtung **14** umfaßt ferner einen Stromsignaldecoder **32** zu Überwachen des Stromflusses durch den Leiter **20**. Signale in Form von modulierendem bzw. sich änderndem elektrischem Strom treten in dem Leiter **20** auf und sind für die zentrale Steuereinrichtung **14** bestimmt. Durch Überwachen des Stromflusses durch den Leiter **20** decodiert der Stromsignaldecoder **32** die in den modulierenden Stromsignalen im Leiter **20** enthaltenen Datennachrichten.

[0019] Zusätzlich dazu, daß sie mit dem Leiter **20** verbunden ist, ist jede der Rückhalteeinrichtungen **16** mit elektrischer Masse **26** verbunden. Jede der Rückhalteeinrichtungen **16** umfaßt einen Energieverwendungsaspekt **36**, welcher aus dem Leiter **20** bezogene elektrische Energie verwendet. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel umfassen beispielsweise die Rückhalteeinrichtungen **16** Airbagmodule, die elektrisch betätigbare Zünder besitzen, die einen elektrischen Verwendungsaspekt, d. h. die benötigte Energie zum Zünden, aufweisen. Bei Betätigung bewirken die Zünder eine Zündung von Gaserzeugungsmaterial und/oder eine Freigabe von gespeichertem Gas, um zugehörige Airbags aufzublasen. Die Rückhalteeinrichtungen **16** gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel verwenden auch elektrische Energie für Kommunikationsfunktionen. Andere Funktionen, die von den Rückhalteeinrichtungen **16** während normalen Betriebs (d. h. nicht während eines Aufpralls) des Fahrzeugs durchgeführt werden und elektrische Energie und Kommunikation erfordern, umfassen Selbstdiagnosetests.

[0020] Eine Signalfunktion **40** jeder der Rückhalteeinrichtungen **16** erzeugt an die zentrale Steuereinrichtung **14** gerichtete Datennachrichten. Ein Strommodulator **42** innerhalb jeder Rückhalteeinrichtung **16** ist mit der Signalfunktion **40** verbunden. Der Strom- bzw. Stromziehmodulator **42** ist auch zwischen dem Leiter **20** und elektrischer Masse **26** verbunden. Der Strommodulator **42** moduliert (d. h. verändert) den durch den Leiter **20** fließenden Strom. Eine Modulierung des Stroms wird gesteuert durch die Signalfunktion **40**, so daß die die Datennachrichten enthaltenden Strommodulationssignale von der Rückhalteeinrichtung **16** auf den Leiter **20** ausgegeben werden. Die Strommodulationsnachrichten sind für die zentrale Steuereinrichtung **14** bestimmt.

[0021] Jede der Rückhalteeinrichtungen **16** umfaßt einen Spannungssignaldecoder **44**, der zwischen

dem Leiter **20** und elektrischer Masse **26** verbunden ist. Der Spannungssignaldecoder **44** decodiert innerhalb der Spannungsmodulationssignale auf dem Leiter **20** enthaltene Datennachrichten. Der Spannungssignaldecoder **44** ist auch mit der Signalfunktion **40** verbunden.

[0022] Die Spannungssignale sind vorgesehen durch eine Rechteckwellenmodulation zwischen einer niedrigen Spannung V_L und einer hohen Spannung V_H . Bei dem in [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel repräsentiert ein Stetigzustand-Spannungswert (entweder der niedrige V_L oder der hohe V_H) für eine Bitdauer den Binärwert von Null, und ein geschalteter bzw. geänderter Spannungswert (entweder von niedrig auf hoch oder von hoch auf niedrig) während einer Bitdauer repräsentiert einen Binärwert von eins. Ferner wird der Spannungswert am Ende jeder Bitdauer umgeschaltet bzw. verändert (entweder von niedrig nach hoch oder von hoch nach niedrig). Die Spannungssignale ([Fig. 2](#)) werden von der zentralen Steuereinheit **14** seriell in Gruppen ausgegeben, die Datenworte definieren. Eines oder mehrere Datenworte sehen eine Datennachricht vor. Der Fachmann wird verstehen, daß die Datenworte jegliche gewählte Länge besitzen können, und daß die Datenworte einen Paritäts- oder Fehlerkorrekturteil aufweisen können. Vorzugsweise sind die Datenworte **8** oder **16** Bits lang mit ungerader Parität.

[0023] Die niedrige Spannung V_L ist die normale Betriebsspannung zum Betrieb der Rückhalteeinrichtungen **16**. Die hohe Spannung V_H ([Fig. 2](#)) ist eine Spannung auf einem Pegel bzw. Niveau oberhalb der niedrigen Spannung, aber noch innerhalb akzeptabler Parameter zum Betrieb der Rückhalteeinrichtungen **16**. Der Spannungssignaldecoder **44** detektiert die niedrigen und hohen Spannungen und bestimmt die enthaltene Datennachricht.

[0024] Der Strom wird bei jeder Rückhalteeinrichtung **16** rechteckwellen-moduliert. Somit wird der Strom durch den Leiter **20** rechteckwellen-moduliert. Die Modulation des Stroms erfolgt zwischen einem niedrigen Wert I_L und einem hohen Wert I_H . In dem in [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel repräsentiert der niedrige Stromwert I_L am Ende einer Bitdauer (die bezeichnet bzw. bestimmt wird durch ein Umschalten bzw. eine Änderung des Spannungswerts) den Binärwert von Null, und der hohe Stromwert I_H am Ende einer Bitdauer repräsentiert den Binärwert von eins. Die Stromsignale ([Fig. 2](#)) werden von den Rückhalteeinrichtungen **16** seriell in Gruppen ausgegeben, die Datenworte definieren. Die über die Stromsignale gelieferten Datenworte sehen Datennachrichten vor. Ferner besitzen die Datenworte eine gewählte Länge und können einen Paritätsteil enthalten.

[0025] Ein Stromfluß auf dem niedrigen Wert I_L ist das Ergebnis eines Standard-("Default"-) oder mini-

malen Stroms durch die Rückhalteeinrichtungen **16** während normalen Betriebs des Rückhaltesystems **12**. Ein Stromfluß auf dem hohen Pegel I_H ([Fig. 2](#)) wird dadurch verursacht, daß der Strommodulator **42** ([Fig. 1](#)) einer der Rückhaltein-Pegel I_H ([Fig. 2](#)) wird dadurch verursacht, daß der Strommodulator **42** ([Fig. 1](#)) einer der Rückhalteeinrichtungen **16** den Stromfluß durch den Leiter **20** erhöht.

[0026] Die Modulation des Stroms beeinträchtigt nicht die Verfügbarkeit von Strom für die Betätigung der Rückhalteeinrichtungen **16**.

[0027] Eine Spannungsmodulation zum Vorsehen von Datennachrichten von der Steuereinheit **14** erfolgt gleichzeitig mit der Strommodulation, um Datennachrichten von der Rückhalteeinrichtung **16** vorzusehen (siehe [Fig. 2](#)). Entsprechend erfolgt die Kommunikation zwischen der zentralen Steuereinheit **14** und den Rückhalteeinrichtungen **16** im Voll duplexbetrieb.

[0028] Die vorliegende Erfindung sieht Mittel vor zum Durchsetzen eines Protokolls für die Kommunikation, das den Bedarf für eine akkurate Taktquelle in den Rückhalteeinrichtungen **16** und den Bedarf für eine Kommunikationsadressierung beseitigt. Insbesondere "weiß" in dem Kommunikationssystem jede der Rückhalteeinrichtungen **16**, wann eine Spannungsmodulationsnachricht von der zentralen Steuereinheit **14**, die über den Leiter **20** geleitet bzw. kommuniziert wird, für diese Rückhalteeinrichtung bestimmt ist. Auch "weiß" die zentrale Steuereinheit **14**, welche der Rückhalteeinrichtungen **16** eine Strommodulationsnachricht an die zentrale Steuereinheit aus gibt.

[0029] Das in dem Kommunikationssystem **10** verwendete Kommunikationsprotokoll umfaßt den Aspekt, daß jede Spannungsmodulationsnachricht, die während des Kommunikationsprotokollschemas von der zentralen Steuereinheit **14** ausgegeben wird, nur für eine einzige Rückhalteeinrichtung **16** bestimmt ist. Das Protokoll umfaßt auch den Aspekt, daß die zentrale Steuereinheit **14** eine vorbestimmte Sequenz durchläuft, um mit jeder der Vielzahl von Rückhalteeinrichtungen **16** in einer vorbestimmten Reihenfolge zu kommunizieren. In dem gezeigten Beispiel sieht die zentrale Steuereinheit **14** eine Spannungsmodulationsnachricht für jede Rückhalteeinrichtung **16** vor, und zwar beginnend mit der ersten Rückhalteeinrichtung **16A** und dann sequentiell fortschreitend bis zu der N-ten Rückhalteeinrichtung **16N** (d. h. von links nach rechts gemäß [Fig. 1](#)). Entsprechend "weiß" jede Rückhalteeinrichtung **16**, wann eine Datennachricht an sie gerichtet ist, und zwar indem sie (1) ihren Platz in der vorher arrangierten Sequenz (d. h. ihre numerische Position) kennt und (2) das Fortschreiten durch die Sequenz verfolgt (d. h. die Spannungsmodulationsnachrichten vom Anfang

jeder Sequenz mitzählt)

[0030] Das Kommunikationsprotokoll gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt auch den Aspekt, daß zu einer Zeit bzw. zu einem Zeitpunkt nur eine Rückhalteeinrichtung **16** eine Strommodulationsnachricht an die zentrale Steuereinheit **14** über den Leiter **20** vorsieht. Ferner sieht jede Rückhalteeinrichtung **16** nur dann eine Strommodulationsnachricht an die zentrale Steuereinheit **14** vor, während das Spannungsmodulationsnachrichtsignal von der zentralen Steuereinheit **14** an die nächste Rückhalteeinrichtung in der vorher arrangierten Sequenz ausgegeben wird. Wenn die Spannungsmodulationsnachricht für die N-te Rückhalteeinrichtung bestimmt ist, erfolgt die Strommodulationsnachricht von der (N-1)-ten Rückhalteeinrichtung. Insbesondere wird verhindert, daß die Signalfunktion **40** jeder Rückhalteeinrichtung **16** eine Strommodulationsnachricht liefert, bevor ihre bestimmte Zeit gekommen ist. Entsprechend "weiß" die zentrale Steuereinheit **14**, daß jede Strommodulationsnachricht von der Rückhalteeinrichtung (zum Beispiel **16A**) stammt, die gemäß der vorbestimmten Sequenz der Rückhalteeinrichtung (zum Beispiel **16B**) unmittelbar vorhergeht, an die die zentrale Steuereinheit **14** gegenwärtig die Spannungsmodulationsnachricht liefert.

[0031] Innerhalb jeder Rückhalteeinrichtung **16** des gezeigten Beispiels der vorliegenden Erfindung wird eine Verfolgungsfunktion von dem Spannungssignaldecoder **44** durchgeführt. Bei einem Beispiel zählt der Spannungssignaldecoder **44** einer der Rückhalteeinrichtungen **16** bis zu der mit dieser Rückhalteeinrichtung assoziierten Zahl, dann akzeptiert der Spannungssignaldecoder die vorhandene Gruppe von Spannungssignalen und decodiert die Datenachricht für diese Rückhalteeinrichtung. Bei einem Beispiel wird die Zählfunktion erreicht durch Zählen eines Startmusters jeder Nachricht, und gemäß einem anderen Beispiel wird die Zählfunktion erreicht durch Zählen der Pausen zwischen Nachrichten.

[0032] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel steht der Spannungssignaldecoder **44** in Verbindung mit der Signalfunktion **40**. Der Spannungssignaldecoder **44** verhindert, daß die Signalfunktion **40** das Versenden einer Strommodulationsnachricht bewirkt, bis der Spannungssignaldecoder **44** eine Spannungsmodulationsnachricht verarbeitet hat, die an die assoziierte Rückhalteeinrichtung gerichtet ist. Wenn der Spannungssignaldecoder **44** den Empfang der akzeptierten Spannungsmodulationsnachricht beendet, weist der Spannungssignaldecoder die Signalfunktion **40** an, ihre Strommodulationsnachricht auszugeben, und zwar über den zugehörigen Strommodulator **42**. Die Ausgabe der Strommodulationsnachricht erfolgt, während die zentrale Steuereinheit **14** eine Spannungsmodulationsnachricht an die nächste Rückhalteeinrichtung in der Sequenz aus-

gibt.

[0033] Beispiele von Prozessen, die innerhalb der zentralen Steuereinrichtung auftreten, sind in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigt. Die Prozesse der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) erfolgen gleichzeitig und demgemäß sind die Prozesse so dargestellt, daß sie paarweise Schritte besitzen. Der in [Fig. 3](#) gezeigte Prozeß wird im Schritt **100** eingeleitet und geht weiter zum Schritt **102A**, in dem eine Spannungsmodulationsnachricht für die erste Rückhalteeinrichtung **16A** durch die zentrale Steuereinheit **14** auf den Leiter **20** ausgegeben wird. Nach Beendigung des Schritts **102A** geht der Prozeß weiter zum Schritt **102B**, in dem eine Spannungsmodulationsnachricht für die zweite Rückhalteeinrichtung **16B** ausgegeben wird. Nach Beendigung des Schritts **102B** fährt der Prozeß mit ähnlichen Schritten (zum Beispiel dem Schritt **102N**) fort, Spannungsmodulationsnachrichten von der zentralen Steuereinheit **14** an jede der übrigen Rückhalteeinrichtungen **16** (in einer Sequenz bzw. nacheinander) auszugeben. Nach Beendigung des Schritts **102N** kehrt das Verfahren bzw. der Prozeß zum Schritt **102A** zurück.

[0034] Der Prozeß von [Fig. 4](#) wird im Schritt **110** eingeleitet und geht weiter im Schritt **112A**. Im Schritt **112A** wird die Strommodulationsnachricht von der N-ten Rückhalteeinrichtung **16N** empfangen und decodiert. Der Schritt **112A** erfolgt gleichzeitig mit dem Schritt **102A** des Prozesses von [Fig. 3](#). Nach Beendigung des Schritts **112A** ([Fig. 4](#)), fährt der Prozeß von [Fig. 4](#) fort mit dem Schritt **112B**. Im Schritt **112B** wird die Strommodulationsnachricht von der ersten Rückhalteeinrichtung **16A** von der zentralen Steuereinheit empfangen und decodiert. Der Schritt **112B** des Prozesses von [Fig. 4](#) erfolgt gleichzeitig mit dem Schritt **102B** des Prozesses von [Fig. 3](#). Nach Beendigung des Schritts **112B** geht der Prozeß von [Fig. 4](#) mit einer Serie von Schritten weiter, und zwar für jede der übrigen Rückhalteeinrichtungen **16** in der Sequenz. Nach Beendigung des Schritts **112N** kehrt der Prozeß zum Schritt **112A** zurück.

[0035] [Fig. 5](#) ist ein Beispiel eines Prozesses, der innerhalb jeder der Rückhalteeinrichtungen **16** auftritt. Der Prozeß wird im Schritt **120** eingeleitet und geht zum Schritt **122** weiter. Im Schritt **122** verfolgt die Rückhalteeinrichtung das Fortschreiten der Spannungsmodulationsnachrichten von der zentralen Steuereinheit **14** und wartet auf die Spannungsmodulationsnachricht, die für diese bestimmte Rückhalteeinrichtung bestimmt ist. Wenn die entsprechende Spannungsmodulationsnachricht von der zentralen Steuereinheit **14** ausgegeben wird, empfängt die Rückhalteeinrichtung im Schritt **124** diese Spannungsmodulationsnachricht und decodiert sie. Nach Beendigung des Schritts **124** geht der Prozeß zum Schritt **126** weiter, in dem die Rückhalteeinrichtung ihre Strommodulationsnachricht an die zentrale Steu-

ereinheit **14** ausgibt. Es ist verständlich, daß die zentrale Steuereinheit gleichzeitig mit dem Auftreten bzw. Ausführen des Schrittes **126** innerhalb der bestimmten Rückhalteeinrichtung eine Spannungsmodulationsnachricht an die nächste Rückhalteeinrichtung **16** in der Sequenz ausgibt.

[0036] Es ist verständlich, daß das Kommunikationssystem **10** der vorliegenden Erfindung für andere Systeme als Rückhaltesysteme verwendet werden kann.

[0037] Aus der obigen Beschreibung der Erfindung wird der Fachmann Verbesserungen, Veränderungen und Modifikationen erkennen. Solche Verbesserungen, Änderungen und Modifikationen innerhalb des Fachwissens sollen von den beigefügten Ansprüchen abgedeckt sein.

[0038] Zusammenfassend sieht die Erfindung also folgendes vor:

Ein Kommunikationssystem (**10**) ist vorgesehen zur Verwendung in einem Fahrzeuginsassenrückhaltesystem (**12**). Eine zentrale Steuereinrichtung (**14**) ist mit einer Vielzahl von Rückhalteeinrichtungen (**16**) durch einen Leitungs- und Kommunikationsleiter (**20**) verbunden. Eine Signalfunktion (**28**) der zentralen Steuereinrichtung (**14**) gibt über einen Spannungsmodulator (**30**) sequentiell Spannungsmodulationsnachrichten an die Rückhalteeinrichtung (**16**) auf dem Leiter (**20**) aus. Die Anwendung- bzw. Ausgabe-sequenz der Spannungsmodulationsnachrichten entspricht einer vorbestimmten Sequenz der Rückhalteeinrichtungen (**16**). Eine Signalfunktion (**40**) in jeder der Rückhalteeinrichtungen (**16**) gibt über einen Strommodulator (**42**) Strommodulationsnachrichten an die zentrale Steuereinrichtung (**14**) auf dem Leiter (**20**) aus. Das Anlegen bzw. die Ausgabe der Strommodulationsnachricht von jeder entsprechenden Rückhalteeinrichtung (**16**) folgt zusammen mit der Ausgabe einer Spannungsmodulationsnachricht von der zentralen Steuereinrichtung (**14**) an eine andere bestimmte Rückhalteeinrichtung.

Patentansprüche

1. System (**10**) zur Kommunikation zwischen einer zentralen Einheit (**14**) und einer Vielzahl entfernter bzw. entfernt gelegener Einheiten (**16**) für ein Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem (**12**), wobei das System (**10**) folgendes aufweist:
einen elektrischen Leiter (**20**), der die zentrale Einheit (**14**) und die entfernt gelegenen Einheiten (**16**) verbindet, und zwar zum Leiten elektrischer Energie;
Spannungsmodulationsmittel (**30**), die mit der zentralen Einheit (**14**) assoziiert sind, zum Modulieren einer Spannung von elektrischer Energie, um Daten von der zentralen Einheit (**14**) zu den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) über den Leiter (**20**) zu senden;
eine Vielzahl von Strommodulationsmitteln (**42**) zum

Modulieren von Strom aus elektrischer Energie, wobei jedes der Strommodulationsmittel (**42**) mit einer der entfernt gelegenen Einheiten (**16**) assoziiert ist und Strom moduliert, um Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) über den Leiter (**20**) zu der zentralen Einheit (**14**) zu senden, wobei das Senden von Daten von den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) zu der zentralen Einheit (**14**) gleichzeitig mit dem Senden von Daten von der zentralen Einheit (**14**) zu den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) erfolgt, wobei das Senden von Daten zu den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) in einer Sequenz entsprechend einer Sequenz der entfernt gelegenen Einheiten (**16**) erfolgt; und
eine Vielzahl von Steuermitteln (**14, 32**) zum Steuern der Vielzahl von Strommodulationsmitteln (**42**), wobei jedes der Steuermittel (**14, 32**) mit einem der Strommodulationsmittel (**42**) assoziiert ist und die zugehörigen Strommodulationsmittel (**42**) steuert, um die Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) zu der zentralen Einheit (**14**) zu senden, und zwar während des Sendens von Daten von der zentralen Einheit (**14**) zu einer anderen entfernt gelegenen Einheit (**16**), die in der Sequenz benachbart ist zu der sendenden entfernt gelegenen Einheit (**16**).

2. System gemäß Anspruch 1, wobei die Spannungsmodulationsmittel (**42**) Mittel zum Vorsehen eines Spannungspotentials auf dem Leiter (**20**) sowie Mittel zum Ändern des Spannungspotentials zwischen zwei Pegeln bzw. Niveaus umfassen.

3. System gemäß Anspruch 1, wobei jedes der Strommodulationsmittel (**42**) Mittel zum Ziehen von Strom aus dem Leiter (**20**) und Mitteln zum Ändern des Stromflusses umfassen.

4. System gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der entfernt gelegenen Einrichtungen (**16**) Mittel zum Empfang von Betriebsleistung für die entfernt gelegene Einrichtung (**16**) von dem Leiter (**20**) umfaßt.

5. System gemäß Anspruch 1, wobei jedes der Steuermittel (**14, 32**) verhindert, daß die zugehörigen bzw. assoziierten Strommodulationsmittel (**42**) Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) senden, während die zugehörige entfernt gelegene Einheit (**16**) Daten empfängt, die an die zugehörige Einheit (**16**) geschickt werden, und verhindert, daß die zugehörigen Strommodulationsmittel (**42**) Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) schicken, bis Daten von der zentralen Einheit (**14**) an die andere entfernt gelegene Einheit (**16**) geschickt werden.

6. Verfahren zum Kommunizieren zwischen einer zentralen Einheit (**14**) und einer Vielzahl entfernter Einheiten (**16**) in einem Fahrzeuginsassen-Rückhaltesystem (**12**), wobei das Verfahren folgendes auf-

weist:

Verbinden eines elektrischen Leiters (**20**) mit der zentralen Einheit (**14**) und den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) zum Leiten elektrischer Energie;

Modulieren einer Spannung aus elektrischer Energie auf dem Leiter (**20**) durch Spannungsmodulationsmittel (**30**), die mit der zentralen Einheit (**14**) assoziiert sind, um Daten über den Leiter (**20**) von der zentralen Einheit (**14**) zu den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) zu senden;

Modulieren eines Stroms aus elektrischer Energie auf dem Leiter (**20**) durch eine Vielzahl von Strommodulationsmitteln (**42**), wobei jedes Strommodulationsmittel (**42**) mit einer der entfernt gelegenen Einheiten (**16**) assoziiert ist und Strom so moduliert, um Daten über den Leiter (**20**) von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) zu der zentralen Einheit (**14**) zu senden, wobei das Senden von Daten von den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) zu der zentralen Einheit (**14**) gleichzeitig mit dem Senden von Daten von der zentralen Einheit (**14**) zu den entfernt gelegenen Einheiten (**16**) erfolgt, wobei das Senden von Daten an die entfernt gelegenen Einheiten (**16**) in einer Sequenz erfolgt, die einer Sequenz der entfernt gelegenen Einheiten (**16**) entspricht; und

Steuern jedes der Vielzahl von Strommodulationsmitteln (**42**) durch assoziierte Steuermittel (**14**, **32**), um die Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) zu der zentralen Einheit (**14**) zu senden, und zwar während des Sendens von Daten von der zentralen Einheit (**14**) zu einer anderen entfernten Einheit (**16**), die in der Sequenz benachbart ist zu der sendenden entfernt gelegenen Einheit (**16**).

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei der Schritt des Modulierens der Spannung das Vorsehen eines Spannungspotentials auf dem Leiter (**20**) und das Verändern des Spannungspotentials zwischen zwei Pegeln bzw. Niveaus umfaßt.

8. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei der Schritt des Modulierens des Stroms das Ziehen von Strom aus dem Leiter (**20**) und das Ändern des Stromflusses umfaßt.

9. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das Steuern der Strommodulationsmittel (**42**) folgendes umfaßt:

Verhindern, daß die Strommodulationsmittel (**42**) Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) senden, während die zugehörige entfernt gelegene Einheit (**16**) Daten empfängt, die an die zugehörige Einheit (**16**) geschickt wurden, und Verhindern, daß die Strommodulationsmittel (**42**) Daten von der zugehörigen entfernt gelegenen Einheit (**16**) senden, bis Daten von der zentralen Einheit (**14**) an die andere entfernt gelegene Einheit (**16**) gesandt werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

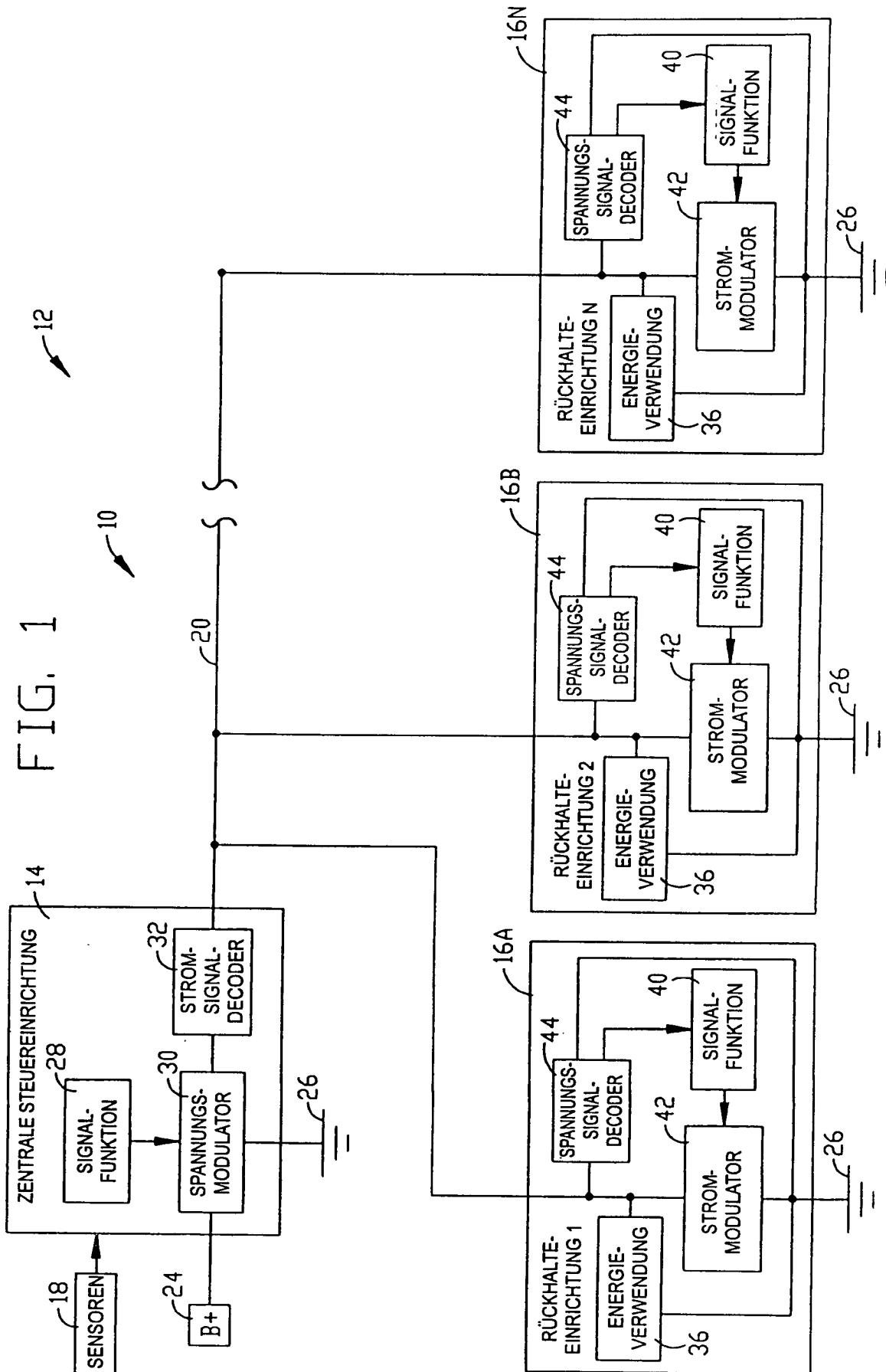


FIG. 2

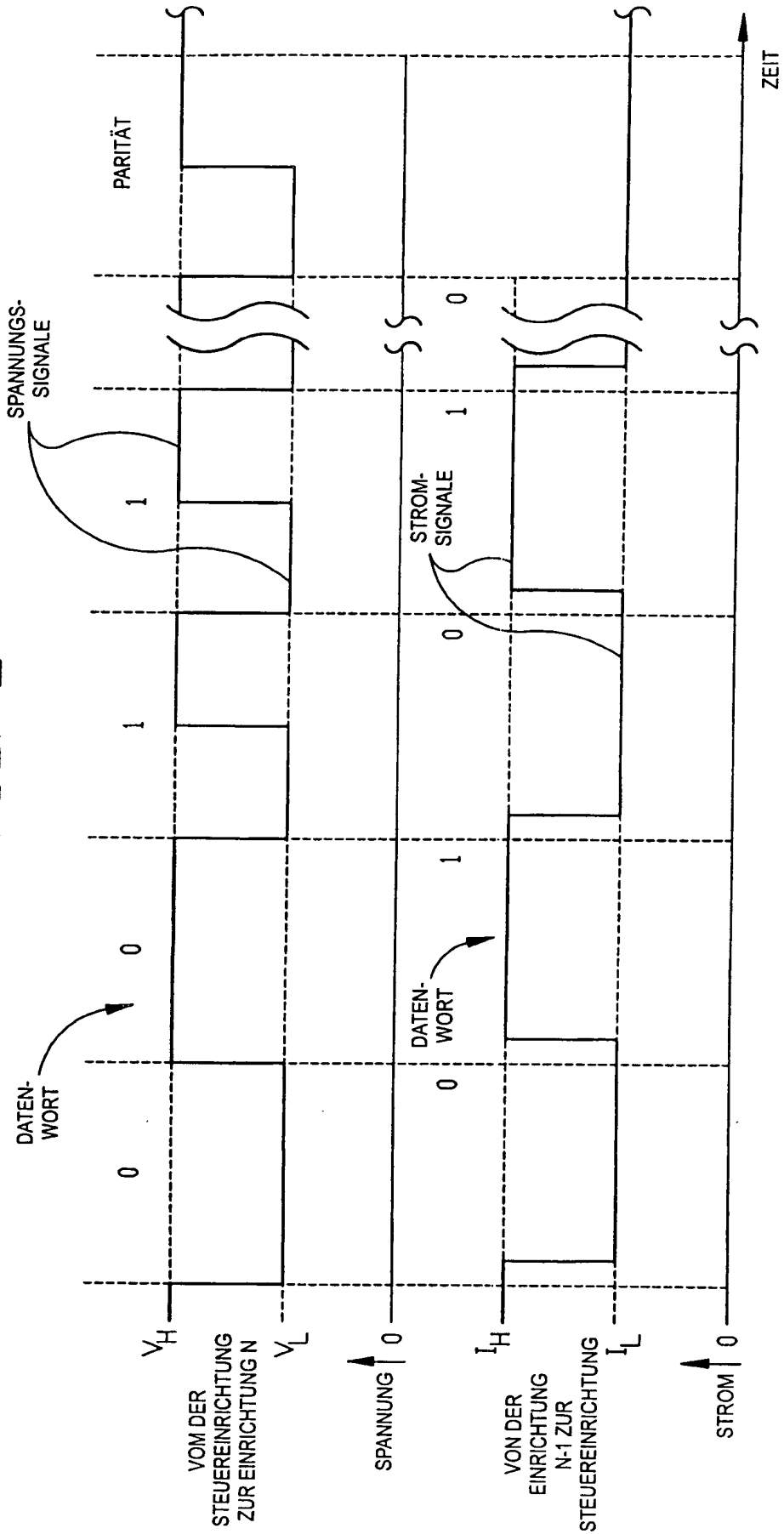


FIG. 3

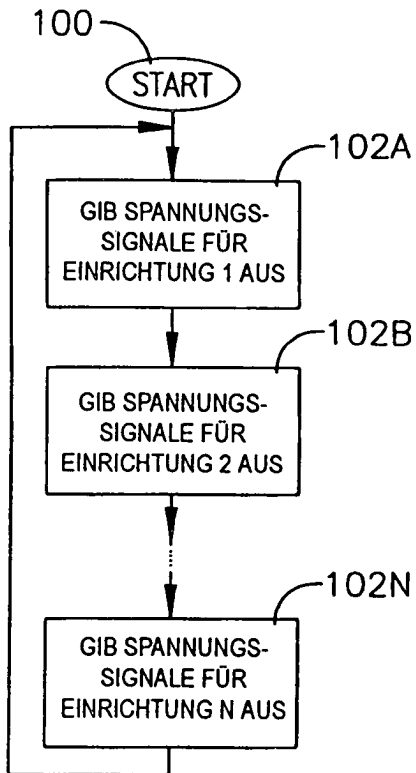


FIG. 4

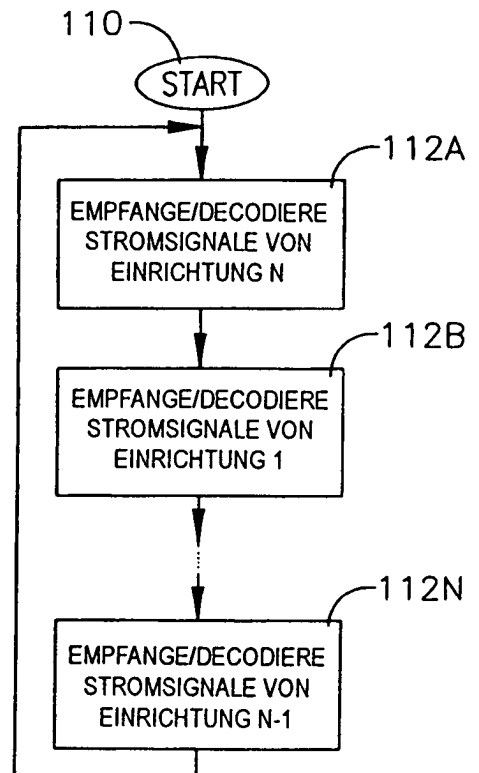


FIG. 5

