(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 32 069 T2** 2004.04.15

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 726 666 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 32 069.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 402 935.1**
(96) Europäischer Anmeldetag: **22.12.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.08.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **05.11.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04L 12/46**

(30) Unionspriorität:
9500207 10.01.1995 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Thomson multimedia, Boulogne, FR

(74) Vertreter:
Wördemann, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 31787 Hameln

(72) Erfinder:
Randrianalimanana, Pax, F-92050 Paris la Defense, FR; Bürklin, Helmut, F-92050 Paris la Defense, FR

(54) Bezeichnung: **Schnittstellenvorrichtung zwischen Haus-Netzwerkübertragungsmedien**

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

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung einer Schnittstelle zwischen Kommunikationsträgern in einem Haus- und Heimelektroniknetz. Sie betrifft insbesondere einen Verstärker, der dazu bestimmt ist, als Schnittstelle zu dienen, insbesondere zwischen zwei Koaxialkabeln, zwischen zwei verdrillten Paaren oder zwischen einem verdrillten Paar und einem Koaxialkabel.

[0002] Das Dokument „Home Systems Specification – Release 1.1 – March 15, 1992", herausgegeben vom EHSA („European Home Systems Association") empfiehlt insbesondere zwei Typen von Vorrichtungen zur Zusammenschaltung verschiedener Kommunikationsbusse: eine erste Vorrichtung, „Router" genannt, und eine zweite Vorrichtung, Verstärker genannt. Der „Router" ist ein Gerät, das interessante Merkmale besitzt, ist aber auch ein relativ komplexes und kostspieliges Gerät.

[0003] Die vorliegende Erfindung verfolgt das Ziel, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zusammenschalten oder zur Schnittstellenbildung des Typs Verstärker vorzuschlagen.

[0004] Eine Vorrichtung zum Zusammenschalten lokaler Netze mit Konkurrenzsituation ist in der EP-A-0 081 821 beschrieben.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Herstellung einer Schnittstelle zwischen mindestens zwei Kommunikationsbussen, dadurch gekennzeichnet, dass sie Folgendes umfasst:
eine Zweirichtungsschnittstelle für jeden der Kommunikationsbusse,
einen Vergleichsschaltkreis der auf den Schnittstellen empfangenen Meldungen,
einen Schaltkreis zum Lösen von Vorrangskonflikten zwischen den Meldungen, die sich zeitlich überlagern, wobei der Schaltkreis zum Lösen von Konflikten die Übertragung durch die Schnittstelle(n) der vorrangigen Meldung zum Kommunikationsbus erlaubt, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

[0006] Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist jede Zweirichtungsschnittstelle mit einem Sendegenehmigungsschaltkreis verbunden, der ihr unter der Einwirkung eines Genehmigungssignals, das vom Schaltkreis zum Lösen von Vorrangskonflikten stammt, eine auf den Bus zu übertragende Meldung mitteilt, an den die Schnittstelle angeschlossen ist.

[0007] Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist die Vorrichtung zum Herstellen einer Schnittstelle an einen ersten und an einen zweiten Kommunikationsbus angeschlossen.

[0008] Gemäß einer besonderen Ausführungsform bestimmt der Schaltkreis zum Lösen von Konflikten die Frist zwischen dem Anfang zweier auf den zwei Kommunikationsbussen empfangener Meldungen.

[0009] Gemäß einer besonderen Ausführungsform wird, wenn die Frist kleiner ist als die zeitliche Auflösung der Vorrichtung, zuerst kein Übertragungsgenehmigungssignal erzeugt, solange die beiden Meldungen die gleiche Information enthalten.

[0010] Gemäß einer besonderen Ausführungsform legt der Schaltkreis zum Lösen von Konflikten für jedes Bit einer empfangenen Meldung ein Vergleichsfenster mit einer Dauer an, die kürzer als die Bitperiode ist.

[0011] Gemäß einer besonderen Ausführungsform wird, wenn die Frist geringer ist als die Dauer des Vergleichsfensters, jedoch größer als die zeitliche Auflösung der Vorrichtung, zuerst der Meldung Vorrang gegeben, die zuerst begonnen hat, wobei ein Sendegenehmigungssignal vom Schaltkreis zur Lösung von Konflikten erzeugt wird und für den zum Kommunikationsbus, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt, gehörenden Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist.

[0012] Gemäß einer besonderen Ausführungsform wird sobald die Meldungen unterschiedliche Informationen enthalten, der Meldung Vorrang gegeben, die eine logische „0" enthält, wobei der Schaltkreis zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

[0013] Gemäß einer besonderen Ausführungsform wird, sobald die Meldungen unterschiedliche Informationen enthalten, der Meldung Vorrang gegeben, die die vorrangige Information im Zugangsprotokoll zu den Bussen der an diese Busse angeschlossenen Geräten enthält, wobei der Schaltkreis zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

[0014] Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist, wenn die Frist größer ist als die Dauer des Vergleichsfensters, die vorrangige Meldung die Meldung, die zuerst begonnen hat, wobei der Schaltkreis zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

[0015] Gemäß einer besonderen Ausführungsform wird die vorrangige Meldung als Ganzes zum anderen Bus übertragen.

[0016] Gemäß einer besonderen Ausführungsform sind die Schnittstellen Schnittstellen zu einem Koaxialbus oder zu einem Bus mit verdrillter Doppelleitung.

[0017] Gemäß einer besonderen Ausführungsform umfasst die Vorrichtung Mittel, um einen der Busse aus-

gehend von einem anderen Bus mit Energie zu versorgen.

[0018] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines nicht einschränkenden Ausführungsbeispiels, das von den Figuren dargestellt wird, in welchen:

[0019] **Fig.** 1 schematisch ein Haus- und Heimelektroniknetz darstellt, das die Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung anwendet,

[0020] **Fig.** 2 in Form eines Blockschaltbilds das dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung entsprechende Blockschaltbild darstellt,

[0021] **Fig.** 3 ein Blockschaltbild des Blocks **3** der **Fig.** 2 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt,

[0022] **Fig.** 4 ein Wirkbild des analogen Schnittstellenblocks der analogen Schnittstelle **2** der **Fig.** 2 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt,

[0023] **Fig.** 5 ein logisches Diagramm des Vergleichsblocks **5** der **Fig.** 2 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel darstellt,

[0024] die **Fig.** 6a bis 6h Ablaufdiagramme der verschiedenen Signale darstellen, die von der dem vorliegenden Ausführungsbeispiel entsprechenden Vorrichtung verwendet werden,

[0025] **Fig.** 7a bis 7c Ablaufdiagramme bestimmter Signale der dem vorliegenden Ausführungsbeispiel entsprechenden Vorrichtung darstellen, und zwar im Fall, in dem ein START-Bit einer Meldung auf einem der Busse einen Vorsprung vor einem START-Bit einer Meldung auf dem anderen Bus hat,

[0026] **Fig.** 8a bis 8c Ablaufdiagramme bestimmter Signale der erfindungsgemäßen Vorrichtung darstellen, und zwar im Fall des Erfassens zweier START-Bits, von denen eines einen Vorsprung mit einer maximalen Dauer vor dem anderen hat.

[0027] **Fig.** 1 stellt ein Haus- und Heimelektroniknetz dar, in dem eine erfindungsgemäße Vorrichtung angewandt wird. Das Netz entspricht als solches der Spezifikation „Home Systems Release 1.1", die im Folgenden auch „HS-Spezifikation" genannt wird und vom European Home Systems Association (EHSA) herausgegeben wird.

[0028] Das Netz umfasst einen ersten Träger oder Übertragungsbus **11** in Form verdrillter Doppelleitungen und einen zweiten Träger oder Übertragungsbus **12** in Form von Koaxialkabeln, die in einer so genannten „Passiven Sternkonfiguration" („Passive Star") angeschlossen sind. Die beiden Träger sind auf der Ebene der Verstärkungsvorrichtung **13** entsprechend dem vorliegenden Beispiel der Erfindung zusammengeschaltet.

[0029] Die physikalischen und elektrischen Merkmale sowie die verschiedenen Zusammenschaltkonfigurationen der verdrillten Doppelleitungen und Koaxialkabel, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet werden, sind in der HS-Spezifikation genauer beschrieben. Dieses Dokument beschreibt auch das Format der Daten, das für die Kommunikation auf diesen Trägern verwendet wird, sowie die Kommunikationsprotokolle. In der vorliegenden Beschreibung werden nur die Details gegeben, die für eine klare Beschreibung der Erfindung erforderlich sind.

[0030] Die HS-Spezifikation beschreibt zwei verschiedene Typen Kabel aus verdrillten Doppelleitungen mit den Bezugszeichen TP1 und TP2. Im Folgenden werden nur die verdrillten Doppelleitungen des Typs TP1 behandelt, um den Leser nicht zu verwirren.

[0031] Das Kabel der verdrillten Doppelleitung TP1 umfasst nämlich zwei verdrillte Doppelleitungen in einem gleichen Mantel. Eine dieser Doppelleitungen wird zur Datenübertragung verwendet, die andere zur Stromversorgung. Im Folgenden wird nur auf die Doppelleitung Bezug genommen, die zur Übertragung von Nutzdaten dient.

[0032] Die verdrillte Doppelleitung TP1 überträgt mit einer Rate von etwa 9,6 kBaud ein Signal, das gemäß dem RZAMI-Code (Return to Zero Alternate Mark Inversion) mit negativer Logik codiert ist. Die logischen „0" werden abwechselnd durch ein positives und ein negatives Spannungsniveau codiert, die logischen „1" werden von einem Nullspannungsniveau codiert. Jedem übertragenem Zeichen wird ein Paritätsbit hinzugefügt, das ausgewählt wird, um eine mittlere Gleichspannung gleich Null pro Zeichen zu erzielen.

[0033] Jedes Zeichen umfasst ein START-Bit, acht Datenbits b0 bis b7 (wobei das b0 das niedrigstwertige Bit ist), ein gerades Paritätsbit und ein Stoppbit. Die Bits werden in dieser Reihenfolge wie unten dargestellt übertragen.

[0034] Das START-Bit wird immer mit positiver Polung übertragen.

START	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	P	STOP

[0035] Das Koaxialkabel überträgt die Steuerdaten („Datagram Service") ebenfalls mit einer Rate von 9,6 kBaud. Das entsprechende Signal ist ein Basisbandsignal. Die Daten werden ebenfalls im RZAMI-Code codiert, in einem mit TP1 identischen Format. Das Koaxialkabel transportiert andere Signale auf anderen Frequenzbändern.

[0036] Beispielsweise ist der Bus TP1 an einen Mikrowellenherd, eine Waschmaschine **15**, einen Backofen **16** und einen Geschirrspüler **17** angeschlossen. Der Träger des Typs TP1 ist im Allgemeinen zum Steuern ei-

nes Geräts bestimmt. Der Bus TP1 selbst ist als „Verkettung" (oder „daisy chain" in der englischen Terminologie) konfiguriert: er umfasst ein zentrales Kabel, auf das die Kabel hinzugefügt werden, die zu den verschiedenen Geräten führen, darunter zum Verstärker **13**.

[0037] Der Koaxialträger ist eher zur Übertragung von Audio- oder Videosignalen bestimmt, die geeignet codiert oder moduliert werden, wobei die verfügbare Bandbreite breiter ist als auf den verdrillten Dopelleitungen.

[0038] Natürlich zirkulieren auch die Steuerdaten auf diesem Bus. Die an diesen Bus angeschlossenen Geräte sind beispielsweise ein Satellitensignaldecodierer **20**, an den eine Satellitenempfangsschüssel **18** für Signale angeschlossen ist, die von Satelliten ausgestrahlt werden, und eine Funkantenne **19**, ein oder mehrere Fernsehgeräte **21** und **22** und ein Videorekorder **23**. Der Decodierer **20** ist an den Bus über den Ausgang seines UHF-Modulators angeschlossen. Der Koaxialbus selbst hat gemäß dem vorliegenden Beispiel eine so genannte „Passive Stern"-Konfiguration. Diese Konfiguration besteht aus einem zentralen Multikanal-Separator **24**, an den die Enden von Koaxialkabeln angeschlossen sind, dessen anderes Ende an die oben genannten Geräte angeschlossen ist. Ein Koaxialkabel verbindet den Separator **12** und den Verstärker **13**.

[0039] Die Aufgabe des Verstärkers besteht darin, die Verbindung verdrillte Doppelleitung – Koaxialkabel hinsichtlich der Steuerdaten mit der Rate von 9,6 kBaud transparent zu machen. Der Verstärker erfüllt auch die Aufgabe der Verwaltung der Kollisionen von Daten, die auf den Bussen, die er verbindet, gesendet werden.

[0040] Es ist offensichtlich, dass eine solche Funktion aufgrund des Unterschieds der gemäß HS-Spezifikation auf den beiden Trägern des verfügbaren Frequenzbereichs nicht zwischen dem Bus TP1 und dem Koaxialbus für auf dem Koaxialbus laufende Signale des Typs Video mit einer Bandbreite hergestellt wird, die sich den 6 MHz nähert. Im Rahmen des vorliegenden Beispiels wird nur der Steuerdatenkanal („Datagram Service") zu 9,6 kBaud besprochen.

[0041] Bestimmte Aspekte der Aufgabe eines Verstärkers werden in der HS-Spezifikation und insbesondere im Absatz 7.1.3.1 des Teils „Architecture" behandelt.

[0042] Die verschiedenen an das Netz angeschlossenen Geräte wenden ein Protokoll zum Zugreifen auf den Bus an, an den sie angeschlossen sind. Dieses Protokoll trägt die Bezeichnung CSMA/CA („Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance" in englischer Terminologie) und ist genauer in der HS-Spezifikation im Teil TP1, Paragraph 3.5.i.a. beschrieben.

[0043] Das Protokoll kann wie folgt zusammengefasst werden:

[0044] Ein Gerät überwacht die Tätigkeit des Netzes über den Bus, an den es angeschlossen ist. Wenn es eine Meldung senden will, muss seit der letzten auf dem Übertragungsträger (oder einem Kanal dieses Trägers) verzeichneten Aktivität eine Mindestzeit von t0 verstrichen sein. Im Rahmen des vorliegenden Beispiels entspricht diese Zeit t0:

10 ms + zwei Bitperioden = 12,290 ms

[0045] Die Zuordnung eines Kanals des Übertragungsträgers zu einem von mehreren Geräten erfolgt durch Vergleichen der gesendeten und der empfangenen Signale auf der Ebene jedes Geräts. Während es eine logische „1" überträgt, versucht ein Gerät zu erkennen, ob ein anderes Gerät eine „0" überträgt. Wenn beide Geräte jeweils eine logische „1" und eine logische „0" übertragen, hat die logische „0" den Vorrang.

[0046] Wenn ein Unterschied zwischen dem gesendeten und dem empfangenen Signal erfasst wird, stellen die Geräte, die eine logische „1" senden, das Senden ein, während das Gerät, das eine „0" sendet, seine Sendung fortsetzt. Die anderen Geräte warten, bis der Sender wieder frei ist, um das Senden wieder aufzunehmen.

[0047] Dieses Verhalten der zu beiden Seiten des Verstärkers angeschlossenen Geräte wird von Letzterem genutzt.

[0048] **Fig.** 2 stellt ein Wirkbild des Verstärkers gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel dar. Die Pfeile stellen die Zirkulation der Signale zwischen den verschiedenen Blöcken dar. Zwei Pfeile in entgegen gesetzte Richtung auf einer Linie zeigen an, dass die Signale in beide Richtungen zirkulieren.

[0049] Im Allgemeinen werden die folgenden Regeln verwendet:

TP bezeichnet die verdrillten Doppelleitungen oder die darauf zirkulierenden Signale,

CX bezeichnet die Koaxialkabel oder die darauf zirkulierenden Signale,

RX bezeichnet die empfangenen Signale,

TX bezeichnet die zu sendenden Signale und

RZ bezeichnet eine Codierung in Zurück zu Null-Code („Return to Zero").

[0050] Die Signale, die im Inneren des Verstärkers zirkulieren, werden im umgekehrten RZ-Code (Umgekehrte Rückkehr zu Null) im Gegenteil zu den im RZAMI-Code auf den zwei verbundenen Bussen codierten Signalen codiert. Die Codewandlung erfolgt durch die Blöcke **1** und **2**, damit der Verstärker an binären logischen Signalen mit nur zwei Spannungsniveaus arbeiten kann.

[0051] Der RZ-Code ist dem Fachmann gut bekannt. Die „0" werden mit Hilfe von Nullspannungsstufen codiert, während die „1" von in etwa Rechteckimpulsen codiert werden, wobei die Besonderheit dieses Codes darin liegt, dass zwei „1", die auf einander folgen, durch zwei getrennte Impulse und nicht durch einen Impuls mit doppelter Breite codiert werden. Der umgekehrte RZ-Code codiert die „0" und nicht die „1" mit Hilfe von Impulsen. Eine Prozentsatzanzeige, die auf die zwei Buchstaben RZ folgt, zeigt das zyklische Verhältnis an

(Dauer eines Impulses im Vergleich zur Gesamtdauer eines Bits).

[0052] Der RZAMI-Code codiert die „1" durch Nullstufen, während die „0" durch Impulse mit abwechselnd positiver und negativer Polung codiert werden. Die **Fig.** 7, die weiter unten besprochen wird, gibt Beispiele der beiden Codes.

[0053] Der Block **1** stellt die analoge Schnittstelle zwischen dem Verstärker und dem Bus verdrillter Doppelleitungen dar. Dieser Block ist an zwei differenzielle Leitungen TP1+ und TP1- am Eingang und am Ausgang angeschlossen.

[0054] Der Block **2** stellt die analoge Schnittstelle zwischen dem Verstärker und dem Koaxialbus dar.

[0055] Die Blöcke **1** und **2** führen die Umwandlung des RZAMI-Leitungscode in RZ-Code mit umgekehrter Logik beim Empfang durch und führen die umgekehrte Umwandlung beim Senden durch.

[0056] **Fig.** 4 zeigt den Schnittstellenblock Verstärker-Koaxial **2**, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel verwendet wird.

[0057] Dieser Block **2** umfasst zwei getrennte Teile: die Sendeeinheit **41** und die Empfangseinheit **42**. Zuerst wird die Empfangseinheit **42** beschrieben, während die Sendeeinheit weiter unten präsentiert ist, wobei diese Einheit Signale benutzt, die von Blöcken erzeugt werden, deren Funktionen noch nicht angeschnitten wurden.

[0058] Die Empfangseinheit **42** umfasst einen Clampingschaltkreis **49** des bekannten Typs, der dazu bestimmt ist, die Gleichspannung des vom Koaxialkabel empfangenen Signals in halbem Abstand zwischen VCC und GND auf eine Spannung zu clampen, die zum Beispiel 2,5 V beträgt. Das geclampte Signal wird mit einem oberen Schwellenwert V+ und mit einem unteren Schwellenwert V- verglichen, die dazu bestimmt sind, positive und negative Impulse zu erfassen. Ein erster Komparator liefert ein niedriges logisches Niveau, wenn das geclampte Signal den Schwellenwert V+ übersteigt, während ein zweiter Komparator ein niedriges logisches Niveau liefert, wenn das geclampte Signal geringer ist als der Schellenwert V-. Der Vergleich erfolgt durch zwei Komparatoren, deren Ausgänge einem logischen „ODER" unterworfen sind (das durch den Anschluss der Ausgänge an die beiden Komparatoren erfolgt), wobei dieser Ausgang danach umgekehrt wird.

[0059] Das daraus resultierende Signal CX_RX_RZ wird daher nach einem umgekehrten RZ-Code codiert.

[0060] Das Funktionieren des Blocks **1** ist ähnlich wie das des Blocks **2**, der wesentliche Unterschied besteht in der Verwendung von Differenzsignalen auf den beiden Leitungen TP1+ und TP1-. Die Funktionen des Blocks **2** können vom Fachmann an Differenzsignale angepasst werden, wie zum Beispiel die auf den Leitern TP1+ und TP1- der Kabel verdrillter Doppelleitungen anliegenden. Die Codewandlungskonzepte bleiben gleich.

[0061] Im Empfang wird das von Block **1** umgewandelte Signal TP_RX_RZ bezeichnet.

[0062] Die Signale TP_RX_RZ und CX_RX_RZ werden jeweils von den Blöcken **3** und **4** der **Fig.** 2 verarbeitet. Die **Fig.** 3 zeigt das Funktionieren des Blocks **3** eingehender. Der Block **4** funktioniert ganz und gar ähnlich.

[0063] Der Block **3** filtert das Signal TP_RX_RZ durch ein Filter **31**, das zuerst ein Abtasten des Signals durchführt. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das logische Niveau, das die Abtastwerte darstellen, nur anerkannt, wenn es von mindestens 3 aufeinander folgenden Abtastwerten bestätigt wird. Das so gefilterte Signal wird von einem Abtaster **33** im Rhythmus eines Systemtaktgebers CLK **32** neu abgetastet, der deutlich schneller ist, als der Bit-Taktgeber. Der Systemtaktgeber besitzt zum Beispiel eine Periode von 814 ns, was einer Frequenz von 1,23 MHz entspricht. Der Systemtaktgeber ist daher 128 Mal schneller als der Bit-Taktgeber zu 9,6 KHz.

[0064] Das am Ausgang des Blocks **3** gefilterte und abgetastete Signal hat das Bezugszeichen TP.

[0065] Der Block **3** umfasst einen Zähler **34**, der auf Null zurückgestellt wird, wenn ein START-Bit im empfangenen Signal erfasst wird. Der Zähler **34** ist an den Systemtaktgeber angeschlossen und zählt die Anzahl der Systemtaktgeberperioden seit dem Erfassen dieses Bit. Ein START-Bit ist zu Beginn jedes übertragenen Zeichens anwesend.

[0066] Das START-Bit wird von einem Detektor **35** erfasst, wenn ein logisches Niveau „0", das heißt ein positiver Impuls auf einem der Busse erfasst wird, wenn dieser inaktiv war, oder wenn zuvor ein Stopp-Bit erfasst wurde. Der Ausgang des Detektors **35** ist an den Eingang der Rückstellung auf Null des Zählers **34** angeschlossen.

[0067] Ausgehend vom Zählerwert erzeugt ein Decodierer **36** ein Signal, das das Anliegen oder nicht einer Übertragung auf dem Bus anzeigt, dem er zugeordnet ist. Wie bereits weiter oben erwähnt, umfasst ein Zeichen 11 Bit, was 1408 Systemtaktgeberperioden entspricht. Der Decodierer liefert ein Signal, das solange ein aktives logisches Niveau hat, wie der Zustand des Zählers zwischen 1 und 1408 liegt. Das vom Decodierer des Blocks **3** gelieferte Signal hat das Bezugszeichen T, während das vom Block **4** gelieferte Signal das Bezugszeichen C hat. Natürlich bleiben die Signale T und C inaktiv, solange kein START-Bit empfangen wurde.

[0068] Der Zähler wird zum Erzeugen anderer Signale in der Vorrichtung verwendet, wie dies bei der Beschreibung der anderen Blöcke dargelegt ist. Aus Klarheitsgründen stehen die Verbindungen zwischen dem Zähler und den anderen Blöcken nicht in **Fig.** 2.

[0069] Der Block **4** ist ähnlich wie Block **3**, aber er empfängt das Signal CX_RX_RZ und liefert die Signale CX und C, die jeweils den Signalen TP und T entsprechen.

[0070] Der Vergleichsblock **5** vergleicht die Signale TP und CX und erfasst die Unterschiede zwischen den Bits, die von diesen Signalen dargestellt werden. Der Block liefert zwei Signale: T1 und C1. T1 wird zum ersten Mal aktiviert, wenn TP anders ist als CX und TP auf niedrigem Niveau ist (das heißt, dass eine „0" auf dem Bus verdrillte Doppelleitung identifiziert wird). Es wird erst am Ende der Meldung deaktiviert, die vom Bus verdrillte Doppelleitung kommt. C1 wird zum ersten Mal aktiviert, wenn TP anders ist als CX und CX, auf niedrigem Niveau ist (das heißt, wenn eine „0" auf dem Koaxialbus identifiziert wurde). Es wird erst am Ende der Meldung deaktiviert, die vom Koaxialbus kommt.

[0071] T1 und C2 sind nie gleichzeitig aktiv. Ein logisches Schema des Blocks **5** ist in **Fig.** 5 gegeben.

[0072] Das Vergleichen der Signale CX und TP erfolgt nur, während des zeitlichen Fensters COMP, das vom Block **6** erzeugt wird, dessen Merkmale weiter unten präzisiert werden. Es reicht im Augenblick zu wissen, dass das Vergleichsfenster so erzeugt wird, dass ein Vergleich erlaubt wird, wenn die Signale TP und CX unterschieden werden können, im vorliegenden Fall während eines Teils der ersten Hälfte einer Bitperiode, wenn TP und CX im RZ-Code 50% codiert sind. Bei der ersten Stufe des Blocks **5** (Stufe 51), wird ein logisches „UND" zwischen jedem der Signale TP und CX und dem Signal COMP durchgeführt.

[0073] Die Stufe 52 führt dann drei exklusive „ODER" durch, wobei jedes dazu bestimmt ist, eine der folgenden Bedingungen zu testen:

„CX ist gleich 1"

„TP ist gleich 1"

„CX ist nicht gleich TP"

[0074] Eine dritte Stufe, bestehend aus zwei „UND" mit je zwei Eingängen kombiniert die Ergebnisse dieser Tests und liefert logische Signale, die den folgenden Bedingungen entsprechen:

„CX ist gleich 1" UND „TP ist nicht gleich CX"

„TP ist gleich 1" UND „TP ist nicht gleich CX"

[0075] Die Signale an den Ausgängen der beiden „UND" werden jeweils mit CXE und TPE in **Fig.** 5 bezeichnet. Jedes dieser zwei Signale steuert das Stellen auf den logischen Zustand „1" einer von zwei Kippschaltungen (Stufe 54), deren jeweilige Ausgänge Q den Signalen C1 und T1 entsprechen.

[0076] Eine erste Kippschaltung empfängt auf ihrem Taktgebereingang das Signal CXE, auf ihrem Eingang D eine Spannung VCC, die einer logischen „1" entspricht. Die Kippschaltung kann von einer logischen „1" auf einem der drei folgenden Signale auf Null gestellt werden: ein generisches „RESET"-Signal, das zum Beispiel beim Initialisieren des Schaltkreises aktiv ist, das Signal NON(C), wobei C die Anwesenheit einer Meldung auf dem Koaxialbus anzeigt, und schließlich das Signal T1, das von der zweiten Kippschaltung kommt. Das Signal NON(C) stellt die Kippschaltung am Ende der Meldung auf dem Koaxialbus auf Null zurück. Die Rückstellung auf Null über T1 dient dazu, eventuellen Störungen vorzubeugen, die C1 auf 1 stellen können, während T1 aktiv ist.

[0077] Der Ausgang Q der ersten Kippschaltung entspricht der Kippschaltung C1.

[0078] Die zweite Kippschaltung hat die gleichen Konzepte wie die erste Kippschaltung, um T1 an Stelle von C1 zu erzeugen.

[0079] Der Block **6** ist der Block, der über das Verhalten des Verstärkers in Abhängigkeit von den Signalen entscheidet, die auf dem Bus, den er zwischenschaltet, anwesend sind. Der Block **6** empfängt die Signale TP und T, CX und C sowie die Signale T1 und C1.

[0080] Der Block **6** erstellt die Signale TE und CE, die jeweils die Übertragung der Signale erlauben, die auf dem Bus verdrillter Doppelleitungen präsent sind, zum Koaxialbus und umgekehrt. Diese Signale steuern die Blöcke **7** und **8**, die weiter unten beschrieben sind.

[0081] Die **Fig.** 6a und 6d geben ein Beispiel von Signalen, wie sie auf dem Koaxialkabel und TP1+ erfasst werden. Die Sequenz der gegebenen Bit entspricht „001" für das Koaxialkabel und „000" für TP1+. Die **Fig.** 6b und 6e zeigen die entsprechenden Signale CX_RX_RZ und TP_RX_RZ, wie sie sich am Ausgang des Blocks **2** präsentieren. Zur Klarheit der Erklärungen wird im Folgenden vorausgesetzt, dass die Signale CX und TP gleich sind wie die Signale CX_RX_RZ und TP_RX_RZ.

[0082] Ausgehend von den Zuständen der Zähler der Blöcke **3** und **4** erzeugen die Decodierer, die am Ausgang dieser Zähler angeordnet sind, für jedes Bit ein Vergleichsfenster mit der Breite T/4, wobei T die Periode des Bittaktgebers ist. Dieses Vergleichsfenster dauert vom Augenblick T/8 bis zum Augenblick 3T/8 jedes Bits, zentriert um die Mitte des positiven Impulses. Die gegebenen Werte sind für den RZ-Code zu 50% angepasst wie in den **Fig.** 6a, 6b, 6d und 6e dargestellt. In diesem Fall dauert der einer logischen „0" entsprechende Impuls nämlich nur T/2. Natürlich ist es möglich, andere Breiten und Stellen der Vergleichsfenster zu verwenden, im Fall dieses Codes zu 50%, spezieller jedoch im Fall eines unterschiedlichen Codes.

[0083] Die Vergleichsfenster, die sich aus den Signalen der **Fig.** 6b und 6e ergeben, sind auf den Ablaufdiagrammen der **Fig.** 6c und 6f dargestellt. Der Block **6** erzeugt ein logisches „UND" zwischen diesen beiden Fenstern. Das Ergebnis dieses „UND", COMP genannt, wird durch das Ablaufdiagramm der **Fig.** 6h dargestellt. Der Vorsprung eines Fensters im Vergleich zum anderen wird D genannt, die Breite des Fensters COMP beträgt T/4-D. **Fig.** 6g übernimmt die **Fig.** 6c, um noch klarer den durchgeführten Vergleich zu zeigen.

[0084] Der Block **6** unterscheidet drei verschiedene Fälle: A, B und C, die jeweils einem anderen Bereich für D entsprechen.

[0085] Im Fall A ist der Vorsprung D geringer als eine Periode des Systemtaktgebers, welche Periode gemäß dem vorliegenden Beispiel 814 ns beträgt. Ein START-Bit wurde auf den zwei Bussen erkannt. Da der Vorsprung kleiner ist als die zeitliche Auflösung der Vorrichtung, ist es möglich zu sagen, welches der beiden Signale zuerst gesendet wurde.

[0086] Zuerst werden weder CE noch TE aktiviert, solange die beiden Signale zu beiden Seiten des Verstärkers identisch sind, das heißt solange die Signale C1 und T1 im inaktiven Zustand sind.

[0087] Sobald der Vergleich der Signale TP und CX einen Unterschied zwischen den Signalen auf den beiden Bussen zeigt, geht eines der Signale C1 oder T1 auf den aktiven Zustand über. wie oben beschrieben, zeigt C1, dass TP und CX unterschiedlich sind, und dass das laufende Bit auf CX ein Bit „0" ist. Symmetrisch zeigt T1, dass TP und CX unterschiedlich sind, und dass TP eine logische „0" anzeigt. Da die logische „0" den Vorrang gegenüber der logischen „1" aufgrund des Zugriffsprotokolls auf die Geräte des Netzes hat, aktiviert der Block **6** das Signal TE, wenn T1 aktiv ist, und das Signal CE, wenn C1 aktiv ist. In diesem Fall wird die Übertragung einer Meldung auf einem ersten der zwei Busse zu dem zweiten Bus genehmigt. Da die vom Verstärker übertragene Meldung eine logische „0" im Augenblick enthält, in dem ihr Passieren genehmigt wird, sind das oder die sendenden Geräte auf dem zweiten Bus in der Lage, die Ankunft dieser Meldung zu erfassen und stoppen ihr Senden. Da der Anfang der Meldung auf den zwei Bussen gleich war, wird keine Information der übertragenen Meldung verloren. Da die Geräte ihr Senden unterbrochen haben, nehmen sie das Senden ihrer Meldung ab dem Beginn dieser wieder auf. Diese unterbrochenen Meldungen sind daher ebenfalls nicht verloren. Sobald es aktiviert ist, wird entweder das Signal TE oder das Signal CE bis zum Ende der zum zweiten Bus übertragenen Meldung aktiv gehalten, was die komplette Übertragung der Meldung auf diesen zweiten Bus garantiert.

[0088] Im Fall B liegt die Dauer D zwischen einer Systemtaktgeberperiode und einem Viertel der Bittaktgeberperiode (T/4), im vorliegenden Fall zwischen 814 ns und 26 µs. Wie weiter oben präzisiert, entspricht der Wert 814 ns der zeitlichen Auflösung des Systems. Der Wert T/4 ist die Breite der Vergleichsfenster. Man erkennt in **Fig.** 6h problemlos, dass das Fenster COMP verschwindet, wenn die Dauer D größer ist als T/4.

[0089] Im Fall B wird zuerst die der zwei Meldungen übertragen, die den Vorsprung gegenüber der anderen hat: wenn das START-Bit von TP zuerst erfasst wird, aktiviert der Block **6** TE, während CE inaktiv bleibt und, wenn das START-Bit von CX zuerst erkannt wird, wird CE aktiviert, während TE inaktiv bleibt.

[0090] Die Signale TP und CX werden ständig von Block **5** verglichen. Wenn das Signal C1 aktiviert wird, aktiviert der Block **6** das Signal CE (wobei TE inaktiv bleibt), während, wenn das Signal T1 aktiviert wird, der Block **6** das Signal TE aktiviert (während CE inaktiv bleibt).

[0091] Mit anderen Worten, wenn die zwei Meldungen jeweils auf einem der Busse mit einem Abstand von weniger als T/4 gesendet werden, wird die zuerst gesendete Meldung zuerst zu dem Bus übertragen, auf dem die als zweite gesendete Meldung zirkuliert. Diese Übertragungsgenehmigung ist insofern vorübergehend, als beim Verschwinden der Ungleichheit zwischen den Meldungen der Vorrang sofort der Meldung gegeben wird, die beim Erfassen der Ungleichheit eine logische „0" sendet. Es kann daher in bestimmten Fällen ein Umkehren der Übertragungsrichtung von einem Bus zum anderen auftreten. Die Tatsache, dass die Übertragungsrichtung sogar innerhalb eines Bits umgekehrt wird, erlaubt es dem die Meldung sendenden Gerät, das im gleichen Augenblick eine logische „1" überträgt, die logische „0" zu erfassen, die vom anderen Gerät übertragen wird, und seine eigene Übertragung entsprechend und in Übereinstimmung mit dem Protokoll CSMA/CA zu stoppen. Die Übertragungsrichtung wird bis zum Ende der Meldung beibehalten.

[0092] Der letzte Fall, der Fall C, tritt auf, wenn die Frist D zwischen den START-Bits größer ist als T/4. In diesem Fall hat die erste von der Vorrichtung entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel erfasste Meldung den Vorrang: TE oder CE wird daher vom Block **6** aktiviert. Bis zum Ende der Meldung wird keine Übertragungsrichtungsänderung erlaubt.

[0093] Die **Fig.** 7a, 7b und 7c stellen die Ablaufdiagramme der Signale C, T, C1, T1, CE und TE dar, wenn ein START-Bit einer Meldung auf dem Bus der verdrillten Doppelleitungen zuerst erfasst wird. Das ist durch die Tatsache ersichtlich, dass die steigende Flanke von T einen Vorsprung auf die steigende Flanke von C hat, was das Aktivieren von TE zur Folge hat und daher die Übertragung zum Koaxialbus.

[0094] **Fig.** 7a stellt den Fall dar, in dem nach dem Erfassen eines Unterschieds zwischen dem auf dem Bus der verdrillten Doppelleitungen vom Verstärker empfangenen Meldung und der Meldung festgestellt wird, die auf dem Koaxialbus empfangen wird, wobei der Konflikt zugunsten der Meldung auf dem Bus der verdrillten Doppelleitungen gelöst wird, wobei T1 anzeigt, dass diese die Meldung ist, die im Augenblick, in dem dieser Unterschied erfasst wird, eine „0" umfasst. TE wird daher aktiv gehalten, solange T aktiv ist.

[0095] **Fig.** 7b stellt den Fall dar, bei dem der Konflikt zugunsten der Meldung auf dem Koaxialbus gelöst wird. TE wird dabei deaktiviert, während CE aktiviert wird, solange C aktiv bleibt.

[0096] **Fig.** 7c zeigt den Fall, in dem kein Konflikt erfasst wird.

[0097] Die **Fig.** 7a bis 7c erlauben es auch, das Funktionieren des Systems zu beschreiben, wenn C einen

Vorsprung vor T hat. Aufgrund der Symmetrie des Systems reicht es, die Bezugszeichen T und C auszutauschen.

[0098] Die **Fig.** 8a, 8b und 8c zeigen den Fall, bei dem die Frist zwischen den Star-Bits kürzer ist als die Dauer einer Systemtaktgeberperiode: der Schaltkreis nimmt an, dass die steigenden Flanken der Signale C und T gleichzeitig ankommen. Solange die Signale C1 und T1 inaktiv sind, das heißt solange die Meldungen auf beiden Seiten des Verstärkers identisch sind, wird weder TE noch CE aktiviert.

[0099] Sobald ein Unterschied zwischen den Meldungen erfasst wird, wird wie zuvor erklärt der Meldung, die eine logische „0" darstellt, der Vorrang zugewiesen. Im vorliegenden Fall wird CE bis zum Ende der Meldung, die vom Koaxialkabel (**Fig.** 8a) kommt, aktiviert, während C1 aktiv ist, während, wenn T1 aktiv ist, TE aktiviert wird, solange die Meldung, die vom Bus TP kommt nicht abgeschlossen ist (**Fig.** 8b).

[0100] Die **Fig.** 8c zeigt den Fall, bei dem die Meldungen auf zwei Bussen während der gesamten Dauer dieser Meldungen identisch sind.

[0101] Die Blöcke **7** und **8** erlauben die Passage der Signale CX oder TP zu den Schnittstellenblöcken **2** und **1** oder auch nicht. Der durchgehende Zustand oder nicht wird vom Zustand der Signale CE oder TE bestimmt. Gemäß einer besonders einfachen Ausführungsform umfassen die Blöcke **7** und **8** jeder ein logisches „UND" an zwei Eingängen. Außerdem erzeugen diese Blöcke Signale CX_Q und TP_Q, die die Parität der jeweiligen Impulse auf TP und CX anzeigen: diese Signale erlauben es den Schnittstellenblöcken **2** und **1**, die Polung der Impulse AMI auf dem Koaxialbus und dem Bus verdrillte Doppelleitungen umzukehren. Die Signale CX_Q und TP_Q werden zum Beispiel von Kippschaltungen erstellt, die die Signale CX und TP jeweils durch zwei teilen. Die Kippschaltungen werden natürlich beim Erfassen der jeweiligen START-Bits auf Null zurückgestellt und reagieren auf den steigenden Flanken von CX und TP.

[0102] Die Signale CX und TP werden gegebenenfalls an die Blöcke **2** und **1** übertragen, das heißt an die analogen Schnittstellen zwischen dem Verstärker und den Bussen. Das Senden der Daten auf den Bus erfolgt im Block **2** über die Einheit **42**, die in **Fig.** 4 dargestellt ist.

[0103] Die Sendeeinheit **42** umfasst das Signal CX_TX_RZ, das vom Block **7** erstellte logische Signal. Diese Einheit empfängt andererseits von Block **7** das Signal CX_Q. Das Signal CX_Q gibt die Parität der aktuell auf den Bus TP übertragenen Impulse. Die Kenntnis dieser Information erlaubt es einerseits, das erste Bit (START-Bit) mit einem positiven Impuls zu codieren, wie dies insbesondere von der HS-Spezifikation gefordert wird, andererseits, die „0" abwechselnd mit einem positiven und einem negativen Impuls zu codieren.

[0104] Symmetrisch dazu empfängt der Block **1** ein Signal TP_Q, das vom Block **8** erzeugt wird.

[0105] Das Signal CX_TX_RZ wird einem ersten logischen „UND" 43 mit dem von einem Umkehrer **44** umgekehrten Paritätssignal unterzogen, und einem zweiten logischen „UND" 45 mit dem nicht umgekehrten Paritätssignal. Der Ausgang des ersten „UND" steuert das Schließen eines Schalters **46** auf aktiven Zustand, der eine Gleichspannung mit dem Koaxialkabel verbindet, während der Ausgang des zweiten „UND" das Schließen eines Schalters **47** der eine Erdungsspannung mit dem Koaxialkabel verbindet, auf aktiven Zustand steuert.

[0106] Daher kann das auf dem Bus präsente Signal zum anderen Bus übertragen werden.

[0107] Das Koaxialkabel ist an die Einheit **41** wie auch an die Einheit **42** über einen Clamping-Kondensator **48** angeschlossen.

[0108] Gemäß einer Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung zwei analoge Schnittstellen des gleichen Typs.

[0109] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung Mittel zum galvanischen Isolieren zwischen den beiden Bussen.

[0110] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung eine elektrische Stromversorgung, die dazu bestimmt ist, mindestens eines der beiden Netze zu speisen.

[0111] Gemäß einer vierten Ausführungsvariante umfasst die Vorrichtung Mittel zum Speisen eines der Busse ausgehend von der auf dem anderen Bus verfügbaren Energie.

[0112] Die Erfindung beschränkt sich nicht auf einen Verstärker, der zwei Busse verbindet, sondern kann auf mehr als zwei Busse verallgemeinert werden.

[0113] Gemäß dem Ausführungsbeispiel, das hier beschrieben wurde, wird bei einem Konflikt zwischen zwei Meldungen der Vorrang der Meldung gegeben; die eine logische „0" in dem Augenblick enthält, in dem die Meldungen beginnen, sich zu unterscheiden. Die Tatsache, dass die „0" Vorrang vor der „1" hat, rührt vom Protokoll CSMA/CA her. Natürlich beschränkt sich die Erfindung nicht auf dieses Protokoll und, in einem System, das einen anderen Protokolltyp verwendet, kann die „1" vorrangig sein.

[0114] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Einheit der Elemente, die die Vorrichtung bilden (mit Ausnahme bestimmter Teile der analogen Schnittstellen **1** und **2**) in einem logischen programmierbaren Schaltkreis in Form einer kombinierenden und sequentiellen Logik implementiert werden kann. Ein Mikroprozessor oder Mikrocontroller ist nicht zwingend erforderlich, was die Komplexheit und die Systemkosten entsprechend verringert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung einer Schnittstelle (**13**) zwischen mindestens zwei Kommunikationsbussen (**11**, **12**), **dadurch gekennzeichnet**, dass sie Folgendes umfasst:
eine Zweirichtungsschnittstelle (**1**, **2**) für jeden der Kommunikationsbusse,
einen Vergleichsschaltkreis (**5**) der auf den Schnittstellen empfangenen Meldungen,
einen Schaltkreis (**6**) zum Lösen von Vorrangskonflikten zwischen den Meldungen, die sich zeitlich überlagern, wobei der Schaltkreis (**6**) zum Lösen von Konflikten die Übertragung durch die Schnittstelle(n) (**1**, **2**) der vorrangigen Meldung zum Kommunikationsbus erlaubt, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

2. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass jede Zweirichtungsschnittstelle mit einem Sendegenehmigungsschaltkreis (**7**, **8**) verbunden ist, der ihr unter der Einwirkung eines Genehmigungssignals (CE, TE), das vom Schaltkreis (**6**) zum Lösen von Vorrangskonflikten stammt, eine auf den Bus zu übertragende Meldung mitteilt, an den die Schnittstelle angeschlossen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Herstellen einer Schnittstelle an einen ersten und einen zweiten Kommunikationsbus angeschlossen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkreis zum Lösen von Konflikten die Frist (D) zwischen dem Anfang zweier auf den zwei Kommunikationsbussen empfangener Meldungen bestimmt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Frist (D) kleiner ist als die zeitliche Auflösung der Vorrichtung, zuerst kein Übertragungsgenehmigungssignal erzeugt wird, solange die beiden Meldungen die gleiche Information enthalten.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltkreis (**6**) zum Lösen von Konflikten für jedes Bit einer empfangenen Meldung ein Vergleichsfenster (CX_COMP, TP_COMP) mit einer Dauer anlegt, die kürzer als die Bitperiode (T) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Frist (D) geringer ist als die Dauer des Vergleichsfensters jedoch größer als die zeitliche Auflösung der Vorrichtung, zuerst der Meldung Vorrang gegeben wird, die zuerst begonnen hat, wobei ein Sendegenehmigungssignal vom Schaltkreis (**6**) zur Lösung von Konflikten erzeugt wird und für den zum Kommunikationsbus, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt, gehörenden Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass, sobald die Meldungen unterschiedliche Informationen enthalten, der Meldung Vorrang gegeben wird, die eine logische „0" enthält, wobei der Schaltkreis zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal (CE, TE) erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass, sobald die Meldungen unterschiedliche Informationen enthalten, der Meldung Vorrang gegeben wird, die die vorrangige Information im Zugangsprotokoll zu den Bussen der an diese Busse angeschlossenen Geräten enthält, wobei der Schaltkreis zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal (CE, TE) erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Frist (D) größer ist als die Dauer des Vergleichsfensters, die vorrangige Meldung die Meldung ist, die zuerst begonnen hat, wobei der Schaltkreis (**6**) zur Lösung von Konflikten ein Übertragungsgenehmigungssignal (CE, TE) erzeugt, das für den Sendegenehmigungsschaltkreis (**7**, **8**) bestimmt ist, der dem der zwei Kommunikationsbusse (**11**, **12**) zugeordnet ist, aus dem die vorrangige Meldung nicht stammt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die vorrangige Meldung als Ganzes zum anderen Bus übertragen wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen (**1**, **2**) Schnittstellen zu einem Koaxialbus oder zu einem Bus mit verdrillter Doppelleitung sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel umfasst, um einen der Busse ausgehend von einem anderen Bus mit Energie zu versorgen.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

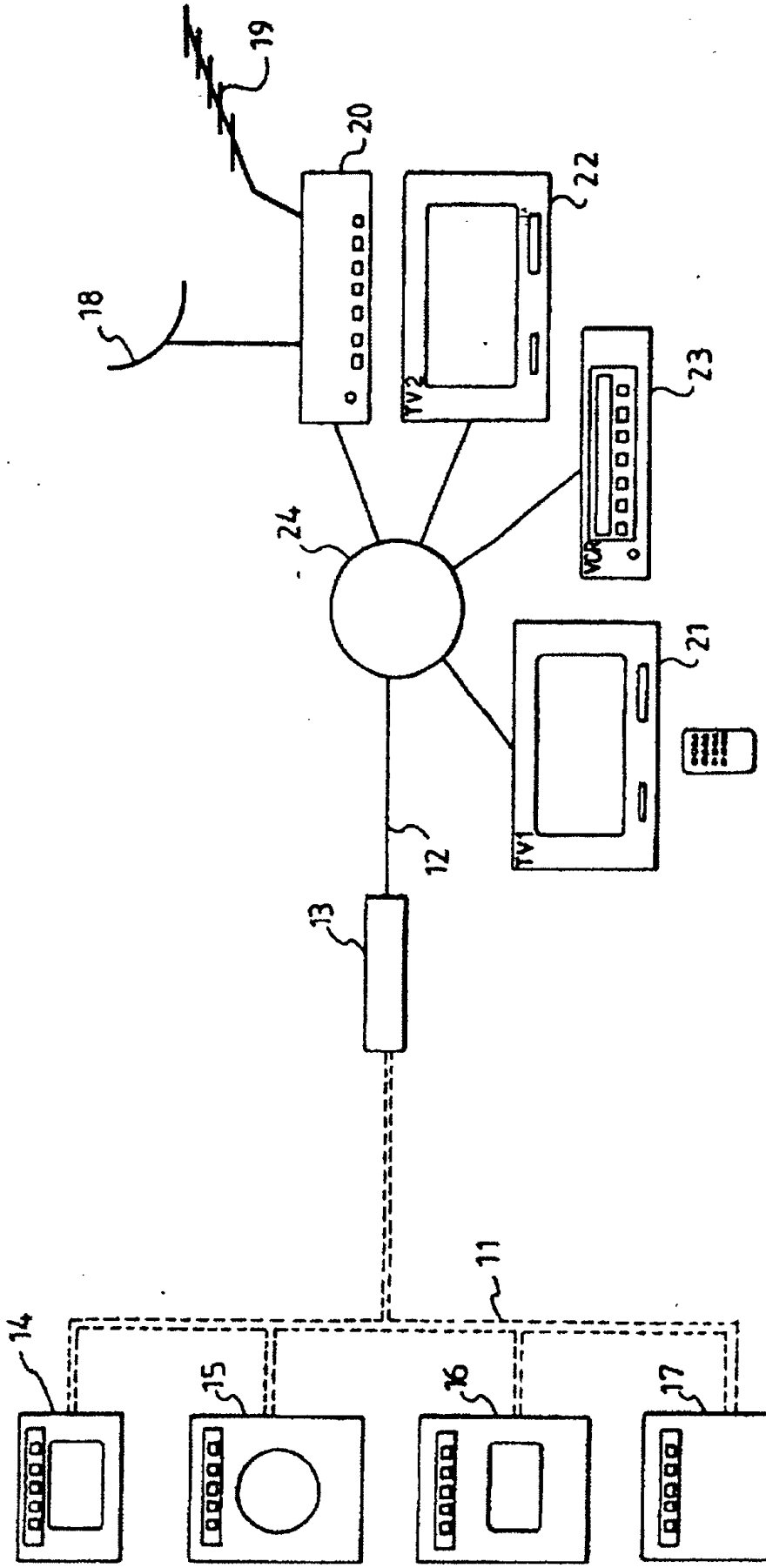

FIG. 1

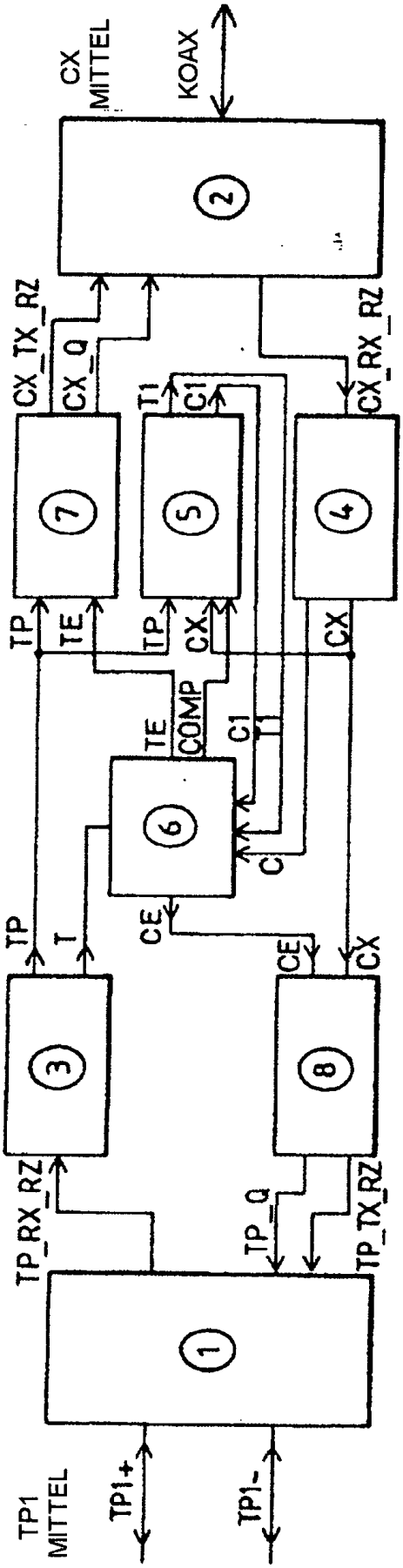
CX MITTEL
KOAX
2
CX_TX_RZ
CX_Q
CX_RX_RZ
T1
C1
7
5
4
TP
TE
TP
CX
CX
TE COMP
C1
T1
6
C
CE
TP
T
CE
CX
3
8
TP_RX_RZ
TP_Q
TP_TX_RZ
1
TP1 MITTEL
TP1+
TP1-

FIG.2

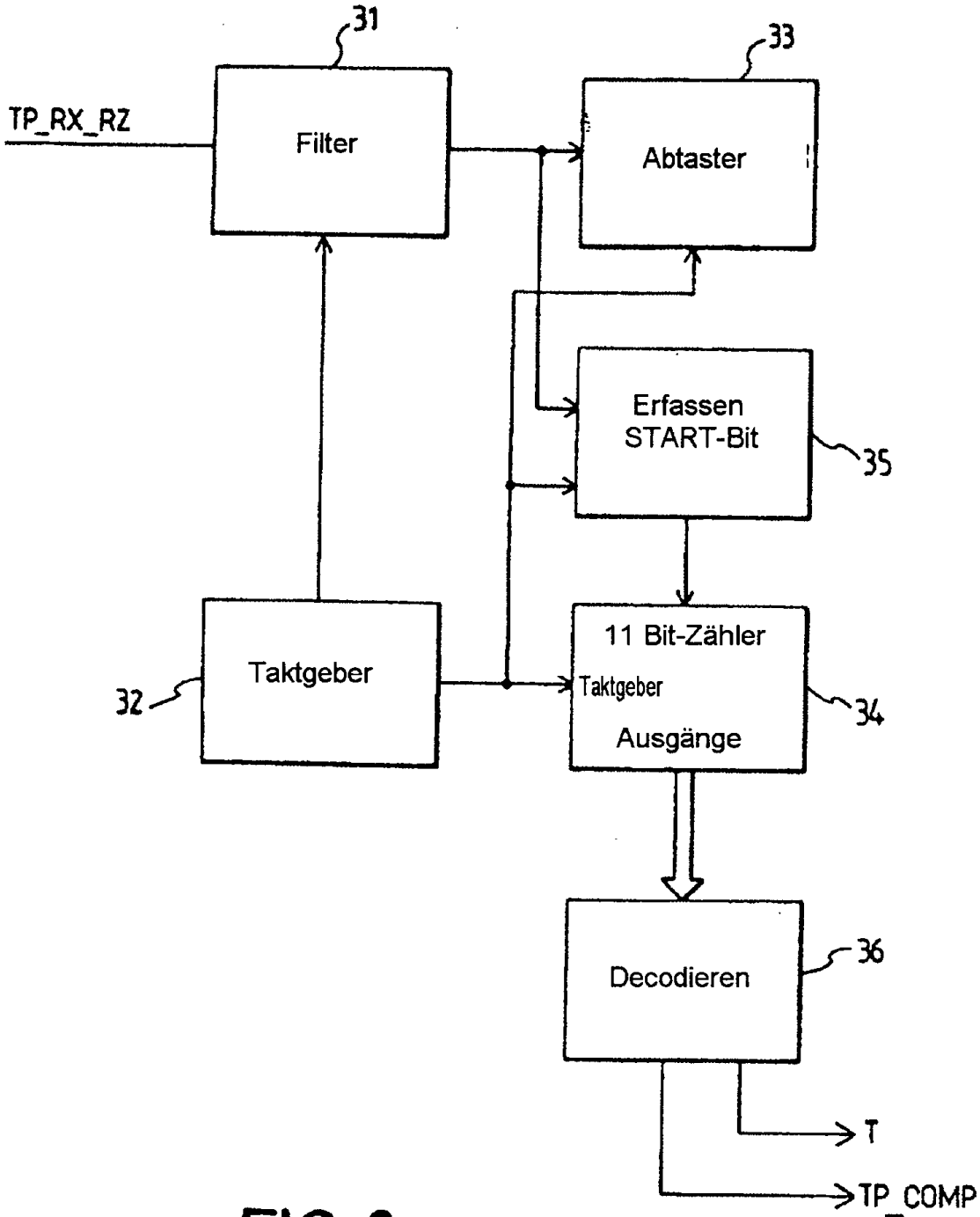
31
33
TP_RX_RZ
Filter
Abtaster
Erfassen
START-Bit
35
Taktgeber
32
11 Bit-Zähler
Taktgeber
Ausgänge
34
Decodieren
36
T
TP_COMP

FIG. 3

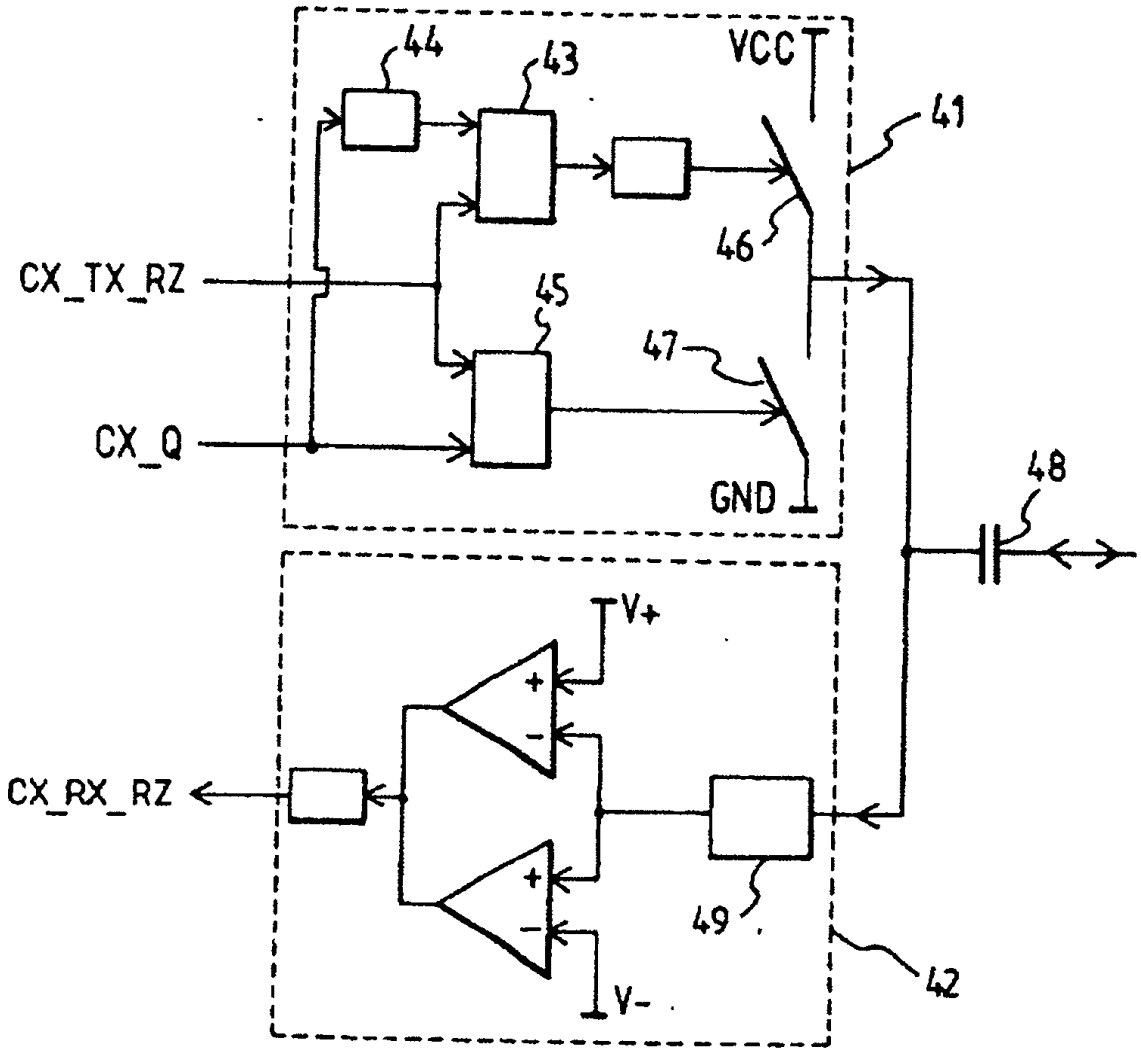

FIG.4

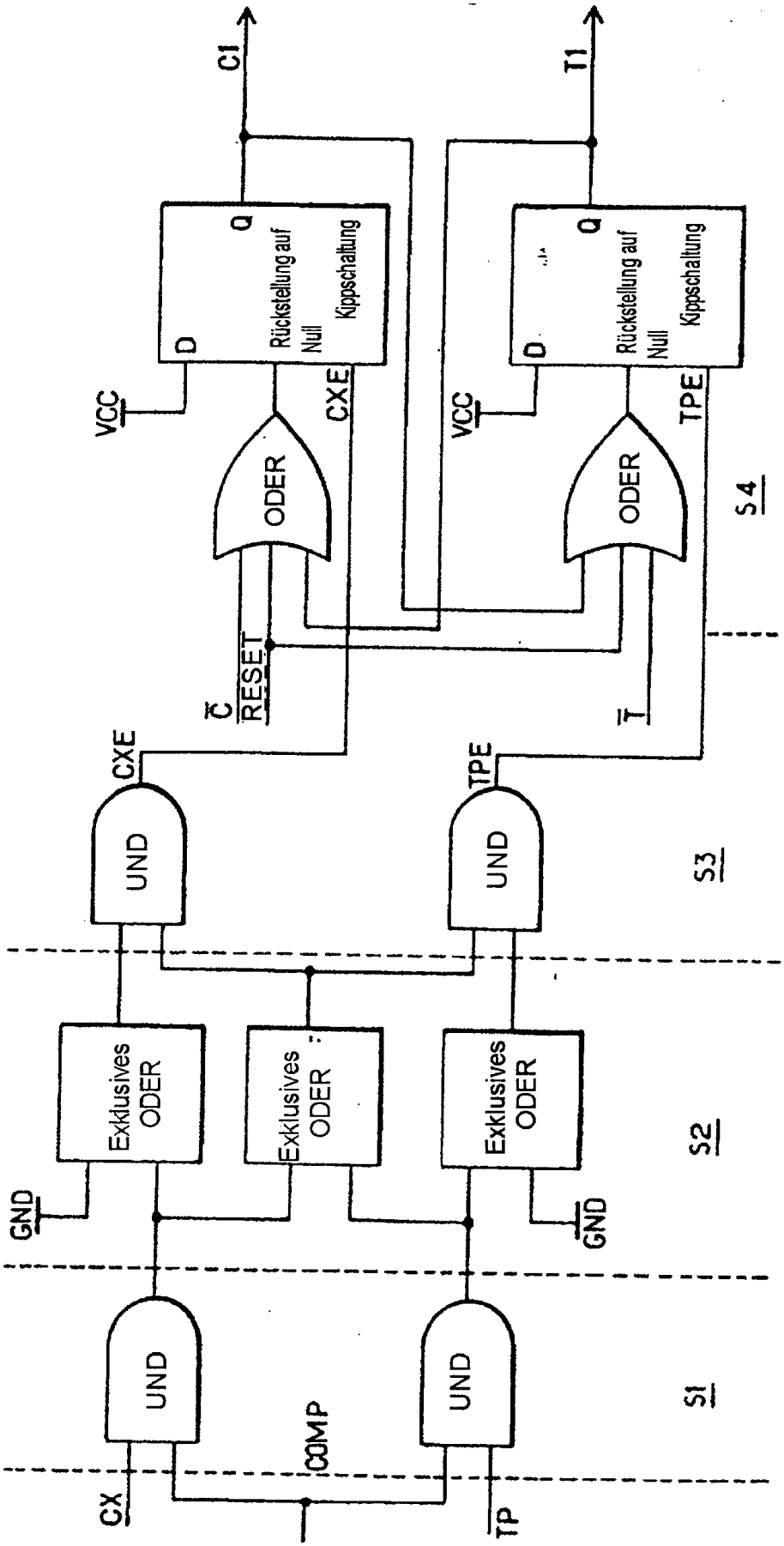
C1
T1
Q
D
Rückstellung auf Null
Kippschaltung
VCC
CXE
TPE
ODER
S4
C
RESET
T
UND
S3
Exklusives ODER
S2
GND
S1
COMP
CX
TP

FIG. 5

FIG.6a

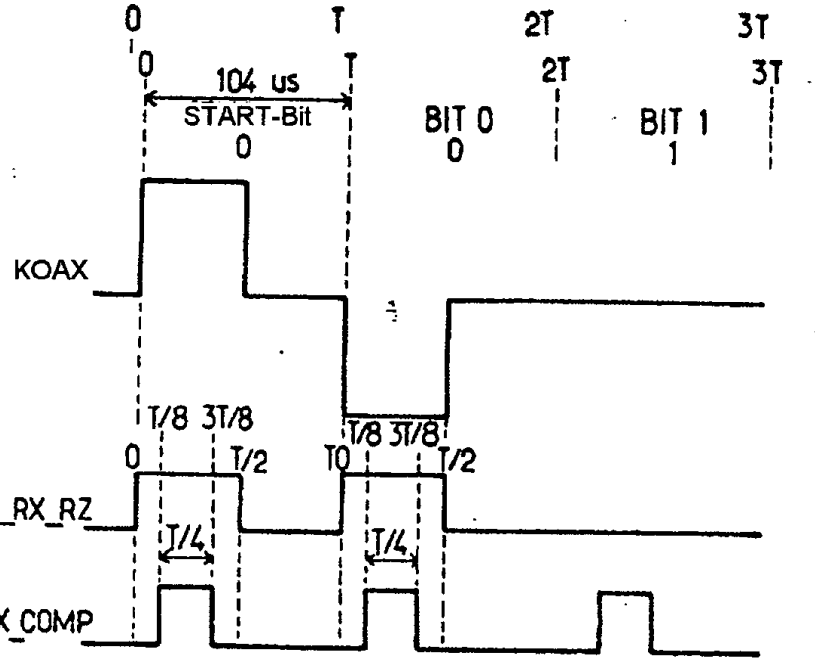

FIG.6b

FIG.6c

FIG.6d

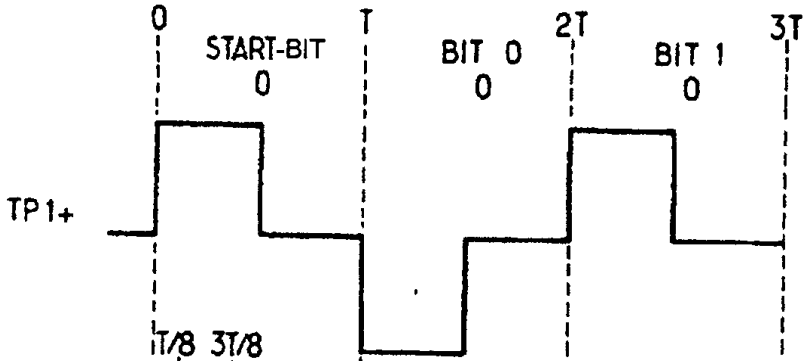

FIG.6e

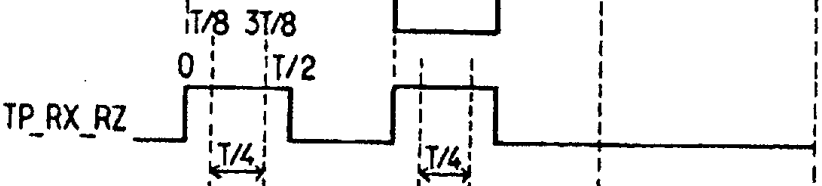

FIG.6f



FIG.6g

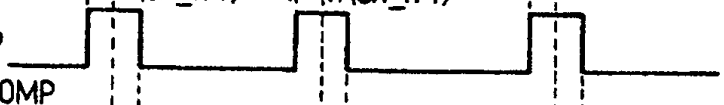

FIG.6h



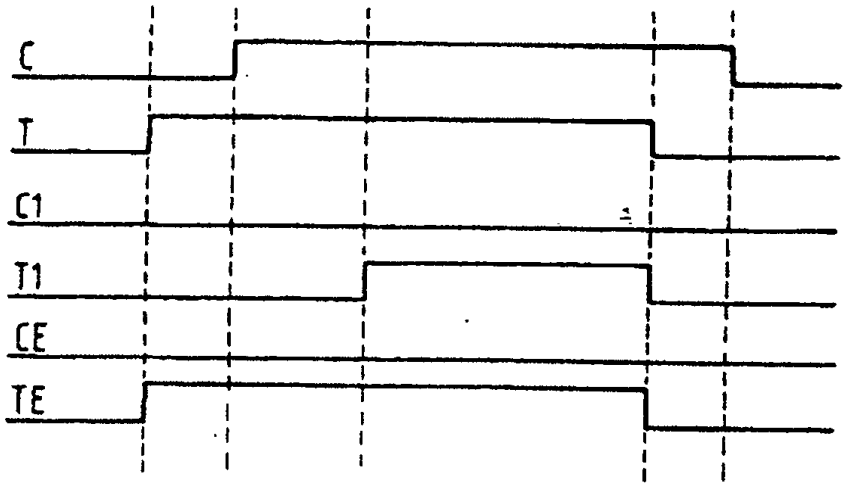

FIG.7a

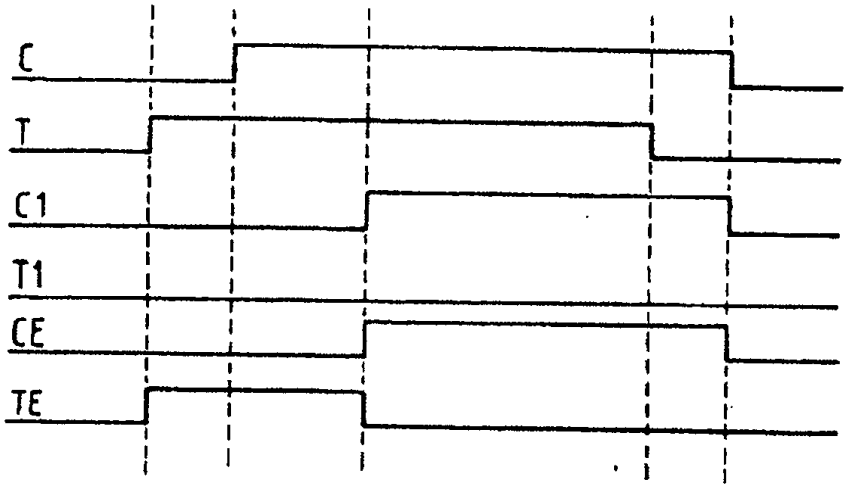

FIG7b

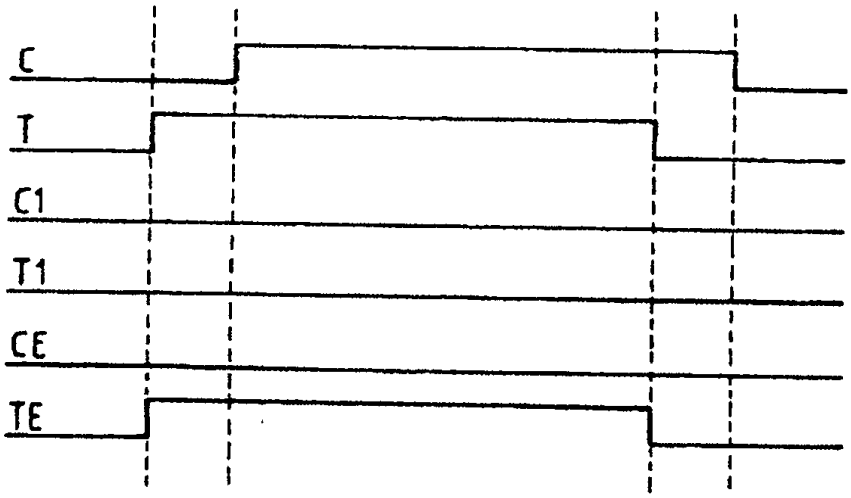

FIG.7c

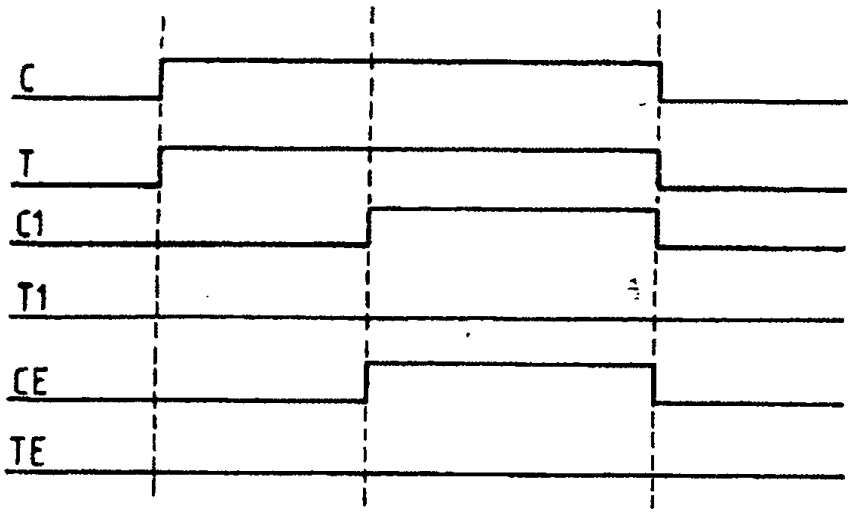

FIG.8a

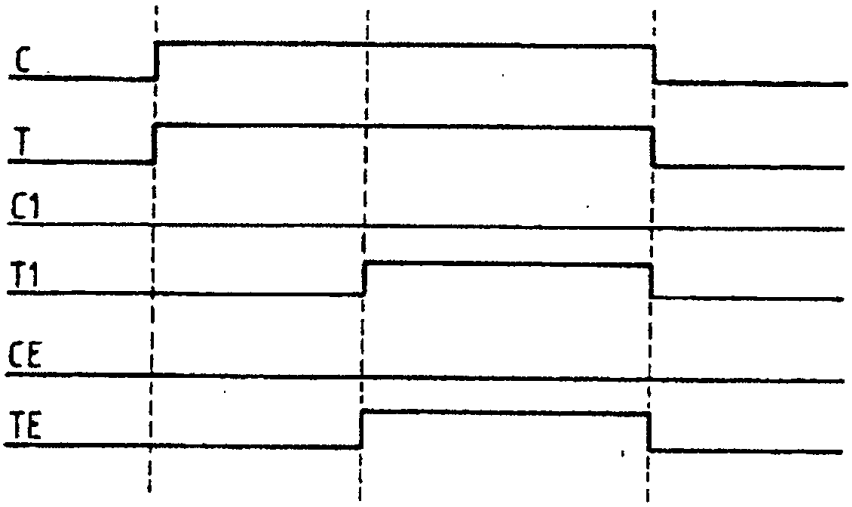

FIG.8b

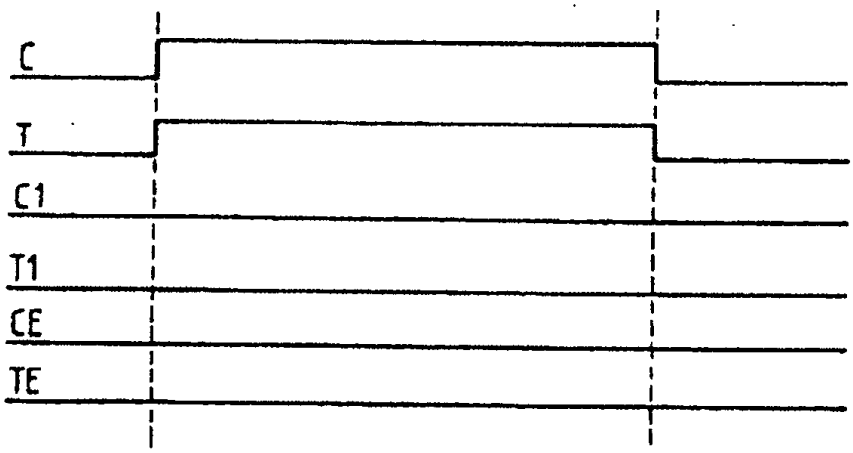

FIG.8c