



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 35 584 T2** 2007.11.29

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 062 761 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 35 584.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/30006**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 967 373.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/041354**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.12.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **29.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 5/16** (2006.01)

H04M 11/06 (2006.01)

H04L 5/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

115294 P 08.01.1999 US

(73) Patentinhaber:

**Matsushita Graphic Communication Systems,
Inc., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

Diehl & Partner GbR, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, FR, GB, IT, NL

(72) Erfinder:

**PALM, Stephen Matsushita Graphic Com. Syst,
Tokyo 153, JP**

(54) Bezeichnung: **AKTIVIERUNG VON MEHREREN XDSL-MODEMS DURCH SOWOHL HALB- ALS AUCH VOLLDU-
PLEXVERFAHREN**

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

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf ein Kommunikationsgerät wie beispielsweise ein Modem und ein Verfahren zum Ermöglichen einer Datenkommunikation und insbesondere auf ein Gerät und Verfahren gerichtet, das verschiedene Kommunikationskonfigurationen erfasst und eine geeignete Kommunikationskonfiguration auswählt, um eine Kommunikationsverbindung einzurichten.

2. Erörterung von Hintergrund- und anderen Informationen

[0002] Herkömmlicherweise wurden Datenkommunikationsgeräte wie beispielsweise Modems (sowohl analog als auch digital) über öffentliche vermittelnde Telefonnetze (PSTN) verwendet, um Daten zwischen einem ersten Ort und einem zweiten Ort zu übertragen. Solche Modems arbeiten in einem herkömmlichen Sprachfrequenzband (voice band) (beispielsweise etwa 0 bis 4 kHz Bandbreite) des PSTN. Frühe Modems übertragen Daten über das PSTN bei einer Geschwindigkeit von etwa 300 Bits pro Sekunde (bps) oder weniger. Im Laufe der Zeit und mit zunehmender Beliebtheit des Internet wurden schnellere Kommunikationsmaßnahmen (beispielsweise Modems) gefordert und entwickelt. Gegenwärtig überträgt das schnellste verfügbare analoge Modem (als ein ITU-T V.34-Modem bezeichnet, wie durch die International Telecommunication Union (ITU) definiert) unter idealen Bedingungen Daten bei einer Rate von etwa 33.600 bps. Diese Modems tauschen weiterhin Daten in der Bandbreite von etwa 4 kHz des PSTN aus.

[0003] Es ist nicht ungewöhnlich, Datendateien zu übertragen, die eine Größe von mehreren Megabytes (MB) aufweisen. Ein Modem, das unter Verwendung der V.34-Modulation arbeitet, benötigt eine lange Zeit, um solch eine Datei zu übertragen. Als ein Ergebnis hat sich ein Bedarf nach noch schnelleren Modems entwickelt.

[0004] Entsprechend wurden viele neue Kommunikationsverfahren vorgeschlagen und/oder entwickelt, um Daten über die lokale Twisted-Pair-Leitung übertragen, welche das Spektrum oberhalb des herkömmlichen 4 kHz-Bandes verwendet. Beispielsweise wurden/werden verschiedene "Geschmacksrichtungen" (Varianten) von Digital-Subscriber-Line- (DSL, digitaler Teilnehmeranschluss)-Modems entwickelt, wie beispielsweise, aber nicht eingeschränkt auf, DSL, ADSL, VDSL, HDSL, SHDSL und SDSL (welche Sammlung allgemein als xDSL bezeichnet wird). Mehrere der verschiedenen xDSL-Maßnahmen gestatten eine simultane Kommunikation über ein einzelnes Twisted-Pair im Sprachfrequenzband und in dem Band oberhalb des Sprachfrequenzbandes.

[0005] Jede xDSL-Variante verwendet eine unterschiedliche Kommunikationsmaßnahme, was zu unterschiedlichen Upstream- und/oder Downstream-Übertragungsgeschwindigkeiten führt, und verwendet unterschiedliche Frequenzbänder des Twisted-Pair-Kommunikationskanals. Ein weiterer Bereich physikalischer und umweltbezogener Einschränkungen der verschiedenen Konfigurationen der Twisted-Pair-Leitungen führt zu weit variierenden Erwartungen einer praktikablen Bandbreite für eine Kommunikationsleistungsfähigkeit. In Abhängigkeit von beispielsweise der Qualität der Twisted-Pair-Leitung (beispielsweise CAT3-Leitung vs. CAT5-Leitung) ist eine gegebene xDSL-Maßnahme möglicherweise nicht in der Lage, Daten bei ihrer angekündigten Maximumdatenübertragungsrate zu übertragen.

[0006] Während es xDSL-Technologien gibt und diese das Versprechen geben, das Hochgeschwindigkeitsdatenübertragungsproblem zu lösen, gibt es mehrere Hindernisse gegen eine rasche Aufstellung und Aktivierung von xDSL-Einrichtungen.

[0007] Viele verschiedene xDSL-Lösungen und Lösungen für Hochgeschwindigkeitszugangstechnologien wurden öffentlich, proprietär oder in de-facto-Standards beschrieben. Eine Einrichtung an jedem Ende einer Verbindung kann einen Standard (oder mehrere Standards) implementieren, die wechselseitig kompatibel sein können (oder nicht). Im allgemeinen waren Auftakt- und Initialisierungsverfahren der verschiedenen Standards bislang inkompatibel.

[0008] Leitungsumgebungen, die die xDSL-Datenkommunikationsmaßnahmen umgeben, wie beispielsweise ihre Fähigkeit, mit einem herkömmlichen analogen Modem nebeneinander zu bestehen, welches im herkömmlichen Sprachfrequenzband (beispielsweise 0–4 kHz Bandbreite) kommuniziert, Unterschiede der Einrichtung in einem Vermittlungssystem (Zentralbürosystem, central office system), die Leitungsqualität usw. sind

vielfältig, unterscheiden sich bedeutsam und sind kompliziert. Entsprechend ist es entscheidend, in der Lage zu sein, die Leistungsfähigkeiten des Kommunikationskanals zu bestimmen, zusätzlich dazu, in der Lage zu sein, die Leistungsfähigkeiten der Kommunikationseinrichtung zu bestimmen, um eine optimale und nicht-störende Kommunikationsverbindung einzurichten.

[0009] Benutzeranwendungen können einen weiten Bereich von Daten-Bandbreitenanforderungen haben. Obwohl ein Benutzer immer den xDSL-Standard höchster Kapazität benutzen könnte, der in einer Mehrfach-xDSL-Box enthalten ist, wird dies im allgemeinen der teuerste Dienst sein, da Kommunikationskosten im allgemeinen auf die verfügbare Bandbreite bezogen sind. Wenn eine Anwendung von niedriger Bandbreite verwendet wird, wünscht der Benutzer möglicherweise die Fähigkeit, einen Vorzug für einen xDSL-Dienst von niedriger Bandbreite (und damit einen weniger teuren Kommunikationsdienst) anzuzeigen, im Gegensatz zum Verwenden eines xDSL-Dienstes von hoher Bandbreite. Als Ergebnis ist es wünschenswert, ein System zu haben, das dem anderen Ende der Verbindung (beispielsweise der Vermittlungsstelle) automatisch Benutzerdienst- und Anwendungsanforderungen anzeigt.

[0010] Zusätzlich zur physikalischen Zusammensetzung der Kommunikationseinrichtung und des Kommunikationskanals wird die Komplexität eines Hochgeschwindigkeitsdatenzugangs auch durch Regulierungsmaßnahmen beeinflusst. Das Ergebnis war, dass mögliche Konfigurationskombinationen an jedem Ende eines Kommunikationskanals exponentiell zugenommen haben.

[0011] Der US Telecommunication Act von 1996 hat die breite Infrastruktur metallischer Twisted-Pair-Leitungen sowohl für die wettbewerbsbezogene (CLEC, Competitive Local Exchange Carrier) Verwendung als auch den etablierten Telefonanbieter (ILEC, Incumbent Local Exchange Carrier), der die Leitungen ursprünglich installierte, geöffnet. Daher haben mehrere Anbieter möglicherweise verschiedene Verantwortlichkeiten und Einrichtungen für eine einzelne Twisted-Pair-Leitung aufgestellt.

[0012] Bei einem bestimmten Vermittlungsstellenabschluss kann ein bestimmter Kommunikationskanal (Leitung) nur für ein reines Sprachfrequenzband, ISDN oder einen der vielen neuen xDSL(ADSL, VDSL, HDSL, SHDSL, SDSL, usw.)-Dienste bereitgestellt sein. Seit der Carterphone-Gerichtsentscheidung haben Telefondienstbenutzer (Teilnehmer) eine große Freiheit, Teilnehmer-Kommunikationsendgeräte (beispielsweise Telefone, Anrufbeantworter, Modems, usw.) auf Sprachfrequenzbandkanälen anzuordnen (d.h., zu installieren und zu verwenden). Teilnehmer-Endgeräte (CPE, Customer Premise Equipment) jedoch, die geleasteten Daten-schaltkreisen zugeordnet sind, wurden typischerweise vom Dienstanbieter bereitgestellt. Während der Hochgeschwindigkeitskommunikationsmarkt sich fortgesetzt entwickelt, werden die Teilnehmer auch Freiheit darin erwarten und einfordern, ihr eigenes CPE für Hochgeschwindigkeitsschaltkreise, die das Band oberhalb des herkömmlichen Sprachfrequenzbandes verwenden; auszuwählen und bereitzustellen. Dies wird einen vergrößerten Druck auf die Dienstanbieter ausüben, auf einen weiten Bereich von Einrichtungen, die unerwartet mit einer bestimmten Leitung verbunden werden, vorbereitet zu sein.

[0013] Die Teilnehmer-Endgeräte-Verdrahtungsbedingung/-konfiguration innerhalb des (beispielsweise Heim-, Büro-, usw.) Teilnehmer-Endgerätes sowie der Bereich von Geräten, die bereits an Knoten in der Verdrahtung angebracht sind, sind verschiedenartig und nicht-spezifizierbar. Es stellt große Kosten für einen Dienstanbieter dar, einen Techniker und/oder Handwerker auszusenden, die Endgeräte-Verdrahtung zu untersuchen und/oder eine Installation durchzuführen. Entsprechend ist ein effizientes und preiswertes (d.h. ohne menschlichen Eingriff) Verfahren erforderlich, die Initialisierung von Schaltkreisen in der Situation bereitzustellen, wo eine Unmenge von Kommunikationsverfahren und Konfigurationsverfahren existiert.

[0014] Noch weiterhin kann eine Vermittlungseinrichtung zwischen dem Kommunikationskanalabschluss und dem tatsächlichen Kommunikationsgerät vorhanden sein. Die Vermittlungseinrichtung kann arbeiten, eine bestimmte Leitung auf einen bestimmten Typ von Kommunikationsgerät zu richten.

[0015] Daher wird in Bezug auf einen Hochgeschwindigkeitsdatenzugriff dringend eine Auftakttechnologie (Gerät und Verfahren) benötigt, welche die verschiedenen Einrichtungsprobleme, Kommunikationskanalprobleme und aus einer regulierten Umgebung sich ergebenden Probleme löst.

[0016] In der Vergangenheit hat die ITU-T empfohlene Verfahren zum Beginnen einer Datenkommunikation über Sprachfrequenzbandkanäle veröffentlicht. Insbesondere wurden zwei Empfehlungen (Recommendations) herausgegeben:

- 1) Recommendation V.8 (09/94) – "Procedures for Starting Sessions of Data Transmission over the General Switched Telephone Network"; und

2) Recommendation V.8bis (08/96) – "Procedures for the Identification and Selection of Common Modes of Operation Between Data Circuit-terminating Equipments (DCEs) and Between Data Terminal Equipments (DTEs) over the General Switched Telephone Network".

[0017] Beide Empfehlungen verwenden eine Abfolge von von jedem Modem übertragenen Bits, um wechselseitig gemeinsame (geteilte) Betriebsmodi zu identifizieren und zu verhandeln, wie beispielsweise das verwendete Modulationsschema, Protokoll, usw.. Jedoch sind beide Auftaktabfolge-Empfehlungen nur auf herkömmliche Sprachfrequenzband-Kommunikationsverfahren anwendbar. Diese herkömmlichen Auftaktabfolgen sind nur dafür entworfen, zu arbeiten, wenn beide Enden der Kommunikation vollduplexfähig (V.8) oder halbduplexfähig (V.8bis) sind. Weil xDSL-Auftaktmechanismen vollduplex oder halbduplex sein können, sind alternative Prozeduren erforderlich, um den Auftakt-Mechanismus ohne Kenntnis darüber zu beginnen, ob die Geräte vollduplex- oder halbduplexfähig sind. Ferner ist es zum Verbinden mit Vollduplexsystemen aus dem Stand der Technik wünschenswert, das Leistungsmerkmal einer Rückwärtskompatibilität aufzunehmen.

[0018] US-A-4,897,831 und US-A-5,349,635 offenbaren Verfahren zum Bestimmen, ob eine Vollduplexkommunikation oder eine Halbduplexkommunikation durchgeführt werden kann.

Definitionen

[0019] Während der folgenden Erörterung werden die folgenden Definitionen verwendet:

- aktivierender Teilnehmer (activating station) (rufende Station, calling station) – die DTE-, DCE- und andere zugeordnete Anschlusseinrichtung, von der eine Aktivierung eines xDSL-Dienstes hervorgeht;
- antwortende Station – die DTE-, DCE- und andere zugeordnete Anschlusseinrichtung, die einen auf dem PSTN (GSTN) angeordneten Ruf beantwortet;
- Trägersatz – ein Satz von ein oder mehr Frequenzen, der einer PSD-Maske einer speziellen xDSL-Empfehlung zugeordnet ist;
- CAT3 – Verkabelung und Verkabelungskomponenten, die entworfen und getestet sind, bis zu 16 MHz von Kommunikationen zu übertragen. Verwendet für Sprach- und Daten-/LAN-Verkehr bis 10 Megabits pro Sekunde;
- CAT5 – Verkabelung und Verkabelungskomponenten, die entworfen und getestet sind, bis zu 100 MHz von Kommunikationen zu übertragen;
- Kommunikationsverfahren – Form von Kommunikation, manchmal als Modems, Modulationen, Zeilencodes, usw., bezeichnet;
- Downstream – Übertragungsrichtung von der xTU-C zu der xTU-R;
- Galf – ein Oktett mit dem Wert 81_{16} (81 hex); d.h., das Einerkomplement eines HDLC-Flags;
- auslösendes Signal – Signal, welches eine Auftaktprozedur auslöst;
- auslösende Station – DTE-, DCE- und andere zugeordnete Anschlusseinrichtung, die eine Auftaktprozedur auslöst;
- unzulässiger Rahmen – Rahmen, der weniger als vier Oktetts zwischen Flags aufweist, ausschließlich Transparent-Oktetts;
- Nachricht – in Rahmen gefasste Informationen, die über modulierte Übertragung transportiert werden;
- metallische Ortsleitung – Kommunikationskanal **5**, die metallischen Drähte, die die Ortsleitung zum Teilnehmer-Endgerät bilden;
- antwortendes Signal – in Antwort auf ein auslösendes Signal gesendetes Signal;
- antwortende Station – Station, die auf ein Auslösen einer Kommunikationstransaktion von der entfernten Station antwortet;
- Sitzung – aktive Kommunikations-Verbindung, gemessen vom Anfang zum Ende, zwischen Computern oder Anwendungen über ein Netz;
- Signal – Information, die über eine auf Tönen beruhende Übertragung transportiert wird;
- Signalisierungsfamilie – Gruppe von Trägersätzen, die ganzzahlige Vielfache einer bestimmten Trägerabstandsfrequenz sind;
- Splitter – Kombination eines Hochpassfilters und eines Tiefpassfilters, die dazu entworfen ist, eine metallische Ortsleitung in zwei Betriebsbänder aufzuteilen;
- Telefoniemodus – Betriebsmodus, in welchem (eher als modulierte informationstragende Nachrichten) Sprach- oder anderes Audio- als das Kommunikationsverfahren ausgewählt ist;
- Transaktion – Abfolge von Nachrichten, die entweder auf eine positive Bestätigung [ACT(1)], eine negative Bestätigung (NA) oder eine Zeitüberschreitung enden;
- Anschluss (terminal) – Station; und
- Upstream: Die Übertragungsrichtung von der xTU-R zu der xTU-C.

Abkürzungen

[0020] Die folgenden Abkürzungen werden während der ausführlichen Erörterung verwendet:
 ACK – Bestätigungsnachricht (Acknowledge Message);
 ADSL – asymmetrischer digitaler Teilnehmeranschluss;
 CCITT – International Telegraph and Telephone Consultative Committee;
 CDSL – kundenbezogener digitaler Teilnehmeranschluss;
 DSL – digitaler Teilnehmeranschluss;
 FSK – Frequency Shift Keying (gleitende Frequenzumtastung);
 GSTN – allgemeines vermittelndes Telefonnetz (dasselbe wie PSTN);
 HDSL – hochbitratiger digitaler Teilnehmeranschluss;
 HSTU-C – Handshakingbereich der zentralen xDSL-Anschlusseinheit (central terminal unit)(xTU-C);
 HSTU-R – Handshakingbereich der entfernten xDSL-Anschlusseinheit (remote terminal unit) (xTU-R);
 ISO – International Organization for Standardization;
 ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector;
 NAK – negative Bestätigungsnachricht;
 NTU – Netzabschlusseinheit (Teilnehmer-Endgeräte-Ende);
 POTS – traditioneller Fernsprechkreis;
 PSD – spektrale Leistungsdichte;
 PSTN – öffentliches vermittelndes Telefonnetz;
 RADSL – ratenadaptiver DSL;
 VDSL – DSL sehr hoher Geschwindigkeit;
 xDSL – einer der verschiedenen Typen von digitalen Teilnehmeranschlüssen (DSL);
 xTU-C – zentrale Anschlusseinheit eines xDSL; und
 xTU-R – entfernte Anschlusseinheit eines xDSL.

Zusammenfassung der Erfindung

[0021] Auf der Grundlage des Vorangegangenen ist es die Gesamtaufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kommunikationsverfahren nach Anspruch 1 zu entwickeln.

[0022] Eine erfindungsgemäße Aufgabe ist, ein Verfahren zum Durchführen einer Auftaktsitzung zum Einrichten einer Kommunikationssitzung zwischen einem ersten Kommunikationssystem (wie beispielsweise einem Vermittlungsstellensystem) und einem zweiten Kommunikationssystem (wie beispielsweise einem entfernten System) bereitzustellen. Eine Auftaktprozedur wird durch eines von dem ersten Kommunikationssystem und dem zweiten Kommunikationssystem ausgelöst, welches ein Signal von wenigstens einer Signalfamilie überträgt, wobei das erste Kommunikationssystem in Antwort auf eine Anforderung von dem zweiten Kommunikationssystem einen von einem Vollduplexbetriebsmodus und einem Halbduplexbetriebsmodus bestätigt. Das erste Kommunikationssystem richtet dann zur weiteren Kommunikation einen von dem Vollduplexbetriebsmodus und dem Halbduplexbetriebsmodus ein, welcher mit einem von dem zweiten Kommunikationssystem angeforderten Modus kompatibel ist.

[0023] Ferner wird eine Phase des übertragenen Signals bei vorbestimmten Zeitintervallen umgekehrt.

[0024] Gemäß einem erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal unterstützen das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem jeweils eine xDSL-Kommunikationssitzung zum Auslösen einer Hochgeschwindigkeits-xDSL-Kommunikationssitzung.

[0025] Gemäß einem anderen erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal kann eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit (beispielsweise eine analoge) eingerichtet werden, wenn eine Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung nicht eingerichtet werden kann.

[0026] Eine weitere erfindungsgemäße Aufgabe betrifft ein Verfahren, eine Auftaktsitzung durchzuführen, um eine von einer Vollduplexkommunikation und einer Halbduplexkommunikation zwischen einem ersten Kommunikationssystem (beispielsweise einem Vermittlungsstellensystem) und einem zweiten Kommunikationssystem (beispielsweise einem entfernten System) einzurichten. Eine Kommunikationssitzung (wie beispielsweise eine xDSL-Kommunikationssitzung) wird durch eines von dem ersten Kommunikationssystem und dem zweiten Kommunikationssystem in einem von einem Vollduplexbetriebsmodus und einem Halbduplexbetriebsmodus ausgelöst. Eine Anforderung wird für die Kommunikationssitzung ausgesandt, die in einem von dem Voll-

duplexbetriebsmodus und dem Halbduplexbetriebsmodus eingerichtet werden soll, wobei die Anforderung von dem zweiten Kommunikationssystem ausgesandt wird. Das Auslösen der Kommunikationssitzung wird dann abgeschlossen, indem das erste Kommunikationssystem einen von dem Vollduplexbetriebsmodus und dem Halbduplexbetriebsmodus verwendet, der einen von dem zweiten Kommunikationssystem angeforderten Modus ergänzt.

[0027] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eingerichtet werden kann, wenn eine Hochgeschwindigkeitskommunikation nicht eingerichtet werden kann. Die Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit umfasst eine Kommunikationssitzung, die eine Bandbreite von etwa 4 KHz besetzt.

[0028] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Aufgabe wird ein Verfahren zum Durchführen einer Auftaktsitzung zum Einrichten einer Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung offenbart. Ein erstes Kommunikationssystem (beispielsweise ein entferntes System) überträgt ein vorbestimmtes Signal an ein zweites Kommunikationssystem (beispielsweise ein Vermittlungsstellensystem), worin das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem beide einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützen. Das vorbestimmte Signal wird bei dem zweiten Kommunikationssystem erfasst, und das zweite Kommunikationssystem antwortet durch Übertragen eines ausgewählten Signals. Das Übertragen des vorbestimmten Signals wird von dem ersten Kommunikationssystem für eine vorbestimmte Dauer angehalten, wenn das ausgewählte Signal von dem ersten Kommunikationssystem erfasst wird. Ein zweites vorbestimmtes Signal, das einen Halbduplexbetriebsmodus anzeigt, wird von dem ersten Kommunikationssystem nach Ablauf der vorbestimmten Dauer übertragen, und das zweite Kommunikationssystem stellt die Übertragung ein, sobald es das zweite vorbestimmte Signal erfasst. Der Halbduplexmodus wird von dem zweiten Kommunikationssystem bestätigt, indem das ausgewählte Signal abgestellt wird, so dass eine Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung im Halbduplexmodus eingerichtet ist.

[0029] In einem erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal unterstützen das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem jeweils eine xDSL-Kommunikationssitzung hoher Geschwindigkeit.

[0030] Ein weiteres erfindungsgemäßes Leistungsmerkmal besteht darin, dass das erste Kommunikationssystem das vorbestimmte Signal von wenigstens einem vorbestimmten Satz von Signalfamilien überträgt.

[0031] Gemäß einem erfindungsgemäßen Vorteil überträgt das erste Kommunikationssystem das zweite vorbestimmte Signal von Neuem, wenn der Halbduplexmodus nicht von dem zweiten Kommunikationssystem bestätigt wird, um so erneut zu versuchen, die Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung im Halbduplexmodus einzurichten. Ferner kann das erste Kommunikationssystem ein drittes vorbestimmtes Signal übertragen, wenn der Halbduplexmodus nicht von dem zweiten Kommunikationssystem bestätigt wird, um so zu versuchen, eine Kommunikationssitzung im Vollduplexmodus einzurichten.

[0032] Gemäß einem weiteren erfindungsgemäßen Vorteil wird eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eingerichtet, wenn eine Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung im Halbduplexmodus nicht eingerichtet werden kann. Solch eine Kommunikationssitzung umfasst eine Kommunikationssitzung, die eine Bandbreite von etwa 4 KHz besetzt.

[0033] Eine weitere erfindungsgemäße Aufgabe betrifft, ein Verfahren zum Durchführen einer Auftaktsitzung einer Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung zu offenbaren, in welcher ein erstes Kommunikationssystem (wie beispielsweise ein entferntes System) ein vorbestimmtes Signal an ein zweites Kommunikationssystem (wie beispielsweise ein Vermittlungsstellensystem) überträgt, wobei das erste Kommunikationssystem nur einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützt, während das zweite Kommunikationssystem nur einen Vollduplexbetriebsmodus unterstützt. Das vorbestimmte Signal wird bei dem zweiten Kommunikationssystem erfasst, welches durch Übertragung eines ausgewählten Signals antwortet. Die Übertragung des vorbestimmten Signals wird für eine vorbestimmte Dauer angehalten, wenn das ausgewählte Signal durch das erste Kommunikationssystem erfasst wird. Ein zweites vorbestimmtes Signal, das einen Halbduplexbetriebsmodus anzeigt, wird dann durch das erste Kommunikationssystem nach Ablauf der vorbestimmten Dauer übertragen. Das erste Kommunikationssystem erfasst, dass das zweite Kommunikationssystem damit fortfährt, das ausgewählte Signal während der Zeit, während der das zweite vorbestimmte Signal erfasst worden sein sollte, zu übertragen, und schließt daher, dass ein Halbduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0034] Das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem können jeweils eine

xDSL-(beispielsweise eine Hochgeschwindigkeits-xDSL-)Kommunikationssitzung unterstützen.

[0035] Gemäß einem erfindungsgemäßen Vorteil kann eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit (die beispielsweise eine Bandbreite von 4 KHz besetzt) eingerichtet werden, wenn der Halbduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0036] Ein noch weiterer erfindungsgemäßer Vorteil ist, dass ein Abschlusssignal durch das erste Kommunikationssystem übertragen werden kann, um die Auftaktsitzung abzuschließen, wenn der Halbduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0037] In einer weiteren erfindungsgemäßen Aufgabe wird eine Auftaktsitzung einer Hochgeschwindigkeitskommunikation durchgeführt, indem ein erstes Kommunikationssystem ein erstes vorbestimmtes Signal an ein zweites Kommunikationssystem sendet, in welchem das erste Kommunikationssystem nur einen Vollduplexbetriebsmodus unterstützt, während das zweite Kommunikationssystem nur einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützt. Das vorbestimmte Signal wird bei dem zweiten Kommunikationssystem erfasst, welches durch Übertragung eines ausgewählten Signals antwortet. Wenn das ausgewählte Signal durch das erste Kommunikationssystem erfasst wird, wird die Übertragung des vorbestimmten Signals für eine vorbestimmte Dauer angehalten. Ein zweites vorbestimmtes Signal, das einen Vollduplexbetriebsmodus anzeigt, wird dann durch das erste Kommunikationssystem nach Ablauf der vorbestimmten Dauer übertragen. Wenn das erste Kommunikationssystem bestimmt, dass das zweite Kommunikationssystem die Übertragung des ausgewählten Signals eingestellt hat, nachdem das zweite vorbestimmte Signal übertragen wurde, schließt das erste Kommunikationssystem, dass zwischen dem ersten Kommunikationssystem und dem zweiten Kommunikationssystem ein Vollduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0038] Gemäß einem erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal können das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem jeweils eine xDSL- (beispielsweise ein Hochgeschwindigkeits-xDSL-) Kommunikationssitzung unterstützen.

[0039] Ein weiteres erfindungsgemäßes Leistungsmerkmal besteht darin, dass die Erfindung eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit (beispielsweise analog) einrichtet, falls der Vollduplexmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann. Die Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit besetzt vorzugsweise eine Bandbreite von etwa 4 KHz.

[0040] Ein noch weiteres erfindungsgemäßes Leistungsmerkmal ist, dass ein Abschlusssignal (beispielsweise durch das erste Kommunikationssystem) übertragen wird, um die Auftaktsitzung abzuschließen, wenn der Vollduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0041] In einer weiteren erfindungsgemäßen Aufgabe wird ein Verfahren offenbart zum Durchführen einer Auftaktsitzung einer Hochgeschwindigkeitskommunikation, indem ein Zentralsystem ein vorbestimmtes Signal an ein erstes Kommunikationsvermittlungssystem (communication office system) überträgt, wobei das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem beide einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützen; Erfassen des vorbestimmten Signals bei dem ersten Kommunikationssystem, wobei das erste Kommunikationssystem auf das zweite Kommunikationssystem antwortet, indem es ein ausgewähltes Signal, das einen Halbduplexbetriebsmodus anzeigt, an das zweite Kommunikationssystem überträgt; für eine bestimmte Dauer Anhalten der Übertragung des vorbestimmten Signals, wenn das ausgewählte Signal von dem zweiten Kommunikationssystem erfasst wird, wobei ein zweites vorbestimmtes Signal, das einen Halbduplexbetriebsmodus anzeigt, von dem ersten Kommunikationssystem an das zweite Kommunikationssystem übertragen wird; und Bestätigen des Halbduplexmodus' durch das zweite Kommunikationssystem, so dass eine Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung im Halbduplexmodus eingerichtet ist.

[0042] Eine weitere erfindungsgemäße Aufgabe betrifft ein Verfahren zum Durchführen einer Auftaktsitzung einer Hochgeschwindigkeitskommunikation, indem ein Zentralsystem ein vorbestimmtes Signal an ein erstes Kommunikationssystem überträgt, wobei das erste Kommunikationssystem nur einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützt, während das zweite Kommunikationssystem nur einen Vollduplexbetriebsmodus unterstützt; Erfassen des vorbestimmten Signals bei dem ersten Kommunikationssystem, wobei das erste Kommunikationssystem auf das zweite Kommunikationssystem antwortet, indem es ein ausgewähltes Signal überträgt, das einen Halbduplexbetriebsmodus anzeigt; und, durch das erste Kommunikationsbürosystem, Erfassen, dass das zweite Kommunikationssystem fortfährt, das vorbestimmte Signal zu übertragen, nachdem das ausgewählte Signal übertragen wurde, wobei das erste Kommunikationssystem schließt, dass zwischen dem ersten Kommunikationssystem und dem zweiten Kommunikationssystem ein Halbduplexbetriebsmodus hoher Ge-

schwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0043] Gemäß einem erfindungsgemäßen Leistungsmerkmal unterstützen das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem jeweils eine xDSL-Kommunikationssitzung hoher Geschwindigkeit.

[0044] Darüber hinaus kann eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eingerichtet werden, wenn der Halbduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0045] Ein noch weiteres erfindungsgemäßes Leistungsmerkmal ist, dass das erste Kommunikationssystem ein Abschlussignal überträgt, um die Auftaktsitzung abzuschließen, wenn der Halbduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann.

[0046] In einer weiteren erfindungsgemäßen Aufgabe wird eine Auftaktsitzung einer Hochgeschwindigkeitskommunikation durchgeführt, indem ein Zentralsystem ein vorbestimmtes Signal an ein erstes Kommunikationssystem überträgt, wobei das erste Kommunikationssystem nur einen Vollduplexbetriebsmodus unterstützt, während das zweite Kommunikationssystem nur einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützt; Erfassen des vorbestimmten Signals bei dem ersten Kommunikationssystem, wobei das erste Kommunikationssystem dem zweiten Kommunikationssystem durch Übertragen eines ausgewählten Signals, das einen Vollduplexmodus anzeigt, an das zweite Kommunikationssystem antwortet; Anhalten der Übertragung des vorbestimmten Signals, wenn das zweite Kommunikationssystem das durch das erste Kommunikationssystem übertragene ausgewählte Signal erfasst; und, durch das erste Kommunikationssystem, Bestimmen, dass das zweite Kommunikationssystem das Übertragen des vorbestimmten Signals eingestellt hat, nachdem das ausgewählte vorbestimmte Signal übertragen wurde, wobei das erste Kommunikationssystem schließt, dass ein Vollduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit zwischen dem ersten Kommunikationssystem und dem zweiten Kommunikationssystem nicht eingerichtet werden kann.

[0047] Es wird angemerkt, dass das erste Kommunikationssystem und das zweite Kommunikationssystem jeweils eine xDSL-Kommunikationssitzung hoher Geschwindigkeit unterstützen können. Zusätzlich kann eine Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eingerichtet werden, wenn der Vollduplexbetriebsmodus hoher Geschwindigkeit nicht eingerichtet werden kann. Bevor die Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eingerichtet wird, überträgt das erste Kommunikationssystem ein Abschlussignal, um die Auftaktsitzung abzuschließen.

[0048] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf die folgenden Dokumente:

- Recommendation V.8 (09/94) mit dem Titel "Procedures for Starting Sessions Of Data Transmission Over The General Switched Telephone Network", veröffentlicht von dem Telecommunication Standardization Sector of the ITU;
- Recommendation V.8bis (08/96) mit dem Titel "Procedures For The Identification And Selection Of Common Modes Of Operation Between Data Circuit-Terminating Equipments (DCEs) and Between Data Terminal Equipments (DTEs) Over The General Switched Telephone Network", veröffentlicht von dem Telecommunication Standardization Sector of the ITU;
- Recommendation T.35 mit dem Titel "Procedure For The Allocation Of CCITT Defined Codes For Non-standard Facilities", veröffentlicht von dem Telecommunication Standardization Sector of the ITU; und
- Recommendation V.34 (10/96) mit dem Titel "A Modem Operating At Data Signaling Rates Of Up To 33,600 bit/s For Use On The General Switched Telephone Network And On Leased Point-To-Point 2-Wire Telephone-Type Circuits", veröffentlicht von dem Telecommunication Standardization Sector of the ITU.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0049] Die vorangegangenen und andere erfindungsgemäße Aufgaben, Leistungsmerkmale und Vorteile werden von der folgenden spezielleren Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen deutlich werden, wie sie in den begleitenden Figuren dargestellt sind, die als ein nicht-einschränkendes Beispiel dargestellt sind, worin sich Bezugszeichen auf die gleichen Teile durch die verschiedenen Ansichten beziehen, und worin:

[0050] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Datenkommunikationssystems zeigt, welches ein Modemgerät gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform verwendet;

[0051] [Fig. 2](#) ein ausführliches Blockdiagramm eines Datenkommunikationssystems von [Fig. 1](#) zeigt;

[0052] [Fig. 3](#) einen durch die xTU-R ausgelösten Auftakt zeigt, wobei sowohl die xTU-R als auch die xTU-C

den Vollduplexmodus unterstützen;

[0053] [Fig. 4](#) einen durch die xTU-C ausgelösten Auftakt zeigt, wobei sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Vollduplexmodus unterstützen;

[0054] [Fig. 5](#) eine Zeitvorgabeabfolge (timing sequence) zum Deaktivieren einer Sitzung durch entweder die xTU-R oder die xTU-C unter Verwendung von Vollduplexprozeduren zeigt;

[0055] [Fig. 6](#) eine Zeitvorgabeabfolge zum Deaktivieren einer Sitzung durch entweder die xTU-R oder die xTU-C unter Verwendung von Halbduplexprozeduren zeigt;

[0056] [Fig. 7](#) einen durch die xTU-R ausgelösten Auftakt zeigt, wobei sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützen;

[0057] [Fig. 8](#) einen durch die xTU-R ausgelösten Auftakt zeigt, wobei die xTU-R den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C den Vollduplexmodus unterstützt;

[0058] [Fig. 9](#) einen durch die xTU-R ausgelösten Auftakt zeigt, wobei die xTU-R den Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützt;

[0059] [Fig. 10](#) einen durch die xTU-C ausgelösten Auftakt zeigt, wobei sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützen;

[0060] [Fig. 11](#) einen durch die xTU-C ausgelösten Auftakt zeigt, wobei die xTU-R den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C den Vollduplexmodus unterstützt; und

[0061] [Fig. 12](#) einen durch die xTU-C ausgelösten Auftakt zeigt, wobei die xTU-R den Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützt.

Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0062] Die hierin gezeigten Einzelheiten sind nur beispielhaft und für Zwecke einer erläuternden Erörterung erfindungsgemäßer Ausführungsformen und werden dargestellt, um das bereitzustellen, was als die nützlichste und am leichtesten verständliche Beschreibung der erfindungsgemäßen Prinzipien und konzeptmäßigen Aspekte angesehen wird. In dieser Hinsicht wird kein Versuch unternommen, strukturelle Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ausführlicher als für das grundlegende Verständnis der Erfindung notwendig ist, zu zeigen, wobei die mit den Figuren zusammengeordnete Beschreibung dem Fachmann offenbart, wie die vorliegende Erfindung in Praxis ausgeführt werden kann.

[0063] Gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform umfasst ein Datenkommunikationssystem ein Vermittlungsstellensystem **2** und ein entferntes System **4**, welche über einen Kommunikationskanal **5** miteinander gekoppelt sind, wie in [Fig. 1](#) gezeigt.

[0064] Das Vermittlungsstellensystem **2** umfasst einen Hauptverteilungsrahmen (MDF, main distribution frame) **1**, der arbeitet, das Vermittlungsstellensystem **2** mit dem Kommunikationskanal **5** zu koppeln. Der Hauptverteilungsrahmen (MDF) **1** arbeitet, um, beispielsweise, von außen kommende Telefonleitungen (beispielsweise Kommunikationskanal **5**) auf einer Seite und interne Leitungen (beispielsweise interne vermittlungsstellenleitungen) auf der anderen Seite zu verbinden.

[0065] Das entfernte System **4** umfasst ein Netzschnittstellengerät (NID, network interface device) **3**, das arbeitet, um das entfernte System **4** mit dem Kommunikationskanal **5** zu koppeln. Das Netzschnittstellengerät (NID) **3** koppelt die Einrichtung des Benutzers mit dem Kommunikationsnetz (beispielsweise dem Kommunikationskanal **5**).

[0066] Es wird verstanden, dass die vorliegende Erfindung auf andere Kommunikationsgeräte angewandt werden kann, ohne von dem Geist und/oder Bereich der Erfindung abzuweichen. Während die vorliegende Erfindung unter Bezug auf ein eine Twisted-Pair-Leitung verwendendes Telefonkommunikationssystem beschrieben wird, wird es ferner verstanden, dass die Erfindung auf andere Übertragungssysteme anwendbar ist, wie beispielsweise, aber nicht eingeschränkt auf, Kabelkommunikationssysteme (beispielsweise Kabelmodems), optische Kommunikationssysteme, drahtlose Systeme, Infrarotkommunikationssysteme, usw., ohne

von dem Geist und/oder Bereich der Erfindung abzuweichen.

Beschreibung der zugrundeliegenden Hardware

[0067] [Fig. 2](#) zeigt ein ausführliches Blockdiagramm der ersten Ausführungsform des Datenkommunikationssystem von [Fig. 1](#). Diese Ausführungsform stellt eine typische Installation dar, in welcher sowohl das Vermittlungssystem **2** als auch das entfernte System **4** die vorliegende Erfindung implementieren.

[0068] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst das Vermittlungssystem **2** einen Tiefpassfilter **34** und einen Hochpassfilter **38**, einen Test-Verhandlung-Block **46**, einen Hochgeschwindigkeitsdaten empfangenden Abschnitt **68**, einen Hochgeschwindigkeitsdaten übertragenden Abschnitt **70** und einen Computer **82**. Man versteht, dass der Computer **82** eine generische Schnittstelle zu einer an der Vermittlungsstelle angeordneten Netzeinrichtung ist. Der Test-Verhandlung-Block **46** führt alle die Verhandlungs- und Untersuchungsprozeduren durch, welche vor dem Auslösen einer tatsächlichen Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation stattfinden.

[0069] Der Tiefpassfilter (low pass filter) **34** und Hochpassfilter (high pass filter) **38** arbeiten, um die über den Kommunikationskanal **5** übertragenen Kommunikationssignale zu filtern. Der Test-Verhandlung-Block **46** testet und verhandelt Bedingungen, Kapazitäten, usw., des Vermittlungssystem **2**, des entfernten Systems **4** und des Kommunikationskanals **5**. Die Prozeduren des Test-Verhandlung-Blocks **46** werden vor der Auswahl der empfangenden und übertragenden Abschnitte (beispielsweise Modems) **68** und **70** eines Hochgeschwindigkeitsmodems abgeschlossen und lösen diese Auswahl aus. Der mit Hochgeschwindigkeit empfangende Abschnitt **68** arbeitet, um von dem entfernten System **4** übertragene Hochgeschwindigkeitsdaten zu empfangen, während der Hochgeschwindigkeitsdaten übertragende Abschnitt **70** Hochgeschwindigkeitsdaten an das entfernte System **4** überträgt. Die Hochgeschwindigkeitsabschnitte **68** und **70** können beispielsweise ADSL-, HDSL-, SHDSL-, VDSL-, CDSL-Modems umfassen, sind aber hierauf nicht einzuschränken. Die Hochgeschwindigkeitsabschnitte **68** und **70** können eine Mehrzahl von Hochgeschwindigkeitsübertragungsgeräten sein, welche den gemeinsamen Block **46** während der anfänglichen Verhandlungsprozedur "teilen". Der Verhandlungsdaten empfangende Abschnitt **52** und der Hochgeschwindigkeitsdaten empfangende Abschnitt **68** übertragen Signale an den Computer **82**. Der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **54** und der Hochgeschwindigkeitsdaten übertragende Abschnitt **70** empfangen von dem Computer **82** ausgesandte Signale.

[0070] In der offenbarten Ausführungsform umfasst der Test-Verhandlung-Block **46** einen Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **52** und einen Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **54**. Der Verhandlungsdaten empfangende Abschnitt **52** empfängt Verhandlungsdaten, während der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **54** Verhandlungsdaten überträgt. Der Betrieb der verschiedenen Abschnitte des Vermittlungssystem **2** wird ausführlich unten beschrieben.

[0071] Das entfernte System **4** umfasst einen Tiefpassfilter **36**, einen Hochpassfilter **40**, einen Test-Verhandlung-Block **48**, einen Hochgeschwindigkeitsdaten empfangenden Abschnitt **72**, einen Hochgeschwindigkeitsdaten übertragenden Abschnitt **66** und einen Computer **84**. Man versteht, dass der Computer **84** eine generische Schnittstelle zu einer an dem entfernten System angeordneten Netzeinrichtung ist. Der Test-Verhandlung-Block **48** führt alle die Verhandlungs- und Untersuchungsprozeduren durch, welche vor der tatsächlichen Hochgeschwindigkeitsdatenkommunikation stattfinden.

[0072] Der Tiefpassfilter **36** und Hochpassfilter **40** arbeiten, um über den Kommunikationskanal **5** übertragene Kommunikationssignale zu filtern. Der Test-Verhandlung-Block **48** testet und verhandelt Bedingungen, Kapazitäten, usw., des Vermittlungssystem **2**, des entfernten Systems **4** und des Kommunikationskanals **5**. Der mit Hochgeschwindigkeit empfangende Abschnitt **72** arbeitet, um von dem Vermittlungssystem **2** übertragene Hochgeschwindigkeitsdaten zu empfangen, während der Hochgeschwindigkeitsdaten übertragende Abschnitt **66** Hochgeschwindigkeitsdaten an das Vermittlungssystem **2** überträgt. Der Verhandlungsdaten empfangende Abschnitt **56** und der Hochgeschwindigkeitsdaten empfangende Abschnitt **72** übertragen Signale an den Computer **84**. Der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **50** und der Hochgeschwindigkeitsdaten übertragende Abschnitt **66** empfangen von dem Computer **84** ausgesandte Signale.

[0073] In der offenbarten Ausführungsform umfasst der Test-Verhandlung-Block **48** einen Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **56** und einen Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **50**. Der Verhandlungsdaten empfangende Abschnitt **56** empfängt Verhandlungsdaten, während der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **50** Verhandlungsdaten überträgt. Der Betrieb der verschiedenen Abschnitte des entfernten Systems **4** wird unten ausführlich beschrieben.

[0074] Der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **50** des entfernten Systems **4** überträgt die Upstream-Verhandlungsdaten an den Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **52** des Zentralsystems **2**. Der Verhandlungsdaten übertragende Abschnitt **54** des Zentralsystems **2** überträgt die Downstream-Verhandlungsdaten an den Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **56** des entfernten Systems **4**.

[0075] Das Vermittlungsstellensystem **2** umfasst eine Mehrzahl von Kanälen **6**, **10**, **14**, **16** und **18**, die verwendet werden, um mit einer Mehrzahl von Kanälen **22**, **26**, **28**, **30** und **32** des entfernten Systems **4** zu kommunizieren. In dieser Hinsicht wird angemerkt, dass der Kanal **6** in der offenbarten Ausführungsform einen zentralen Sprachkanal umfasst, der dazu verwendet wird, direkt mit einem entsprechenden entfernten Sprachkanal **32** in einem herkömmlichen Sprachfrequenzband (beispielsweise 0 Hz bis etwa 4 kHz) zu kommunizieren, welches durch Tiefpassfilter **34** und **36** gefiltert wurde. Ein entfernter Sprachkanal **33** wird ferner in dem entfernten System **4** bereitgestellt, welches nicht unter der Steuerung des Vermittlungsstellensystems **2** ist. Der entfernte Sprachkanal **33** ist parallel zu dem Kommunikationskanal **5** (aber vor dem Tiefpassfilter **36**) verbunden, und stellt daher denselben Dienst wie der entfernte Sprachkanal **32** bereit. Weil jedoch dieser Kanal vor dem Tiefpassfilter **36** verbunden ist, enthält der entfernte Sprachkanal **33** sowohl das Hochgeschwindigkeitsdatensignal als auch ein Sprachsignal.

[0076] Es wird angemerkt, dass die Filter angeordnet sein können, unterschiedliche Frequenzkennlinien aufzuweisen, so dass eine Kommunikation unter Verwendung anderer niederbandiger Kommunikationsverfahren stattfinden kann, wie beispielsweise ISDN zwischen den Sprachkanälen **6** und **32**. Die Hochpassfilter **38** und **40** sind ausgewählt, um ein Frequenzspektrum oberhalb 4 kHz sicherzustellen. Es wird angemerkt, dass einige Systeme einige (oder alle) der Filter **34**, **36**, **38** und **40** weder erfordern noch implementieren.

[0077] Bitströme **10**, **14**, **16** und **18** (in dem Vermittlungsstellensystem **2**) und Bitströme **22**, **26**, **28** und **30** (in dem entfernten System **4**) umfassen digitale Bitströme, die zur Kommunikation zwischen dem zentralen Computer **82** bzw. dem entfernten Computer **84** verwendet werden. Es wird verstanden, dass es innerhalb des erfindungsgemäßen Bereiches ist, dass die Bitströme **10**, **14**, **16** und **18** als diskrete Signale (wie gezeigt) implementiert oder in eine Schnittstelle oder Kabel gebündelt oder in einen einzelnen Strom gemultiplext sein könnten, ohne den erfindungsgemäßen Bereich und/oder Funktion abzuändern. Beispielsweise können die Bitströme **10**, **14**, **16** und **18** als eine Schnittstelle konfiguriert sein, die zu einem RS-232-, parallelen, Firewire-(IEEE-1394)-, Universal-Serial-Bus-(USB)-, drahtlosen oder Infrarot-(IrDA)-Standard (wobei sie aber nicht hierauf eingeschränkt sind) kompatibel ist. In ähnlicher Weise wird es verstanden, dass die Bitströme **22**, **26**, **28** und **30** als diskrete Signale (wie in den Figuren gezeigt) implementiert oder in eine Schnittstelle oder Kabel gebündelt oder in einen einzelnen Strom gemultiplext sein können, wie oben beschrieben.

[0078] Verhandlungsdaten (beispielsweise Steuerungsinformationen), die dem Zustand der Kommunikationsleitung (beispielsweise Frequenzkennlinien, Rauschkennlinien, Anwesenheit oder Abwesenheit eines Splitters, usw.) entsprechen, Leistungsfähigkeiten der Einrichtung sowie Benutzer- und Anwendungsdienstanforderungen werden zwischen dem Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **52** und Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **54** des Vermittlungsstellensystems **2** und dem Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **56** und Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **50** des entfernten Systems **4** ausgetauscht.

[0079] Die wesentlichen Leistungsmerkmale des Hardwarebereiches der Erfindung ist die in den Test-Verhandlung-Blöcken **46** und **48** enthaltene Funktionalität, welche Blöcke die Bedingungen, Leistungsfähigkeiten, usw., des Vermittlungsstellensystems **2**, des entfernten Systems **4** und des Kommunikationskanals **5** testen und verhandeln. In der Praxis ist die Konfiguration des Vermittlungsstellensystems **2** und des entfernten Systems **4** weiten Abwandlungen ausgesetzt. Beispielsweise ist die Konfiguration des externen Sprachkanals **33** nicht unter der Steuerung derselben Einheiten, die das Vermittlungsstellensystem **2** steuern. In ähnlicher Weise sind die Leistungsfähigkeiten und Konfiguration des Kommunikationskanals **5** auch weiten Abwandlungen ausgesetzt. In der offenbarten Ausführungsform sind die Test-Verhandlung-Blöcke **46** und **48** in Modems **42** und **44** eingebettet. Die Funktionalität der Test-Verhandlung-Blöcke **46** und **48** können jedoch alternativ separat und verschieden von den Modems **42** und **44** implementiert sein. Zwischen den Test-Verhandlung-Blöcken **46** und **48** übertragene und empfangene Signale werden zum Testen der Umgebung selbst wie auch zum Kommunizieren der Testergebnisse zwischen dem Vermittlungsstellensystem **2** und dem entfernten System **4** verwendet.

[0080] Der Zweck jedes Signalpfades in [Fig. 2](#) wird erklärt, gefolgt von einer Erklärung der zur Erzeugung der Signale verwendeten Geräte. Beispiele spezieller Werte für die verschiedenen Frequenzen werden unten ausführlich erörtert.

[0081] In der offenbarten Ausführungsform wird ein Frequenzmultiplex (FDM, frequency division multiplexing) für verschiedene Kommunikationspfade zum Austauschen von Informationen zwischen dem Vermittlungsstellensystem **2** und dem entfernten System **4** verwendet. Es wird jedoch verstanden, dass andere Verfahren (wie beispielsweise, aber nicht hierauf eingeschränkt, CDMA, TDMS, Spreizspektrum, usw.) verwendet werden können, ohne von dem erfindungsgemäßen Bereich abzuweichen.

[0082] Der Bereich von der Frequenz 0 Hz bis zu der Frequenz 4 kHz wird typischerweise als das PSTN-Sprachfrequenzband bezeichnet. Einige der neueren Kommunikationsverfahren versuchen typischerweise das Frequenzspektrum oberhalb von 4 kHz für eine Datenkommunikation zu verwenden. Typischerweise tritt die erste Frequenz, wo eine Übertragungsleistung gestattet ist, bei etwa 25 kHz auf. Es kann jedoch jegliche Frequenz verwendet werden. In dieser Hinsicht wird angemerkt, dass Tone-Bursts bei einer Frequenz von 34,5 kHz verwendet werden, um T1E1 T1.413 ADSL-Modems auszulösen. Als ein Ergebnis sollte, wenn möglich, diese Frequenz in dem von Vorläufer-Verhandlungs-Verfahren verwendeten Spektrum vermieden werden.

[0083] Die Kommunikationspfade sind paarweise definiert, ein Pfad für eine Upstream-Kommunikation von dem entfernten System **4** zu dem Vermittlungsstellensystem **2** und ein anderer Pfad für eine Downstream-Kommunikation von dem Vermittlungsstellensystem **2** zu dem entfernten System **4**. Die Verhandlungs-Upstreambits werden von dem Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **50** des entfernten Systems **4** übertragen und von dem Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **52** des Vermittlungsstellensystems **2** empfangen. Die Verhandlungs-Downstreambits werden von dem Verhandlungsdaten übertragenden Abschnitt **54** des Vermittlungsstellensystems **2** übertragen und von dem Verhandlungsdaten empfangenden Abschnitt **56** des entfernten Systems **4** empfangen. Sobald das Verhandlungs- und Hochgeschwindigkeitstraining abgeschlossen wurde, verwenden das Vermittlungsstellensystem **2** und das entfernte System **4** die Hochgeschwindigkeitsdaten übertragenden Abschnitte **66** und **70** sowie Hochgeschwindigkeitsdaten empfangende Abschnitte **72** und **68**, um eine Duplexkommunikation durchzuführen.

[0084] Alle Nachrichten in der vorliegenden Erfindung werden mit einem oder mehreren Trägern gesendet, wobei, beispielsweise, eine Differential (Binary) Phase Shift Keying (DPSK)-Modulation (differentielle (binäre) Phasenumtastungsmodulation) verwendet wird. Der Übertragungspunkt wird um 180 Grad von dem vorangehenden Punkt gedreht, wenn das Übertragungsbit eine 1 ist und der Übertragungspunkt wird um 0 Grad von dem vorangehenden Punkt gedreht, wenn das Übertragungsbit eine 0 ist. Jeder Nachricht geht ein Punkt bei einer beliebigen Trägerphase voraus. Die Frequenzen der Träger und die Prozeduren zum Starten der Modulation von Trägern und Nachrichten werden unten beschrieben.

[0085] Die vorliegende Erfindung bemüht sich sehr, sowohl, bevor die Handshakeprozedur durchgeführt wird, als auch während der Handshakeprozedur, in spektraler Hinsicht rücksichtsvoll oder so unaufdringlich wie möglich zu sein. Träger werden typischerweise so ausgewählt, dass sie für Upstream- und Downstreampfade unterschiedlich sind, bestehende Systemaktivierungstöne vermeiden, sich in vernünftigem Maße robust gegen Intermodulationsprodukte verhalten, einen genügenden Abstand aufweisen, usw.. Einige geeignete Sätze von Trägertönen unter Verwendung von Grundfrequenzen von 4,3125 kHz und 4,0 kHz sind unten gezeigt:

Signalziel	Upstream-Frequenzindizes (N)	Downstream-Frequenzindizes (N)
A43	9 17 25	40 56 64
B43	37 45 53	72 88 96
C43	7 9	12 14 64
A4	3	5
B4	4 28 34	66 67 76

[0086] Nachdem das entfernte System **4** die Einrichtungsleistungsfähigkeiten, welche die Anwendung wünscht, und die Kanaleinschränkungen analysiert, fällt es eine endgültige Entscheidung hinsichtlich des zu verwendenden Kommunikationsverfahrens.

[0087] Nachdem das Vermittlungsstellensystem **2** die endgültige Entscheidung empfangen hat, wird die

Übertragung der Verhandlungs-Downstreamdaten eingestellt. Wenn das entfernte System 4 den Energieverlust (Träger) von dem Vermittlungsstellensystem 2 erfasst, stellt das entfernte System 4 die Verhandlungs-Upstreamdaten ein. Nach einer kurzen Verzögerung beginnt das verhandelte Kommunikationsverfahren seine Initialisierungsprozeduren.

Auftaktprotokoll

[0088] Entweder das Vermittlungsstellensystem (xTU-C) 2 oder das entfernte System (xTU-R) 4 können Modulationskanäle auslösen. Sobald die Verhandlungsmodulationskanäle eingerichtet sind, wird die entfernte Station immer als das auslösende Modem angesehen (hinsichtlich der Transaktionsnachrichten) und das Vermittlungsstellenendgerät wird als die antwortende Station angesehen.

[0089] In der folgenden Beschreibung werden die Merkmale der übertragenen Signale auf die Art, wie die Signale benannt sind, unterschieden und identifiziert. Verschiedene Präfixe und Suffixe werden hinzugefügt, um zwischen einem Ort auf einer Zeitabfolge und welche Einheit das Signal gerade sendet, zu unterscheiden.

[0090] TONE (Einzahl) – unmodulierte Träger von einer Trägerfamilie.

[0091] TONES (Plural) – unmodulierte Träger von einer oder mehreren Trägerfamilien.

[0092] TONES-REQ (Plural) – unmodulierte Träger mit periodischen Phasenumkehrungen von einer oder mehreren Trägerfamilien.

[0093] FLAGS – Hex-Zeichen "7E", das mit modulierten Trägern gesendet wird.

[0094] GALF – Hex-Zeichen "81", das mit modulierten Trägern gesendet wird. (Inverses von "7E").

[0095] [Fig. 3–Fig. 12](#) zeigen ferner zwei Zeitspannen; τ_1 und τ_2 . In der offenbarten Erfindung ist τ_1 kleiner als etwa 500 ms und kann beispielsweise etwa 100 ms sein. In ähnlicher Weise ist in der offenbarten Erfindung τ_2 größer als etwa 50 ms aber kleiner als etwa 500 ms. Es wird jedoch verstanden, dass unterschiedliche Zeitspannen für τ_1 und τ_2 verwendet werden können, ohne von dem Bereich der Erfindung abzuweichen.

xTU-R löst Auftakt aus – xTU-R und xTU-C unterstützen beide Vollduplexmodus

[0096] Im Stand der Technik kommunizieren sowohl die Vermittlungsstelle als auch das entfernte System miteinander in einem Vollduplexmodus. [Fig. 3](#) zeigt eine Zeitvorgabeabfolge für ein Beispiel, in welchem die xTU-R eine Auftaktprozedur auslöst, worin beide Geräte in einem Vollduplexmodus arbeiten. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, löst die xTU-R die Auftaktprozedur aus, indem sie Signale von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (R-TONES-REQ) überträgt, wobei eine Phasenumkehr etwa alle 16 ms auftritt. Wenn das R-TONES-REQ-Signal von der xTU-C erfasst wird, antwortet die xTU-C, indem sie Signale von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES) überträgt. Wenn das C-TONES-Signal von der xTU-R erfasst wird, stellt die xTU-R die Übertragung für ein vorbestimmte Zeitspanne τ_2 ein (überträgt beispielsweise Stille), wie beispielsweise, zwischen etwa 50 ms bis etwa 500 ms, und überträgt dann Signale- von nur einer Signalfamilie (R-TONE1). Wenn die xTU-C das R-TONE1-Signal erfasst, antwortet sie, indem sie C-GALF1 (Hex-Zeichen "81") auf den modulierten Trägern überträgt. Die xTU-R empfängt die C-GALF1-Zeichen und antwortet, indem sie R-FLAG1-Flags (Hex-Zeichen "7E") auf modulierten Trägern überträgt. Nachdem R-FLAG1-Flags von der xTU-C empfangen sind, antwortet die xTU-C, indem sie C-FLAG1-Flags überträgt. Wenn die xTU-R die von der xTU-C übertragenen C-FLAG1-Flags empfangen hat, kann die xTU-R eine erste Transaktion beginnen.

xTU-C löst Auftakt aus – xTU-R und xTU-C unterstützen beide Vollduplexmodus

[0097] [Fig. 4](#) zeigt eine Zeitvorgabeabfolge für ein Beispiel aus dem Stand der Technik, worin die xTU-C und die xTU-R miteinander im Vollduplexmodus kommunizieren und die xTU-C die Auftaktprozedur auslöst. In diesem Beispiel beginnt die xTU-C durch Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal von der xTU-R erfasst wird, antwortet die xTU-R durch Übertragung von Signalen von nur einer Signalfamilie (R-TONE1). Wenn die xTU-C das R-TONE1-Signal erfasst, antwortet die xTU-C durch Übertragung von C-GALF1-GALFs (Hex-Zeichen 81) auf den modulierten Trägern. Wenn die C-GALF1-GALFs-Zeichen durch die xTU-R empfangen werden, antwortet die xTU-R durch Übertragung von R-FLAG1-Flags (Hex-Zeichen 7E) auf den modulierten Trägern. Sobald die R-FLAG1-Flags durch die xTU-C empfangen werden, antwortet die xTU-C durch Übertragung von C-FLAG1-Flags. Die xTU-R empfängt die

C-FLAG1-Flags und kann die erste Transaktion beginnen.

[0098] Systeme aus dem Stand der Technik waren nicht in der Lage, eine Kommunikationssitzung einzurichten, wenn sich der Betriebsmodus des Vermittlungsstellensystems und des entfernten System unterschieden. Die vorliegende Erfindung offenbart eine Maßnahme, um dieses Problem anzugehen. Die spezielle Prozedur hängt davon ab, welches Gerät (beispielsweise die xTU-C oder die xTU-R) die Aktivierungsabfolge auslöst und von den Vollduplex-/Halbduplex-Leistungsfähigkeiten von jedem Gerät. Die Initialisierungssignale und -prozess der vorliegenden Erfindung sind vollständig rückwärtskompatibel zur bestehenden Einrichtung aus dem Stand der Technik und werden unten beschrieben. Diese Rückwärtskompatibilität zwischen der erfindungsgemäßen Einrichtung und der Handshake-Einrichtung aus dem Stand der Technik (die nur den Vollduplexmodus unterstützt), ist ein wichtiges erfindungsgemäßes Leistungsmerkmal.

[0099] Die von der aktuellen Erfindung angegangenen unten beschriebenen verschiedenen Auslöse-Auftakt-Sitzungen umfassen:

- (a) Durch xTU-R ausgelösten Auftakt, wo sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützen, wie in [Fig. 7](#) gezeigt;
- (b) durch xTU-R ausgelösten Auftakt, wo die xTU-R nur den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Vollduplexmodus unterstützt, wie in [Fig. 8](#) gezeigt;
- (c) durch xTU-R ausgelösten Auftakt, wo die xTU-R nur den Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Halbduplexmodus unterstützt, wie in [Fig. 9](#) gezeigt;
- (d) Durch xTU-C ausgelösten Auftakt, wo sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützen, wie in [Fig. 10](#) gezeigt;
- (e) durch xTU-C ausgelösten Auftakt, wo die xTU-R nur den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Vollduplexmodus unterstützt, wie in [Fig. 11](#) gezeigt;
- (f) durch xTU-C ausgelösten Auftakt, wo die xTU-R nur den Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Halbduplexmodus unterstützt, wie in [Fig. 12](#) gezeigt.

[0100] Eine xTU-R zeigt ihre Wünsche, eine Transaktion im Vollduplexmodus durchzuführen, indem sie auf C-TONES mit R-TONE1 anstelle von R-FLAG1 antwortet.

[0101] Eine xTU-R zeigt ihre Wünsche, eine Transaktion im Halbduplexmodus durchzuführen, indem sie auf C-TONES mit R-FLAG1 anstelle von R-TONE1 antwortet.

xTU-R löst Auftakt aus – xTU-R und xTU-C unterstützen beide Halbduplexmodus

[0102] [Fig. 7](#) zeigt die Situation, in welcher die xTU-R die Auftaktabfolge auslöst und sowohl die xTU-R als auch die xTU-C den Halbduplexmodus unterstützen. Die xTU-R beginnt mit der Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (R-TONES-REQ), wobei Phasenumkehrungen bei vorbestimmten Zeitintervallen auftreten, wie beispielsweise etwa alle 16 ms. Wenn das R-TONES-REQ-Signal von der xTU-C erfasst wird, antwortet die xTU-C durch Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal von der xTU-R erfasst wird, stellt die xTU-R die Übertragung für eine vorbestimmte Zeitspanne t_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms, ein (beispielsweise überträgt sie Stille). Dann überträgt die xTU-R Signale von einer Signalfamilie (R-FLAG1) für eine ausgewählte Zeitspanne t_1 , wie beispielsweise wenigstens 100 ms, bis die xTU-C das C-TONES-Signal abstellt. Nachdem das R-FLAG1-Flag übertragen ist, fährt die xTU-R fort, die Nachricht zu senden, gefolgt von wenigstens zwei Flags (R-FLAG-HD2). Wenn die xTU-C R-FLAG-HD2 erfasst, antwortet sie durch Übertragung von Flags (C-FLAG-HD) für eine bestimmte Zeitspanne, wie beispielsweise etwa 100 ms. Nachdem das letzte Flag übertragen wurde, fährt die xTU-C fort, die Nachricht zu senden, gefolgt von wenigstens zwei Flags (C-FLAG-HD2). Wenn die xTU-C-Nachricht ein ACK war, beginnt die xTU-R die ausgewählte Modusinitialisierungsabfolge (selected mode initialization sequence). Andererseits, wenn die xTU-C-Nachricht kein ACK war, nimmt die xTU-R wieder die Übertragung des R-FLAG1 (oben) auf und fährt wie oben beschrieben fort. In ähnlicher Weise bereitet sich die xTU-C vor, R-FLAG1 zu empfangen, und fährt wie oben beschrieben fort.

xTU-R löst Auftakt aus – xTU-R unterstützt nur Halbduplexmodus und xTU-C unterstützt nur Vollduplexmodus

[0103] [Fig. 8](#) zeigt die Situation, in welcher die xTU-R die Auftaktabfolge auslöst, wobei die xTU-R nur den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Vollduplexmodus unterstützt. Die xTU-R beginnt, Signale von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (R-TONES-REQ) zu übertragen, wobei Phasenumkehrungen in jedem vorbestimmten Zeitintervall auftreten, wie beispielsweise etwa alle 16 ms. Wenn das R-TONES-REQ-Signal von der xTU-C erfasst wird, antwortet die xTU-C durch Übertragung von Signalen von einer (oder beiden)

ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal von der xTU-R erfasst wird, stellt die xTU-R die Übertragung für eine vorbestimmte Zeitspanne τ_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms, ein (beispielsweise Übertragung von Stille). Dann überträgt die xTU-R Signale von einer Signalfamilie (R-FLAG1) für eine ausgewählte Zeitspanne τ_1 , wie beispielsweise wenigstens 100 ms.

[0104] Weil die xTU-C nur in dem Vollduplexmodus arbeitet, überträgt die xTU-C weder ein C-GALF-Signal noch stellt sie das C-TONES-Signal, das sie übertrug, ab. Stattdessen fährt die xTU-C fort, das C-TONES-Signal zu senden. Weil die xTU-R nicht das Ende des C-TONES-Signal sieht, schließt die xTU-R, dass die xTU-C den Halbduplexmodus nicht unterstützen kann. Entsprechend überträgt die xTU-R wenigstens 2 Oktetts des R-GALF-GalFs-Signals, um die Sitzung zu beenden und stellt dann die Übertragung ein. Weil die xTU-C das R-GALF-GalFs-Signal sieht, stellt die xTU-C die Übertragung des C-TONES-Signals und die Auftaktsitzung ist vorbei.

xTU-R löst Auftakt aus – xTU-R unterstützt nur Vollduplexmodus und xTU-C unterstützt nur Halbduplexmodus

[0105] [Fig. 9](#) zeigt die Situation, in welcher die Auftaktsitzung von der xTU-R ausgelöst wird, worin die xTU-R nur einen Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur einen Halbduplexmodus unterstützt. Die xTU-R beginnt die Sitzung durch Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (R-TONES-REQ), wobei Phasenumkehrungen bei jedem vorbestimmten Zeitintervall auftreten, wie beispielsweise etwa alle 16 ms. Wenn das R-TONES-REQ-Signal durch die xTU-C erfasst wird, antwortet die xTU-C durch Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal durch die xTU-R erfasst wird, stellt die xTU-R die Übertragung für eine bestimmte Zeitspanne τ_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms, ein (beispielsweise überträgt sie Stille). Nachdem die vorbestimmte Zeitspanne verstrichen ist, überträgt die xTU-R für eine ausgewählte Zeitspanne τ_1 , wie beispielsweise wenigstens 100 ms, Signale von einer Signalfamilie (R-TONE1).

[0106] Weil die xTU-C nur in dem Halbduplexmodus arbeitet, stellt die xTU-C das C-TONES-Signal, das sie übertrug, ab. Weil die xTU-R kein C-GALF-Signal innerhalb einer geeigneten Zeitspanne sieht, aber einen Übertragungsenergieabfall erfassen kann (beispielsweise, dass die Übertragung von Daten eingestellt wurde), schließt die xTU-R, dass die xTU-C nicht den Vollduplexmodus unterstützen kann. Entsprechend überträgt die xTU-R wenigstens 2 Oktetts des R-GALF-Signals und stellt die Übertragung ein. An diesem Punkt ist die Auftaktsitzung abgeschlossen.

xTU-C löst Auftakt aus – xTU-R und xTU-C unterstützen nur Halbduplexmodus

[0107] [Fig. 10](#) zeigt die Situation, wo der Auftakt durch xTU-C ausgelöst wird, wobei die xTU-R nur den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Halbduplexmodus unterstützt. Die xTU-C beginnt eine Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal durch die xTU-R für eine vorbestimmte Zeitspanne τ_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms erfasst wird, überträgt die xTU-R Signale von einer Signalfamilie (R-FLAG1) für eine ausgewählte Zeitspanne τ_1 , wie beispielsweise wenigstens etwa 100 ms, bis die xTU-C das C-TONES-Signal abstellt. Nachdem das letzte Flag übertragen wurde, fährt die xTU-R fort, die Nachricht zu senden, gefolgt von wenigstens zwei Flags (R-FLAG-HD2). Wenn die xTU-C das R-FLAG-HD2-Signal erfasst, beginnt die xTU-C mit einer Übertragung von Flags (C-FLAG-HD) für eine Zeitspanne von, beispielsweise, etwa 100 ms. Nachdem das letzte Flag übertragen ist, fährt die xTU-C fort, die Nachricht zu senden, gefolgt von wenigstens zwei Flags (C-FLAG-HD2).

[0108] Wenn die xTU-C-Nachricht ein ACK war, beginnt die xTU-R die ausgewählte Modusinitialisierungsabfolge. Andererseits, wenn die xTU-C-Nachricht kein ACK war, fährt die xTU-R fort, das R-FLAG1 (oben beschrieben) zu übertragen und fährt wie oben beschrieben fort. In einer ähnlichen Weise bereitet sich die xTU-C vor, das R-FLAG1-Signal zu empfangen und fährt wie oben fort. Die xTU-R beendet die Sitzung mit dem ACK-Signal.

xTU-C löst Auftakt aus – xTU-R unterstützt nur Halbduplexmodus und xTU-C unterstützt nur Vollduplexmodus

[0109] [Fig. 11](#) zeigt die Situation, wo der Auftakt von der xTU-C ausgelöst wird, wobei die xTU-R nur den Halbduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Vollduplexmodus unterstützt. Die xTU-C beginnt mit einer Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal von der xTU-R für eine vorbestimmte Zeitspanne τ_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms, erfasst wird, überträgt die xTU-R Flag-Signale von einer Signalfamilie (R-FLAG1) für eine ausgewählte Zeitspanne τ_1 , wie beispielsweise wenigstens 100 ms. Weil die xTU-C nur den Vollduplexmodus unterstützt, überträgt die

xTU-C weder ein C-GALF-Signal noch stellt die xTU-C das C-TONES-Signal ab. Stattdessen fährt die xTU-C fort, das C-TONES-Signal zu übertragen. Als ein Ergebnis erfasst (sieht) die xTU-R nicht das Ende des C-TONES-Signals und schließt, dass die xTU-C nicht den Halbduplexmodus unterstützen kann. Entsprechend überträgt die xTU-R wenigstens 2 Oktetts von R-GALF und stellt dann die Übertragung ein. Die xTU-C erfasst das R-GALF, stellt die Übertragung des C-TONES-Signals ein, und die Sitzung ist abgeschlossen.

xTU-C löst Auftakt aus – xTU-R unterstützt nur Vollduplexmodus, während xTU-C nur Halbduplexmodus unterstützt

[0110] [Fig. 12](#) zeigt die Situation, wenn die Auftaktabfolge durch die xTU-C ausgelöst wird, wobei die xTU-R nur den Vollduplexmodus unterstützt und die xTU-C nur den Halbduplexmodus unterstützt. Die xTU-C beginnt eine Übertragung von Signalen von einer (oder beiden) ihrer Signalfamilien (C-TONES). Wenn das C-TONES-Signal durch die xTU-R für eine vorbestimmte Zeitspanne τ_2 , wie beispielsweise etwa 50 ms bis etwa 500 ms erfasst wird, antwortet die xTU-R durch Übertragung von Signalen von einer Signalfamilie (R-TONE1) für eine ausgewählte Zeitspanne τ_1 , wie beispielsweise wenigstens etwa 100 ms. Weil die xTU-C nur den Halbduplexmodus unterstützt, stellt sie die Übertragung des C-TONES-Signals ein (stellt es ab). Die xTU-R erfasst kein C-GALF vor dem Auftreten einer geeigneten Zeitüberschreitung, sondern erfasst den Energieabfall (beispielsweise Nicht-Übertragung des C-TONES-Signals). Entsprechend schließt die xTU-R, dass die xTU-C nicht den Vollduplexmodus unterstützen kann und überträgt 2 Oktetts von R-GALF, wonach die xTU-R ihre Übertragung einstellt, wobei sie die Auftaktsitzung abschließt.

[0111] In jeder der obigen Beschreibungen wird die Auftaktsitzung schließlich beendet. [Fig. 5](#) zeigt die Zeitvorgabe zum Deaktivieren einer Sitzung durch entweder die xTU-R oder die xTU-C unter Verwendung von Vollduplexprozeduren. Wenn die xTU-R (oder die xTU-C) ein Senden einer MS-(Modusauswahl)-Nachricht abgeschlossen hat, beginnt sie, die Flag-(hex "7E")-Zeichen zu senden. Wenn die xTU-C (oder die xTU-R) die MS-Nachricht empfängt, stellt die xTU-C (oder die xTU-R) das Senden der Flagzeichen und sendet eine ACK(1)-Nachricht. Wenn die xTU-R (oder die xTU-R) die ACK(1)-Nachricht empfängt, sendet die xTU-R (oder die xTU-C) ein einzelnes GALF-Oktett (Hex "81"), stellt die Übertragung von Daten ein (überträgt beispielsweise Stille) und nimmt den Ausgang zu dem ausgewählten Betriebsmodus. Wenn die xTU-C (oder die xTU-R) entweder das GALF-Zeichen empfängt oder die Zeitspanne der Stille erfasst, stellt die xTU-C (oder die xTU-R) die Übertragung von Daten ein (überträgt beispielsweise Stille) und nimmt auch den Ausgang zum ausgewählten Betriebsmodus.

[0112] [Fig. 6](#) zeigt die Zeitvorgabe zum Deaktivieren einer Sitzung durch entweder die xTU-R oder die xTU-C unter Verwendung von Halbduplexprozeduren. Die Prozedur ist ähnlich zu der oben für die Vollduplexprozedur beschriebenen. Insbesondere sendet die xTU-R (oder die xTU-C) eine ACK(1)-Nachricht. Wenn die xTU-R (oder die xTU-C) die ACK(1)-Nachricht empfängt, stellt die xTU-R (oder die xTU-C) die Übertragung von Daten ein (überträgt beispielsweise Stille), sendet ein einzelnes GALF-Oktett (Hex "81") und nimmt den Ausgang zu dem ausgewählten Betriebsmodus. Wenn die xTU-C (oder die xTU-R) die Zeitspanne der Stille erfasst, stellt die xTU-C (oder die xTU-R) die Übertragung von Daten ein (überträgt beispielsweise Stille) und nimmt ebenfalls den Ausgang zu dem ausgewählten Betriebsmodus.

[0113] Nachdem die Handshake-Sitzung ausgelöst wurde und bevor sie beendet wird, werden ein oder mehr Transaktionen verwendet, um Daten zwischen der xTU-C und der xTU-R auszutauschen. Jede Transaktion besteht aus einer oder mehr Nachrichten, die Daten und/oder Anforderungen enthalten und schließt dann mit einer Bestätigungsnachricht (oder Nicht-Bestätigungsnachricht). Die Daten beinhalten, sind aber nicht eingeschränkt auf, beispielsweise: Einrichtungsleistungsfähigkeiten, Kanalleistungsfähigkeiten, verfügbare Betriebsmodi, Benutzeranforderungen, Anwendungsanforderungen und Dienstanforderungen. Anforderungen können beinhalten, sind aber nicht eingeschränkt auf, beispielsweise: einen angeforderten Betriebsmodus, angeforderte Datenraten und ein angefordertes Protokoll. Die auf eine Nachricht antwortende Einheit zeigt eine Akzeptanz (mit einer Bestätigungsnachricht), eine Zurückweisung (mit einer Negativ-Bestätigungsnachricht) oder einen Wunsch an, einen unterschiedlichen Nachrichtentyp mit einer Anforderungsnachricht auszulösen. In Abhängigkeit von der Antwort kann eine Einheit eine weitere Transaktion auslösen oder die Handshake-Sitzung abschließen. Eine Bestätigung auf eine Modusauswahlnachricht wird bewirken, dass die Handshake-Sitzung beendet wird, und, dass der in der Modusauswahlnachricht ausgewählte Kommunikationsmodus ausgewählt wird, wobei bekannte Verfahren verwendet werden.

[0114] Während der Nachrichtenübertragung werden verschiedene Kategorien von Informationen übertragen. Die Kategorien beinhalten, sind aber nicht eingeschränkt auf, beispielsweise: Identifikation von Dienstparametern und Kanalleistungsfähigkeiten; Standardinformationen von Modulationen und Protokollen; und

Nicht-Standardinformationen, die der Implementation oder dem Hersteller eigen sind. Die Informationen sind spezifisch für die Kommunikationsverfahren, ebenso wie generisch beschriebene Informationen. Eine Analyse der Informationen durch jedes Endgerät ermöglicht eine Auswahl des Kommunikationsmodus' und – parameter für eine optimierte Kommunikation.

[0115] Beispiele von Identifikationsinformationen beinhalten, sind aber nicht eingeschränkt auf, beispielsweise: Nachrichtentyp; Verkäuferinformationen; Bandbreiten-Betrag und -Typ; Splitterinformationen; Spektrum verwendbarer Frequenzen; und Anzahl von Datenkanälen.

[0116] Beispiele von Standardinformationen beinhalten, sind aber nicht eingeschränkt auf, beispielsweise: Typen von unterstützten xDSL-Standards, regionale Erwägungen und xDSL-Modulationsparameter; Fehlerkorrekturprotokollinformationen; Datenkompressionsprotokollinformationen; und andere Protokollinformationen. Die Verfahren zum Erzeugen und Analysieren des Informationsinhalts sind dem Fachmann gut bekannt und werden daher hierin nicht erörtert.

[0117] Der Informationsinhalt der Nachrichten muss in einer konsistenten, skalierbaren und erweiterbaren Weise kodiert werden, um so eine Interoperabilität zwischen Einrichtungen und Kompatibilität mit zukünftigen Einrichtungen und Diensten zu befördern. Der Stand der Technik (beispielsweise V.8, V.8bis) stellt allgemeine Beispiele von Mitteln bereit, um Handshaking-Daten in Rahmen zu fassen und zu formatieren. Handshaking für xDSL-Modems erfordert auch die Übertragung neuer Datentypen, wie beispielsweise Variablen und mehrfachen Auflösungsparametern. Beispiele eines Kodiermechanismus' werden unten gegeben. Spezifische Namen und Kodierungen von Parametern sind von dem bestimmten verwendeten Hochgeschwindigkeitskommunikationssystem abhängig.

[0118] Tabelle 1 zeigt, wie eine kleine Ganzzahlvariable zu kodieren ist:

Tabelle 1. Oktett bezüglich Anzahl von Segmenten

Segmente NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
Unspezifiziert durch Endgerät	x x	0 0 0 0 0 0
# Segmente (bits 6-1)	x x	x x x x x x
Reserviert für Zuordnung durch ITU-T	x x	1 1 1 1 1 1

[0119] Tabelle 2 zeigt, wie eine Variable mit einem Bereich zu kodieren ist, der größer als die Anzahl von Bits ist:

Tabelle 2. Zeitdaueroktett

Datenrate NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
Zeitdauer (Bits 6-1 x 5 ms)	x x	x x x x x x
Reserviert	x x	1 1 1 1 1 1

[0120] Tabelle 3 zeigt, wie ein Parameter mit Mehrfachauflösungen zu kodieren ist. Bit 6 wird verwendet, um den Multiplizitätsfaktor für Bits 1 bis 5 anzuzeigen. Zusätzlich wird ein spezieller Code verwendet, um eine Datenrate anzuzeigen, die weder ein Vielfaches von 32 noch von 64 kbit/sec ist:

Tabelle 3. Trainingsparameter – Oktett 2- NPar(3)-Kodierung

Datenrate NPar(3)s	8 7	6 5 4 3 2 1
Unspezifiziert durch Endgerät	x x	0 0 0 0 0 0
Datenrate (bits 5-1 x 32 kbit/s)	x x	0 x x x x x
Datenrate (bits 5-1 x 64 kbit/s + 1024 kbit/s)	x x	1 x x x x x
Datenrate 1544 kbit/s	x x	1 1 1 1 1 1
Reserviert	x x	1 1 1 1 1 1

[0121] Wie oben erörtert, müssen die Handshaking-Prozeduren in der Lage sein, einen weiten Bereich von Einrichtungstypen zu unterstützen, einschließlich einer Einrichtung, die vor der vorliegenden Erfindung entworfen und aufgestellt wurde, wie beispielsweise, aber nicht eingeschränkt auf, Einrichtungen, die auf ANSI T1.413 oder ITU-T V.34 beruhen. Zusätzlich zum Zusammenarbeiten mit Vollduplex- und Halbduplexeinrichtungen implementiert die vorliegende Erfindung auch Prozeduren, um "Altlast"("legacy")-Einrichtungen zu erkennen und mit diesen zu funktionieren. Altlast-Einrichtungen können implizit aktiviert werden, indem beispielsweise eine bestimmte Escapesequenz manipuliert wird. Mit impliziter Aktivierung wird ein die Erfindung unterstützendes Gerät auf Altlast-Aktivierungssignale achten und wird Altlast-Aktivierungssignale übertragen, wenn keine Antworten auf die Handshaking-Aktivierungssignale vorliegen. Zusätzlich zu Altlast-xDSL-Einrichtungen kann ein Endgerät mit Sprachfrequenzbandeinrichtungen durch Unterstützen von Sprachfrequenzbandstandards kommunizieren, wobei sie die Verfügbarkeit durch die Informationsfelder anzeigen und dann durch Escape zu Sprachfrequenzband-Standard-Aktivierungssignalisierungsverfahren wechseln.

[0122] Es wird angemerkt, dass die vorangehenden Beispiele zum Zwecke der Erklärung bereitgestellt wurden und in keiner Weise als die vorliegende Erfindung einschränkend ausgelegt werden sollten. Während die vorliegende Erfindung unter Bezug auf eine beispielhafte Ausführungsform beschrieben wurde, wird es verstanden, dass die hierin benutzten Worte eher Worte einer Beschreibung und Erläuterung als Worte einer Einschränkung sind. Innerhalb des Bereichs der angehängten Ansprüche, wie vorliegend ausgeführt und wie geändert, können Änderungen gemacht werden, ohne von dem Bereich der vorliegenden Erfindung in ihren Aspekten abzuweichen. Obwohl die vorliegende Erfindung hierin unter Bezug auf bestimmte Mittel, Materialien und Ausführungsformen beschrieben wurde, ist nicht beabsichtigt, dass die Erfindung auf die hierin offenbarten Angaben eingeschränkt ist; vielmehr erstreckt sich die vorliegende Erfindung auf alle funktionell äquivalenten Strukturen, Verfahren und Anwendungen, wie sie im Bereich der angefügten Ansprüche sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen einer Auftaktsitzung zum Einrichten einer Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung, umfassend:

Vorhalten eines ersten Kommunikationssystems (4), das ein erstes vorbestimmtes Signal an ein zweites Kommunikationssystem (2) überträgt, wobei sowohl das erste Kommunikationssystem (4) als auch das zweite Kommunikationssystem (2) einen Halbduplexbetriebsmodus unterstützen und das erste vorbestimmte Signal an vorbestimmten Intervallen phasenverkehrt ist;

Erfassen des ersten vorbestimmten Signals an dem zweiten Kommunikationssystem (2), wobei das zweite Kommunikationssystem (2) dem ersten Kommunikationssystem (4) antwortet, indem es ein ausgewähltes Signal überträgt;

Anhalten der Übertragung des ersten vorbestimmten Signals von dem ersten Kommunikationssystem (4) für eine vorbestimmte Dauer, wenn das ausgewählte Signal von dem ersten Kommunikationssystem (4) erfasst wird, wobei ein zweites vorbestimmtes Signal, das eine Halbduplexbetriebsart anzeigt, von dem ersten Kommunikationssystem (4) nach Ablauf einer vorbestimmten Dauer übertragen wird, und das zweite Kommunikationssystem (2) die Übertragung des ausgewählten Signals einstellt, sobald das zweite vorbestimmte Signal erfasst ist; und

Bestätigen des Halbduplexmodus durch das zweite Kommunikationssystem (2) durch Abstellen des ausge-

wählten Signals, sodass eine Hochgeschwindigkeitskommunikationssitzung im Halbduplexmodus eingerichtet wird, wobei das Anhalten des ausgewählten Signals und das Einstellen des zweiten vorbestimmten Signals einer Systemzustandsänderung zugeordnet sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste Kommunikationssystem (4) ein entferntes System umfasst, und wobei das zweite Kommunikationssystem (2) ein Zentralbürosystem umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste Kommunikations- system (4) und das zweite Kommunikationssystem (2) jeweils eine xDSL-Kommunikationssitzung hoher Geschwindigkeit unterstützen.

4. verfahren nach Anspruch 1, wobei das Übertragen des ersten Signals durch das erste Kommunikationssystem (4) ein Übertragen des ersten vorbestimmten Signals aus wenigstens einer Signalfamilie umfasst.

5. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend, dass das erste Kommunikationssystem (4) das zweite vorbestimmte Signal erneut überträgt, wenn der Halbduplexmodus von dem zweiten Kommunikationssystem (2) nicht bestätigt wird, um so erneut zu versuchen, die Kommunikationssitzung hoher Geschwindigkeit im Halbduplexmodus einzurichten.

6. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend ein Einrichten einer Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit, falls eine Kommunikation hoher Geschwindigkeit im Halbduplexmodus nicht eingerichtet werden kann.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Kommunikationssitzung niedriger Geschwindigkeit eine Kommunikationssitzung umfasst, die eine Bandbreite von etwa 4 kHz besetzt.

8. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend, dass das erste Kommunikationssystem (4) ein drittes vorbestimmtes Signal erneut überträgt, falls der Halbduplexmodus von dem zweiten Kommunikationssystem (2) nicht bestätigt wird, um so zu versuchen, eine Kommunikationssitzung im Vollduplexmodus einzurichten.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das ausgewählte Signal, das von dem zweiten Kommunikationssystem (2) übertragen wird, ein C-TONES Signal ist, und wobei das zweite vorbestimmte Signal, das von dem ersten Kommunikationssystem (4) nach Ablauf der vorbestimmten Dauer übertragen wird, ein R-FLAG Signal ist.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

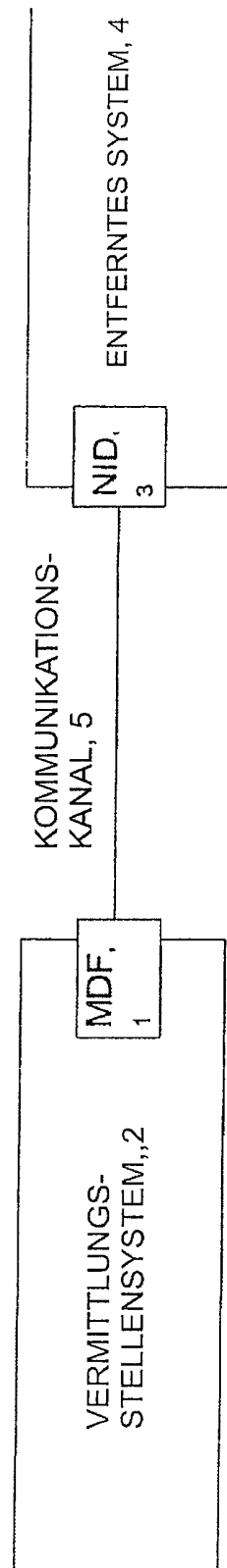


FIG. 1

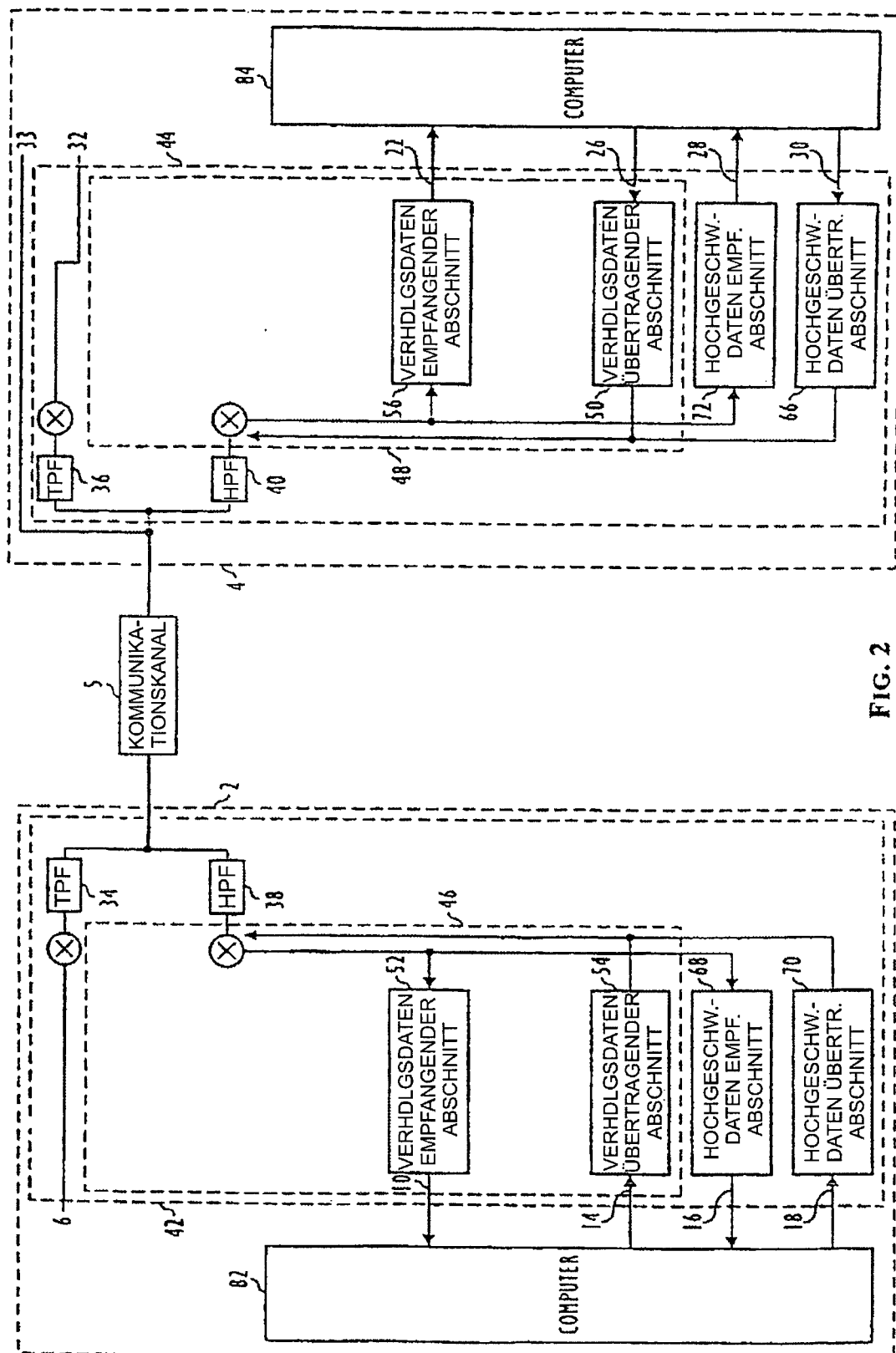
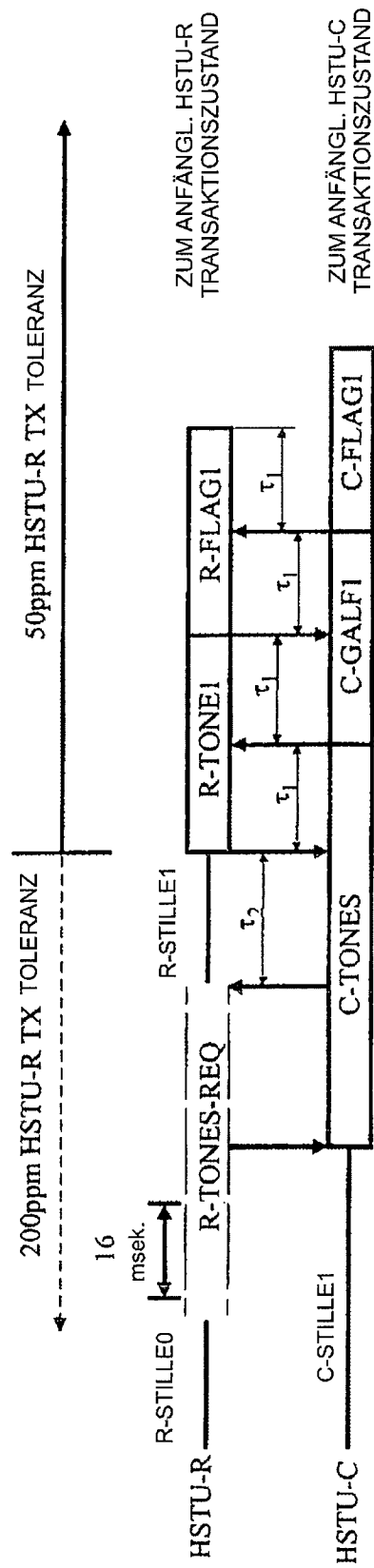
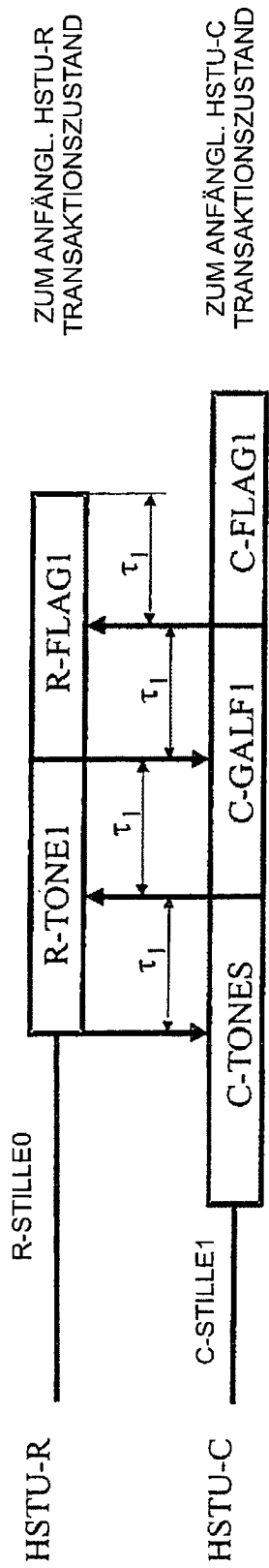


FIG. 2



$\tau_1 < 500$ msek.
50 msek. $< \tau_2 < 500$ msek.

FIG. 3



$\tau_1 < 500 \text{ msec.}$

FIG. 4

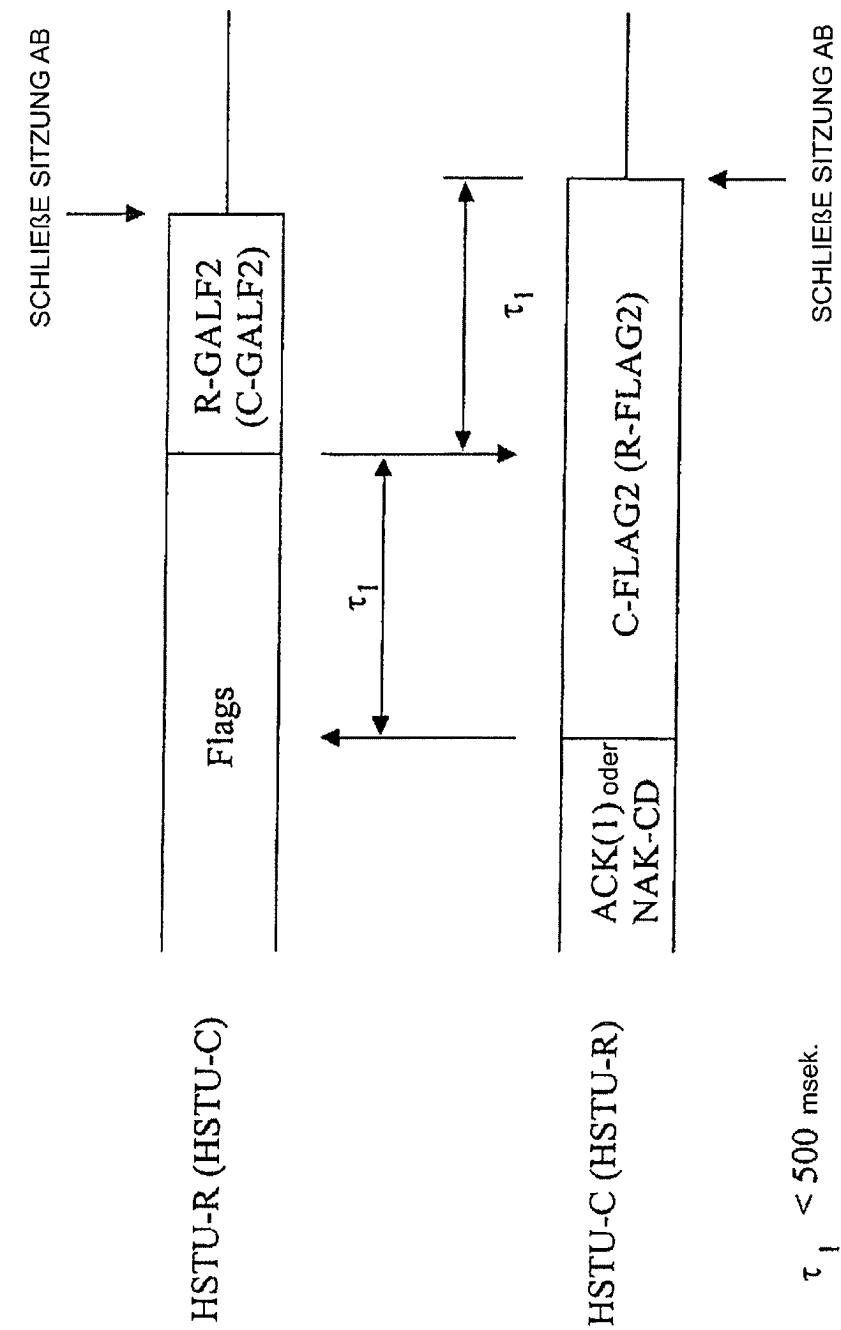


FIG. 5

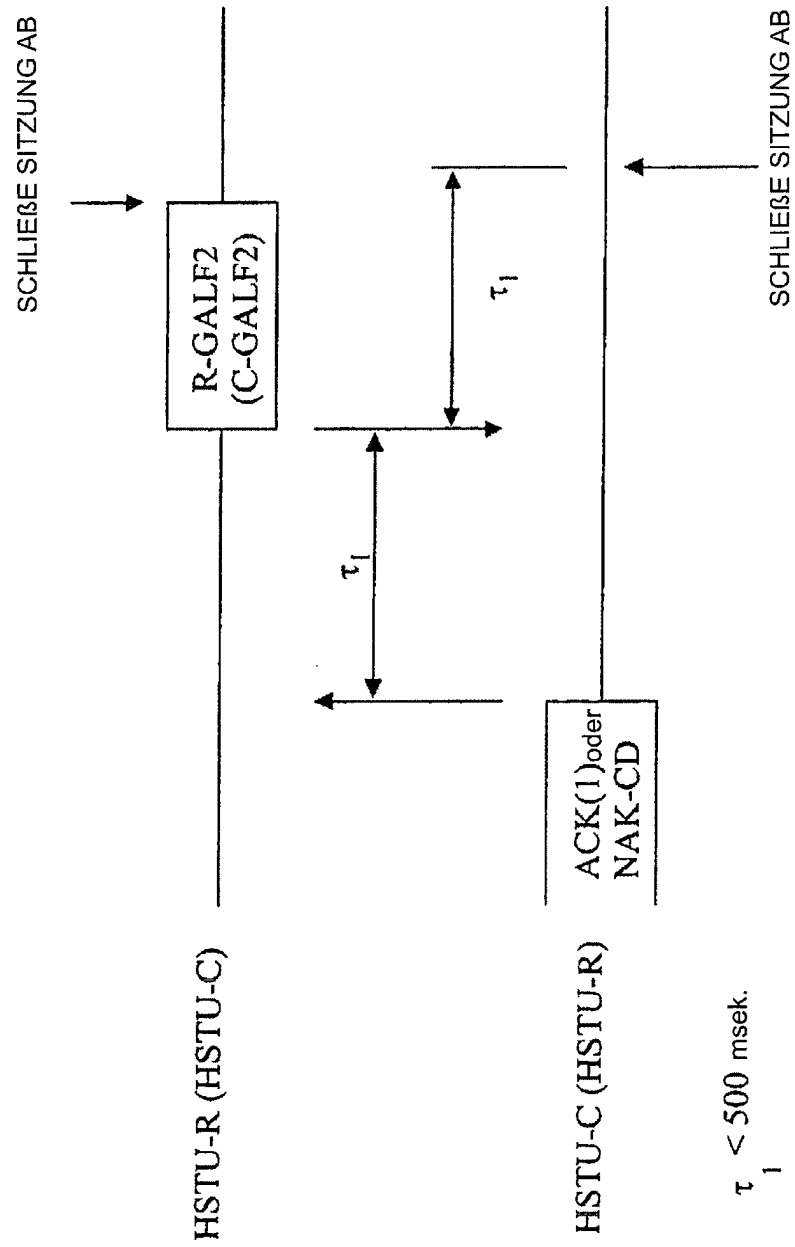


FIG. 6

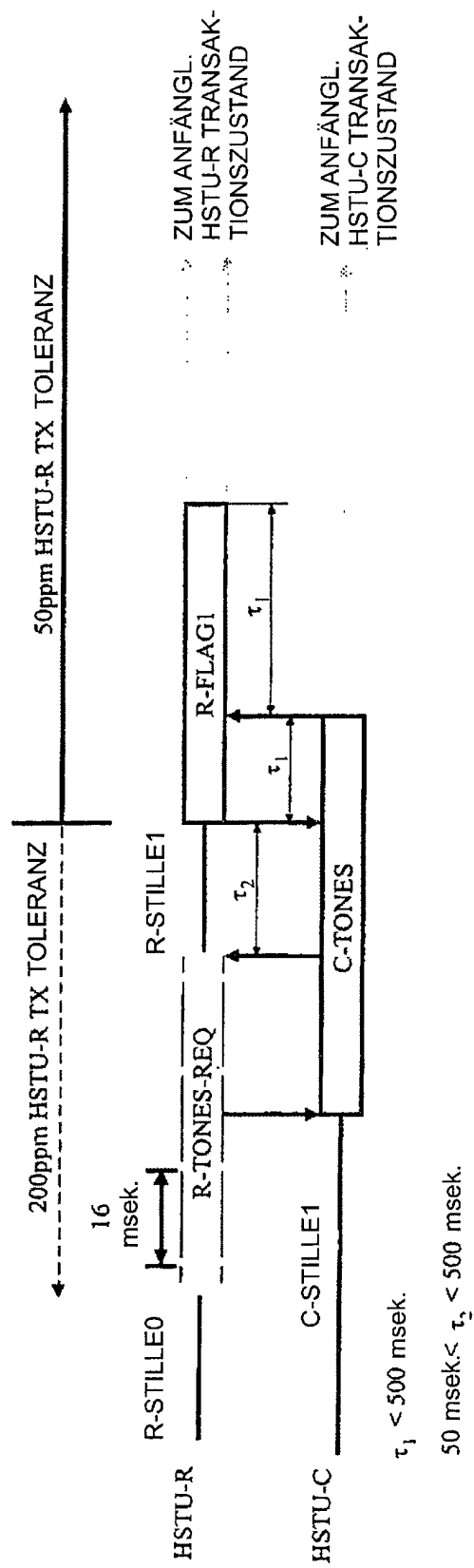
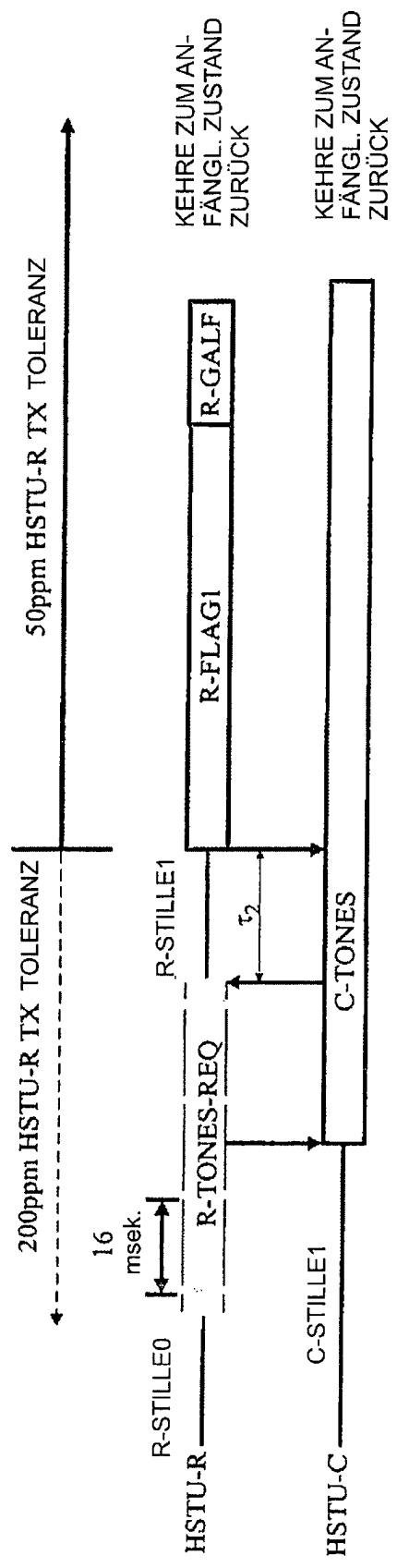


FIG. 7



50 msec. $< \tau_2 < 500$ msec.

FIG. 8

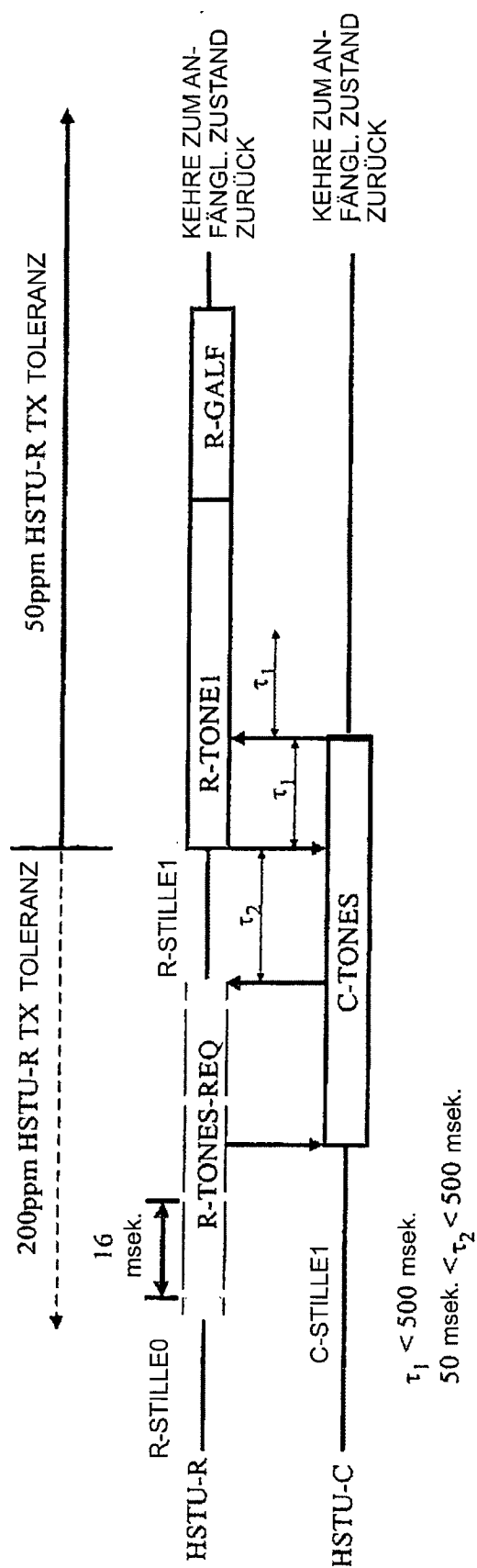


FIG. 9

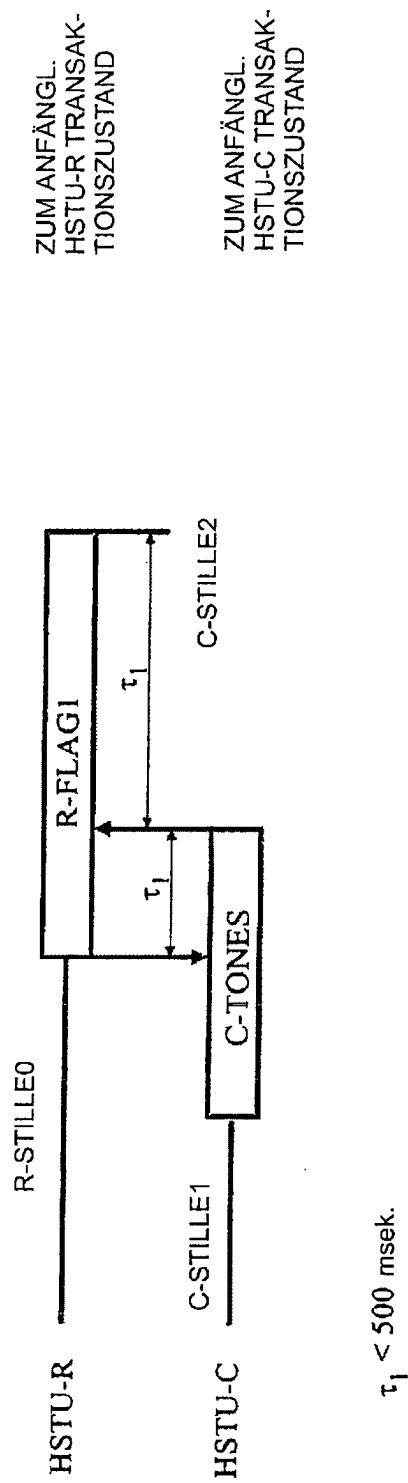


FIG. 10

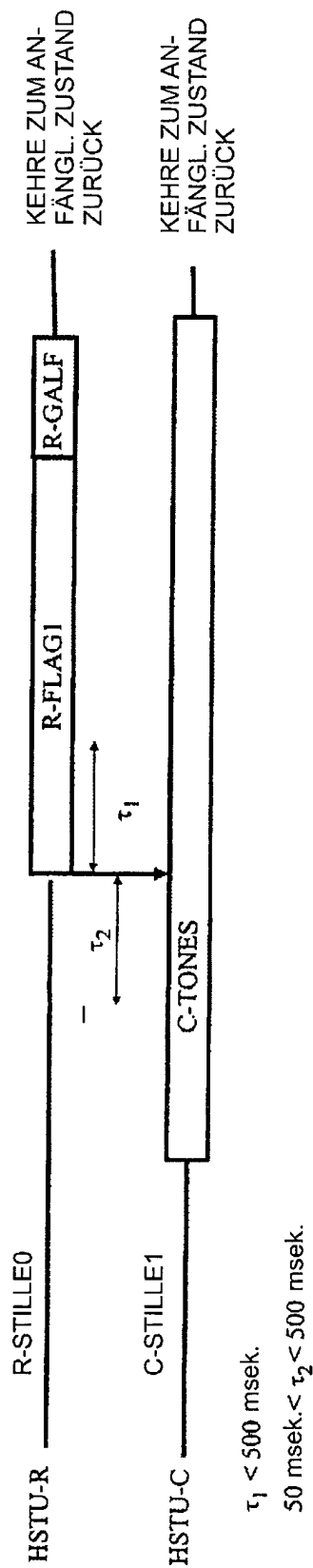


FIG. 11

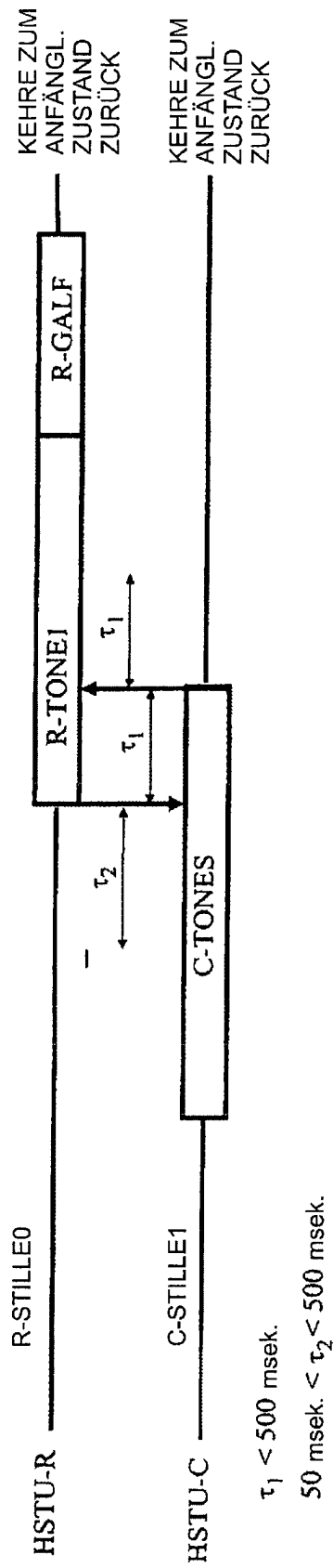


FIG. 12