



(10) **DE 698 37 436 T3** 2011.05.12

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 005 755 B2**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 37 436.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US98/15751**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 938 102.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1999/007162**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.07.1998**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **11.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.06.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **28.03.2007**

(97) Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents beim EPA: **20.10.2010**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.05.2011**

(51) Int Cl.: **H04Q 1/00** (2006.01)

**H04M 11/06** (2006.01)

**H04L 12/10** (2006.01)

**H04L 12/12** (2006.01)

**H04M 19/08** (2006.01)

**Patentschrift wurde im Einspruchsverfahren geändert**

(30) Unionspriorität:

**903504**                      **30.07.1997**      **US**

(73) Patentinhaber:

**Wi-LAN, Inc., Ottawa, Ontario, CA**

(74) Vertreter:

**Becker, Kurig, Straus, 80336 München**

(84) Benannte Vertragsanstalten:

**AT, BE, CH, DE, FI, FR, GB, IT, LI, NL, SE**

(72) Erfinder:

**BOWIE, Bruce H., Santa Rosa, CA 95404, US**

(54) Bezeichnung: **ENERGIEEINSPARUNG FÜR POTS UND MODULIERTE DATENÜBERTRAGUNG**

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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Energiesparsystem für eine modulierte Datenkommunikation und insbesondere auf ein Energiesparsystem für Übertragungssysteme, in denen Daten über eine Kommunikationsschleife von einer zentralen Vermittlungsstelle zu Kundenendgeräten moduliert werden.

## HINTERGRUND

**[0002]** Leitungsschleifen, die sich von einem Amt einer Telefongesellschaft zu Kundenendgeräten erstrecken, sind ein allgegenwärtiger Teil der existierenden Kommunikationsinfrastruktur. Diese Leitungsschleifen bilden ein Kommunikationsnetz, das oft als einfacher Fernsprechkennetz (plain old telephone service, POTS) bezeichnet wird. Das POTS-Netz ist entstanden, um analogen Sprachtelefondienst zu unterstützen.

**[0003]** Das POTS-Netz unterstützt aktuell einen großen Bereich von Kommunikationsdiensten zusätzlich zu analogen Sprachtelefonverbindungen. Diese Dienste umfassen digitale Datenübertragungen von Faxgeräten (FAX) und Computermodems. Sprachverbindungen, FAX-Verbindungen und Computermodemübertragungen, die alle innerhalb des Frequenzspektrums der traditionellen POTS-Verbindungen arbeiten, um somit eine Kompatibilität mit der existierenden Leitungsschleifeninfrastruktur zu gewährleisten und den Transport dieser Dienste von Ende zu Ende durch das POTS-Telefonnetz zu ermöglichen. Die Verwendung von POTS-kompatiblen Übertragungsfrequenzen schränkt jedoch die maximale Informationsbeförderungskapazität der Leitungsschleife stark ein.

**[0004]** Gewisse Übertragungstechniken können Trägerfrequenzen verwenden, die größer sind, als solche, die für POTS-Dienste benötigt werden, um die Informationskapazitätsgrenzen von POTS-Verbindungen über Leitungsschleifen zu überwinden. Da jedoch die existierende POTS-Schleifeninfrastruktur nicht für das Befördern solcher hochfrequenten Signale konstruiert war, gibt es bei einer solchen Übertragung schwere Hindernisse. Insbesondere werden als Ergebnis der elektromagnetischen Kopplung unter den Leitungsschleifen elektromagnetische Rauschsignale auf den Schleifen induziert. Diese elektromagnetische Kopplung kann unter der großen Zahl der Schleifen in Drahtbündeln, die sich vom Amt an verschiedene Kundenverteilungspunkte erstrecken, auftreten.

**[0005]** Es kann sein, dass Rauschsignale, die auf den Schleifen durch eine elektromagnetische Kopplung induziert werden, auf POTS-Sprachverbindungen nicht wahrnehmbar sind. Solche Signale können

jedoch stark mit breitbandig modulierten Datenübertragungen, die Hochfrequenzsignale verwenden, interferieren. Um die Interferenzprobleme zu reduzieren, werden ausgeklügelte Signalverarbeitungsschaltungen, wie digitale Signalprozessoren (DSPs) innerhalb von Empfänger- und Sendereinheit für modulierte Daten verwendet, um Rauschen zu entfernen, um gewünschte Signale zu kodieren und zu dekodieren und um Fehlerkorrekturfunktionen auszuführen.

**[0006]** Um die Anzahl von Leitungsschleifen, die benötigt werden, um Kundenendgeräte zu bedienen, zu minimieren, können POTS-Signale und modulierte Datenübertragungssignale auf einer einzigen Leitungsschleife kombiniert werden. Um POTS und breitbandige modulierte Datenübertragungssignale zu kombinieren, werden die breitbandig modulierten Daten unter Verwendung von Frequenzen (eines Spektrums) transportiert, die größer als solche der POTS-Dienste sind. Diese Spektrumsnutzung erlaubt es, eine POTS-Dienstverbindung durch ihr traditionell zugewiesenes Spektrum zu unterstützen, während gleichzeitig eine hochfrequent modulierte Datenübertragung unterstützt wird. Somit erlaubt die aktuelle Technik, dass POTS und Daten mit hoher Bandbreite zwischen einem Kundenendgerät (CPE) und einem Amt (CO) auf einer einzigen Leitungsschleife übertragen werden. Im Amt werden die POTS-Signalfrequenzen vom hochfrequenten Datensignal getrennt; das POTS-Signal wird dann durch das existierende POTS-Vermittlungsnetz gehandhabt, während das hochfrequente Spektrum an getrennte Verarbeitungskomponenten geliefert wird.

**[0007]** Die Schaltungsanordnungen für die Signalverarbeitung, das Senden und Empfangen solcher hochfrequent modulierter Datensignale erfordern beachtliche Mengen von Energie, typischerweise bis zu 5 Watt pro bedienter Schleife. Für ein großes Amt, das möglicherweise viele Tausend solcher Datenverbindungen bedient, stellt dieser Energieverbrauch einen wesentlichen Punkt dar.

**[0008]** Die US-4,484,028 beschreibt ein digitales Telefonsystem mit einer digitalen automatischen Hausnebenstellenanlage (POBX). Diese Nebenstellenanlage weist eine Vielzahl digitaler Leitungskarten auf, die die Anlage mit den jeweiligen digitalen Teilnehmersätzen über Teilnehmerleitungen koppelt. Dieses Dokument beschreibt weiter ein System für das Einschalten und Ausschalten der gesamten Schaltungsanordnung, die mit dem digitalen Schleifen-Sendeempfänger verbunden ist, mit Ausnahme einer Schaltungsanordnung, um eine ankommende Datenimpulsfolge zu erfassen. Diese ankommende Datenimpulsfolge wird als ein Wiederaufnahmesignal für das System wirken.

**[0009]** Die WO 97/20396 beschreibt ein ADSL oder ähnliches Datenübertragungssystem, das eine Telefonserverteilnehmerschleife einschließt. Das beschriebene System weist einen Splitter auf, der an die Schleife angeschlossen ist, die mit einer POTS-Einheit und einem ADSL-Sendeempfänger verbunden ist. Dieses Dokument befasst sich mit der Konstruktion des Splitters, um den Transhybridverlust für digitale Teilnehmerschleifenübertragungen zu maximieren.

**[0010]** Das US-Patent 5,491,721 beschreibt ein Modem mit einem Energiespar-Merkmal, wobei das Modem bei einer Anzahl von Bedingungen, einschließlich einer mangelhaften Leitungsaktivität für eine vorbestimmte Dauer, abgeschaltet wird.

### ZUSAMMENFASSUNG

**[0011]** Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Energiesparen gemäß Anspruch 1 bereitgestellt.

**[0012]** Implementierungen der Erfindung können ein oder mehrere der folgenden Merkmale einschließen, gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5.

**[0013]** Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird eine Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten geliefert, umfassend: eine Verbindungseinrichtung, welche die Einheit funktionsfähig mit einer Kommunikationsschleife koppelt, die mit der Sprachbandtelefonanlage gemeinsam benutzt wird; eine erste Schaltungsanordnung, die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein moduliertes Datensignal in einem Frequenzbereich oberhalb vom Sprachband zu senden und zu empfangen, gekennzeichnet durch: eine Speicherschaltungsanordnung, die funktionsfähig mit der ersten Schaltungsanordnung gekoppelt ist, um schleifenspezifische Parameter während eines Niedrigenergiezustands zu speichern, und um schleifenspezifische Parameter während einer Einschaltfrequenz wieder herzustellen; und eine zweite Schaltungsanordnung, die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein Wiederaufnahmesignal in dem Frequenzbereich oberhalb des Sprachbandes zu erfassen und dann die Einschaltsequenz für die erste Schaltungsanordnung einzuleiten.

**[0014]** Implementierungen der Erfindung können ein oder mehrere der folgenden Merkmale einschließen. Die Verbindungseinrichtung kann eine Verbindungseinrichtung mit zwei Leitungen sein. Die Sende- und Empfangsschaltungsanordnung kann eine Asymmetrische Digitale Teilnehmerleitungs-Sende- und Empfangsschaltungsanordnung einschließen. Die Erfassungsschaltungsanordnung für das Wiederaufnahmesignal kann eine Erfassungsschaltungsanordnung für eine 16 kHz Frequenz sein. Die Kommunikations-

schleife kann eine drahtlose Kommunikationsschleife sein. Das Wiederaufnahmesignal kann ein Wechsel-signal von mehr als 4 kHz sein oder es kann ein Mehr-ton-Wechsel-signal sein. Die Einheit kann auch eine Steuersignalschnittstelle einschließen, um ein Start-signal zu empfangen und eine Schaltungsanordnung, um ein Wiederaufnahmesignal nach dem Empfang des Startsignals zu senden.

**[0015]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten geliefert, umfassend: eine Verbindungseinrichtung, welche die Einheit funktionsfähig mit einer Kommunikationsschleife koppelt, die mit einer Sprachband-Telefonanlage gemeinsam benutzt wird; eine erste Schaltungsanordnung, die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein moduliertes Datensignal auf Frequenzen oberhalb des Sprachbandes zu senden und zu empfangen, gekennzeichnet durch: eine Steuersignalschnittstelle zum Empfangen eines Startsignals; eine Speicherschaltungsanordnung, die funktionsfähig mit der ersten Schaltungsanordnung gekoppelt ist, zum Speichern von schleifenspezifischen Parameter in einem Niedrigenergiezustand und zum Wiederherstellen von schleifenspezifischen Parametern auf den Empfang des Startsignals an der Steuersignalschnittstelle hin; und eine zweite Schaltungsanordnung, die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, für das Übertragen eines Wiederaufnahmesignals, um eine Einschaltsequenz an der Schleife einzuleiten, auf einen Empfang eines Startsignals an der Steuersignalschnittstelle hin.

**[0016]** Implementierungen der Erfindung können ein oder mehrere der folgenden Merkmale einschließen. Die Kommunikationsschleife kann eine drahtlose Schleife sein. Die Steuersignalschnittstelle kann eine Datenschnittstelle sein, wie eine Peripheral Component Interconnect (PCI) Schnittstelle. Das Startsignal kann durch den Empfang von Daten an der Steuersignalschnittstelle angezeigt werden. Die Steuersignalschnittstelle kann für den Austausch des Startsignals und von Daten zwischen der Sende- und Empfangseinheit modulierter Daten und dem Kundenendgerät verwendet werden.

**[0017]** Die Erfindung weist unter anderem folgende Vorteile auf. Eine Schaltungsanordnung für das Verarbeiten, Senden und Empfangen eines modulierten Datensignals kann in einen Niedrigenergiezustand gebracht werden, wenn sie inaktiv ist, und sie kann wieder mit Energie versorgt werden, um den Volleleistungsbetrieb aufzunehmen, wenn sie benötigt wird. Amtsendgeräte (COTs) und Kundenendgeräteeinheiten (CPE-Einheiten) können Abschalt-signale und Wiederaufnahmesignale austauschen ohne eine Störung der POTS-Dienste auf der Leitungsschleife. Zusätzlich können entweder eine CPE-Einheit oder eine COT-Einheit einen Niedrigenergiezustand und

das erneute Gehen in einen Vollenergiezustand initiieren.

## BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0018]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer ADSL-Einheit gemäß der Erfindung.

**[0019]** [Fig. 2](#) ist ein Diagramm eines Amts mit einer Amtsendgerät-(COT)-ADSL-Einheit, die mit einer Schleife mit zwei Leitungen mit einer Kundenendgerät-(CPE)-ADSL-Einheit gemäß der Erfindung verbunden ist.

**[0020]** [Fig. 3](#) ist ein Flussdiagramm eines Datenaustausches zwischen zwei verbundenen ADSL-Einheiten gemäß der Erfindung.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0021]** Eine Technologie der asymmetrischen digitalen Teilnehmerleitung (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL) wird verwendet, um breitbandige modulierte Daten über eine Schleife mit zwei Leitungen unter Verwendung hochfrequenter Trägersignale zu übertragen. ADSL erlaubt es einer Schleife mit zwei Leitungen gleichzeitig analoge Sprachtelefondienste des POTS zusammen mit digitalen, modulierten Hochgeschwindigkeitsdaten über Leitungsschleifen von bis zu 18000 Fuß zu transportieren. Diese gleichzeitige Unterstützung des POTS und modularer digitaler Dienste wird durch das Transportieren von POTS-Diensten unter Verwendung ihres traditionell zugewiesenen Spektrums, während modulierte digitale Daten unter Verwendung eines Spektrums außerhalb des POTS-Bereichs transportiert werden, geliefert.

**[0022]** [Fig. 1](#) ist ein Blockdiagramm einer ADSL-Einheit. Um modulierte digitale Daten zu senden und zu empfangen, verwendet die ADSL-Einheit **100** Hochgeschwindigkeitssignalverarbeitungselektronik **111**, die beispielsweise eine digitale Signalverarbeitungsschaltungsanordnung (DSP) einschließt. Die Signalverarbeitungselektronik **111** eliminiert gestreutes elektronisches Rauschen, das auf der Schleife **120** mit zwei Leitungen induziert wird, und sie wird zusammen mit der Sendeschaltungsanordnung **112** und der Empfangsschaltungsanordnung **113** verwendet, um modulierte Daten zu senden und zu empfangen. Zusätzlich kann eine Signalverarbeitungsschaltung **111** Fehlerkorrekturalgorithmen, wie den Reed-Solomon-Algorithmus, implementieren, um Datenfehler, die während der Übertragung auftreten, weiter zu reduzieren. Die Funktionen der Signalverarbeitung, des Sendens und des Empfangens können beispielsweise durch einen Motorola CopperGold Chipsatz oder einen GlobeSpan Technologies STAR oder SLADE Chipsatz geliefert werden. Die Steuerschaltung **117** ist vorgesehen, um den

Betrieb der ADSL-Einheit **100** zu steuern, um die Energieverwendung durch die ADSL-Schaltungseinheit zu steuern, und um Parameter der ADSL-Einheit zu speichern.

**[0023]** Um einen ADSL-Dienst zu liefern, ist eine ADSL-Einheit **100** an jedem Ende einer Leitungsschleife **120** angeordnet. Wenn man die [Fig. 2](#) betrachtet, so wird eine ADSL-Einheit **100**, die am Kundenendgerät **240** angeordnet ist, als eine Kundenendgerätausrüstung-(CPE)-ADSL-Einheit **242** bezeichnet. Eine zweite ADSL-Einheit **100**, die typischerweise am Art **230** einer Telefongesellschaft angeordnet ist, ist als Amtsendgerät-(COT)-Einheit **232** bekannt. Die CPE-Einheit und die COT-Einheit sind durch eine Schleife **220** mit zwei Leitungen mit einer Länge von bis zu 18000 Fuß verbunden.

**[0024]** Das Amt und das Kundenendgerät sind mit der ADSL-Einheit durch eine Datenschnittstelle **116** ([Fig. 1](#)) verbunden. Am amtsseitigen Ende der Schleife **230** ist die Datenschnittstelle der COT-Einheit **232** mit der Datenvermittlungsausrüstung **234** des Amts verbunden. Am Teilnehmerende der Schleife **240** ist die Datenschnittstelle der CPE-Einheit **242** mit dem Kundenendgerät, wie einem Personalcomputer **244**, verbunden.

**[0025]** Daten, die durch eine ADSL-Einheit zu übertragen sind, werden vor der Übertragung in einer Struktur angeordnet, die als 'Rahmen' bekannt ist. Ein Rahmen ist eine Anordnung von Bits, die sowohl Benutzerdaten als auch Signalisierungsinformation, die von den ADSL-Einheiten benötigt wird, einschließen. Wenn es Nichts zwischen den ADSL-Einheiten zu übertragen gibt, kann der Benutzerdatenteil des Rahmens mit leeren Paketen gefüllt werden. Innerhalb der ADSL-Rahmenstruktur befindet sich ein Signalisierungskanal mit einer niedrigen Bitrate, über den Handshaking-Information zwischen ADSL-Einheiten ausgetauscht werden kann. Dieser Signalisierungskanal kann beispielsweise verwendet werden, um den Übertragungspfad der Leitungsschleife zu testen, und um Statusinformation der ADSL-Vorrichtung zu senden.

**[0026]** Eine Schaltungsanordnung innerhalb jeder ADSL-Einheit **232** und **242** wird verwendet, um Rauschen zu entfernen, um eine Fehlerkorrektur auszuführen, um Daten zu multiplexen und um Daten zu senden und zu empfangen. Dies erfolgt ohne eine Störung der Audio- und Signalisierungsübertragungen von POTS über die Schleife **220** mit zwei Leitungen, die ein Spektrum unter 4 Kilohertz (kHz) verwendet. Modulierte Daten von den ADSL-Einheiten **232** und **242** werden unter Verwendung eines Spektrums über 4 kHz, typischerweise unter Verwendung eines Frequenzbereichs von 40 kHz und mehr, übertragen. Signalfilter **233** und **243** (die als "Splitter" bekannt sind) werden verwendet, um die Signale, die von einem Ort, beispielsweise dem Amt **230** übertragen werden,

zu verbinden, und um Signale zu trennen, wenn sie am entfernten Ort, beispielsweise den Kundenendgeräten **240** empfangen werden.

**[0027]** Innerhalb des Amts **230** wird ein Splitter **233** verwendet, um nach außen gehende Signale von der POTS-Vermittlungsausrüstung **231** und der COT-ADSL-Einheit **232** für eine Übertragung auf der Schleife **220** zu kombinieren. Der Splitter **233** liefert auch Signale, die auf der Schleife **220** mit den zwei Leitungen empfangen werden, sowohl an die POTS-Vermittlungsausrüstung **231** als auch die COT-ADSL-Einheit **232**. Signale, die an die POTS-Vermittlungsausrüstung **231** zu senden sind, werden vom Splitter **233** gefiltert, um Frequenzen oberhalb des Sprachbandes zu entfernen. Das sich ergebende gefilterte Signal kann durch den POTS-Schalter **231** so gehandhabt werden, als ob es von einer traditionellen analogen POTS-Verbindung stammt. Das Signal vom Splitter **233** zur COT-ADSL-Einheit **232** kann das volle Frequenzspektrum enthalten, wenn es über die Leitungsschleife **220** ankommt, oder es kann gefiltert werden, um die Sprachbandfrequenzen zu entfernen.

**[0028]** An den Kundenendgeräten **240** wird ein Splitter **243**, der als eine Netzschnittstelle (NI) der Telefongesellschaft dienen kann, verwendet, um nach außen gehende Signale von einer POTS-kompatiblen Ausrüstung **241** und der CPE-ADSL-Einheit **242** der Kundenendgeräte für eine Übertragung auf der Schleife **220** zu kombinieren. Der Splitter **243** wird auch verwendet, um Signale, die auf der Schleife **220** mit zwei Leitungen empfangen wurden, an sowohl eine POTS-Ausrüstung **241**, wie ein analoges Telefon oder ein Faxgerät, als auch die CPE-ADSL-Einheit **242** des Kundenendgeräts zu richten.

**[0029]** Signale, die an die POTS-Ausrüstung **241** der Kundenendgeräte zu senden sind, werden gefiltert, um Frequenzen oberhalb des Sprachbands zu entfernen. Das sich ergebende gefilterte Signal kann durch die POTS-Ausrüstung **241** der Kundenendgeräte so gehandhabt werden, als ob es von einer traditionellen analogen POTS-Verbindung herkommt. Das Signal vom Splitter **243** zur CPE-ADSL-Einheit **242** kann das volle Frequenzspektrum enthalten, wenn es über die Leitungsschleife **220** ankommt, oder es kann gefiltert werden, um Frequenzen des Sprachbands zu entfernen. Die CPE-ADSL-Einheit **242** kann beispielsweise in ein ADSL-Modem eingebaut sein, das mit einem Personalcomputer **244** verbunden ist, der programmiert ist, um über die ADSL-Verbindung zu senden und zu empfangen. Eine Schaltungsanordnung, um POTS und ADSL Datenfunktionen handzuhaben, kann in einer einzigen physikalischen Vorrichtung kombiniert werden, die eine Signalaufspaltung und Filterung, eine POTS-Verbindungsverarbeitung und eine Verarbeitung, ein Senden und ein Empfangen modulierter Daten handhabt. Alternativ können diese

Funktionen unter Verwendung einer Anzahl physikalisch getrennter Vorrichtungen erzielt werden.

**[0030]** Vor der Initiierung des Transports modularer Daten über die Schleife **220** werden Signale über die Schleife **220** zwischen der COT-Einheit **232** und der CPE-Einheit **242** ausgetauscht, um die ADSL-Einheiten an die elektronischen Eigenschaften der speziellen Leitungsschleife **220** anzupassen. Beispielsweise werden Verlusteigenschaften der Schleife, die eine Funktion der Schleifenlänge sind, die Leitungsdicke, die Zusammensetzung der Leitung und andere Faktoren ausgetauscht. Dieser Austausch von Information wird oft als ein Handshaking bezeichnet. Wenn das Handshaking beendet ist, kann die Übertragung der Benutzerdaten beginnen.

**[0031]** Um die Energieerfordernisse zu reduzieren, können die ADSL-Einheiten **232** und **242** in den Niedrigenergiemodus gehen, wenn die Übertragung der Benutzerdaten beendet ist. Jede Einheit kann den Niedrigenergiemodus initiieren. Wenn beispielsweise die CPE-Einheit **242** den Niedrigenergiemodus initiiert, so tut sie dies durch das Senden eines Abschaltsignals an die COT-Einheit **232**. Dieses Abschaltsignal kann auf dem ADSL-Signalisierkanal mit niedriger Bitrate befördert werden; alternativ kann ein Signal außerhalb des Bandes auf der Schleife verwendet werden, beispielsweise ein Wechsellsignal von 16 kHz. Eine nochmals andere Alternative besteht darin, dass die CPE-Einheit das Senden der ADSL-Rahmeneinteilungsinformation stoppt (wie das der Fall sein würde, wenn die CPE-Einheit in einen Niedrigenergiezustand gebracht wird).

**[0032]** Nach Empfang des Abschaltsignals speichert die COT-Einheit **232** wahlweise im Speicher **117** Eigenschaften der Schleife **220**, die beim Handshaking von der CPE zur COT bestimmt worden sind. In gleicher Weise kann beim Senden des Abschaltsignals die CPE-Einheit **242** wahlweise die Schleifeneigenschaften speichern, die sie durch das Handshaking von der CPE zur COT erhalten hat. Das Speichern der Schleifeneigenschaften ermöglicht eine schnelle Wiederaufnahme der Übertragung der Benutzerdaten, wenn die Einheiten wieder in den Vollleistungsmodus zurückgeführt werden. Jede Einheit **232** und **242** kann in den Niedrigenergiemodus eintreten durch das Abschalten der nun unnötigen Abschnitte der Schaltung für die Signalverarbeitung **111**, das Senden **112** und das Empfangen **113**. Die Schleife **220** wird sich dann in einem inaktiven Zustand befinden. Eine Schaltung **115**, um das Wiederaufnahmesignal zu erfassen, muss während des Niedrigenergiebetriebs weiter eine Signalerfassung ausführen können. Wenn die COT-Einheit **232** den Niedrigenergiemodus initiiert, würden Signale mit der CPE-Einheit **242** in ähnlicher Weise ausgetauscht.

**[0033]** In alternativen Ausführungsformen können sowohl die CPE-Einheit **242** als auch die COT-Einheit **232** fähig sein, einen Betrieb mit reduzierter Energie auszuführen. Alternativ kann es sein, dass nur die COT-Einheit **232** ihren Energieverbrauch reduzieren kann, oder dass nur die CPE-Einheit **242** ihren Energieverbrauch reduzieren kann. Wenn nur die COT-Einheit **232** ihren Energieverbrauch reduziert, wird die COT-Einheit **232** keine Schaltungsanordnung **114** für eine Erzeugung des Wiederaufnahmesignals benötigen, noch wird die CPE-Einheit **242** eine Erfassungsschaltung **115** für das Wiederaufnahmesignal benötigen. In ähnlicher Weise wird, wenn nur die CPE-Einheit **242** ihren Energieverbrauch reduziert, die CPE-Einheit **242** keine Schaltungsanordnung **114** für das Erzeugen eines Wiederaufnahmesignals benötigen, noch wird die COT-Einheit **232** eine Schaltungsanordnung für das Erfassen des Wiederaufnahmesignals benötigen. Somit variieren die speziellen Schaltungskomponenten, die in einen Niedrigenergiemodus gesetzt werden können, bei verschiedenen Marken, Modellen und Versionen der ADSL-Einheiten.

**[0034]** Um eine Einheit, die sich in einem Niedrigenergiemodus befindet, in einen Vollenergiebetrieb zurück zu führen, wird ein Wiederaufnahmesignal an die Einheit gesandt. In einer Ausführungsform nimmt eine COT-ADSL-Einheit den Vollenergiebetrieb nach dem Empfang eines Wechselsignals von 16 kHz, das über die Leitungsschleife durch eine CPE-ADSL-Einheit gesandt wird, wieder auf. Dieses Wiederaufnahmesignal kann durch die COT-Einheit unter Verwendung eines Signaldetektors **115** für ein Wechselsignal von 16 kHz, der konventionelle Frequenzerfassungstechniken verwendet, erfasst werden. Dieser Detektor **115** bleibt funktionsfähig, wenn sich die Einheit im Niedrigenergiemodus befindet. Wenn die CPE-Einheit **242** einen Betrieb mit reduzierter Energie ausführen kann, wird ein Wiederaufnahmesignal, das von der COT-Einheit **232** zur CPE-Einheit **242** gesandt wird, in ähnlicher Weise an den Kundenendgeräten empfangen und von der CPE-Einheit **242** erfasst werden.

**[0035]** Nach dem Empfang des Wiederaufnahmesignals führt die empfangende ADSL-Einheit die Signalverarbeitungsschaltung **111**, die Sendeschaltung **112** und die Empfangsschaltung **113** in den Vollenergiemodus zurück. Wenn Schleifenübertragungseigenschaften gespeichert worden sind, werden diese Parameter aus dem Speicher **117** abgerufen und verwendet, um es zu ermöglichen, dass die Datenübertragung schnell wieder aufgenommen werden kann, durch das Reduzieren der Zeit, die benötigt wird, um die Übertragungseigenschaften der Schleife zu bestimmen. Nach der Wiederaufnahme des Vollenergiemodus kann ein zusätzliches Handshaking zwischen den ADSL-Einheiten **232** und **242** stattfinden. Nach dem Erreichen eines vollen Betriebs-

zustands, kann die Übertragung von Benutzerdaten wieder aufgenommen werden.

**[0036]** Betrachtet man die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#), so besteht eine beispielhafte Anwendung der Erfindung darin, Energieerfordernisse zu reduzieren, die benötigt werden, um eine Verbindung zwischen einem Personalcomputer (PC) **244** und einer entfernten Datenquelle **250** aufrecht zu halten. Die entfernte Datenquelle **250** kann beispielsweise ein Internet-Dienstanbieter (ISP) oder ein Online-Dienstanbieter (OSP) sein. In einer beispielhaften Konfiguration ist eine CPE-ADSL-Einheit **242** durch eine digitale Schnittstelle **247** mit einem Personalcomputer **244** verbunden, der programmiert ist, um Daten über die ADSL-Einheit **242** zu senden und zu empfangen. Die CPE-ADSL-Einheit **242** kann in ein ADSL-Modem eingebaut sein, das im PC **244** installiert oder mit diesem verbunden ist. Die CPE-ADSL-Einheit **242** ist durch eine Leitungsschleife **220** mit einer COT-ADSL-Einheit **232** an einem Amt **230** verbunden, bei dem eine Verbindung zur entfernten Datenquelle **250** existiert.

**[0037]** In der beispielhaften Konfiguration ist die Leitungsschleife **220** anfänglich inaktiv, um so einen Informationsfluss zwischen der CPE-Einheit **242** und der COT-ADSL-Einheit **243** zu verhindern. Um die Schleife **220** in einen aktiven Zustand zurück zu führen, wird ein Startsignal an die CPE-ADSL-Einheit gesandt (Schritt **301**). Das Startsignal ist beispielsweise ein Befehl, der über die digitale Schnittstelle **247** von einem Vorrichtungstreiber oder einem anderen Programmmodul, das im PC **244** abläuft, gesendet wird, oder es kann durch Energie zur CPE-ADSL-Einheit, die angeschaltet wird, dargestellt werden. Nach dem Empfang des Startsignals kann die CPE-ADSL-Einheit die gespeicherten schleifenspezifischen Parameter wiederherstellen (Schritt **302**). Die CPE-ADSL-Einheit überträgt dann ein Wiederaufnahmesignal von 16 kHz auf der Schleife (Schritt **303**). Das Wiederaufnahmesignal wird nachfolgend durch die Schleifenüberwachungsschaltung in der COT-Einheit erfasst (Schritt **304**). Wenn sich die COT-Einheit in einem Niedrigenergiezustand befindet, so wird sie zum Vollenergiebetrieb nach dem Erfassen des Wiederaufnahmesignals von der CPE-Einheit zurückkehren, wobei dies das Wiederherstellen der schleifenspezifischen Parameter einschließen kann (Schritt **305**). Wenn die COT-Einheit nicht in einem Niedrigenergiezustand war, kann das Wiederaufnahmesignal von der COT-Einheit ignoriert werden. Die CPE- und COT-ADSL-Einheiten können dann Handshaking-Information austauschen, um eine zuverlässige Datenkommunikation zwischen den Einheiten aufzubauen (Schritt **306**). Handshaking-Information kann beispielsweise erforderlich sein, wenn sich Schleifeneigenschaften beispielsweise durch temperaturabhängige Änderungen im Schleifenwiderstand geändert haben. Handshaking-Information kann auch



für andere Vorrichtungsinitialisierungszwecke ausgetauscht werden.

**[0038]** Wenn eine zuverlässige Übertragung von der CPE-Einheit zur COT-ADSL-Einheit aufgebaut ist, kann Information über den aufgebauten Datenpfad ausgetauscht werden (Schritt **307**). Betrachtet man die [Fig. 2](#), so kann der Personalcomputer **244** den Datenpfad zwischen den ADSL-Einheiten verwenden, um mit einer entfernten Datenquelle zu kommunizieren, indem Information über eine digitale Schnittstelle **247** an die CPE-ADSL-Einheit **242** gesandt wird. Diese digitale Schnittstelle kann eine Computerschnittstelle nach einem Industriestandard sein, wie eine Small Computer Systems Interface (SCSI), eine Ethernet-Schnittstelle oder eine Peripheral Component Interconnect (PCI) Schnittstelle oder eine andere Schnittstelle nach einem anderen Industriestandard oder eine Lieferanten-spezifische Schnittstelle, die einen Zweiwege-Datenaustausch ermöglicht. Information vom PC zur CPE-Einheit kann sowohl Benutzerdaten als auch Signalisierungsinformation einschließen, um den Betrieb der CPE-ADSL-Einheit zu steuern oder um eine solche Signalisierung über einen ADSL-ADSL-Signalisierungskanal weiterzuleiten, um den Betrieb der COT-ADSL-Einheit zu steuern. Benutzerdaten, die der CPE-Einheit durch den PC geliefert werden, werden zur COT-Einheit über den zwischen der CPE und COT aufgebauten Datenübertragungspfad übertragen.

**[0039]** Daten, die an der COT-Einheit empfangen werden, können in ein Datensignal umgewandelt werden, das mit einer Standardvermittlungsausrüstung der Telefongesellschaft kompatibel ist, beispielsweise ein T1-Datensignal mit 1,544 Millionen Bits pro Sekunde (Mbps) oder dem asynchronen Transfermodus (ATM) von Zellen über einen optischen Träger der Ebene 3 (OC-3) einer Schnittstelle eines synchronen optischen Netzes (SONET). Die empfangenen Daten, die nun in einem zur Ausrüstung des Amtes kompatiblen Format vorliegen, können über eine Standardtelefonschnittstelle **236** an eine Hochgeschwindigkeitsdatenvermittlungsausrüstung **234** der Telefongesellschaft, wie ein digitales Koppelfeld oder eine Multiplexausrüstung, an eine zweite Schnittstelle **251**, die eine Verbindung mit einer entfernten Datenquelle **250** herstellt, geliefert werden. Alternativ können die Daten von der COT-ADSL-Einheit **232** direkt zur entfernten Datenquelle **250** fließen, ohne dass sie von einer dazwischen liegenden Vermittlungsausrüstung **234** gehandhabt werden. Zweiwege-Datenübertragungen zwischen der entfernten Datenquelle **250** und dem PC **244** können dann über den sich ergebenden Pfad vom PC **244** zur CPE-Einheit **242** zur COT-Einheit **232** zur Vermittlungsausrüstung **234** zur entfernten Datenquelle **250** stattfinden.

**[0040]** Wenn man wieder die [Fig. 3](#) betrachtet, kann die COT-Einheit in den Niedrigenergiemodus zurückgeführt werden, indem ein Abschaltsignal von der CPE-Einheit zur COT-Einheit gesandt wird (Schritt **308**). Das Abschaltsignal kann ein ausdrücklich übertragenes Signal sein oder ein abgeleitetes Signal. Beispielsweise kann das Abschaltsignal ausdrücklich als eine Serie von Signalisierbits, die zwischen den CPE- und COT-ADSL-Einheiten übertragen werden, gesendet werden. Alternativ kann, wenn der PC und die COT-ADSL-Einheit abgeschaltet sind, ein Abschaltsignal aus dem Verlust der übertragenen Rahmeneinteilungsinformation zwischen der CPE-Einheit und der COT-Einheit abgeleitet werden. Das Abschaltsignal wird nachfolgend durch die Überwachungsschaltung in der COT-ADSL-Einheit erfasst (Schritt **309**). Nach dem Erfassen eines Abschaltsignals kann die COT-Einheit Schleifeneigenschaften speichern (Schritt **310**) und in den Niedrigenergiemodus eintreten, indem sie Energie zu nun unnötiger Schaltung reduziert (Schritt **311**). Das beschriebene Verfahren **300** kann wiederholt werden, um die Datenübertragung wieder aufzunehmen. Im wesentlichen kann dieselbe Sequenz ablaufen, um Energie bei der CPE-ADSL-Einheit **242** zu reduzieren. Eine CPE-ADSL-Einheit kann in einen Niedrigenergiemodus beispielsweise dann eintreten, wenn eine voreingestellte oder programmierte Zeitdauer vergeht, ohne dass irgend eine Benutzeraktivität auf dem Datenpfad stattfindet oder ein passendes Signal von der COT-ADSL-Einheit gesandt wird.

**[0041]** Andere Ausführungsformen liegen innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche. Während die Erfindung im Kontext von ADSL-Einheiten, die einen asymmetrischen Datenkanal liefern, beschrieben wurde, kann die Erfindung beispielsweise auf andere Endgeräteinheiten angewandt werden, bei denen Sprachbanddienste eine Schleife mit einer modulierten Datenübertragung gemeinsam nutzen, beispielsweise in Endgeräteinheiten einer symmetrischen digitalen Teilnehmerleitung (Symmetric Digital Subscriber Line, SDSL) und in einer ratenadaptiven digitalen Teilnehmerleitung (Rate Adaptive Digital Subscriber Line, RADSL). In ähnlicher Weise kann, während Systeme mit Schleifen mit zwei Leitungen beschrieben wurden, die Erfindung in Systemen verwendet werden, die drahtlose Schleifen und Schleifensegmente einschließen. Aufwachsignale können Mehrtonsignale und andere Signale außerhalb des POTS-Spektrums einschließen. Die Endgerätschaltung kann digitale Schaltungsanordnungen, analoge Schaltungsanordnungen, Software, Firmware oder eine Kombination dieser Elemente einschließen. Der Umfang der Erfindung sollte nur durch das, was in den folgenden Ansprüchen aufgeführt ist, begrenzt sein.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Energiesparen in einer Endgeräteeinheit (**100**) für einen asymmetrischen digitalen Teilnehmer-Anschluss (ADSL), einen symmetrischen digitalen Teilnehmer-Anschluss (SDSL) oder einen ratenadaptiven digitalen Teilnehmer-Anschluss (RADSL) mit einem Sender (**112**) und einem Empfänger (**113**) für modulierte Datenkommunikation über eine Kommunikationsschleife (**120**), die mit Voiceband-Telefonausrüstung (**231**, **241**) gemeinsam benutzt wird, wobei Voiceband-Dienstleistungen die Schleife mit modulierter Datenübertragung gemeinsam benutzen, gekennzeichnet durch:

Überwachen der Schleife (**120**), um ein ausdrücklich übertragenes Abschaltsignal zu erfassen, das auf eine Abschalt-Bedingung hinweist;

Verringern des Energieverbrauchs der Signalverarbeitungsschaltung (**111**), der Übertragungsschaltung (**112**) zum Senden von modulierten Daten und der Empfangsschaltung (**113**) zum Empfangen von modulierten Daten in der Endgeräteeinheit auf eine Erfassung einer Abschalt-Bedingung hin;

Überwachen der Schleife mit einer Überwachungsschaltung (**115**), um ein Wiederaufnahme-Signal außerhalb des Voiceband-Frequenzbereichs auf der Schleife (**120**) in Form eines AC-Signals, das größer ist als 4 kHz, zu erfassen; und

Wiederherstellen der Energie an die Signalverarbeitungsschaltung (**111**), die Übertragungsschaltung (**112**) und die Empfangsschaltung (**113**), wenn das Wiederaufnahme-Signal erfasst ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei modulierte Daten einen Bitrahmen umfassen, der Signalisierungsbits und Datenbits einschließt, und wobei das Überwachen der Schleife, um das Abschaltsignal zu erfassen, das Überwachen von Signalisierungsbits in dem Bitrahmen umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Wiederaufnahme-Signal ein 16 kHz-AC-Signal umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend: Speichern von schleifenspezifischen Parameter in einem Speicher (**117**) auf den Empfang des Abschalt-Signals hin; und

Wiederherstellen der schleifenspezifischen Parameter aus dem Speicher (**117**) auf ein Wiederherstellen der Energie an die Empfangsschaltung (**113**) hin.

5. Verfahren nach Anspruch 4, weiter umfassend ein Durchführen eines Handshaking, um Schleifeneigenschaften zu bestimmen.

6. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten, umfassend eine Verbindungseinrichtung, welche die Einheit funktionsfähig mit einer Kommunikationsschleife

(**120**) koppelt, die mit Voiceband-Telefonausrüstung (**231**, **241**) gemeinsam benutzt wird;

eine erste Schaltungsanordnung (**111**, **112**, **113**), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein modulierte Datensignal in einem Frequenzbereich oberhalb von Voiceband zu senden und zu empfangen;

gekennzeichnet durch:

eine Speicherschaltungsanordnung (**117**), die funktionsfähig mit der ersten Schaltungsanordnung (**111**, **112**, **113**) gekoppelt ist, um schleifenspezifische Parameter während eines Niederenergie-Zustands zu speichern, und um schleifenspezifische Parameter während einer Einschaltsequenz wieder herzustellen; und

eine zweite Schaltungsanordnung (**115**), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein Wiederaufnahme-Signal in dem Frequenzbereich oberhalb von Voiceband zu erfassen und dann die Einschaltsequenz für die erste Schaltungsanordnung einzuleiten.

7. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei die Verbindungseinrichtung eine Verbindungseinrichtung mit zwei Leitungen umfasst.

8. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei die erste Schaltungsanordnung Asymmetrie Digital Subscriber Line-Datenübertragungsschaltungen umfasst.

9. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei die zweite Schaltungsanordnung eine 16 kHz-Frequenz-Erfassungsschaltungsanordnung umfasst.

10. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei die Kommunikationsschleife (**120**) eine Drahtlos-Kommunikationsschleife umfasst.

11. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei das Wiederaufnahme-Signal ein AC-Signal mit mehr als 4 kHz umfasst.

12. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei das Wiederaufnahme-Signal eine Übertragung eines AC-Signals bei einer ersten Frequenz, gefolgt von einer Übertragung eines AC-Signals bei einer zweiten Frequenz umfasst.

13. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, weiter umfassend: eine Steuersignalschnittstelle zum Empfangen eines Start-Signals; und eine dritte Schaltungsanordnung (**114**), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein Wiederaufnahmesignal an die Schleife (**120**) auf den



Empfang eines Start-Signals an der Steuersignalschnittstelle hin zu senden.

14. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, wobei die Einheit eingerichtet ist, ein Handshaking durchzuführen, um schleifenspezifische Parameter zu bestimmen, die mit der Schleife (120) verknüpft sind.

15. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten, umfassend  
eine Verbindungseinrichtung, welche die Einheit funktionsfähig mit einer Kommunikationsschleife (120) koppelt, die mit Voiceband-Telefonausrüstung (231, 241) gemeinsam benutzt wird;  
eine erste Schaltungsanordnung (111, 112, 113), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, um ein moduliertes Datensignal auf Frequenzen oberhalb von Voiceband zu senden und zu empfangen;  
gekennzeichnet durch:  
eine Steuersignalschnittstelle zum Empfangen eines Start-Signals;  
eine Speicherschaltungsanordnung (117), die funktionsfähig mit der ersten Schaltungsanordnung (111, 112, 113) gekoppelt ist, zum Speichern von schleifenspezifischen Parameter während eines Niederenergie-Zustands und zum Wiederherstellen von schleifenspezifischen Parametern auf den Empfang des Startsignals an der Steuersignalschnittstelle hin; und  
eine zweite Schaltungsanordnung (114), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, zum Übertragen eines Wiederaufnahme-Signals, um eine Einschaltsequenz an der Schleife einzuleiten, auf einen Empfang eines Startsignals an der Steuersignalschnittstelle hin.

16. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 15, wobei die Kommunikationsschleife (120) eine Kommunikationsschleife mit zwei Leitungen umfasst.

17. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 15, wobei die Kommunikationsschleife (120) eine Drahtlos-Kommunikationsschleife umfasst.

18. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 15, wobei die Steuersignalschnittstelle eine Datenschnittstelle umfasst.

19. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 18, wobei die Datenschnittstelle eine peripheral component interconnect(PCI)-Schnittstelle umfasst.

20. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 18, wobei der Empfang des Start-Signals an der Steuersignalschnittstelle einen Empfang von Daten an der Steuersignalschnittstelle umfasst.

21. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 15, wobei die Steuersignalschnittstelle einen Austausch von einem Startsignal und von Daten zwischen der Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten und einem Kunden-Endgerät ermöglicht.

22. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 15, wobei die Einheit eingerichtet ist, ein Handshaking durchzuführen, um schleifenspezifische Parameter zu bestimmen, die mit der Schleife (120) verknüpft sind.

23. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 6, umfassend:  
eine Signalverarbeitungsschaltung (111);  
eine Übertragungsschaltung (112) zum Senden von modulierten Daten über die Kommunikationsschleife;  
eine Empfangsschaltung (113), die mit der Verbindungseinrichtung gekoppelt ist, zum Empfangen von modulierten Daten über die Kommunikationsschleife (120);  
eine Energie-Steuerungsschaltungsanordnung (117), die mit der Signalverarbeitungsschaltung (111), der Übertragungsschaltung (112) und der Empfangsschaltung (113) gekoppelt ist;  
eine Überwachungsschaltung, die eingerichtet ist, ein Abschaltsignal auf der Schleife zu erfassen, wobei die Einheit eingerichtet ist, die Signalverarbeitungsschaltung (111), die Übertragungsschaltung (112) und die Empfangsschaltung (113) auf den Empfang eines Abschaltsignals hin abzuschalten; und  
eine Überwachungsschaltung (115), die eingerichtet ist, ein Wiederaufnahme-Signal zu erfassen, das sich außerhalb des Voiceband-Frequenzbereichs befindet,  
wobei die Einheit (100) eingerichtet ist, eine Einschalt-Sequenz für die Signalverarbeitungsschaltung (111), die Übertragungsschaltung (112) und die Empfangsschaltung (113) auf die Erfassung des Wiederaufnahme-Signals hin einzuleiten.

24. Sende- und Empfangseinheit für modulierte Daten nach Anspruch 23, wobei die Überwachungsschaltungsanordnung (115) eine Schaltungsanordnung umfasst, um ein Wechselstrom-Signal bei einer Frequenz oberhalb von Voiceband zu erfassen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

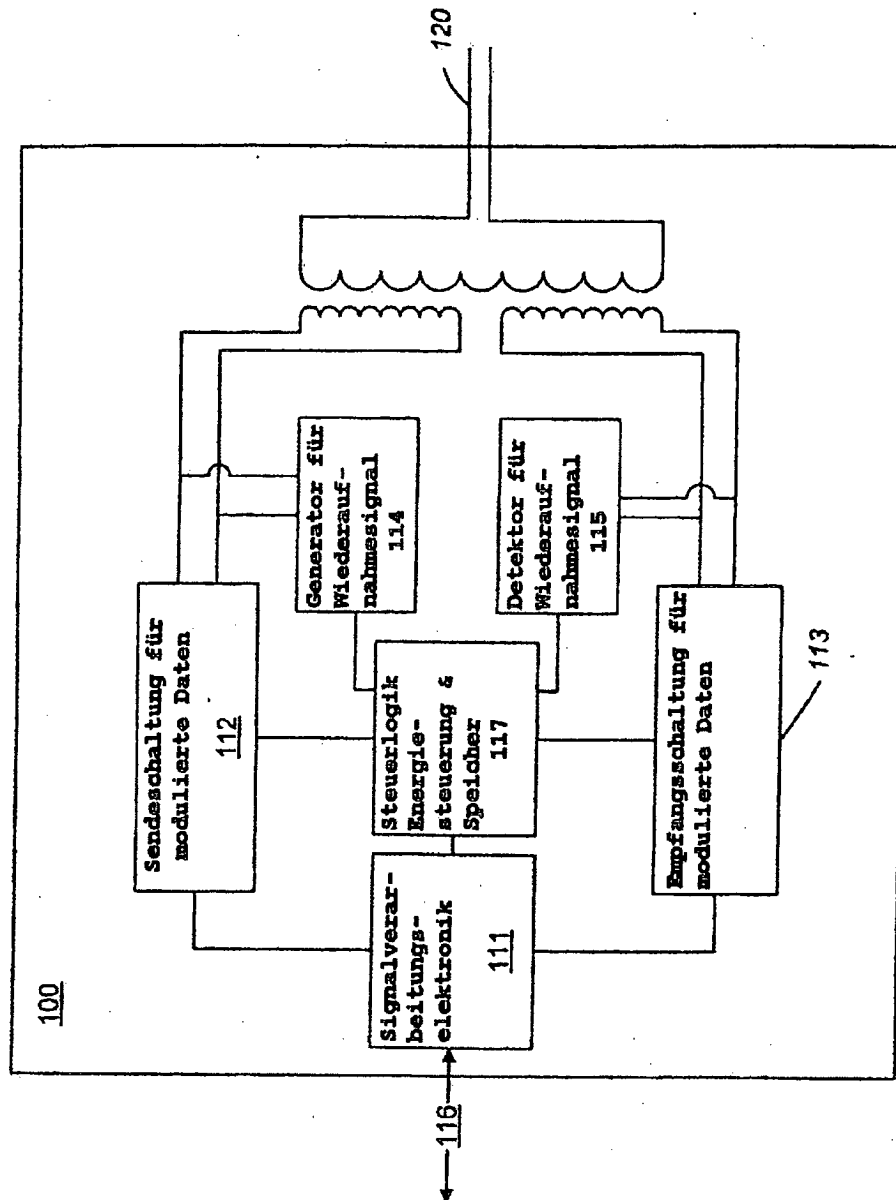


FIG. 1

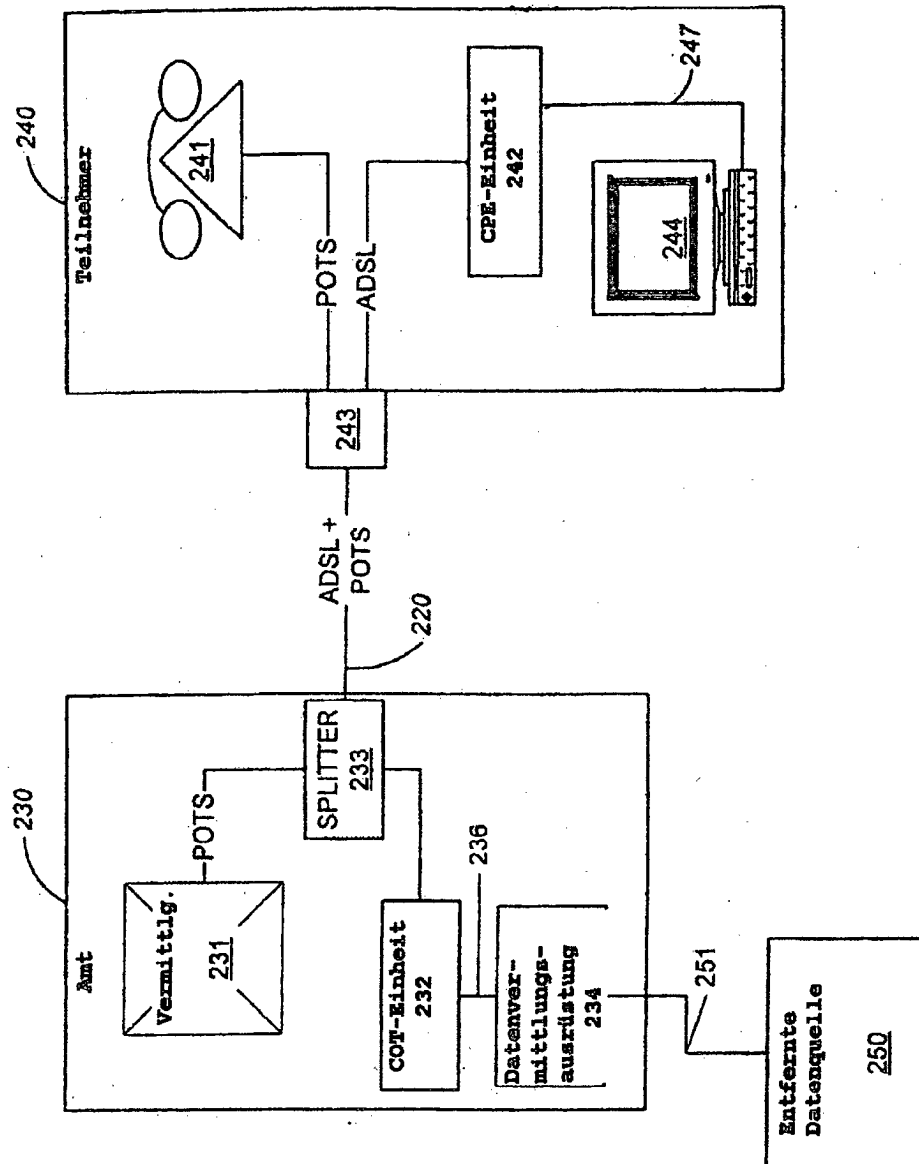


FIG. 2

