PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/09727**
H04M	**A2**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Februar 1999 (25.02.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT98/00190

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. August 1998 (12.08.98)

(30) Prioritätsdaten:
A 1388/97 19. August 1997 (19.08.97) AT

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ERICSSON AUSTRIA AKTIENGESELLSCHAFT [AT/AT]; Pottendorfer Strasse 25–27, A–1120 Wien (AT).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: PROCHAZKA, Gerhard [AT/AT]; Geblergasse 106/15, A–1170 Wien (AT).

(74) Anwalt: GIBLER, Ferdinand; Dorotheergasse 7, A–1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

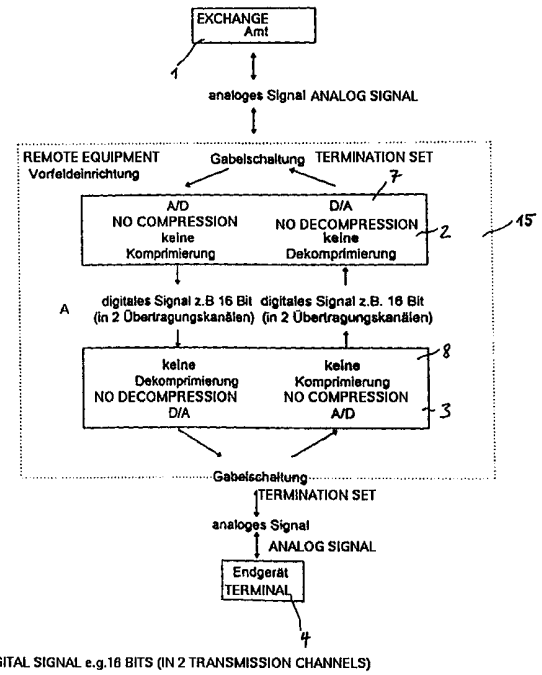
Veröffentlicht
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: AN INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM AND MORE PRECISELY A TELEPHONE SYSTEM

(54) Bezeichnung: NACHRICHTENÜBERTRAGUNGSSYSTEM, INSBESONDERE TELEPHONSYSTEM

(57) Abstract

The present invention relates to a system for transmitting information from a central station such as an automatic exchange (1) to a peripheral station such as a subscriber's terminal (4). The central station (1) is connected to a bi–directional analog–digital converter (7) on the exchange side through a central bi–directional analog–digital converter (5) and an analog transmission line (11). The bi–directional analog–digital converter (7) on the exchange side has its corresponding output or input connected to a bi–directional analog–digital converter (8) on the peripheral side via a digital transmission line and interfaces associated to the line terminals. The bi–directional analog–digital converter (8) is connected on the output or input side to the peripheral station via another analog transmission line (30). The characteristic curve of the bi–directional analog–digital converter (7) on the exchange side and that of the bi–directional analog–digital converter (8) on the peripheral side are linear. The transmission line consists in a high–speed transmission line (12, 21, 31).



(57) Zusammenfassung

Nachrichtenübertragungssystem zur Übertragung von Information von einer zentralen Stelle, z.B. einem Wählamt (1), zu einer peripheren Stelle, z.B. einem Teilnehmer–Endgerät (4), wobei die zentrale Stelle (1) über einen zentralen, bidirektionalen Analog/Digital–Wandler (5) und eine analoge Übertragungsleitung (11) mit einem zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital–Wandler (7) verbunden ist, welcher zentralseitige, bidirektionale Analog/Digital–Wandler (7) an seinem korrespondierenden Ausgang bzw. Eingang über eine digitale Übertragungsstrecke und den Leitungsenden zugeordneten Schnittstellen mit einem peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital–Wandler (8) verbunden ist, welcher ausgangs– bzw. eingangsseitig über eine weitere analoge Übertragungsleitung (30) mit der peripheren Stelle verbunden ist, wobei die Wandler–Kennlinie des zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital–Wandlers (7) sowie des peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital–Wandlers (8) linear ist, und die digitale Übertragungsstrecke durch eine Hochgeschwindigkeits–Übertragungsstrecke (12, 21, 31) gebildet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Nachrichtenübertragungssystem, insbesondere Telephonsystem

Die Erfindung betrifft ein Nachrichtenübertragungssystem, insbesondere Telefonsystem, zur Übertragung von Information, insbesondere Sprach- und Dateninformation, von einer zentralen Stelle, z.B. einem Wählamt, zu einer peripheren Stelle, z.B. einem Teilnehmer-Endgerät, wobei die zentrale Stelle über einen zentralen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler und eine analoge Übertragungsleitung mit einem zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler, z.B. im Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung, eines weiteren Wählamts, einer Nebenstellenanlage o.ä. verbunden ist, welcher zentralseitige, bidirektionale Analog/Digital-Wandler an seinem korrespondierenden Ausgang bzw. Eingang über eine digitale Übertragungsstrecke und den Leitungsenden zugeordneten Schnittstellen mit einem peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers, z.B. im Ortsteil der Vorfeldeinrichtung, des weiteren Wählamtes, der Nebenstellenanlage oä. verbunden ist, welcher ausgangs- bzw. eingangsseitig über eine weitere analoge Übertragungsleitung mit der peripheren Stelle verbunden ist, wobei dem zentralseitigen und dem peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler eine Wandler-Kennline zugeordnet ist.

Über derartige bekannte Übertragungssysteme können sowohl digitale Daten als auch ursprünglich analoge Sprachinformation mittels der digitalen Übertragungsleitung übertragen werden. Für ein Telephonsystem sind Realisierungen in den verschiedensten Übertragungsebenen möglich, etwa von Wählamt zu Wählamt, vom Wählamt über eine Vorfeldeinrichtung zum Teilnehmerendgerät, oder von einer Nebenstellenanlage zu einem Teilnehmerendgerät. Obgleich solche Systeme für bidirektionale Datenübertragung ausgelegt sind, wird in vielen Anwendungsfällen der Großteil der Datenmenge, man denke an Internet-Applikationen, nur in einer Richtung, und zwar von der zentralen Stelle zum peripheren Teilnehmer, gesendet.

Zur Erzielung einer hohen Übertragungsgeschwindigkeit auf der digitalen Übertragungsleitung bzw. zur Ermöglichung einer möglichst hohen Anzahl von Übertragungskanälen war es bisher immer notwendig, die digitalisierte Sprachinformation nach verschiedenen internationalen Standards, z.B. mittels ADPCM, A-law oder μ-law, so zu komprimieren, daß die Sprachverständlichkeit zwar wenig darunter leidet, dafür die Qualität der Übertragung von Dateninformation sich verschlechtert. Letzterer Effekt stellt sich dadurch ein, daß jede insbesondere nichtlineare Analog/Digital- bzw. Digital/Analog-Wandlung Quantisierungsfehler verursachen, welche sich von Stufe zu Stufe addieren. Dadurch ist in der Praxis ab einer bestimmten Übertragungsrate eine Datenübertragung nicht mehr möglich.

Die nicht-lineare Wandlung zum Erzielen einer Kompandierungswirkung wird dabei durch die den Analog/Digital-Wandlern zugeordneten Wandlerkennlinien ermöglicht, die entweder in den Wandlern selbst oder in zugehörigen Funtkionsgruppen, wie z.B. Kompressoren, umgesetzt sind.

Bei Vorfeldeinrichtungen, die teilweise auch im Multiplexbetrieb mehrere Teilnehmer bedienen, z.B. PCM-4, werden die Sprachsignale üblicherweise nach der A/D-Wandlung nach A-law oder μ-law kodiert und dabei auf 8bit kodiert. Die Kompandierung mittels ADPCM ermöglicht sogar eine Komprimierung auf 4 bit. Die digitale Übertragung wird daher zweckmäßigerweise in Zeitschlitzen zu je 8 bit (= 1byte) organisiert.

Zur Illustration der Problemstellung sei eine Modem-Übertragung von Daten von einem Internet-Provider über ein Wählamt und eine Vorfeldeinrichtung zu einem Teilnehmer angegeben. Mit der ADPCM-Kompandierung (4 bit) bereitet eine Rate von 9600 bit/s bereits Schwierigkeiten, die digitalen Daten beim Teilnehmer zu empfangen, während bei A- oder μ-law-Kompandierung (8bit) eine angestrebte Datenrate von über 50 kbit/s nicht mehr möglich ist, da die drei nacheinanderfolgenden A/D-Wandlungen im Wählamt und in der Vorfeldeinrichtung aufgrund des Kompandierungseffektes die Quanitisierungsverzerrungen so stark erhöhen, daß die beim Teilnehmer einlangende Information nicht mehr rekonstruierbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Nachrichtenübertragungssystem der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem eine hohe Datenübertragungsrate zwischen der zentralen und der peripheren Stelle erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Wandler-Kennlinie des zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers sowie des peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers linear ist, und daß die digitale Übertragungsstrecke durch eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke gebildet ist.

Es wird aufgrund der ausschließlich linearen Umsetzung der Sprachsignale auf eine Sprachkompression zu Gunsten der höheren erzielbaren Datenübertragungsrate verzichtet. Durch den Wegfall der Kompandierungen und Expandierungen werden die Quantisierungsverzerrungen stark reduziert, sodaß die Übertragung von großen Datenmengen, z.B. für Internet-Anwendungen, ermöglicht wird.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der zentralseitige und der peripherseitige, bidirektionale Analog/Digital-Wandler jeweils als 12bit- bis 16bit auflösender Wandler, vorzugsweise als 13bit auflösender Wandler, ausgebildet sind.

Durch die hohe Auflösung gegenüber standardmäßig eingesetzten A/D-Wandlern mit Kompandierung wird die Sprachinformation mit besserer Qualität übertragen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung durch eine HDSL-Übertragungsleitung und den Leitungsenden zugeordneten HDSL-Schnittstellen gebildet ist.

Der große Vorteil des HDSL-Übertragungsverfahrens (High Digital Subscriber Line) besteht darin, daß dieses bereits standardisiert ist (z.B. ETSI-Norm ETR 152, Bellcore-Norm TA-NWT-012 10) und daher die benötigten Bauteile zum Aufbau einer entsprechenden Übertragungsleitung bereits vorhanden sind. Weiters steht mit HDSL eine Technologie zur Verfügung, mit der die erforderlichen hohen Datenraten auch beherrschbar sind. In den

diversen Normen wird die Bitrate der Übertragung auf einen festen Wert festgelegt, im erfindungsgemäßen Anwendungsfall kann die Bitrate jedoch auch in Abhängigkeit von der Teilnehmer-Anzahl angepaßt, also gegenüber der Norm erhöht oder erniedrigt, werden.

In diesem Zusammenhang kann es besonders vorteilhaft sein, daß die Datenrate auf der HDSL-Übertragungsleitung (12) zwischen 280kBit/s und 2,2 Mbit/s beträgt. Dadurch ist eine deutliche Steigerung der Datenübertragungsrate gegenüber z.B. einer ISDN-Übertragung möglich, wobei durch den relativ großen Frequenzarbeitsbereich unterschiedliche Bedingungen berücksichtigt werden können.

Gemäß einer anderen Variante der Erfindung kann die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung durch eine DMT-Übertragungsleitung und den Leitungsenden zugeordneten DMT-Schnittstellen gebildet sein.

DMT (Discrete Multi Tone) ist neben HDSL ein für die Übertragung auf Kupferleitungen geeignetes Verfahren, mit dem sehr hohe Datenraten erzielt werden können, wenngleich noch einige technologische Entwicklungsarbeit zur Erhöhung der Zuverlässigkeit desselben geleistet werden muß.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung durch eine Glasfaserleitung oder durch eine Funkstrecke gebildet ist.

Dadurch wird auf einfache Weise eine schnelle Internet-Übertragung für bereits bestehende Wählämter und Telephonnetze ermöglicht.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke durch interne digitale Leitungen und das Koppelfeld einer Nebenstellenanlage (PABX) oder einem Wählamt (PSTN) gebildet ist, wobei die Durchschaltung im Koppelfeld mit 12 bis 16 Bit, vorzugsweise mit 16 Bit erfolgt.

Damit ist auch innerhalb bereits bestehender Nebenstellenanlagen und Wählämtern die Weiterleitung von sehr hohen Informationsdichten erzielbar.

In diesem Zusammenhang kann weiters vorgesehen sein, daß zur Übertragung über die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke in zwei Übertragungskanälen je 8 Bit parallel oder seriell jeweils zu einem 16 Bit-Wort zusammengefaßt sind.

Dadurch können bestehende Übertragungskanäle z.B. für Glaserfaser- oder Funkstrecken, für die Hochgeschwindigkeitsübertragung eingesetzt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 eine schematische Darstellung eines Nachrichtenübertragungssystems gemäß dem Stand der Technik;

Fig.2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig.3 ein Blockschaltbild eines Nachrichtenübertragungssystems gemäß dem Stand der Technik;

Fig.4 ein Blockschaltbild einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Nachrichtensystems;

Fig.5 und 6 jeweils ein Blockschaltbild weiterer Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Nachrichtensystems.

Die Darstellungen in den Fig.3 bis 6 sind zur Vereinfachung und besseren Veranschaulichung nicht mit bidirektionalen sondern mit unidirektionalen A/D-Wandlern versehen und die Übertragung der Daten bzw. Sprachinformation nur von der jeweils zentralen 1 zur jeweils peripheren Stelle 4 gezeigt. Tatsächlich sind aber die Übertragungen ebenso für solche in beiden Richtungen, also bidirektional gedacht, wie unter Bezugnahme auf Fig.1 und Fig.2 erläutert werden wird.

In Fig.3 ist eine Telefonsystemanordnung gemäß dem Stand der Technik abgebildet, das der Übertragung von Information, insbesondere Sprach- und Dateninformation, von einem Wählamt 1, welches eine zentrale Stelle darstellt, zu einer peripheren Stelle, in diesem Ausführungsbeispiel ein Teilnehmerendgerät 4, dient.

Unter Nachrichtenübertragungssystemen werden neben Telephonsystemen auch andere funktionell gleichwertige Systeme verstanden.

Über einen Provider 10, z.B. einen Internet-Provider, einem Video-on-Demand-Provider od. dgl. gelangen digitale Daten zu einem zentralen Digital/Analog-Wandler 5, dessen Analog-Ausgang an das eine Ende einer analogen Übertragungsleitung 11 angeschlossen ist, deren anderes Ende mit einem zentralseitigen Analog/Digital-Wandler 7 in Verbindung steht. Der dem Analog/Digital-Wandler 7 nachgeschaltete Kompander 6 komprimiert die gewandelten Daten, wodurch sich eine nichtlineare Gesamtkennlinie von Analog/Digital-Wandler 7 und Kompander 6 ergibt.

Analog/Digital-Wandler 7 und Kompander 6 sind in einem Amtsteil 2 einer Vorfeldeinrichtung 15 untergebracht, welche ausgangsseitig über eine digitale Übertragungsstrecke 12, z.B. eine Kupfer-Zweidrahtleitung, mit dem Ortsteil 3 dieser Vorfeldeinrichtung 15 verbunden ist.

In Fig.3 ist eine Anwendung dargestellt, die keinen Multiplexer/Demultiplexer enthält, also nur einen einzigen Hin- und Rückkanal beinhaltet. Unter allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen können aber- wenn auch nicht explizit dargestellt - auch solche enthalten sein, bei denen die Übertragung im Multiplexbetrieb vorgenommen wird.

Über das Wählamt 1 wird aber nicht nur Daten- sondern auch analoge Sprachinformation in Richtung zum Teilnehmerendgerät 4 übertragen. Unter Teilnehmerendgeräten sind neben gewöhnlichen Telephonapparaten auch Telefax-Einrichtungen, Computer-Modems o.ä. zu verstehen. Der Kompander 6 hat aufgrund seiner nichtlinearen Übertragungsfunktion bei Signalen mit kleiner Amplitude eine größere Auflösung als bei Signalen mit großer Amplitude. Üblicherweise erfolgt die Kompression durch den Kompander 6 nach dem A- oder μ-law Standard (ITU-T G.711).

Gemäß den bekannten Lösungen des Standes der Technik ist das digitale Übertragungsverfahren nach dem ISDN-Standard auf der Leitung 12 ausgebildet. Die Leitung 12 weist an ihren Leitungsenden die entsprechenden ISDN-Schnittstellen auf.
Im Ortsteil 3 der Vorfeldeinrichtung 15 sind zur Rückumwandlung des auf der ISDN-U_{k0}-Leitung übertragenen Signals ein Expander 9 und ein peripherseitiger Digital/Analog-Wandler 8 angordnet. Der Expander 9 dekomprimiert das empfangene Digitalsignal, sodaß der peripherseitige Digital/Analog-Wandler 8 ein entzerrtes Analogsignal an den Teilnehmer 4 liefern kann.
Der Analog/Digital-Wandler 8 ist dabei ausgangsseitig über eine weitere analoge Übertragungsleitung 30 mit dem Teilnehmer verbunden, wobei der Expander 9, wie bereits vorstehend beschrieben, auch im Wandler 8 selbst beinhaltet sein kann.
Die in Fig.3 gezeigte Realisierung ist seit längerem Stand der Technik und weist den Nachteil auf, daß aufgrund der Kompandierung, die nach der Analog/Digital- bzw. vor der Digital/Analog-Wandlung erfolgt, es zu Quantisierungsverzerrungen in den Analog/Digital und Digital-Analog-Wandlern kommt, die die maximal erreichbare Datenübertragungsrate reduziert. Bei ADPCM sind Probleme bereits im Bereich von 10 kbit/s, bei A- und μ-law ab 50 kbit/s mit mehr als einer A/D- bzw. D/A-Konvertierung zu bemerken.
Das in Fig.3 gezeigte Ausführungsbeispiel des Standes der Technik ist in Fig.1 schematisch sowohl für die Richtung vom Amt zum Teilnehmer als auch umgekehrt dargestellt. Somit sind in der tatsächlichen realisierten Bauweise die Analog/Digital-Wandler 5, 7 und 9 auch als bidirektionale Wandler zu verstehen.
Da die Forderung nach immer höheren Übertragungsraten besteht, welche durch Anwendungen wie Internet immer höher geschraubt werden, besteht ein großer Bedarf zur Lösung dieses Problems.
Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Wandler-Kennlinie des zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers 7 und des peripherseitigen, bidirektionalen Digital/Analog-Wandlers 8 linear ist, und daß die digitale Übertragungsstrecke 12 durch eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke gebildet ist.
Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Fig.4 dargestellt, wobei als Datenquelle der Provider 10 mit dem Wählamt 1 verbunden ist, dessen abgerufene Daten über den Digital/Analog-Wandler 5 in analoge Form gebracht werden, die so auf der analogen Übertragungsleitung 11 zur Nebenstellenanlage 25 übertragen werden, welche den zentralseitigen Analog/Digital-Wandler 7 beinhaltet, der eine lineare Wandler-Kennlinie aufweist und z.B. als 13bit-Wandler ausgeführt ist. Damit kann die Kompandierung der Sprache durch eine höhere Auflösung der Abtastung ersetzt werden, wobei die dadurch bewirkte größere Anzahl an erzeugten Abtastungen durch die hohe Datenübertragungsrate auf der internen digitalen Leitung 12 und einem Koppelfeld 31 wieder ausgeglichen wird, die die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke dieser Ausführungsform bilden. Der korrespondierende Ausgang des A/D-Wandlers 7 ist über die digitale Übertragungsleitung 12

mit dem Eingang des D/A-Wandlers 8 verbunden, welcher ausgangsseitig mit dem Teilnehmerendgerät 4 verbunden ist.

Der peripherseitige Digital/Analog-Wandler 8, welcher die über die digitale Leitung 12 übertragenen Daten wieder rückumwandelt, weist ebenfalls eine lineare Wandlerkennlinie auf, die die hohe Datengeschwindigkeit ermöglicht. Das einzige eingezeichnete Teilnehmerendgerät 4 ist an den Ausgang des Digital-Analog-Wandlers 8 angeschlossen und kann sowohl Sprachinformation als auch digitale Daten, z.B. mittels Modem, empfangen. Die Nebenstellenanlage 25 vermittelt entsprechend ihrer Funktion auch mehrere Teilnehmer, die aber nicht gesondert eingezeichnet sind.

Ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, das in Fig.5 gezeigt ist, betrifft eine Übertragung mittels einer Vorfeldeinrichtung 15, wobei zwischen dem Amtsteil 2 und dem Ortsteil 3 eine HDSL-Übertragungsleitung 12 vorgesehen ist, über die die Hochgeschwindigkeitsübertragung durchgeführt wird. Die enstsprechenden, zugeordneten Schnittstellen an den Leitungsenden sind in Fig.5 nicht einzeichnet. Bevorzugterweise geht der Datentransport auf dieser mit 280kBit/s bis 2,2 Mbit/s vor sich, wobei als Analog/Digital-Wandler 7 und als Digital/Analog-Wandler 8 jeweils eine Bitrate im Bereich von 12 bis 16bit als bevorzugt angesehen werden kann.

Die Vorfeldeinrichtung 15 kann gemäß Fig.5 in allen bisher bekannten Varianten, z.B. mit einer Kupferleitungs-Übertragungsstrecke (copper in the loop) mit HDSL-Übertragung oder aber auch DMT-Übertragung mit den entsprechenden zugeordneten Schnittstellen, mit einer Funkstrecke (radio in the loop), Glasfaserstrecke (fiber in the loop) o.ä. betrieben werden. Die Übertragungsstrecke 12 ist daher nur für die Ausführungsbeispiele mit HDSL- und DMT-Übertragung als eine Zweidrahtleitung im herkömmlichen Sinn zu verstehen. Ein weiteres Endgerät 40 ist in Fig.5 zur Veranschaulichung der sonst analog stattfindenden Übertragung zu einem Teilnehmer dargestellt.

Zu Fig.5 ist in Fig.2 eine schematische Darstellung des bidirektionalen, erfindungsgemäßen Nachrichtenübertragungssystems angegeben, wobei jeweils eine Gabelschaltung die Auftrennung von gesendetem und empfangenem Signal ermöglicht. Aufgrund der wegfallenden Komprimierung bzw. Dekomprimierung wird das Signal in Fig.2 mit 16 bit nur linear abgetastet und dann über zwei Übertragungskanäle mit je 8 Bit pro Senderichtung digital übertragen.

In Fig.6 ist schließlich eine analoge Verbindungsleitung 11, eine sogenannte TRUNK-Leitung, zwischen einem zentralen Wählamt 1 und einem peripheren Wählamt 20 ausgebildet, wobei im peripheren Wählamt 20 ein zentralseitiger, linearer Analog/Digital-Wandler 7 sowie ein peripherseitiger linearer Digital/Analog-Wandler 8 vorgesehen sind, die über die interne digitale Leitung 12 und ein Koppelfeld 21 verbindbar sind, welche gemeinsam die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke bilden. Im Wählamt 20 können entsprechend viele peripherseitige Digital/Analog-Wandler 8 ausgebildet sein, die die in analoge Form rückgewandelten Informationen jeweils über analoge Leitungen 30 in Richtung Teilnehmer weiterleiten können.

Innerhalb der Nebenstellenanlage 25 (PABX = privat automatic branch exchange) des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 oder des Wählamts 20 (PSTN = public switch telephone network) des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 6 - ein solches PSTN-System ist beispielsweise im Artikel "56Kbps Data Transmission Across the PSTN" von P. Michael Henderson beschrieben, der im Internet unter der Adresse "http:\\www.nb.rockwell.com/K56flex/whitepapers/56k_on_PSTN.html" veröffentlicht ist - hat es sich als besonders günstig erwiesen, die Durchschaltung im Koppelfeld mit 12 bis 16 Bit, vorzugsweise mit 16 Bit vorzunehmen. Diese digitale Durchschaltung im Wählamt 21 oder in der Nebenstellenanlage 25 kann entweder z.B. seriell mit 16 Bit-Worten oder mit zwei mal 8 Bit-Worten in zwei parallelen digitalen Sprachpfaden erfolgen. Es werden somit jeweils 8 bit von zwei Übertragungskanälen zur Übertragung parallel oder seriell zu einem 16 bit-Wort zusammengefaßt.

Die analoge TRUNK-Leitung 11 kann ebenso in verschiedenen bekannten Ausführungsformen vorliegen, wie z.B. als Richtfunkstrecke, Satellitenübertragung, Glasfaserstrecke aber auch als Kupferleitung.

PATENTANSPRÜCHE

1. Nachrichtenübertragungssystem, insbesondere Telefonsystem, zur Übertragung von Information, insbesondere Sprach- und Dateninformation, von einer zentralen Stelle, z.B. einem Wählamt, zu einer peripheren Stelle, z.B. einem Teilnehmer-Endgerät, wobei die zentrale Stelle über einen zentralen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler und eine analoge Übertragungsleitung mit einem zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler, z.B. im Amtsteil einer Vorfeldeinrichtung, eines weiteren Wählamts, einer Nebenstellenanlage o.ä. verbunden ist, welcher zentralseitige, bidirektionale Analog/Digital-Wandler an seinem korrespondierenden Ausgang bzw. Eingang über eine digitale Übertragungsstrecke und den Leitungsenden zugeordneten Schnittstellen mit einem peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers, z.B. im Ortsteil der Vorfeldeinrichtung, des weiteren Wählamtes, der Nebenstellenanlage oä. verbunden ist, welcher ausgangs- bzw. eingangsseitig über eine weitere analoge Übertragungsleitung mit der peripheren Stelle verbunden ist, wobei dem zentralseitigen und dem peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandler eine Wandler-Kennline zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandler-Kennlinie des zentralseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers (7) sowie des peripherseitigen, bidirektionalen Analog/Digital-Wandlers (8) linear ist, und daß die digitale Übertragungsstrecke durch eine Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke (12,21,31) gebildet ist.

2. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zentralseitige und der peripherseitige, bidirektionale Analog/Digital-Wandler (7, 8) jeweils als 12bit- bis 16bit auflösender Wandler, vorzugsweise als 13bit auflösender Wandler, ausgebildet sind.

3. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung (15) durch eine HDSL-Übertragungsleitung (12) und den Leitungsenden zugeordneten HDSL-Schnittstellen gebildet ist.

4. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Datenrate auf der HDSL-Übertragungsleitung (12) zwischen 280kBit/s und 2,2 Mbit/s beträgt.

5. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochgeschwindigkeits- Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung (15) durch eine DMT-Übertragungsleitung (12) und den Leitungsenden zugeordneten DMT-Schnittstellen gebildet ist.

6. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung durch eine Glasfaserleitung gebildet ist.

7. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke zwischen dem Amts- und dem Ortsteil der Vorfeldeinrichtung durch eine Funkstrecke gebildet ist.

8. Nachrichtenübertragungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke durch interne digitale Leitungen (12) und das Koppelfeld (21, 31) einer Nebenstellenanlage (PABX) (25) oder einem Wählamt (PSTN) (20) gebildet ist, wobei die Durchschaltung im Koppelfeld mit 12 bis 16 Bit, vorzugsweise mit 16 Bit erfolgt.

9. Nachrichtungübertragungssystem nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Übertragung über die Hochgeschwindigkeits-Übertragungsstrecke in zwei Übertragungskanälen je 8 Bit parallel oder seriell jeweils zu einem 16 Bit-Wort zusammengefaßt sind.

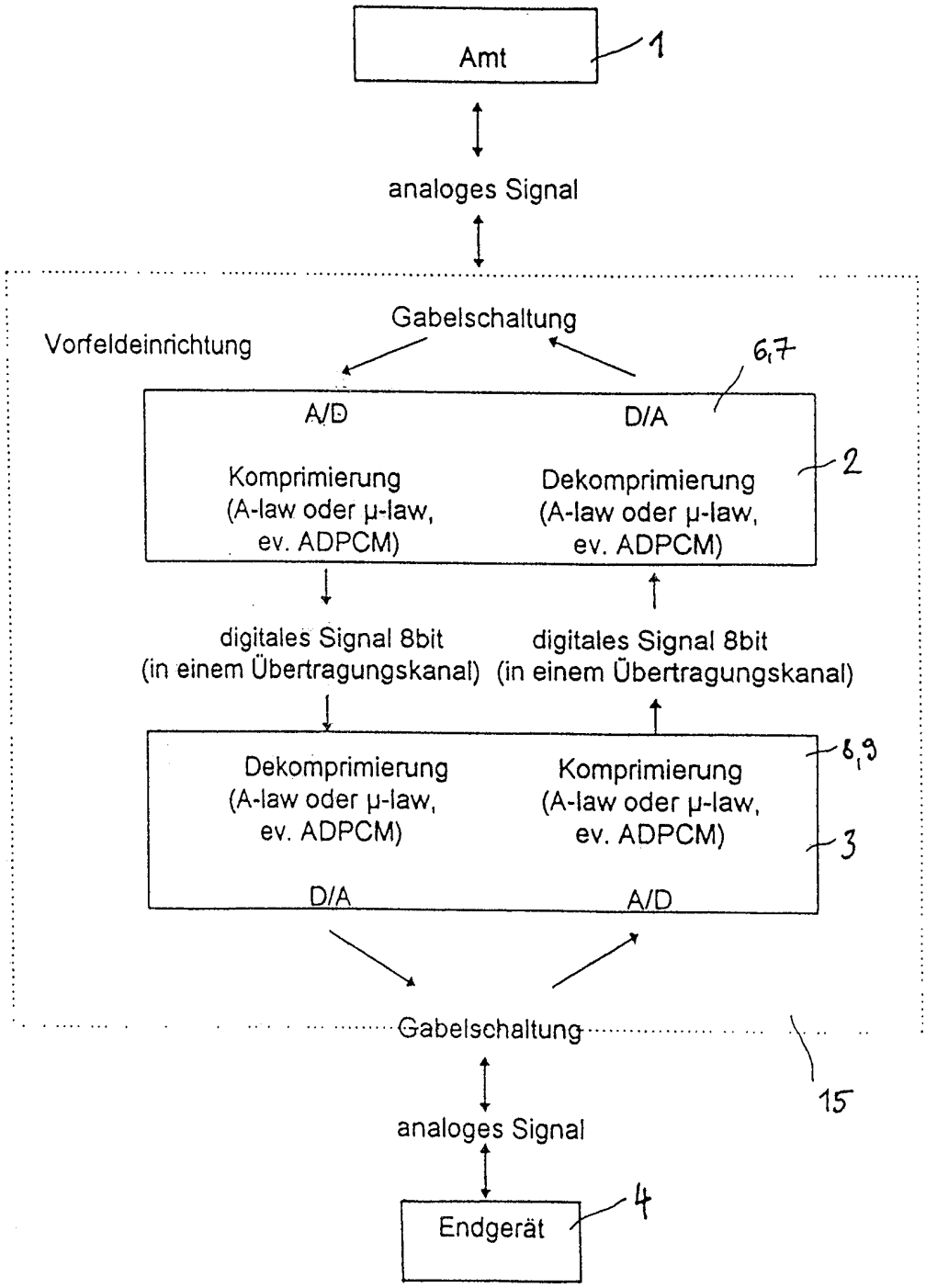

Amt
1
analoges Signal
Vorfeldeinrichtung
Gabelschaltung
6,7
A/D
D/A
Komprimierung
(A-law oder µ-law,
ev. ADPCM)
Dekomprimierung
(A-law oder µ-law,
ev. ADPCM)
2
digitales Signal 8bit
(in einem Übertragungskanal)
digitales Signal 8bit
(in einem Übertragungskanal)
Dekomprimierung
(A-law oder µ-law,
ev. ADPCM)
Komprimierung
(A-law oder µ-law,
ev. ADPCM)
8,9
3
D/A
A/D
Gabelschaltung
15
analoges Signal
Endgerät
4

FIG. 1

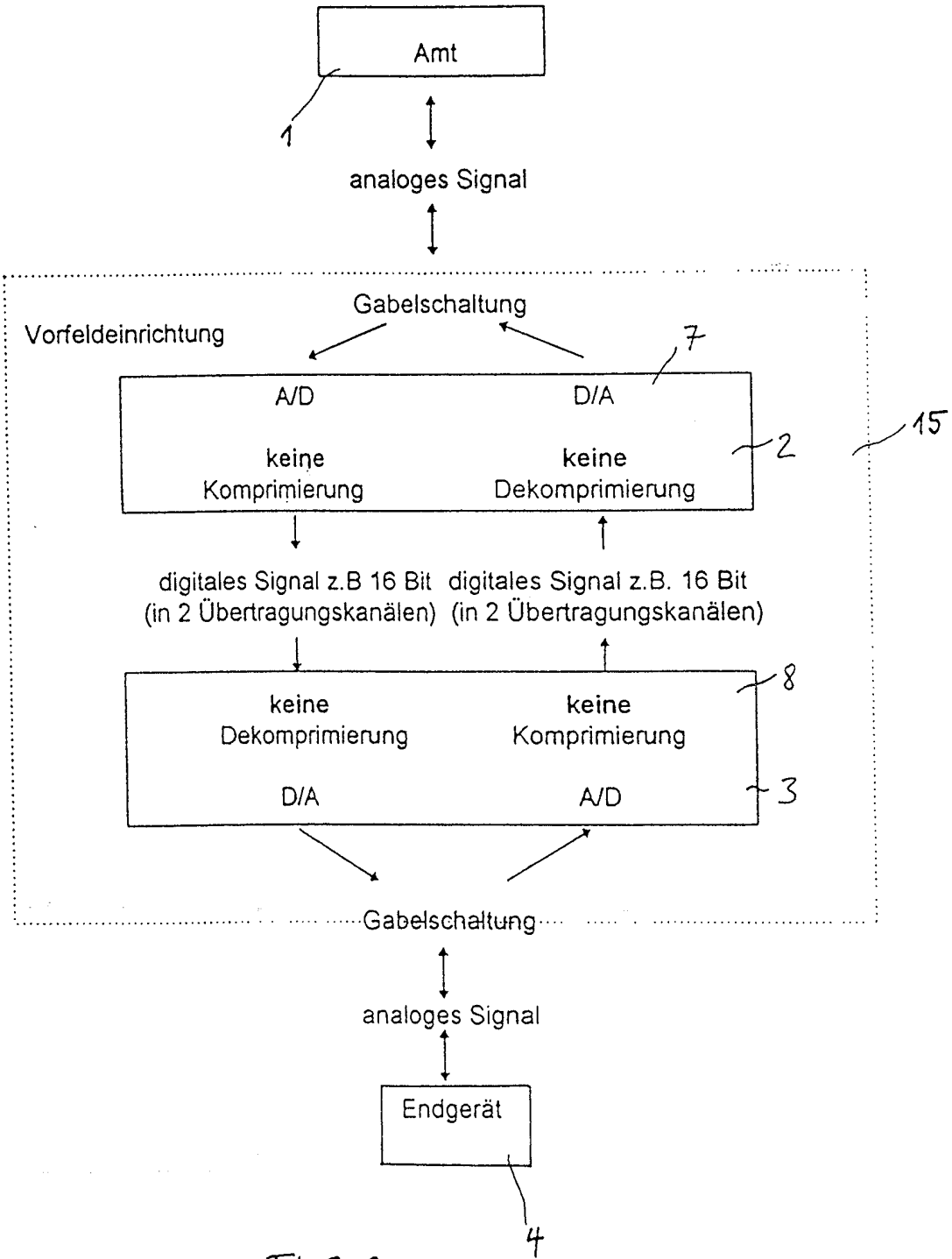

Amt
1
analoges Signal
Gabelschaltung
Vorfeldeinrichtung
7
A/D
D/A
keine Komprimierung
keine Dekomprimierung
2
15
digitales Signal z.B 16 Bit (in 2 Übertragungskanälen)
digitales Signal z.B. 16 Bit (in 2 Übertragungskanälen)
8
keine Dekomprimierung
keine Komprimierung
D/A
A/D
3
Gabelschaltung
analoges Signal
Endgerät
4

FIG.2

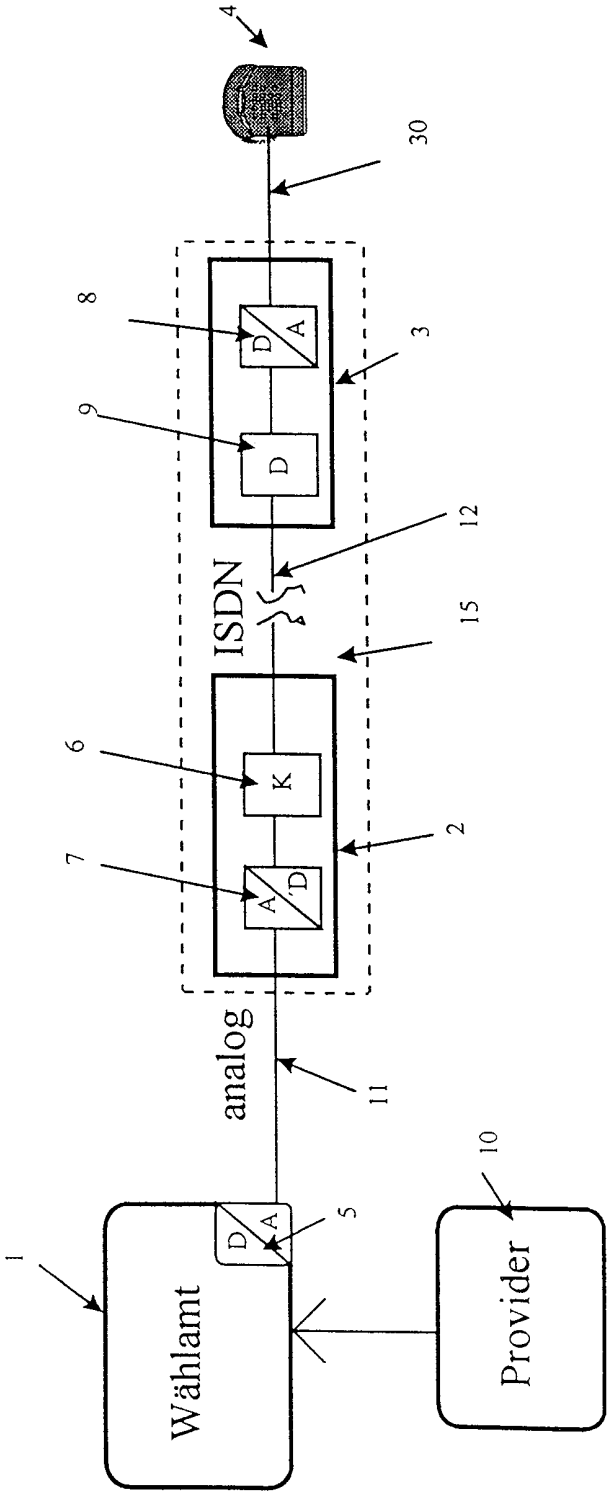

4
30
8
3
9
D
A
D
12
ISDN
15
6
K
7
A
D
2
analog
11
10
1
D
A
5
Wählamt
Provider

Fig. 3

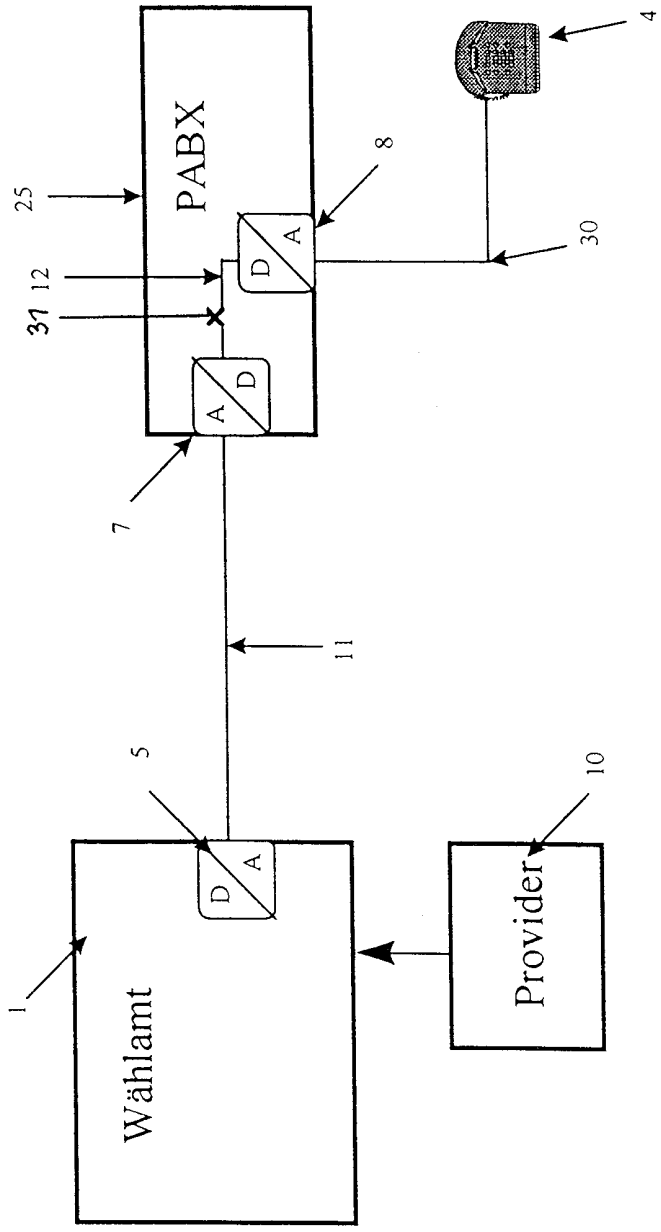


Fig. 4

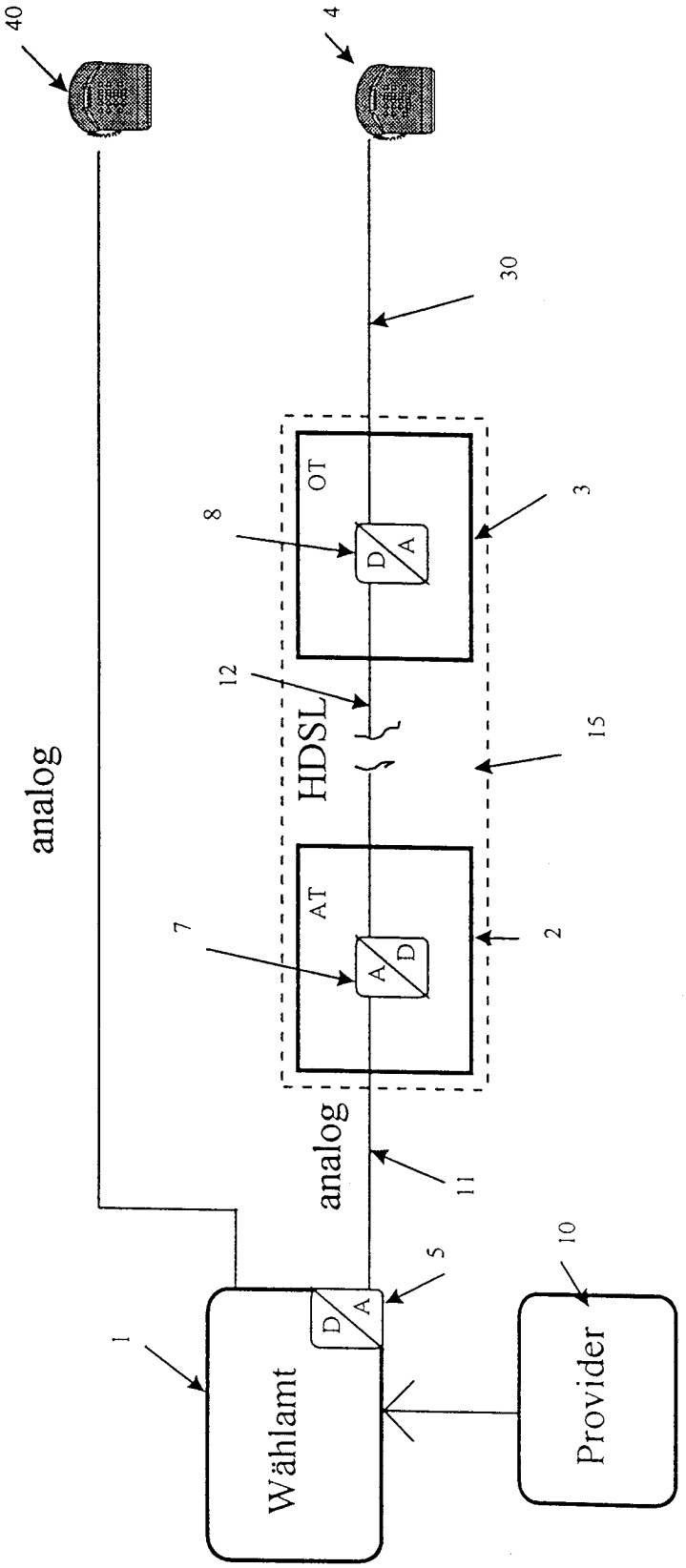

40
4
30
OT
D
A
8
3
12
HDSL
15
analog
AT
A
D
7
2
analog
11
5
10
1
D
A
Wählamt
Provider

Fig. 5

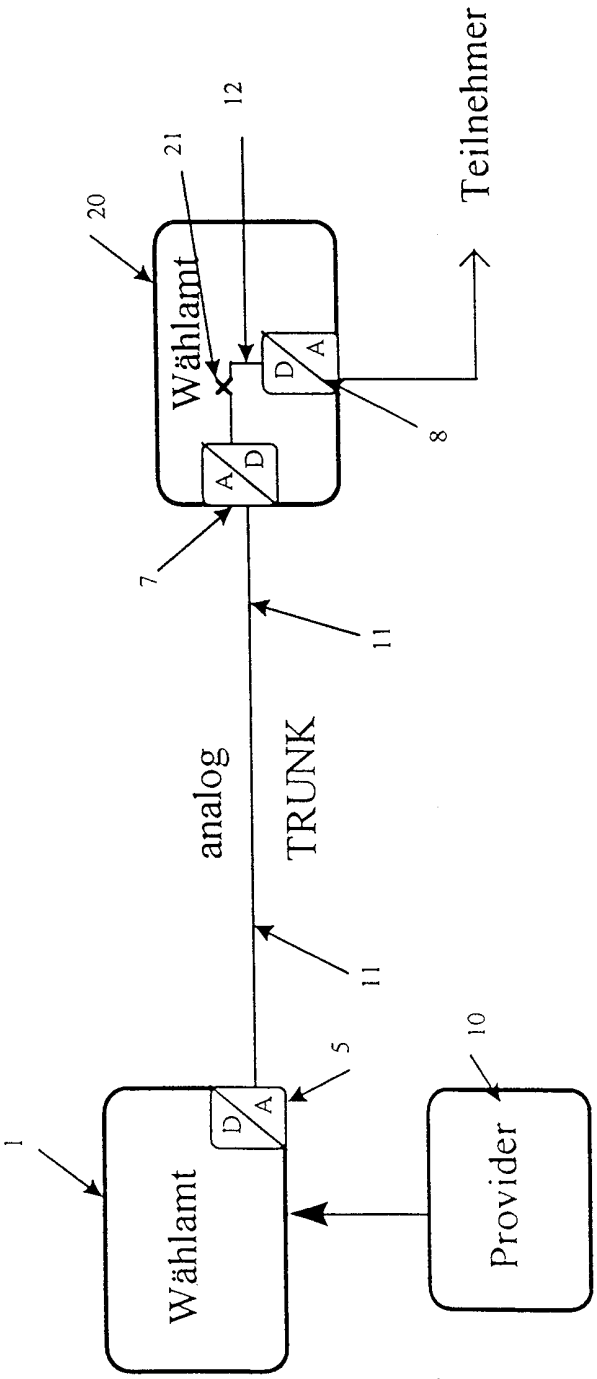

Wählamt
Provider
analog
TRUNK
Wählamt
Teilnehmer
D
A
1
5
10
11
11
7
8
20
21
12

Fig. 6