

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1756/2009
(22) Anmeldetag: 05.11.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2011

(51) Int. Cl. : **H04M 7/00** (2006.01)
H04M 3/42 (2006.01)
H04M 3/436 (2006.01)
H04Q 3/00 (2006.01)
H04L 12/64 (2006.01)
H04Q 3/42 (2006.01)

(30) Priorität:
05.11.2008 DE 102008056033 beansprucht.

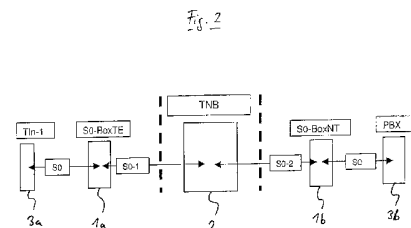
(56) Entgegenhaltungen:
US 6643709B DE 10257966A1
DE 10034319A1 EP 0796020A2

(73) Patentinhaber:
DB SYSTEL GMBH
D-60326 FRANKFURT AM MAIN (DE)

(54) NETZZUGANGSVORRICHTUNG UND KOMMUNIKATIONSSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft eine Netzzugangsvorrichtung für ein ISDN-Festnetz mit UUS1-Service und/oder Subaddressing-Service und ein Kommunikationssystem.

Die erfindungsgemäße Netzzugangsvorrichtung (1a, 1b, 1c, 1d, 1e) ist derart eingerichtet, dass bei einem Verbindungsaufbau über das ISDN-Festnetz zwei zwischen der Netzzugangsvorrichtung (1a, 1b, 1c, 1d, 1e) und einer weiteren Netzzugangsvorrichtung (1a, 1b, 1c, 1d, 1e) Informationen mittels einer UUS1-Nachricht und/oder Subaddressing-Nachricht übertragbar und/oder empfangbar sind.



Beschreibung

NETZZUGANGSVORRICHTUNG UND KOMMUNIKATIONSSYSTEM

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, um über ein Netz Dritter für einen von einem privaten Netz (VPN) abgesetzten Teilnehmer eine Kommunikationsverbindung in das VPN-Netz herzustellen, eine Netzzugangsvorrichtung für ein ISDN-Festnetz mit UUS1-Service und/oder Subadressing-Service zum Umsetzen des Verfahrens, sowie ein Kommunikationssystem, das zumindest ein ISDN-Festnetz, eine erste Netzzugangsvorrichtung und eine zweite Netzzugangsvorrichtung umfasst.

[0002] Kommunikationssysteme, die ein öffentliches ISDN-Festnetz umfassen, sind allgemein bekannt. Ein derartiges Kommunikationssystem, siehe Fig. 1, umfasst neben dem ISDN-Festnetz 22, eine Vielzahl von Basisanschlüssen 24, die als S0-Schnittstellen ausgebildet sind. An einen Basisanschluss 24 lässt sich jeweils ein Teilnehmer anschließen, beispielsweise ein ISDN-Endgerät 25 oder eine Vermittlungsstelle 26, insbesondere eine Vermittlungsstelle eines Privatnetzes (PBX). Über das Festnetz 22 kann eine Verbindung zwischen den beiden Teilnehmern 25 und 26 hergestellt werden, so dass die beiden Teilnehmer 25, 26 miteinander kommunizieren können. Ist der Teilnehmer kein Endgerät 25, sondern eine Vermittlungsstelle 26, erfolgt der Verbindungsaufbau von einem an die Vermittlungsstelle angeschlossenen Teilnehmer, der ein Endgerät oder wiederum eine Vermittlungsstelle sein kann, mit dem Teilnehmer 25 über die Vermittlungsstelle 26. Auf diese Weise ist beispielsweise eine Kommunikation zwischen Teilnehmern eines Privatnetzes und abgesetzten Teilnehmern, die nicht im Privatnetz integriert sind, zumindest über das öffentliche Festnetz 22, ohne die ursprünglich vorhandenen Informationen zu verlieren oder zu verändern, möglich.

[0003] In einem ISDN-Kommunikationssystem werden zunächst über einen D-Kanal Signalisierungsinformationen zwischen den beteiligten Geräten ausgetauscht. Diese Signalisierungsinformationen umfassen insbesondere Setup-Nachrichten, Connect-Nachrichten, Disconnect-Nachrichten und diesen genannten Nachrichten zugeordnete Acknowledge-Nachrichten.

[0004] Zur Anschaltung eines von einem Privatnetz abgesetzten Teilnehmers eines Sprach- oder Datennetzes ist es bekannt, von dem Teilnehmer an das Privatnetz zu übertragende private Leistungsmerkmale durch ISDN-Wählverbindungen durch das öffentliche Festnetz zu tunneln. Diese Tunnelung wird über einen aufgebauten B-Kanal, d. h. über den Nutzkanal, durchgeführt. Nachteilig hieran ist der Zeitverlust, der dadurch entsteht, dass für die Übertragung beispielsweise von privaten Leistungsmerkmalen zunächst der B-Kanal im öffentlichen Festnetz aufgebaut werden muss.

[0005] Der UUS1-Service ist ein ISDN-Service, der es ermöglicht, im begrenzten Umfang Daten im Rahmen einer Setup-Nachricht, einer Connect-Nachricht, und/oder einer Disconnect-Nachricht zu übertragen und/oder zu empfangen. Die Informationen, die auf diese Weise von der Netzzugangsvorrichtung abgeschickt werden, liegen der weiteren Netzzugangsvorrichtung vor, bevor ein B-Kanal aufgebaut wurde. Entsprechend können von der weiteren Netzzugangsvorrichtung Daten an die erste Netzzugangsvorrichtung über das ISDN-Festnetz geschickt und von der ersten Netzzugangsvorrichtung empfangen werden, bevor ein B-Kanal aufgebaut ist.

[0006] Die Subadressierung ist ein ISDN-, bzw. GSM-Leistungsmerkmal, das eine Erweiterung der Adressierungskapazität über die ISDN-Rufnummer hinaus ermöglicht. Bei der Subadressierung können beim Verbindungsaufbau im Rahmen einer Subadressing-Nachricht zusätzliche Informationen vom Anrufenden zum Empfänger beim Verbindungsaufbau mit übertragen werden. Da das Netz die Subadressing-Nachricht nicht behandelt und transparent überträgt, kann diese Nachricht frei gestaltet werden.

[0007] Beim Betreiben von Kommunikationsnetzen kommt es vor, dass Teilnehmer eines privaten Netzes nicht direkt miteinander verbunden werden können, sodass über ein dazwischen liegendes Netz eine Verbindung hergestellt werden muss. Wenn zwischen einem abgesetzten Teilnehmer und dem privaten Netz eine hohe Verfügbarkeit der Verbindung erforderlich ist und

möglichst ohne lange Wartezeiten Daten übertragen werden sollen, wird der abgesetzte Teilnehmer mit einer festen Verbindung an das dazwischen liegende Netz an das private Netz verbunden. Dies ist entsprechend kostenaufwändig. Eine wesentlich günstigere Variante besteht darin, die Verbindung über das Zwischennetz nur bei Bedarf, über eine Wählverbindung aufzubauen. Damit es keine nennenswerten Leistungsverluste im Vergleich zur Festverbindung gibt, müssen ein schneller Verbindungsaufbau über das Zwischennetz und eine hohe Verfügbarkeit der aufgebauten Verbindung gewährleistet sein. Blockierungen der Wähl-Verbindung sollen möglichst vermieden werden. Gleichzeitig müssen alle Leistungsmerkmale des VPN-Netzes erhalten bleiben.

[0008] Die DE 10034319 A1 beschreibt ein Internettelefonssystem, wobei mithilfe einer UUS-Nachricht oder in einer Subadresse der Anrufeinstellung die vorbestimmte Rufnummer, die Teilnehmeridentifikationsnummer und das Passwort für eine Internetverbindung von einem Anruferseite-ISDN-Terminal-Adapter an ein Ziel-seite-ISDN-Terminal-Adapter übertragen werden. Der Zielseite-ISDN-Terminal-Adapter stellt dann eine Verbindung mit dem Zugangspunkt des Zielseite-Providers her. Über die ermittelten IP-Adressen wird dann eine Internet-Telefonverbindung hergestellt.

[0009] Mithilfe dieses Verfahrens ist es allerdings nicht möglich, dass ein abgesetzter Teilnehmer eines Privatnetzes über ein Netz Dritter in ein VPN-Netz unter Wahrung aller Leistungsmerkmale an weitere VPN-Teilnehmer möglichst schnell und sicher vermittelt wird.

[0010] Aus der DE 10257966 A1 ist bekannt, wie mithilfe von Nutzer-zu-Nutzer-Signalisierungs-Zusatzdiensten eine Verbindung von einem Telekommunikationsendgerät zu einer Datenablage aufgebaut wird, wobei ein ISDN-DSS1-Protokoll zwischen dem Telekommunikationsendgerät und einer Vermittlungsanlage verwendet wird, und die Vermittlungsanlage den Zugriff auf die Datenablage vermittelt. Mithilfe dieses Verfahrens und der zugehörigen Vorrichtung können rufnummernbezogene Daten, die in der Datenablage vorliegen, fernkonfiguriert werden. Ein Nachteil dieses Verfahrens liegt darin, dass der Aufbau der Verbindung zu lange dauert, um sie für eine einer Festverbindung äquivalenten Verknüpfung zwischen einem abgesetzten VPN-Teilnehmer und dem VPN-Netz über ein dazwischen gelagertes ISDN-Netz nutzen zu können. Außerdem ist das Verfahren nicht zur Kommunikation zwischen abgesetzten VPN-Teilnehmern verwendbar.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem es innerhalb möglichst kurzer Zeit möglich ist, zwischen einem abgesetzten VPN-Teilnehmer und einem VPN-Netz, unter Beibehaltung aller VPN-Leistungsmerkmale, über eine vorhandene öffentliche Netzstruktur eine Kommunikationsverbindung zu schaffen. Weiterhin ist ein Kommunikationssystem zu schaffen, welches es ermöglicht, Informationen, insbesondere private Leistungsmerkmale, im Rahmen einer Wählverbindung in kurzer Zeit über ein ISDN-Festnetz zu übertragen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Netzzugangsvorrichtung zu schaffen, mittels der ein derartiges Kommunikationssystem hergestellt werden kann.

[0012] Diese Aufgaben werden durch das erfindungsgemäße Verfahren, eine Netzzugangsvorrichtung und ein Kommunikationssystem nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0013] Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

[0014] Mittels einer UUS1-Nachricht können Setup-Informationen und private Leistungsmerkmale übermittelt werden. Dies ermöglicht einen beschleunigten Verbindungsaufbau zwischen einem von dem Privatnetz abgesetzten Teilnehmer und einem Teilnehmer innerhalb des Privatnetzes über das ISDN-Festnetz im Rahmen einer Wählverbindung. Beispielsweise kann eine von dem abgesetzten Teilnehmer an die erste Netzzugangsvorrichtung übermittelte Setup-Nachricht über eine UUS1-Nachricht an die weitere Netzzugangsvorrichtung im Rahmen des Verbindungsaufbaus übermittelt werden, und diese Setup-Nachricht für einen beschleunigten Verbindungsaufbau zwischen der weiteren Netzzugangsvorrichtung und dem mit der weiteren Netzzugangsvorrichtung teilnehmerseitig verbundenen Teilnehmer verwendet werden.

[0015] Die Übertragung von Statusinformationen ermöglicht es beispielsweise, im Rahmen des Verbindungsaufbaues Ausfälle schnell zu erkennen und, falls möglich, Gegenmaßnahmen

einzuweisen, beispielsweise ein Rerouting.

[0016] In vergleichbarer Weise ist es ebenfalls möglich, unter Verwendung eines Subaddressing-Service derartige Informationen im Rahmen einer Subaddressing-Nachricht zu übertragen.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1 stellt eine Kommunikationsverbindung zwischen einem von einem privaten Netz (VPN) abgesetzten Teilnehmer und einem weiteren, an das VPN-Netz angeschlossenen Teilnehmer über ein ISDN-Festnetz her. Das heißt, die beiden Teilnehmer des VPN-Netzes werden nicht direkt innerhalb des VPN-Netzes miteinander verbunden, sondern über ein dazwischen liegendes ISDN-Festnetz. Das ISDN-Netz bietet UUS1-Service und/oder Subaddressing-Service. Um über das ISDN-Netz eine möglichst schnelle Kommunikationsverbindung in ein VPN herzustellen, ohne auf Leistungsmerkmale des VPN-Netzes zu verzichten, ist es erforderlich, neben den Rufnummern des Rufenden und des Angerufenen zusätzlich Leistungsmerkmale des Privatnetzes und Informationen über die angeforderten Trägerdienste auszutauschen. Dies muss so geschehen, dass zum Verbindungsaufbau möglichst wenig Zeit in Anspruch genommen wird.

[0018] Bei einem Verbindungsaufbau, der durch den abgesetzten VPN-Teilnehmer über dessen Netzzugangsvorrichtung eingeleitet wird, werden von dieser Netzzugangsvorrichtung mittels einer UUS1-Nachricht und/oder einer Subaddressing-Nachricht, im Rahmen einer Setup-Nachricht, einer Connect-Nachricht, und/oder einer Disconnect-Nachricht über das ISDN-Festnetz an mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung übertragen. Von dieser weiteren Netzzugangsvorrichtung werden die Setup-Informationen an einen teilnehmerseitig verbundenen Teilnehmer weitergeleitet.

[0019] Erfindungsgemäß betreffen die Setup-Informationen Informationen über die angeforderten Trägerdienste, eine Privatnetznummer des abgesetzten Teilnehmers 3a, (Calling_1), eine Privatnetznummer eines Teilnehmers innerhalb des Privatnetzes (Called_1), Leistungsmerkmale eines Privatnetzes bzw. Statusinformationen über den teilnehmerseitigen Anschluss. Umgekehrt werden von der ersten Netzzugangsvorrichtung Ruf-Informationen für einen Verbindungsaufbau, Leistungsmerkmale des Privatnetzes und/oder Statusinformationen über den teilnehmerseitigen Anschluss von der mindestens einen weiteren Netzzugangsvorrichtung empfangen.

[0020] Aufgrund dieser Vorgehensweise sind alle für den Verbindungsaufbau erforderlichen Daten so schnell zwischen den Teilnehmern ausgetauscht, dass der Verbindungsaufbau innerhalb kürzester Zeit erfolgt. Ein Nutzer bemerkt keinen signifikanten Unterschied zwischen der Realisierung seiner Verbindung über eine Festverbindung oder dem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0021] Anspruch 2 beschreibt eine vorteilhafte Ausgestaltung des Anspruchs 1. Der Verbindungsaufbau erfolgt in folgenden Schritten:

[0022] - die erste Netzzugangsvorrichtung ersetzt die gewählte Nummer, „Called_1“, mit der Nummer der mindestens einen weiteren Netzzugangsvorrichtung, „Called_2“,

[0023] - die erste Netzzugangsvorrichtung ersetzt in der Calling Number die Nummer des rufenden Teilnehmers, „Calling_1“, mit der Nummer der ersten Netzzugangsvorrichtung, „Calling_2“,

[0024] - die erste Netzzugangsvorrichtung verpackt die Informationen „Calling_1“, „Called_1“, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente in eine UUS1-Nachricht UUS1_2,

[0025] - die erste Netzzugangsvorrichtung wählt über eine Wählverbindung über das Festnetz die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung an,

[0026] - die erste Netzzugangsvorrichtung übermittelt im Rahmen des Verbindungsaufbaus mittels der in der UUS1_2 verpackten Setup-Nachricht die vom abgesetzten Teilnehmer stammenden Informationen an die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung,

- [0027]** - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung ersetzt nach Erhalt der Setup-Nachricht in der Called Number die eigene Nummer, „Called_2“, mit der gewählten Nummer, „Called_1“,
- [0028]** - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung ersetzt in der Calling Number die Nummer der ersten Netzzugangsvorrichtung, „Calling_2“, mit der Nummer des abgesetzten Teilnehmers, „Calling_1“, die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung entpackt die über die UUS1_2 übermittelten Informationen „Calling_1“, „Called_1“, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente, die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung bildet auf Grundlage dieser Informationen die ursprüngliche vom abgesetzten Teilnehmer abgesendete Setup-Nachricht nach, und
- [0029]** - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung übermittelt diese nachgebildete Setup-Nachricht an den angewählten Teilnehmer im Privatnetz.
- [0030]** Gemäß Anspruch 3 sorgt das erfindungsgemäße Verfahren für die erforderliche Verfügbarkeit der Verbindung. Hierfür wird in Ruhezeiten zyklisch die Verfügbarkeit von B-Kanälen geprüft. Falls ein oder mehrere Kanäle verfügbar sind, wird mindestens ein Nutzkanal für eine bestimmte Zeit auf Vorrat gehalten und nach Ablauf dieser Zeit eine nicht gebrauchte Verbindung abgebaut. Falls mehrere Nutzkanäle auf Vorrat aufgebaut worden sind, werden diese zeitlich versetzt nacheinander abgebaut.
- [0031]** So sind nahezu jederzeit ein oder mehrere Kanäle für die gewünschte Verbindung bereits aufgebaut, bevor ein abgesetzter Teilnehmer eine Verbindung anfordert, was zusätzlich zu einer Zeitersparnis beim Verbindungsaufbau beiträgt.
- [0032]** Gemäß Anspruch 4 ist eine Backup-Funktion eingerichtet, sodass, wenn eine Verbindung zwischen einer ersten Netzzugangsvorrichtung und einem an einer weiteren Netzzugangsvorrichtung angeschlossenen Teilnehmer nicht aufgebaut werden kann, von der ersten Netzzugangsvorrichtung ein Verbindungsaufbau über eine dritte Netzzugangsvorrichtung, an der der Teilnehmer ebenfalls angeschlossen ist, hergestellt wird.
- [0033]** In Anspruch 5 ist eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens aus Anspruch 4 beschrieben. Von der weiteren Netzzugangsvorrichtung wird nach einem vergeblichen Versuch zum Verbindungsaufbau mit der Vermittlungsstelle über das Festnetz an die erste Netzzugangsvorrichtung im Rahmen einer Disconnect-Nachricht eine UUS1-Nachricht übermittelt. Darin sind Informationen über den Ausfall des Anschlusses zur Vermittlungsstelle enthalten. Daraufhin wird von der ersten Netzzugangsvorrichtung ein Backup-Routing aktiviert, indem von der ersten Netzzugangsvorrichtung eine Verbindung zu der dritten Netzzugangsvorrichtung aufgebaut wird und von dort die Verbindung an den Teilnehmer über eine zweite Vermittlungsstelle weitervermittelt wird.
- [0034]** In Anspruch 6 ist eine weitere Variante für eine Backup-Funktion aufgeführt. Hier bietet eine zusätzliche, vierte Netzzugangsvorrichtung, an der ein zweiter Teilnehmer des Privatnetzes angeschlossen ist, der zudem noch eine öffentliche Nummer im öffentlichen Festnetz besitzt, die Möglichkeit, ein Rerouting zu aktivieren. Hierzu ist die erste Netzzugangsvorrichtung mit einer Liste eingerichtet, die die öffentliche Nummer der vierten Netzzugangsvorrichtung enthält. Für das Rerouting wird von der ersten Netzzugangsvorrichtung die Called Number Called_1, die die Privatnetznummer des zweiten VPN-Teilnehmers bezeichnet, durch eine Nummer Called_2, die die öffentliche Nummer der vierten Netzzugangsvorrichtung wiedergibt, ersetzt. Somit besteht nach Anspruch 6 über das öffentliche Netz eine Backupmöglichkeit des VPN.
- [0035]** Die Ansprüche 7 bis 14 betreffen eine Netzzugangsvorrichtung zur Realisierung des Verfahrens aus den vorigen Ansprüchen.
- [0036]** Erfindungsgemäß vorgesehen ist eine Netzzugangsvorrichtung für ein ISDN-Festnetz mit UUS1-Service (User-to-User-Signaling-1-Service) und/oder Su-badressing-Service, wobei die Netzzugangsvorrichtung derart eingerichtet ist, dass bei einem Verbindungsaufbau über das ISDN-Festnetz zwischen der Netzzugangsvorrichtung und einer weiteren Netzzugangsvorrich-

tung Informationen mittels einer UUS1-Nachricht und/oder Subaddressing-Nachricht übertragbar und/oder empfangbar sind.

[0037] Das erfindungsgemäße Kommunikationssystem der Ansprüche 15 bis 19 umfasst mindestens ein ISDN-Festnetz, eine erste Netzzugangsvorrichtung und eine zweite Netzzugangsvorrichtung, wobei erste Netzzugangsvorrichtung und zweite Netzzugangsvorrichtung jeweils über einen netzseitigen Anschluss mit dem Festnetz verbunden sind für eine Kommunikation über das Festnetz.

[0038] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen, die durch mehrere Figuren dargestellt sind, näher erläutert. Dabei zeigt:

[0039] Fig. 1 ein Kommunikationssystem gemäß Stand der Technik,

[0040] Fig. 2 ein erstes erfindungsgemäßes Kommunikationssystem mit zwei erfindungsgemäßen Netzzugangsvorrichtungen,

[0041] Fig. 3 eine Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen einem abgesetzten Teilnehmer und einem Privatnetz über ein Festnetz,

[0042] Fig. 4 eine Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen einem Privatnetz und einem abgesetzten Teilnehmer über ein Festnetz,

[0043] Fig. 5 eine zweite Ausführungsform eines Kommunikationssystems einschließlich einer Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen einem Teilnehmer und einem Privatnetz,

[0044] Fig. 6 eine dritte Ausführungsform eines Kommunikationssystems einschließlich einer Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen einem abgesetzten Teilnehmer und einem Teilnehmer eines Privatnetzes,

[0045] Fig. 7 eine vierte Ausführungsform eines Kommunikationssystems einschließlich einer Darstellungen eines Verbindungsaufbaues zwischen einem Teilnehmer eines Privatnetzes und einem abgesetzten Teilnehmer,

[0046] Fig. 8 eine detaillierte Darstellung des in Fig. 3 gezeigten Verbindungsaufbaus zwischen einem abgesetzten Teilnehmer und einem Privatnetz, und

[0047] Fig. 9 eine detaillierte Darstellung eines Verbindungsaufbaus des in Fig. 5 gezeigten Verbindungsaufbaus zwischen einem angesetzten Teilnehmer und einem Teilnehmer eines Privatnetzes.

[0048] Gleiche oder einander entsprechende Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0049] Die Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kommunikationssystems.

[0050] Das Kommunikationssystem umfasst ein Festnetz 2, eine erste Netzzugangsvorrichtung 1a und eine zweite Netzzugangsvorrichtung 1b, sowie einen ersten Teilnehmer 3a und einen zweiten Teilnehmer 3b. Das Festnetz 2 ist ein öffentliches ISDN-Telekommunikationsnetz mit UUS1-Service, das von einem Teilnehmernetzbetreiber (TNB) betrieben wird. Die erste Netzzugangsvorrichtung 1a und die zweite Netzzugangsvorrichtung 1b sind mit dem Festnetz 2 jeweils über eine S0-Schnittstelle S0-1 bzw. S0-2 angeschlossen. Die Schnittstellen S0-1 und S0-2 sind hier beim TNB gemietete ISDN-Basisanschlüsse. Zum Anschluss an das Festnetz 2 über die Basisanschlüsse S0-1 bzw. S0-2 weist die erste Netzzugangsvorrichtung 1a und die zweite Netzzugangsvorrichtung 1b jeweils einen ISDN-NT-Port (Network Termination-Port) auf.

[0051] Die erste Netzzugangsvorrichtung weist einen ISDN-TE-Port (Terminal Equipment-Port) auf, über den über eine S0-Schnittstelle der Teilnehmer 3a angeschlossen ist. Die zweite Netzzugangsvorrichtung 1b weist einen zweiten ISDN-NT-Port auf, an den über eine S0-Schnittstelle der zweite Teilnehmer 3b angeschlossen ist. Aufgrund der Ports wird die erste Netzzugangsvorrichtung 1a in der Fig. 2 als S0-BoxTE, die zweite Netzzugangsvorrichtung 1b als S0-BoxNT

bezeichnet.

[0052] Der erste Teilnehmer 3a (TIn-1) ist in diesem Ausführungsbeispiel ein ISDN-Endgerät. Der zweite Teilnehmer 3b wird durch ein Privatnetz mit einer privaten Vermittlungsstelle PBX 3b gebildet. An die Vermittlungsstelle 3b sind eine Vielzahl von Endgeräten oder weitere Vermittlungsstellen des Privatnetzes angeschlossen, die aber in der Fig. 2 nicht näher dargestellt sind.

[0053] Die erste Netzzugangsvorrichtung 1a und die zweite Netzzugangsvorrichtung 1b sind derart eingerichtet, dass beim Verbindungsaufbau über das ISDN-Festnetz 2 in Form einer Wählverbindung zwischen der ersten Netzzugangsvorrichtung 1a und der zweiten Netzzugangsvorrichtung 1b Informationen mittels einer UUS1-Nachricht übertragbar und/oder empfangbar sind.

[0054] Die Fig. 3 zeigt eine Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen dem hier abgesetzten ersten Teilnehmer 3a und dem zweiten Teilnehmer 3b, hier der Vermittlungsstelle 3b des Privatnetzes. Der abgesetzte Teilnehmer 3a startet den Verbindungsaufbau mit einer Setup-Nachricht, die an die S0-BoxTE gerichtet ist. Die Setup-Nachricht enthält Informationen über die angeforderten Trägerdienste (Bearer-Service = BC), eine Privatnetznummer des abgesetzten Teilnehmers 3a, (Calling-1), eine Privatnetznummer eines Teilnehmers innerhalb des Privatnetzes (Called_1), und Informationen über Leistungsmerkmale des Privatnetzes, hier Informationen UUS1_1 und MLPP_1 (MLPP= Multi level Precedence and Pre-emption). Die S0-BoxTE 1a ist derart eingerichtet, dass diese in der Callednumber der Setup-Nachricht die gewählte Nummer Called_1 mit der Nummer der S0-BoxNT 1b Called_2 ersetzt. Des Weiteren ersetzt die S0-BoxTE 1a in der Calling Number die Nummer des ersten Teilnehmers 3a Calling_1 mit der Nummer der S0-BoxTE Calling_2. Des Weiteren verpackt die S0-BoxTE 1a die Informationen Calling_1, Called_1, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente in eine UUS1-Nachricht UUS1_2.

[0055] Über eine Wählverbindung wählt die S0-BoxTE 1a über das Festnetz 2 die S0-BoxNT 1b an. Im Rahmen des Verbindungsaufbaus werden mittels einer Setup-Nachricht verpackt in der UUS1_2 Nachricht die vom abgesetzten Teilnehmer 3a stammenden Informationen an die S0-BoxNT 1b übermittelt.

[0056] Die S0-BoxNT 1b ist derart eingerichtet, dass diese nach Erhalt der Setup-Nachricht in der Called Number die eigene Nummer Called_2 mit der gewählten Nummer Called_1 ersetzt. Des Weiteren ersetzt die S0-BoxNT in der Calling Number die Nummer der S0-BoxTE Calling_2 mit der Nummer des abgesetzten Teilnehmers Calling_1. Des Weiteren entpackt die S0-BoxNT die über die UUS1_2 übermittelten Informationen Calling_1, Called_1, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente und bildet auf Grundlage dieser Informationen die ursprüngliche vom abgesetzten Teilnehmer 3a abgesendete Setup-Nachricht nach. Diese nachgebildete Setup-Nachricht wird an die PBX 3b des Privatnetzes abgeschickt.

[0057] Die PBX 3b des Privatnetzes empfängt damit eine Setup-Nachricht, wie sie vom abgesetzten Teilnehmer 3a abgeschickt wurde. Durch die Übertragung dieser ursprünglichen Setup-Nachricht in dem UUS1 zwischen der S0-BoxTE 1a und der S0-BoxNT über das Festnetz 2 per Signalisierung in der ersten Verbindungsaufbaunachricht wird ein schneller Verbindungsaufbau erzielt. Die vom abgesetzten Teilnehmer 3a abgeschickte Setup-Nachricht erreicht die PBX 3b ohne dass ein B-Kanal aufgebaut wurde.

[0058] Die Fig. 4 zeigt eine Darstellung eines Verbindungsaufbaus zwischen einem Teilnehmer des Privatnetzes und dem abgesetzten Teilnehmer 3a. Auf die Darstellung des Teilnehmers des Privatnetzes wurde verzichtet.

[0059] Im Rahmen des Verbindungsaufbaus schickt die PBX 3b an die S0-BoxNT 1b eine Setup-Nachricht. Die Setup-Nachricht enthält Informationen über die BC-Anforderung (BC-Voice) die Privatnetznummer des abgesetzten Teilnehmers 3a Calling_1 die Nummer des Teilnehmers des Privatnetzes Called_1 und Privatnetzleistungsmerkmale UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente.

[0060] Die S0-BoxNT 1b ist derart eingerichtet, dass diese nach Empfang dieser Setup-

Nachricht in der Called Number die gewählte Nummer Called_1 mit der Nummer der S0-BoxTE 1a Called_2 ersetzt. Des Weiteren ersetzt die S0-BoxNT 1b in der Calling Number die Nummer Calling_1 mit der Nummer der S0-BoxNT Calling_2. Des Weiteren verpackt die S0-BoxNT 1b die Informationen Calling_1, Called_1, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente in eine UUS1-Nachricht UUS1_2.

[0061] Über eine Wählverbindung über das Festnetz 2 mit der S0-BoxTE 1a wird an die S0-BoxTE 1a die derart umgeformte Setup-Nachricht einschließlich einer UUS1-Nachricht abgeschickt. Die S0-BoxTE 1a ist derart eingerichtet, dass sie nach Empfang der Setup-Nachricht in der Called Number die eigene Nummer Called_2 mit der gewählten Nummer Called_1 ersetzt. Des Weiteren ersetzt die S0-BoxTE in der Calling Number die Nummer der S0-BoxNT Calling_2 mit der Nummer Calling_1. Des Weiteren entpackt die S0-BoxTE aus der UUS1-Nachricht UUS1_2 die Elemente Calling_1, Called_1, UUS1_1, MLPP_1 und eventuelle weitere Protokollelemente und bildet aus diesen die ursprüngliche von der PBX 3b an die S0-BoxNT abgeschickte Setup-Nachricht nach. Die derart nachgebildete Setup-Nachricht wird nachfolgend an den abgesetzten Teilnehmer 3a abgeschickt.

[0062] Der abgesetzte Teilnehmer 3a empfängt damit das Setup, wie es von der PBX 3b abgeschickt wurde. Durch die Übertragung dieser ursprünglichen Setup-Nachricht mittels einer UUS1-Nachricht UUS1_2 über das Festnetz 2 wird der Verbindungsaufbau zwischen einem Teilnehmer des Privatnetzes und dem abgesetzten Teilnehmer 3a wesentlich beschleunigt.

[0063] Für die korrekte Nachbildung der ursprünglichen Setup-Nachricht ist festgelegt, in welcher Reihenfolge und mit welcher Länge Informationselemente in der UUS1-Nachricht verpackt werden. Beispielsweise kann man die einzelnen Elemente als „Element Type“ codieren und ihnen eine bestimmte Länge zuweisen. Eine solche Codierung ist vorteilhaft, wenn keine Verbindung zwischen den S0-Boxen 1a, 1b besteht. Bei stehenden Verbindungen können die ursprünglichen Setup-Nachrichten transparent durch den getunnelten D-Kanal übertragen werden. Vorzugsweise werden die in der UUS1-Nachricht zu übertragenden Elemente mit geeigneten Attributen übertragen, z.B. Type of Number, Numbering Plan ID, Presentation Indicator.

[0064] Die Netzzugangsvorrichtungen 1a, 1b sind mit einer Netzverfügbarkeitsfunktion eingerichtet. Die S0-Boxen 1a, 1b prüfen in Ruhezeiten, beispielsweise dann, wenn keine Gespräche geführt werden oder nur ein einzelner B-Kanal benutzt wird, die Verfügbarkeit des Festnetzes 2, d.h. die Verfügbarkeit von B-Kanälen. Hierfür sind die S0-Boxen 1a, 1b derart eingerichtet, dass sie sich gegenseitig anrufen, ohne dabei eine tatsächliche Verbindung, also einen B-Kanal aufzubauen. Im Rahmen eines Verbindungsaufbaus zwischen den S0-Boxen 1a, 1b wird überprüft, ob ein B-Kanal aufbaubar ist. Ist dies nicht der Fall, weil beispielsweise keine Nutzkanäle zur Verfügung stehen oder Release Causes empfangen werden, wird mittels Wahlwiederholung wiederholt versucht, eine tatsächliche Verbindung, also einen Nutzkanal, aufzubauen. Wurde dieses erreicht, so wird dieser Nutzkanal für eine bestimmte Zeit aufrechterhalten. Gleichermaßen können die S0-Boxen 1a, 1b derart eingerichtet sein, dass diese mehrere Nutzkanäle für eine bestimmte Zeit auf Vorrat halten. Nach Ablauf dieser Zeit wird eine nicht gebrauchte Verbindung abgebaut. Anschließend wird die Netzverfügbarkeit erneut getestet. Sind mehrere Nutzkanäle „auf Vorrat“ aufgebaut worden, so können diese zeitlich versetzt nacheinander abgebaut werden. Sollte sich während des Abbaus dieser Verbindungen über einen weiteren Test der Netzverfügbarkeit herausstellen, dass die Netzverfügbarkeit gering ist, können auf diese Weise die verbliebenen, auf Vorrat gehaltenen Nutzkanäle aufrechterhalten bleiben.

[0065] Eine weitere Möglichkeit, die Blockierungswahrscheinlichkeit zu senken, ist es, eine Katastrophenberechtigung zu beantragen.

[0066] Die Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform eines Kommunikationssystems. Das zweite Kommunikationssystem ist entsprechend dem in Fig. 2 gezeigten Kommunikationssystem aufgebaut, umfasst allerdings zusätzlich eine dritte Netzzugangsvorrichtung 1c und einen dritten Teilnehmer 3c. Die dritte Netzzugangsvorrichtung ist entsprechend der zweiten Zugangsvorrichtung 1b, also der S0-BoxNT-1 ausgebildet. Die dritte Netzzugangsvorrichtung 1c wird im

Folgenden auch als S0-BoxNT-2 bezeichnet. An die S0-BoxNT-2 ist teilnehmerseitig der dritte Teilnehmer 3c angeschlossen. Der dritte Teilnehmer 3c wird hier durch eine zweite Vermittlungsstelle PBX-2 des Privatnetzes gebildet. Das Privatnetz umfasst somit zwei Vermittlungsstellen, nämlich PBX 3b und PBX-2 3c. Teilnehmern innerhalb des Privatnetzes (nicht dargestellt) stehen somit zwei Vermittlungsstellen 3b, 3c zur Verfügung.

[0067] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Netzzugangsvorrichtung 1a mit einer Backup-Funktion eingerichtet. Die Backup-Funktion ist dergestalt, dass, wenn eine Verbindung zwischen der ersten Netzzugangsvorrichtung 1a und einem an einer weiteren Netzzugangsvorrichtung, hier die S0-BoxNT 1b, angeschlossenen Teilnehmer, hier PBX 3b, nicht aufbaubar ist, die Netzzugangsvorrichtung 1a einen Verbindungsaufbau über eine dritte Netzzugangsvorrichtung, hier die S0-BoxNT-2, an der der Privatnetzteilnehmer ebenfalls angeschlossen ist, herstellt.

[0068] In diesem Ausführungsbeispiel ist kein Verbindungsaufbau zwischen der S0-BoxNT 1b und der PBX 3b möglich, beispielsweise weil die PBX 3b ausgefallen ist. Wird nun im Rahmen eines Verbindungsaufbaus zwischen dem abgesetzten Teilnehmer 3a und einem Teilnehmer des Privatnetzes versucht, über die S0-BoxNT 1b und die PBX 3b eine Verbindung herzustellen, so schickt die S0-BoxNT nach einem vergeblichen Verbindungsaufbau zur PBX 3b über das Festnetz 2 an die S0-BoxTE 1a eine Disconnect-Nachricht zurück. Die S0-BoxNT 1b ist derart eingerichtet, dass sie im Rahmen der Disconnect-Nachricht eine UUS1-Nachricht übermittelt, die Informationen über den Ausfall des Anschlusses zur PBX 3b enthält, hier das Element „Act_Rerouting“. Die S0-BoxTE 1a ist derart eingerichtet, dass sie nach Empfang der Disconnect-Nachricht einschließlich der UUS1-Nachricht ein Backup-Routing aktiviert. Hierfür beginnt die S0-BoxTE 1a einen Verbindungsaufbau zu dem Teilnehmer des Privatnetzes über die S0-BoxNT-2 1c und die zweite Vermittlungsstelle PBX-2 3c und leitet über diese die Gespräche weiter.

[0069] Steht die Leitung wieder zwischen der ersten S0-BoxNT 1b und der ersten Vermittlungsstelle PBX 3b, so schickt die S0-BoxNT 1b an die S0-BoxTE 1a im Rahmen einer Setup-Nachricht mittels einer UUS1-Nachricht eine Statusinformation. Nach Auswertung der Statusinformation deaktiviert die S0-BoxTE 1a das Rerouting. Dies erfolgt vorzugsweise über eine automatische Anwahl der S0-BoxTE 1a durch die erste S0-BoxNT 1b.

[0070] Die Aktivierung des Reroutings ist vorzugsweise unabhängig von einem von Teilnehmer initiierten Verbindungsaufbau: Sobald die erste S0-BoxNT einen Ausfall der Verbindung zur ersten PBX 3b bemerkt, informiert sie über eine automatische Anwahl hierüber die S0-BoxTE, hier im Rahmen einer in einer Setup-Nachricht integrierten UUS1-Nachricht, die entsprechende Statusinformation enthält, beispielsweise das Element Act_Rerouting.

[0071] Die Fig. 6 zeigte eine dritte Ausführungsform eines Kommunikationssystems. Das Kommunikationssystem ist entsprechend dem ersten Kommunikationssystem, siehe Fig. 2 aufgebaut. Auf die Darstellung der S0-BoxNT 1b wurde verzichtet. Zusätzlich umfasst das dritte Kommunikationssystem eine vierte Netzzugangsvorrichtung, hier eine analog der S0-BoxTE 1a aufgebaute zweite S0-BoxTE-2 1d, an der ein zweiter Teilnehmer 3d, hier TLN-2 3d, angeschlossen ist. Der zweite Teilnehmer 3d ist Teilnehmer des Privatnetzes und besitzt zudem eine öffentliche Nummer im öffentlichen Festnetz 2.

[0072] Die S0-BoxTE 1a ist mit einer Backup-Funktion eingerichtet, die im Falle eines Verbindungsausfalles zur PBX 3b aktiviert wird. Die Aktivierung kann dabei im Rahmen eines von einem Teilnehmer initiierten Verbindungsaufbau oder automatisch entsprechend der im Rahmen der zweiten Kommunikationsvorrichtung, siehe Fig. 5 beschriebenen Vorgehensweise aktiviert werden, beispielsweise mit einem Act_Rerouting-Element, das verpackt in einer UUS1-Nachricht innerhalb einer Disconnect-Nachricht von der S0-BoxNT 1b zur ersten S0-BoxTE 1a gesendet wird.

[0073] Die S0-BoxTE 1a ist mit einer Liste eingerichtet, die die öffentliche Nummer der zweiten S0-BoxTE-2 1d enthält. Für das Rerouting ersetzt sie die Called Number Called_1, die die Privatnetznummer des zweiten Teilnehmers TLN-2 bezeichnet, durch einen Nummer Called_2

die die öffentliche Nummer der S0-BoxTE-2 1d wiedergibt. Der restliche Aufbau der Setup-Nachricht erfolgt entsprechend der im Rahmen des ersten Kommunikationssystems beschriebenen Vorgehensweise. Insbesondere werden Privatnetznummer Calling_1 des Teilnehmers 3a, Privatnetznummer Called_1 des angewählten zweiten Teilnehmers 3d und privatnetzspezifische Leistungsmerkmale in eine UUS1-Nachricht UUS1_Transit gepackt. Die S0-BoxTE schickt diese Setup-Nachricht über das Festnetz 2 an die S0-BoxTE-2 1d. Die zweite S0-BoxTE-2 1d ist derart eingerichtet, dass diese die ursprüngliche Setup-Nachricht, die von dem ersten Teilnehmer 3a an die erste S0-BoxTE 1a geschickt wurde nachbildet. Die ursprüngliche Setup-Nachricht wird dann an den zweiten Teilnehmer 3d abgeschickt. Dadurch bleiben die Leistungsmerkmale des VPN-Netzes erhalten.

[0074] Die Fig. 7 zeigt eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kommunikationssystems. Das Kommunikationssystem ist entsprechend der ersten Ausführungsform, siehe Fig. 2 ausgebildet, enthält allerdings zusätzlich eine fünfte Zusatzvorrichtung 1e, hier eine Backup-S0-BoxNT-b 1e, und einen dritten Teilnehmer 3e, wobei der dritte Teilnehmer 3e eine Mehrzahl von Endgeräten oder ein oder mehrere Vermittlungsstellen 3c sein kann. Die S0-BoxNT-b 1e ist damit keinem bestimmten ISDN-Anschluss zugeordnet.

[0075] Die S0-BoxNT-b ist derart eingerichtet, dass sie eine Backup-Funktion übernimmt, falls im Rahmen eines Verbindungsaufbaues zwischen dem Teilnehmer 3e und dem abgesetzten Teilnehmer 3a erkannt wird, dass keine Verbindung zwischen Teilnehmer 3e und erster PBX 3b bzw. der S0-BoxNT-B 1b aufgebaut werden kann. Ist dieser Fehler, der innerhalb des Privatnetzes liegt, erkannt worden, so wird innerhalb des Privatnetzes ein Rerouting über die Backup-Box S0-BoxNT-b 1e aktiviert. Der Verbindungsaufbau des Teilnehmers 3e des Privatnetzes mit dem abgesetzten Teilnehmer 3a erfolgt analog der im Rahmen des ersten Kommunikationssystems, s. Fig. 4, beschriebenen Vorgehensweise.

[0076] Die Fig. 8 zeigt eine detaillierte Darstellung des in Fig. 3 dargestellten Verbindungsaufbaues zwischen einem abgesetzten Teilnehmer 3a und einer PBX 3b eines Privatnetzes. Die in der Fig. 8 verwendeten Abkürzungen ITE, PTE, BNT und FNT stehen für „ISDN-Seite TE“, „Box-TE Seite“, „Box-NT Seite“ bzw. „Festnetz-NT“.

[0077] Im Rahmen des von dem Teilnehmer 3a initiierten Verbindungsaufbaues schickt in einem ersten Schritt der abgesetzte Teilnehmer 3a, hier ein ISDN-Endgerät eine Setup-Nachricht an die S0-BoxTE 1a. Die S0-BoxTE 1a verpackt die von dem Teilnehmer 3a empfangene Setup-Nachricht in eine UUS1-Nachricht. In einem zweiten Schritt wird im Rahmen einer Setup-Nachricht die UUS1-Nachricht an das Festnetz 2, beispielsweise eine Vermittlungsstelle des Festnetzes 2, abgeschickt. Das Festnetz 2 leitet die UUS1-Nachricht im Rahmen einer Setup-Nachricht an die S0-BoxNT1b in einen dritten Schritt weiter. Die S0-BoxNT 1b stellt die ursprüngliche Setup-Nachricht des Teilnehmers 3a wieder her und schickt diese in einem vierten Schritt an die PBX 3b.

[0078] In einem fünften Schritt bestätigt die S0-BoxTE den Erhalt der Setup-Nachricht dem Teilnehmer 3a. In einem sechsten Schritt bestätigt das Festnetz 2 den Erhalt der Setup-Nachricht der S0-BoxTE 1a. In einem siebten Schritt bestätigt die S0-BoxNT den Empfang der Setup-Nachricht dem Festnetz 2. In einem achten Schritt bestätigt die PBX 3b den Empfang der Setup-Nachricht der S0-BoxNT 1b.

[0079] In einem neunten Schritt schickt die PBX 3b an die S0-BoxNT 1b eine Connect-Nachricht. In einem zehnten Schritt schickt die S0-BoxNT 1b eine Connect-Nachricht an das Festnetz 2. Dabei ist die S0-BoxNT 1b derart eingerichtet, dass sie Informationen, insbesondere Statusinformationen über eine Verbindung zwischen der S0-BoxNT und der PBX 3b oder einem an der PBX 3b angeschlossenen Teilnehmer des Privatnetzes, in eine UUS1-Nachricht verpackt, die sie im Rahmen der Connect-Nachricht mit an das Festnetz 2 absendet. In einem elften Schritt schickt das Festnetz 2 eine Connect-Nachricht an die S0-BoxTE 1a, wobei im Rahmen dieser Connect-Nachricht die UUS1-Nachricht weiter getragen wird. Die S0-BoxTE entpackt die empfangene UUS1-Nachricht. Die über die UUS1-Nachricht empfangenen Informationen können ausgewertet werden und zu der Einleitung verschiedener Maßnahmen führen,

beispielsweise ein Rerouting. In einem zwölften Schritt schickt die S0-BoxTE eine Connect-Nachricht an den abgesetzten Teilnehmer 3a.

[0080] Der gesamte Verbindungsaufbau erfolgt über einen D-Kanal des Festnetzes 2. Die Verbindung zwischen der S0-BoxTE 1a und der S0-BoxNT 1b wird über ein Anwählen der S0-BoxNT1b durch die S0-BoxTE 1a erreicht. Dafür ist eine Liste der öffentlichen Nummern derartiger S0-BoxNT-Geräte 1b in der S0-BoxTE hinterlegt.

[0081] Die Fig. 9 zeigt eine detaillierte Darstellung des im Rahmen der zweiten Ausführungsform eines Kommunikationssystems in Fig. 5 gezeigten Verbindungsaufbaues zwischen einem abgesetzten Teilnehmer 3a und einem Privatnetzteilnehmer eines Privatnetzes.

[0082] Der abgesetzte Teilnehmer 3a initiiert einen Verbindungsaufbau mit einem Privatnetz-Teilnehmer (nicht dargestellt) eines Privatnetzes der an der Vermittlungsstelle PBX 3b und an der Vermittlungsstelle PBX-2 3c angeschlossen ist. Im Rahmen des Verbindungsaufbaues schickt der abgesetzte Teilnehmer 3a, hier ein ISDN-Endgerät, in einem ersten Schritt einer Setup-Nachricht an die S0-BoxTE 1a. Die S0-BoxTE 1a verpackt diese Daten in einer UUS1-Nachricht. In einem zweiten Schritt schickt die S0-BoxTE eine Setup-Nachricht für einen Verbindungsaufbau mit der S0-BoxNT an das Festnetz 2. Im Rahmen dieser Setup-Nachricht wird die UUS1-Nachricht mit den verpackten Informationen mitgeschickt. In einem dritten Schritt schickt das Festnetz 2 eine Setup-Nachricht an die S0-BoxNT 1b, wobei im Rahmen der Setup-Nachricht die UUS1-Nachricht mitgeschickt wird. In einem vierten Schritt erkennt die S0-BoxNT 1b, dass ein Verbindungsaufbau zwischen der S0-BoxNT 1b und der PBX 3b nicht möglich ist.

[0083] In einem fünften Schritt schickt die S0-BoxTE 1a eine Setup-Bestätigung an den abgesetzten Teilnehmer 3a. In einem sechsten Schritt schickt das Festnetz 2a eine Setup-Bestätigung an die S0-BoxTE 1a. In einem siebten Schritt schickt die S0-BoxNT eine Setup-Bestätigung an das Festnetz 2.

[0084] In einem achten Schritt schickt die S0-BoxNT eine Disconnect-Nachricht, die für die S0-BoxTE bestimmt ist, an das Festnetz 2. Die S0-BoxTN verpackt die Information, dass ein Verbindungsaufbau zur PBX 3b nicht möglich ist, in eine UUS1-Nachricht, die im Rahmen der Disconnect-Nachricht mitgeschickt wird. In einem neunten Schritt schickt das Festnetz 2 eine Disconnect-Nachricht an die S0-BoxTE 1a, wobei im Rahmen der Disconnect-Nachricht die UUS1-Nachricht weitergeleitet wird. Die S0-BoxTE 1a packt die UUS1-Nachricht aus und leitet, veranlasst durch die in der UUS1-Nachricht enthaltene Information, ein Rerouting ein.

[0085] Im Rahmen des Reroutings schickt die S0-BoxTE in einem zehnten Schritt eine Setup-Nachricht, die für eine zweite S0-BoxNT-2 1c bestimmt ist, an das Festnetz 2. Die öffentliche Nummer der S0-BoxNT-2 1c ist ebenfalls in einer Liste der S0-BoxTE 1a hinterlegt und als Ausweichmöglichkeit im Falle eines Verbindungsausfalles auf der Seite der S0-BoxNT 1b vorgesehen. Im Rahmen der Setup-Nachricht an das Festnetz 2 wird die ursprüngliche UUS1-Nachricht, die die Informationen über den abgesetzten Teilnehmer 3a enthält, ebenfalls mitgeschickt. In einem elften Schritt schickt das Festnetz 2 eine Setup-Nachricht an die zweite S0-BoxNT 1c. Im Rahmen der Setup-Nachricht wird die UUS1-Nachricht an die zweite S0-BoxNT-2 1c weiter geleitet. Die zweite S0-BoxNT entpackt die UUS1-Nachricht und stellt die ursprüngliche, von dem abgesetzten Teilnehmer 3a an die S0-BoxTE geschickte Setup-Nachricht her. In einem zwölften Schritt schickt die zweite S0-BoxNT 1c die wieder hergestellte Setup-Nachricht an die zweite PBX-2 3c.

[0086] Der beschriebene Verbindungsaufbau zwischen der S0-BoxTE 1a und den S0-BoxNT-Boxen 1b, 1c erfolgt über einen D-Kanal. Ein B-Kanal ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht aufgebaut worden.

[0087] In einer alternativen Ausführungsform wird der abgesetzte Teilnehmer 3a durch eine Vermittlungsstelle eines weiteren Privatnetzes gebildet. Dementsprechend ist die S0-BoxTE 1a als S0-BoxTN ausgebildet.

[0088] In einer weiteren alternativen Ausführungsform werden die S0-BoxTE-Boxen 1a, 1d und die S0-BoxNT-Boxen 1b, 1c, 1e durch eine S0-Box ausgebildet, die sämtliche Funktionalitäten

aufweist. D.h., die S0-Box kann sowohl als S0-BoxTE 1a als auch als S0-BoxNT 1b usw. eingesetzt werden. Die S0-Boxen weisen für die beschriebenen Funktionalitäten geeignete elektronische Komponenten sowie Programme auf.

[0089] Das Privatnetz ist vorzugsweise ein Privatnetz gemäß eines GSM-R-Standards (GSM = „Global System Mobil“, R = „Railway“).

[0090] Die beschriebenen Kommunikationssysteme mit den Netzzugangsvorrichtungen 1a, 1b, 1c, 1d, 1e ermöglichen den Aufbau einer Verbindung zwischen einem abgesetzten Teilnehmer eines Privatnetzes und einem Privatnetz über ein öffentliches Netz mittels einer Wählverbindung. Die Vorteile der beschriebenen Kommunikationssysteme sind, dass die D-Kanal-Signalisierung transparent über die Wählverbindung übertragen wird, dass die Verbindungszeiten kurz sind, und dass eigene Nummerierungspläne und Leistungsmerkmale erhalten bleiben können. Weitere Vorteile sind die Minimierung der Blockierungswahrscheinlichkeit der Wählverbindung und Backup-Möglichkeiten.

[0091] Durch Kodierung der Sprache und Tunnellung durch das Festnetz 2 können die oben beschriebenen Kommunikationssysteme zusätzlich dafür eingerichtet sein, dass mehr als zwei parallele Verbindungen von einem abgesetzten Teilnehmer in das Privatnetz geschaltet werden können. Dies erhöht die Leistungsfähigkeit der Verbindung.

[0092] Weiterhin ist die Erhöhung der Anzahl der möglichen Verbindungen für Administrationszwecke verwendbar. Es sind beispielsweise parallele Datenverbindungen einrichtbar, die an einer S0-Box auf der Seite des Privatnetzes direkt in ein Datennetz ausgeleitet werden können, ohne eine Voice-Infrastruktur des Privatnetzes nutzen zu müssen. Dies ermöglicht die Erhöhung der Management-Pollings und einen beliebigen Datenzugriff.

[0093] In einer weiteren Ausführungsform wird anstatt eines UUS1 -Service für die Übertragung von Informationen während des Verbindungsaufbaus ein vom Festnetz zur Verfügung gestellter Subdressing-Service verwendet. Die Übertragung der Informationen findet in diesem Falle anstatt mit UUS1-Nachrichten mit Su-badressing-Nachrichten in entsprechender Art und Weise statt.

[0094] Ebenfalls ist es möglich, UUS1-Service und Subadressing-Service gemeinsam parallel zu nutzen.

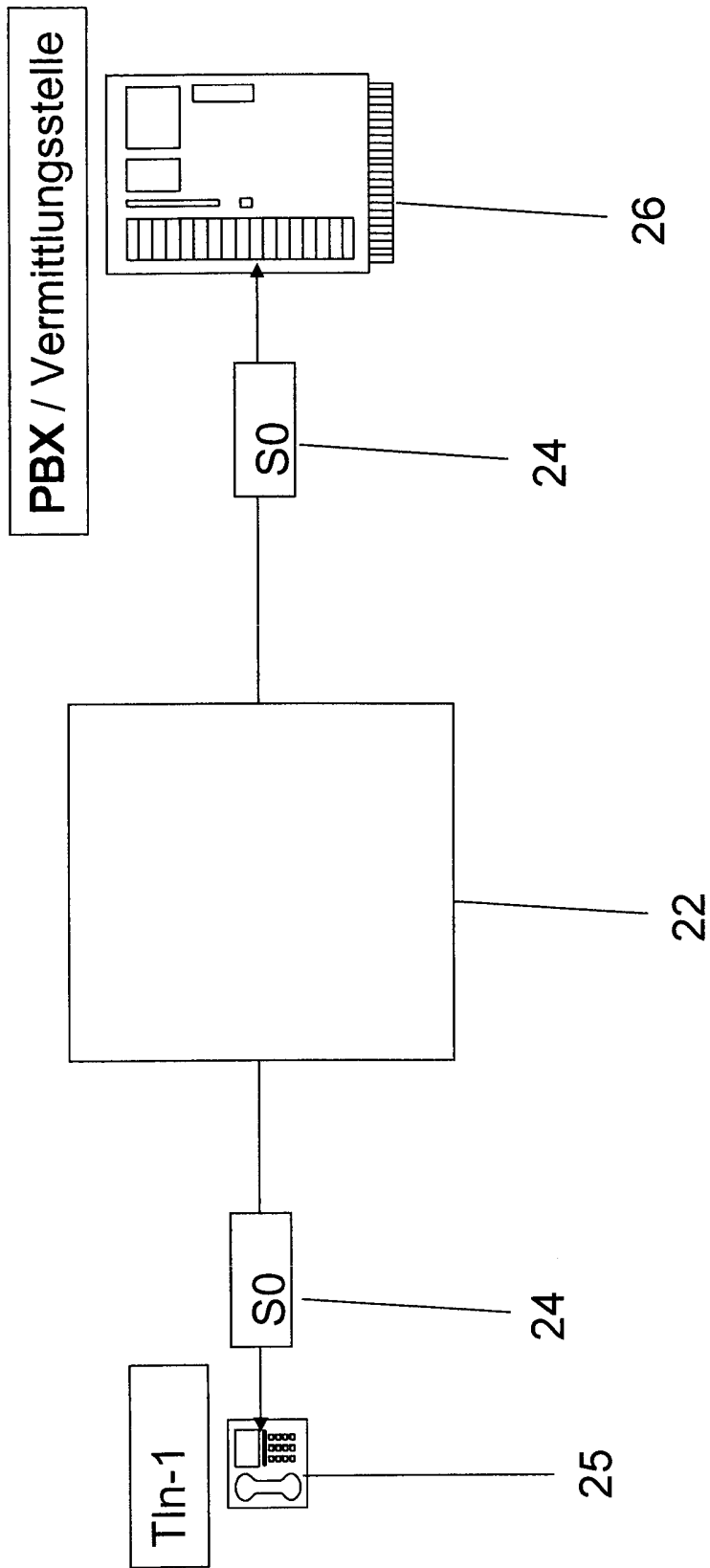
Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung zwischen einem von einem privaten Netz (VPN) abgesetzten Teilnehmer (3a) und einem weiteren, an das VPN-Netz angeschlossenen Teilnehmer (3b) über ein ISDN-Festnetz (2) mit UUS1-Service und/oder Subadressing-Service, wobei bei einem Verbindungsaufbau für den abgesetzten VPN-Teilnehmer (3a) von einer Netzzugangsvorrichtung (1a) mittels einer UUS1-Nachricht und/oder einer Subadressing-Nachricht, im Rahmen einer Setup-Nachricht, einer Connect-Nachricht, und/oder einer Disconnect-Nachricht über das ISDN-Festnetz (2) an mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) und an einen teilnehmerseitig verbundenen Teilnehmer (3b) Setup-Informationen übertragen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Setup-Informationen Informationen über die angeforderten Trägerdienste, eine Privatnetznummer des abgesetzten Teilnehmers 3a, (Calling_1), eine Privatnetznummer eines Teilnehmers innerhalb des Privatnetzes (Called_1), Leistungsmerkmale eines Privatnetzes und/oder Statusinformationen über den teilnehmerseitigen Anschluss (3a) betreffen, und umgekehrt Ruf-Informationen für einen Verbindungsaufbau, Leistungsmerkmale eines Privatnetzes und/oder Statusinformationen über einen teilnehmerseitigen Anschluss (3b) von einer weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) empfangen werden.

2. Verfahren zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die Netzzugangsvorrichtung (1a) die gewählte Nummer, „Called_1“, mit der Nummer der mindestens einen weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e), „Called_2“, ersetzt,
 - die Netzzugangsvorrichtung (1a) in der Calling Number die Nummer des ersten Teilnehmers (3a), „Calling_1“, mit der Nummer der Netzzugangsvorrichtung (1a), „Calling_2“, ersetzt,
 - die Netzzugangsvorrichtung (1a) die Informationen „Calling_1“, „Called_1“, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente in eine UUS1-Nachricht UUS1_2 verpackt,
 - die Netzzugangsvorrichtung (1a) über eine Wählverbindung über das Festnetz (2) die weitere Netzzugangsvorrichtung (1b) anwählt,
 - die Netzzugangsvorrichtung (1a) im Rahmen des Verbindungsaufbaus mittels der in der UUS1_2 verpackten Setup-Nachricht die vom abgesetzten Teilnehmer (3a) stammenden Informationen an die weitere Netzzugangsvorrichtung (1b) übermittelt,
 - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) nach Erhalt der Setup-Nachricht in der Called Number die eigene Nummer, „Called_2“, mit der gewählten Nummer, „Called_1“, ersetzt,
 - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) in der Calling Number die Nummer der Netzzugangsvorrichtung (1a), „Calling_2“, mit der Nummer des abgesetzten Teilnehmers, „Calling_1“ ersetzt,
 - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) die über die UUS1_2 übermittelten Informationen „Calling_1“, „Called_1“, UUS1_1, MLPP_1 und eventuell weitere Protokollelemente entpackt,
 - die mindestens eine weitere Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) auf Grundlage dieser Informationen die ursprüngliche vom abgesetzten Teilnehmer (3a) abgesendete Setup-Nachricht nachbildet, und
 - von der mindestens einen weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) diese nachgebildete Setup-Nachricht an den angewählten Teilnehmer im Privatnetz übermittelt wird.
3. Verfahren zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung gemäß einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Ruhezeiten zyklisch die Verfügbarkeit von B-Kanälen geprüft wird und mindestens ein Nutzkanal für eine bestimmte Zeit auf Vorrat gehalten wird und nach Ablauf dieser Zeit eine nicht gebrauchte Verbindung abgebaut wird, wobei, falls mehrere Nutzkanäle auf Vorrat aufgebaut worden sind, diese zeitlich versetzt nacheinander abgebaut werden.
4. Verfahren zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung gemäß einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Backup-Funktion eingerichtet ist, sodass, wenn eine Verbindung zwischen einer Netzzugangsvorrichtung (1a) und einem an einer weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b) angeschlossenen Teilnehmer nicht aufgebaut werden kann, von der Netzzugangsvorrichtung (1a) ein Verbindungsaufbau über eine dritte Netzzugangsvorrichtung (1c, 1d), an der der Teilnehmer ebenfalls angeschlossen ist, hergestellt wird.
5. Verfahren für eine Backup-Funktion gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Netzzugangsvorrichtung (1b) nach einem vergeblichen Versuch zum Verbindungsaufbau mit der Vermittlungsstelle (3b) über das Festnetz (2) an die Netzzugangsvorrichtung (1a) im Rahmen einer Disconnect-Nachricht eine UUS1-Nachricht übermittelt wird, die Informationen über den Ausfall des Anschlusses zur Vermittlungsstelle (3b) enthält, woraufhin von der Netzzugangsvorrichtung (1a) ein Backup-Routing aktiviert wird, indem von der Netzzugangsvorrichtung (1a) eine Verbindung zu der Netzzugangsvorrichtung (1c) aufgebaut wird und von dort die Verbindung an den Teilnehmer über eine zweite Vermittlungsstelle (3c) weitervermittelt wird.

6. Verfahren zum Herstellen einer Kommunikationsverbindung gemäß einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Backup-Funktion eingerichtet ist, sodass, wenn eine Verbindung zwischen einer ersten Netzzugangsvorrichtung (1a) und einem an einer weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b) angeschlossenen Teilnehmer nicht aufgebaut werden kann, von der Netzzugangsvorrichtung (1a) ein Verbindungsaufbau über eine vierte Netzzugangsvorrichtung (1d), an der der Teilnehmer an das öffentliche ISDN-Festnetz angeschlossen ist, hergestellt wird, wobei die erste Netzzugangsvorrichtung (1a) mit einer Liste eingerichtet ist, die die öffentliche Nummer der vierten Netzzugangsvorrichtung (1d) enthält und für das Rerouting von der ersten Netzzugangsvorrichtung (1a) die Called Number Called_1, die die Privatnetznummer des zweiten VPN-Teilnehmers bezeichnet, durch eine Nummer Called_2, die die öffentliche Nummer der vierten Netzzugangsvorrichtung (1d) wiedergibt, ersetzt wird.
7. Verfahren gemäß einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Netzzugangsvorrichtung (1a) im Rahmen eines Verbindungsaufbaus vor einer tatsächlichen Herstellung der Verbindung zu einer weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b) überprüft, ob im Festnetz (2) ein oder mehrere Kanäle für die Verbindung verfügbar sind, und, wenn keine oder zu wenige Kanäle verfügbar sind, wiederholt versucht, eine tatsächliche Verbindung zu der weiteren Netzzugangsvorrichtung (1b) aufzubauen, und falls eine tatsächliche Verbindung schließlich hergestellt wurde, diese für eine bestimmte Zeit aufrecht erhält.
8. Netzzugangsvorrichtung (1a) für ein ISDN-Festnetz (2) mit UUS1-Service und/oder Subaddressing-Service, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Netzzugangsvorrichtung (1a) zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 eingerichtet ist.
9. Netzzugangsvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Netzzugangsvorrichtung (1a, 1b, 1c, 1d, 1e) Mittel zur Komprimierung einer mittels UUS1-Nachricht und/Subaddressing-Nachricht zu übertragenden Information umfasst.
10. Kommunikationssystem, mindestens umfassend ein ISDN-Festnetz (2) mit UUS1-Service und/oder Subaddressing-Service, eine erste Netzzugangsvorrichtung (1a) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche 8 oder 9 für einen ersten Teilnehmer (3a) und mindestens eine zweite Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) nach einem der vorgenannten Ansprüche 8 oder 9 für einen zweiten Teilnehmer (3b), **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Netzzugangsvorrichtung (1a) und zweite Netzzugangsvorrichtung (1b, 1c, 1d, 1e) jeweils über einen netzseitigen Anschluss mit dem Festnetz (2) verbunden sind für eine Kommunikation über das Festnetz (2) und der erste Teilnehmer (3a) über einen teilnehmerseitigen Anschluss der ersten Netzzugangsvorrichtung an die erste Netzzugangsvorrichtung (1a) angeschlossen ist, und der zweite Teilnehmer (3b) über einen teilnehmerseitigen Anschluss der zweiten Netzzugangsvorrichtung (1b) an die zweite Netzzugangsvorrichtung (1b) angeschlossen ist.
11. Kommunikationssystem nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass es zusätzlich eine dritte Netzzugangsvorrichtung (1c, 1d, 1e) nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche 7 bis 14 aufweist, die mit dem Festnetz (2) verbunden ist.
12. Kommunikationssystem nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Teilnehmer (3a, 3b, 3c, 3d, 3e) mindestens ein Endgerät (3a, 3d, 3e) oder eine Vermittlungsstelle (3b, 3c) ist.
13. Kommunikationssystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vermittlungsstelle (3b, 3c) eine Vermittlungsstelle (3b, 3c) eines Privatnetzes ist.
14. Kommunikationssystem nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Privatnetz ein GSM-R-Netz ist.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen



Figur 1

Fig. 2

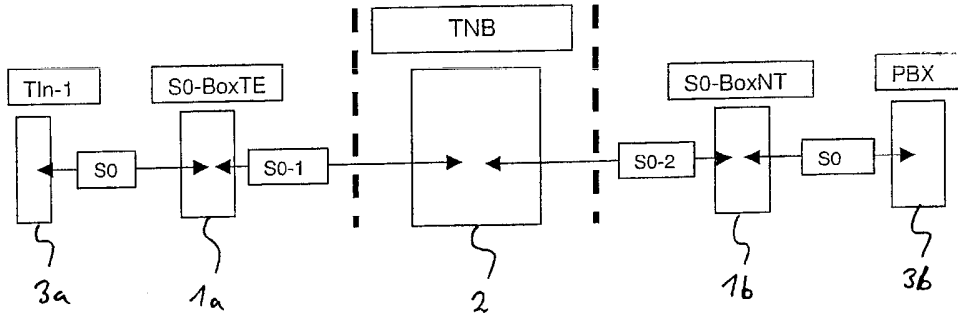


Fig. 3

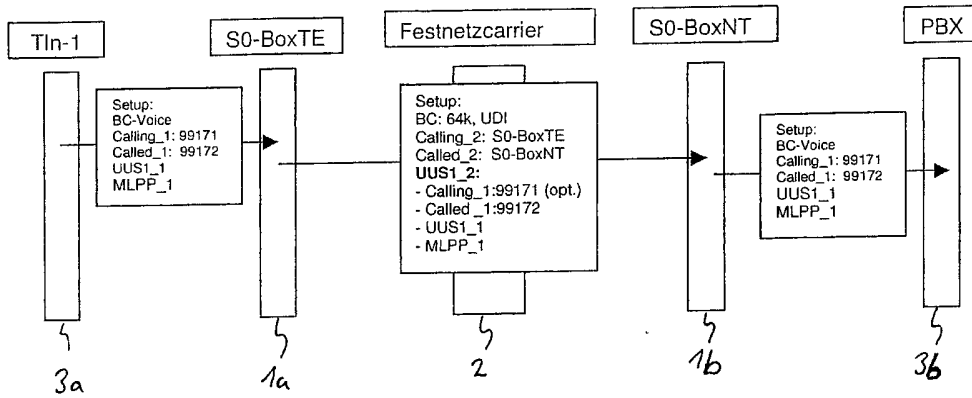


Fig. 4

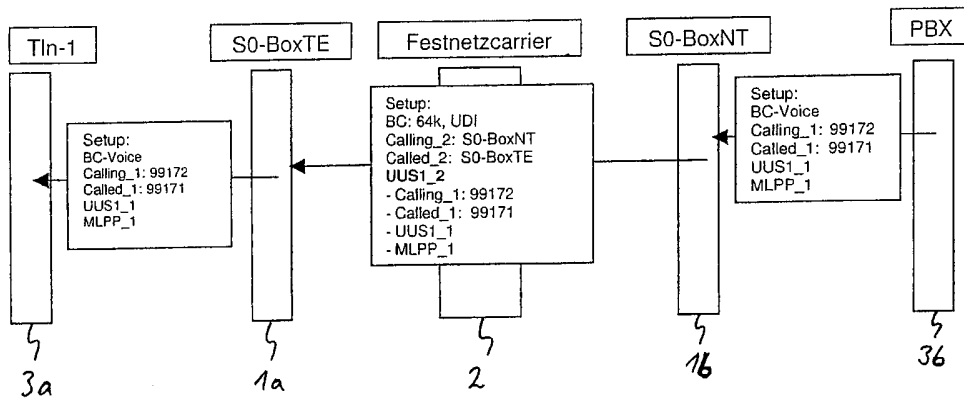


Fig. 5

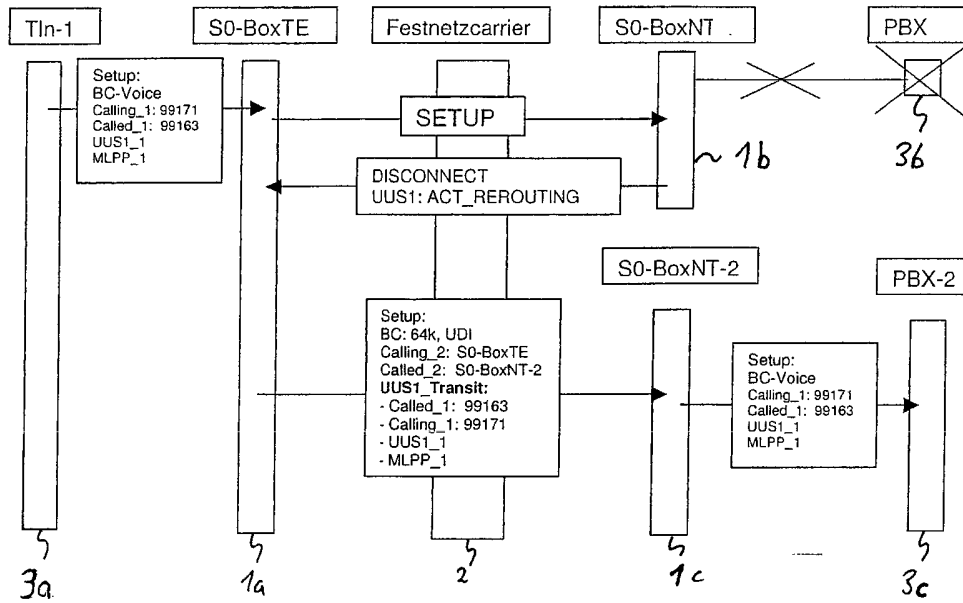


Fig. 6

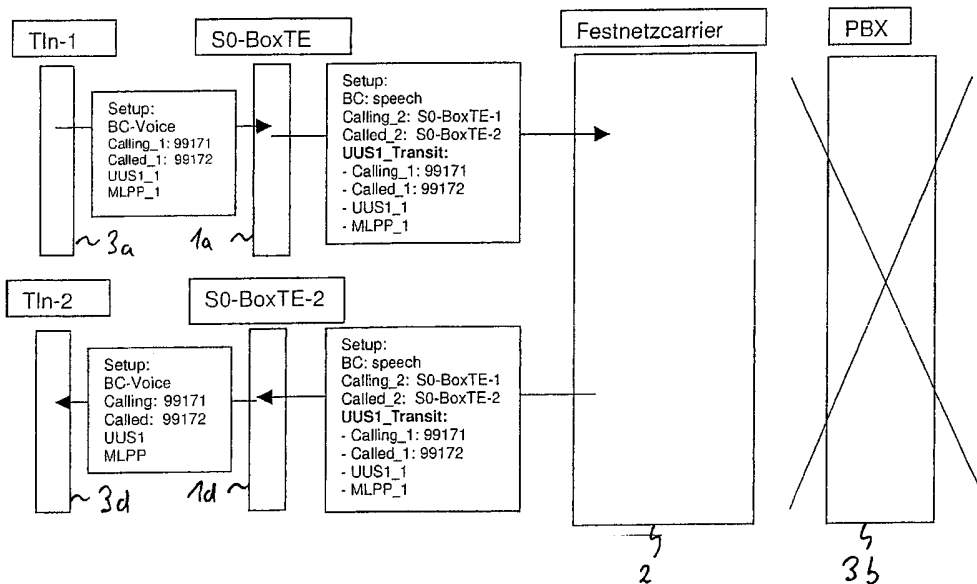


Fig. 7

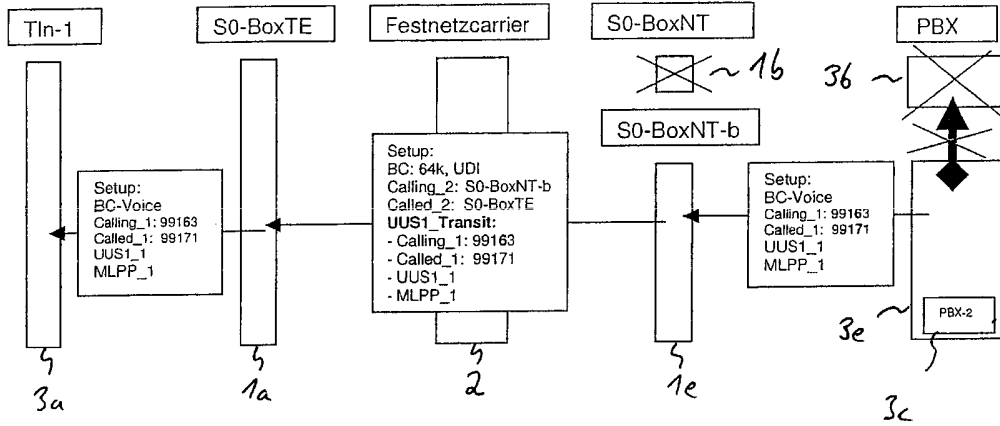
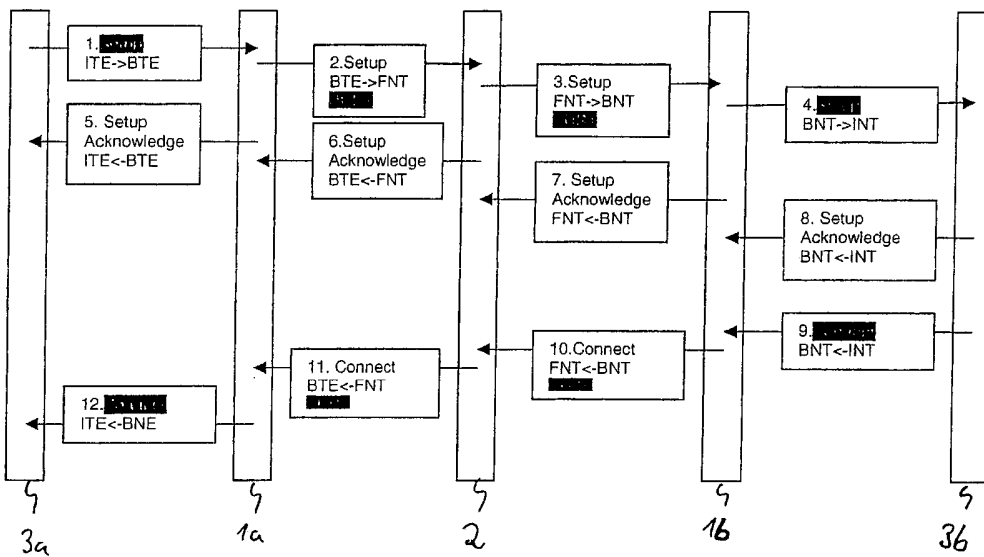
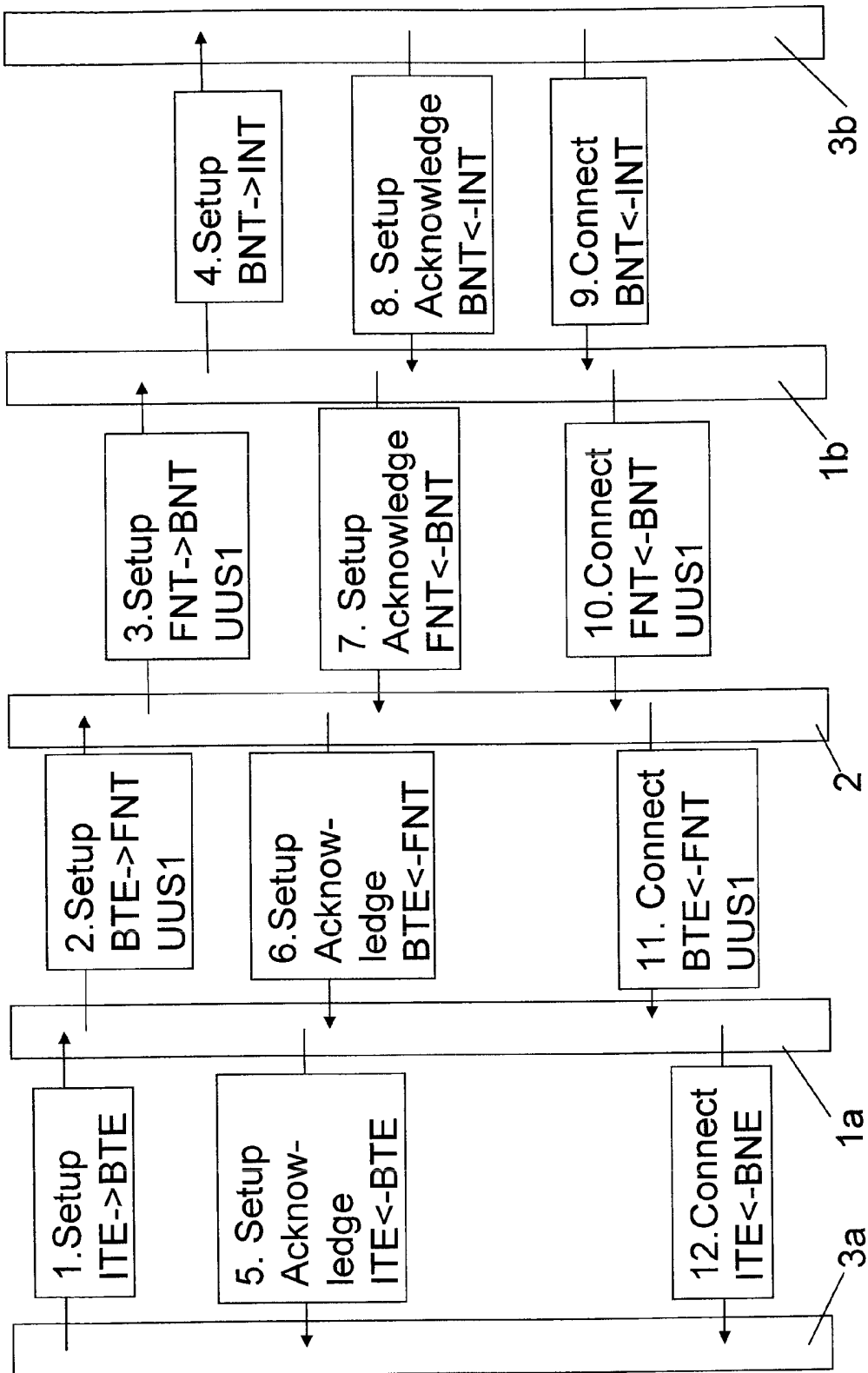
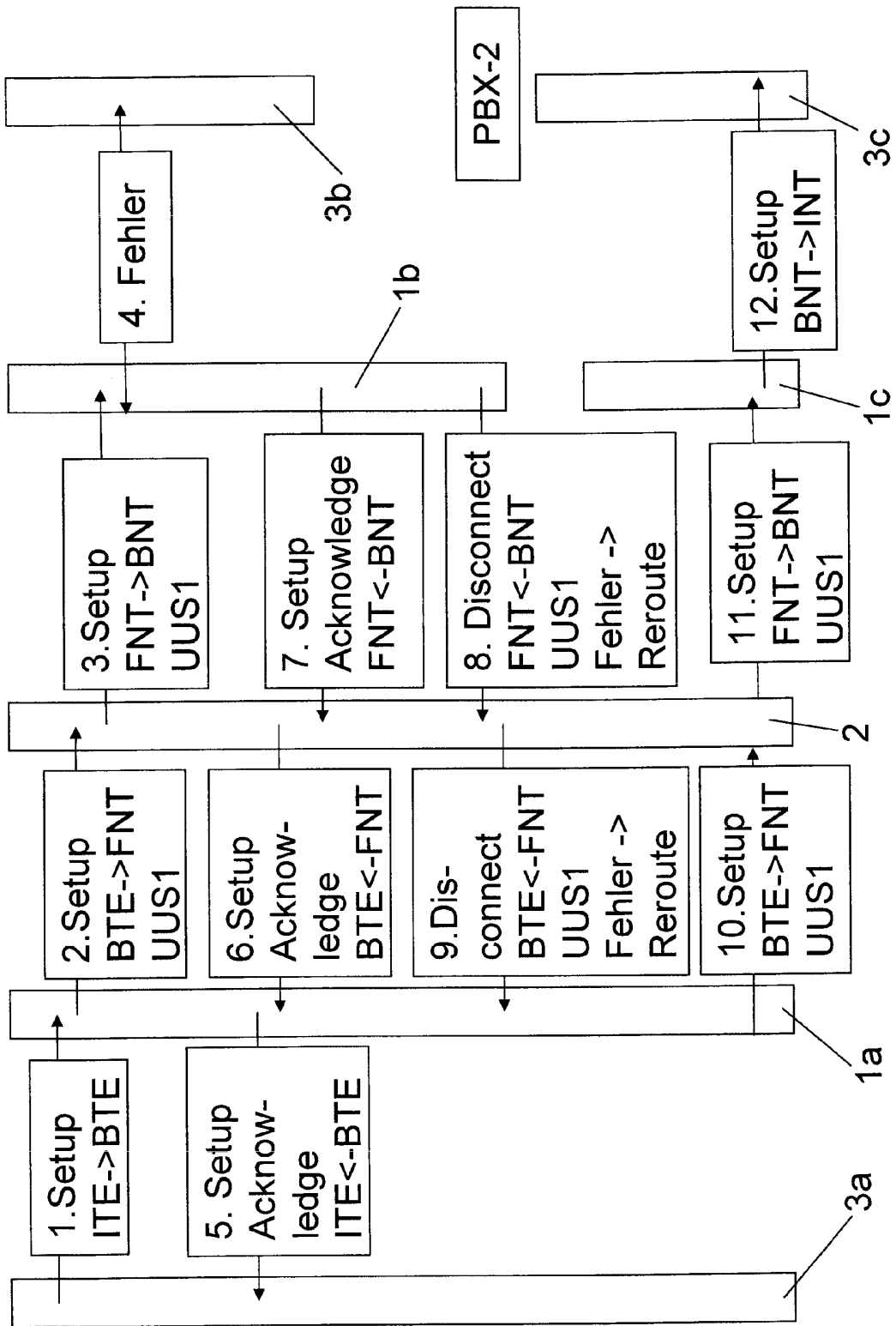


Fig. 8





Figur 8



Figur 9