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

(10) **DE 695 31 327 T2** 2004.06.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 697 798 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 31 327.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 305 549.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **09.08.1995**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.02.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **23.07.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.06.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H04Q 7/22**
H04L 12/56

(30) Unionspriorität:
293274 **19.08.1994** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
AT&T Corp., New York, N.Y., US

(72) Erfinder:
Ejzak, Richard Paul, Wheaton, Illinois 60187, US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Unparteiischer Zugang zu Zwischenamtsverbindungsanbieter in Funkkommunikationssystem für Datenpakete**

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

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

Beschreibung

ERFINDUNGSGEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft drahtlose Paketdatenkommunikationssysteme und Verfahren zur Bereitstellung von gleichem Zugang zu Zwischenamtsverbindungsanbietern in derartigen Systemen.

STAND DER TECHNIK

[0002] In jüngster Zeit hat sich viel Aufmerksamkeit auf die Bereitstellung eines drahtlosen Paketdatendienstes für Mobilfunkdatenkommunikationsbenutzer konzentriert. Beispielsweise ist in EP 366 342 oder „Cellular Digital Packet Data System Specification" (Spezifikation eines zellularen digitalen Paketdatensystems) Freigabe 1.0 (19. Juli 1993) ein verbindungsloser Mehrprotokoll-Netzdienst beschrieben, der eine drahtlose Partnernetzausdehnung zu bestehenden Datennetzen bereitstellt und bei dem ein oder beide Enden der Datenkommunikationen ein Mobilfunk-Endsystem sein können.

[0003] Wie Sprachnetze weisen Datenkommunikationsnetze typischerweise mehr als einen Weg zwischen zwei Endpunkten auf. Datennetzgeräte können Protokolle wie beispielsweise das Leitweginformationsprotokoll und das Open Shortest Path First (kürzesten Weg zuerst öffnen) dazu benutzen, zu bestimmen, was für welche Wege dies sind und zu bestimmen, welcher Weg den besten Leitweg zwischen einem gegebenen Paar Endsystemen darstellt. Diese Protokolle laufen jedoch der Auffassung gleichen Zugangs zuwider, der einen nichtdiskriminierenden Austauschzugang zu Zwischenamtsverbindungsanbietern bereitstellen würde und einem Benutzer oder Teilnehmer an dem Netzdienst ermöglichen würde, den Leitweg zu wählen, über den die Daten zwischen Endsystemen übermittelt werden. Gleicher Zugang würde einem Teilnehmer erlauben, den Leitweg auszuwählen, über den Daten übermittelt werden, zumindest hinsichtlich derjenigen Wege, für die der Teilnehmer bezahlt.

[0004] Bei Sprachkommunikationsnetzen kann ein Teilnehmer zu dem Zeitpunkt, zu dem er sich für den Dienst einschreibt, einen Weitverkehrsnetzbetreiber wählen. Auch kann der Teilnehmer den Weitverkehrsnetzbetreiber zu jeder Zeit ändern, indem er einfach mit dem örtlichen Dienstanbieter Kontakt aufnimmt. Weiterhin kann ein Teilnehmer einen Weitverkehrsnetzbetreiber auf verbindungsindividueller Basis auswählen.

[0005] Paketdatennetze sind jedoch von Natur her verbindungslos. Anders gesagt können Datenpakete zu jeder Zeit zwischen jedem beliebigen Paar von Endsystemen ausgetauscht werden, ohne ausdrücklich eine Verbindung herzustellen. Paketdatennetze bieten daher einmalige Probleme bei der Bestimmung, wie einem Teilnehmer zu ermöglichen ist, den Datennetzbetreiber zwischen Ortsnetzen oder den Zwischenamtsverbindungsananbieter, der seine Daten zwischen Endsystemen transportieren wird, zu wählen.

[0006] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein System nach Anspruch 1 bereitgestellt.

[0007] Nach einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren nach Anspruch 15 bereitgestellt.

[0008] Ein Mobilfunk-Paketdatenkommunikationssystem kann geeigneterweise ein Mobilfunk-Endsystem zum verbindungslosen Senden und Empfangen von Daten umfassen, das einem Teilnehmer ermöglicht, einen bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zum Überführen von Daten zu und von dem Mobilfunk-Endsystem während einer bestimmten Sitzung anzugeben. Das System kann auch ein bedienendes Mobilfunkdaten-Zwischensystem zum Empfangen von einer dem bevorzugten Zwischenamtssystem entsprechenden Kennung vom Mobilfunk-Endsystem und zum Senden einer dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter entsprechenden Kennung zu einem dem Mobilfunk-Endsystem zugeordneten Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem umfassen. Zusätzlich kann das System ein Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem umfassen, auf das zugegriffen werden muß, ehe dem Teilnehmer erlaubt wird, vom Kommunikationssystem bereitgestellte Dienste zu benutzen, wobei das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter des Teilnehmers für die bestimmte Sitzung dem bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem bestätigt. Auch enthält das System eine Mehrzahl von Zwischenamtsverbindungsanbietern zur verbindungslosen Übertragung von Daten zwischen Bestandteilen des Kommunikationssystems. Das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem leitet Vorwärtsverkehr während der bestimmten Sitzung über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter, wenn sich das Mobilfunk-Endsystem außerhalb seines festen Heimatbereichs befindet. Weiterhin leitet das bedienende Mobilfunkdaten-Zwischensystem Rückverkehr während der bestimmten Sitzung über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter.

[0009] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sind anhand der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und beiliegenden Zeichnungen leicht ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] **Fig.** 1 zeigt die Grundarchitektur eines beispielhaften Paketdatensystems, bei dem die vorliegende Erfindung besonders vorteilhaft ist.

[0011] **Fig.** 2 ist ein Blockschaltbild, das verschiedene Netzwege darstellt, die mit der Übertragung von Daten zwischen einem mobilen und einem festen Endsystem verbunden sind.

[0012] **Fig.** 3 zeigt das Format einer Endsystem-Be-

grüßungsnachricht.

[0013] **Fig.** 4 zeigt das Format einer Umleitungsanforderungsnachricht.

[0014] **Fig.** 5 zeigt das Format einer Umleitungsbestätigungsnachricht.

[0015] **Fig.** 6 zeigt eine beispielhafte Mobilfunkdaten-Zwischensystem-Datenbank, die Zwischenamtsverbindungsanbieter-Kennungen in ihre entsprechenden Grenzrouteradressen umsetzt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0016] **Fig.** 1 zeigt die Grundarchitektur eines beispielhaften Paketdatensystems **100**. Teilnehmer können auf das System **100** über eine Mobilfunk-Endsystem-Vorrichtung (M-ES), wie beispielsweise einen Laptop-Computer mit eingebautem Funkgerät und Antenne und mit Anwendungen, die unter Verwendung von IP-(Internetprotokoll)-Datenpaketen mit dem Internet kommunizieren können, zugreifen. M-ES-Vorrichtungen sind tragbar und können sich zwischen Zellen genannten Bereichen wie beispielsweise Zellen **130**–**132** bewegen, die durch den durch eine Mobilfunk-Datenbankstation (MDBS) überdeckten geographischen Bereich definiert sein können. Eine MDBS ist für die detaillierte Steuerung der Funkschnittstelle verantwortlich und eine M-ES-Vorrichtung kommuniziert direkt mit einer MDBS unter Verwendung der entsprechenden Hochfrequenzen.

[0017] Eine MDBS unterliegt der Steuerung eines einzigen Mobilfunkdatenzwischensystems (MD-IS) wie beispielsweise dem MD-IS **125**, das Leitwegfunktionen aufgrund seiner Kenntnis des gegenwärtigen Standorts. einer M-ES-Vorrichtung durchführt und die Beweglichkeit der M-ES-Vorrichtung vor herkömmlichen Datenaustauschnetzen oder Zwischensystemen wie beispielsweise Zwischensystemen **140**–**143** verbirgt. Der kombinierte geographische Bereich aller MDBS unter Steuerung eines einzigen MD-IS definiert eine Leitwegbereichs-Teildomäne wie beispielsweise die Teildomäne **120**.

[0018] Ein MD-IS, das die Zelle versorgt, in der sich eine M-ES-Vorrichtung gegenwärtig befindet, kann als bedienendes MD-IS bezeichnet werden. Jede M-ES-Vorrichtung ist jedoch auch logisch ein Mitglied eines durch ein Heimat-MD-IS versorgten festen Heimatbereichs. Das Heimat-MD-IS dient einer Berechtigungsfunktion und enthält typischerweise ein Teilnehmerverzeichnisprofil, auf das zugegriffen werden muß, ehe einem Teilnehmer erlaubt wird, die Dienste des Systems **100** zu benutzen. Wenn weiterhin ein Teilnehmer beispielsweise mit einem festen Endsystem (F-ES) wie beispielsweise einem Personal Computer kommuniziert, fließt Vorwärtsverkehr vom F-ES zum M-ES über das Heimat-MD-IS und das bedienende MD-IS. Rückwärtsverkehr fließt vom M-ES zum F-ES über das bedienende MD-IS. Wenn sich der Teilnehmer gegenwärtig in seinem festen Heimatbereich befindet, dann sind das Heimat-MD-IS und das bedienende MD-IS dasselbe Gerät. In einer solchen Situation muß Rückwärtsverkehr nur über einen Zwischenamtsverbindungsanbieter fließen, wenn sich das F-ES in einem anderen Bereich als dem festen Heimatbereich des Teilnehmers befindet. Wenn sich jedoch der Teilnehmer außerhalb seines festen Heimatbereichs befindet, dann werden das bedienende MD-IS und das Heimat-MD-IS unterschiedlich sein und Daten müssen für sowohl Vorwärts- als auch Rückwärtsverkehr über Zwischenamtsverbindungsanbieter fließen.

[0019] **Fig.** 2 ist ein Blockschaltbild der verschiedenen Netzwege, die mit der Übertragung von Daten zwischen einem M-ES **205** und einem F-ES **230** verbunden sind, wobei sich das M-ES **205** nicht in seinem festen Heimatbereich befindet. Es wird darauf hingewiesen, daß das M-ES **205** auch Daten zu oder von anderen Endsystemen wie beispielsweise einem anderen M-ES anstelle des F-ES **230** senden bzw. empfangen kann. Fünf Hauptnetzwege können identifiziert werden. Für vom M-ES **205** zum F-ES **230** fließende Daten gibt es zwei Netzwege, die zu berücksichtigen sind. Als erstes fließen Daten vom M-ES **205** zu einem bedienenden MD-IS **220** über ein MDBS **210**. Zweitens fließen die Daten vom bedienenden MD-IS **220** zum F-ES **230** über einen von einer Mehrzahl von Zwischenamtsverbindungsanbietern (IXC – inter-exchange carriers) **222**, **224**. Aus Deutlichkeitsgründen sind in der **Fig.** 2 nur zwei IXC **222** und **224** zum Übertragen von Daten von dem bedienenden MD-IS **220** zum F-ES **230** dargestellt. Es kann jedoch mehr als zwei derartige IXC geben.

[0020] Die Verbindungsstrecken zwischen dem MD-IS **220** und der MDBS **210** sind Teil der Infrastruktur des Systems und es ist einem Anbieter überlassen, zur Implementierung dieser Verbindungsstrecken beliebige Einrichtungen zu benutzen. Das Konzept gleichen Zugangs stellt daher keine einmaligen Anforderungen in bezug auf den ersten Weg. Auf ähnliche Weise ist ersichtlich, daß es keine einmaligen Anforderungen hinsichtlich von Verbindungsstrecken gibt, die Steuerdaten zwischen dem bedienenden MD-IS **220** und einem Heimat-MD-IS **240** austauschen. Das bedienende MD-IS **220** steuert jedoch die Leitweglenkung auf dem zweiten Weg und der dem M-ES **205** zugeordnete Teilnehmer bezahlt für den Verkehr auf diesem Weg. Dem bedienenden MD-IS **220** muß daher der bevorzugte IXC des Teilnehmers bekannt gemacht werden, um die Anforderungen gleichen Zugriffs zu erfüllen und zu implementieren.

[0021] Für Daten, die vom F-ES **230** zum M-ES **205** fließen, gibt es drei Netzwege, die in Betracht zu ziehen sind. Als erstes fließen Daten vom F-ES **230** zum Heimat-MD-IS **240** über einen von einer Mehrzahl von IXC **232**, **234**. Der Deutlichkeit halber sind in der **Fig.** 2 nur zwei IXC **232** und **234** zum Übertragen von Daten vom F-ES **230** zum Heimat-MD-IS **240** dargestellt. Es wird jedoch typischerweise mehr als zwei derartige IXC geben. Der zweite Weg dient zur Über-

tragung von Daten vom Heimat-MD-IS **240** zum bedienenden MD-IS **220** über einen der IXC **222**, **224**. Der dritte Weg schließlich dient zur Übertragung der Daten vom bedienenden MD-IS **220** zum M-ES **205** über die MDBS **210**.

[0022] Das F-ES **230** steuert die Leitweglenkung für vorwärtsfließenden Verkehr auf dem ersten Weg und der dem M-ES **205** zugeordnete Teilnehmer bezahlt nicht für Verkehr auf diesem Weg. Das Konzept gleichen Zugangs erfordert daher nicht, daß dem Teilnehmer erlaubt sei, einen bevorzugten Leitweg oder IXC für die Übertragung von Daten über diesen Weg auszuwählen. Der dritte Weg für vorwärtsfließenden Verkehr ist der gleiche wie der erste Weg für vom M-ES **205** zum F-ES **230** fließenden Verkehr, nur in der umgekehrten Richtung. Wie zuvor stellt auch bezüglich dieser Verbindungsstrecke der gleiche Zugang keine besonderen Anforderungen. Der Teilnehmer muß jedoch typischerweise für den Verkehr auf dem zweiten Weg bezahlen, obwohl die Leitweglenkung auf diesem Weg vom Heimat-MD-IS **240** gesteuert wird. Gleicher Zugang würde dem Teilnehmer erlauben, auch für diesen Weg den IXC seiner Wahl auszuwählen. Diese Anforderung bedeutet jedoch, daß das Paketdatensystem einige Daten auf Grundlage der Bevorzugung des dem Ziel des Verkehrs anstelle der Quelle zugeordneten Teilnehmers leiten muß.

[0023] Um eine Netzstruktur und ein Protokoll zu erzielen, die die Implementierung von gleichem Zugang für Paketdatendienst ermöglichen, müssen an im Stande der Technik bekannten Paketdatennetzen mehrere Zufügungen und Abänderungen durchgeführt werden. Die ausführlicher unten erläuterten Änderungen ermöglichen einem Teilnehmer, den zur Leitweglenkung von Daten benutzten IXC auf sitzungsindividueller Grundlage zu wählen. Für diese Zwecke kann der Beginn einer Sitzung als der Zeitpunkt definiert werden, an dem der Teilnehmer die Software am M-ES **205** aktiviert und Genehmigung zur Benutzung der Netzdienste empfängt. Die Sitzung endet, wenn der Teilnehmer das M-ES **205** deaktiviert oder Funkkontakt mit dem bedienenden MD-IS **220** verliert. Typischerweise kann das M-ES **205** mehrere Netzinstanzkennungen (NEI – network entity identifier) aufweisen, wobei eine NEI der Mechanismus ist, mit dem ein anderes Endsystem das M-ES identifiziert oder adressiert, um Datenpakete zum M-ES zu leiten, und wobei alle NEI gleichzeitig aktiv sein können. Weiterhin kann das M-ES **205** während einer gegebenen Sitzung Daten mit mehreren verschiedenen Endsystemen austauschen.

[0024] Typischerweise besitzt das dem M-ES des Teilnehmers zugeordnete Heimat-MD-IS **230** ein Teilnehmerverzeichnisprofil, das eine Speichereinheit mit spezifischen Informationen über den Teilnehmer wie beispielsweise den Namen des Teilnehmers, den mit dem M-ES verbundenen NEI und sonstigen zugehörigen Informationen ist. Diese Informationen werden bei Bestellung des Dienstes durch den Teilnehmer in das Teilnehmerverzeichnisprofil eingetragen. In einer bevorzugten Ausführungsform würde dieses Verzeichnis erweitert werden, um einen Eintrag für den Vorgabe-Prioritäts-IXC des Teilnehmers zur Verwendung wie weiter unten erläutert zu enthalten.

[0025] Protokolldateneinheiten (PDU – protocol data units) sind die Informationseinheiten oder Nachrichten, die zum Implementieren des einen bestimmten Dienst anbietenden Protokolls ausgetauscht werden. Eine beispielhafte PDU kann beispielsweise eine Ganzzahl von Oktetten enthalten, die ansteigend von Oktett **1** aus numeriert sind. Jedes Oktett kann beispielsweise acht, von **1** bis **8** numerierte Bit enthalten, wobei Bit **1** das niederwertige Bit ist. Einige Nachrichten bzw. PDU werden zwischen einem M-ES und einem bedienenden MD-IS für den Zweck des Registrierens des M-ES für den Dienst mit dem System **100** während einer bestimmten Sitzung ausgetauscht. Diese Nachrichten enthalten unter anderem eine Endsystembegrüßungs-PDU (end system hello) und eine Begrüßungsbestätigungs-PDU (hello confirm). Andere Nachrichten werden zur Unterstützung der Registrierung zwischen dem bedienenden MD-IS und dem Heimat-MD-IS ausgetauscht. Diese Nachrichten umfassen unter anderem eine Umleitungsanforderungs-PDU (redirect request) und eine Umleitungsbestätigungs-PDU (redirect confirm). Die zwischen den verschiedenen Bestandteilen des Systems **100** ausgetauschten PDU werden verbindungslos gesendet. Die obigen PDU sind abgeändert, um ein wahlweises Feld zu enthalten, das einem Teilnehmer erlaubt, einen bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter (IXC – inter-exchange carrier) für eine bestimmte Sitzung anzugeben.

[0026] **Fig.** 3 zeigt das Format einer Endsystembegrüßungs-PDU (ESH end system hello). Die ESH-Nachricht wird zum Austauschen von Leitweg- und Registrierungsinformationen zwischen M-ES wie beispielsweise M-ES **205** und einem bedienenden MD-IS wie beispielsweise MD-IS **220** benutzt. Insbesondere wird eine ESH vom M-ES **205** zum Registrieren des Vorhandenseins und der Zugänglichkeit einer Netzinstanzkennung (NEI – network entity identifier), die mit dem bestimmten M-ES **205** verbunden ist, zu registrieren. Oktette **1** bis N in der in **Fig.** 3 dargestellten ESH werden auf bekannte Weise zum Anzeigen der PDU-Art, im vorliegenden Fall einer Endsystembegrüßung, der Länge der Ursprungsadresse und der Netzadresse der Quelle benutzt. Die Netzadresse der Quelle identifiziert die NEI, die als vorhanden und zugänglich im M-ES **205** angezeigt wird.

[0027] Oktette N + 1 bis M der ESH-PDU in der **Fig.** 3 werden dazu benutzt, den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter (IXC) des Teilnehmers für die gegenwärtige Sitzung anzuzeigen. Oktette N + 1 bis M stellen daher das IXC-Prioritäts-Feld der ESH-PDU dar. In einer bevorzugten Ausführungsform werden mindestens sechzehn Bit bzw. zwei Oktette diesem Feld zugeordnet werden. Jedem IXC kann eine einmalige Kennung zugewiesen wer-

den, um sicherzustellen, daß dieselben Werte universell von allen Teilnehmern und allen Bestandteilen des Paketdatennetzes beachtet werden.

[0028] An der Schnittstelle zwischen dem M-ES **205** und einer dem M-ES **205** zugeordneten Teilnehmereinheit können entsprechende Änderungen durchgeführt werden, damit der Teilnehmer die Kennung für seinen bevorzugten IXC auf einer Dateneingabeeinheit **207** wie beispielsweise einer mit dem M-ES **220** verbundenen Tastatur eingeben kann. Wenn daher beispielsweise ein Teilnehmer die Software am M-ES **205** aktiviert, kann der Teilnehmer aufgefordert werden, die Kennung seines bevorzugten IXC als Teil der ESH-Nachricht einzugeben.

[0029] Sobald das MD-IS **220** die ESH-PDU empfängt, sendet es eine Umleitungsanforderungs-PDU (RDR – redirect request) zum Heimat-MD-IS **240**, um das Vorhandensein und die Zugänglichkeit der bestimmten NEI zu registrieren. **Fig.** 4 zeigt eine beispielsweise RDR-PDU. Oktette **1** bis M werden gemäß bekannten Verfahren zum Anzeigen der PDU-Art, einer Ursprungsadressenlänge, einer Ursprungsnetzadresse, einer Weiterleitungsadressenlänge und einer Weiterleitungsnetzadresse benutzt. Der Weiterleitungsnetzadressenparameter ist eine dem bedienenden MD-IS **220** zugeordnete Adresse an die nachfolgende, an den M-E5 **205** adressierte PDU umgeleitet werden sollten. Oktette M + 1 bis P stellen das IXC-Prioritätsfeld dar und werden wie zuvor zum Übertragen der dem bevorzugten IXC des Teilnehmers entsprechenden Kennung benutzt.

[0030] Das Heimat-MD-IS **240** sendet dann eine Umleitungsbestätigungs-PDU (RDC – redirect confirm) zur Bestätigung der Gegenwart des M-ES **205** an seinem gegenwärtigen Standort und zur Benachrichtigung des bedienenden MD-IS **220** über die Bereitwilligkeit oder Fähigkeit des Heimat-MD-IS zur Bereitstellung von Netzweiterleitungsdienst an seinem aktuellen Standort. Eine beispielhafte RDC-PDU ist in **Fig.** 5 dargestellt. Oktette **1** bis N werden für die PDU-Art, eine Zieladressenlänge und eine Zielnetzadresse benutzt. Der Zielnetzadressenparameter ist die NEI des M-ES, die in einer vorherigen RDR-PDU angesagt wurde. Oktette N + 1 bis M stellen das IXC-Prioritätsfeld für die RDC-Nachricht dar und werden dazu benutzt, die dem bevorzugten IXC des Teilnehmers entsprechende Kennung anzuzeigen.

[0031] Der Inhalt von Oktetten N + 1 bis M der RDC-PDU sind davon abhängig, ob der Teilnehmer sich entschieden hat, einen bevorzugten IXC für die aktuelle Sitzung anzuzeigen. Wenn der Teilnehmer keinen bevorzugten IXC für die aktuelle Sitzung durch Anzeigen der Wahl im IXC-Prioritätsfeld der ESH-PDU ausgewählt hat, dann enthalten Oktette N + 1 bis M die dem Vorgabe-Prioritäts-IXC des Teilnehmers entsprechende Kennung, so wie sie im Teilnehmerverzeichnisprofil gespeichert ist. Wenn der Teilnehmer jedoch einen bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter für die aktuelle Sitzung im IXC-Prioritätsfeld der ESH-PDU angezeigt hat, dann wird vom Heimat-MD-IS erachtet, daß die IXC-Priorität in der RDR-Nachricht eine höhere Priorität aufweist, als irgendwelche anderen IXC-Prioritätsinformationen im Teilnehmerverzeichnis. In einer derartigen Situation enthalten Oktette N + 1 bis M der RDC-Nachricht den bevorzugten IXC des Teilnehmers, so wie er im IXC-Prioritätsfeld der ESH-Nachricht angezeigt ist.

[0032] Sobald der MD-IS **220** die RDC-Nachricht vom Heimat-MD-IS **240** erhält, bewahren sowohl das bedienende MD-IS **220** und das Heimat-MD-IS **240** die Informationen des bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieters für die Sitzungsdauer in jeweiligen Speichereinheiten auf. Auch sendet das MD-IS **220** typischerweise eine Begrüßungsbestätigungs-PDU (ISC) zum Bestätigen des Vorhandenseins von M-ES **205** und zum Benachrichtigen von M-ES **205** über die Bereitwilligkeit oder Fähigkeit des bedienenden MD-IS zur Bereitstellung von Netzdienst. In einer bevorzugten Ausführungsform würde die ISC-PDU auch abgeändert werden, um ein wahlweises Feld zu enthalten, das anzeigen würde, ob der bevorzugte Anbieter für das Heimat-MD-IS **240** und das bedienende MD-IS **220** zugänglich ist oder nicht. Wenn der vom Teilnehmer für die aktuelle Sitzung gewählte bevorzugte Anbieter nicht zur Verfügung steht, dann würde das wahlweise Feld anzeigen, daß Dienst unter Verwendung des bevorzugten Anbieters verweigert wird. Als Alternative würde das wahlweise Feld anzeigen, daß Dienst unter Verwendung eines anderen Anbieters bereitgestellt werden könnte.

[0033] Man sollte verstehen, daß die Reihenfolge und Länge der oben besprochenen PDU-Parameter unterschiedlich sein können. In manchen PDU können auch zusätzliche Parameter enthalten sein.

[0034] Sobald das M-ES **205** eine Anzeige erhält, daß Paketdatendienst für die aktuelle Sitzung unter Verwendung eines bestimmten bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieters bereitgestellt wird, müssen die eigentlichen Datenpakete über den bevorzugten IXC zum gewünschten Ziel geleitet werden. Datenpakete können vom MD-IS **220** oder dem MD-IS **240** zum richtigen Grenzrouter des bevorzugten IXC durch im „Internet Protocol" RFC **791**, DARPA Internet Program Protocol Specification, September 1981 definiertes loses quellengesteuertes Routing (LSR – Loose Source Routing) übertragen werden. Als Alternative können die Datenpakete unter Verwendung eines Verkapselungsansatzes übertragen werden, mit dem die Datenpakete in einem Informationsfeld eines neuen Pakets überführt werden, das direkt an einen Router an der Grenze des bevorzugten IXC adressiert ist.

[0035] Um Datenpakete über den bevorzugten IXC des Teilnehmers zu leiten, wird für jedes MD-IS wie beispielsweise das Heimat-MD-IS **240** und das bedienende MD-IS **220** eine neue Datenbank bzw. Nachschlagetabelle **241** bzw. **221** bereitgestellt, die

jede Zwischenamtsverbindungsanbieterkennung in den entsprechenden Weiterleitungsoder Grenzrouter umsetzt, der dem Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordnet ist. **Fig.** 6 zeigt eine derartige repräsentative Datenbank **600**, die in einer Speicherbank aufgestellt werden kann, die durch Verwaltungsmittel zusammengestellt worden ist und die die Adressenumsetzung Kennung-zu-Grenzrouter speichert. Ein Übergabepunkt- oder Grenzrouter, der die Stelle ist, an der der örtliche Netzbetreiber an den IXC anschließt, hängt typischerweise von der bestimmten Zelle ab, in der sich das M-ES gegenwärtig befindet. In einer solchen Situation würde die Datenbank **610** eine zweidimensionale Matrix nach der Darstellung in **Fig.** 6 sein, die die Weiterleitungs- bzw. Grenzrouteradresse für den bevorzugten IXC des Teilnehmers auf Grundlage der in den IXC-Prioritätsfeldern angegebenen IXC-Kennung und der Zelle, in der sich das M-ES gegenwärtig befindet, anzeigt. Es sollte klar sein, daß der Inhalt der Datenbank von der bestimmten Konfiguration des MD-IS abhängig und typischerweise für jedes MD-IS unterschiedlich ist.

[0036] Bekannte drahtlose Paketdatenkommunikationssysteme enthalten ein jedem MD-IS zugeordnetes Verkehrsmatrixsegment für Berechnungs- und Vergebührungszwecke. Das Verkehrsmatrixsegment enthält durch das MD-IS gesammelte Berechnungsinformationen und besteht typischerweise aus einem Kopfteil und mehreren Zeilen von Berechnungsinformationen. Während angegebener Zeiten werden von MD-IS Informationen hinsichtlich des von ihm geführten Verkehrs verfolgt und aufgezeichnet. Die aufgezeichneten Informationen enthalten typischerweise eine Zählung der Gesamtzahl von Datenpaketen und der Gesamtzahl von Datenoktetten, die während einer bestimmten Periode gesendet wurden und bestimmte angegebene Merkmale aufweisen. Die Merkmale können in einem Kopfteil und Zeilen angegeben sein, wobei der Kopfteil allen Zeilen gemeinsame Merkmale angibt und jede Zeile eine einmalige Menge von Merkmalen definiert. Typische Merkmale umfassen beispielsweise unter anderem die Richtung, in der die Paketdaten fließen und die Netzinstanzkennung des M-ES. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann zu den Merkmaldefinitionen jeder Zeile im Verkehrsmatrixsegment ein zusätzliches Feld hinzugefügt werden, um Vergebührungsinformationen durch Zwischenamtsverbindungsanbieter zu erleichtern.

[0037] Es wird darauf hingewiesen, daß, wenn sich der Teilnehmer in seinem Heimatbereich befindet und mit einem F-ES zu kommunizieren wünscht, der sich außerhalb des Heimatbereichs befindet, der Teilnehmer auch auf dieselbe Weise wie oben beschrieben einen bevorzugten IXC für die Sitzung angeben kann. Anders gesagt würde die dem bevorzugten IXC entsprechende Kennung im IXC-Prioritätsfeld der Endsystem-Begrüßungsnachricht enthalten sein. In dieser Situation würde das bedienende MD-IS und das Heimat-MD-IS jedoch dasselbe Gerät sein. Es bestünde daher keine Notwendigkeit, die Umleitungsanforderungs- und Umleitungsbestätigungsnachricht zu senden. Vom Heimat-MD-IS würden einfach die im IXC-Prioritätsfeld der Endsystem-Begrüßungsnachricht empfangenen Informationen und die Datenbank zur Adressenumsetzung der IXC-Kennung zum Grenzrouter zum Leiten der Daten zum F-ES über den angegebenen Zwischenamtsverbindungsanbieter benutzt werden.

Patentansprüche

1. Mobilfunk-Paketdatenkommunikationssystem mit folgendem:

einem Mobilfunk-Endsystem mit festem Heimatbereich zum verbindungslosen Senden und Empfangen von Daten, das einem Teilnehmer ermöglicht, einen bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zum Überführen von Daten zu und von dem Mobilfunk-Endsystem während einer bestimmten Sitzung anzugeben;

einem bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem zum Empfangen von das bevorzugte Zwischenamtssystem kennzeichnenden Informationen vom Mobilfunk-Endsystem und zum Senden von den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter kennzeichnenden Informationen zu einem dem Mobilfunk-Endsystem zugeordneten Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem;

einem Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem, auf das zugegriffen werden muss, ehe dem Teilnehmer erlaubt wird, vom Kommunikationssystem bereitgestellte Dienste zu benutzen, wobei das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter des Teilnehmers für die bestimmte Sitzung dem bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem bestätigt; und

einer Mehrzahl von Zwischenamtsverbindungsanbietern zur verbindungslosen Übertragung von Daten zwischen Bestandteilen des Kommunikationssystems,

wobei das bedienende Mobilfunkdaten-Zwischensystem Rückverkehr während der bestimmten Sitzung über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter leitet;

und wobei das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem Vorwärtsverkehr während der bestimmten Sitzung über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter leitet, wenn sich das Mobilfunk-Endsystem außerhalb seines festen Heimatbereichs befindet.

2. Kommunikationssystem nach Anspruch 1, wobei eine dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter (IXC-inter-exchange carrier) des Teilnehmers entsprechende Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld angegebener Protokolldateneinheiten enthalten ist, die zwischen Bestandteilen des Kommunikationssystems ausgetauscht werden.

3. Kommunikationssystem nach Anspruch 2, wobei die Kennung in das IXC-Prioritätsfeld der angegebenen Protokolldateneinheiten während eines Registrierungsverfahrens für das Mobilfunk-Endsystem eingefügt wird.

4. Kommunikationssystem nach Anspruch 3, wobei die dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter des Teilnehmers entsprechende Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld einer Begrüßungs-Protokolldateneinheit des Endsystems enthalten ist, die vom Mobilfunk-Endsystem zum bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem gesendet wird.

5. Kommunikationssystem nach Anspruch 4, wobei die Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld einer Umleitungsanforderungs-Protokolldateneinheit enthalten ist, die vom bedienenden Mobilfunk-Zwischensystem zum Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem gesendet wird.

6. Kommunikationssystem nach Anspruch 5, wobei die Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld einer Umleitungsbestätigungs-Protokolldateneinheit enthalten ist, die vom Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem zum bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem gesendet wird.

7. Kommunikationssystem nach Anspruch 6, wobei das bedienende Mobilfunkdaten-Zwischensystem und das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem jeweils eine entsprechende Datenbank umfassen, die die dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter entsprechende Kennung in eine dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordnete Grenzrouteradresse umsetzt.

8. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, wobei Datenpakete durch loses quellengesteuertes Routing zu entsprechenden Grenzroutern geleitet werden, die dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordnet werden.

9. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, wobei Datenpakete durch einen Verkapselungsansatz zu entsprechenden Grenzroutern geleitet werden, die dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordnet werden.

10. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, wobei jede der Datenbanken eine in entsprechenden Speichereinheiten gespeicherte zweidimensionale Matrix ist, wobei jede Matrix die Grenzrouteradresse für den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter des Teilnehmers auf Grundlage der dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter entsprechenden Kennung und einer bestimmten Zelle, in der sich das Mobilfunk-Endsystem befindet, anzeigt.

11. Kommunikationssystem nach Anspruch 6, wobei das Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem ein Teilnehmerverzeichnisprofil mit einem Eintrag für einen bevorzugten Vorgabe-Zwischenamtsverbindungsanbieter für den Teilnehmer umfaßt, und wobei dem der in den IXC-Prioritätsfeldern angegebenen Kennung entsprechenden Zwischenamtsverbindungsanbieter eine höhere Priorität als dem bevorzugten Vorgabe-Zwischenamtssystem erteilt wird.

12. Kommunikationssystem nach Anspruch 6, wobei die Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld einer Begrüßungsbestätigungs-Protokolldateneinheit enthalten ist, die vom bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem zum Mobilfunk-Endsystem gesendet wird.

13. Kommunikationssystem nach Anspruch 7, wobei das Mobilfunk-Endsystem eine Dateneingabeeinheit umfaßt, mit der der Teilnehmer den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter des Teilnehmers kennzeichnende Informationen eingeben kann.

14. Kommunikationssystem nach Anspruch 13, wobei die Dateneingabeeinheit eine Tastatur ist.

15. Verfahren zur Bereitstellung gleichberechtigten Zugriffs zu Zwischenamtsverbindungsanbietern in einem Mobilfunk-Paketdatenkommunikationssystem mit folgenden Schritten:
Angeben eines bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieters zum verbindungslosen Überführen von Daten zu und von einem Mobilfunk-Endsystem während einer bestimmten Sitzung;
Senden von den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter kennzeichnenden Informationen vom Mobilfunk-Endsystem zu einem bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem während eines Registrierungsverfahrens für das Mobilfunk-Endsystem;
Senden von den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter kennzeichnenden Informationen vom bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem zu einem Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem während des Registrierungsverfahrens; und
Senden von den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter bestätigenden Informationen vom Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem zum bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem während des Registrierungsverfahrens.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei der Schritt des Sendens von Informationen vom Mobilfunk-Endsystem den Schritt des Sendens einer Begrüßungs-Protokolldateneinheit des Endsystems umfaßt, die eine dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter entsprechende Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld enthält.

17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Schritt des Sendens von Informationen vom bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem den Schritt

des Sendens einer Umleitungsanforderungs-Protokolldateneinheit umfaßt, die eine dem bevorzugten Zwischenamtssystem entsprechende Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld enthält.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei der Schritt des Sendens von Informationen vom Heimat-Mobilfunkdaten-Zwischensystem den Schritt des Sendens einer Umleitungsbestätigungs-Protokolldateneinheit umfaßt, die eine dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter entsprechende Kennung in einem IXC-Prioritätsfeld enthält.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei der Schritt des Angebens eines bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieters den Schritt des Eingebens von den Zwischenamtsverbindungsanbieter kennzeichnenden Informationen in eine mit dem Mobilfunk-Endsystem verbundene Dateneingabeeinheit umfaßt.

20. Verfahren nach Anspruch 19, weiterhin mit folgenden Schritten:
Leiten von Rückverkehr während der bestimmten Sitzung vom bedienenden Mobilfunkdaten-Zwischensystem über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter; und
Leiten von Vorwärtsverkehr während der bestimmten Sitzung vom Heimat-Mobilfunk-Zwischensystem über den bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter, wenn sich das Mobilfunk-Endsystem außerhalb seines festen Heimatbereichs befindet.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei Datenpakete durch loses quellengesteuertes Routing zu entsprechenden dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordneten Grenzroutern geleitet werden.

22. Verfahren nach Anspruch 20, wobei Datenpakete durch einen Verkapselungsansatz zu entsprechenden dem bevorzugten Zwischenamtsverbindungsanbieter zugeordneten Grenzroutern geleitet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

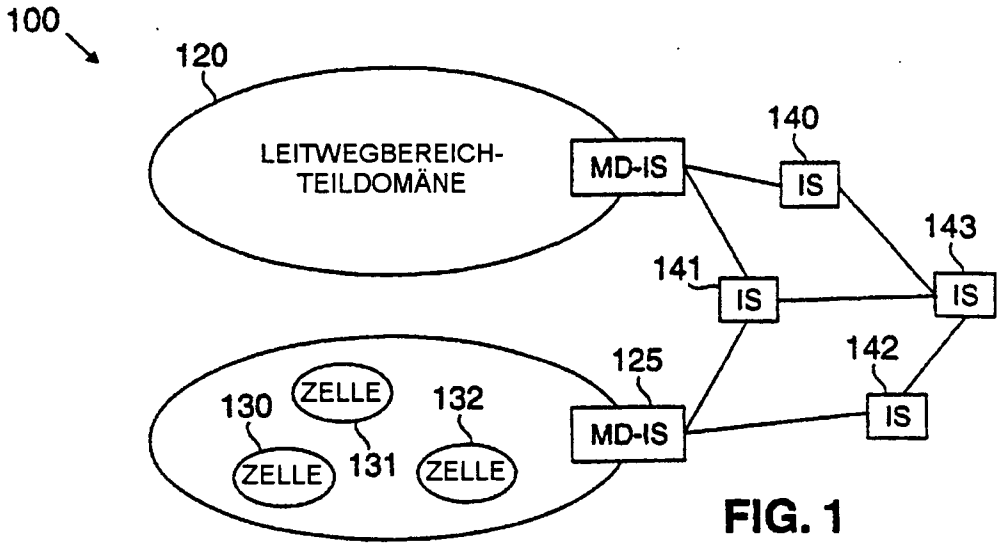

FIG. 1

(STAND DER TECHNIK)

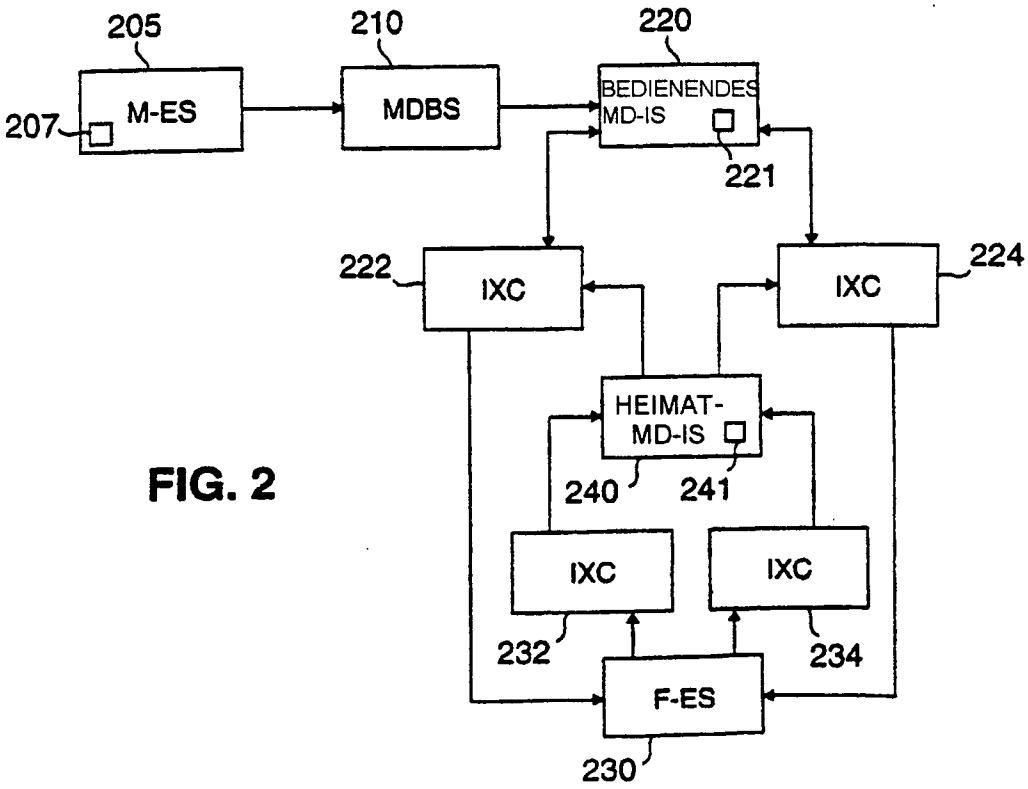

FIG. 2

FIG. 3

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1
OKTETT 1	PDU-ART = ESH							
OKTETT 2	URSPRUNGSADRESSENLÄNGE							
OKTETT 3	URSPRUNGSNETZADRESSE							
•••								
OKTETT N								
OKTETT N+1	IXC-PRIORITÄT							
OKTETT N+2								
•••								
OKTETT M								

FIG. 4

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1
OKTETT 1	PDU-ART = RDR							
OKTETT 2	URSPRUNGSADRESSENLÄNGE							
OKTETT 3	URSPRUNGSNETZADRESSE							
OKTETT 4								
•••								
OKTETT N								
OKTETT N+1	WEITERLEITUNGSADRESSENLÄNGE							
OKTETT N+2	WEITERLEITUNGSNETZADRESSE							
•••								
OKTETT M								
OKTETT M+1	IXC-PRIORITÄT							
•••								
OKTETT P								

FIG. 5

BIT	8	7	6	5	4	3	2	1
OKTETT 1	PDU-ART = RDC							
OKTETT 2	ZIELADRESSENLÄNGE							
OKTETT 3	ZIELNETZADRESSE							
OKTETT 4								
•••								
OKTETT N								
OKTETT N+1	IXC-PRIORITÄT							
•••								
OKTETT M								

600

	KENNUNG VON IXC NR. 1	KENNUNG VON IXC NR. 2	•••	KENNUNG VON IXC NR. N
ZELLE NR. 1	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (1,1)	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (2,1)	•••	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (N,1)
ZELLE NR. 2	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (1,2)	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (2,2)	•••	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (N,2)
•••	•••	•••	•••	•••
ZELLE NR. N	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (1,M)	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (2,M)	•••	GRENZ-ROUTER-ADRESSE (N,M)

FIG. 6