



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 679 T2 2006.03.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 980 636 B1**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04Q 7/38 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 679.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI99/00089**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 903 696.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/041928**

(86) PCT-Anmeldetag: **08.02.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **19.08.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.02.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **13.04.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.03.2006**

(30) Unionspriorität:  
**980302 10.02.1998 FI**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Nokia Corporation, Espoo, FI**

(72) Erfinder:  
**PALKISTO, Virpi, FIN-02430 Masala, FI**

(74) Vertreter:  
**Becker, Kurig, Straus, 80336 München**

(54) Bezeichnung: **REDUZIERUNG DER SIGNALISIERUNGSLAST IN EINEM FUNKPAKETNETZWERK**

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

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

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen GPRS-Typ eines Paketfunknetzwerks und insbesondere die Reduzierung der Signalisierungslast darin, während eine Mobilstation die Routing-Bereiche wechselt. Ein Paketfunknetzwerk des Standes der Technik ist in der WO-A2-9528063 offenbart.

**[0002]** Ein General Packet Radio Service (GPRS) ist ein neuer Dienst in dem GSM. Es ist eines der Sachen, die im GSM (Globales System für Mobilkommunikation) in der Phase 2+ in dem ETSI (Europäisches Institut für Telekommunikationsstandards) standardisiert wurde. Die GPRS Betriebsumgebung enthält einen oder mehrere Unternetzwerk(Subnetzwerk)-Dienstbereiche, welche mit Hilfe eines GPRS-Backbone-Netzwerks verbunden sind. Ein Unternetzwerk umfasst eine Anzahl von Paketdatendienstknoten, welche hierin GPRS-Unterstützungsknoten (oder Agenten) bezeichnet werden, und jeder ist mit dem GSM-Mobilnetzwerk verbunden, so dass er Paketdatendienste für Mobildatenendgeräte durch mehrere Basisstationen, z.B. Zellen, bereitstellen kann. Ein dazwischen liegendes Mobilnetzwerk stellt leitungsvermittelte oder paketvermittelte Übertragungen zwischen einem Unterstützungsknoten und den Mobildatenendgeräten bereit. Andere Unternetzwerke werden wiederum mit einem externen Datennetzwerk, beispielsweise mit einem öffentlichen vermittelten Paketdatennetzwerk (PSPDN), verbunden. Der GPRS-Dienst kann daher zum Bewirken von Übertragung von Paketdaten zwischen Mobildatenendgeräten und externen Datennetzwerken verwendet werden, wobei das GSM als ein Zugangnetzwerk arbeitet. Eine der Merkmale des GPRS-Dienstnetzwerks ist, dass es beinahe unabhängig von dem GSM-Netzwerk arbeitet. Eine der Anforderungen, die an den GPRS-Dienst gesetzt ist, ist, dass er zusammen mit unterschiedlichen Typen von externen PSPDN-Netzwerken, so wie das Internet und X.25 Netzwerke, arbeiten muss. Mit anderen Worten sollten der GPRS-Dienst und das GSM-Netzwerk fähig sein, alle Benutzer zu bedienen, ungeachtet von dem Typ des Datennetzwerks, zu welchen diese mit Hilfe des GSM-Netzwerks verbunden werden möchten. Das heißt, dass das GSM-Netzwerk und der GPRS-Dienst unterschiedliche Netzwerkadressierungsverfahren und Datenpaketformate unterstützen und verarbeiten müssen. Das Verarbeiten der Datenpakete umfasst auch ein Weiterleiten von Paketen in einem Paketfunknetzwerk. Ferner sollten Benutzer in der Lage sein, sich von deren Heimat-GPRS-Netzwerk in ein besuchtes GPRS-Netzwerk einzuwählen.

**[0003]** [Fig. 1A](#) stellt eine typische Anordnung in einem GPRS Netzwerk dar. Die Architektur von GPRS Netzwerke ist nicht so ausgereift wie die der GSM

Netzwerke. Alle GPRS Begriffe sollen daher eher beschreibend als einschränkend verstanden werden. Eine typische Mobilstation, die ein Mobildatenendgerät bildet, die aus einer Mobilstation MS in einem Mobilnetzwerk und einem tragbaren Rechner PS besteht, der mit der Datenschnittstelle der MS verbunden ist. Die Mobilstation kann zum Beispiel Nokia 2110 sein, die von Nokia Mobiltelefone Ltd., Finnland hergestellt wird. Mit Hilfe einer zellularen PCMCIA-Datenkarte vom Nokiastyp, die von Nokia Mobiltelefone Ltd. hergestellt wird, kann die Mobilstation mit jedem tragbaren persönlichen Rechner PC verbunden werden, welcher einen PCMCIA Karteneinschub aufweist. Die PCMCIA Karte stellt daher dem PC einen Zugangspunkt bereit, der das Protokoll der Telekommunikationsanwendung unterstützt, die in dem PC verwendet wird, wie beispielsweise das CCI-TT X.25 oder das Internet Protokoll IP. Wahlweise kann die Mobilstation einen Zugangspunkt direkt bereitstellen, der das Protokoll unterstützt, welches von der PC Anwendung verwendet wird. Ferner können eine Mobilstation **3** und ein PC **4** integriert werden, um eine einzelne Einheit zu bilden, in welcher die Anwendung mit einem Zugangspunkt bereitgestellt ist, welcher das Protokoll unterstützt, das von ihr verwendet wird. Ein Beispiel einer solchen Mobilstation mit einem integrierten Rechner ist ein Nokia Communicator 9000, das von Nokia Mobiltelefone Ltd., Finnland hergestellt wird.

**[0004]** Netzwerkelemente BSC und MSC sind bisher von einem typischen GSM Netzwerk bekannt. Die Anordnung in [Fig. 1A](#) umfasst einen getrennten bedienenden GPRS Unterstützungsknoten (SGSN). Der Unterstützungsknoten steuert bestimmte Arbeitsschritte des Paketfunkdienstes auf der Netzwerkeite. Die Arbeitsschritte schließen Einloggen in und Ausloggen aus dem System durch die Mobilstationen, Aktualisieren der Weiterleitungsbereiche durch die Mobilstationen MS und Weiterleitung der Datenpakete an die richtigen Bestimmungsorte ein. In der vorliegenden Anmeldung sollte der Begriff ‚Daten‘ im weitesten Sinne verstanden werden, dass er irgendeine Information bezeichnet, die an/von einem Endgerät in einem digitalen Kommunikationssystem übertragen wird. Die Information kann Sprache, die in digitaler Form kodiert ist, Datenübertragungen zwischen zwei Rechnern, Telefaxdaten, kurze Abschnitte von Programmcode, usw. umfassen. Information außerhalb der Datenübertragung so wie Teilnehmerdaten und betreffende Anfragen, Aktualisierungen des Routing-Bereichs etc. wird Signalisierung genannt. Der SGSN Knoten kann an der Basisstation, an dem Steuergerät BSC der Basisstation oder an dem Mobilvermittlungszentrum MSC gelegen sein oder er kann von allen diesen Elementen getrennt werden. Die Schnittstelle zwischen dem SGSN Knoten und dem Steuergerät der Basisstation BSC wird eine GB Schnittstelle genannt. Ein Bereich, der mit Hilfe eines Steuergerät der Basisstation BSC verwal-

tet wird, wird ein Basisstation-Subsystem(Untersystem) BSS genannt.

**[0005]** Das dazwischen liegende Mobilnetzwerk stellt paketvermittelte Datenübertragungen zwischen einem Unterstützungsknoten und einer Ausrüstung des Mobilendgeräts bereit. Andere Unternetzwerke werden wiederum mit einem externen Netzwerk, zum Beispiel mit einem PSPDN durch einen bestimmten GPRS-Gateway-Unterstützungsknoten GGSN verbunden. Übertragungen von Datenpaketen zwischen Mobilendgeräten und externen Datennetzwerken werden daher mit Hilfe des GPRS Dienstes verwirklicht, wobei das GSM Netzwerk als ein Zugangnetzwerk arbeitet bzw. funktioniert. Anderenfalls kann der Gateway-Knoten durch einen Router ersetzt werden.

**[0006]** In [Fig. 1A](#) umfasst das mit dem GSM Netzwerk verbundene GPRS Netzwerk eine Anzahl von bedienenden GPRS Unterstützungsknoten SGSN und einen Gateway-GPRS-Unterstützungsknoten GGSN. Die unterschiedlichen Unterstützungsknoten SGSN und GGSN sind miteinander mit Hilfe eines Intra-Betreiber-Basisnetzwerk (intra-operator backbone network) verbunden. Es ist zu verstehen, dass ein GPRS Netzwerk eine Anzahl von Unterstützungsknoten SGSN und Gateway-Knoten GGSN umfassen kann.

**[0007]** Jeder Unterstützungsknoten verwaltet einen Paketdienst in dem Bereich von einem oder mehreren Knoten in einem zellularen Paketfunknetzwerk. Um dieses zu erzielen, wird jeder Unterstützungsknoten SGSN mit einem bestimmten lokalen Teil des GSM Systems verbunden, typischerweise mit einem Mobilvermittlungszentrum, es kann aber in manchen Situationen bevorzugt sein, diesen direkt mit einem Basisstation-Subsystem BS zu verbinden, z.B. mit einem Steuergerät der Basisstation BSC oder eine Basisstation BTS zu verbinden. Eine Mobilstation MS in einer Zelle kommuniziert mit einer Basisstation BTS über eine Funkschnittstelle und ferner durch ein Mobilnetzwerk mit dem Unterstützungsknoten SGSN mit dem Dienstbereich, zu welchem die Zelle gehört. Prinzipiell überträgt das Mobilnetzwerk Pakete nur zwischen beide dem Unterstützungsknoten SGSN und der Mobilstation MS. Zu diesem Zwecke kann das Mobilnetzwerk entweder eine leitungsvermittelte Verbindung oder eine paketvermittelte Übertragung von Datenpaketen zwischen eine Mobilstation MS und einem bedienenden Unterstützungsknoten SGSN anbieten. Ein Beispiel einer leitungsvermittelten Verbindung zwischen einer Mobilstation und einem Agenten ist in F1934115 dargestellt, die als WO95/08900 veröffentlicht ist. Ein Beispiel von paketvermittelten Übertragungen von Daten zwischen einer Mobilstation MS und einem Agenten ist in F19340314 publiziert als WO95/202803 dargestellt. Es soll jedoch verstanden werden, dass ein Mobil-

netzwerk nur eine physikalische Verbindung zwischen eine Mobilstation MS und einem Unterstützungsknoten SGSN bereitstellt, und dass dessen genaue Arbeitsweise und Struktur nicht relevant für die Erfindung sind.

**[0008]** Ein Intra-Betreiber-Basisnetzwerk **11**, das einen SGSN und GGSN eines Betreibers miteinander verbindet, kann beispielsweise mithilfe eines Lokalbereichnetzwerks (local area network) implementiert werden. Es soll verstanden werden, dass ein GPRS Netzwerk eines Betreibers auch ohne ein Intra-Betreiber-Basisnetzwerk durch beispielsweise das Implementieren aller Merkmale in einem einzelnen Rechner implementiert werden kann, aber dieses wird keine Veränderungen in den Prinzipien des Setups des Anrufes gemäß der vorliegenden Erfindung verursachen.

**[0009]** Ein GPRS Gateway-Knoten verbindet ein GPRS Netzwerk eines Betreibers mit einem GPRS Netzwerk eines anderen Betreibers und mit Datennetzwerken, wie beispielsweise ein Intra-Betreiber-Basisnetzwerk **12** oder ein IP Netzwerk. Eine Verbindungsfunktion IWF kann zwischen dem Gateway-Knoten GGSN und andere Netzwerk angeordnet werden, aber üblicherweise ist der GGSN in simultaner Weise die IWF. Das Intra-Betreiber-Basisnetzwerk **12** ist eines durch welches der Gateway-Knoten GGSN von unterschiedlichen Betreibern mit einem anderen kommunizieren kann. Die Kommunikation ist notwendig um GPRS Weiterleitung bzw. Roaming zwischen unterschiedlichen Netzwerken zu unterstützen.

**[0010]** Der Gateway-Knoten GGSN wird ebenfalls zum Speichern der Standortinformation der GPRS Mobilstationen verwendet. Der GGSN leitet ebenfalls bei der Mobilstation ankommende (mobile-terminated) (MT) Datenpakete weiter. Der GGSN schließt ebenfalls eine Datenbank ein, die die Netzwerkadresse der Mobilstation in einem IP Netzwerk oder einem X.25 Netzwerk (oder gleichzeitig in mehr als ein Netzwerk) mit der Kennung der Mobilstation in einem GPS Netzwerk verknüpft. Wenn die Mobilstation von einer Zelle zu einer anderen innerhalb eines Bereichs eines Unterstützungsknotens SGSN weitergeleitet wird, ist ein Aktualisieren des Routing-Bereichs nur in dem Unterstützungsknoten SGSN notwendig, und der Gateway-Knoten GGSN benötigt es über den Wechsel des Routing-Bereichs informiert zu werden. Wenn die Mobilstation von einer Zelle eines Unterstützungsknoten SGSN zu einer Zelle eines anderen SGSN innerhalb des Bereichs desselben oder eines anderen Betreibers wandert, wird ebenfalls ein Aktualisieren in dem (Heim) Gateway-Knoten GGSN durchgeführt, um die Kennung des neuen, besuchten Unterstützungsknoten und die Kennung der Mobilstation zu speichern.

**[0011]** Eine Heimatdatei (Home Location Register) HLR wird ebenfalls verwendet, um Teilnehmer am Anfang einer GPRS Verbindung bzw. Sitzung zu authentifizieren. Sie enthält eine Definition zwischen einer PDP (Paketdaten Protokoll) Adresse (Adressen) eines Betreibers und der IMSI (Internationale Mobilteilnehmeridentität) eines Teilnehmers. In einem GSM Netzwerk wird ein Teilnehmer auf der Basis der IMSI identifiziert. In [Fig. 1A](#) wird die HLR durch SS7 (Signalisierungssystem 7) beispielsweise mit einem Mobilvermittlungszentrum und einem Intra-Betreiber-Basisnetzwerk verbunden. Zwischen dem SS7 Signalisierungssystem und dem Intra-Betreiber-Basisnetzwerk kann es eine direkte Verbindung oder ein SS7 Gateway-Knoten geben. Im Prinzip kann die HLR paketvermittelte Nachrichten mit einem GPRS Knoten austauschen. Das Kommunikationsverfahren der HLR und deren Verbindung mit dem GPRS Netzwerk sind jedoch nicht wesentlich für diese Erfindung.

**[0012]** Wenn Paketdaten an eine Mobilstation gesendet werden, werden die Daten an das richtige GSM Netzwerk durch den Gateway-Knoten GGSN an den Unterstützungsknoten SGSN weitergeleitet, in welchem der Standort der Mobilstation bekannt ist. Falls sich die Mobilstation im Bereitschaft-Modus befindet, ist ihr Standort mit der Genauigkeit eines Routing-Bereichs (RA) bekannt. Dementsprechend falls die Mobilstation bereit ist, ist ihr Standort mit der Genauigkeit einer Zelle bekannt.

**[0013]** [Fig. 1B](#) zeigt Signalisierungsnachrichten, die mit dem Aufrechterhalten des Routing-Bereichs verknüpft sind. Der Klarheit halber ist die [Fig. 1B](#) sehr vereinfacht und zeigt nur die wesentlichsten Nachrichten. Reservierungen und Freigaben von Ressourcen, die einem Fachmann bekannt sind, werden beispielsweise nicht gezeigt.

**[0014]** Im Schritt 1-1 meldet sich eine Mobilstation MS in dem Netzwerk an und sendet an das Netzwerk eine Routing-Bereich-Aktualisierungsnachricht, welche an einen Knoten SGSN<sub>1</sub> weitergeleitet wird. Im Schritt 1-2 leitet der SGSN<sub>1</sub> die Nachricht an die Heimatdatei HLR weiter. In den Schritten 1-2 und 1-4 werden entsprechende Bestätigungen an den Knoten SGSN<sub>1</sub> und an die Mobilstation MS gesendet. An der waagerechten unterbrochenen Linie in [Fig. 1B](#) bewegt sich die Mobilstation MS von einem Bereich des Knoten SGSN<sub>1</sub> zu einem Bereich eines Knoten SGSN<sub>2</sub>. Die Schritte 1-5 bis 1-8 entsprechen den Schritten 1-1 bis 1-4 mit der Ausnahme, dass zu dieser Zeit die Routing-Bereich-Aktualisierungsnachricht durch den Knoten SGSN<sub>2</sub> durchgereicht wird. Zusätzlich im Schritt 1-9 sendet die Heimatdatei HLR ein Routing-Bereich-Abbrechen an den Knoten SGSN<sub>1</sub>, welcher die Daten auf der Mobilstation von ihrem Register löscht. Die Annahme in [Fig. 1B](#) ist, dass die Mobilstation MS innerhalb des Bereichs ihres Heimatnetzwerks wandert. Sollte die Mobilstation

MS zu einem besuchten Netzwerk (z.B. Netzwerk 1) wandern, sollte die Routing-Bereich-Aktualisierung ferner durch den Gateway-Knoten GGSN an das Heimatnetzwerk (ähnlich dem Netzwerk 2) weitergeleitet werden.

**[0015]** Ein Problem mit der oben erwähnten Anordnung des Standes der Technik ist die große Signalisierungslast, die auf einer Seite zwischen dem Unterstützungsknoten SGSN und dem Gateway-Knoten GGSN und auf der anderen Seite zwischen dem Unterstützungsknoten SGSN und der Heimatdatei HLR erzeugt wird. Insbesondere es wird mehr Signalisierungslast erzeugt, wenn der Unterstützungsknoten SGSN einen kleinen Dienstbereich aufweist. In diesem Fall verursacht eine wandernde Mobilstation mehr Signalisierung in dem Netzwerk (Routing-Bereich-Aktualisierungen). Jede Zeit wenn sich eine Mobilstation MS von einem Bereich eines alten Unterstützungsknoten (z.B. SGSN<sub>1</sub>) zu einem Bereich eines neuen Unterstützungsknoten (z.B. SGSN<sub>2</sub>) bewegt, sendet sie eine Routing-Bereich-Aktualisierungsnachricht an das Netzwerk. Dieses erzeugt Signalisierung zwischen dem Gateway-Knoten GGSN und beiden Unterstützungsknoten SGSN. Das Problem ist am größten, wenn die Mobilstation innerhalb des Bereichs eines anderen Netzwerks als ihr eigenes Netzwerk wandert, da Information über ein Wechsel in einem Routing-Bereich den ganzen Weg an das Heimatnetzwerk der Mobilstation weitergeleitet werden muss.

**[0016]** Ferner schlagen GPRS Empfehlungen vor, dass Information über den Standort einer Mobilstation MS immer in der Heimatdatei HLR aufrechterhalten werden soll. Es ist klar, dass fortlaufende Aktualisierungen des Standortes von allen Mobilstationen in dem Netzwerk in einem Netzwerkelement (Heimatdatei) unangemessene Last in dem Netzwerkelement verursacht.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0017]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Anordnung zum Implementieren des Verfahrens bereitzustellen, so dass die oben genannten Probleme betreffend die große Signalisierungslast und die Last in der Heimatdatei HLR gelöst werden. Die Aufgaben der Erfindung werden durch ein Verfahren und eine Anordnung, die durch das beschrieben wird, welches in den unabhängigen Ansprüchen offenbart wird. Die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.

**[0018]** Die Erfindung basiert vor allem auf der Beobachtung, dass ein SGSN Knoten, der fähig ist, eine große Anzahl von Nachrichten in einem umfangreichen Bereich handzuhaben, mit Hilfe von konventioneller Technologie schwer zu implementieren ist. Mit

anderen Worten stellt die konventionelle Technologie eine knappe Skalierbarkeit eines SGSN Knoten bereit.

**[0019]** Die Erfindung basiert ebenfalls auf einem Ergänzen der Funktionalität des Unterstützungsknoten SGSN in der folgenden Weise. Ein Unterstützungsknoten gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist eine Vielzahl von IP Adressen auf, die für Datenübertragungen und zum Handhaben von gegebenen Routing-Bereichen vorgesehen sind. Ein Unterstützungsknoten der Erfindung benötigt (wie es ein üblicher Unterstützungsknoten macht) nur eine SS7 Adresse und eine Steueradresse IP (nachstehend auch IP1). Interne Steuerfunktionen eines Unterstützungsknoten der Erfindung verwalten die Beweglichkeit einer Mobilstation und halten Information über die IP Adresse der Datenübertragung aufrecht, welche jede Mobilstation zu jeder besonderen Zeit bedient. Information über ein Wechsel der IP Adressen in dem Bereich desselben Unterstützungsknoten, wird an den Gateway-Knoten GGSN weitergeleitet aber nicht an die Heimatdatei HLR. Information über die Bewegung einer Mobilstation wird an die Heimatdatei weitergeleitet, nur im Falle dass der Unterstützungsknoten, der die Mobilstation bedient, wechselt.

**[0020]** Eine Anwendung der Erfindung ist, dass IP Adressen von Datenübertragungen eine gegebene Anzahl von aktiven Verbindungen handhaben, sind aber nicht an einen gegebenen Bereich gebunden. In diesem Fall wird ein Aktualisieren des Standortes an dem Gateway-Knoten überhaupt nicht mehr notwendig sein, um einen internen Routing-Bereich des Unterstützungsknoten zu aktualisieren. Die Struktur des Unterstützungsknoten und die Verteilung der Aufgaben zwischen unterschiedliche Teile in dieser Interpretation bleiben sonst gleich.

**[0021]** Ein Vorteil der Erfindung ist die signifikante Verringerung des Signalisierungsbedarfs und der Last in der Heimatdatei HLR. Ein anderer Vorteil ist, dass ein Unterstützungsknoten sehr gut skaliert werden kann, z.B. seine Kapazität kann flexibel durch Erhöhen von Blöcken oder Modulen erhöht werden, die die Datenübertragung bedienen. Eine bestimmte IP Adresse (nachfolgend auch IP2, IP2', IP2" usw.) zur Datenübertragung ist für jedes Datenübertragungsmodul gegeben. Gute Skalierbarkeit stellt erneut den Vorteil bereit, dass die Netzwerkplanung vereinfacht wird, da mit steigendem Verkehr die Netzwerkarchitektur nicht verändert werden muss (z.B. Erhöhen der Unterstützungsknoten), aber die Kapazität der vorliegenden Unterstützungsknoten kann flexibel erhöht werden.

**[0022]** Einige Vorteile der Erfindung, so wie gute Skalierbarkeit, werden in einfacher Weise durch modulare Implementierung eines Unterstützungsknoten

erreicht. Mit anderen Worten das Teil, das die Datenübertragung bedient, beinhaltet ein getrenntes Modul und der Unterstützungsknoten umfasst über Installation des Mechanischen, Elektrischen und Software Einrichtungen für mehrere Modulinstallationen. Die Veränderungen, die in andere Netzwerkelemente notwendig sind, sind minimal oder es werden gar keine Veränderungen benötigt.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0023]** Im Folgenden wird die Erfindung in Verbindung mit bevorzugten Ausführungsformen beschrieben, mit Bezug auf die angehängte Zeichnung, in welche

**[0024]** [Fig. 1A](#) eine Architektur eines Paketnetzwerks des Standes der Technik darstellt;

**[0025]** [Fig. 1B](#) ein Aktualisieren des Routingbereichs des Standes der Technik auf einem allgemeinen Niveau darstellt;

**[0026]** [Fig. 2](#) Signalisieren betreffend Aufrechterhaltung des Routingbereichs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, wenn der Unterstützungsknoten Wechsel einer Mobilstation bedient;

**[0027]** [Fig. 3](#) internes Signalisieren in einem Unterstützungsknoten zeigt, wenn der Routingbereich einer Mobilstation und das Datenübertragungsmodul, das die Mobilstation bedient, innerhalb desselben Unterstützungsknoten wechseln;

**[0028]** [Fig. 4](#) einen Aktivierungsvorgang eines PDP Kontextes zeigt, der durch einen Gateway-Knoten initiiert wird, wenn er ein Datenpaket empfangen hat, das an eine Mobilstation adressiert ist; und

**[0029]** [Fig. 5](#) ein Blockdiagramm ist, das eine bevorzugte Implementierung eines Unterstützungsknoten der Erfindung darstellt.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt ein Aktualisieren des Routingbereichs zwischen zwei Unterstützungsknoten SGSN gemäß der Erfindung. In [Fig. 2](#) bezeichnet GTP Datenübertragungsdienste und MAP Signalisierungsdienste. Andere interne Blöcke des Unterstützungsknoten sind in Verbindung mit [Fig. 5](#) in Detail beschrieben. Im Schritt **2-0** sendet eine Mobilstation MS eine Aktualisierungsabfrage des Routingbereichs an einen neuen Unterstützungsknoten SGSN. Der SGSN Knoten weist zu seiner Verfügung eine Liste von Paaren von Routingbereichen auf, welche die Korrelation zwischen den IP Adressen des bestimmten und anderer Knotens und dem Routingbereich. Der SGSN kennt die Routing-Bereiche seiner eige-

nen Datenübertragungsmodule IP-adressenspezifisch. Der SGSN ist fähig, die IP Adressenpaare und Routingbereiche anderer SGSN Knoten auf zwei Arten zu sehen: der SGSN sieht die Routingbereiche anderer SGSN Knoten, die entweder mit deren Steuerungs-IP-Adressen oder direkt mit den IP Adressen der Datenübertragungsmodule verknüpft sind. [Fig. 2](#) zeigt ein Signalisieren, welches die letztere Weise (das letztere Modus) verwendet. Der Vorteil dieser Weise ist, dass die Daten direkt an die richtige Adresse weitergeleitet werden. Nachrichten, die mit der Erzeugung, Anpassung und Beseitigung von Tunnel verknüpft sind, müssen über eine IP Adresse der Datenübertragung gesendet werden. Der neue Unterstützungsknoten leitet die IP Adresse des alten Unterstützungsknotens auf der Basis der alten Routingbereichskennung her, die durch die Mobilstation (Nachricht **2-0**) gesendet wird.

**[0031]** Im Schritt **2-1** sendet der neue SGSN eine Nachricht SGSN CONTEXT REQUEST an den alten SGSN Knoten, die fordert, PDP Kontextdaten zu senden. Dieses wird im Schritt **2-2** ausgeführt. Im Schritt **2-3** sendet der neue SGSN an den Gateway-Knoten GGSN so viele UPDATE PDP CONTEXT REQUEST Nachrichten wie es aktive Verbindungen gibt, die mit der Mobilstation verknüpft sind. Die Anzahl wird mit n bezeichnet. Als Parameter enthalten die Nachrichten mindestens TID (Tunnelkennung), QoS (Dienstqualität) und IP2. Das letztere ist die IP Adresse, welche die bestimmte Mobilstation für die Datenübertragung verwendet. Im Schritt **2-4** antwortet der GGSN durch Senden von n Bestätigungen. In den Schritten **2-5** und **2-6** sendet der alte SGSN (dessen Speicher Daten enthält, die die Mobilstation MS adressieren) die Daten, welche die Mobilstation adressiert, an den neuen SGSN Knoten. (Die Schritte **2-5** und **2-6** können ebenfalls simultan oder versetzt zu den Schritten **2-3** und **2-4** geschehen). Im Schritt **2-7** sendet der neue SGSN Knoten eine Aktualisierungsnachricht des Routingbereichs UPDATE GPRS LOCATION an die Heimatdatei HLR, deren Parameter die IMSI der Mobilstation, die Adresse des SGSN Knotens in dem SS7 System und die IP1 Adresse des SGSN Knotens, z.B. die IP Adresse über welche das Signalisieren an die Mobilstation stattfindet, enthalten. Im Schritt **2-8** hebt die HLR die Teilnehmerdaten auf der Mobilstation von dem alten SGSN Knoten auf. Der Schritt **2-9** ist die entsprechende Bestätigung. Im Schritt **2-10** sendet die HLR Daten über die Mobilstation in einer INSERT SUBSCRIBER DATA Nachricht. Die Schritte **2-11** bis **2-15** sind Meldungen über die Annahme und Bestätigung von vorher gesendeten Nachrichten.

**[0032]** [Fig. 3](#) zeigt ein Aktualisieren des Routingbereichs innerhalb eines SGSN Knotens der Erfindung, wenn die IP2 Adresse, die eine Mobilstation bedient, wechselt. Im Schritt **3-1** informiert das neue Datenübertragungsmodul, dass es zum Empfang von Pake-

ten von dem alten Datenübertragungsmodul bereit ist. Eine Datenübertragung findet im Schritt **3-4** statt. Schließlich in den Schritten **3-7** und **3-8** werden Datenübertragungsverbindungen mit dem neuen Datenübertragungsmodul aufgebaut und von dem alten freigegeben. Ein wesentlicher zwischen den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist, dass im Fall der [Fig. 3](#) ein Aktualisieren des Routingbereichs nicht an die Heimatdatei HLR weitergeleitet wird, wenn sich der Routingbereich innerhalb des Bereichs desselben SGSN Knotens ändert.

**[0033]** [Fig. 4](#) zeigt eine Kontextaktivierungsprozedur, die durch den Gateway-Knoten GGSN initiiert wird. In diesem Fall umfasst der Speicher des Gateway-Knotens Daten, die an eine Mobilstation adressiert sind, aber er weist keinen aktiven PDP Kontext auf, der mit der Mobilstation verknüpft ist. Im Schritt **4-1** fragt der GGSN die Heimatdatei nach Routing-Daten ab, welche die Heimatdatei im Schritt **4-2** zurückgibt. Im Schritt **4-3** informiert der GGSN den Unterstützungsknoten SGSN, dass Daten in der Mobilstation ankommen und bittet den Unterstützungsknoten, den PDP Kontext zu aktivieren. Im Schritt **4-5** bittet der SGSN die Mobilstation eine PDP Kontextaktivierungsanfrage zu senden, welche sie im Schritt **4-6** durchführt. Im Schritt **4-7** bittet der Unterstützungsknoten SGSN den Gateway-Knoten GGSN einen PDP Kontext für die Mobilstation in seinem Speicher zu erzeugen, welches der GGSN im Schritt **4-8** bestätigt. Im Schritt **4-9** informiert der SGSN die Mobilstation über die Annahme der Kontextaktivierung.

**[0034]** [Fig. 5](#) zeigt das Blockdiagramm eines SGSN Knotens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Der SGSN Knoten umfasst drei Hauptblöcke: SS7 Signalisierungsdienste (für das SS7 Gateway) **51**, SGSN Registrierungsdienste **52** und Daten-Übertragungs/Transport-Schichtdienste **53**. Die Blöcke **51** und **52** entsprechen zusammen Block GTP/IP1 in dem Signalisierungsdiagramm, Block **53** entspricht Block GTP/IP2. Die Aufteilung zwischen den Blöcken **51** und **52** ist für die Erfindung nicht wesentlich; sie können derselbe Block sein, d.h. Modul. Im Gegensatz dazu, es ist wesentlich, dass mehr als ein Übertragungs/Signalisierungsblöcke **53** vorhanden sein können. Mit anderen Worten, der Unterstützungsknoten umfasst mindestens die mechanischen, elektrischen und Software Schnittstellen oder Einrichtungen zum Unterstützen einer Vielzahl von Blöcken, d.h. Module **53**, wobei jedes Modul **53** seine bestimmte IP Adresse aufweist. Das heißt, dass wenn sich der Verkehr erhöht, kann die Datenübertragungskapazität des Unterstützungsknotens auf einfache Weise erhöht werden.

**[0035]** Mittels Block **51** weist der SGSN Knoten eine gemeinsame SS7 Schnittstelle mit der Heimatdatei HLR und den Mobilvermittlungszentren MSC/VLR

auf. Block **51** ist für die Ausführung der Protokolle, die in [Fig. 5](#) gezeigt sind, zuständig. Diese Protokolle sind einem Fachmann aus den ITU-T Empfehlungen bekannt.

**[0036]** Block **52** umfasst Teilnehmerregistrierungsdienste **54** und eine Besucherdatenbank **55**. Die letztere wird zum Speichern der Teilnehmerdaten, aktiven PDP Kontextdaten und IP3 Adressen, die die Mobilstation bedient (Kennung bzw. Identität des Blocks **53**) verwendet.

**[0037]** Block **53** implementiert die Daten-Übertragungs/Transportschichtdienste des SGSN Knotens. In dem Beispiel in [Fig. 5](#) implementiert der Block **53** folgende Aufgabe oder Protokolle:

GMM = GPRS Mobilitätsverwaltung

SM = Sitzungsverwalter

GSMS = GPRS Textkurznachrichtendienst

LLC = logische Verbindungsteuerung, OSI-Modell Verbindungsschicht

BSSGP = BSS GPRS Protokoll

GTP = GPRS Tunellprotokoll

SNDCP = Unternetzwerk Abhängiger Konvergenzprotokoll

UDP/IP = Benutzer Datagrammprotokoll/Internet Protokoll

L1 = Schicht 1, Schnittstelle der 1-sten Schicht eines OSI Modells mit z.B. einem lokalen Bereichsnetzwerk

NS/FR = Netzwerkdienste/Rahmenweiterleitung zum Weiterleiten von Datenpaketen an andere Netzwerkelemente.

**[0038]** Die ersten drei Protokolle bilden zusammen die RIL-3 Schicht-(Funkschnittstellenschicht 3)Protokolle zwischen einer Mobilstation und einem Unterstützungsknoten SGSN aus. All diese Aufgaben und Protokollen sind per se von dem konventionellen GPRS Netzwerk und SGSN Knoten bekannt. Die Neuheit ist, einen SGSN Knoten zu erzeugen, wobei Blöcke oder Module **53**, die für Datenübertragung vorgesehen sind, verdoppelt werden können, wenn der Verkehr steigt, so dass jeder Datenübertragungsblock eine bestimmte IP Adresse für Datenübertragung (IP2, IP2' usw.) aufweist.

**[0039]** [Fig. 5](#) zeigt die interne Struktur des Unterstützungsknoten der Erfindung. Die Wirkung der Erfindung auf eine Netzwerkarchitektur kann daran erkannt werden, dass der Unterstützungsknoten der Erfindung fähig ist, einen signifikant größeren geographischen Bereich als ein konventioneller Unterstützungsknoten zu bedienen. In [Fig. 1A](#) könnte ein SGSN gemäß der Erfindung beispielsweise die Aufgaben der Knoten SGSN1 und SGSN2 durchführen, in solch einer Weise, dass beide konventionellen Unterstützungsknoten durch ein Datenübertragungsmodul **53** des Unterstützungsknoten gemäß der Erfindung ersetzt werden könnten. Die Standards definie-

ren keine Anzahl von Basisstationssystemen, welche mit einem Unterstützungsknoten verbunden werden können. Dies ist hauptsächlich von der Kapazität des Unterstützungsknoten abhängig, welcher mittels der Erfindung signifikant verbessert werden kann. In [Fig. 1A](#) bedient der SGSN3 drei Basisstationssteuergeräte BSC.

**[0040]** Die Erfindung wurde exemplarisch anhand eines GSM/GPRS Netzwerks beschrieben, ist aber jedoch nicht darin begrenzt. Der Unterstützungsknoten der Erfindung kann ein SGSN Knoten eines GPRS Netzwerks sein, kann aber ebenso das sein, was als ein PDAN (Paketdaten Zugangnetzwerk) Knoten der dritten Mobilsystemgeneration bekannt ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufrechterhalten des Standorts eines mobilen Teilnehmers (MS/PC) in einem Paket-Funknetzwerk, umfassend mindestens einen von jedem der folgenden Netzwerkelemente:

- einen Unterstützungsknoten (SGSN),
- ein Home Location Register (HLR) und
- ein Mobilvermittlungszentrum (MSC/VLR)

wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Aufrechterhalten von permanenten Teilnehmerdaten über einen mobilen Teilnehmer in dem Home Location Register und von Daten, die jede aktive Verbindung in dem Unterstützungsknoten betreffen, der den mobilen Teilnehmer zu jeder bestimmten Zeit bedient;
- Festlegen einer ersten Adresse (IP1) zum Signalisieren für jeden Unterstützungsknoten, die mit einem Aktualisieren des Standortes eines mobilen Teilnehmers verknüpft ist, wobei die erste Adresse dem Gesamtbereich entspricht, die durch den Unterstützungsknoten bedient wird;
- Übertragen von Information über ein Aktualisieren des Standortes eines mobilen Teilnehmers von dem Unterstützungsknoten zu dem Home Location Register, wenn der Unterstützungsknoten, der den mobilen Teilnehmer bedient, wechselt;
- Festlegen von mindestens einer zweiten Adresse (IP2) für den Unterstützungsknoten, welche eine Adresse im selben Adresssystem wie die erste Adresse (IP1) ist, wobei die zweite Adresse (IP2) im Wesentlichen für die Datenübertragung zu oder von einem mobilen Teilnehmer verwendet wird, und die erste Adresse (IP1) im Wesentlichen zum Signalisieren außerhalb der Datenübertragung verwendet wird;
- Unterteilen des Bereichs, der durch den Unterstützungsknoten (SGSN) bedient wird, in Unterbereiche, wobei für jeden von denen eine gesonderte zweite Adresse (IP2, IP2', IP2'') festgelegt wird; und
- Benachrichtigen eines Aktualisierens des Standortes eines mobilen Teilnehmers (MS/PC) an das Home Location Register (HLR), nur wenn der Unterstützungsknoten (SGSN), der den mobilen Teilneh-

mer bedient, wechselt, nicht jedoch wenn der Unterbereich des mobilen Teilnehmers wechselt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Melden eines Aktualisierens des Standortes eines mobilen Teilnehmers (MS/PC) an einen Gateway-Knoten (GGSN), wenn der Unterbereich der Mobilstation, und damit die zweite Adresse (IP2, IP2', IP2'') wechselt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Adresse (IP2) auch dem Gesamtbereich entspricht, der durch den Unterstützungsknoten bedient wird.

4. Unterstützungsknoten (SGSN) in einem Paket-Funknetzwerk, wobei der Knoten angepasst ist, um einen mobilen Teilnehmer (MS/PC) in einem Telekommunikationssystem zu bedienen, umfassend ein Home Location Register (HLR) und mindestens ein Mobilvermittlungszentrum und ein Visitor Location Register (MSC/VLR),

– wobei der Unterstützungsknoten angepasst ist, um Aktualisierungen des Standortes der Mobilstation und Übertragung von Daten zu und/oder von dem mobilen Teilnehmer zu unterstützen;

– wobei dem Unterstützungsknoten mindestens eine erste Adresse (IP1) erteilt ist, die einem Bereich entspricht, der durch den Unterstützungsknoten in dem Paket-Funknetzwerk bedient wird;

– wobei der Unterstützungsknoten (SGSN) mindestens eine zweite Adresse (IP2) aufweist, welche eine Adresse in demselben Adressensystem wie die erste Adresse (IP1) ist;

– wobei die zweite Adresse (IP2) im Wesentlichen für die Datenübertragung verwendet wird und die erste Adresse (IP1) im Wesentlichen zum Signalisieren außerhalb der Datenübertragung verwendet wird, wobei der Unterstützungsknoten weiter angepasst ist, um eine Annordnung zu unterstützen,

– wobei der Bereich, der durch den Unterstützungsknoten (SGSN) bedient wird, in Unterbereiche unterteilt ist, wobei für jeden von denen eine getrennte zweite Adresse (IP2, IP2', IP2'') festgelegt ist;

– wobei ein Aktualisieren des Standortes des mobilen Teilnehmers (MS/PC) dem Home Location Register (HLR) mitgeteilt wird, nur wenn der Unterstützungsknoten (SGSN), der den mobilen Teilnehmer bedient, wechselt, nicht jedoch wenn der Unterbereich des mobilen Teilnehmers wechselt

5. Unterstützungsknoten nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass er angepasst ist, um ein Aktualisieren des Standortes des mobilen Teilnehmers (MS/PC) an einen Gateway-Knoten (GGSN) zu melden, wenn der Unterbereich der Mobilstation, und damit die zweite Adresse (IP2, IP2', IP2'') wechselt.

6. Unterstützungsknoten nach Anspruch 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es umfasst:

– einen Signalisierungsblock (**51**) zum Verbinden mit einem Network Home Location Register und/oder Mobilvermittlungszentren (MSC/VLR), bevorzugt über das SS7 Signalisierungssystem;

– einen Datenübertragungsblock (**53**) zum Weitergeben von Datenpaketen zu und von einem mobilen Teilnehmer;

– einen Registerblock (**52**) zum Speichern von Teilnehmer- und Kontextdaten und zum Aufrechterhalten der Standorte mobiler Teilnehmer zusammen mit dem Signalisierungsblock (**51**) und der Datenübertragungsblöcke (**53**);

– wobei eine erste Adresse (IP1) für den Signalisierungsblock (**51**) festgelegt ist und eine zweite Adresse (IP2) für den Datenübertragungsblock (**53**) festgelegt ist.

7. Unterstützungsknoten nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass er angepasst ist,

– um eine Vielzahl von Datenübertragungsblöcken (**53**, **53'**, **53''**) zu unterstützen, die darin angebracht sind, wobei jeder einen vorherbestimmten Bereich in dem Paket-Funknetzwerk bedient und jeder eine getrennte festgelegte zweite Adresse (IP2, IP2', IP2'') aufweist;

– um mobile Teilnehmerstandorte (MS/PC) zu überwachen, und um den geeignetsten Datenübertragungsblock (**53**, **53'**, **53''**) zu bestimmen, den der Unterstützungsknoten umfasst, um den mobilen Teilnehmer zu bedienen;

– um das Home Location Register (HLR) über ein Aktualisieren des Standortes des mobilen Teilnehmers (MS/PC) nur zu informieren, wenn der Unterstützungsknoten (SGSN), der den mobilen Teilnehmer bedient, wechselt, nicht jedoch wenn der Datenübertragungsblock (**53**, **53'**, **53''**) in demselben Unterstützungsknoten wechselt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



Fig. 1B

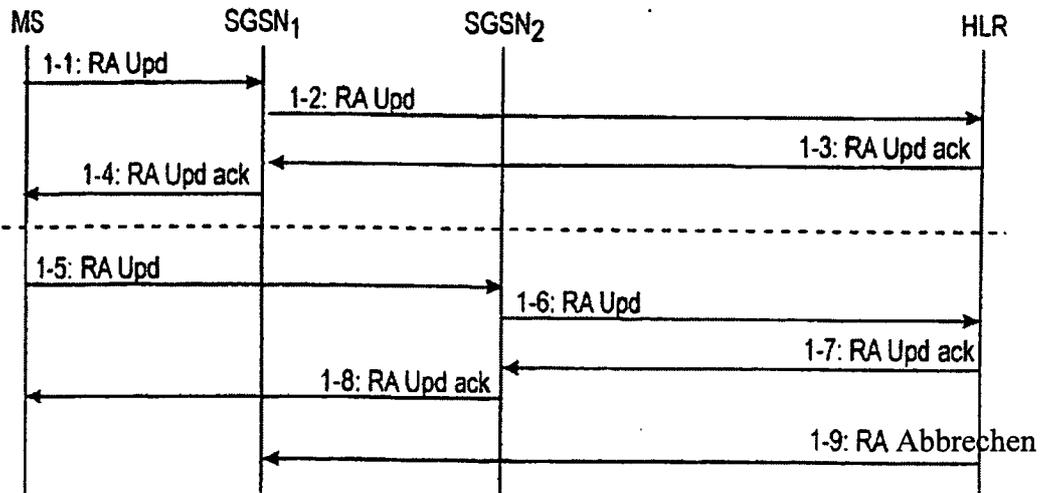
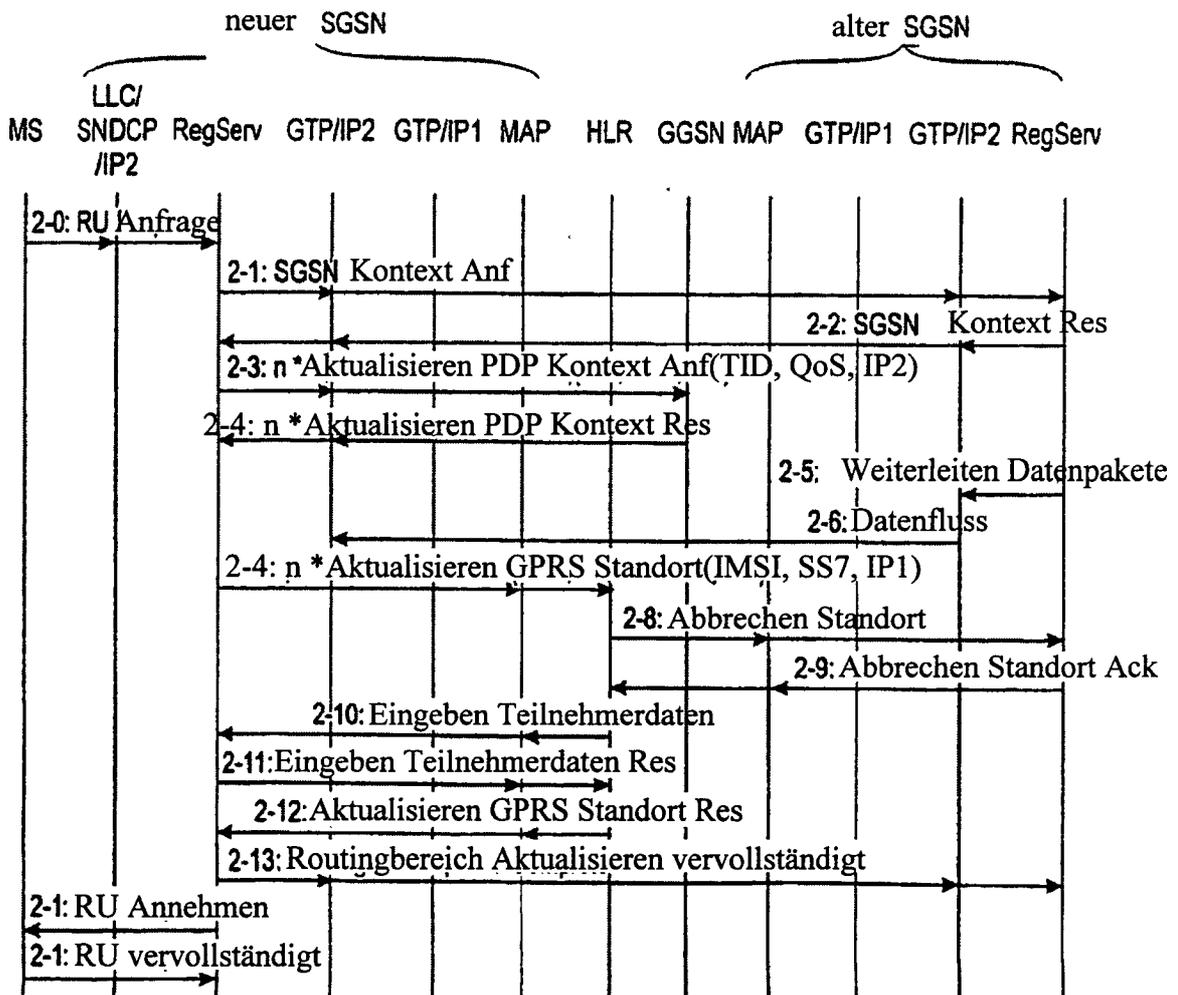


Fig. 2



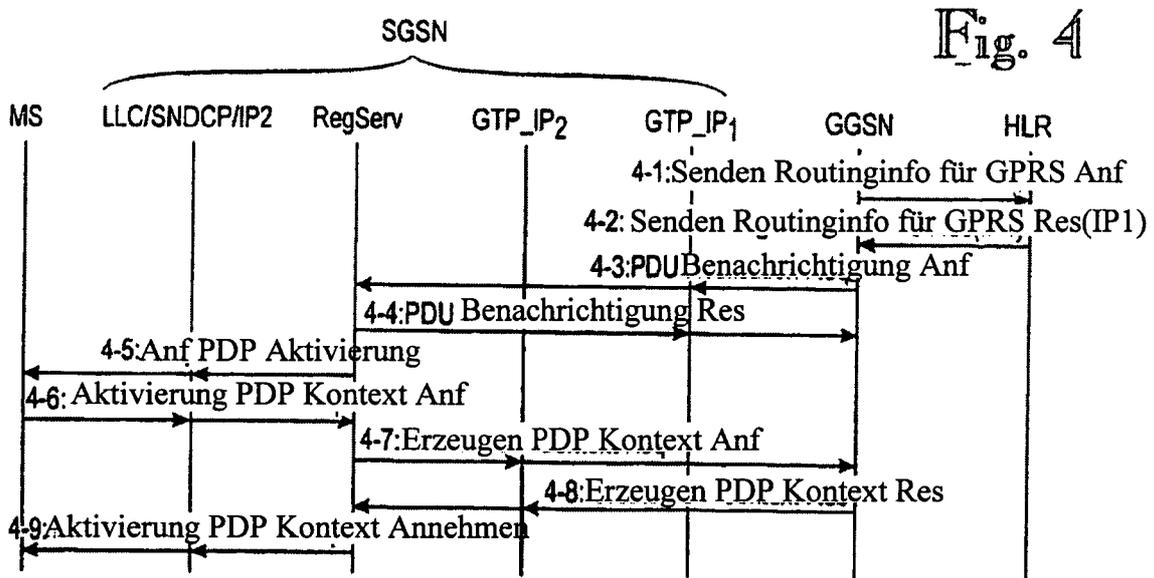
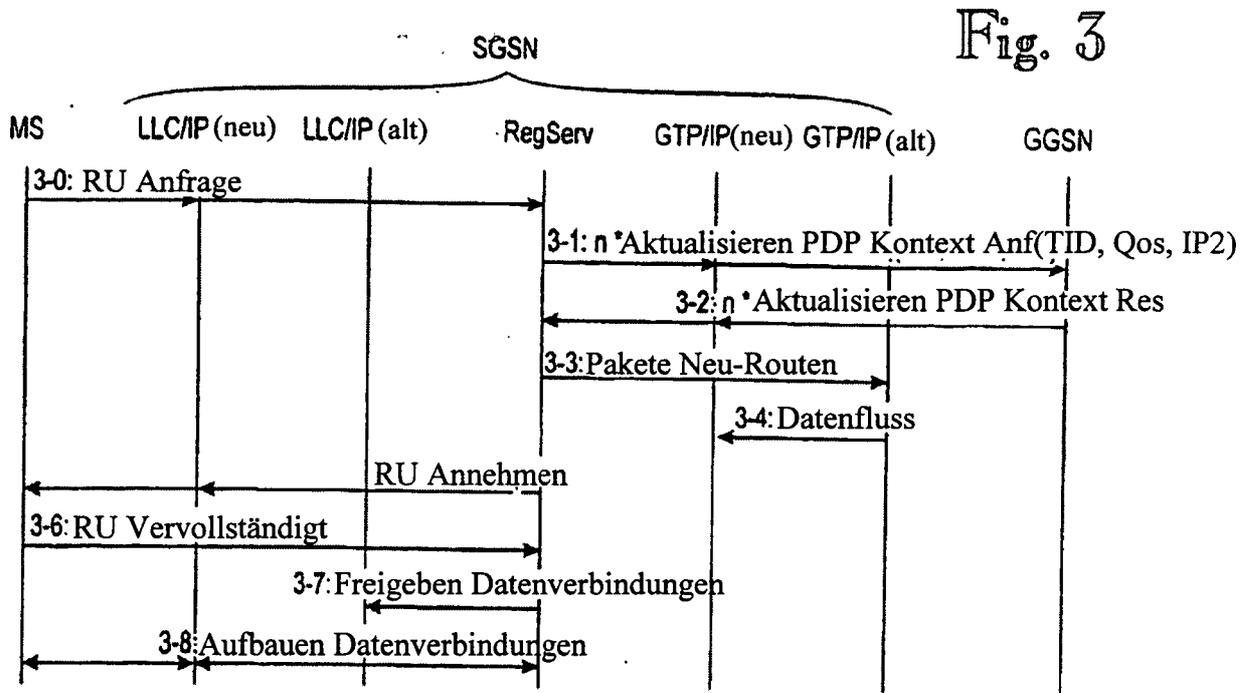


Fig. 5

