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

(10) **DE 600 37 018 T2** 2008.10.02

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 183 844 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 37 018.6**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB00/01486**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 920 883.6**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/076170**
(86) PCT-Anmeldetag: **18.04.2000**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **14.12.2000**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.03.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **07.11.2007**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.10.2008**

(51) Int Cl.[8]: ***H04L 29/06*** (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
9913334 **08.06.1999** **GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
CASATI, Alessio, Wootton Bassett, Wilshire SN4 7SH, GB; PALAT, Sudeep Kumar, Swindon, Wiltshire SN5 6EE, GB; YAMINI, Hatef, London NW11 8NL, GB

(54) Bezeichnung: **VERBESSERTE NUTZUNG DES MOBILEN INTERNET PROTOKOLLS IN GPRS NETZEN**

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

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung des mobilen Internetprotokolls im UMTS-System (Universal Mobile Telephone System) und dem GPRS (General Packet Radio System) und bezieht sich insbesondere auf die Unterstützung von Benutzermobilität innerhalb des PLMN (Public Land Mobile Network-öffentliches Landfunknetz) mittels des mobilen Internetprotokolls.

[0002] Bei der schell wachsenden Verwendung des Internetprotokolls (IP) ist ein wirkungsvolles Verfahren zur Unterstützung der Mobilität in UMTS und GPRS durch Verwendung von durch die IETF (Internet Engineering Task Force-Arbeitsgruppe zur Entwicklung und Koordinierung von Internet-Protokollen) entwickelten Protokollen höchst wünschenswert.

[0003] Gegenwärtig wird, wenn sich ein Mobilsystem (MS) innerhalb des PLMN bewegt, seine Mobilität durch in RFC2002 (Request For Comments 2002) definierten Bewegungserkennungsalgorithmen unterstützt. Diese Algorithmen umfassen den Empfang von Mobil-IP-FA-Anzeigen (Foreign Agent-Fremdagent) (d. h. von einem Mobilgerät zu einem Satz von Netzknoten gesendete Nachrichten zum Anzeigen, daß das Mobilgerät an dieses Netz angeschaltet ist). Um Funkressourcen zu sparen, ist es nicht ratsam, solche Anzeigen periodisch zu jedem MS zu senden. Anderseits steht zur Übertragung der Anzeigen an alle MS kein gemeinsam genutzter Kanal zur Verfügung.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit denen Anzeigen wirkungsvoll und mit minimaler Weiterschaltungslatenzzeit zu einem MS gesendet werden können.

[0005] In gegenwärtigen Telekommunikationsnetzen wird Paketmobilität für GPRS im Telekommunikationsstandard (TS) GSM03.60 definiert. Internetprotokoll-Mobilitätsunterstützung ist für IETF in RFC2002 definiert.

[0006] Als Hintergrund wird auf eine Schrift von C. Perkins mit dem Titel „RFC2002: IP Mobility Support" (RFC2002: IP-Mobilitätsunterstützung) IETF RFC-Request for Comments (Kommentaranforderung) Oktober 1996 (1996-10), XP002123919 Bezug genommen.

[0007] Aus einer europäischen Patentanmeldung EP-A-0918417 ist es bekannt, ein Verfahren zum Unterstützen von mobilem Internetprotokoll in einem Paketfunksystem bei Bewegung eines Mobilsystems aus einem ehemaligen Versorgungsgebiet in einen neuen Versorgungsgebiet und Senden einer Versorgungsgebiet-Aktualisierungsnachricht zu einem steuernden Netzknoten bereitzustellen.

[0008] Gegenüber der Offenbarung von EP-A-0918417 ist die vorliegende Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß das Funksystem ein GPRS-System (General Packet Radio System) ist und der steuernde Netzknoten auf den Empfang einer Versorgungsgebiet-Aktualisierungsvollendungsnachricht durch Senden einer Mobil-Internetprotokoll-Agentenanzeige zum Mobilsystem reagiert.

[0009] Die Erfindung wird nur beispielhafterweise unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0010] Fig. 1 das GPRS-System schematisch darstellt;

[0011] Fig. 2 ein Einsatzszenario darstellt, das durch Anwendung der Erfindung implementiert werden kann;

[0012] Fig. 3 Nachrichtenaustausch zwischen verschiedenen Teilen des UMTS während einer Versorgungsgebietaktualisierung zwischen Internet-GPRS-Netzknoten darstellt;

[0013] Fig. 4 Nachrichtenaustausch während einer Internet internen GPRS-Netzknoten-Versorgungsgebietsaktualisierung darstellt; und

[0014] Fig. 5 den Nachrichtenaustausch während einer Standortänderung des bedienenden Funknetz-Teilsystems darstellt.

[0015] In der Fig. 1 ist ein Mobilsystem (MS) **12** im GPRS **10** über eine Funkschnittstelle Um mit einer Funknetzsteuerung **14** verbunden, die durch einen Dienstenetzknoten (SGSN-Serving GPRS Support Node) **16** und einen Zugangsnetzknoten (GGSN-Gateway GPRS Support Node) **18** mit dem Internet **20** verbunden ist. Das MS **12**, die RNC **14** und die GSN **16** und **18** stellen ein öffentliches Landfunknetz dar und der SGSN **16** kann mit einem GGSN **22** eines anderen PLMN **24** verbunden sein.

[0016] Fig. 2 zeigt ein erwünschtes Szenario für Mobil-IP-Paket-Einsatz in UMTS/GPRS. Ein PLMN-Backbone **30** weist zwei GPRS-Netzknoten **32**, **34** auf, die jeweils einen Fremdagenten (FA) **36**, **38** für Internet-Zugang durch MIP-Tunnel **40**, **42** bereitstellen. Der erste MIP-Tunnel **40** läuft zu einem Heimatagenten (HA) **44** des Internets **46**, d. h. der Tunnel bietet direkten Zugriff zum Internet. Der zweite Tunnel **42** läuft zu einem HA **48** eines Privatnetzes oder Heimat-ISP (Internet Service Provider) **50**, d. h. er bietet Fernzugriff zum Netz.

[0017] Anwendung der Erfindung erlaubt die Implementierung dieses fortgeschrittenen Szenarios von

MIP-Einsatz ohne Änderung von TS GSM04.08 und TS UMTS 24.008 und mit minimalen Änderungen an bestehenden GPRS-Standards.

[0018] TS GSM04.08 beschreibt unter anderen Aspekten die GPRS-Mobilitätsverwaltung. Auf ähnliche Weise beschreibt TS UMTS 24.008 die UMTS-Mobilitätsverwaltung. Wenn sich eine MS aus einem RA (Routing Area-Versorgungsgebiet) in ein anderes RA bewegt, wird vom MS eine RA-Aktualisierungsprozedur als Teil der Mobilitätsverwaltung durchgeführt. Dieses Protokoll wird zwischen den MS **12** und dem SGSN **16** benutzt.

[0019] Die Sitzungsaktivierung und Anfangsregistrierung sind vollständig mit dem Fall identisch, in dem der FA an einem GGSN plaziert ist (Bezugnahme T docs2m99036). Zur Implementierung der Erfindung wird angenommen, daß jeder Internet-GSN (ISGN) mit einem FA ausgerüstet ist. Der Internet-GSN kann ein Dienste-GSN sein, der sich anders verhält, wenn von dem in der PDP-Kontextaktivierungsanforderung (Packet Data Protocol) oder in den Subskriptionsdaten angegebenen Zugangspunktknoten (APN – Access Point Node) Mobil-IP-Betriebsweise ausgewählt wird. Anstatt eine PDP-Kontextaktivierungsanforderung zum GGSN zu senden, wird vom IGSN eine PDP-Kontexterstellungsantwort zum mobilen Endgerät gesendet und ein FA zum Senden der Anzeige zu dem die Aktivierung einer Sitzung anfordernden Mobilgerät angestoßen, auf die gleiche Weise, wie es geschieht, wenn sich der FA am GGSN befindet.

[0020] Der Unterschied bezüglich des Falls, wo sich der FA an einem nicht am gleichen Standort wie der SGSN befindlichen GGSN befindet, besteht darin, daß Mobilität zwischen IGSN durch Mobil-IP behandelt wird, mit der wahlweisen Unterstützung bestehender SGSN-spezifischer Funktionalität zum Übertragen von Paketen von einem IGSN zu einem anderen bei einer Weiterschaltung.

[0021] In einer unten stehenden Beschreibung, in der RA-Aktualisierungsverfahren beschrieben sind, wird der Ansatz zum Hervorheben der Unterschiede bezüglich aktueller Spezifikationen, insbesondere GSM TS03.60, gewählt.

[0022] Der Empfang einer RA-Aktualisierungsnachricht am SGSN **16** kann zum Auslösen einer MIP-Agentenanzeige auf den Verkehrskanälen der die RA-Aktualisierung durchführenden MS benutzt werden. Auf diese Weise können bestehende MIP-Bewegungserkennungsalgorithmen zur Erkennung der Änderung von FA benutzt werden.

[0023] Eine Änderung von FA kann mit dem Eintritt in ein neues RA verbunden sein. Ein neues RA kann durch unterschiedlich große FA abgedeckt sein oder nicht. Unterschiedlichen SGSN zugeordnete RA sind notwendigerweise unterschiedlichen FA zugeordnet. Zum gleichen SGSN gehörende RA können in Abhängigkeit von der Wahl von Netzbetreiber unterschiedlichen FA zugeordnet sein.

[0024] Nunmehr auf Fig. 3 Bezug nehmend nehme man an, daß sich ein MS **60** so bewegt, daß es aus dem Gebiet eines alten Internet-GSN **62** in das Gebiet eines neuen Internet-GSN **64** wechselt. Das Heimatregister (HLR – Home Location Register) **66** und der Heimatagent **68** des MS **60** sind ebenfalls an der in der Figur gezeigten Nachrichtenübermittlung beteiligt.

SCHRITT 1

[0025] Vom MS **60** wird eine Versorgungsgebiet-Aktualisierungsanforderung (die alte RAI (Routing Area Identity-Versorgungsgebietkennung)) alte P-TMSI-Signatur (Packet Temporary Mobile Subscriber Identity-Temporäre Paketfunkkennung des Teilnehmers), Update type (Aktualisierungsart) zum neuen SGSN **62** gesendet. Die Aktualisierungsart zeigt an, ob die RA-Aktualisierung periodisch oder nicht ist: periodische Aktualisierungen geschehen in regelmäßigen Zeitabständen, die nichtperiodischen bei RA-Grenzüberquerung) oder eine periodische RA-Aktualisierung. Von dem dem alten SGSN **62** zugeordneten Basisstationssystem (BSS) wird die Cell Global Identity (globale Identität der Zelle) einschließlich des RAC (Routing Area Code-Versorgungsgebietscode) und des LAC (Location Area Code- Aufenthaltsbereichscode) der Zelle, von der die Nachricht empfangen wurde, hinzugefügt, ehe es die Nachricht zum neuen SGSN **64** weitergibt.

SCHRITT 2

[0026] Vom neuen SGSN **64** wird eine SGSN-Kontextanforderung (die alte RAI, die TLLI (Temporary Link Layer Identity- temporäre Sicherungsschichtkennung), die alte P-TMSI-Signatur, die neue SGSN-Adresse) zum alten SGSN **62** gesendet, um die MM-(Mobility Management-Mobilitätsverwaltung) und PDP-(Packet Data Protocol-Paketdatenprotokoll-)Kontexte für das MS **60** zu erhalten. Vom alten SGSN **62** wird die alte P-TMSI-Signatur validiert und mit einer zutreffenden Fehlerursache geantwortet, wenn sie nicht dem im alten SGSN **62** gespeicherten Wert entspricht. Dadurch wird eine Sicherheitsfunktion im neuen SGSN **64** eingeleitet. Wenn das MS **69** korrekt von den Sicherheitsfunktionen authentifiziert wird, wird vom neuen SGSN **64** eine SGSN-Kontextanforderungsnachricht (alte RAI, TLLI, MS validiert, neue SGSN-Adresse) zum alten SGSN **62** gesendet. Der Einschluß von MS validiert zeigt an, daß das MS **60** vom neuen SGSN **64** authentifiziert worden ist. Wenn die alte P-TMSI-Signatur gültig war oder wenn der neue SGSN **64** anzeigt, daß er das MS **60** authentifiziert hat, antwortet der alte SGSN **62** mit

SGSN-Kontextantwort (MM-Kontext, PDP-Kontexte, LLC-Ack (Bestätigung der logischen Sicherungsschicht)). Wenn das MS **60** im alten SGSN **62** nicht bekannt ist, antwortet der alte SGSN mit einer zutreffenden Fehlerursache. Vom alten SGSN wird die neue SGSN-Adresse gespeichert, damit der alte SGSN Datenpakete zum neuen SGSN weiterleiten kann. LLC Ack enthält die Bestätigungen für jede durch das MS **60** benutzte LLC-Verbindung. Jeder PDP-Kontext enthält die GTP-Folgenummer (GPRS Tunneling Protocol-GPRS-Tunnelprotokoll) für die nächste zum MS **60** zu sendende Abwärts-N-PDU (Network layer Protocol Data Unit-Vermittlungsschicht-Protokolldateneinheit) und die GTP-Folgenummer für die nächste über einen Mobil-IP-Tunnel zum HA zu tunnelnde Aufwärts-N-PDU; wieder auf Fig. 2 Bezug nehmend kann der Mobil-IP-Tunnel entweder der Tunnel **40** oder der Tunnel **42** sein. Vom alten SGSN **62** wird ein Zeitgeber gestartet und die Übertragung von N-PDU zum MS **60** angehalten.

SCHRITT 3

[0027] Es können Sicherheitsfunktionen ausgeführt werden. Diese Verfahren sind standardmäßig. Wenn Verschlüsselung unterstützt wird, wird Verschlüsselungsmodus eingestellt.

SCHRITT 4

[0028] Vom neuen SGSN **64** wird eine SGSN-Kontextbestätigungsnachricht zum alten SGSN **62** gesendet. Damit wird der alte SGSN darüber informiert, daß der neue SGSN zum Empfang von zu den aktivierten PDP-Kontexten gehörenden Datenpaketen bereit ist. Vom alten SGSN **62** wird in seinem Kontext markiert, daß die MSC-VLR-Zuordnung (Mobile Switching Centre-Mobilvermittlungsstelle, Visitor Location Register-Besuchsregister) und die Informationen im HLR beteiligt sind. Dadurch wird die Datierung von MSC/VLR und dem HLR ausgelöst, wenn vom MS **60** vor Abschluß des laufenden Versorgungsgebiet-Aktualisierungsverfahrens ein Versorgungsgebiet-Aktualisierungsverfahren zurück zum alten SGSN **62** eingeleitet wird. Wenn die Sicherheitsfunktionen das MS **60** nicht korrekt authentifizieren, wird die Versorgungsgebietsaktualisierung zurückgewiesen und vom neuen SGSN **64** eine Zurückweisungsanzeige zum alten SGSN **62** gesendet. Der alte SGSN **62** macht weiter, als wenn die SGSN-Kontextanforderung nie empfangen wurde.

SCHRITT 5

[0029] Vom alten SGSN **62** werden die gepufferten N-PDU dupliziert und begonnen, sie zum neuen SGSN **64** zu tunneln. Zusätzliche, vor Ablauf des im Schritt 2 beschriebenen Zeitgebers empfangene N-PDU werden ebenfalls dupliziert und zum neuen SGSN getunnelt. N-PDU, die bereits zum MS **60** gesendet wurden und vom MS noch nicht bestätigt worden sind, werden zusammen mit der Nummer des LLC-Rahmens getunnelt, der das letzte Segment der N-PDU übertrug. Nach Ablauf des im Schritt 2 beschriebenen Zeitgebers werden keine N-PDU zum neuen SGSN weitergeleitet.

SCHRITT 6

[0030] Vom neuen SGSN **64** wird das HLR **66** durch Senden von Update Location (Standortaktualisierung) (SGSN-Nummer, SGSN-Adresse, IMSI) zum HLR über den SGSN-Wechsel informiert.

SCHRITT 7

[0031] Vom HLR **66** wird Cancel Location (Standort löschen) (IMSI, Cancellation Type-Löschungsart) zum alten SGSN **62** gesendet, wobei Cancellation Type auf Update Procedure gesetzt ist. Wenn der in Schritt 2 beschriebene Zeitgeber nicht läuft, werden vom alten SGSN die MM- und PDP-Kontexte entfernt.

[0032] Ansonsten werden die Kontexte nur bei Ablauf des Zeitgebers entfernt. Dadurch kann der alte SGSN die Weiterleitung von N-PDU abschließen. Auch wird sichergestellt, daß die MM- und PDP-Kontexte im alten SGSN aufbewahrt bleiben, sollte das MS **60** vor Abschluß der laufenden Versorgungsgebietsaktualisierung zum neuen SGSN eine weitere Versorgungsgebietsaktualisierung zwischen SGSN einleiten. Der alte SGSN bestätigt mit Cancel Location Ack (Bestätigung Standortlöschung) (IMSI).

SCHRITT 8

[0033] Vom HLR **66** wird Insert Subscriber Data (Teilnehmerdaten einfügen) (IMSI, GPRS subscription data-GPRS-Subskritptionsdaten) zum neuen SGSN **64** gesendet. Vom neuen SGSN wird die Gegenwart des MS im (neuen) RA validiert. Wenn das MS aufgrund regionaler Subskription abgewiesen wird, wird vom neuen SGSN **64** die Versorgungsgebiet-Aktualisierungsanforderung mit entsprechender Ursache zurückgewiesen und eine Nachricht Insert Subscriber Data Ack (Bestätigung Teilnehmerdaten einfügen) (IMSI, SGSN Area Restricted Due To Regional Subskription-SGSN-Bereich begrenzt aufgrund regionaler Subskription) zum HLR **66** zurückgesendet. Wenn alle Prüfungen erfolgreich sind, dann wird vom SGSN ein MM-Kontext für das MS aufgebaut und eine Nachricht Insert Subscriber Data Ack (Bestätigung Teilnehmerdaten einfügen) (IMSI) zum HLR zurückgesendet.

SCHRITT 9

[0034] Vom HLR **66** wird die Update Location (Standortaktualisierung) durch Senden von Update

Location Ack (Bestätigung Standort aktualisieren) (IMSI) zum neuen SGSN **64** bestätigt.

SCHRITT 10

[0035] Vom neuen SGSN **64** wird die Gegenwart des MS im neuen RA validiert. Wenn aufgrund regionaler, nationaler oder internationaler Beschränkungen das MS sich nicht im RA anschalten darf oder Subskriptionsüberprüfung fehlschlägt, dann wird vom neuen SGSN die Versorgungsgebietsaktualisierung mit zutreffender Ursache zurückgewiesen. Wenn alle Prüfungen erfolgreich sind, dann werden vom neuen SGSN MM- und PDP-Kontexte für das MS aufgebaut. Zwischen dem neuen SGSN und dem MS wird eine logische Verbindung hergestellt. Der neue SGSN antwortet dem MS mit Routing Area Update Accept (Annahme Versorgungsgebietsaktualisierung) (P-TMSI, LLC Ack, P-TMSI-Signatur). LLC Ack enthält die Bestätigungen für jede durch das MS benutzte LLC-Verbindung, womit die erfolgreiche Übertragung aller aus Mobilgeräten stammenden N-PDU vor Beginn des Aktualisierungsverfahrens bestätigt werden.

SCHRITT 11

[0036] Vom MS **60** wird die neue P-TMSI mit einer Routing Area Update Complete (Versorgungsgebietsaktualisierung abgeschlossen) (P-TMSI, LLC Ack) bestätigt. LLC Ack enthält die Bestätigungen für jede vom MS benutzte LLC-Verbindung, wodurch alle am Mobilgerät endenden vor Beginn des Aktualisierungsverfahrens erfolgreich übertragenen N-PDU bestätigt werden. Wenn durch LLC Ack der Empfang von N-PDU bestätigt wird, die vom alten SGSN weitergeleitet wurden, dann werden diese N-PDU durch den neuen SGSN verworfen. LLC und SNDCP im MS werden lokal rückgesetzt.

SCHRITT 12

[0037] Über die neu aufgebaute Verbindung zum Mobilgerät wird eine Mobil-IP-Agentenanzeige einschließlich von Abfrage/Antwort und NAI-Erweiterungen gesendet. Dies wird auf irgendeine zweckdienliche Weise ausgelöst und ist implementierungsabhängig. Die Anzeige wird nur zu dem die RA-Aktualisierung durchführenden Mobilgerät (d. h. MS **60**) gesendet. Sie wird so gesendet, daß der von der Mobil-IP-Spezifikation [RFC2002] vorgeschlagene Subnetzpräfix basierende Bewegungserkennungsalgorithmus eine sofortige Mobil-IP-Registrierung auslöst (d. h. durch Sicherstellung, daß keine zwei FA im PLMN Anzeigen mit identischen Subnetzpräfixen senden).

SCHRITT 13

[0038] Es wird die normale MIP-Registrierung durchgeführt. Dies wird entsprechend in der Registrierung ausgehandelten Zeitgebern periodisch wiederholt, um die MIP-Sitzung am Leben zu halten. Im Falle einer zurückgewiesenen Versorgungsgebiet-Aktualisierungsoperation aufgrund von Versorgungsgebietsbeschränkungen wird vom neuen SGSN kein MM-Kontext aufgebaut. Eine Zurückweisung wird zum MS **60** mit zutreffender Ursache zurückgesendet. Vom MS wird keine neue Versorgungsgebietsaktualisierung zu diesem RA versucht. Der RAI-Wert wird bei Einschalten des MS gelöscht. Wenn der im Schritt 2 beschriebene Zeitgeber abläuft und vom HLR keine Cancel Location (Standort löschen) (IMSI) empfangen wurde, dann werden vom alten SGSN keine weiteren N-PDU zum neuen SGSN weiter geleitet. Wenn das Versorgungsgebiet-Aktualisierungsverfahren eine maximale zulässige Anzahl von Malen versagt oder wenn vom SGSN eine Nachricht Routing Area Update Reject (Cause) (Zurückweisung Versorgungsgebietsaktualisierung (Ursache)) zurückgesendet wird, wird das MS veranlaßt, in den IDLE-Zustand (Ruhezustand) einzutreten.

[0039] Fig. 4 zeigt die einfachere Nachrichtenübermittlung, die bei Durchführung einer IGSN-internen Versorgungsgebietsaktualisierung zutreffend ist.

SCHRITT 1

[0040] Vom MS **60** wird eine Routing Area Update Request (Versorgungsgebiet-Aktualisierungsanforderung) (alte RAI, alte P-IMSI-Signatur, Aktualisierungstyp) zum SGSN **62** gesendet. Aktualisierungstyp zeigt RA-Aktualisierung an. Von dem SGSN **62** zugeordneten BSS wird die globale Identität der Zelle einschließlich des RAC und LAC der Zelle, wo die Nachricht vor Weiterleitung der Nachricht zum SGSN empfangen wurde, hinzugefügt, siehe GSM 08.18.

SCHRITT 2

[0041] Es können Sicherheitsfunktionen ausgeführt werden. Diese Verfahren sind standardgemäß.

SCHRITT 3

[0042] Vom SGSN **62** wird die Gegenwart des MS im neuen RA validiert. Wenn das MS aufgrund von regionalen, nationalen oder internationalen Beschränkungen sich nicht im RA anschalten darf oder Subskriptionsüberprüfung versagt, wird vom SGSN die Versorgungsgebietsaktualisierung mit zutreffender Ursache abgewiesen. Wenn alle Prüfungen erfolgreich sind, wird vom SGSN der MM-Kontext für das MS aktualisiert. Es kann eine neue P-TMSI zugeteilt werden. Zum MS **60** wird eine Routing Area Update Accept (Annahme Versorgungsgebietsaktualisierung) (P-TMSI, P-TMSI-Signatur) zurückgesen-

det.

SCHRITT 4

[0043] Wenn P-TMSI neu zugeteilt wurde, wird vom MS die neue P-TMSI mit Routing Area Update Complete (Versorgungsgebietsaktualisierung abgeschlossen) (P-TMSI) bestätigt.

SCHRITT 5

[0044] Wenn das neue Versorgungsgebiet der Domäne eines neuen FA unterliegt, (z. B. aus Lastteilungsgründen), dann wird eine Mobil-IP-Agentenanzeige einschließlich von Abfrage-/Antwort- und NAI-Erweiterungen gesendet. Dies wird auf eine beliebige zweckdienliche Weise ausgelöst und ist implementierungsabhängig. Sie wird nur zu dem die RA-Aktualisierung durchführenden Mobilgerät (d. h. MS **60**) gesendet. Sie wird so gesendet, daß von dem durch die Mobil-IP-Spezifikation [RFC2002] vorgeschlagenen Subnetzpräfix basierenden Bewegungserkennungsalgorithmus eine sofortige Mobil-IP-Registrierung ausgelöst wird (d. h. durch Sicherstellung, daß keine zwei FA in PLMN Anzeigen mit identischen Subnetzpräfixen senden).

SCHRITT 6

[0045] Es wird die regelrechte MIP-Registrierung durchgeführt. Dies wird entsprechend in der Registrierung ausgehandelten Zeitgebern periodisch wiederholt, um die MIP-Sitzung am Leben zu halten.

[0046] Wenn das Versorgungsgebiet-Aktualisierungsverfahren eine maximal zulässige Anzahl von Malen versagt oder wenn vom SGSN eine Nachricht Routing Area Update Reject (Cause) (Rückweisung Versorgungsgebietsaktualisierung (Ursache)) zurückgesendet wird, tritt das MS **60** in den IDLE-Zustand (Ruhezustand) ein.

[0047] Die Lebensdauer der MIP-Registrierung sollte auf einen Wert >> periodisches RA-Aktualisierungsinterval (Zeitgeber T3312) gesetzt werden, so daß die Notwendigkeit zum Senden von MIP-Registrierung nicht häufiger als periodische RA-Aktualisierungen entsteht.

[0048] Die Lebensdauer einer MIP-Anzeige sollte ebenfalls auf einen Wert >> T3312 gesetzt werden, so daß Registrierungsversuche nicht häufiger als periodische RA-Aktualisierungen sind (eine kurze Anzeigenlebensdauer kann das Senden von vielen Anzeigen über die Luft erfordern oder kann sonst das Mobilgerät zur häufigen Neuregistrierung anstoßen, da der Lebensdauer basierende Bewegungserkennungsalgorithmus ausgelöst werden könnte). Periodische RA-Aktualisierungen sollten nicht MIP-Registrierungen auslösen.

[0049] Man betrachte nunmehr einen Standortwechsel eines bedienenden Funknetz-Teilsystems (SRNS – Serving Radio Network Subsystem) im UMTS. Wenn sich das Mobilgerät im Ruhemodus befindet, funktionieren die für GPRS definierten Verfahren auf die gleiche Weise im UMTS. Wenn sich das Mobilgerät im verbundenen Zustand befindet, findet das in Fig. 5 dargestellte SRNS-Standortänderungsverfahren statt. Wenn das Wort „SGSN" benutzt wird, wird es zum Anzeigen einer Funktionalität und nicht eines physikalischen Knotens benutzt.

SCHRITT 1

[0050] Von UTRAN (Bezugsziffer **14** in der Fig. 1) wird die Entscheidung getroffen, das SRNC-Standortänderungsverfahren (Serving Radio Network Control – bedienende Funknetzsteuerung) durchzuführen. Dazu gehört die Entscheidung, in welche RNC (Ziel-RNS **74**) die Funktionalität bedienende RNC umzulegen ist. Von der Ursprungs-SRNC **72** werden Nachrichten SRNC Reloction required (Standortänderung SRNC erforderlich) zum SGSN **76** gesendet. Diese Nachricht enthält Parameter wie beispielsweise Ziel-RNC-Kennung und ein Informationsfeld, das transparent zur Ziel-RNC weitergeleitet wird.

SCHRITT 2

[0051] Bei Empfang der Nachricht SRNC Relocation required (SRNC-Standortänderung erforderlich) bestimmt der SGSN **76** aus den empfangenen Informationen, daß die SRNC-Standortänderung (im vorliegenden Beispiel) eine Änderung von SGSN ergeben wird. Vom SGSN wird dann eine Forward SRNC Relocation Request (Weiterleiten SRNC-Standortänderungsanforderung) im zutreffenden SGSN, SGSN **78**, mit den von der Ursprungs-RNC **72** empfangenen Informationen und notwendigen Informationen zur Änderungen von SGSN (z. B. MM-Kontext, PDP-Kontext) gesendet.

SCHRITT 3

[0052] Vom SGSN **78** wird eine Nachricht SRNC-Relocation Request (SRNC-Standortänderungsanforderung) zur Ziel-RNC **74** gesendet. Die Nachricht enthält Informationen zum Aufbauen des von der Ursprungs-RNC **72** transparent gesendeten SRNC-Kontext (z. B. UE-Kennung, Anzahl verbundener CN-Knoten, UE-Fähigkeitsinformationen) und Anweisungen zum Aufstellen von Transportträgern auf der Iu-Benutzerebene. Wenn die Transportträger auf der Iu-Benutzerebene hergestellt worden sind und die Ziel-RNC ihre Vorbereitungsphase abgeschlossen hat, wird die Nachricht SRNC Relocation Proceeding 1 (SRNC-Standortänderung im Gang 1) zum SGSN **78** gesendet.

SCHRITT 4

[0053] Wenn die Verkehrsressourcen zwischen der Ziel-RNC **74** und den SGSN **78** zugeteilt worden sind und der SGSN **78** für die SRNC-Verlegung bereit ist, dann wird die Forward SRNC Relocation Response (SRNC-Standortänderungsantwort weiterleiten) vom SGSN **78** zum SGSN **76** gesendet. Diese Nachricht zeigt an, daß notwendige Ressourcen für die SRNC-Standortänderung zugeteilt worden sind.

SCHRITT 5

[0054] Wenn die Forward SRNC Relocation Response (SRNC-Standortänderungsantwort weiterleiten) im SGSN **76** empfangen worden ist, wird vom SGSN **76** der Abschluß der Vorbereitungsphase an der CN-Seite für die SRNC-Standortänderung durch Senden der Nachricht SRNC-Relocation Proceeding 2 (SRNC-Standortänderung im Gang 2) zur Ursprungs-RNC **72** angezeigt.

SCHRITT 6

[0055] Wenn die Ursprungs-RNC **72** die Nachricht SRNC-Relocation Proceeding 2 (SRNC-Standortänderung im Gang 2) empfangen hat, wird von der Ursprungs-RNC eine Nachricht SRNC Relocation Commit (SRNC-Standortänderung festgelegt) zur Ziel-RNC **74** gesendet. Von der Ziel-RNC wird Umschalten für alle Träger zum frühesten geeigneten Zeitaugenblick ausgeführt.

SCHRITT 7

[0056] Sofort nach erfolgreicher Umschaltung an der RNC sendet die Ziel-RNC (=SRNC) die Nachricht SRNC Relocation Complete (SRNC-Standortänderung abgeschlossen) zum SGSN **78**. Vom SGSN wird auch eine Complete SRNC Relocation (vollständige SRNC-Standortänderung) zum SGSN **76** gesendet.

SCHRITT 8

[0057] Bei Empfang von Complete SRNC Relocation wird vom SGSN **76** eine Freigabeanzeige zur Ursprungs-RNC gesendet. Dies bedeutet die Freigabe aller UTRAN-Ressourcen bezüglich dieser UE.

[0058] Mip 1: Über die neu aufgebaute Verbindung zum Mobilgerät (die Ziel-RNC wirkt nunmehr als SRNS) wird eine Mobil-IP-Agentenanzeige einschließlich von Abfrage/Antwort und NAI-Erweiterungen gesendet. Dies wird auf jede zweckdienliche Weise ausgelöst und ist implementierungsabhängig. Sie wird nur zu dem die SRNS-Standortänderung durchführenden Mobilgerät (d. h. MS **70**) gesendet. Sie wird so gesendet, daß durch den von Mobil-IP-Spezifikation [RFC2002] vorgeschlagenen Subnetzpräfix basierenden Bewegungserkennungsalgorithmus eine sofortige Mobil-IP-Registrierung ausgelöst wird (d. h. durch Sicherstellung, daß keine zwei FA im PLMN Anzeigen mit identischen Subnetzpräfixen senden).

[0059] Wenn die Ziel-RNC als Mip 2 wirkt: es wird die normale MIP-Registrierung durchgeführt. Dies wird periodisch gemäß in der Registrierung ausgehandelten Zeitgebern wiederholt, um die MIP-Sitzung am Leben zu halten.

SCHRITT 9

[0060] Von der SRNC werden neue MM-Systeminformationen zur UE gesendet, die z. B. relevantes Versorgungsgebiet und Standortbereich anzeigen. Zusätzliche RRC-Informationen können dann auch zur UE gesendet werden, z. B. neue RNTI-Identität.

SCHRITT 10

[0061] Vom SGSN **78** wird das HLR **80** über die Änderung von SGSN durch Senden von Update GPRS location (GPRS-Standort aktualisieren) (IMSI, neue SGSN-Adresse usw.) zum HLR informiert. Vom HLR wird der Kontext im alten SGSN, SGSN **76**, durch Senden von Cancel Location (Standort löschen) (IMSI) gelöscht. Vom SGSN **76** wird der Kontext entfernt und mit Cancel Location Ack (Standord löschen Ack) bestätigt. Vom HLR **80** wird Insert subscriber data (Teilnehmerdaten einfügen) (IMSI, Subskriptionsdaten) zum SGSN **78** gesendet. Der SGSN **78** bestätigt mit Insert Subscriber Data Ack (Teilnehmerdaten einfügen Ack). Vom HLR wird der Update GPRS location (GPRS-Standort aktualisieren) durch Senden von Update GPRS Location Ack zum SGSN **78** bestätigt.

SCHRITT 11

[0062] Bei Empfang von Insert subscriber data (Teilnehmerdaten einfügen) vom HLR **80** wird vom SGSN **78** die Aktualisierung von im MS **70** gespeicherten MM-Informationen eingeleitet. Dies geschieht durch Senden des Befehls Network Initiated Routing Area Update (vom Netz eingeleitete Versorgungsgebietsaktualisierung) zum MS **70**. Diese Nachricht enthält neue RAI und möglicherweise auch neue P-TMSI. Wenn das MS **70** die notwendigen Aktualisierungen durchgeführt hat, antwortet es mit Network Initiated Routing Area Update Complete (vom Netz eingeleitete Versorgungsgebietsaktualisierung abgeschlossen).

[0063] Von den drei unter Bezugnahme auf Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 beschriebenen Verfahren kann jedes Verfahren auf einen der MIP-Tunnel **40**, **42** in der Fig. 2 angewandt werden.

[0064] Implementierung der Erfindung erlaubt wirkungsvolle Nutzung von Funkressourcen und bietet

optimale Weiterschaltungsleistungen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Unterstützen des mobilen Internetprotokolls in einem Paketfunksystem (**10**) bei Bewegung eines Mobilsystems (MS, **60**) aus einem ehemaligen Versorgungsgebiet in ein neues Versorgungsgebiet und Senden einer Versorgungsgebiet-Aktualisierungsnachricht (Fig. 3: 11) zu einem steuernden Netzknoten (**16**, **64**), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Funksystem ein GPRS-System (General Packet Radio System) (**10**) ist und der steuernde Netzknoten (**16**, **64**) auf den Empfang einer Versorgungsgebiet-Aktualisierungsvollendungsnachricht (Fig. 3: 11) durch Senden einer Mobil-Internetprotokoll-Agentenanzeige (Fig. 3: A) zum Mobilsystem (MS, **60**) reagiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, in dem diese Anzeige Abfrage-/Antwort- und NAI-Erweiterungen (network access identifier-Netzzugangskennung) enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, in dem diese Anzeige auf einem Verkehrskanal des GPRS-Systems gesendet wird.

4. Verfahren nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, in dem der im GPRS-System (**10**) vorhandene Bewegungserkennungsalgorithmus des mobilen Internetprotokolls zum Erkennen einer Änderung des Fremdagenten FA (foreign agent) des Mobilsystems (MS, **60**) angeordnet ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem bei Erkennung einer Änderung des Fremdagenten (FA, neuer FA) das Mobilsystem sofort durch Mobil-Internetprotokoll-Registrierung registriert wird (Fig. 3: 12.1, 12.2).

6. Verfahren nach einem beliebigen vorhergehenden Anspruch, bei dem das vorhergehende und das neue Versorgungsgebiet in den gleichen oder unterschiedlichen GPRS-Unterstützungsnetzen liegen und die Anzeige nach erfolgreichem Senden und Empfangen von Versorgungsgebiet-Aktualisierungs-Anforderungs-, -Annahme- und -Vollendungsnachrichten gesendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das vorhergehende und das neue Versorgungsgebiet in unterschiedlichen Funknetzsteuerungen liegen und die Anzeige nach erfolgreichem Senden und Empfang von Funknetzsteuerungsverlagerungsanforderungs- und -vollendungsnachrichten gesendet wird.

8. Paketfunksystem mit einem Mobilsystem (MS, **60**), Versorgungsgebieten und einem steuernden Netzknoten, in dem sich das Mobilsystem aus einem vorherigen Versorgungsgebiet in ein neues Versorgungsgebiet bewegt und eine Versorgungsgebiet-Aktualisierungsnachricht (Fig. 3: 11) zum steuernden Netzknoten (**16**, **64**) sendet, dadurch gekennzeichnet, daß das Funksystem (**10**) ein GPRS-System (General Packet Radio System) (**10**) ist und der steuernde Netzknoten im Gebrauch (**16**, **64**) zum Antworten auf den Empfang einer Versorgungsgebiet-Aktualisierungsvollendungsnachricht (Fig. 3: 11) durch Senden einer Mobil-Internetprotokoll-Agentenanzeige (Fig. 3: A) zum Mobilsystem (MS, **60**) geeignet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

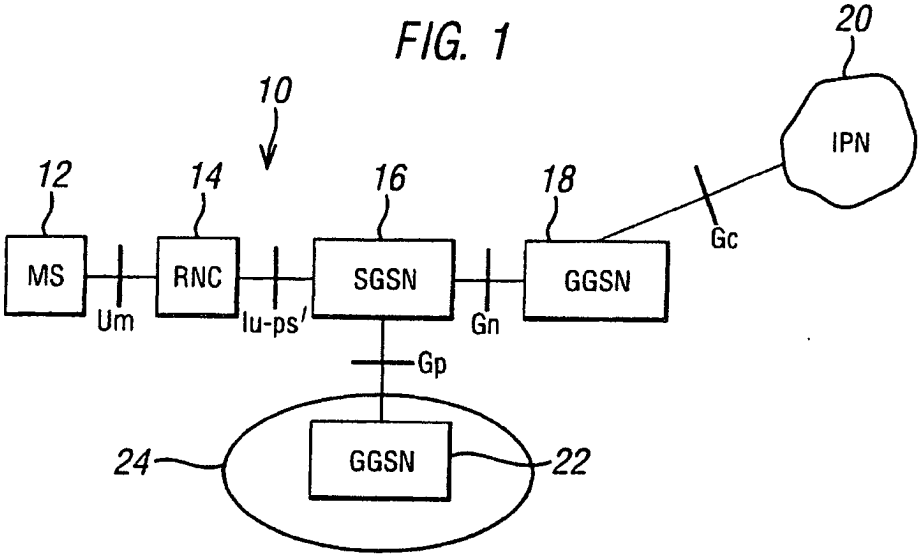


FIG. 2

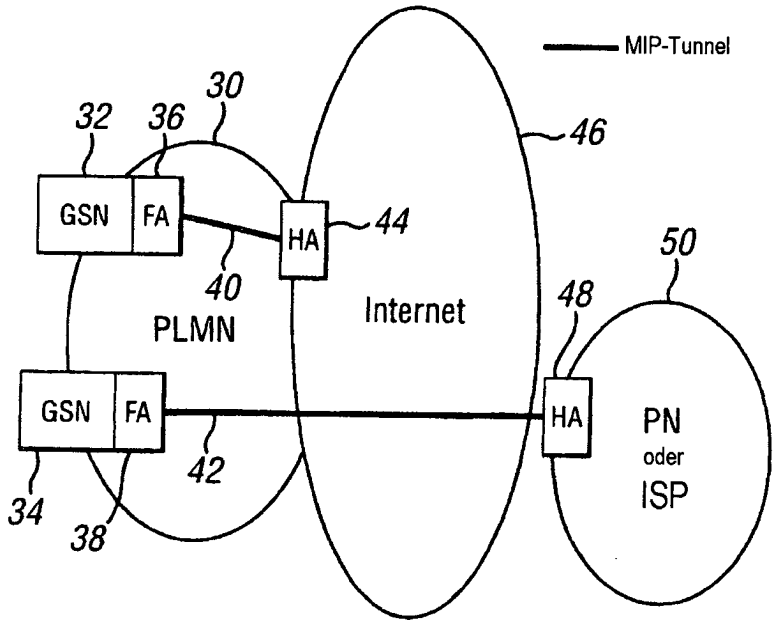


FIG. 3

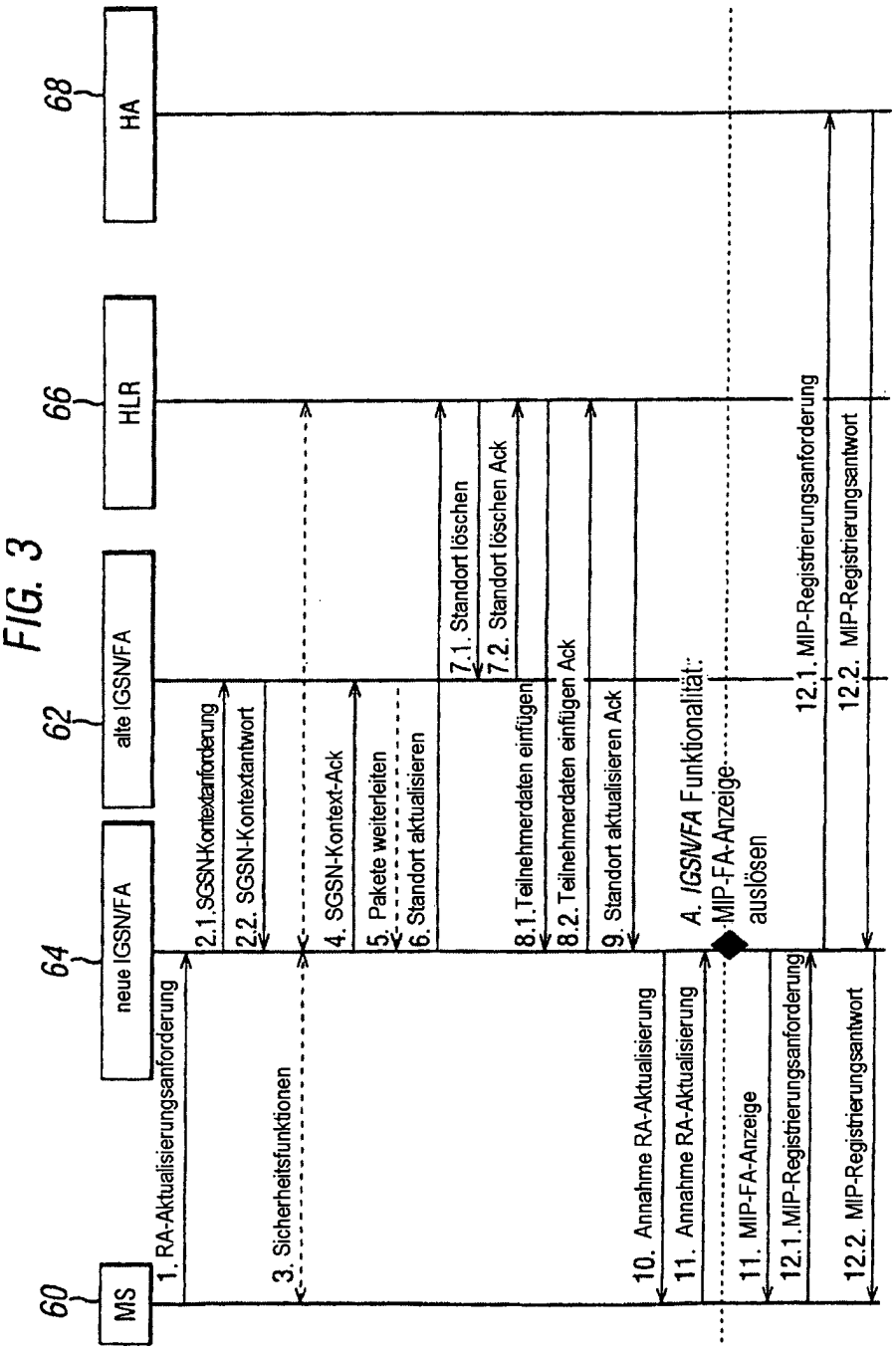

60
MS
64
neue IGSN/FA
62
alte IGSN/FA
66
HLR
68
HA
1. RA-Aktualisierungsanforderung
2.1. SGSN-Kontextanforderung
2.2. SGSN-Kontextantwort
3. Sicherheitsfunktionen
4. SGSN-Kontext-Ack
5. Pakete weiterleiten
6. Standort aktualisieren
7.1. Standort löschen
7.2. Standort löschen Ack
8.1. Teilnehmerdaten einfügen
8.2. Teilnehmerdaten einfügen Ack
9. Standort aktualisieren Ack
10. Annahme RA-Aktualisierung
11. Annahme RA-Aktualisierung
A. IGSN/FA Funktionalität:
MIP-FA-Anzeige auslösen
11. MIP-FA-Anzeige
12.1. MIP-Registrierungsanforderung
12.1. MIP-Registrierungsanforderung
12.2. MIP-Registrierungsantwort
12.2. MIP-Registrierungsantwort

FIG. 4

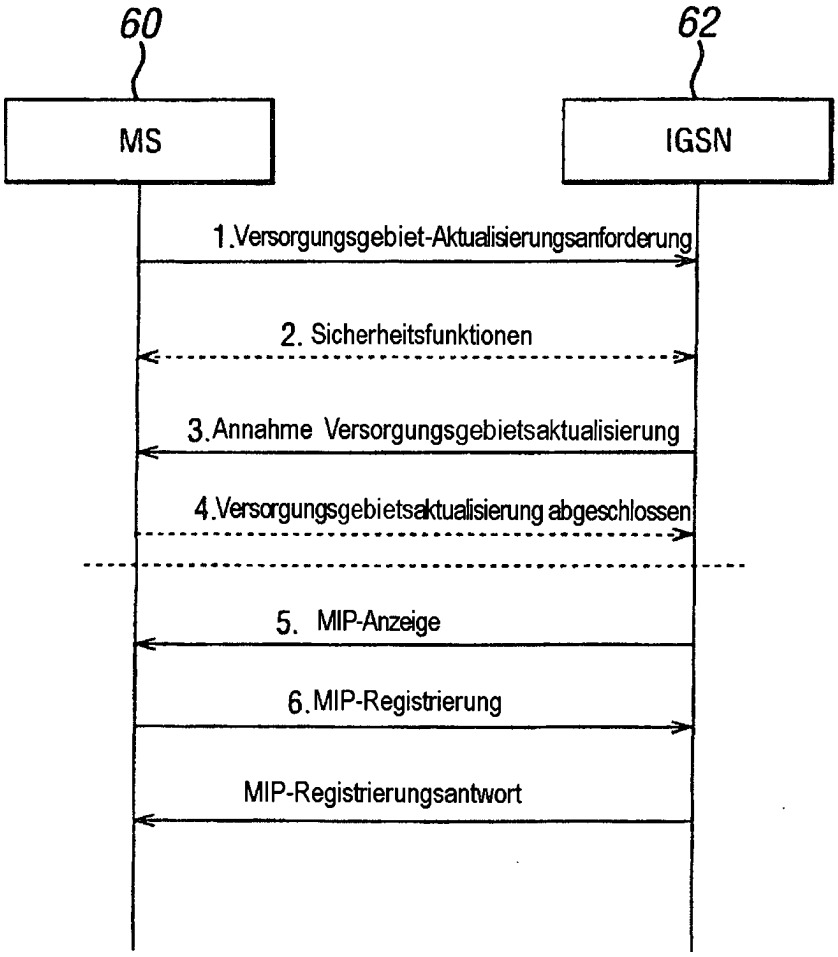
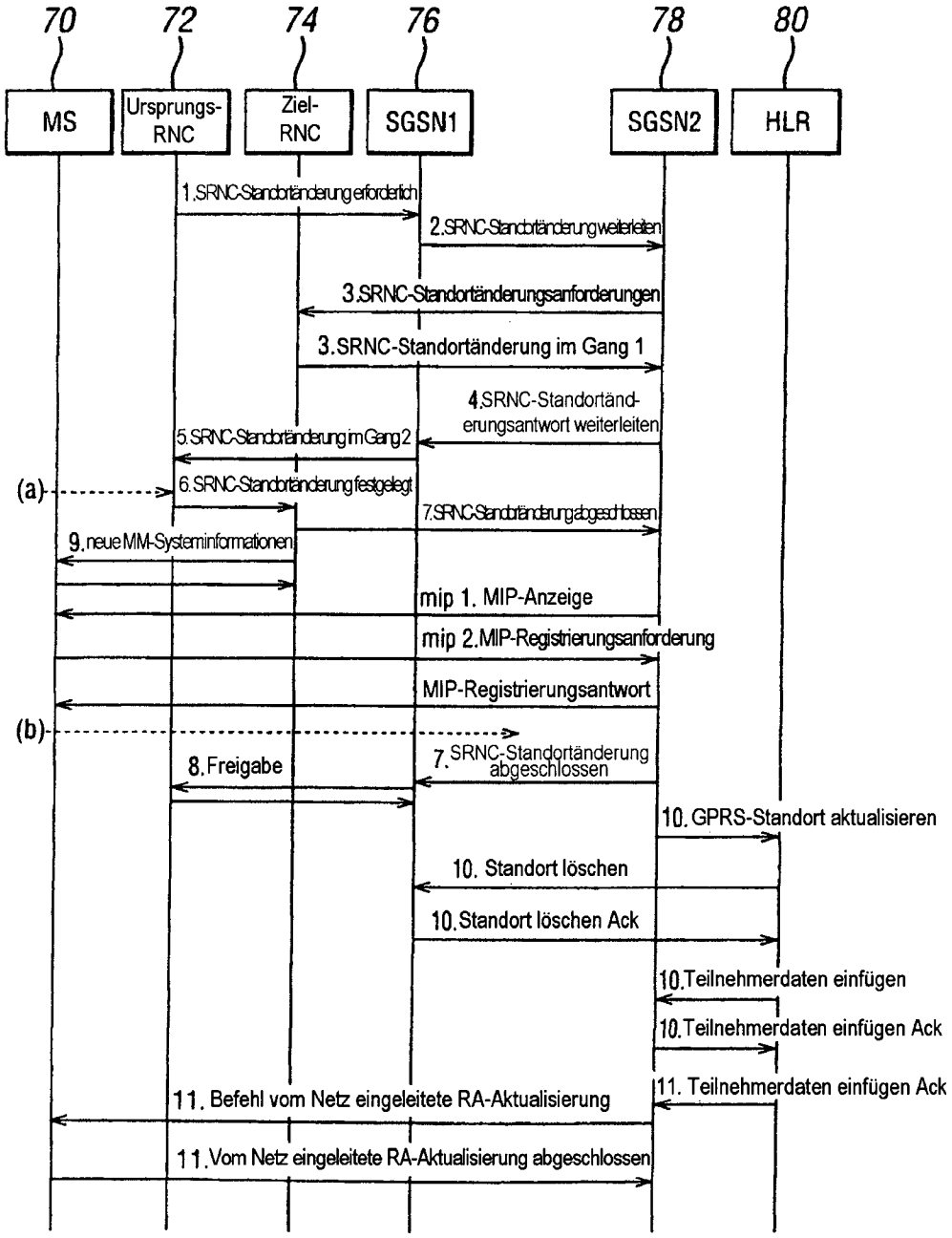

60
62
MS
IGSN
1.Versorgungsgebiet-Aktualisierungsanforderung
2. Sicherheitsfunktionen
3.Annahme Versorgungsgebietsaktualisierung
4.Versorgungsgebietsaktualisierung abgeschlossen
5. MIP-Anzeige
6.MIP-Registrierung
MIP-Registrierungsantwort

FIG. 5


70
72
74
76
78
80
MS
Ursprungs-RNC
Ziel-RNC
SGSN1
SGSN2
HLR
1.SRNC-Standortänderung erforderlich
2.SRNC-Standortänderung weiterleiten
3.SRNC-Standortänderungsanforderungen
3.SRNC-Standortänderung im Gang 1
4.SRNC-Standortänderungsantwort weiterleiten
5.SRNC-Standortänderung im Gang 2
(a)
6.SRNC-Standortänderung festgelegt
7.SRNC-Standortänderung abgeschlossen
9.neue MM-Systeminformationen
mip 1. MIP-Anzeige
mip 2.MIP-Registrierungsanforderung
MIP-Registrierungsantwort
(b)
8.Freigabe
7.SRNC-Standortänderung abgeschlossen
10.GPRS-Standort aktualisieren
10. Standort löschen
10.Standort löschen Ack
10.Teilnehmerdaten einfügen
10.Teilnehmerdaten einfügen Ack
11. Teilnehmerdaten einfügen Ack
11. Befehl vom Netz eingeleitete RA-Aktualisierung
11.Vom Netz eingeleitete RA-Aktualisierung abgeschlossen