



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 27 815 T2 2007.12.27**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 258 152 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 27 815.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE01/00219**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 904 712.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/063947**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.02.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **30.08.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **20.11.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **11.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H04Q 7/22 (2006.01)**
H04Q 7/38 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

510964 21.02.2000 US

(73) Patentinhaber:

**Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ),
Stockholm, SE**

(74) Vertreter:

**Tonscheidt, A., Dipl.-Phys. Dr. rer. nat., Pat.-Ass.,
52134 Herzogenrath**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**HASAN, Suhail, Redmond, WA-98052-4444, US;
SAVOLI, Shohreh, Dollard des Ormeaux, Quebec
H9A 2N2, CA**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR RUFKONTROLLE UM VERZÖGERUNGEN BEIM STARTEN VON MULTIMEDIA-
ODER SPRACHRUFEN IN EINEM PAKETVERMITTELTEM FUNKKOMMUNIKATIONSNETZ ZU MINIMIEREN**

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

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Funktelekommunikationssysteme, und insbesondere ein Verfahren zur Anrufsteuerung, um Verzögerungen beim Starten von Multimedia- oder Fernsprechrufen in einem paketvermittelten Funktelekommunikationsnetz zu minimieren.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Gemäß der Methodologie, die derzeit im Falle eines Anrufes verwendet wird, bei dem zwei IP-basierte Mobilstationen (MS1 und MS2) der dritten Generation involviert sind, starten die Mobilstationen Multicast- bzw. Gruppenentdeckungsnachrichten entweder für einen H.323-Gatekeeper der Klasse D bei der IP-Adresse 224.0.1.41 oder einen SIP-(Session Initiation Protocol)-Proxyserver bei der Adresse 224.0.1.75. Bei der „Dritten Generation“ handelt es sich um die Terminologie, die für das Starten von Multimedia- oder Fernsprechrufen über paketvermittelte Mobilfunkanschlusssysteme verwendet wird, z.B. dem GPRS (General Packet Radio Service) und dem universellen mobilen Telekommunikationssystem (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS), der Breitband-Codemultiplexzugriffstechnik (Code Division Multiple Access – CDMA), die bei GPRS verwendet wird. Theoretisch steht es jedem Gatekeeper/Server, der sich der oben erwähnten Klasse-D-Multicastgruppe anschließt, frei, auf die Entdeckungsnachricht zu antworten. Sobald ein MS-an-MS-Anruf der dritten Generation gestartet wird, kann der von dem Medienstrom durchlaufene Pfad rein zufällig sein und könnte mehrere Gateway-GPRS-Dienstknoten (Gateway GPRS Service Nodes – GGSNs) und Internetdiensteanbieter (Internet Service Providers (ISPs)/Öffentliche Internetprotokoll-(IP)-Netze involvieren. Die in das Kernnetz und die ISPs eingeleitete Verzögerung könnte von 10 ms bis zu Hunderten von Millisekunden variieren, je nach dem aktuellen Pfad, der von der Paketdateneinheit (Packet Data Unit – PDU) genommen wird.

[0003] In den Empfehlungen des Telekommunikationsstandardisierungssektors der Internationalen Fernmeldeunion (ITU-T), insbesondere in den ITU-T-Empfehlungen G.114 und G.131, ist die Auswirkung unterschiedlicher Verzögerungsbereiche in bezug auf die Qualität eines Fernsprechrufes festgelegt. In diesen Empfehlungen ist dargelegt, dass Anrufe, die mehr als 400 ms für eine Ende-zu-Ende-Übermittlung der Sprechnutzlast benötigen, für eine normale interaktive Kommunikation als unakzeptabel anzusehen sind, so dass dann Halbduplexverfahren erforderlich sind. Angesichts der beträchtli-

chen Verzögerung, die bereits beim Paketieren und Senden der PDU über die Luftschnittstelle aufgelaufen ist, ist es zwingend erforderlich, dass das Kernnetz die kürzestmögliche zusätzliche Verzögerung bildet, um die Gesamtverzögerung in der Ende-zu-Ende-Übermittlung der Sprechnutzlast zu minimieren.

[0004] Die EP 1054569 stellt einen Stand der Technik gemäß dem Art. 54(3) EPC dar und betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Telefonkonversation zwischen einem ersten und einem zweiten Endgerät über ein IP-Netz. Der Anruf wird von dem ersten Endgerät an einen Dienstvermittlungspunkt (Service Switching Point – SSP) geroutet, der einen Dienststeuerungspunkt (Service Control Point – SCP) auslöst, um eine Nummer eines Sprache-über-IP-(Voice over IP – VOIP)-Gateways zu bestimmen. Der SCP lenkt den Anruf an den VOIP-Gateway um und initiiert eine Herstellung einer VOIP-Verbindung durch das IP-Netz an das zweite Endgerät, indem Nachrichten mit dem VOIP-Gateway ausgetauscht werden.

[0005] Die GB 2331197 betrifft die Internettelefonie. Zeigt ein rufender Teilnehmer an, dass er das Routen eines bestimmten Anrufes über das Internet wünscht, so wird ihm für die Dauer des Anrufes eine Internetadresse zugewiesen. Seine Ortsfernsprechvermittlung bestimmt, welche Ortsvermittlungsstelle den angerufenen Teilnehmer bedient und stellt eine Internetverbindung zu dieser her. Die Ortsvermittlungsstelle des angerufenen Teilnehmers weist für die Dauer des Anrufes dem gerufenen Teilnehmer eine Internetadresse zu. Diese Adresse wird an die Vermittlungsstelle des rufenden Teilnehmers zurückgesendet und ermöglicht somit die Herstellung einer Verbindung zwischen dem rufenden und dem angerufenen Teilnehmer über das Internet.

[0006] Gemäß den existierenden Standards lenkt jedoch ein GGSN einer rufenden MS einen Fernsprech- oder Multimediaruf an den ISP der MS, wo der MS-zu-MS-Anruf in das öffentliche Internet umgeleitet wird. Dies führt zu regellosen Verzögerungen und dem effektiven Ablauf von Verbindungssteuerungszeitgebern. Deshalb wäre es vorteilhaft ein Verfahren zur Anrufsteuerung bereitzustellen, mit dem Verzögerungen beim Starten von Multimedia- oder Fernsprechrufen über paketvermittelte Mobilfunkanschlusssysteme minimiert werden. Die vorliegende Erfindung stellt ein derartiges Verfahren bereit.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung ist ein Verfahren zur Anrufsteuerung in einem paketvermittelten Funktelekommunikationsnetz, das Verzögerungen beim Starten eines Fernsprechrufes von einer ersten Internetprotokoll-(IP)-basierten Mobilstation (MS) an eine zweite IP-basierte MS minimiert. Das Verfahren um-

fasst die Schritte des Verhinderns, dass Sprechverkehr an einen Internetdiensteanbieter (Internet Service Provider) ISP geroutet wird sowie das Aufbauen eines optimierten Pfades für Sprechverkehr von der ersten MS an die zweite MS. Der optimierte Pfad kann durch Erzeugen eines kürzesten Routetunnels zwischen einem ersten Diensteknoten, der die erste MS bedient, und einem zweiten Diensteknoten, der die zweite MS bedient, aufgebaut werden. Der Tunnel kann zwischen einem ersten bedienenden GPRS(General Packet Radio Service)-Diensteknoten (SGSN1), der die erste MS bedient, und einem zweiten SGSN (SGSN2), der die zweite MS bedient, hergestellt werden. Alternativ kann, im Fall von UMTS oder CDMA 2000, im Rahmen derer paketbasierte Inter-BSC-Links definiert worden sind, der Tunnel zwischen den Basisstationssteuerungen (Base Station Controllers – BSC) der bedienenden Funkbasisstation jeder MS hergestellt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Erfindung und ihrer zahlreichen Gegenstände und Vorteile durch den Fachmann wird auf die folgenden Zeichnungen in Verbindung mit der beiliegenden Beschreibung Bezug genommen. Darin zeigen:

[0009] [Fig. 1A–Fig. 1B](#) ein Nachrichtenfließdiagramm, das einen Nachrichtenfluss zwischen den Knoten eines paketvermittelten Mobilanschlusssystemes beim Herstellen eines optimierten Tunnels gemäß einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0010] [Fig. 2](#) ein Nachrichtenfließdiagramm, das einen Nachrichtenfluss zwischen den Knoten eines paketvermittelten Mobilanschlusssystemes beim Herstellen eines optimierten Tunnels gemäß einer zweiten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung darstellt;

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0011] Die vorliegende Erfindung ist ein Verfahren zur Anrufsteuerung, mit dem ein Anruf, der zwei IP-basierte Mobilstationen (MS1 und MS2) der dritten Generation (3G.IP) involviert, optimiert wird. Bei der „Dritten Generation“ handelt es sich um die Terminologie, die für das Starten von Multimedia- oder Fernsprechrufen über paketvermittelte Mobilfunkanschlusssysteme verwendet wird, z.B. dem GPRS, UMTS und CDMA 2000. Das in vielen dieser Anwendungen verwendete Anrufsteuerungsprotokoll ist entweder das H.323 oder das SIP, die über den IP-basierten PDP-Kontext laufen. Im Falle entweder des H.323 oder des SIP modifiziert und nutzt die vorliegende Erfindung die Verbindungszustandsteuerfunktion (Call State Control Function – CSCF), die einen

Teil des 3G.IP-Baseline-Netzreferenzprotokolls bildet. Die von der CSCF ausgeführte Hauptfunktion besteht darin, dass sie entweder als H.323-Gatekeeper oder als ein SIP-Proxyserver dient.

[0012] Es ist zwingend erforderlich, dass das Kernnetz den kürzesten Routetunnel zwischen den beiden MSs erzeugt, um die Gesamtverzögerung in der Ende-zu-Ende-Übermittlung der Sprechnutzlast zu minimieren. Die vorliegende Erfindung baut einen optimierten Tunnel für die Sprechnutzlast in einer von zwei Möglichkeiten auf. Der Tunnel kann zwischen den bedienenden GRPS-Diensteknoten (SGSNs), welche jede MS bedienen, aufgebaut werden. Bei Verwendung von UMTS-Prozeduren kann alternativ eine Inter-BSC-Schnittstelle (I_{UR}) und eine BSC-zu-SGSN-Schnittstelle (I_U) dazu verwendet werden, einen Tunnel direkt zwischen den Basisstationssteuerungen (BSCs) der Funkbasisstationen (RBSs), die jede der MSs steuern, zur weiteren Optimierung und Reduzierung der Verzögerung aufzubauen. Ein ähnlicher Lösungsweg kann in CDMA 2000 zum Aufbauen von Tunnels zwischen zwei bedienenden Paketdatendiensteknoten (Packet Data Service Nodes – PDSNs) verwendet werden.

[0013] Jedoch gilt es, sich unter dem Aspekt der Anrufsteuerung mit mehreren Problemen zu befassen, bevor das System der dritten Generation mit der Übermittlung von Fernsprechrufen mit der Qualität und Rechtzeitigkeit beginnen kann, die mit den leitungsvermittelten konventionellen Systemen der zweiten Generation in Verbindung gebracht werden, z.B. den GSM-(Global System for Mobile Communications) oder ANSI-41-Zeitmultiplexzugriff-(Time Division Multiple Access – TDMA)-Systemen. Es wird beispielsweise eine Multicast-Gatekeeper-Entdeckungsnachricht von der MS an einen Proxy-Agenten (PA) gesendet, und das Anrufsteuerungsverfahren muss sicherstellen, dass nur der Betreiber im öffentlichen Mobilkommunikationsnetz (Public Land Mobile Network – PLMN) die Multicast-Gatekeeper-Entdeckungsnachricht bedient, so dass eine Anrufsteuerung durch den PLMN-Betreiber garantiert ist. Der Proxy-Agent (PA) wird in der vorliegenden Erfindung verwendet, um zu garantieren, dass die Entdeckungsnachricht nur von der PLMN-basierten CSCF empfangen und von dieser behandelt wird.

[0014] Obgleich die vorliegende Erfindung eine Methodologie zum Minimieren der Verzögerung in Anruffällen zwischen zwei IP-basierten MSs der dritten Generation, die über 3G-Sprache-über-Internetprotokoll-(VoIP)-Anrufsteuerungsprotokolle wie dem H.323 oder dem SIP laufen, implementiert, wird in der vorliegenden Beschreibung lediglich das H.323 im Detail zur Veranschaulichung der involvierten Zeichengabe betrachtet. Es versteht sich, dass dieselbe Methodologie auch auf SIP-basierte Anrufsteuerung Anwendung findet. In dem Anruf MS-zu-MS mit

Verwendung von einem oder zwei SGSNs erfordert die herkömmliche Zugriffsdesignphilosophie des GPRS, dass die IP-PDU, welche die Sprechnutzlast befördert, zumindest zum GGSN transportiert wird, bevor sie zurückgeroutet wird. In vielen Fällen, in denen MSs mit unterschiedlichen Zugriffspunktnamen (Access Point Names – APNs) und somit unterschiedlichen SGSNs involviert sind, wird die PDU automatisch an die involvierten Internetdiensteanbieter (ISPs) gesendet, und die ISPs routen den Anruf zurück durch das öffentliche IP-Netz.

[0015] Aus der Perspektive der Verzögerungsminimierung ist es zwingend erforderlich, dass die am nächsten liegende CSCF, die zu dem GPRS-Betreiber gehört, als der Anrufsteuerungsserver dient und dass der aktuelle Medienpfad durch das Kernnetz den Pfad mit der Minimalverzögerung annimmt. Die vorliegende Erfindung stellt Schutzmaßnahmen bereit, die verhindern, dass Sprach-PDUs in das öffentliche Internet umgelenkt werden oder das Kernnetz und das ISP/öffentliche IP-Netz auf zufällige Art und Weise durchlaufen, und die sicherstellen, dass für die PDU ein deutlicher Pfad bereitgestellt wird.

[0016] Systembetreiber finden es wünschenswert, Anrufsteuerungsfunktionen (d.h. die Steuerungsebene) von den eigentlichen Datenübertragungsfunktionen (d.h. die Benutzerebene) zu trennen. Der Ursprungsbetreiber kann beispielsweise den Wunsch haben, die Kontrolle über den Verbindungsaufbau beizubehalten, so dass entsprechende Abrechnungsaufzeichnungen einfacher zu erzeugen sind. Allerdings besteht bei Verbindungen der dritten Generation ein Problem in der Trennung der Steuerungsebene von der Benutzerebene. Eine Lösung besteht in der Verwendung aktueller Medienport-Nummern, um sicherzustellen, dass der Medienstrom über einen schnelleren Pfad gesendet wird, während Steuersignale wie Registrierungs-, Zugriffs- und Statussignale (Registration, Access and Status – RAS) sowie Q.931-Signale einem langsameren und verschiedenen Pfad folgen. In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Problem durch die Nutzung der logischen Kanäle gelöst, die für den Medienstrom verwendet werden, um einen verschiedenen Pfad für Benutzerdaten sicherzustellen. Auch wenn optimale Tunnels für Fernsprechrufe der dritten Generation erzeugt werden, werden integrierte Abrechnungs-CDRs an einen Abrechnungsgateway (Charging Gateway – CGW) gesendet, um eine Einziehung der durch den Tunnelaufbau verursachten Kosten sicherzustellen. Aufgrund der Reduktion der Rufaufbauverzögerung kann für diese Dienstgütern-(Quality of Service – QoS)-Verbesserung ein Aufgeld berechnet werden.

[0017] Es ist wichtig, dass für jedwede Lösung des Verzögerungsproblems keine Änderungen des Anrufsteuerungsprotokolls erforderlich sind, welches

sich in der Anwendungsschicht in der Endgeräteinrichtung (Terminal Entity – TE) der Mobilstation befindet. Mit anderen Worten sollte eine klare Trennung zwischen dem Anrufsteuerungsprotokoll in der Anwendungsschicht und dem Bitkanal erfolgen, der vom Betreiber zum Starten der Anrufsteuerungsanwendungen bereitgestellt wird. Dies wird als Trennung-der-Benutzer-und-Steuerungsebene-Ansatz bezeichnet und ist für die Bereitstellung von Echtzeitdiensten unter GPRS wesentlich. Die vorliegende Erfindung verwendet eine Funktionseinrichtung, die als Proxy-Agent (PA) bezeichnet wird, um erforderliche Mobilitätsmanagement-(MM)-Informationen während des CSCF-Entdeckungsprozesses an die CSCF zu übermitteln.

[0018] In der vorliegenden Erfindung passiert die Multicast-Gatekeeper-Entdeckungsnachricht von der MS an den PA ein MM-Informationselement an die CSCF, welches den bedienenden SGSN für die bestimmte, sich in dem Entdeckungsprozess befindende MS anzeigt. Zusätzlich werden während des Entdeckungsprozesses der SGSN der MS, die internationale Mobilfunkteilnehmererkennung (International Mobile Station Identity – IMSI) sowie die IP-Adresse vorregistriert. Dies ermöglicht es der MS, sich transparent bei der PLMN-CSCF während der Registrierung ohne die Hilfe eines Proxy-Agenten zu registrieren. Ferner ermöglicht es der CSCF, eine Aufzeichnung zu erzeugen, die (1) die MS-ISDN (die gerufene B-Nummer oder die E.164 der MS), (2) die der MS während der PDP-Kontextaktivierung zugewiesene IP-Adresse und (3) den bedienenden SGSN-IP- und/oder SS7-Punktcode enthält. Somit enthalten sämtliche CSCF-Aufzeichnungen für H.323-registrierte Kunden eine IP-Adresse, die E-164, die SGSN-Adresse sowie wahlweise die IMSI für eine verbesserte Verfolgung der MS-Aktivitäten.

[0019] Bei einer MS, die das H.323v2 oder ein besseres Gatekeeper-geroutetes Rufformat während des Rufverbindungsvorganges verwendet, wird eine Q.931-Schnellverbindungs-nachricht (Fast Connect message) mit schnellen Startparametern enthaltend das Echtzeitprotokoll (Real Time Protocol – RTP)/Medien-Socket für den rufenden Teilnehmer an die bedienende CSCF übertragen. Die RTP/Medien-Sockets des gerufenen Teilnehmers werden in jeder der Q.931-Antwortnachrichten einschließlich der Verbindungsnachricht in ähnlicher Weise zurück zum rufenden Teilnehmer übertragen. Bei MSs, die H.323v1 verwenden, werden die RTP/Medien-Sockets lediglich während des offenen logischen H.245-Kanalaustausches (H.245 open logical channel message exchange) (LCN) ausgetauscht. In sämtlichen Gatekeeper-gerouteten Anrufällen ist sich der Gatekeeper/die CSCF dieser LCN-Sockets bewusst.

[0020] In der vorliegenden Erfindung führt die CSCF wahlweise eine Analyse der B-Nummer (Rufnum-

mer) durch, um zu bestimmen, ob die B-Nummer entweder zum PLMN der CSCF oder zu einer anderen PLMN-Domäne gehört. Dies schafft die Grundlage für eine intelligentere Form von Aufenthaltsortanalyse-Multicasts (LRQ/LCF). In einigen Fällen fordert, falls vor einem Zeitablauf keine Antwort erhalten wird, die CSCF die Heimatdatei (Home Location Register – HLR) der jeweiligen MS auf, deren Aufenthaltsort und Status zu bestimmen. Diese Option ist in Fällen hilfreich, in denen von dem PLMN-Betreiber oder dem bedienenden ISP kein Multicasting verbreitet wird.

[0021] Die beiden CSCFs nutzen ebenfalls ihre Kenntnisse der Medienkanäle/-Sockets, die für die Sprechnutzlast geöffnet werden, zusammen mit ihrer Kenntnis der jeweiligen involvierten SGSNs, um einen direkten Tunnel zwischen den beiden SGSNs für diese beiden Paare von Medien-Sockets zu erzeugen. Die beiden CSCFs erzeugen auch Abrechnungsaufzeichnungen und transportieren sie zu einem Abrechnungsgateway (CGW). Der CGW integriert beide Sätze von Abrechnungsaufzeichnungen und stellt sicher, dass eine korrekte Abrechnung für den MS-zu-MS-Anruffall stattfindet.

[0022] Die [Fig. 1A–Fig. 1B](#) zeigen ein Nachrichtenfließdiagramm, das einen Nachrichtenfluss zwischen den Knoten eines paketvermittelten Mobilanschlusssystems beim Herstellen eines optimierten Tunnels gemäß einer ersten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung darstellt. In den [Fig. 1A–Fig. 1B](#) sind eine erste Mobilstation (MS1) **11** und eine zweite Mobilstation (MS2) **12**, ein erster SGSN (SGSN1) **13**, der die MS1 bedient, und ein zweiter SGSN (SGSN2) **14**, der die MS2 bedient, ein erster GGSN (GGSN1) **15** und ein zweiter GGSN (GGSN2) **16**, ein erster PA (PA1) **17** und ein zweiter PA (PA2) **18** sowie eine erste CSCF (CSCF1) **19** und eine zweite CSCF (CSCF2) **20** dargestellt. In der sich anschließenden ausführlichen Erörterung wird davon ausgegangen, dass die MS1 und die MS2 sich über zwei verschiedene Proxy-Agent-Einrichtungen bei zwei unterschiedlichen CSCFs (CSCF1 und CSCF2) registrieren. Wo zutreffend werden die Schritte für den Zugriff durch die MS1 beschrieben, werden jedoch auch für die MS2 von den entsprechenden geradzahligen Knoten **14–20** durchgeführt.

[0023] Während der PDP-Kontextaktivierung bei den Schritten **21–22** wird der PDP-Kontext in dem bedienenden GGSN1 **15** erzeugt und enthält die zugehörige SGSN-Adresse (S-Nummer), die IMSI der Mobilstation sowie die der MS1 zugewiesene IP-Adresse. Bei Schritt **23** informiert der GGSN1 den PA1 über die IMSI, die S-Nummer und die IP-Adresse der MS1 während dieses PDP-Kontextaktivierungsvorganges. Dies findet in einer neuen Nachricht statt, die als Aktualisierung-PA-Nachricht (Update PA message) bezeichnet wird. Während des CSCF-Entdeckungsvor-

ganges erfasst der PA1 die von der MS1 gesendete Entdeckungsnachricht **24** und lenkt sie an eine ausgewählte PLMN-eigene CSCF um. Der PA hängt ein Informationselement an die umgelenkte Entdeckungsnachricht **25** an, das die IMSI, die S-Nummer und die IP-Adresse der MS1 enthält.

[0024] Die CSCF erzeugt daraufhin eine Vorregistrauraufzeichnung für die MS1 enthaltend die IMSI, die IP-Adresse und den Aufenthaltsort der MS (SGSN-Adresse, S-Nummer) und sendet eine Bestätigung (Acknowledgment) **26** an den PA1 zurück. Der PA1 sendet dann die Unicast-IP-Adresse der CSCF1 bei Schritt **27** an die MS1. Bei Schritt **28** sendet das H.323-Anrufsteuerungsprotokoll eine Registrierungsanforderungs-(Registration Request – RRQ)-Nachricht von der MS1 direkt an die Unicast-Adresse der CSCF, die während des Entdeckungsvorganges erhalten wurde, und fügt die MS-ISDN (E.164) der MS1 und deren IP-Adresse ein. Die CSCF überprüft daraufhin ihre Datenbank, um zu bestimmen, ob eine Vorregistrierung stattfand, und, wenn dies der Fall ist, erweitert ihre Aufzeichnung für die MS1 dahingehend, dass diese das MS-IP, die E.164 (MS-ISDN) mit der IP-Adresse des bedienenden SGSN enthält. Dies ermöglicht es der CSCF, die MS1 auch über den Aufenthaltsort zu verfolgen. Die CSCF informiert die HLR der MS1 wahlweise über die Registrierung.

[0025] Dieselbe Ereignisreihenfolge findet für die MS2 statt, welche den PA2 dazu verwendet, die CSCF2 zu entdecken um sich dann bei der CSCF2 mit den Angaben ihrer IP-Adresse, ihrer SGSN-Nummer und der E.164 zu registrieren. Jede CSCF verfügt dann über einen PDP-Kontext wie bei Schritt **31** bezeichnet. Eine Registrierungsbestätigungs-(Registration Confirm – RCF)-Nachricht **29** wird dann von jeder CSCF an ihre jeweilige MS gesendet.

[0026] Die MS1 tätigt den Anruf an die MS2 durch Senden einer Zulassungsanforderungs(Admission Request – ARQ)-Nachricht **31** enthaltend die E.164 der MS2 an die CSCF1. Die CSCF1 führt wahlweise eine B-Nummernanalyse durch, um den PLMN-Betreiber zu bestimmen, zu dem die gerufene Nummer gehört. Eine Aufenthaltsanforderung (Location Request – LRQ) **32** wird dann von der CSCF1 an die CSCF2 geroutet und kann auch mittels Unicasting an die HLR gesendet werden. Die CSCF kann wahlweise ein traditionelles LRQ-Multicast an sämtliche Gatekeeper mit Klasse-D-Adressen senden oder kann die LRQ an eine kleinere Teilmenge von Gatekeepern mittels Multicasting senden, z.B. an eine spezielle Gruppe umfassend PLMN-eigene Gatekeeper. Multicasting an eine kleiner Teilmenge ist effizienter als das Multicasting an die ursprüngliche Klasse-D-Gruppe sämtlicher Gatekeeper weltweit. In jedem Fall enthält die LRQ die Adresse des bedienenden SGSN der MS1 (S1-Nummer) in dem nicht stan-

dardmäßigen Dateninformationselement der Nachricht.

[0027] Da die MS2 bei der CSCF2 registriert ist, antwortet die CSCF2 auf die LRQ mit einer Aufenthaltsortbestätigungs-(Location Confirm – LCF)-Nachricht **33**, welche die E.164 sowie die CSCF2-Transportadresse enthält. Hierdurch wird das vom Gatekeeper geroutete Modell der Anrufsteuerung aufrechterhalten. Die LCF enthält die Adresse des bedienenden SGSN (S2-Nummer) in dem nicht standardmäßigen Datenfeld. Die beiden CSCFs zeichnen die SGSN-Adresse der anderen MS in einem neuen Bestehende-Verbindung-Informationselement (Call in Progress information element) innerhalb der Datenbank. Die CSCF1 sendet dann eine Zulassungsbestätigungs(Admission Confirm – ACF)-Nachricht **34** enthaltend ihre Transportadresse sowie weitere Angaben an die MS1 zurück.

[0028] Die MS1 sendet eine Q.931-Nachricht für den Aufbau einer schnellen Verbindung (Q.931 Setup Fast Connect Message) **35** an die CSCF1, enthaltend eine Sequenz offener logischer Kanalstrukturen (openLogicalChannel structures), welche die Medienkanäle beschreiben, auf denen gemäß Vorschlag der MS1 Medien an die bedienende CSCF (CSCF1) für das H.323v2 oder ein besseres zu senden oder empfangen sind. Unterstützt die MS1 lediglich das H.323v1, so wartet die CSCF alternativ auf die Beendigung der offenen logischen H.245-Kanalnachrichten (H.245 Open Logical Channel messages), um die Sockets zu bestimmen, die von der MS1 für die Übertragung und den Empfang von Medien verwendet werden. Bei **36** leitet die CSCF1 die Q.931-Nachricht für den Aufbau einer schnellen Verbindung an die CSCF2 weiter, und die CSCF2 leitet die Nachricht für den Aufbau einer schnellen Verbindung bei **37** weiter an die MS2. Das Verfahren geht dann zur [Fig. 1B](#) über.

[0029] Bei Schritt **41** initiiert die MS2 einen Zulassungsanforderungs-(ARQ)/Zulassungsbestätigungs-(ACF)-Austausch mit der CSCF2 für das H.323v2 oder ein besseres. Die MS2 sendet eine Schnellstartnachricht (fastStart message) an die CSCF2 entweder in „Q.931 Alerting“ oder „Connect“ und wählt einen Medienkanal aus den von der MS1 gesendeten Vorschlägen aus. Die CSCF2 leitet diese Nachricht bei **42** an die CSCF1 und dann an die MS1 bei **43** weiter. Bei H.323v1 zeichnen alternativ beide CSCFs die Medienkanäle auf, die von den beiden MSs in offenen logischen H.245-Kanalnachrichten (H.245 open logical channel messages) verwendet werden. Der Gatekeeper des rufenden Teilnehmers, CSCF1, wird zum Anker für einen optimierten Tunnelaufbau zwischen den beiden SGSNs.

[0030] Jede der CSCFs kennt dann die logischen Kanäle (Logical Channels – LCNs), über welche die

Umlenkung fließen wird, wie bei **44** angegeben. Die MS2 sendet dann bei **45** eine Verbindungsnachricht an die CSCF2, die die Nachricht bei **46** an den CSCF1 und bei **47** an die MS1 weiterleitet. Der CSCF1 sendet dann eine neue Nachricht, die als die Offener-Inter-SGSN-Tunnel-Nachricht **48** bezeichnet wird, an den SGSN1. Die in dieser Nachricht enthaltenen Informationselemente umfassen die Medienkanäle der MS für die Sprechnutzlast sowohl für die MS1 als auch die MS2 (LCN1 und LCN2) zusammen mit der SGSN1-Nummer, der SGSN2-Nummer, der IMSI und der IP-Adresse. Die CSCF1 überprüft das Bestehende-Verbindung-Informationselement, um die SGSN2-Nummer zu bestimmen.

[0031] Der SGSN1 prüft den PDP-Kontextstatus anhand der IMSI. Ist diese gültig, so erzeugt der SGSN1 eine neue GTP-Zeichengabenachricht, die als die Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Nachricht **49** bezeichnet wird, mittels Verwendung eines Nachrichtentyps, wie einen Dezimalwert zwischen **38** und **47**, wie in GSM 09.60 beschrieben. Die Informationselemente, die in der Offener-Inter-SGSN-Tunnel-Nachricht (Open Inter-SGSN Tunnel message) enthalten sind, werden an den bedienenden SGSN in der GTP-Nachricht als private Erweiterungsinformationselemente weitergeleitet, wie in GSM 09.60 beschrieben. Die Informationselemente enthalten mindestens die IMSIs der beiden MMs, die Medienport-Nummern sowie die Adresse des SGSN2. Wird vom SGSN1 die neue GTP-Nachricht empfangen, so prüft der SGSN1 die Existenz eines MM-Kontexts und eines PDP-Kontexts und erzeugt anschließend eine neue GTP-Nachricht, die als Echtzeit-Tunnelaufbau-Anforderungsnachricht (Real Time Tunnel Build Request message) **51** bezeichnet wird und die Medienkanalnummern, die IMSIs sowie den PDP-Kontext enthält. Die Echtzeit-Tunnelaufbau-Anforderungsnachricht wird dann an den SGSN2 gesendet. Der SGSN2 prüft, dass der MM-Kontext und der PDP-Kontext bezogen auf die MS2 vorliegen und sendet in diesem Fall eine Echtzeit-Tunnelaufbau-Anforderungsbestätigungsnachricht (Real Time Tunnel Build Request Acknowledgment message) **52** zurück an den SGSN1.

[0032] Bei **53** wird daraufhin ein bidirektionaler Tunnel zwischen dem SGSN1 und dem SGSN2 zum direkten Routing einer Nutzlast von den RTP-Medien-Sockets für die MS1 und die MS2 erzeugt. Der Anker SGSN1 sendet eine GTP-Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Bestätigungsnachricht (Create Optimal Tunnel Acknowledgment message) **54** an den SGSN1, in der bestätigt wird, dass der Tunnel nun erzeugt wird. Der SGSN1 sendet dann eine Offener-Inter-SGSN-Tunnel-Bestätigungsnachricht (Open Inter-SGSN Tunnel Acknowledgment message) **55** an die CSCF1, in welcher der optimierte Tunnel bestätigt wird. Die CSCF1 informiert bei **56** die CSCF2 über die Erzeugung des Tunnels, welche wiederum bei **57**

den GGSN2 und bei **58** den SGSN2 informiert.

[0033] Abrechnungs-CDRs können nun von beiden der SGSNs oder der CSCFs erzeugt und an einen (nicht dargestellten) Abrechnungsgateway gesendet werden. Sämtlicher weiterer Verkehr von der MS1 und der MS2 wird an deren jeweilige GGSNs weitergeleitet.

[0034] Während einer Inter-SGSN-Routingbereich-Aktualisierung (Inter-SGSN Routing Area Update) umfasst die SGSN-Kontext-Übertragung von dem alten SGSN an den neuen SGSN Informationselemente zum Erzeugen eines neuen Tunnels. Bewegt sich beispielsweise die MS1 von einem ersten SGSN, wie dem SGSN1, zu einem zweiten SGSN, wie dem SGSN3, während die MS2 beim SGSN2 verbleibt, so werden sämtliche Medienport-Informationen ebenfalls vom SGSN1 an den SGSN3 übertragen, und der SGSN3 wird zum Anker für die Erzeugung eines neuen Tunnels mit dem SGSN2, um das Medien-Routing zu optimieren. Der Tunnel bleibt so lange aktiv, bis einer der Teilnehmer eine Trennungsanforderungs-(Disconnect Request – DRQ)-Nachricht an eine der CSCFs sendet. Zu diesem Zeitpunkt werden Signale an beide GGSNs, SGSNs und den Abrechnungsgateway gesendet, um das optimierte Weiterleiten der PDUs sowie das Berechnen für diesen speziellen Pfad zu stoppen.

[0035] Die [Fig. 2](#) ist ein Nachrichtenfließdiagramm, das einen Nachrichtenfluss zwischen den Knoten eines paketvermittelten Mobilanschlusssystem beim Herstellen eines optimierten Tunnels gemäß einer zweiten Ausführungsform des Verfahrens der vorliegenden Erfindung darstellt. Die Abläufe sind dieselben, wie die in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) für die Schritte **21–49** gezeigten. Der Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Nachricht **49** folgend verwendet der SGSN1 UMTS-Verfahren zum Aufbau eines Tunnels direkt zwischen der Basisstationssteuerung, die die MS1 (BSC1) **61** bedient, und der Basisstationssteuerung, die die MS2 (BSC2) **62** bedient. Durch Verwendung eines einer weichen Umschaltung ähnlichen Verfahrens verwenden die BSCs eine Inter-BSC-Schnittstelle (I_{UR}) sowie eine BSC-zu-SGSN-Schnittstelle (I_U), um den Inter-BSC-Tunnel herzustellen.

[0036] Bei Schritt **63** sendet der SGSN1 eine I_U -Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Nachricht an die BSC1. Die BSC1 sendet dann eine I_{UR} -Echtzeit-Tunnelaufbau-Anforderungsnachricht **64** an die BSC2. Die BSC2 sendet bei **65** ein Bestätigung zurück, und es wird der bidirektionale Tunnel zwischen den BSCs bei **66** hergestellt. Dies sorgt für eine weitere Optimierung und Reduzierung von Rufaufbauverzögerungen. Die BSC1 sendet dann eine I_U -Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Bestätigungsnachricht **67** an den SGSN1. Der SGSN1 sendet eine GTP-Erzeuge-Optimalen-Tunnel-Bestätigungsnachricht **68** an den

GGSN1, in der bestätigt wird, dann der Tunnel nun erzeugt wird. Der GGSN1 sendet dann eine Offener-Inter-SGSN-Tunnel-Bestätigungsnachricht **69** an die CSCF1, in der der optimierte Tunnel bestätigt wird. Die CSCF1 informiert bei **71** die CSCF2 über die Erzeugung des Tunnels, welche wiederum bei **72** den GGSN2 und bei **73** den SGSN2 informiert.

[0037] Auf diese Weise erlaubt die vorliegende Erfindung die Trennung von Steuerungs- und Benutzerebenen für sämtliche Anrufälle der dritten Generation, wodurch das Aufbauen eines optimierten Pfades lediglich für Sprache ermöglicht wird. Die Erfindung sorgt für die Reduktion der Verzögerung und die vollständige Kontrolle über das Abrechnen und die Anrufsteuerung durch den PLMN-Betreiber.

[0038] Somit wird davon ausgegangen, dass die Funktion und der Aufbau der vorliegenden Erfindung aus der obigen Beschreibung hervorgeht. Während das gezeigte und beschriebene Mobilendgerät und Verfahren als bevorzugt gekennzeichnet ist, ist es offensichtlich, dass unterschiedliche Änderungen und Modifikationen vorgenommen werden können, ohne dass dabei vom Umfang der in den sich anschließenden Ansprüchen definierten Erfindung abgewichen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Anrufsteuerung in einem Funktelekommunikationsnetz mit einem paketvermittelten Mobilfunkanschlusssystem, umfassend eine erste Funkbasisstation (Radio Base Station) RBS mit einer ersten Basisstationssteuerung (Base Station Controller) BSC (**61**), die eine erste Internetprotokoll-(IP)-basierte Mobilstation MS (**11**) bedient, und eine zweite RBS mit einer zweiten BSC (**62**), die eine zweite IP-basierte MS (**12**) bedient, und wobei paketbasierte Inter-BSC-Links definiert sind und das Verfahren zur Anrufsteuerung, welches Verzögerungen beim Starten eines Fernsprechrufes von der ersten MS (**11**) an die zweite MS (**12**) minimiert, gekennzeichnet ist durch die Schritte:

Verhindern, dass Sprechverkehr an einen Internetdiensteanbieter (Internet Service Provider) ISP geroutet wird; und

Aufbauen eines optimierten Pfades für Sprechverkehr von der ersten MS (**11**) an die zweite MS (**12**) durch Erzeugen (**66'**) eines kürzesten Routetunnels zwischen der ersten BSC (**61**) und der zweiten BSC (**62**), der verhindert, dass der Anruf auf zufällige Art und Weise vom ISP geroutet wird.

2. Verfahren zur Anrufsteuerung in einem Funktelekommunikationsnetz mit einem paketvermittelten Mobilfunkanschlusssystem, umfassend einen ersten bedienenden GPRS-(General Packet Radio Service)-Diensteknoten (service node) SGSN (**13**), der eine erste Internetprotokoll-(IP)-basierte Mobilstation

MS (11) bedient, und einen zweiten SGSN (14), der eine zweite IP-basierte MS (12) bedient, wobei das Verfahren zur Anrufsteuerung, welches Verzögerungen beim Starten eines Fernsprechrufes von der ersten MS (11) an die zweite MS (12) minimiert, gekennzeichnet ist durch die Schritte:

Verhindern, dass Sprechverkehr an einen Internetdiensteanbieter ISP geroutet wird; und

Aufbauen eines optimierten Pfades für Sprechverkehr von der ersten MS (11) an die zweite MS (12) durch Erzeugen (53') eines kürzesten Routetunnels zwischen dem ersten SGSN (13) und dem zweiten SGSN (14), der verhindert, dass der Anruf auf zufällige Art und Weise vom ISP geroutet wird.

3. Verfahren zur Anrufsteuerung nach Anspruch 2, wobei der Schritt des Verhinderns, dass Sprechverkehr an einen ISP geroutet wird, die Schritte umfasst:

Implementieren in dem Funktelekommunikationsnetz einer Verbindungszustandsteuerfunktion (Call State Control Function) CSCF, die jeder MS zugeordnet ist, um als ein Gatekeeper zu dienen;

Umleiten einer Entdeckungsnachricht, die von der ersten MS (11) an einen Gateway-GPRS-Diensteknoten GGSN gesendet wird, an die CSCF;

Übermitteln einer Mobilitätsmanagementinformation für die erste MS (11) an deren zugeordnete CSCF; und

Übermitteln einer Sprechnutzlastmedienkanalinformation zwischen der CSCF, die der ersten MS (11) zugeordnet ist, und der CSCF, die der zweiten MS (12) zugeordnet ist, so dass die Sprechnutzlast nicht an den GGSN geroutet wird.

4. Verfahren zur Anrufsteuerung nach Anspruch 3, weiterhin umfassend die Schritte:

Erzeugen von Sätzen von Abrechnungsaufzeichnungen durch die ersten und zweiten CSCFs;

Transportieren der Abrechnungsaufzeichnungen zu einem Abrechnungsgateway CGW;

Integrieren, durch den CGW, beider Sätze von Abrechnungsaufzeichnungen zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Gebührenverrechnung für den MS-zu-MS-Anruf.

5. Verfahren zur Anrufsteuerung nach Anspruch 3, weiterhin umfassend den Schritt des Durchführens durch die CSCF einer Analyse der gerufenen Nummer, um zu bestimmen, ob die gerufene Nummer dem eigenen Netz der CSCF oder einem anderen Netz angehört.

6. Verfahren zur Anrufsteuerung nach Anspruch 5, wobei der Schritt des Durchführens einer Analyse der gerufenen Nummer das Senden einer Aufenthaltsortabfrage an die Heimatdatei (Home Location Register) HLR der gerufenen MS umfasst.

7. Funktelekommunikationsnetz mit einem paket-

vermittelten Mobilfunkanschlusssystem, umfassend: eine erste Funkbasisstation RBS, die ausgestaltet ist, eine erste Internetprotokoll-(IP)-basierte Mobilstation MS (11) zu bedienen;

eine erste Basisstationssteuerung BSC (61), die ausgestaltet ist, die erste RBS zu steuern;

eine zweite RBS, die ausgestaltet ist, eine zweite IP-basierte Mobilstation MS (12) zu bedienen; und

eine zweite BSC (62), die ausgestaltet ist, die zweite RBS zu steuern; und wobei paketbasierte Inter-BSC-Links definiert sind; dadurch gekennzeichnet, dass

das Netz ausgestaltet ist zu verhindern, dass Sprechverkehr eines Anrufes zwischen der ersten MS (11) und der zweiten MS (12) an einen Internetdiensteanbieter ISP geroutet wird, durch Aufbauen eines optimierten Pfades für Sprechverkehr von der ersten MS (11) an die zweite MS (12) durch Erzeugen eines kürzesten Routetunnels zwischen der ersten BSC (61) und der zweiten BSC (62), wobei der Tunnel ausgestaltet ist zu verhindern, dass der Anruf auf zufällige Art und Weise vom ISP geroutet wird.

8. Funktelekommunikationsnetz mit einem paketvermittelten Mobilfunkanschlusssystem, umfassend: einen ersten bedienenden GPRS-Diensteknoten SGSN (13), der ausgestaltet ist, eine erste Internetprotokoll-(IP)-basierte Mobilstation MS (11) zu bedienen; und

einen zweiten SGSN (14), der ausgestaltet ist, eine zweite IP-basierte MS (12) zu bedienen;

dadurch gekennzeichnet, dass

das Netz ausgestaltet ist zu verhindern, dass Sprechverkehr eines Anrufes zwischen der ersten MS (11) und der zweiten MS (12) an einen Internetdiensteanbieter ISP geroutet wird, durch Aufbauen eines optimierten Pfades für Sprechverkehr von der ersten MS (11) an die zweite MS (12) durch Erzeugen eines kürzesten Routetunnels zwischen dem ersten SGSN (13) und dem zweiten SGSN (14), wobei der Tunnel ausgestaltet ist zu verhindern, dass der Anruf auf zufällige Art und Weise vom ISP geroutet wird.

9. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 8, weiterhin umfassend:

eine erste Verbindungszustandsteuerfunktion CSCF, die der ersten MS (11) zugeordnet ist; und

eine zweite CSCF, die der zweiten MS (12) zugeordnet ist; und

wobei die ersten und zweiten CSCFs als Gatekeeper dienen; und

wobei das Netz zum Verhindern, dass der Sprechverkehr an einen ISP geroutet wird, ausgestaltet ist, eine Entdeckungsnachricht, die von der ersten MS (11) an einen Gateway-GPRS-Diensteknoten GGSN gesendet wird, an die erste CSCF umzuleiten, wobei das Netz ausgestaltet ist, eine Mobilitätsmanagementinformation für die erste MS (11) an die erste CSCF zu übertragen, und wobei die erste CSCF ausgestaltet ist, Sprechnutzlastmedienkanalinformation an die

zweite CSCF zu senden, so dass die Sprechnutzlast nicht an den GGSN geroutet wird.

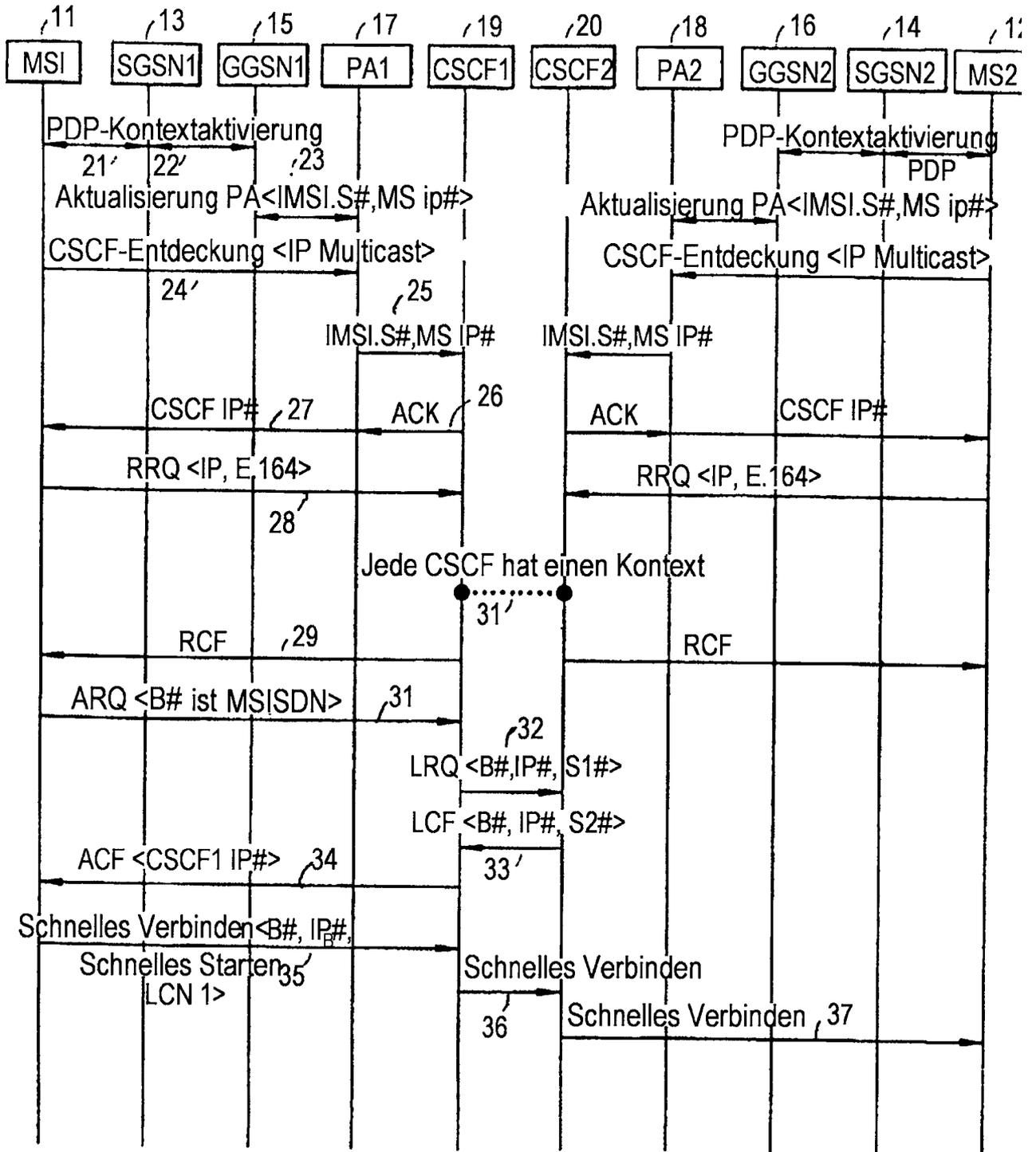
10. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 9, weiterhin umfassend:
einen Abrechnungsgateway;
wobei die ersten und zweiten CSCFs jeweils ausgestaltet sind, mindestens einen Satz von Abrechnungsaufzeichnungen zu erzeugen und die Sätze von Abrechnungsaufzeichnungen an den CGW zu übertragen, der ausgestaltet ist, die Sätze von Abrechnungsaufzeichnungen von der ersten und zweiten CSCF zu integrieren, um eine ordnungsgemäße Gebührenverrechnung für den MS-zu-MS-Anruf sicherzustellen.

11. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 9, wobei eine der ersten und zweiten CSCFs ausgestaltet ist, eine Analyse der gerufenen Nummer durchzuführen, um zu bestimmen, ob eine gerufene Nummer des Anrufes derjenigen des eigenen Netzes der ersten und zweiten CSCFs oder eines anderen Netzes angehört.

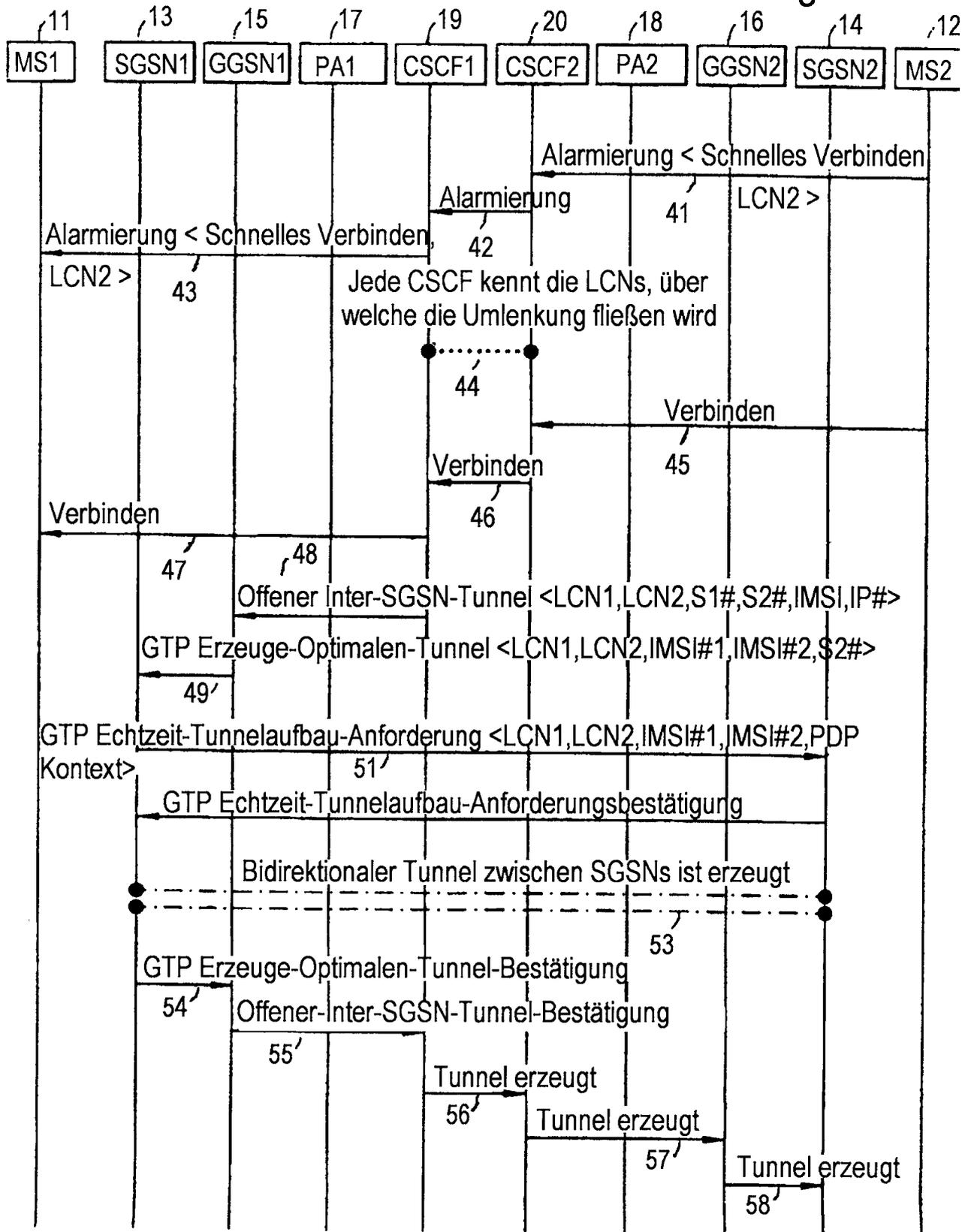
12. Funktelekommunikationsnetz nach Anspruch 11, wobei zum Durchführen der Analyse der gerufenen Nummer die CSCF ausgestaltet ist, eine Aufenthaltsortabfrage an die Heimatdatei HLR der gerufenen MS zu senden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Figur 1A



Figur 1B



Figur 2

