



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 992 T2** 2008.12.04

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 411 690 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 992.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 396 095.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.04.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **12.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **H04L 12/56** (2006.01)
H04Q 7/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

20021869 **18.10.2002** **FI**

(73) Patentinhaber:

Nokia Corp., Espoo, FI

(74) Vertreter:

Becker, Kurig, Straus, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

Forssell, Mika, 02300 Espoo, FI

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Übertragen von GPRS Datenpaketen aus unterschiedlichen PDP Kontexten ge-
mäss ihrer relativen Priorität**

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

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Übertragen von Daten über eine Funkschnittstelle in General Packet Radio System (GRPS) Netzen.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In drahtlosen Telekommunikationssystemen wird Systeminformation über die Funkschnittstelle zwischen einer sendenden und/oder empfangenden Kommunikationsvorrichtung und einem Kommunikationsnetz übertragen. In General Packet Radio System (GPRS) Netzen, wie GPRS, verbesserte GPRS (EGPRS) und GSM Enhanced Data rate for Global Evolution (EDGE) Funkzugangnetzen (GERAN) wurden Anstrengungen unternommen, die Qualität der Datenübertragung und somit die Dienstgüte (QoS) zu verbessern. Der Ausdruck GPRS bezieht sich auch auf EGPRS, GERAN und andere Verbesserungen des GPRS in der vorliegenden Anmeldung.

[0003] Eine Mobilstation (MS), ein Basisstationsuntersystem (BSS), das eine Basissendeempfangestation (BTS) und eine Basisstationssteuerung (BSC), die eine Paketsteuereinheit (PCU) und einen bedienenden GPRS-Unterstützungsknoten (SGSN) einschließt, sind die Hauptkomponenten der GPRS-Architektur für eine Kommunikation zwischen einer Endgerätvorrichtung und dem GPRS-Netz. Ein Gateway-GPRS-Unterstützungsknoten (GGSN) ermöglicht eine Datenübertragung zwischen dem GPRS-Netz und externen Datennetzen, wie dem Internet. Ein oder mehrere GGSNs sind mit einem SGSN über ein auf dem Internetprotokoll (IP) basierendes GPRS-Hauptnetz verbunden. Wenn die MS mit externen Datennetzen kommuniziert, arbeitet der GGSN als ein IP-Router zwischen einer MS und dem externen Netz. Paketdatenkanäle (PDCH) werden als physikalische Kanäle für die Paketdatenübertragung im GPRS verwendet. Um Benutzerdaten, das sind Daten, die nicht von der GPRS-Protokollen erzeugt werden, zu übertragen, wird ein Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext erzeugt. Alle Nachrichten, die die PDP Kontextnachrichten einschließen, werden unter Verwendung eines temporären Blockflusses (Temporary Block Flow, TBF) zwischen einer MS und einem GRPS-Netz übertragen.

[0004] Das Logical Link Control (LLC) Protokoll wird verwendet, um Daten zwischen einer MS und einem SGSN im GPRS-Netz zu übertragen. Die technischen Spezifikationen des LLC-Schicht-Protokolls, die für die Paketdatenübertragung (PDT) zwischen einer MS und einem SGSN zu verwenden sind, sind im Dokument 3GPP TS 44 064 V 4.3.0 (2002-3) [1] definiert. Die LLC-Schicht ist unabhängig von dem zugrunde liegenden Funkschnittstellenprotokoll. Die

LLC-Protokollschicht besteht aus Logical Link Management Entities (LLME), Logical Link Entities (LLE) und einem Multiplexverfahren. Eine LLE ist die Protokollzustandsmaschine der LLC-Schicht, die eine logische Verbindung (logical link connection) steuert.

[0005] Die LLC-Schicht arbeitet über einer Funkverbindungssteuerschicht (RLC) auf der Seite der MS und über einer Basisstations-Untersystem-GPRS-Protokollschicht (BSSGP) auf der Seite des SGSN. Über der LLC-Schicht befindet sich eine SubNetwork Dependent Convergence (SNDC) Protokollschicht, die die Übertragung der Benutzerdaten Network Layer Packet Dateneinheit (N-PDU) zwischen einer MS und dem SGSN steuert. Über der LLC-Schicht befindet sich auch eine GPRS Mobilitätsverwaltungsprotokollschicht (GPRS Mobility Management, GMM), die die Dienste der LLC-Schicht verwendet, um Nachrichten zwischen einer MS und einem SGSN zu übertragen.

[0006] Eine MAC (Media Access Control) Protokollschicht befindet sich unter einer RLC-Schicht auf der Seite der MS. Sie definiert die Verfahren, die es mehreren MS ermöglichen, eine gemeinsamen Funkschnittstelle zu teilen, und sie erlaubt es einer MS mehrere physikalische Kanäle parallel auf der MS-Seite des GPRS-Netzes zu verwenden. Die MAC liefert auch die Schlichtung zwischen mehreren MSs, die gleichzeitig versuchen, auf eine Funkschnittstelle zuzugreifen.

[0007] Ein RLC/MAC Schichtprotokoll des GPRS ist im Dokument 3GPP TS 44 060 V4.5.0 (2002-02) [2] beschrieben. Ein RLC/MAC-Block ist eine Protokoll-dateneinheit, die zwischen RLC/MAC-Einheiten ausgetauscht wird, und ein RLC/MAC-Steuerblock ist ein Teil eines RLC/MAC-Blocks, der eine Steuernachricht zwischen RLC/MAC-Einheiten befördert, oder der RLC-Datenblock ist ein Teil eines RLC/MAC-Blocks, der Benutzerdaten oder Signalisierungsdaten der oberen Schichten befördert. Die RLC-Schicht definiert die Verfahren für die Segmentierung und Wiederzusammensetzung der LLC PDUs in RLC/MAC-Blöcke, und die RLC-Schicht liefert auch eine Verbindungsadaption. Die RLC/MAC ist für das Übertragen der LLC PDUs über die Funkschnittstelle unter Verwendung eines temporären Blockflusses (TBF) verantwortlich, bei dem es sich um eine physikalische Funkverbindung handelt, die die einseitig gerichtete Übertragung von LLC PDUs zwischen einer MS und dem Netz unterstützt. Eine LLC PDU enthält Benutzerdaten oder sich auf das GPRS-Protokoll beziehende Signalisierungsnachrichten, wie eine GMM-Signalisierungsnachricht (GMM/SM). Eine MS kann einen Aufwärtsverbindungs-TBF (UL TBF), einen Abwärtsverbindungs-TBF (DL TBF) oder einen zu jeder Zeit errichteten Aufwärtsverbindungs- und Abwärtsverbindungs-

dungs-TBF besitzen. Wenn ein Übertragungsmodus der LLC PDUs endet, sowohl in der Aufwärtsverbindungsrichtung als auch der Abwärtsverbindungsrichtung, wird der entsprechende TBF ausgelöst, und die MS kehrt in den Paketruhemodus zurück. Wenn ein Übertragungsmodus der LLC PDUs endet, aber es eine andauernde LLC PDU Übertragung zur anderen Richtung gibt, bleibt die MS im Übertragungsmodus.

[0008] Ein TBF kann RLC-Datenblöcke gleichzeitig in nur einem RLC-Modus befördern. Dies bedeutet, wenn man in Sequenz LLC PDUs überträgt unter Verwendung verschiedener RLC-Moden (ACK oder UNACK), muss ein vorheriger TBF ausgelöst werden, und ein neuer TBF muss für einen neuen RLC-Modus aufgebaut werden. Die LLC ist für die Verwendung mit sowohl einer bestätigten (LLC ACK) als auch einer unbestätigten (LLC UNACK) Datenübertragung vorgesehen, und die RLC/MAC unterstützt sowohl den RLC-ACK-Modus als auch den RLC-UNACK-Modus. Die LLC-Moden und die RLC-Moden sind unabhängig voneinander. Im LLC ACK Modus liefert die LLC einen zuverlässigen Dienst mit einer Lieferung in der Reihenfolge, aber im LLC UNACK Modus garantiert die LLC keine Lieferung in der Reihenfolge. Im RLC ACK Modus verwendet die RLC erneute Übertragungen, um eine fehlerfreie Übertragung zu garantieren, und im RLC UNACK Modus werden keine erneuten Übertragungen verwendet. In beiden Moden sagt die RLC/MAC-Spezifikation, dass die PDUs der höheren Schicht in der Reihenfolge geliefert werden sollen, in der sie von den oberen Schichten empfangen werden. Im RLC UNACK Modus kann ein verlorener RLC Datenblock zu einem Verwerfen der gesamten LLC PDU auf der empfangenden Seite führen. Im RLC ACK Modus erlauben Prozeduren mit einer Rückwärtsfehlerkorrektur (Backward Error Correction, BEC) die selektive erneute Übertragung nicht erfolgreich gelieferter RLC/MAC-Blöcke.

[0009] Gemäß der technischen Spezifikation 3GPP TS 44 064 V 4.3.0 [1] soll die RLC die LLC PDUs, die von den höheren Schichten empfangen werden, in derselben Reihenfolge liefern, wie sie von den höheren Schichten empfangen wurden. Dies bedeutet dass die LLC PDUs in derselben Reihenfolge geliefert werden, wie sie von den höheren Schichten (das ist die LLC-Schicht) empfangen werden, unabhängig von der Tatsache, dass einige LLC PDUs beispielsweise eine höhere Priorität als andere LLC PDUs haben können. Dies stellt ein großes Problem dar, wenn beispielsweise Echtzeitdaten oder andere auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Daten über die Funkschnittstelle übertragen werden, da auch diese Daten, trotz ihrer hohen Priorität, die Übertragungswarteschlange für eine Lieferung in der Reihenfolge einhalten müssen. Dies kann die QoS der Anwendung beeinträchtigen.

[0010] Die LLC erlaubt die Datenübertragung mit verschiedenen Dienstkriterien, so dass Datenübertragungen hoher Priorität Vorrang gegenüber Datenübertragung niedrigerer Priorität zur selben MS erhalten. Eine LLC PDU weist gewisse QoS-Eigenschaften auf, die den RLC-Modus, die Priorität, den Durchsatz, etc. betreffen. Wenn Streaming-Daten oder anderswie für eine Verzögerung empfindliche Daten, wie Sprache, über das GPRS-Netz übertragen werden, sollten sie beispielsweise vor Best-Effort-Daten, wie FTP-Daten (File Transfer Protokoll) oder ein Websurfen, geliefert werden, um die QoS zu gewährleisten. Ansonsten leidet der Dienst unter schlechter Qualität. Neuerdings steigt das Interesse für die Übertragung von auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Daten über das GPRS-Netz.

[0011] Das Dokument WO 99/48310 offenbart, dass in einem mobilen Kommunikationssystem jedes Datenpaket ausgelegt ist, um einen QoS-Parameter zu befördern, und die Zeitsteuerung und die Strukturierung der Übertragung der Datenpakete erfolgt gemäß dieser QoS-Information in den Paketen innerhalb der Grenzen, die durch den PDP-Kontext festgelegt werden. Die QoS-Information umfasst Prioritätsinformation und Verkehrstypinformation, und die Prioritätsinformation definiert die Reihenfolge, in der Datenpakete gehandhabt oder verworfen werden sollen. Auch kann die Zuverlässigkeit direkt mit der QoS-Information verknüpft werden. Die Datenpakete werden im mobilen Netz auf der Basis der Zuverlässigkeit und der QoS-Information gemultiplext. Die QoS-Information in Datenpaketen kann nur innerhalb des in Frage stehenden PDP-Kontexts relevant sein, und sie wird nur in Bezug auf das QoS-Profil des PDP-Kontexts berücksichtigt.

[0012] Gemäß dem Dokument WO 99/48310 werden auf einer GPRS-Protokollschicht Datenpakete von einer höheren Protokollschicht empfangen, und jedes Datenpaket trägt QoS-Information und gehört zu einem PDP-Kontext. Jedes Datenpaket wird weiter von der GPRS-Protokollschicht in der Reihenfolge seiner Ankunft von der höheren Protokollschicht befördert oder es wird im Fall einer Netzverstopfung verworfen.

[0013] Es wird nun ein Beispiel angegeben, um den aktuellen Stand der Technik zu beschreiben. Man nehme an, dass die RLC/MAC der MS zuerst drei kurze LLC PDUs von einer auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Anwendung empfängt, die unter Verwendung des RLC UNACK Modus zu übertragen sind. Danach empfängt die RLC/MAC zwei lange LLC PDUS, von beispielsweise jeweils 1500 Oktetten, die FTP-Daten enthalten, die unter Verwendung des RLC ACK Modus übertragen werden müssen. Danach empfängt die RLC/MAC wieder drei kurze LLC PDUs von der auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Anwendung, die unter Verwendung

des RLC UNACK Modus übertragen werden müssen. Wenn man einen Übertragungsmodus vom RLC UNACK Modus in den RLC ACK Modus ändert, so wird zuerst ein existierende TBF ausgelöst, dann wird ein neuer TBF aufgebaut, und dann werden die LLC PDUs des FTP-Verkehrs in RLC-Datenblöcken übertragen. Danach wird der Übertragungsmodus wieder vom RLC ACK Modus in den RLC UNACK Modus geändert, indem man den existierenden TBF auslöst und einen neuen TBF aufbaut, und dann kann eine Übertragung der Datenpakete der auf eine Verzögerung empfindlich reagierenden Anwendung sich fortsetzen. Die Zeit, die benötigt wird, um LLC PDUs des FTP-Verkehrs in den RLC-Datenblöcken zu übertragen, hängt von der Anzahl der verknüpften Aufwärtsverbindungs-PDCHs ab. Die vergangene Zeit hängt auch von einem Kanalkodierschema ab, das verwendet wird, um RLC-Datenblöcke über die Funkschnittstelle zu übertragen, und wie häufig der TBF angewiesen wird, Erlaubnisse (permissions) zu senden. In diesem Beispiel kann eine Übertragung von zwei 1500 Oktetten langen LLC PDUs im RLC ACK Modus zwischen verzögerungsempfindlichen Datenpaketen, mehrere Sekunden benötigen. Die Lücke von mehreren Sekunden wird dazu führen, dass die auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Anwendung wesentlich an der FTP-Übertragung leidet.

[0014] Die Lücke von mehreren Sekunden wird dazu führen, dass eine Übertragung von Echtzeit LLC PDUs von Anwendungen, die ein Streaming verwenden, oder anderen verzögerungsempfindlichen Daten durch eine Übertragung von Nichtechtzeit LLC PDUs von Anwendungen, die das FTP verwenden, oder anderen Best Effort Daten gemäß den aktuellen Spezifikationen blockiert wird. Im Falle einer Sprachanwendung wird die Qualität der Konversation unakzeptabel. Aus dem Vorangehenden folgt, dass das aktuelle GPRS-Netz nicht fähig ist, auf eine Übertragungsverzögerung empfindlich reagierende Daten über die Funkschnittstelle zu übertragen.

[0015] Es gibt signifikante Probleme beim Stand der Technik bei der Übertragung verzögerungsempfindlicher Daten über das GPRS-Netz. Ein Grund für die Probleme beim Stand der Technik ist die Tatsache, dass eine RLC/MAC Inhalte einer LLC PDU überhaupt nicht interpretiert und sie nur eine LLC PDU, so wie sie von einer LLC empfangen wurde, über eine Funkschnittstelle überträgt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und ein System für das Übertragen von Benutzerdaten über ein Netz unter Gewährleistung der besten Dienstgüteeigenschaften zu liefern.

[0017] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird

durch das Priorisieren einer verpackten Benutzerdatennachrichtenerlieferung gemäß einem Dateninhalt einer Nachricht und durch das Verknüpfen des Paketdatenprotokoll (PDP) Kontexts mit den Funkschnittstellenzugangspunkten über die die verpackte Datennachricht, die über das Netz übertragen wird, gelöst.

[0018] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren für das Übertragen von Benutzerdaten in einem drahtlosen Paketdatennetz gemäß Anspruch 1 geliefert.

[0019] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Mobilstation (MS) für das Übertragen von Benutzerdaten in einem drahtlosen Paketdatennetz gemäß Anspruch 20 geliefert.

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Netzelement eines drahtlosen Netzes für das Übertragen von Benutzerdaten zwischen einer Mobilstation (MS) und einem drahtlosen Paketdatennetz gemäß Anspruch 38 geliefert.

[0021] Einige Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Als nächstes wird die vorliegende Erfindung detaillierter unter Bezug auf beispielhafte Ausführungsform gemäß den begleitenden Zeichnungen beschrieben:

[0023] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm einer Mobilstation (MS) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0024] [Fig. 2](#) zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0025] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht in der Priorisierung von Logical Link Control (LLC) Paketdateneinheiten (PDUs), wenn Benutzerdaten über die Funkschnittstelle zwischen der Mobilstation und dem GPRS-Netz übertragen werden. Gemäß der Erfindung werden die LLC PDUs auf der Basis ihrer Anforderungen neu geordnet.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist eine Radio Link Control/Media Access Control (RLC/MAC) fähig, LLC PDUs innerhalb einer RLC/MAC neu zu ordnen, und eine LLC verknüpft einen Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext intelligent mit einer Dienstzugangspunktkennung (Service Access Point Indicator, SAPI). Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, dass eine LLC PU in der RLC/MAC prio-

riert wird, und es somit den Anwendungen ermöglicht, ihre benötigte Dienstgüte (QoS) zu empfangen. Auf der Basis der zusätzlichen QoS-Information, die zusammen mit der LLC PDU empfangen wird, kann die RLC/MAC-Einheit LLC PDUs gemäß der Dringlichkeit ihrer Übertragung in Bezug zu anderen LLC PDUs priorisieren.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm einer Ausführungsform eines drahtlosen Kommunikationssystems **3**, das mindestens eine Mobilstation (MS) **10**, ein Netz **50** und eine Funkverbindung **40** umfasst, gemäß der vorliegenden Erfindung. Auf der Netzseite des drahtlosen Kommunikationssystems **3** ist in [Fig. 1](#) auch ein Serving General Packet Radio Service (GPRS) Unterstützungsknoten (SGSN) **55**, der von einem Betreiber eines drahtlosen Netzes geliefert wird, mindestens eine Basisstationssteuerung (BSC) **54**, die eine Paketsteuereinheit (Packet Control Unit, PCU) und mindestens eine Basis-Sendeempfängerstation (BTS) **51**, die eine Antenne **53** einschließt, um mit der MS **10** drahtlos über die Funkschnittstelle gemäß vorbestimmten Funkschnittstellenspezifikationen zu kommunizieren, umfasst, dargestellt. Eine BTS **51** und eine BSC **54** sind im Basisstationsuntersystem (BSS) **52** eingeschlossen. Die Funkschnittstelle **40** gestattet es, sowohl Sprache als auch Datenverkehr zu übertragen, einschließlich eines Internetzugangs und einem Surfen im Netz. Mindestens ein GPRS-Unterstützungsknoten (GGSN) **58**, der mit dem SGSN **55** über eine GPRS-Hauptverbindung auf IP-Basis verbunden ist, liefert eine Verbindung zu externen Datennetzen **61**. Gemäß der vorliegenden Erfindung unterstützt die Funkschnittstelle in nicht einschränkender Weise General Packet Radio System (GPRS) Netze, wie GPRS, Enhanced GPRS (EGPRS), GSM (Global System for Mobile communications), Enhanced Data rate for Global Evolution (EDGE) Funkzugangnetz (GERAN) und alle anderen Verbesserung des GPRS oder GSM oder Kombinationen davon. Der Ausdruck GPRS bezieht sich in der vorliegenden Anmeldung auf alle diese.

[0028] In [Fig. 1](#) kann eine MS **10** ein in der Hand haltbares Funktelefon, wie ein zellulARES Telefon, ein persönlicher Kommunikator oder dergleichen sein. Die MS **10** umfasst typischerweise eine Mikrosteuerungseinheit (MCU) **11**, die mit einer Anzeigeeinheit **12** gekoppelt ist, und eine Tastatureinheit **13** für eine Benutzerschnittstelle (als auch ein Mikrofon und ein Lautsprecher). Die MS **10** enthält auch einen digitalen Signalprozessor (DSP) **17** oder ein Äquivalent, und eine drahtlose Sendeempfängereinheit **18**, die Senderfunktionen, Empfängerfunktionen und eine Antenne **19** einschließt. Die MCU **11** ist mit einem Speicher **14** verbunden, um ein Betriebsprogramm, ein empfangenes Datenpaket, ein zu sendendes Datenpaket und dergleichen zu speichern. In Verbindung mit dem Speicher **14** befindet sich eine Puffer-

einheit **15** für das Speichern von Paketdatennachrichten in eine Übertragungswarteschlange und für das Liefern von Paketdatennachrichten vom Puffer, um eine Lieferung von Paketdatennachrichten in der Reihenfolge gemäß der vorliegenden Erfindung zu liefern.

[0029] Der Speicher **14** umfasst auch einen Nur-Lese-Speicher (ROM), der in Verbindung mit der MCU **11** eine Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) Einheit **11a**, eine SubNetwork Dependent Convergence Protokoll (SNDCP) Einheit **11c** für eine Benutzerdatenübertragung, eine GPRS Mobility Management (GMM) Einheit **11d** und eine Logical Link Control (LCC) Einheit **11b**, um ein Programm zu speichern, das es der MCU **11** ermöglicht, Software-routinen, Schichten und Protokolle auszuführen, die erforderlich sind, um die Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zu implementieren, liefert. Die SNDCP-Einheit **11c** und die GMM-Einheit **11d** befinden sich auf derselben Protokollschicht. Auf der Seite des Netzes **50** befinden sich in Verbindung mit der BSC **54** die RLC/MAC Einheit **54a** und eine BSSGP Einheit **54b**, und in Verbindung mit dem SGSN **55** befinden sich eine BSSGP-Einheit **55a**, eine LLC-Einheit **55b**, eine SNDCP-Einheit **55c** und eine GMM-Einheit **55d**. Der funktionelle Betrieb dieser Einheiten wird auch durch Softwareanweisungen aus den Räumen des Betreibers des Netzes gesteuert. Die SNDCP-Einheit **55c** und die GMM-Einheit **55d** befinden sich auf derselben Protokollschicht.

[0030] Im GPRS-Netz wird eine Paketdatennachricht immer über eine LLC-Schicht übertragen, die über den RLC- und BSSGP-Schichten arbeitet, um logische Verbindungen zwischen einer MS und seinem SGSN zu liefern. Nachrichten, die über eine LLC-Schicht übertragen werden, werden LLC-Paketdateneinheit (LLC PDU) Nachrichten genannt. Über einer LLC-Schicht befindet sich beispielsweise eine SNDC-Protokollschicht, die die Übertragung der Benutzerdaten zwischen einer MS und dem SGSN steuert. Eine Datenverbindung einer LLC-Schicht, um Dienste beispielsweise an die GMM- und SNDC-Protokollschichten zu liefern, wird durch eine Dienstzugangspunktkennung (Service Access Point Identifier, SAPI) sowohl auf der Seite des SGSN als auch der MS identifiziert. Die SAPI wird im Adressfeld des Rahmenkopfes jedes LLC-Rahmens befördert. LLC PDUs werden in RLC/MAC Blöcke, die durch eine RLC-Schicht definiert sind, segmentiert und wieder zusammengesetzt. Ein TBF, der einem oder mehreren PDCHs zugewiesen ist, umfasst eine Anzahl von RLC/MAC-Blöcken, die eine oder mehrere LLC PDUs befördern. Ein TBF ist temporär und wird nur für die Dauer der Datenübertragung aufrecht erhalten.

[0031] Wenn LLC Paketdateneinheiten (LLC PDU) zwischen einer MS **10** und einem BSS **52** und zwi-

schen einem BSS **52** und einem SGSN **55** übertragen werden, liefert ein LLC-Relais Dienste an das RLC-Schicht-Protokoll. Eine Verbindung einer LLC-Schicht wird über Dienstzugangspunkte (Service Access Points, SAP) in der LLC-Schicht identifiziert. Wenn sich die RLC/MAC-Einheit **54a** des Netzes im BSS **52** befindet, betreibt das LLC-Relais oben die RLC/MAC. Wenn sich die RLC/MAC-Einheit im SGSN befindet, so arbeitet die LLC direkt über der RLC/MAC. Gemäß den Spezifikationen [1] kann sich die RLC/MAC im Netz in der BTS, BSC oder dem SGSN befinden.

[0032] Eine SAP-Kennung (SAPI) wird verwendet, um ein SAP auf der SGSN-Seite des LC-Schnittstelle und auf der MS-Seite der LLC-Schnittstelle zu identifizieren. In einem LLC-Rahmen umfasst eine SAPI ein Adressfeld, das Teil des Rahmenkopfes (LLC-Kopf) bildet. Die SAPI identifiziert eine Einheit einer höheren Schicht, die eine LLC PDU empfängt, beispielsweise ein GMM, SMS, SNDCP. Wenn beispielsweise eine SAPI gleich 1 (SAPI = 1) ist, geht diese LLC PDU zur GMM. Eine SAPI wird auch als interne LLC-Information verwendet, um fähig zu sein, PDUs mit passenden QoS-Eigenschaften zu handhaben. Wenn beispielsweise eine SNDCP PDU, die eine NSAPI verwendet (NSAPI ist eine PDP-Kontext-ID), von einem SNDCP empfangen wird, wird die PDU beispielsweise unter Verwendung der LLC SAPI = 3 übertragen, und während des PDP-Kontextaktivierungsverfahrens wurden gewisse QoS-Eigenschaften dem PDP-Kontext zugewiesen.

[0033] [Fig. 2](#) zeigt ein Flussdiagramm einer Ausführungsform eines Verfahrens in Bezug auf eine Mobilstation (MS) für das Übertragen von Benutzerdaten in einem drahtlosen Paketdatennetz gemäß der vorliegenden Erfindung. Die vorliegende Erfindung verbessert einen Weg, um Echtzeitdaten (RT) und in anderer Weise auf eine Verzögerung empfindlich reagierende Daten über eine Funkschnittstelle zwischen der MS und dem SGSN zu übertragen, was es Anwendungen ermöglicht, den Dienst zu empfangen, den sie benötigen.

[0034] Im Schritt **201** erzeugt die MS **10** eine Protokollaktivierungsnachricht, um das Netz zu informieren, einen Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext für eine Übertragung von Benutzerdaten zu aktivieren. Um dies zu tun, erzeugt die GMM-Einheit **11d** eine GMM/SM-Nachricht "Aktiviere PDP-Kontext-Anforderung" und gibt diese an die LLC-Einheit **11b**, um sie in eine LLC PDU Nachricht zu packen. Die LLC-Einheit **11b** verknüpft eine LLC PDU Nachricht mit der LLC GMM SAPI und definiert einen LLC-Modus, der zu verwenden ist, um die LLC PDU Nachricht zu übertragen. Die LLC-Moden sind ein LLC ACK Modus und ein LLC UNACK Modus, die unabhängig von einem RLC Modus sind. Dann bewegt die LLC-Einheit **11b** die LLC PDU-Nachricht zur

RLC/MAC-Einheit **11a**, um sie über das Netz zu übertragen.

[0035] Dann sendet die MS **10** im Schritt **203** an das Netz die Nachricht "Aktiviere PDP Kontext Anforderung". Die RLC/MAC-Einheit **11a** überträgt diese LLC PDU Nachricht, die aus einem LLC-Kopf, der eine SAPI einschließt, besteht, an die RLC/MAC-Einheit **54a**, die sich in der BSC **54** befindet, wo sie zum SGSN **55** gemäß dem Schritt **204** übertragen wird. Die LLC-Einheit **55b** identifiziert die SAPI aus dem LLC-Kopf der LLC PDU Nachricht. Dann bewegt die LLC-Einheit **55b** einen Datengehalt der LLC PDU zur GMM/SM-Einheit **55d** gemäß der SAPI. Als nächstes akzeptiert die GMM/SM-Einheit **55d** die Anforderung oder weist diese zurück, durch das Übertragen einer Nachricht "Aktiviere PDP Kontext Akzeptiert" (Schritt **205**) oder "Aktiviere PDP Kontext Zurückgewiesen" (Schritt **207**). Wenn die GMM/SM-Einheit **55d** die PDP-Kontextaktivierung akzeptiert, ist alle Information, die benötigt wird, um Benutzerdaten zu lenken, für alle GPRS-Netzeinheiten verfügbar. Beispielsweise kennt ein GGSN die zu verwendende IP-Adresse und kann Benutzerdatenpakete an den richtigen SGSN, der die MS bedient, lenken (der GGSN kennt die LLC nicht). In Verbindung mit dem Aktivieren des PDP-Kontexts werden QoS-Eigenschaften ebenfalls für den PDP-Kontext definiert (und Benutzerdaten unter Verwendung des PDP-Kontexts übertragen).

[0036] Wenn im Schritt **207** ein PDP-Kontext aktiviert wird, verbindet die LLC-Einheit **55b** den PDP-Kontext mit einer LLC SAPI basierend auf den QoS-Anforderungen des PDP-Kontexts gemäß der technischen Spezifikation 3GPP TS 23.060 V 3.12.0 "General Packet Radio Service (GPRS); Service description" [3]. Sie sagt über das Multiplexen von N-PDUs von einem oder mehreren NSAPIs auf eine LLC SAPI, dass NSAPIs, die auf dieselbe SAPI gemultiplext werden, denselben Funkprioritätspegel, dieselbe QoS-Verkehrshandhabungspriorität und Verkehrsklasse verwenden sollen. Dies bedeutet, dass wenn eine MS zwei aktive PDP-Kontexte aufweist, dem PDP-Kontext der verzögerungsempfindliche Daten überträgt und dem PDP-Kontext, der Best-Effort-Daten überträgt, gemäß den Spezifikationen nicht dieselbe SAPI zugewiesen werden. Somit sollen verschiedene PDP-Kontexte eine unterschiedliche LLC SAPI verwenden, und ähnliche PDP-Kontexte können dieselbe LLC SAPI verwenden. Im Fall von zwei ziemlich ähnlichen PDP-Kontexten können diese jedoch auch so definiert werden, dass sie eine unterschiedliche LLC SAPI verwenden, um LLC PDUs, die zu verschiedenen PDP-Kontexten gehören, neu ordnen zu können. Ein Beispiel: zwei Streaming-PDP-Kontexte sind aktiviert, einer überträgt Sprache und der andere überträgt Video. Gewöhnlicherweise ist es, wenn ein Video eine Weile stecken bleibt, nicht so schlimm, als wenn es eine Unterbrechung bei der Sprache gibt. Somit können wir durch

das Priorisieren von Sprache gegenüber Video in diesem Fall das bessere Ergebnis erzielen.

[0037] Wenn Benutzerdaten übertragen werden, so wird eine SNDCP-Einheit **55c** statt einer GMM-Einheit **55d** aktiv. Im Schritt **209** empfängt eine SNDCP-Einheit **55c** ein Benutzerdatenpaket. Dann segmentiert sie ein Benutzerdatenpaket und überträgt es an die LLC-Einheit **55b**. Das Benutzerdatenpaket befördert eine NSAPI-Kennung des PDP-Kontexts. Eine NSAPI ist ein Weg, um Daten, die zu unterschiedlichem PDP-Kontext gehören, zu identifizieren. Da ein SNDCP und eine LLC eine interne Schnittstelle gemeinsam nutzen, weiß die LLC-Einheit auf der Basis der NSAPI, mit welcher LLC SAPI das Benutzerdatenpaket verbunden werden muss. Danach packt die LLC-Einheit **55b** das Benutzerdatenpaket zu einer LLC PDU Nachricht, die die Benutzerdaten, einen LLC-Kopf und eine Rahmenprüfsequenz (frame check sequence, FCS) enthält. Die FCS wird verwendet, um Bitfehler im Rahmenkopf und im Benutzerdatenfeld zu detektieren. In diese Phase bezeichnet die LLC-Einheit **55b** die LLC PDU Nachricht mit einer LLC-Fensterzahl, auf deren Basis eine empfangende LLC-Einheit **11b** die LLC PDU Nachricht passend verarbeiten kann. Die LLC-Einheit **55b** gibt dann die LLC PDU Nachricht an die RLC/MAC-Einheit **54a**. Die LLC PDU Nachricht enthält Information, wie die RLC/MAC-Einheit sie zu verarbeiten hat. Diese Information enthält beispielsweise eine RLC-Modus-, Durchsatz- und Prioritätsinformation. Gemäß dieser Information kann die RLC/MAC-Einheit **54a** die LLC PDU über Funk in einer passenden Weise übertragen. Ein TBF muss nicht aufgebaut werden, wenn schon einer existiert.

[0038] Dann liest im Schritt **211** eine RLC/MAC-Einheit **54a** eine LLC SAPI aus dem LLC-Kopf jeder LLC PDU Nachricht, die Benutzerdatenpakete enthält, und ordnet gewisse LLC PDU Nachrichten auf der Basis der LLC SAPI. Auf der Basis der LLC PDU ist eine RLC/MAC-Einheit fähig, zu lesen, welche LLC SAPI die LLC PDU verwendet. Auf der Basis zusätzlicher QoS-Information, die zusammen mit der LLC PDU empfangen wird, kann die RLC/MAC-Einheit die LLC PDUs priorisieren, die nicht dieselbe LLC SAPI verwenden. Die RLC/MAC-Einheit weiß nicht, welche Art von QoS-Eigenschaften für eine gewisse LLC SAPI verwendet werden, aber die Information wird zusammen mit der LLC PDU empfangen. Wenn ein PDP-Kontext mit einer gewissen LLC SAPI verknüpft wurde, werden alle LLC PDUs, die mit diesem PDP verknüpft sind, über die LLC-Schicht unter Verwendung dieser selben LLC SAPI gelenkt.

[0039] Wenn die RLC/MAC-Einheit die LLC PDU empfängt, so prüft die RLC/MAC, ob sie schon gepufferte LLC PDUs besitzt (Schritte **211** und **217**). Wenn es gepufferte LLC PDUs gibt, und wenn die empfangenen und gepufferten LLC PDUs eine unterschiedli-

che LLC SAPI oder dieselbe LLC SAPI aber einen anderen LLC-Modus (ACK/UNACK) verwenden, kann die RLC/MAC die LLC PDUs gemäß ihren QoS-Eigenschaften neu ordnen (Schritte **215**). Die LLC PDU mit einer höheren QoS-Information wird (Schritte **213** und **215**) vor der LLC PDU mit einer niedrigeren QoS-Information übertragen (Schritt **219**).

Ein Beispiel:

[0040] Eine Situation eines RLC/MAC-Puffers **15** ist zu Beginn: (Kopf) SAPI = 7, SAPI = 7, SAPI = 7 (Anhang).

[0041] Eine neue LLC PDU mit LLC SAPI = 3 wird empfangen. Gemäß der QoS, die zusammen mit den LLC PDUs empfangen wird, sieht, wenn die QoS der LLC PDU, die die SAPI = 3 verwendet, höher als die QoS der LLC PDUs ist, die die LLC SAPI = 7 verwenden, ein RLC/MAC-Puffer folgendermaßen aus: Situation des RLC/MAC-Puffers **15**: (Kopf) SAPI = 3, SAPI = 7, SAPI = 7 (Anhang).

[0042] Wenn ansonsten die QoS einer LLC PDU, die die SAPI = 3 verwendet, niedriger als die QoS der LLC PDUs ist, die die LLC SAPI = 7 verwenden, so schaut ein RLC/MAC-Puffer so aus: Situation des RLC/MAC-Puffers **15**: (Kopf) SAPI = 7, SAPI = 7, SAPI = 3 (Anhang).

[0043] Die RLC/MAC-Einheit **54a** des Netzes zeigt der RLC/MAC-Einheit **11a** an, ob der RLC ACK Modus oder der RLC UNACK Modus zu verwenden ist, und umgekehrt. Wenn der RLC ACK Modus verwendet wird, kann die MS **10** sicher sein, dass eine übertragene LLC PDU vom Netz **50** empfangen wird. Eine sendende RLC/MAC-Einheit gibt einer empfangenden RLC/MAC-Einheit in Verbindung mit dem Aufbau eines TBF immer an, welcher RLC-Modus verwendet wird, um die LLC PDUs zu übertragen.

[0044] Der Durchsatz der RT-Daten sollte gewährleistet werden, und NRT-Daten sollten gepuffert werden, wenn es zu übertragende RT-Daten gibt. Ein Vorteil der Neuordnung von LLC PDUs im Vergleich zum FTP-Beispiel, das im Hintergrundabschnitt des Stands der Technik beschrieben ist, ist der, dass RT-Daten vor NRT-Daten übertragen werden, und dass somit der RLC-Modus nicht mitten im TBF geändert werden muss (TBF-Auslösung und Aufbau), wenn die RT-Daten und die NRT-Daten einen unterschiedlichen RLC-Modus verwenden.

[0045] Wenn während der Datenübertragung eine LLC PDU, die einen anderen RLC-Modus verwendet, als den, der mit dem existierenden TBF verwendet wird, empfangen wird, so soll die MS/PCU **10**, **54** prüfen, ob das Senden der LLC PDU verzögert werden soll und möglicherweise ob die LLC PDUs neu geord-

net werden können. Nur nach dem Übertragen von LLC PDUs, die eine höhere Priorität aufweisen, sollen die LLC PDUs, die einen anderen RLC-Modus verwenden, übertragen werden.

[0046] Wenn eine RLC/MAC-Einheit **54a** die Übertragung einer LLC PDU Übertragung, die keine Daten hoher Priorität trägt, neu organisiert und verzögert hat, sollte die RLC/MAC-Einheit fähig sein, zu bestimmen, wann sie die verzögerten LLC PDUs, die keine Daten hoher Priorität tragen, übertragen kann. Es gibt drei alternative Wege, um ein Ende einer Datenübertragung hoher Priorität zu detektieren:

Eine Alternative besteht darin, dass nach dem Senden der letzten LLC PDU, die Daten hoher Priorität trägt, die RLC/MAC-Einheit **54a** das Übertragen von LLC PDUs, die keine Daten hoher Priorität tragen, startet. Sobald neue Daten hoher Priorität empfangen werden, beendet die RLC/MAC-Einheit die andauernde Übertragung der LLC PDU, die keine Daten hoher Priorität trägt, und danach setzt sie die Übertragung mit LLC PDUs, die Daten hoher Priorität tragen, fort. Diese Alternative erzeugt eine gewisse Verzögerung zwischen zwei aufeinander folgenden Datenpaketen hoher Priorität, in Abhängigkeit von der Länge und dem RLC-Modus der LLC PDU, die keine Daten hoher Priorität trägt.

[0047] Eine andere Lösung für dieses Problem besteht darin, dass nach dem Senden der letzten LLC PDU, die Daten höher Priorität trägt, die RLC/MAC-Einheit **54a** einen Zeitgeber mit einem kurzen Zeitablaufwert (beispielsweise 100 bis 200 ms) startet. Wenn der Zeitgeber abläuft, und die RLC/MAC-Einheit keine neuen Daten hoher Priorität empfangen hat, darf die RLC/MAC eine Übertragung der LLC PDUs, die keine Daten hoher Priorität tragen, starten.

[0048] Eine dritte Alternative besteht darin, dass die RLC/MAC-Einheit **54a** wartet, bis Rahmen hoher Priorität in einem RLC/MAC-Puffer **15** übertragen worden sind. Wenn einer RLC/MAC-Einheit (vorübergehend) die Daten hoher Priorität ausgehen, beginnt die RLC/MAC andere LLC PDUs, die sich im RLC-Puffer befinden, zu übertragen. Wenn die RLC neue Daten hoher Priorität während der Übertragung von Daten niedriger Priorität empfängt, könnte die RLC/MAC-Einheit die Übertragung der aktuellen LLC PDU unterbrechen, indem sie eine LLC PDU Grenze im RLC-Datenblock erzeugt, und mit dem Übertragen von LLC PDUs, die Daten hoher Priorität tragen, weitermachen, um Verzögerungen bei der Übertragung von Daten hoher Priorität zu vermeiden. Ein Nachteil dieser Lösung ist, dass eine falsche LLC PDU Grenze eine Konfusion im LLC erzeugen kann (obwohl sehr wahrscheinlich die LLC PDU CRC (FCS) Prüfung misslingen würde).

[0049] Am empfangende Ende empfängt eine SND-

CP-Einheit **11c** eine LLC PDU, die ein Benutzerdatenpaket enthält. Dann segmentiert sie ein Benutzerdatenpaket und überträgt es zur LLC-Einheit **11b**. LLC PDUs werden in der Übertragungswarteschlange **15** in Verbindung mit dem Speicher **14** gepuffert. Wenn eine LLC-Einheit **55b** eine LLC PDU an einer Partner-LLC-Einheit **11c** über eine RLC/MAC sendet, prüft eine LLC-Einheit **11b**, die die übertragene LLC PDU empfängt, dass sie die LLC PDUs in Sequenzreihenfolge empfängt, was benötigt wird, um den Betrieb der LLC-Schicht nicht zu unterbrechen. Diese Prüfung basiert auf einer Fensterzahl innerhalb eines LLC-Kopfes der LLC PDU. Die Fensterzahl wird auch verwendet, um zu prüfen, ob die empfangene LLC PDU ein Duplikat oder eine neue LLC PDU ist. Die Fensterzahl nimmt jedes Mal um eins (1) zu, wenn eine neue LLC PDU von der LLC-Einheit **11b** zur RLC/MAC-Einheit **11a** übertragen wird, und somit prüft die LLC-Einheit **11b**, dass die Fensterzahl einer empfangenen LLC PDU auch in Sequenzreihenfolge (1, 2, 3, ...) zunimmt. Jede LLC SAPI besitzt ihre eigene Serie von Fensterzahlen, das heißt die LLC SAPI 1 besitzt Fensterzahlen (1, 2, 3, ...), LLC SAPI 2 (1, 2, 3, ...), ..., LLC SAPI 5 (1, 2, 3, ...) etc. Wenn die Fensterzahl der empfangenen LLC PDU in Sequenzreihenfolge zunimmt, wird die LLC PDU zum Übertragungswarteschlangenpuffer **15** übertragen. Wenn die Fensterzahl der empfangenen LLC PDU (beispielsweise **1**) kleiner als die der vorherigen LLC PDU (beispielsweise **50**) war, das heißt die Sequenzreihenfolge ist nicht gültig, kann die empfangene LLC PDU verworfen werden. Die RLC/MAC-Einheit **11a** überträgt nur die LLC PDU Nachricht, und sie kümmert sich nicht um die Inhalte der LLC PDU Nachricht.

[0050] Die MS **10** kann auch eine LLC SAPI vorschlagen, die mit dem PDP-Kontext zu verwenden ist, aber in jedem Fall bestimmt der SGSN **55** schließlich eine verwendete LLC SAPI.

[0051] Ein Merkmal gemäß einem Verfahren der vorliegenden Erfindung kann in einer Mobilstation (MS) **10**, in einem Serving General Packet Radio Service (GPRS) Unterstützungsknoten (SGSN) **55** und in einer Paketsteuereinheit (PCU), die eine Netz-RLC/MAC **61** in Verbindung mit einer Basisstationssteuerung (BSC) **53** enthält, oder einer Mobilvermittlungszentrale (MSC) implementiert werden.

[0052] Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Während hier eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung für die Zwecke der Erläuterung offenbart ist, werden Fachleute, an die sich die Erfindung wendet, viele Änderungen, Modifikationen, Variationen, Ersetzungen und Äquivalente im Gesamten oder im Teil erkennen. Somit ist vorgesehen, dass die vorliegende Erfindung nur durch den Umfang der hier angefügten Ansprüche begrenzt ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Benutzerdaten in einem drahtlosen Paketdaten-Netzwerk über eine Funkschnittstelle zwischen einer Mobilstation und einem Netzwerkelement, wobei das Verfahren die Schritte umfasst

– Erzeugen von mindestens einem Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext für die Übertragung von mindestens einer Logical Link Control Paketdateneinheit (LLC PDU), die Benutzerdaten umfasst, wobei jeder Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext Verbindungsinformationen definiert, die sich auf die Dringlichkeit der Übertragung beziehen;

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren die Schritte umfasst

– Empfangen von mindestens einer LLC PDU von einer höheren Protokollschicht auf einer Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) Protokollschicht, wobei jede LLC PDU zu einem bestimmten Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext gehört, der mit Verbindungsinformationen verknüpft ist, und wobei Dienstgüte, QoS, Informationen, die sich auf die Verbindungsinformationen beziehen, für den bestimmten PDP Kontext definiert werden;

– Neuordnen jeder LLC PDU auf der RLC/MAC Protokollschicht gemäß der relativen Dringlichkeit der Übertragung der LLC PDU in Bezug auf eine gepufferte LLC PDU auf einer Grundlage der Verbindungsinformationen und der QoS Informationen; und

– Liefern der empfangenen und gepufferten LLC PDUs von der RLC/MAC Protokollschicht in neu geordneter Reihenfolge.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Verfahren nach dem Empfangen jeder LLC PDU weiter ein Überprüfen umfasst, ob die RLC/MAC Protokollschicht bereits mindestens eine gepufferte LLC PDU umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU ziemlich ähnlich sind, Ändern der Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die empfangene LLC PDU Sprache und die gepufferte LLC PDU Video transportiert.

7. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei auf der höheren Protokollschicht die Verbindungsinformationen als interne LLC Informationen verwendet werden, um die LLC PDU mit geeigneten QoS Eigenschaften zu handhaben.

8. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei die auf der RLC/MAC Protokollschicht empfangene LLC PDU einen LLC Datenkopf umfasst, der mindestens einen Service Access Point Indikator (SAPI) auf der höheren Protokollschicht angibt, und die RLC/MAC Protokollschicht den SAPI liest.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der LLC Datenkopf weiter eine Fensterzahl angibt, die für den SAPI auf der höheren Protokollschicht spezifisch ist, und die Fensterzahl um eins erhöht wird, wenn die höhere Protokollschicht die LLC PDU an die RLC/MAC Protokollschicht überträgt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die höhere Protokollschicht jede LLC PDU von der RLC/MAC Protokollschicht in Sequenzreihenfolge gemäß der Fensterzahl empfängt.

11. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei die Verbindungsinformation ein Service Access Point Indikator (SAPI) ist.

12. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Verbindungsinformation zu einem unbenutzten Service Access Point Indikator (SAPI) geändert wird.

13. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei der Schritt des Liefers weiter Puffer der empfangenen LLC PDU in einer Paketdaten-Übertragungswarteschlange für eine Zeitspanne umfasst, während der eine derzeitige LLC PDU Lieferung abläuft.

14. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei der Schritt des Liefers nach dem Beenden der Übertragung der derzeitigen LLC PDU, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, weiter umfasst, dass die RLC/MAC Protokollschicht einen Zeitgeber mit einem vorbestimmten Zeitablaufwert startet und nach dem Zeitablaufwert die RLC/MAC Protokollschicht eine Übertragung einer LLC PDU einleitet, die eine niedrigere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, falls die RLC/MAC Protokollschicht während dem vorbestimmten Zeitablaufwert keine neue LLC PDU Nachricht empfangen hat, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

15. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 1–13, wobei der Schritt des Liefers während der Übertragung der derzeitigen LLC PDU, die eine niedrigere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, weiter umfasst, dass die RLC/MAC Protokollschicht die Übertragung unterbricht, falls die RLC/MAC Protokollschicht während der Übertragung eine neue LLC PDU empfängt, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, und die RLC/MAC Protokollschicht die Übertragung der neuen LLC PDU einleitet, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die LLC PDU, die ein niedrigeres relatives Übertragungs-Dringlichkeitsprofil trägt, durch Erzeugen einer LLC PDU Grenze in einem Radio Link Control (RLC) Block gepuffert wird.

17. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei das drahtlose Paketdaten-Netzwerk ein General Packet Radio Service (GPRS) Netzwerk ist.

18. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei das Netzwerkelement eines der folgenden Netzwerkelemente ist:

- ein Serving General Packet Radio Support Knoten (SGSN);
- ein Basisstationskontrolller (BSC);
- eine Mobilvermittlungsstelle (MSC); und
- ein Paketsteuereinheit (PCU), umfassend eine RLC/MAC Einheit.

19. Verfahren nach irgendeinem vorhergehenden Anspruch, wobei sich die QoS Informationen auf einen in der höheren Protokollschicht definierten LLC Modus beziehen.

20. Mobilstation (MS) zur Übertragung von Benutzerdaten in einem drahtlosen Paketdaten-Netzwerk, wobei die Mobilstation (MS) einen Sende/Empfänger zum Übertragen und Empfangen von Paketdatennachrichten umfasst, wobei die Mobilstation (MS) weiter umfasst:

- einen Kontrolller, der konfiguriert ist, Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext-Aktivierungsnachrichten zu erzeugen, um das Netzwerk über die Aktivierung von Paketdatenprotokoll (PDP) Kontexten zur Übertragung von mindestens einer Logical Link Control Paketdateneinheit (LLC PDU) zu informieren, die Benutzerdaten umfasst, wobei jeder Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext Verbindungsinformationen definiert, die sich auf die Dringlichkeit der Übertragung beziehen;
- dadurch gekennzeichnet, dass die MS weiter umfasst
- eine geschichtete Übertragungsprotokollanordnung, umfassend eine Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) Protokollschichtentität,

ebenso wie höhere Protokollschichtentitäten, von denen die RLC/MAC Protokollschichtentität konfiguriert wird, von mindestens einer höheren Protokollschicht Logical Link Control Paketdateneinheiten (LLC PDU) zu empfangen, wobei jede LLC PDU zu einem bestimmten Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext gehört, der mit Verbindungsinformationen verknüpft ist, und wobei Dienstgüte, QoS, Informationen, die sich auf die Verbindungsinformationen beziehen, für den bestimmten PDP Kontext definiert werden;

- die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, jede LLC PDU, die von einer höheren Protokollschicht empfangen wurde, gemäß der relativen Dringlichkeit der Übertragung der LLC PDU in Bezug auf eine gepufferte LLC PDU auf einer Grundlage der Verbindungsinformationen und der QoS Informationen neu zu ordnen; und
- die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die empfangenen und gepufferten LLC PDUs von der RLC/MAC Protokollschicht in neu geordneter Reihenfolge weiter zu liefern.

21. Mobilstation (MS) nach Anspruch 20, wobei die MS eingerichtet ist, nach dem Empfangen jeder LLC PDU zu überprüfen, ob die RLC/MAC Protokollschichtentität bereits mindestens eine gepufferte LLC PDU umfasst.

22. Mobilstation (MS) nach Anspruch 20 oder 21, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

23. Mobilstation (MS) nach Anspruch 20 oder 21, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

24. Mobilstation (MS) nach Anspruch 20 oder 21, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU ziemlich ähnlich sind, wobei die MS eingerichtet ist, die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU zu ändern.

25. Mobilstation (MS) nach Anspruch 24, wobei die empfangene LLC PDU Sprache und die gepufferte LLC PDU Video transportiert.

26. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–25, wobei an der höheren Protokollschichtentität die Verbindungsinformationen als interne LLC Informationen verwendet werden, um die LLC PDU mit geeigneten QoS Eigenschaften zu handha-

ben.

27. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–26, wobei die an der RLC/MAC Protokollschichtentität empfangene LLC PDU einen LLC Datenkopf umfasst, der mindestens einen Service Access Point Indikator (SAPI) auf der höheren Protokollschichtentität angibt, und die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, den SAPI zu lesen.

28. Mobilstation (MS) nach Anspruch 27, wobei der LLC Datenkopf weiter eine Fensterzahl angibt, die für den SAPI bei der höheren Protokollschichtentität spezifisch ist, und die Fensterzahl um eins erhöht wird, wenn die höhere Protokollschichtentität die LLC PDU an die RLC/MAC Protokollschichtentität überträgt.

29. Mobilstation (MS) nach Anspruch 28, wobei die höhere Protokollschichtentität jede LLC PDU von der RLC/MAC Protokollschichtentität in Sequenzreihenfolge gemäß der Fensterzahl empfängt.

30. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–29, wobei die Verbindungsinformation ein Service Access Point Indikator (SAPI) ist.

31. Mobilstation (MS) nach Anspruch 24, wobei die Verbindungsinformation zu einem unbenutzten Service Access Point Indikator (SAPI) geändert wird.

32. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–31, wobei die Mobilstation weiter einen Puffer umfasst, der eingerichtet ist, die empfangene LLC PDU in einer Paketdaten-Übertragungswarteschlange für eine Zeitspanne zu puffern, während der eine derzeitige LLC PDU Lieferung abläuft.

33. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–32, wobei die Mobilstation einen Zeitgeber mit einem vorbestimmten Zeitablaufwert umfasst, eingerichtet, um zu starten, nachdem eine Übertragung der derzeitigen LLC PDU beendet wurde, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

34. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–32, wobei während der Übertragung der derzeitigen LLC PDU, die eine niedrigere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die Übertragung zu unterbrechen, falls die RLC/MAC Protokollschichtentität während der Übertragung eine neue LLC PDU empfängt, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

35. Mobilstation (MS) nach Anspruch 34, wobei die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die LLC PDU, die ein Profil niedrigerer relativer Übertragungs-Dringlichkeit trägt, durch Erzeugen einer LLC PDU Grenze in einem Radio Link Control (RLC)

Datenblock zu puffern.

36. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–35, wobei das drahtlose Paketdaten-Netzwerk ein General Packet Radio Service (GPRS) Netzwerk ist.

37. Mobilstation (MS) nach irgendeinem der Ansprüche 20–36, wobei sich die QoS Informationen auf einen in der höheren Protokollschichtentität definierten LLC Modus beziehen.

38. Netzwerkelement eines drahtlosen Netzwerks zur Übertragung von Benutzerdaten zwischen einer Mobilstation (MS) und einem drahtlosen Paketdaten-Netzwerk, wobei das Netzwerkelement umfasst:

- einen Controller, der konfiguriert ist, Informationen über die Aktivierung eines Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext für die Übertragung von mindestens einer Logical Link Control Paketdateneinheit (LLC PDU) zu empfangen, die Benutzerdaten umfasst, wobei jeder Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext Verbindungsinformationen definiert, die sich auf die Dringlichkeit der Übertragung beziehen; und dadurch gekennzeichnet, dass das Netzwerkelement weiter umfasst

- eine geschichtete Übertragungsprotokollanordnung, umfassend eine Radio Link Control/Medium Access Control (RLC/MAC) Protokollschichtentität, ebenso wie höhere Protokollschichtentitäten, von denen die RLC/MAC Protokollschichtentität konfiguriert wird, von mindestens einer höheren Protokollschicht Logical Link Control Paketdateneinheiten (LLC PDU) zu empfangen, wobei jede LLC PDU zu einem bestimmten Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext gehört, der mit Verbindungsinformationen verknüpft ist, und wobei Dienstgüte (QoS) Informationen, die sich auf die Verbindungsinformationen beziehen, für den bestimmten PDP Kontext definiert werden;

- die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, jede LLC PDU auf der RLC/MAC Protokollschicht gemäß der relativen Dringlichkeit der Übertragung der LLC PDU in Bezug auf eine gepufferte LLC PDU auf einer Grundlage der Verbindungsinformationen und der QoS Informationen neu zu ordnen; und
- die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die empfangenen und gepufferten LLC PDUs von der RLC/MAC Protokollschicht in neu geordneter Reihenfolge weiter zu liefern.

39. Netzwerkelement nach Anspruch 38, wobei der Controller einen Uplink Temporary Block Fluss (TBF) zum Konfigurieren der Paketdatenprotokoll (PDP) Kontext-Aktivierungsnachrichten empfängt.

40. Netzwerkelement nach Anspruch 38, wobei der Controller eingerichtet ist, während dem Empfang zu überprüfen, dass die LLC PDUs in einer Sequenzreihenfolge gemäß der Verbindungsinformationen

der LLC PDUs empfangen werden.

41. Netzwerkelement nach Anspruch 38, wobei das Netzwerkelement eingerichtet ist, nach dem Empfangen jeder LLC PDU zu überprüfen, ob die RLC/MAC Protokollschichtentität bereits mindestens eine gepufferte LLC PDU umfasst.

42. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–41, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

43. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–41, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU verschieden sind.

44. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–41, wobei die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU und die Verbindungsinformationen der gepufferten LLC PDU ähnlich sind und die QoS Informationen der empfangenen LLC PDU und die QoS Informationen der gepufferten LLC PDU ziemlich ähnlich sind, wobei das Netzwerkelement eingerichtet ist, die Verbindungsinformationen der empfangenen LLC PDU zu ändern.

45. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–44, wobei an der höheren Protokollschichtentität die Verbindungsinformationen als interne LLC Informationen verwendet werden, um die LLC PDU mit geeigneten QoS Eigenschaften zu handhaben.

46. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–45, wobei die an der RLC/MAC Protokollschichtentität empfangene LLC PDU einen LLC Datenkopf umfasst, der mindestens einen Service Access Point Indikator (SAPI) auf der höheren Protokollschicht angibt, und die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, den SAPI zu lesen.

47. Netzwerkelement nach Anspruch 46, wobei der LLC Datenkopf weiter eine Fensterzahl angibt, die für den SAPI bei der höheren Protokollschichtentität spezifisch ist, und die Fensterzahl um eins erhöht wird, wenn die höhere Protokollschichtentität die LLC PDU an die RLC/MAC Protokollschichtentität überträgt.

48. Netzwerkelement nach Anspruch 47, wobei die höhere Protokollschichtentität jede LLC PDU von der RLC/MAC Protokollschichtentität in Sequenzreihenfolge gemäß der Fensterzahl empfängt.

49. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–48, wobei die Verbindungsinformation ein Service Access Point Indikator (SAPI) ist.

50. Netzwerkelement nach Anspruch 44, wobei die Verbindungsinformation zu einem unbenutzten Service Access Point Indikator (SAPI) geändert wird.

51. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–50, wobei das Netzwerkelement weiter einen Puffer umfasst, der eingerichtet ist, die empfangene LLC PDU in einer Paketdaten-Übertragungswarteschlange für eine Zeitspanne zu puffern, während der eine derzeitige LLC PDU Lieferung abläuft.

52. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–51, wobei das Netzwerkelement weiter einen Zeitgeber mit einem vorbestimmten Zeitablaufwert umfasst, eingerichtet, um zu starten, nachdem eine Übertragung der derzeitigen LLC PDU beendet wurde, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

53. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–51, wobei während der Übertragung der derzeitigen LLC PDU, die eine niedrigere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die Übertragung zu unterbrechen, falls die RLC/MAC Protokollschichtentität während der Übertragung eine neue LLC PDU empfängt, die eine höhere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt.

54. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 53, wobei die RLC/MAC Protokollschichtentität eingerichtet ist, die LLC PDU, die eine niedrigere relative Übertragungs-Dringlichkeit trägt, durch Erzeugen einer LLC PDU Grenze in einem Radio Link Control (RLC) Datenblock zu puffern.

55. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–54, wobei das drahtlose Paketdaten-Netzwerk ein General Packet Radio Service (GPRS) Netzwerk ist.

56. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–55, wobei das Netzwerkelement eines der folgenden Netzwerkelemente ist:

- ein Serving General Packet Radio Support Knoten (SGSN);
- ein Basisstationskontrolller (BSC);
- eine Mobilvermittlungsstelle (MSC); und
- ein Paketsteuereinheit (PCU), umfassend eine RLC/MAC Einheit.

57. Netzwerkelement nach irgendeinem der Ansprüche 38–56, wobei sich die QoS Informationen auf einen in der höheren Protokollschichtentität definierten LLC Modus beziehen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

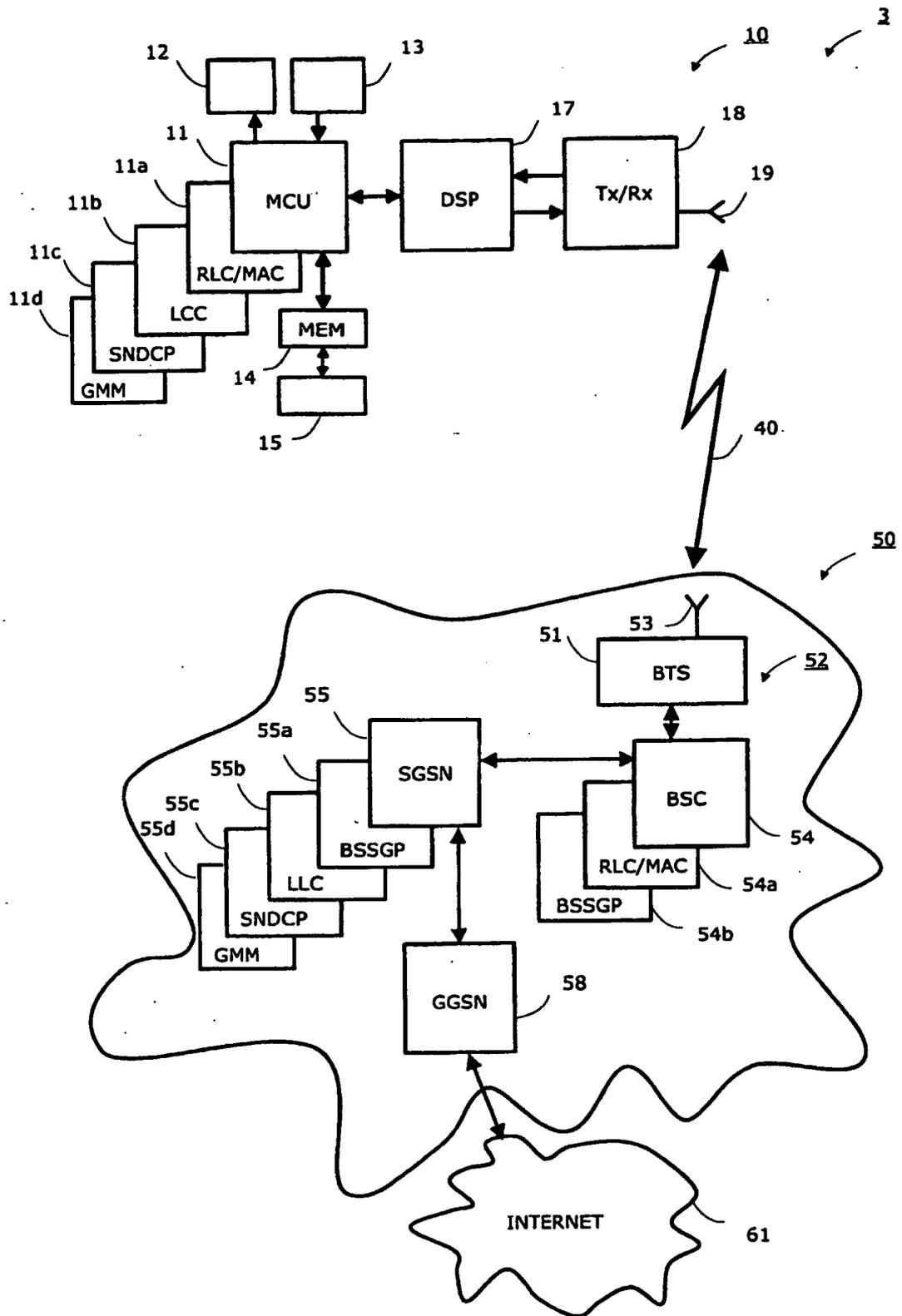


FIG 1.

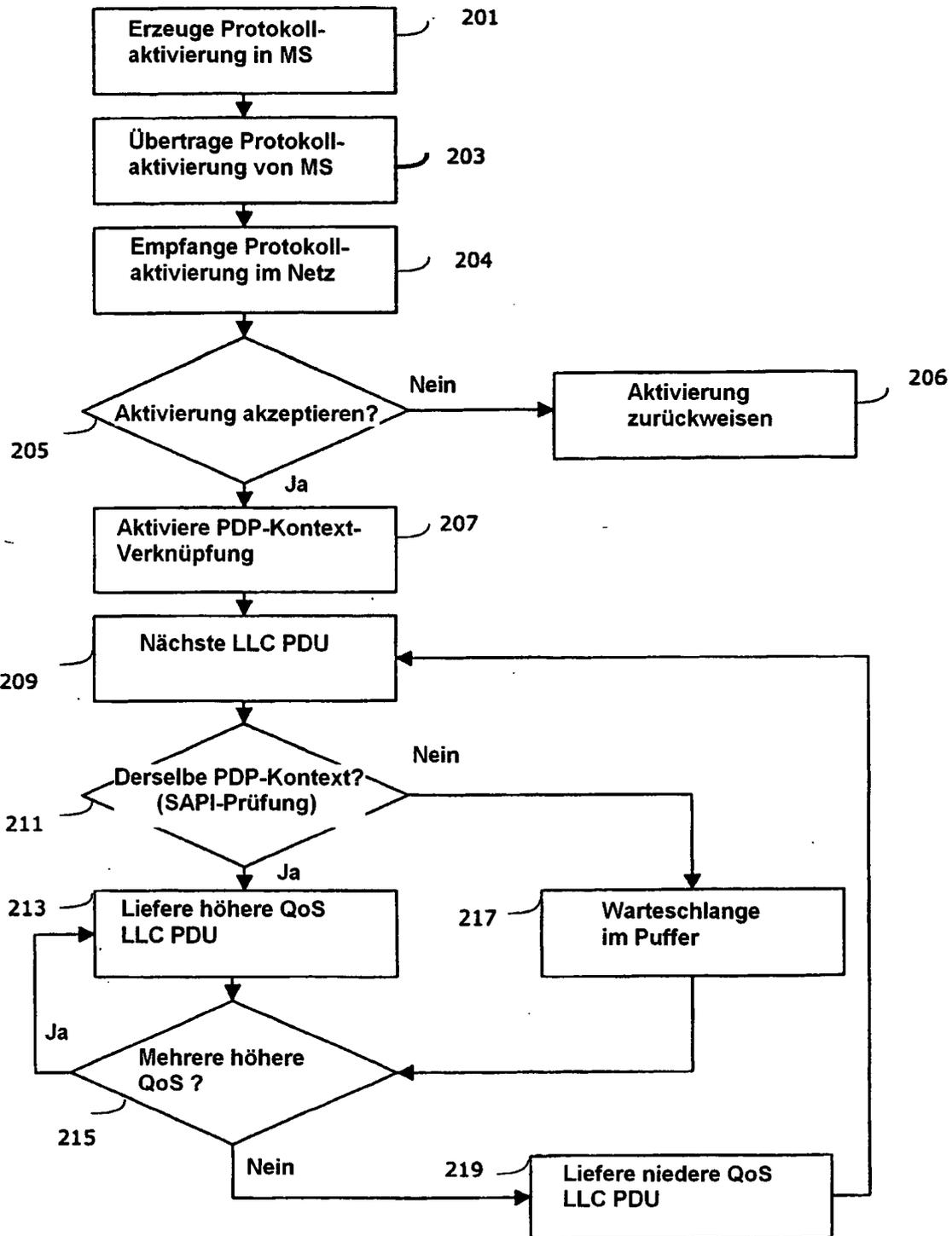


FIG 2.