



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 01 733 T2** 2005.03.10

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 363 468 B1**

(51) Int Cl.⁷: **H04Q 7/30**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 01 733.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 360 152.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **17.05.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.03.2005**

(73) Patentinhaber:

Alcatel, Paris, FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(74) Vertreter:

**Patentanwälte U. Knecht und Kollegen, 70435
Stuttgart**

(72) Erfinder:

**Diaz Cervera, Jose, 70435 Stuttgart, DE; Venken,
Kristiaan, 2970 Schilde, BE; Sigle, Rolf, 71384
Weinstadt, DE; Gomez Vinagre, Ignacio, 2000
Antwerpen, BE**

(54) Bezeichnung: **Funkzugriffsnetz und Netzwerkelement**

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

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

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung:

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Funkzugriffsnetz und auf Netzwerkelemente zur Bereitstellung von Mobilkommunikationsdiensten.

[0002] Die Architektur und das Design moderner Funkzugriffsnetze, wie z.B. UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Networks; UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) werden immer komplexer. Die Mobilfunksysteme insgesamt haben eine Vielzahl von Einheiten, Geräten und Komponenten, nämlich Teilnehmerendgeräte, Funk-Basisstationen, mindestens eine Funknetzwerksteuerung zur Steuerung einer Gruppe von Funk-Basisstationen, und Vermittlungseinrichtungen, wie ein Mobilfunk-Vermittlungszentrum zum Aufbau von leitungsvermittelten Verbindungen zu öffentlichen Fernsprechnetzen (PSTN) oder ähnlichen Netzen. Außerdem können auch Router zum Aufbau von paketvermittelten Verbindungen zu Netzen auf IP-Basis, insbesondere zum World Wide Web, installiert sein.

[0003] Das Funkzugriffsnetz, das auch als RAN (Radio Access Network) bezeichnet wird, besteht im Wesentlichen aus den Basisstationen und dem Funknetzwerk-Controller. Die Vermittlungseinrichtungen bilden das so genannte Kernnetz. Die Schnittstelle zwischen dem RAN und dem Kernnetz ist ziemlich kompliziert, im Fall des UTRAN wird eine so genannte lu-Schnittstelle verwendet, wie sie im ETSI-Dokument 3GPP TS 25.410 definiert ist, das den Titel "UTRAN lu Interface: general aspects and principles" hat.

[0004] Das RAN bietet Mobilfunkdienste für einen ausgedehnten geografischen Bereich, der in eine Vielzahl von Funkzellen unterteilt ist. Jede Zelle wird von einer Basisstation gesteuert, und jede Basisstation steuert mindestens eine Funkzelle. In dem UTRAN, das gemäß dem UMTS-Standard arbeitet, werden die Basisstationen als Knoten B bezeichnet. Die Basisstationen unterstützen den Verbindungsaufbau zu den Endgeräten und bauen die Verbindungen zu einer Vielzahl von Endgeräten in einer Funkzelle auf. Die Verbindung hat entweder die Form einer dauerhaften Verbindung zur Übertragung von leitungsvermittelten Daten oder einer nicht dauerhaften Verbindung zur Übertragung von paketvermittelten Daten. Die über die Verbindung übertragenen Datensignale repräsentieren alle Arten von Kommunikationsdaten, wie Sprache, Audio, Text, Videodaten oder andere Arten von Teilnehmerdaten.

[0005] Die Netzwerkelemente zur Steuerung der Funkzellen-Gruppen sind die Funknetzwerk-Controller, die auch als RNC (Radio Network Controller) bezeichnet werden. Jeder RNC ist einer Vielzahl von

Basisstationen zugewiesen, typischerweise bis zu einigen hundert Basisstationen. Der RNC führt zum Beispiel die Verwaltung der Funk-Ressourcen und die Verwaltung der terrestrischen Ressourcen einer Gruppe von Funkzellen durch. Insbesondere steuert der RNC die Sendeleistung der Funkträger, die Basisstationswechsel (Übergabe eines Endgerätes von einer Funkzelle an eine andere), sowie den Macro-Diversity-Modus.

[0006] Der RNC ist über Schnittstellen mit den anderen Netzwerkelementen verbunden. In UMTS bedeutet dies, dass ein RNC mindestens eine lu-Schnittstelle zum Kernnetz, möglicherweise eine oder mehrere lur-Schnittstellen zu einem anderen RNC, mindestens eine lub-Schnittstelle zu einer Basisstation (z.B. zu einem Knoten B) und mindestens eine logische Schnittstelle zu einer Endgeräte-UE hat, die physikalisch über die lub-Schnittstelle oder über die lub- und die lur-Schnittstelle führt.

[0007] In den vorhandenen Funkzugriffsnetzen, wie im herkömmlichen UTRAN, werden alle Steuerungs- und Teilnehmerebenen-Informationen bezogen auf ein bestimmtes Teilnehmerendgerät oder auf einen bestimmten Bereich über die lu-Schnittstelle zwischen dem Kernnetz und dem Funknetzwerk-Controller ausgetauscht, welcher der Controller ist, der dieses Teilnehmerendgerät bedient, siehe zum Beispiel EP 1161106. In einem weiterentwickelten UTRAN ist es vorgesehen, dass der Funknetzwerk-Controller in seine Steuerungs- und Benutzerebenen aufgeteilt ist, die sich in verschiedenen Netzwerkelementen befinden, hier auch Funknetzwerk-Steuerungselemente genannt.

[0008] Das Prinzip dieser deutlichen Trennung zwischen den Steuerungs- und Benutzerebenen ist in den **Fig. 1a/b** gezeigt. Wie man in **Fig. 1a** sieht, enthält die Benutzerebene die gesamte Kanal-Verarbeitung, z.B. die Kopfinformations-Komprimierung, die Funkverbindungs-Steuerung, das Kanal-Multiplex und die Macro-Diversity-Kombination. Die Steuerungsebene umfasst alle in Zusammenhang mit Signalisierungen stehenden Verarbeitungen für Anwendungsprotokolle, wie z.B. NBAP (Node B Application Part), RNSAP (Radio Network System Application Part) und RANAP (Radio Access Network Application Part) auf der RAN-CN-Schnittstelle, sowie die Signalisierung für die Steuerung der Funk-Ressourcen der Luftschnittstelle (RAN-UE-Schnittstelle, d.h. Uu).

[0009] Diese Trennung erlaubt es, beide Ebenen getrennt zu skalieren, was wiederum zu einer besseren Skalierbarkeit des gesamten Systems führt. Mit der Aufspaltung des RNC basiert das RAN auf einer größeren Zahl kleinerer und einfacherer Netzwerkelemente, wie in **Fig. 1b** gezeigt.

[0010] Diese Trennung führt jedoch auch zu einer

größeren Zahl von Hardware-Elementen, die eine größere Zahl externer Schnittstellen zur Folge hat, von denen einige neu sind und definiert werden müssen. Die Trennung von Steuerungs- und Benutzerebenen hat auch einen bestimmten Einfluss auf die Dienstgüte (QoS, Quality of Service), ein Problem, das im Detail analysiert und gelöst werden muss.

[0011] Der in **Fig. 1b** gezeigte RNC ist eine komplexe Zusammenstellung eines Steuerungsebenen-Servers CPS und einer Vielzahl von Benutzerebenen-Servern UPS zur Ausführung von Steuerungs-, bzw. Benutzerebenen-Funktionen. Diese unterschiedlichen Typen von Servern führen verschiedene und manchmal nicht in Zusammenhang stehende Funktionen aus. Hierdurch wird zusätzliche Komplexität im Design des RAN und darüber hinaus des gesamten Mobilfunksystems eingeführt.

[0012] Wenn beide Ebenen getrennt werden, werden auch die Schnittstellen Iu, Iur und Iub in ihre Steuerungs- und Benutzerebenen-Komponenten unterteilt, wie man in **Fig. 1a** sehen kann. Hierzu sind jedoch keine Änderungen der RNC-Architektur erforderlich, da für diese Schnittstellen bereits unterschiedliche Protokolle für die Steuerungs- und Benutzerebene verwendet werden. Die Steuerungsteile der Schnittstellen enthalten die verschiedenen Anwendungs-Teile (so genannte RANAP, RNSAP und NBAP), während die Übermittlungsteile die unterschiedlichen Rahmen-Protokolle enthalten.

[0013] Die Signalisierung zwischen dem RAN und der UE wird ebenfalls als zur Steuerungsebene gehörig betrachtet. Daher wird das RRC-(Radio Resource Control)-Protokoll in der Steuerungsebene abgeschlossen, während Protokolle der Ebene 2 (RLC, MAC) und die Kombination und die Aufteilung für Macrodiversity sich in der Benutzerebene befinden.

[0014] Der aufgeteilte RNC ist über eine modifizierte Iu*-Schnittstelle angeschlossen, welche den Austausch von Informations- und Steuersignalen zwischen dem Kernnetz CN und einer Vielzahl von verschiedenen RNC-Elementen, nämlich CPS- und UPS-Servern, zu verwalten hat. Je mehr Server zur Realisierung des gesamten RNC benötigt werden, umso komplexer ist das Design der Iu*-Schnittstelle.

Zusammenfassung der Erfindung:

[0015] In einer weiterentwickelten RAN-Architektur, wie in **Fig. 1a/b** gezeigt, sind die Benutzer- und die Steuerungsebenen auf verschiedene Netzwerkelemente aufgeteilt. Dies führt dazu, dass das Kernnetz CN Steuerungs- und Benutzerinformationen, die in Zusammenhang zu einer bestimmten Teilnehmer-Endeinrichtung UE stehen, mit zwei verschiedenen Netzwerkelementen austauschen muss. Darüber hinaus müssen Informationen, die nicht mit einem

bestimmten Benutzer verbunden sind, sondern mit einer bestimmten Zelle oder einem Bereich (z.B. Paging oder Zellen-Rundsende-Dienst) ebenfalls an den/die geeigneten Steuerungs- oder Benutzerebenen-Server weitergeleitet werden.

[0016] Mit der vorgeschlagenen Aufteilung der RNC-Funktionen erscheint der Bedarf nach einer Lösung zur Minimierung des Einflusses der RAN-CN-Schnittstelle, d.h. der Iu-Schnittstelle. Diesbezüglich wäre es wünschenswert, eine Standardschnittstelle zu nutzen, wie z.B. die Iu-Schnittstelle, die von UMTS bekannt ist. Weiterhin scheint ein Bedarf an einer neuen RNC-internen Schnittstelle vorzuliegen, um den Austausch von Daten zwischen den UPS- und CPS-Elementen besser zu verwalten. Diese Schnittstelle sollte in der Lage sein, mindestens Steuerungsinformationen für die Konfiguration von Benutzerebenen-Elementen und Rückmelde-Informationen, wie Status, Fehler- oder Ereignisberichte, usw. zu übertragen.

[0017] Daher ist die Aufgabe der Erfindung, die oben erwähnten Nachteile zu beseitigen und ein vorteilhaftes Design für ein neues Funkzugriffsnetz vorzustellen, das leicht an das Kernnetz angeschlossen werden kann.

[0018] Das Ziel wird durch ein Funkzugriffsnetz erreicht, wie in Anspruch 1 beansprucht, das mehrere Funknetzwerk-Steuerungselemente hat, die mindestens einen Steuerungsebenen-Server (CPS) zur Bereitstellung von Steuerungsebenen-Funktionen und mindestens einen Benutzerebenen-Server (UPS) zur Bereitstellung von Benutzerebenen-Funktionen umfassen, wobei das Funkzugriffsnetz (RAN) weiterhin ein Netzwerkelement (TAMS) hat, das eine Mapping-Funktion enthält, um die Funknetzwerk-Steuerungselemente (RNCE) an ein Kernnetz (CN) anzuschließen, wobei die Mapping-Funktion Steuerungsinformationen und Benutzerinformationen trennt, die vom Kernnetz (CN) empfangen werden, und Steuerungsinformationen an den geeigneten Steuerungsebenen-Server (CPS) und Benutzerinformationen an den geeigneten Benutzerebenen-Server (UPS) verteilt.

[0019] Es wird auch ein Netzwerkelement vorgeschlagen, das die Eigenschaften aufweist, die in dem entsprechenden der unabhängigen Ansprüche definiert sind. Weitere Ausführungen werden in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0020] Somit stellt die Erfindung eine neue Lösung dar, die Aufteilung des RNC vor dem Kernnetz CN zu verbergen. Darüber hinaus ermöglicht die Erfindung auch, die Benutzerebenen-Verschiebung des SRNS (Serving Radio Network Subsystem) vor dem CN zu verbergen. Beide Effekte werden erreicht, indem das vorgeschlagene Mapping der Transport-Adresse in-

nerhalb des Funkzugriffsnetzes verwendet wird. Verwendet man diese Lösung, hat nur das Netzwerkelement, welches die Mapping-Funktion enthält, eine Schnittstelle zum CN, wobei das Netzwerkelement vorzugsweise ein Transport-Adress-Mapping-Server (TAMS) ist.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung und bezüglich der Richtung vom CN zum RAN ist die Mapping-Funktion in der Lage, Steuerungs- und Benutzerebenen-Informationen zu unterscheiden, die zu verschiedenen Benutzern gehören, und verteilt sie an den geeigneten Steuerungs- oder Benutzerebenen-Server. In der anderen Richtung vom RAN zum CN empfängt die Mapping-Funktion Steuerungs- und Benutzerebenen-Informationen von verschiedenen Servern und leitet sie an den geeigneten CN-Knoten weiter.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen:

[0022] Weitere Vorteile werden aus der folgenden detaillierteren Beschreibung einer bevorzugten Ausführung deutlich. Zum Zweck der Erklärung werden einige schematische Zeichnungen angefügt und werden in den beigefügten Figuren gezeigt:

[0023] Fig. 2 zeigt die Architektur eines RAN, das gemäß der Erfindung konstruiert wurde und verschiedene Steuerungselemente RNCE und ein Netzwerkelement TAMS hat, das eine Mapping-Funktion enthält;

[0024] Fig. 3a zeigt ein Funktions-Blockdiagramm des Funkzugriffsnetzes RAN gemäß einer ersten Ausführung

[0025] Fig. 3b zeigt ein Funktions-Blockdiagramm des Funkzugriffsnetzes RAN gemäß einer zweiten Ausführung

[0026] Fig. 4 zeigt ein Funktions-Blockdiagramm der Protokoll-Stacks, die in der Schnittstelle Iu-CS für leitungsvermittelte Dienste verwendet werden

[0027] Fig. 5 zeigt ein Funktions-Blockdiagramm der Protokoll-Stacks, die in der Schnittstelle Iu-CS für paketvermittelte Dienste verwendet werden

[0028] Fig. 6 zeigt ein Funktions-Blockdiagramm der Protokoll-Stacks, die in der Schnittstelle Iu-BC für Zellen-Rundsende-Dienste verwendet werden

[0029] Fig. 7 zeigt eine Tabelle mit TNL-(Transport Network Layer)-Informationen, die für das Mapping im TAMS verwendet wird

[0030] In Fig. 2 wird ein Funkzugriffsnetz RAN gezeigt, das eine Infrastruktur gemäß der Erfindung hat. Das RAN hat einen Funknetzwerk-Controller RNC,

der in verschiedene Einheiten unterteilt ist, die auf verschiedene Standorte im Netzwerk verteilt sind. Diese Funktionseinheiten sind mindestens ein Steuerungsebenen-Server CPS, der sich am Haupt-Standort des RNC befindet, und mehrere Benutzerebenen-Server UPS, die sich nahe bei den Basisstationen NB befinden. Die Server CPS oder UPS dienen entweder der Verwaltung der Steuerungsebenen-Funktionen oder der Benutzerebenen-Funktionen innerhalb des RAN. Somit ist der CPS in einer zentraleren Lage installiert, während die UPS vorzugsweise so verteilt sind, dass jeder von ihnen mit einer Untermenge von Basisstationen NB verbunden ist. Aus Gründen der Einfachheit ist in Fig. 2 nur einer für jede Untermenge gezeigt und wird ebenfalls als Knoten B bezeichnet.

[0031] Alle UPS sind mit dem CPS verbunden, der sich am Haupt-Standort des RNC befindet. Dieser Server CPS verwaltet wieder die Steuerungsebenen-Funktionen des Funkzugriffsnetzes, während die UPS die Benutzer-Steuerfunktionen verwalten, jeder für eine bestimmte Gruppe von Benutzern.

[0032] Wie man in den Fig. 3a und 3b sehen kann, gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten zum Aufbau einer Funknetzwerk-Steuerstruktur, wie beansprucht. Eine Möglichkeit ist, dass neben mehreren UPS ein einzelner CPS verwendet wird und dass die TAMS-Funktion (optional) in diesen CPS integriert wird (siehe Fig. 3a). Eine andere Möglichkeit ist, mindestens zwei CPS zu verwenden und die TAMS-Funktion in einem einzeln stehenden Server zu integrieren, der mit den UPS und CPS verbunden ist (siehe Fig. 3b).

[0033] Um UPS, CPS und TAMS detaillierter zu beschreiben, erklären wir zuerst die Funktion der Basisstationen NB:

Für den Fall eines UMTS-Systems werden allgemeine Übertragungskanäle (FACH, RACH, DSCH) bereitgestellt – einer oder mehrere für jede Zelle. Die speziellen DCH-Kanäle werden für jede UE bereitgestellt und sind gemäß der relevanten UE-Position in der Funkzellen-Gruppe auf eine Vielzahl von Basisstationen NB aufgeteilt.

[0034] Insgesamt bilden die Basisstationen NB und der RNC einschließlich CPS und UPS das Funkzugriffsnetz RAN. Um eine allgemeine und leicht zu implementierende Schnittstelle zwischen dem Funkzugriffsnetz RAN und einem Kernnetz CN zu haben, das z.B. ein leitungsvermitteltes PSTN oder ein paketvermitteltes Netzwerk auf IP-Basis ist, hat das RAN weiterhin ein Netzwerkelement TAMS, das eine Mapping-Funktion enthält. Dieses TAMS wird durch einen Transport-Mapping-Adress-Server repräsentiert, der über eine Standardschnittstelle IU an das Kernnetz CN angeschlossen ist, wobei die Schnittstelle als solche im UMTS-Standard definiert ist.

[0035] Der Transport-Mapping-Adress-Server TAMS, der hier in das Funkzugriffsnetz RAN eingeführt wird (siehe die **Fig. 3a** und **3b**), führt eine Mapping-Funktion wie folgt aus:

In der Richtung vom Kernnetz CN zum RAN empfängt der TAMS von der CN-Steuerungs- und Benutzerebenen-Informationen, die zu verschiedenen Benutzern des RAN gehören, sowie Benutzerebenen- und Steuerungsebenen-Informationen, die zu einer bestimmten Zelle oder einem Bereich (z.B. Paging oder Zellen-Rundsende-Dienst) gehören, und dann verteilt der TAMS diese Steuerungsinformationen an den geeigneten Steuerungsebenen-Server CPS und verteilt die Benutzerinformationen an den geeigneten Benutzerebenen-Server UPS des RAN. In der anderen Richtung, nämlich vom RAN zum CN empfängt die Mapping-Funktion des TAMS von den Servern CPS und UPS die Steuerungs-, bzw. Benutzerebenen-Information, wobei die Information zu verschiedenen Benutzern oder zu einer bestimmten Zelle oder einem Bereich gehört (z.B. Quittungen über den Empfang einer Nachricht des Zellen-Rundsende-Dienstes vom UTRAN). Dann leitet die Mapping-Funktion diese Information an geeignete Knoten des Kernnetzes CN weiter. Hierdurch wird eine Voll-duplex-Verbindung zwischen dem Funkzugriffsnetz RAN und dem Kernnetz CN über eine Standardschnittstelle Iu aufgebaut, so dass die Implementierung keinen zusätzlichen Aufwand für das Design einer neuen Schnittstelle oder für die Änderung der Standardschnittstelle hervorruft.

[0036] Zusätzlich dazu hat die vorgeschlagene Architektur (wie in **Fig. 2** gezeigt und mit Bezug auf die **Fig. 3a/b** erklärt) weitere Vorteile, wie z.B. eine hohe Flexibilität und Skalierbarkeit des gesamten Netzwerks. Insbesondere ist die Einführung neuer oder zusätzlicher Netzwerkelemente, insbesondere weiterer UPS- und/oder CPS-Server, recht leicht durchzuführen. Daher hat eine Änderung des RAN keinen direkten Einfluss auf das vorhandene Design der Iu-Schnittstelle. Vom Standpunkt des Kernnetzes wird die verteilte Architektur des Netzwerks mit wahlfreiem Zugriff, insbesondere das verteilte Design des RNC, durch die Implementation des vorgeschlagenen Transport-Mapping-Adress-Servers TAMS verborgen.

[0037] Zusammenfassend kann man sagen, dass mit der vorgeschlagenen Einführung eines TAMS die darin enthaltene Mapping-Funktion als Proxy zwischen dem CN und dem geeigneten Steuerungsebenen- oder Benutzerebenen-Server im RAN dient. Daher kann man sagen, dass der TAMS ein Zusammenarbeits-Funktionselement innerhalb des gesamten Mobilfunksystems darstellt.

[0038] Bezüglich des aufgeteilten RNC sollen die Funktionen verschiedener Elemente des RNC zur Steuerung des Funkzugriffsnetzes RAN, nämlich der

UPS- und CPS-Server, wie folgt detaillierter beschrieben werden:

Die Beschreibung konzentriert sich hauptsächlich auf die Transport-Netzwerk-Ebene (auch als TNL bezeichnet), die einen Datentransportdienst zur Übertragung der verschiedenen Protokolle der Funknetzwerk-Ebenen (auch als RNL bezeichnet) zwischen den verschiedenen Netzwerkelementen anbietet. Darüber hinaus wird von der TNL auch ein Signalisierungs-Transportdienst angeboten, um den Austausch von RNL-Steuerinformationen zwischen den verschiedenen Netzwerkelementen im RAN und mit dem CN zu erlauben. Daher ist eine detailliertere Beschreibung der verschiedenen Luftschnittstellen-Protokolle hier nur vom Standpunkt ihrer Verteilung über die Steuerungsebenen- und Benutzerebenen-Server CPS, bzw. UPS relevant, wie sie hier beschrieben werden.

[0039] Einerseits ist der CPS für alle in Bezug zur Funknetzwerk-Steuerung (auch RNC genannt) stehenden Prozeduren verantwortlich, d.h. er enthält den Abschluss der verschiedenen Applikations-Teile, wie z.B. den so genannten RANAP (Radio Access Network Application Part), den RNSAP (Radio Network System Application Part) und den NBAP (Node B Application Part), die für den Austausch von Steuerungsinformationen zwischen den verschiedenen Netzwerkelementen im Funkzugriffsnetz (RAN) und mit dem Kernnetz (CN) verwendet werden, das zur RNL-Steuerungsebene gehört. Der CPS enthält auch den Abschluss des SABP (Service Area Broadcast Protocol), das für den Empfang von Nachrichten des Zellen-Rundsende-Dienstes (Cell Broadcast Service, CBS) verwendet wird. Daher ist der CPS für die Verteilung von CBS-Nachrichten an die geeigneten UPS verantwortlich, die wiederum intern CBS-Nachrichten an die Einheiten der BMC-(Broadcast/Multicast Control)-Ebene verteilen, die für das Rundsenden in jeder speziellen Zelle verantwortlich ist. Darüber hinaus enthält der CPS auch den RNC-Teil des RRC-(Radio Resource Control)-Protokolls, das für den Austausch von Steuerinformationen zwischen dem RAN und dem mobilen Endgerät (UE) verwendet wird.

[0040] Obwohl der Hauptzweck des RRC-Protokolls der Austausch von Steuerungsinformationen zwischen dem RAN und dem UE ist, werden RRC-Nachrichten über Funk-Träger übertragen, die von der RNL-Benutzerebene angeboten werden. Daher werden alle Informationen, die zu den verschiedenen Luftschnittstellen-Protokollen gehören, vom Standpunkt der RAN-Schnittstellen als Informationen der RNL-Benutzerebene angesehen.

[0041] Andererseits enthält der UPS alle Funk-Verarbeitungen in Zusammenhang mit Protokollen der Ebene 2 (L2), d.h. er enthält die Protokolle PDCP (Packet Data Convergence Protocol), RLC (Radio Link Control) und MAC (Medium Access Control). Die

BMC-Ebene, die für die Übertragung von Nachrichten des Zellen-Rundsende-Dienstes in einer bestimmten Zelle verantwortlich ist, befindet sich auch im UPS. Dennoch wird die Verteilung von Nachrichten des Zellen-Rundsende-Dienstes (CBS) zu den entsprechenden Zellen, wenn sie einmal vom Kernnetz (CN) empfangen wurden, teilweise im CPS und im UPS durchgeführt. Der CPS ist für die Schnittstelle zum CN und für die Verteilung der CBS-Nachrichten zu den entsprechenden UPS verantwortlich, die wiederum für die interne Verteilung der Nachrichten an die BMC-Ebenen jeder einzelnen Zelle verantwortlich sind.

[0042] Die vorgeschlagene Transport-Adressen-Mapping-Funktion wird vom TAMS ausgeführt und hat im Wesentlichen Einfluss auf die IU-Schnittstelle (siehe **Fig. 2**), so dass sich die weitere Beschreibung auf diese Schnittstelle konzentriert.

[0043] Wie in den **Fig. 3a** und **3b** gezeigt, werden drei unterschiedliche Varianten der Iu-Schnittstelle verwendet, nämlich eine für leitungsvermittelte Dienste (Iu-CS), eine für paketvermittelte Dienste (Iu-PS) und eine für Zellen-Rundsende-Dienste (Iu-BC). Während alle Varianten der Schnittstelle auf der RAN-Seite von den Funk-Steuerungselementen RNCE abgeschlossen werden, werden sie auf der CN-Seite von unterschiedlichen Netzwerkelementen abgeschlossen. Diese Elemente sind das Mobilfunk-Vermittlungszentrum (MSC) für die Iu-CS-Schnittstelle, der Serving GPRS Support Node (SGSN) für die Iu-PS-Schnittstelle und das Zellen-Rundsende-Zentrum (CBC) für die Iu-BC.

[0044] In **Fig. 3a** wird eine Ausführung gezeigt, in der nur ein einziger CPS verwendet wird. In **Fig. 3b** ist eine andere Ausführung gezeigt, in der mindestens zwei CPS verwendet werden. Weitere Ausführungen können ebenfalls realisiert werden.

[0045] In allen Fällen ist der Hauptzweck des TAMS, die Aufteilung der Steuerungs- und Benutzerebenen vor dem CN zu verbergen. Daher muss das CN die Übertragungsadresse des TAMS zum Austausch aller Arten von Informationen verwenden. Vom Standpunkt des Kernnetzes erscheint die Kommunikation mit der vorgeschlagenen Struktur äquivalent zu einer Kommunikation mit einem Standard-Funknetzwerk-Controller (RNC), dessen Übertragungsadresse die Übertragungsadresse des TAMS ist.

[0046] Der TAMS bildet für alle drei Varianten der Iu-Schnittstelle die Schnittstelle zum CN. Daher unterscheidet er Informationen, die von jedem CN-Knoten kommen, und ist in der Lage, allgemeine Steuerungsebenen-Informationen, benutzerspezifische Steuerungsebenen- und Benutzerebenen-Daten, sowie Informationen des Rundsende-Dienstes voneinander zu trennen. Somit tauscht der TAMS jeden Typ

von Information mit dem geeigneten Netzwerkelement innerhalb des RAN aus.

[0047] Der TAMS trennt auch die verschiedenen Informationstypen, die vom CN gesendet werden, auf der Grundlage der verwendeten Transportprotokolle und der Werte bestimmter Kopfinformationfelder. Dies erlaubt die Trennung von allgemeinen Steuerungsinformationen, Zellen-Rundsende-Informationen und Daten- und Steuerungsinformationen, die zu bestimmten Benutzern gehören, die mit dem geeigneten Netzwerkelement innerhalb des RAN ausgetauscht werden können.

[0048] Sowohl allgemeine als auch benutzerspezifische Steuerungsebenen-Informationen, sowie Informationen des Zellen-Rundsende-Dienstes werden mit dem geeigneten CPS ausgetauscht, während benutzerspezifische Benutzerebenen-Informationen mit dem geeigneten UPS-Server ausgetauscht werden. Da die verschiedenen Informationstypen vom TAMS auf der Grundlage der verwendeten Transportprotokolle getrennt werden können, ist es möglich, den CPS und oder den UPS in kleinere Netzwerkelemente aufzuteilen. Diese kleineren Elemente können für bereichsspezifische und benutzerspezifische Funktionen verantwortlich sein, ohne den Betrieb des TAMS wesentlich zu beeinflussen, der jeden Informationstyp auf der Grundlage des verwendeten Protokoll-Stacks oder verschiedener Transport-Protokoll-Parameter mit dem geeigneten Server austauscht.

[0049] In der entgegengesetzten Richtung empfängt der TAMS Informationen von verschiedenen UPS und CPS und tauscht diese Informationen mit dem geeigneten CN-Knoten aus. Für die verschiedenen Varianten der Iu-Schnittstelle werden verschiedene Protokoll-Stacks verwendet. Funknetzwerk-Ebenen-(RNL)-Protokolle können unabhängig von Transport-Netzwerk-Ebenen-(TNL)-Protokollen verwendet werden, wobei es für die TNL mindestens zwei verschiedene Möglichkeiten gibt, nämlich die Übertragung auf der Basis von ATM und auf der Basis von IP.

[0050] Obwohl die hier beschriebenen Mechanismen sowohl auf die Übertragung auf der Basis von IP als auch auf der Basis von ATM angewendet werden können, ist die Komplexität der Implementation für den Fall von IP viel geringer, wie später erläutert wird. Zuerst wird hier im Detail beschrieben, wie der TAMS verschiedene Informationstypen trennen kann, die zwischen dem CN und dem RAN ausgetauscht werden. Diese Informationstypen sind allgemeine Steuerungsinformationen, benutzerspezifische Steuerungsinformationen, benutzerspezifischer Verkehr, sowie Nachrichten des Zellen-Rundsende-Dienstes.

[0051] Zwischen dem TAMS und den CN-Knoten

kann die Standard-lu-Schnittstelle ohne Änderungen verwendet werden, was die Verwendung derselben Protokolle zur Folge hat, die heute auf lu-CS, lu-PS und lu-BC verwendet werden. Dieselben Protokolle können zwischen dem TAMS und den verschiedenen CPS und UPS verwendet werden, obwohl dies nicht zwingend erforderlich ist. Ein Vorschlag ist, diese Protokolle auf der RAN-Seite wieder zu verwenden, und in diesem Fall dient der TAMS als Relais zwischen beiden Schnittstellen, obwohl er die erforderlichen Umsetzungen der Übertragungsadressen durchführt, um den geeigneten CPS-, UPS- oder CN-Knoten zu adressieren. Ein anderer Vorschlag ist die Verwendung einer vereinfachten Version der aktuellen Protokoll-Stacks, zum Beispiel werden wahrscheinlich nicht alle vom SS7-Stack gebotenen Funktionalitäten auf der Strecke TAMS – CPS benötigt, und es könnte ein vereinfachter Stack verwendet werden.

[0052] Es ist auch möglich, einen völlig anderen Protokoll-Stack zu verwenden (siehe die **Fig. 4, 5 und 6**), was von Vorteil ist, wenn eine ATM/IP-Zusammenarbeit erforderlich ist (z.B. wenn das CN auf ATM basiert und das RAN auf IP basiert oder umgekehrt). Die Verwendung von Tunneling zwischen TAMS und UPS ist eine weitere Möglichkeit, obwohl diese Möglichkeit für die Kommunikation zwischen TAM5 und CPS weniger geeignet zu sein scheint. Es ist auf jeden Fall von Vorteil, dass auf der Schnittstelle zwischen CN und TAMS die Standard-lu-Schnittstelle ohne Änderungen verwendet werden kann.

[0053] Da verschiedene Mechanismen für den Mapping-Mechanismus selbst angewendet werden können, konzentriert sich die folgende Beschreibung darauf, wie der TAMS die verschiedenen Informationstypen trennen kann, es wird aber keiner speziellen Mapping-Möglichkeit der Vorzug gegeben. Im Allgemeinen kann für auf IP basierende Protokolle ein Mapping zwischen IP-Adressen und UDP- oder TCP-Ports zwischen beiden Schnittstellen angewendet werden. Da im Fall von ATM verbindungsorientierte Protokolle, wie AAL2 verwendet werden, sind die verwendeten Mechanismen komplizierter und umfassen den Abschluss von AAL2-Verbindungen, sowie das ALCAP-Protokoll auf dem TAMS.

[0054] Die verschiedenen Mechanismen, die auf jede Schnittstelle angewendet werden können, werden nun mit Bezug auf die **Fig. 4, 5 und 6** detaillierter beschrieben:

Die RNL-Protokolle sind für die Schnittstellen lu-CS und lu-PS im Wesentlichen gleich, obwohl sich diese Schnittstellen in ihren TNL-Protokoll-Stacks unterscheiden. Für beide Schnittstellen ist der RANAP (Radio Access Network Application Part) das einzige RNL-Steuerungsebenen-Protokoll, das für den Austausch von Steuerungsinformationen zwischen dem CN und dem RAN verwendet wird. Darüber hinaus

wird Benutzerverkehr zwischen dem CN und dem RAN mit dem lu-Benutzerebenen-Protokoll (lu-UP-Protokoll) ausgetauscht.

[0055] Die Protokoll-Stacks für die Schnittstellen lu-CS und lu-PS sind in **Fig. 4**, bzw. **Fig. 5** dargestellt. Für jede Ebene sind auf der linken, bzw. rechten Seite die TNL-Stacks auf ATM-Basis und IP-Basis dargestellt.

[0056] Bezüglich der lu-CS-Schnittstelle (siehe **Fig. 4**) und der lu-PS-Schnittstelle (siehe **Fig. 5**) ist die Transport-Adress-Mapping-Funktion in der Lage, zur allgemeinen Steuerungsebene gehörende Transport-Träger und zur Steuerungsebenen- und Benutzerebenen-Information gehörende UE-spezifische Transport-Träger voneinander zu unterscheiden. Es müssen keine allgemeinen Benutzerebenen-Informationen über die Schnittstellen lu-CS oder lu-PS übertragen werden.

[0057] In der Steuerungsebene wird das RANAP-Protokoll für den Austausch sowohl allgemeiner als auch benutzerspezifischer Steuerungsinformationen zwischen dem CN und dem RNC verwendet. Bevor irgendwelche Benutzerebenen-Daten zwischen einem CN-Knoten, z.B. einem Mobilfunk-Vermittlungszentrum (MSC) oder einem Serving GPRS Support Node (SGSN) und einer speziellen UE ausgetauscht werden können, wird eine spezielle lu-Signalisierungsverbindung zwischen dem im Dienst befindlichen RNC, welcher der UE und dem CN-Knoten zugeordnet ist, aufgebaut. Nachdem diese Verbindung aufgebaut ist, werden alle Steuerungsinformationen bezüglich dieser speziellen UE zwischen dem CN-Knoten und dem der UE zugeordneten SRNC mit dieser lu-Signalisierungsverbindung ausgetauscht. Für allgemeine Steuerungsinformationen wird jedoch der verbindungslose Modus verwendet. Paging-Meldungen, deren Zweck die Lokalisierung einer bestimmten UE ist, werden ebenfalls als ein Teil der allgemeinen Steuerungsinformation betrachtet, da für die gesuchte UE keine lu-Signalisierungsverbindung zum CN-Knoten besteht, der die Paging-Prozedur auslöst.

[0058] Auf der Transport-Netzwerk-Ebene (TNL) spiegelt sich diese Unterscheidung zwischen zu speziellen UEs zugeordneten lu-Signalisierungsverbindungen und der verbindungslosen Signalisierung für die allgemeine Steuerung in der Tatsache wider, dass SCCP-(Signalling Connection Control Part)-Verbindungen aufgebaut werden, um die zu den verschiedenen UEs gehörenden lu-Signalisierungsverbindungen zu unterstützen, während der verbindungslose SCCP-Modus dazu verwendet wird, allgemeine RANAP-Nachrichten (einschließlich Paging) auszutauschen. Die Verwendung des SCCP-Protokolls auf den Schnittstellen lu-PS und lu-CS ist unabhängig von der Verwendung eines Transport-Netzwerks auf

der Basis von ATM oder IP, da sich nur die darunter liegenden Transportprotokolle ändern. Daher muss die Transport-Adress-Mapping-Funktion auf der SC-CP-Ebene arbeiten, und sie muss Informationen, die mit dem verbindungslosen SCCP-Modus, sowie mit jeder einzelnen SCCP-Verbindung ausgetauscht werden, getrennt verarbeiten.

[0059] Da die für lu-CS und lu-PS verwendeten Transport-Stacks (siehe **Fig. 4**, bzw. **Fig. 5**) völlig unterschiedlich sind, können bezüglich der Benutzerebene mindestens die folgenden beiden unterschiedlichen Ansätze verfolgt werden:

Benutzerebenen-Informationen werden über die lu-PS-Schnittstelle durch den Benutzerteil des GPRS-Tunneling-Protokolls (GTP-U) übertragen. GTP-U wird immer über UDP/IP übertragen, sowohl für die auf ATM basierenden, als auch die auf IP basierenden TNL-Stacks. Auf der lu-PS-Schnittstelle ist die UDP-Port-Nummer fest, um die Verwendung des GTP-U-Protokolls anzuzeigen, und somit können Informationen, die zu verschiedenen Benutzern gehören, nicht über die UDP-Port-Nummer voneinander unterschieden werden, sondern über den Tunnel Endpoint Identifier (TEID), der in jedem GTP-U-Paket enthalten ist.

[0060] Obwohl in der lu-PS-Schnittstelle die Protokoll-Stacks der TNL-Benutzerebene für die Übertragung auf ATM-Basis und auf IP-Basis sehr ähnlich sind, sind die über der lu-CS verwendeten Protokoll-Stacks völlig unterschiedlich und vom Typ des verwendeten Transport-Netzwerks abhängig. Daher werden in den auf ATM basierenden und auf IP basierenden Fällen verschiedene Mechanismen verwendet, um zu verschiedenen Benutzern gehörende Transport-Träger voneinander zu unterscheiden.

[0061] Im Fall von IP wird das Echtzeit-Transport-Protokoll (RTP), das optional vom Echtzeit-Transport-Control-Protocol (RTCP) unterstützt wird, über UDP/IP für den Austausch von Benutzerdaten verwendet. Weder RTP- noch RTCP-Kopfinformationen enthalten eine Port-Nummer, und somit entsprechen RTP- und RTCP-Ports tatsächlich den von der darunter liegenden UDP-Ebene benutzten Port-Nummern. Daher können zu verschiedenen Benutzern gehörende Informationen entsprechend der benutzten UDP-Port-Nummer unterschieden werden.

[0062] Das Transport-Adress-Mapping für den Fall einer auf ATM basierenden lu-CS-Schnittstelle ist der kompliziertere Fall. Transport-Träger, die zu verschiedenen Benutzern gehören, benutzen verschiedene AAL2-Verbindungen, und das ALCAP-Protokoll wird auf der Transport-Netzwerk-Steuerungsebene verwendet, um solche Verbindungen aufzubauen und freizugeben. Da AAL2 es erlaubt, verschiedene AAL2-Verbindungen auf einen einzigen ATM VC zu

multiplexen, kann jeder Transport-Träger durch den verwendeten ATM VC und die in der AAL2-CPS-Paketkopfinformation verwendete Verbindungs-Kennung (CID) eindeutig identifiziert werden. Trotzdem muss der TAMS die AAL2-Verbindungs- (und das ALCAP-) Protokoll zum CN abschließen, da andernfalls keine Garantie besteht, dass der AAL2-Pfad zwischen dem CN und dem UPS tatsächlich über den TAMS geleitet wird, und darüber hinaus können Probleme bei der UPS-Verschiebung auftreten. Obwohl ein Abschluss von AAL2-Verbindungen im TAMS möglich ist, hat dies einen bestimmten Grad der Komplexität zur Folge, da eine AAL2-Vermittlung erforderlich ist.

[0063] Schließlich gibt es für die lu-BC-Schnittstelle (siehe **Fig. 6**) keine getrennten Steuerungs- und Benutzerebenen, sondern eine einzige Ebene, die als Service Area (SA) Broadcast Plane bezeichnet wird. In der RNL wird das Service Area Broadcast Protocol (SABP) verwendet, um Nachrichten des Zellen-Rundsende-Dienstes (CBS) zwischen dem Zellen-Rundsende-Zentrum (CBC) und dem RNC auszutauschen.

[0064] SABP wird über TCP/IP transportiert, sowohl wenn ein Transport-Netzwerk auf ATM-Basis, als auch auf IP-Basis verwendet wird. Der für SABP verwendete Transport-Träger kann leicht von anderen Trägern unterschieden werden, da er der einzige ist, der TCP benutzt und weil die verwendete TCP-Port-Nummer fest ist, um das SABP-Protokoll zu identifizieren.

[0065] Für den Fall, dass ein auf IP basierendes RAN mit einem auf ATM basierenden CN verbunden werden muss oder umgekehrt, wird vorzugsweise eine Interworking Unit (IWU) benutzt, auf der ein IP-ALCAP-Protokoll (ALCAP: Access Link Control Application Part) läuft. In diesem Fall ist der hier beschriebene TAMS-Mechanismus anwendbar, wenn das RAN die Steuerungs- und Benutzerebenen getrennt hat. In diesem Fall wird der TAMS mit der IWU gebündelt. Die IWU schließt dann alle Transportprotokolle zum CN ab, und die TAMS-Funktion trennt dann die verschiedenen Informationstypen und adressiert sie anschließend an die geeigneten CPS oder UPS im RAN.

[0066] Für die lu-BC-Schnittstelle kann das Mapping statisch konfiguriert werden, und es könnte sogar direkt konfiguriert werden, ohne den TAMS zu durchlaufen, da für das SABP-Protokoll immer derselbe TCP-Port verwendet wird. Für die lu-CS und die lu-PS kann das Mapping für allgemeine Signalisierungs-Träger ebenfalls statisch konfiguriert werden.

[0067] Trotzdem ist die Konfiguration für spezielle Signalisierungs-Träger und für Daten-Träger dyna-

misch, und die für den Aufbau und den Abbau benötigten Parameter werden innerhalb der RANAP-Nachricht übertragen. Obwohl ein Szenarium, in dem der TAMS RANAP-Nachrichten mithört und decodiert, um die erforderlichen Transport-Parameter abzurufen, ins Auge gefasst werden könnte, hat diese Lösung einige Nachteile. Zum Beispiel kann es sein, dass für den Fall einer Verschiebung in bestimmten RANAP-Nachrichten übertragene Parameter nicht mehr gültig sind.

[0068] Der TAMS muss vorzugsweise nur auf der TNL-Ebene agieren, und nicht auf der RNL-Ebene, weil dies das Ebenenmodell nicht respektieren würde und daher in der Praxis weniger akzeptierbar wäre.

[0069] Obwohl das Mapping zwischen beiden Schnittstellen vom TAMS ausgeführt werden muss, müssen daher die Anfangs-Konfiguration oder die Neukonfiguration der Mappings vom CPS gesteuert werden. Wenn CPS und TAMS integriert sind (siehe **Fig. 3a**), erfolgt die Koordination zwischen beiden natürlich intern.

[0070] Andernfalls (siehe **Fig. 3b**) ist eine Signalisierung zwischen dem CPS und dem TAMS erforderlich, um dynamische Mappings einzurichten, falls erforderlich, und dieser Prozess wird immer vom CPS gesteuert. Hierdurch werden alle Probleme für den Fall der Verschiebung gelöst und die Verschiebung der Steuerungsebene ermöglicht, ohne dass das CN davon Kenntnis hat. In diesem Fall würde der CPS den TAMS einfach rekonfigurieren, um die betreffende Benutzerebenen-Information mit dem neuen UPS auszutauschen.

[0071] In Zusammenfassung und als Folge der Realisierung des TAMS wird jede spezielle Verbindung zwischen dem CN und dem RAN vom TAMS in zwei Strecken unterteilt. Der TAMS führt das Mapping (pro Benutzer, pro Zelle oder pro Bereich oder sogar pro Medienstrom) zwischen den verschiedenen Typen von Transport-Trägern durch, die auf beiden Strecken der lu-Verbindung erkannt wurden, d.h. CN-zu-TAMS-Verbindung einerseits und TAMS-zu-CPS- oder TAMS-zu-UPS-Verbindungen andererseits. Er setzt auch die Mapping-Kennungen um und leitet die Informationen zwischen beiden Strecken der Verbindung weiter.

[0072] Für dieses Mapping benutzt der TAMS TNL-Informationen, die auf verschiedenen Ebenen im Protokoll-Stack zur Verfügung stehen, der zu jedem der eintreffenden Informationsflüsse gehört, zusammen mit Konfigurations-Informationen, die er für die verschiedenen Verbindungen unterhält (pro Benutzer, pro Zelle, pro Bereich oder pro Medienstrom), synchronisiert durch Kommunikation mit dem beteiligten CPS- oder UPS-Server.

[0073] Die Tabelle in **Fig. 7** zeigt die für diesen Zweck benutzte TNL-Information:

Für den Fall der Signalisierung kann der verbindungslose Modus von SCCP, sowie jede spezielle SCCP-Verbindung vom TAMS getrennt werden. Der verbindungslose Modus wird für Steuerungsinformationen benutzt, die sich nicht auf einen bestimmten Benutzer bezieht, während jede SCCP-Verbindung für die Übertragung von Signalisierungen verwendet wird, die zu einem bestimmten Benutzer gehören.

[0074] Für den Fall des lu-BC-Protokolls ist der TCP-Port immer derselbe, und er sollte nur überprüft werden, um sicherzustellen, dass die gesendete Information zum Zellen-Rundsende-Dienst gehört.

[0075] Für lu-PS- und lu-CS-Benutzerdaten gehört jeder spezielle Transport-Träger zu einem anderen Benutzer. Für lu-PS kann der GTP-TEID im ATM- und IP-Fall benutzt werden, um die zu verschiedenen Benutzern gehörenden Informationen zu trennen. Für lu-CS kann der UDP-Port für den IP-Fall zu diesem Zweck benutzt werden. Bei einer verbindungsorientierten Übertragung, wie z.B. ATM, nimmt der TAMS auch am Aufbau und Abbau von Verbindungen für beide Strecken der Verbindung teil, so dass auch das Verbindungsaufbau-Protokoll (ALCAP oder IP-ALCAP) abgeschlossen wird. Hierdurch wird der TAMS komplexer und die Lösung weniger einfach.

[0076] Zusammenfassend führt der TAMS folgende Funktionen aus: Bei Empfang von Informationen vom CN oder CPS/UPS

- Entnahme der Strecken-Kennung aus der eintreffenden Nachricht, was auf dem verwendeten Protokoll-Stack und den bereits erwähnten Protokoll-Kopfinformationfeldern basiert;
- Abruf von Mapping-Informationen aus seiner Datenbank, wozu die Strecken-Information als Schlüssel verwendet wird;
- Umwandlung von eintreffender Strecken-Information in abgehende Strecken-Information (einschließlich der geeigneten Transport-Adressen-Umsetzung);
- Weiterleitung der eintreffenden Nachricht zwischen der Eingangs- und der Ausgangs-Strecke;

und die Rekonfiguration seiner Datenbank mit Strecken-Information mit Rücksicht auf einen CPS.

[0077] Teilnahme am Verbindungsaufbau von verbindungsorientierten Protokollen (AAL2, SCCP) auf beiden Schnittstellen oder nur auf einer von ihnen, zum Beispiel im Fall der ATM/IP-Zusammenarbeit, oder wenn ein vereinfachter SS7-Stack oder ein anderer Protokoll-Stack zwischen dem TAMS und dem CPS verwendet wird.

[0078] Nach dem bisherigen Stand der Technik ist die SRNS-Verschiebungs-Prozedur eine sehr kom-

plizierte Prozedur, in der die Funktion des in Dienst befindlichen RNC für eine bestimmte UE zu einem anderen RNC verlagert (verschoben) wird. Da die Steuerungs- und Benutzerebenen sich jetzt im selben Netzwerkelement befinden, ist es nicht möglich, nur die Steuerungsebene oder nur die Benutzerebene zu verschieben. Durch die Trennung von Steuerungs- und Benutzerebene ist es jedoch möglich, CPS und UPS unabhängig voneinander zu verschieben, obwohl es nach wie vor möglich ist, beide zusammen zu verschieben.

[0079] Benutzerebenen-Information wird mit Rahmen-Protokollen innerhalb des RAN übertragen, und sie ist sehr empfindlich gegen Verzögerungen und Jitter, während die Steuerungsebene nicht so strenge Zeitanforderungen stellt. Daher wird erwartet, dass die UPS-Verschiebung viel häufiger auftritt als die CPS-Verschiebung (die auch überhaupt nicht angewendet werden kann), insbesondere wenn die aktuelle RNC-Benutzerebene in mehrere UPS aufgeteilt ist. Der Mapping-Mechanismus gemäß der Erfindung erlaubt es, die UPS-Verschiebung auszuführen und sie vor dem CN zu verbergen. In diesem Fall wird die Ausführung der UPS-Verschiebung von dem CPS gesteuert, der auch das Mapping im TAMS rekonfiguriert, um den neuen UPS zu adressieren. Das CN benutzt weiterhin die TAMS-Transport-Adressen, und die Verschiebung wird transparent ausgeführt.

[0080] Aus der obigen Beschreibung ist deutlich, dass die Einführung der Erfindung in vorhandene Netzwerke, insbesondere in das UMTS-Funkzugriffsnetz (UTRAN) eine Menge Vorteile zur Folge hat.

[0081] Wenn Steuerungs- und Benutzerebenen getrennt werden, ergibt sich kein Einfluss auf die Iu-Schnittstelle. Die Verschiebung der Benutzerebene kann vor dem CN verborgen werden, so dass kleinere Netzwerkelemente verwendet werden können, ohne das CN durch die höhere Zahl von SRNS-Benutzerebenen-Verschiebungen zu beeinflussen. Die Verwendung kleinerer Netzwerkelemente kann interessant sein, um neue Konzepte einzuführen, wie z.B. Server-Pooling, Lastausgleich zwischen Servern, Netzwerk-Redundanz und ähnliches.

[0082] Ein weiterer Vorteil ist, dass die Anzahl von SRNS-Verschiebungen zwischen CN und RAN beträchtlich verringert wird, da sie für die Steuerungsebene in den meisten Fällen vermieden werden können, und für die Benutzerebene können sie durch das Transport-Adress-Mapping vor dem CN verborgen werden. Es sind keine Änderungen vorhandener Protokolle beabsichtigt.

[0083] Schließlich kann die durch die Erfindung ermöglichte verteilte Architektur leicht auf andere Funkzugriffsnetz-Standards angepasst werden, einschließlich, aber nicht begrenzt auf das globale Mo-

bilkommunikationssystem (GSM).

Patentansprüche

1. Ein Funkzugriffsnetz (RAN) zur Bereitstellung von Mobilkommunikationsdiensten, wobei das Funkzugriffsnetz (RAN) Funknetzwerk-Steuerungselemente (RNCE) hat, die mindestens einen Steuerungsebenen-Server (CPS) zur Bereitstellung von Steuerungsebenen-Funktionen und mindestens einen Benutzerebenen-Server (UPS) zur Bereitstellung von Benutzerebenen-Funktionen enthalten, wobei das Funknetzwerk (RAN) weiterhin ein Netzwerkelement (TAMS) hat, welches eine Mapping-Funktion enthält, um die Schnittstelle der Funknetzwerk-Steuerungselemente (RNCE) zu einem Kernnetz (CN) bereitzustellen, wobei die Mapping-Funktion Steuerungsinformationen und Benutzerinformationen trennt, die von dem Kernnetz (CN) empfangen werden, und Steuerungsinformationen an den geeigneten Steuerungsebenen-Server (CPS) und Benutzerinformationen an den geeigneten Benutzerebenen-Server (UPS) verteilt.

2. Ein Funkzugriffsnetz (RAN) gemäß Anspruch 1, wobei das Netzwerkelement ein Transport-Adress-Mapping-Server (TAMS) ist, der über eine allgemeine Schnittstelle (IU) an das Kernnetz (CN) angeschlossen ist.

3. Ein Funkzugriffsnetz (RAN) gemäß Anspruch 2, wobei der Transport-Adress-Mapping-Server (TAMS) die Mapping-Funktion und eine Umsetzungs-Funktion enthält.

4. Ein Funkzugriffsnetz (RAN) gemäß Anspruch 1, wobei die Mapping-Funktion des Netzwerkelementes (TAMS) von Steuerungs- und Benutzerebenen-Servern (CPS, UPS) des Funkzugriffsnetzes Steuerungs- und Benutzerebenen-Informationen empfängt, die zu verschiedenen Benutzern gehören, und die Mapping-Funktion des Netzwerkelementes (TAMS) die Informationen an geeignete Knoten des Kernnetzes (CN) weiterleitet.

5. Ein Netzwerkelement (TAMS) in einem Funkzugriffsnetz (RAN) zur Bereitstellung von Mobilkommunikationsdiensten, wobei das Netzwerkelement (TAMS) eine Mapping-Funktion enthält, um die Schnittstelle von Funknetzwerk-Steuerungselementen (RNCE), die zum Funkzugriffsnetz (RAN) gehören, zu einem Kernnetz (CN) bereitzustellen, wobei die Funknetzwerk-Steuerungselemente (RNCE) mindestens einen Steuerungsebenen-Server (CPS) zur Bereitstellung von Steuerungsebenen-Funktionen und mindestens einen Benutzerebenen-Server (UPS) zur Bereitstellung von Benutzerebenen-Funktionen enthalten, wobei die Mapping-Funktion so angepasst ist, dass sie Steuerungsinformationen und Benutzerinformationen trennt, die von dem Kernnetz

(CN) empfangen werden, und Steuerungsinformationen an einen geeigneten Steuerungsebenen-Server (CPS) und Benutzerinformationen an den geeigneten Benutzerebenen-Server (UPS) verteilt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

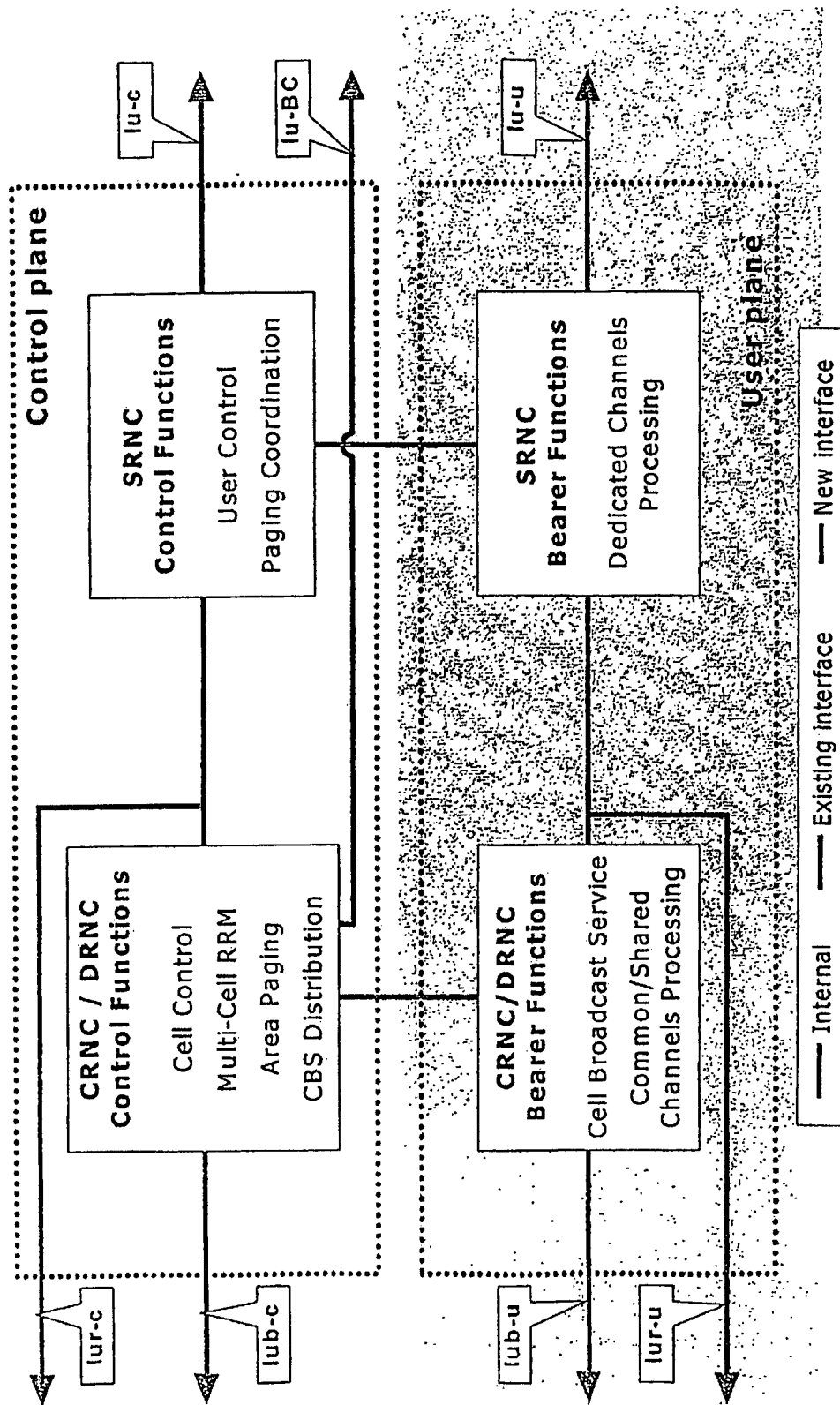


Fig. 1a

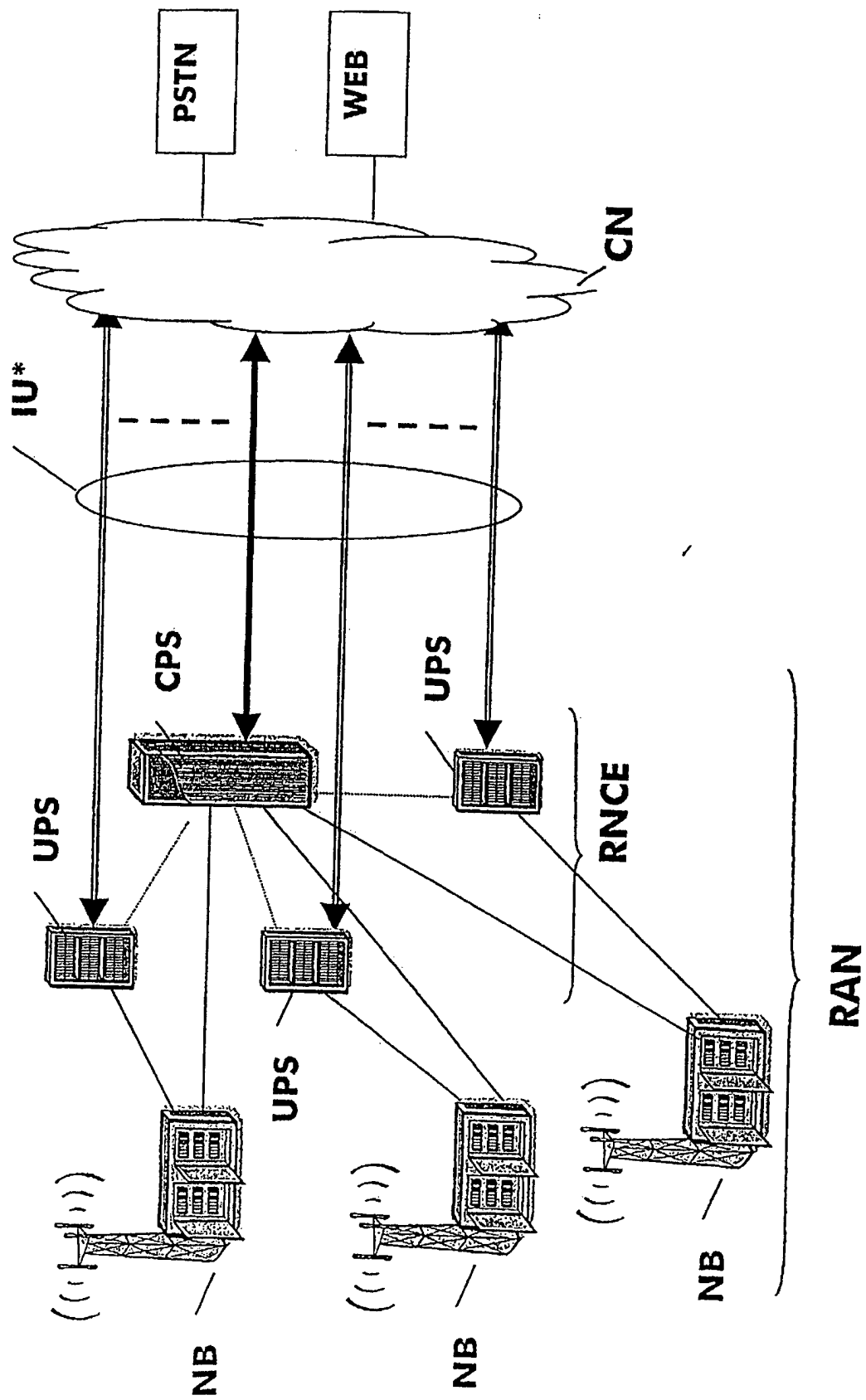


Fig. 1b

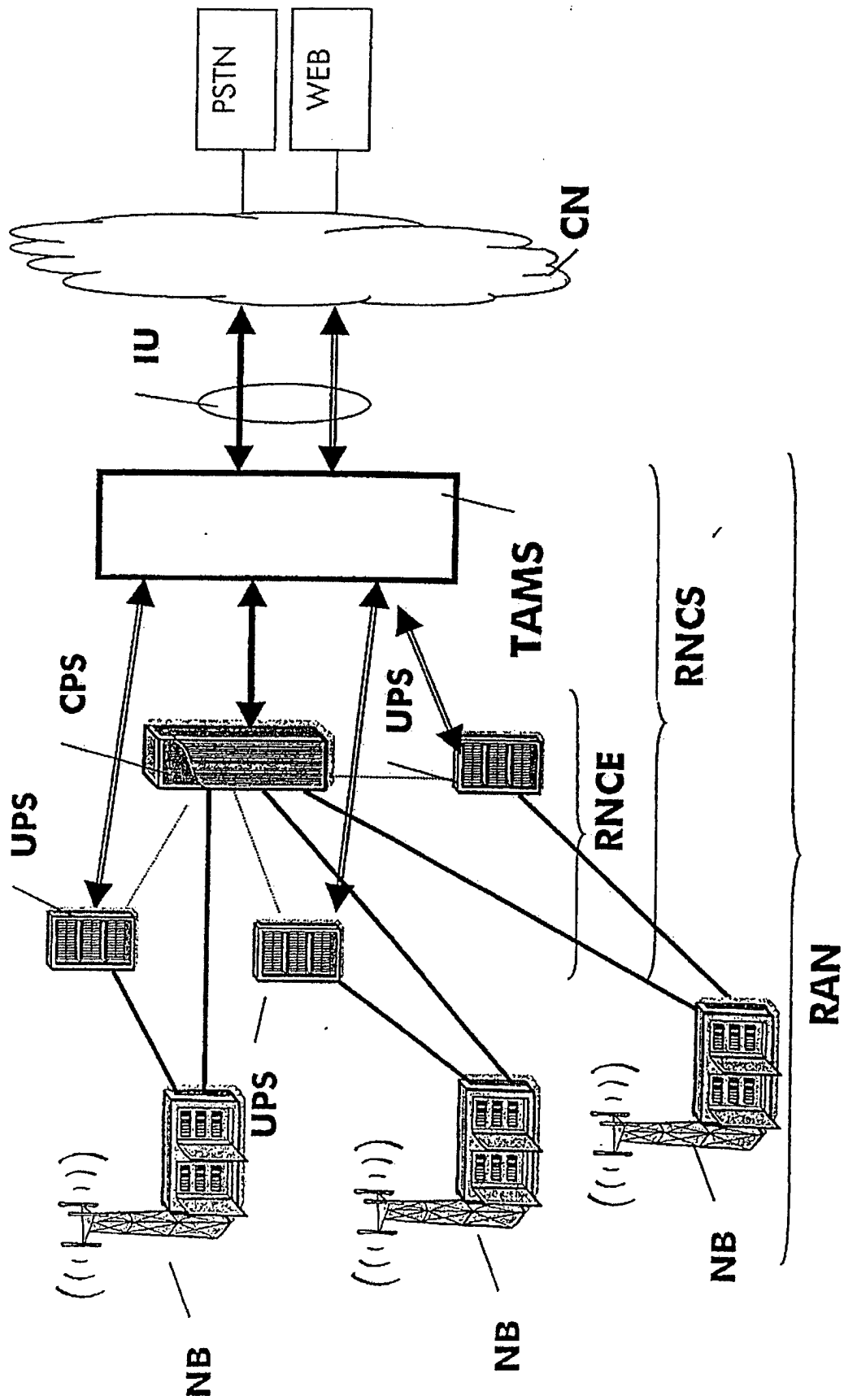
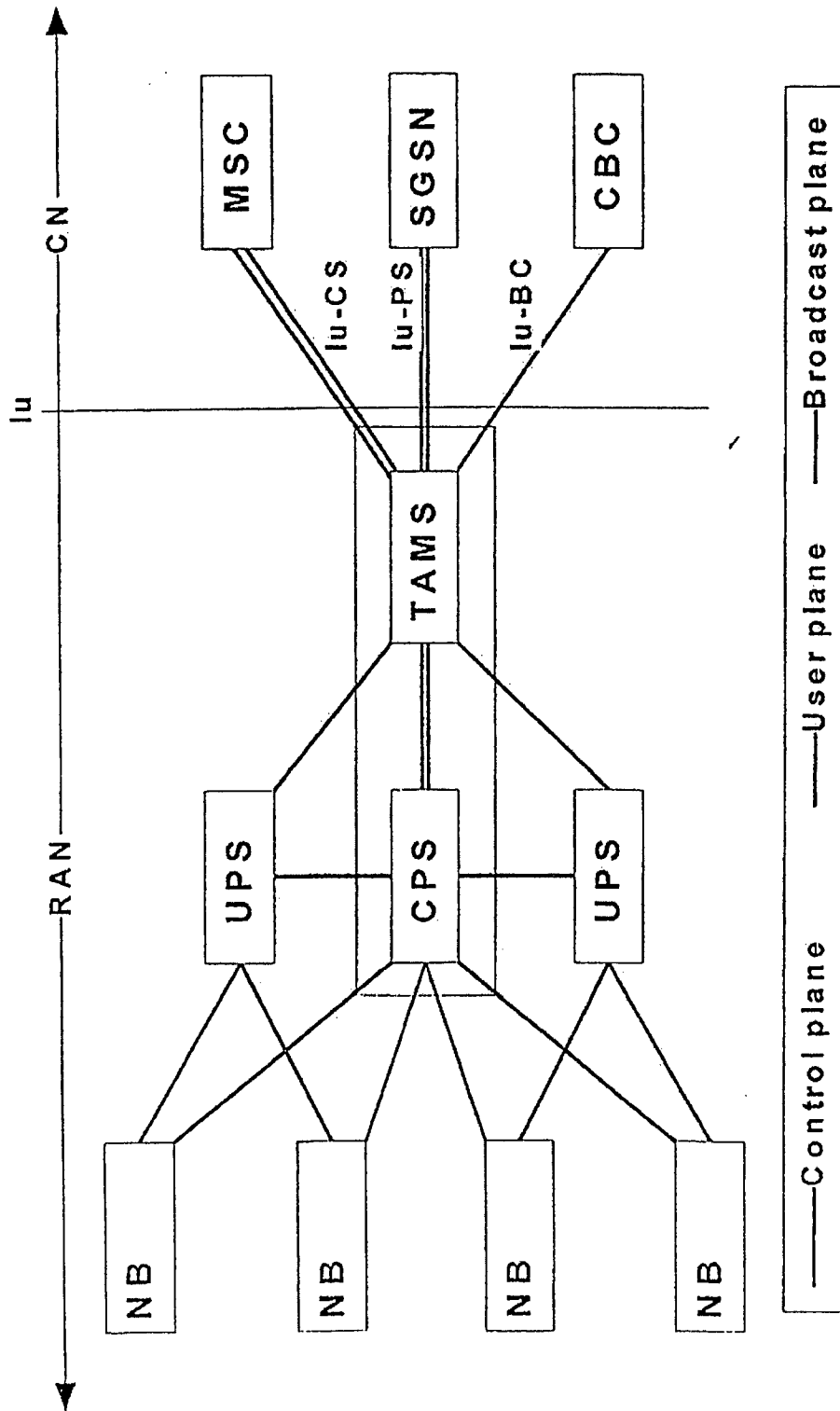


Fig. 2

**Fig. 3a**

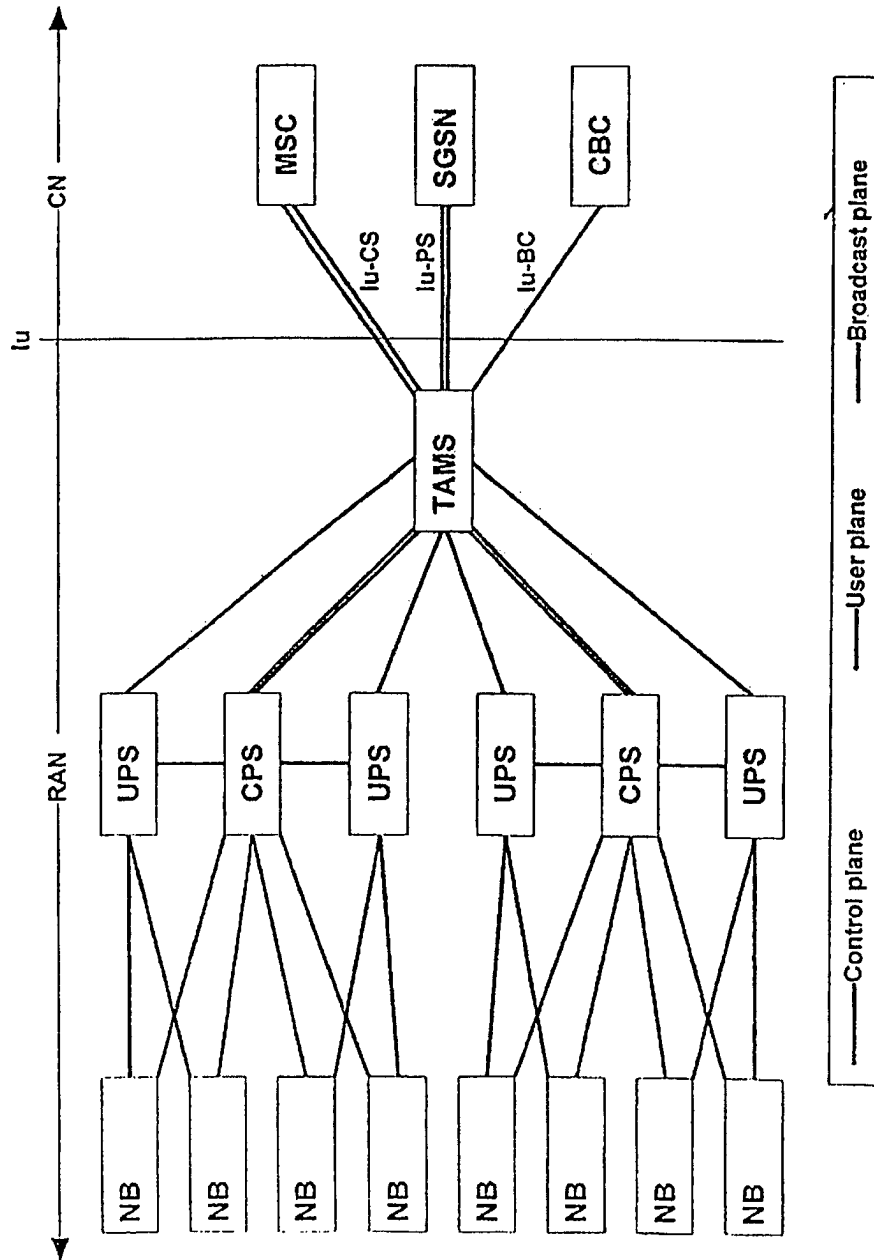


Fig. 3b

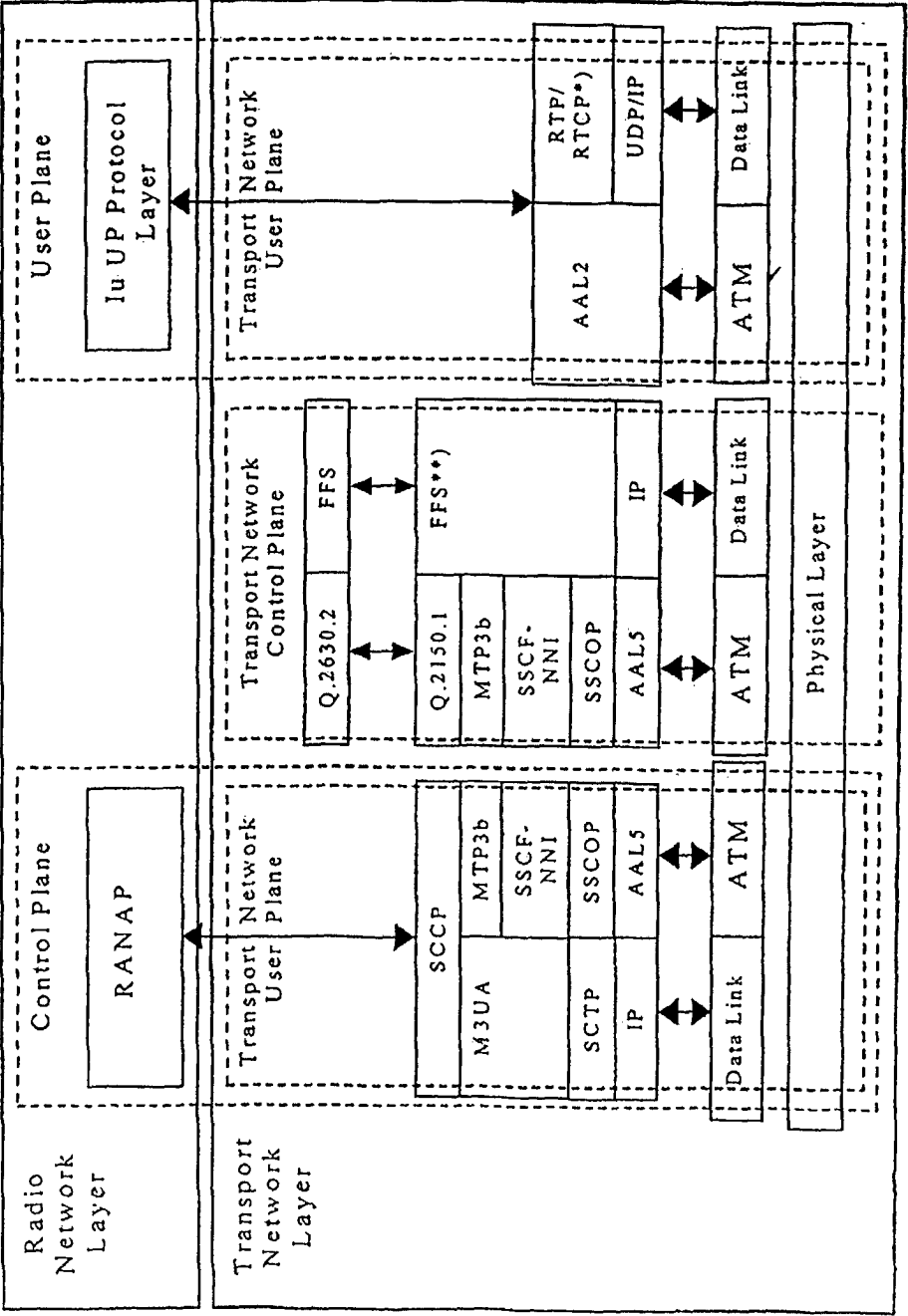


Fig. 4

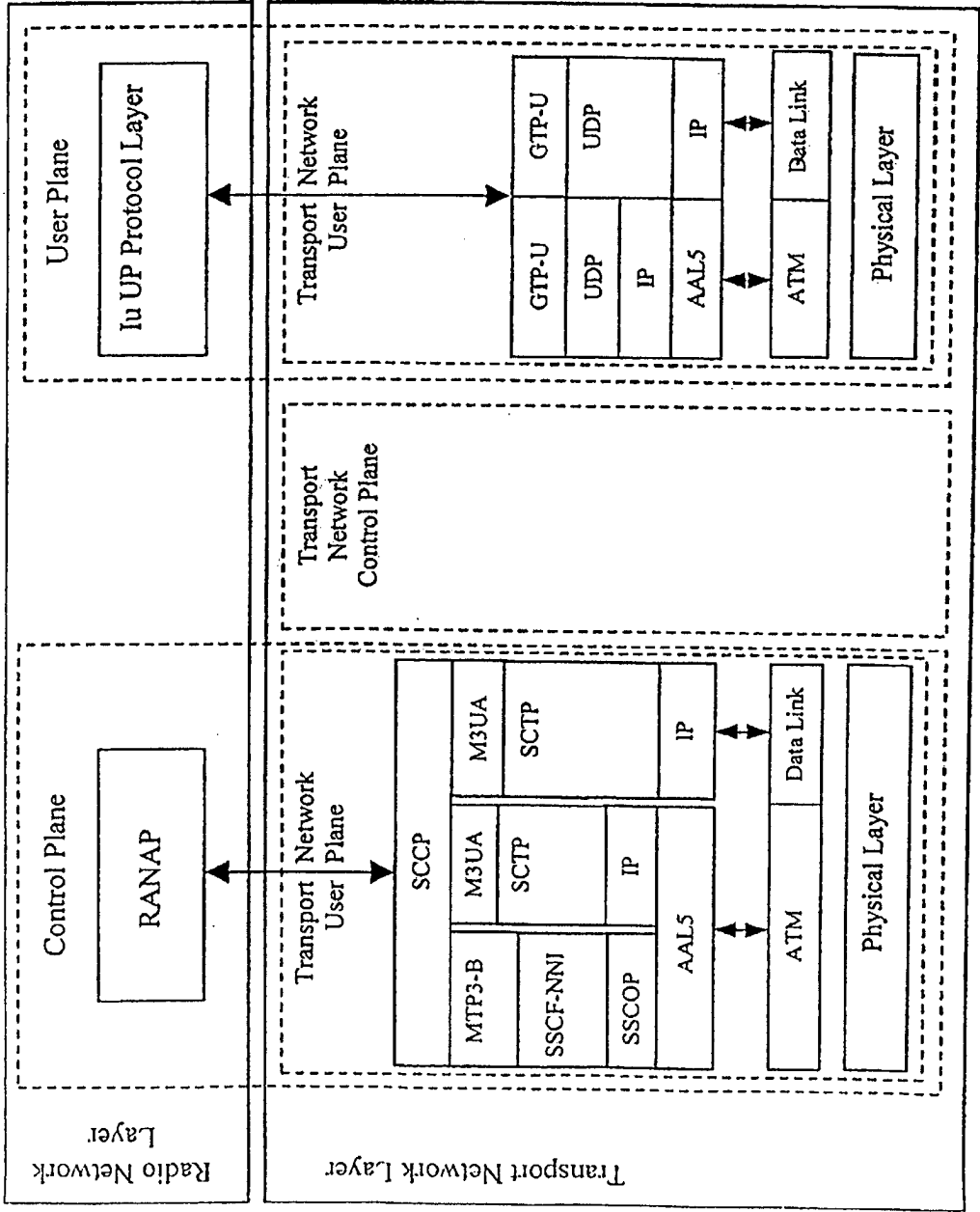


Fig. 5

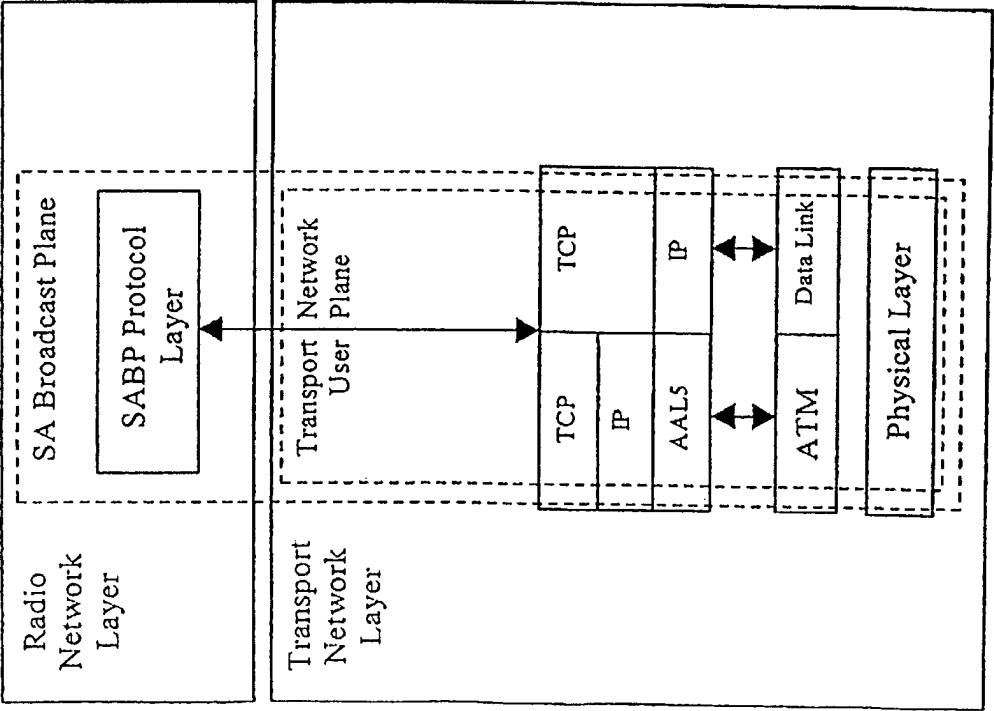


Fig. 6

IP	Iu-CS and Iu-PS signalling	Iu-PS user data	Iu-CS user data	Iu-BC
	SCCP identification (Global Title)	GTP-TEID	UDP port number ¹	TCP port number
ATM	SCCP identification (Global Title)	GTP-TEID	AAL2-CID	TCP port number

Fig. 7