

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4297655号
(P4297655)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月24日(2009.4.24)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 36/02 (2009.01)
H04W 36/10 (2009.01)H04Q 7/00 303
H04Q 7/00 307

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2002-200529 (P2002-200529)	(73) 特許権者	502032105 エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド 大韓民国, ソウル 150-721, ヨン ドゥンポーク, ヨイドードン, 20
(22) 出願日	平成14年7月9日(2002.7.9)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(65) 公開番号	特開2003-111148 (P2003-111148A)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(43) 公開日	平成15年4月11日(2003.4.11)	(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
審査請求日	平成17年7月7日(2005.7.7)	(72) 発明者	季 承 俊 大韓民國 ソウル特別市 江南區 開浦洞 大▲青▼アパート 303-403
(31) 優先権主張番号	2001-040877		
(32) 優先日	平成13年7月9日(2001.7.9)		
(33) 優先権主張国	韓国(KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信システムのパケットデータ収斂プロトコル構造(PDCP)およびその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パケットデータサービスを提供する方法であって、
ターゲットネットワークエンティティに伝送された未確認データユニットの一連番号(SN)間にギャップが存在することを認識することと、
該パケットデータサービスに対するパケットデータの損失を避けるために該認識されたギャップを処理することと

を包含し、該未確認データユニットは、未確認サービスデータユニット(SDU)であり、該ギャップが存在することを認識することと、該認識されたギャップを処理することは、パケットデータ収斂プロトコル(PDCP)エンティティにおいて実行され、PDCPプロトコルデータユニット(PDU)が対応するPDCPサービスデータユニット(SDU)を有しない場合に該ギャップが認識され、該認識されたギャップは、該認識されたギャップにおいてギャッププロトコルデータユニット(PDU)を生成することによって処理され、該ギャップPDUは、情報なしで生成され、該認識されたギャップの前および後の未確認SDUのPDUは第1のPDUフォーマットを用いて伝送され、該生成されたギャップPDUは第2のPDUフォーマットを用いて伝送され、該第1のPDUフォーマットは、2オクテットを有し、該第2のPDUフォーマットは、1オクテットを有し、該生成されたギャップPDUが伝送されるときに一連番号同期化プロセスは実行されない、方法。

【請求項2】

10

20

無損失SRNS (Serving Radio Network Subsystem) 再割当が実行される場合に、前記ギャップが認識される、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

受信ユニットからフィードバック情報を受信すると、前記ギャップが認識される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記ターゲットネットワークエンティティに伝送せずに前記フィードバック情報を廃棄することをさらに包含する、請求項3に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムの使用者端末のハンドオーバーまたはハンドオフ中のパケットデータサービスに係るもので、詳しくは、SRNS (Serving Radio Network Subsystem) 再割当方法およびパケットサービス領域のSRNS再割当を支援し得るパケットデータ収斂プロトコル階層 (PDCP) 構造およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

最近、ヨーロッパ型第3世代移動通信システム (IMT-2000システム) の詳細な標準規格を作るために、韓国のTTA、中国のCWTS、米国の中立組織ARIB/TTCおよびヨーロッパのETSIのような国家的、国際的または地域的な標準化機構によりUTMS (Universal Mobile Telecommunication System) と称する第3世代共用プロジェクト (Third Generation Partnership Project、以下、3GPPと略称す) が構成された。

20

【0003】

前記UTMSは、無線接続網技術であって、WCDMA (Wideband Code Divisional Multiple Access) 技術を採択し、パケット交換網に基づいたGPRS (General Packet Radio Service) および回線交換網に基づいたGSM (Global System for Mobile Communication) を基盤に開発されている。また、前記UTMSでは、音声、映像およびデータのようなマルチメディアサービスを提供し得る第3世代移動通信システムも共同に開発している。

30

【0004】

3GPPは、プロジェクトを管理し、迅速でかつ、効率的な技術開発のために五つの技術規格グループ (Technical Specification Groups、以下、TSGと略称す) を包含するが、各TSGは、関連領域で標準規格の開発、承認および管理を担当する。前記グループ中、無線接続網 (Radio Access Network : RAN) グループ (TSG-RAN) は、第3世代移動通信システムで新しい無線接続網を規定するために、端末とUTRN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) の機能的 requirement およびインターフェースに対する規格を開発していく、核心網 (Core Network : CN) グループ (TSG-CN) は、前記UTRNを回線交換基幹 (Backbone) 網またはパケット交換基幹網と接続するために核心網の機能、要求事項およびインターフェースに対する規格を開発している。

40

【0005】

図7は、TSG-RANおよびTSG-CNから提案された回線交換領域 (Domain) の網構造である。

【0006】

図7に示したように、UTRANは、複数の無線網副システム (Radio Netwo

50

r k Subsystem: RNS) に構成され、各RNSは、複数のノードBおよび一つの無線網制御器 (Radio Network Controller: RNC) に構成される。

【0007】

また、核心網 (CN) は、採択されたスイッチングモード (パケット交換網または回線交換網) によって相違な構造を有するが、本発明に係るパケット交換網の場合、前記CNは、複数のSGSN (Serving GPRS Support Node) および一つのGGSN (Gateway GPRS Support Node) に構成される。

【0008】

ノードBは、通常移動局または端末と呼ばれる使用者装置 (User Equipment: UE) をUTRANに接続させる接続点の役割を行って、RNCは、無線資源を各UEに割当し管理する機能を遂行する。RNCは、共用無線資源を管理する制御RNC (Control RNC: CRNC) と各端末に割当された専用無線資源 (Dedicated Radio Resource) を管理する担当RNC (Serving RNC: SRNC) とに分類することができる。

【0009】

そして、特定UEの立場から見ると、前記UEのSRNCが位置されたRNCをSRNCと呼ぶ。SGSNは、UTRANから伝送された情報をCNにルーティングし、GGSNは、情報の目的地が現在のCNでなく他の網である場合、UTRANから伝送された情報を他の各CNに通過させるゲートウェイ (gateway) の役割を遂行する。パケット領域網 (Packet Domain Network: PDN) は、パケットサービス領域で他の網間の接続を支援するためのパケット交換領域の基幹網である。

【0010】

そして、各部のデータインターフェースは、下記のように相互に相違な名称を有する。例えば、UEとノードB間のインターフェースは“Uu”、ノードBとRNC間のインターフェースは“lub”、RNCとRNC間のインターフェースは“lur”、RNCとSGSN間のインターフェースは“lu”、SGSNとGGSNまたはSGSNとSGSN間のインターフェースは“Gn”である。

【0011】

図7は、網構造を示した実施形態である。

【0012】

lurインターフェースは、実際インターフェースとして存在しないこともあるし、他のSGSNのRNC間に存在することもできる。また、前記SGSN間のGnインターフェースも存在もしくは不存在することもある。

【0013】

図7に図示された網構造は、図8および図9に図示されたように、階層的構造に示すことができる。図8は、使用者データを伝送するための使用者平面 (User Plane: U-Plane) 階層構造を示した図で、図9は、制御信号を伝送するための制御平面 (Control Plane: C-Plane) 階層構造を示した図である。

【0014】

図10は、図8および図9に図示された、無線インターフェースのUuインターフェースを支援するためのUTRANまたはUEの詳細階層を示した図である。

【0015】

図10に示したように、U-Planeは、開放型システム相互接続技術の第2階層として作用するパケットデータ収斂プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 階層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 階層、媒体接続制御 (Medium Access Control: MAC) があって、開放型システム相互接続技術の第1階層として作用する物理階層 (L1) がある。また、C-Planeは、無線資源制御 (Radio Resource Control: RRC) 階層、RLC階層、MAC階層およびL1

10

20

30

40

50

階層に構成される。

【0016】

前記L1階層(物理階層)は、多様な無線接続技術を利用して上位階層に情報戦ソングサービスを提供する。前記L1階層は、伝送チャンネルを通してMAC階層と接続され、MAC階層とL1階層間のデータは、伝送チャンネルを通して交換される。前記伝送チャンネルは、一つの端末が独占的に利用することができるかまたは、複数の端末により共有することができるかによって専用伝送チャンネル(Dedicated Transport Channel)と共に共用伝送チャンネル(Common Transport Channel)とに区分される。

【0017】

前記MAC階層は、無線資源の割当および再割当のためのMACパラメータ再割当サービスを提供する。前記MAC階層は、論理チャンネルを通してRLC階層と接続され、伝送される情報の種類によって多様な論理チャンネルが提供される。一般に、C-Plane上で情報が伝送される場合には、制御チャンネルが使用され、U-Plane上で情報が伝送される場合には、トライフィックチャンネルが使用される。

【0018】

RLC階層は、無線リンクの設定または解除サービスを提供して、U-Planeの上位階層から伝達されたRLCサービスデータユニット(Service Data Unit: SDU)の分割および再組立機能を遂行する。前記RLC SDUは、RLC階層で大きさが調節された後、ヘッダーが付着されてプロトコルデータユニット(Protocol Data Unit: PDU)形態に変換されるが、該変換されたPDUは、MAC階層に伝送される。

【0019】

PDCP階層は、RLC階層の上位階層であって、IPv4またはIPv6のようなIP網プロトコルを通して伝送されたデータが前記RLC階層で、効率的に伝送される形態に作る役割を遂行する。この以外にも、PDCP階層は、有線網では使用されるが、無線網では不必要的制御情報を減らし、無線インターフェースを通してデータが効率的に伝送されるようにする。この機能をヘッダー圧縮と称して、一例としてTCP/IPで使用されるヘッダー情報の量を減らすのに使用されることがある。

【0020】

RRC階層は、任意の領域に位置した全ての端末にシステム情報を放送するための情報放送サービスを提供する。また、RRC階層は、第3階層で交換される制御信号のための制御平面信号を処理して、端末とUTRAN間の無線資源を設定、再構成および解除の機能を遂行する。特に、RRC階層は、無線運搬者(Radio Bearer: RB)の設定、再構成および解除の機能および無線資源接続に必要な無線資源の割当、再配置および解除機能を遂行する。この時、RBを設定することは、無線領域から所定のサービスを提供するために必要なプロトコル階層およびチャンネル特性を決定して、夫々パラメータと動作方法および設定する過程を意味する。

【0021】

前記Luインターフェースは、機能によって相違なタイプに特性能化することができるが、Lu-CS(Lu Circuit Service)は、回線交換サービスで使用されて、Lu-PS(Lu Packet Service)は、パケット交換サービスで使用される。本発明はパケット交換領域のみを考慮するので、Lu-PSのみに対して考察する。前記Lu-PSは、パケットデータ伝送を支援し、このために使用者平面ではGTP-U(GPRS Tunneling Protocol for the User Plane)階層が使用されている。前記GTP-U階層は、パケット交換領域で使用者データを伝送するために特別に使用される階層としてGPRS網で使用されていて、パケット交換網は、UMTSでGPRSを基盤にするために、前記GTP-UはUMTSでも使用される。

【0022】

10

20

30

40

50

RANAP (Radio Access Network Application Part : RANAP) 階層は、1uインターフェースの制御平面で使用される階層であって、制御情報を伝送して、1u-CSおよび1u-PSで全て使用される。

【0023】

図11は、SRNS (Serving RNS) 再割当過程を示した図である。

【0024】

SRNS再割当とは、使用者装置 (UE) によりハンドオーバーがRNS間から発生した場合より短い経路にUEとCN間の1u接続点を設定するために、SRNCをソースRN Cから目標RN Cに変えてくれる過程を意味する。図11で、ソースRN Cと接続された旧 (old) SGSNは、目標RN Cと接続された新しいSGSNとは相違であるが、前記旧SGSNと新しいSGSNとは同様であることもある。即ち、前記SRNCは、SG SNが変更されることなく変更されることがある。

10

【0025】

データ損失を許容しないSRNS再割当過程を無損失SRNS再割当 (Lossless SRNS Relocation : LSR) と呼ぶ。前記LSRは、パケットデータ伝送で非常に重要であるが、その理由は、音声データのような実時間データでは若干の損失が許容されて少ない影響を及ぼすが、パケットデータのデータ損失は、全体データが損失されることと同様であるからである。従って、3GPPでは、完璧なLSR遂行のために努力しているが、まだ十分でない実情である。

20

【0026】

以下、3GPP標準または他の標準により支援される無線通信システムの典型的パケットデータ送信 / 受信過程を、UEでのパケットデータダウンロードを例に挙げて説明する。

【0027】

先ず、GGSNは、UEが要請したデータを伝送するために、UEが接続されたSGSNに無線接続運搬者 (Radio Access Bearer : RAB) の設定を要求して、前記要求を受信したSGSNは、RABを割当て自身とUE間のデータ伝送経路を設定する。GGSNからUEに伝送経路が設定されると、GGSNは、パケットデータの传送を開始する。上位階層 (IP、PPPなど) で生成されたパケットデータは、GGSNのGTP-U階層でGTP-UPDU (Protocol Data Unit) にカプセル化されてUTRANのRN Cに伝送され、UTRAN RN CのGTP-U階層は、伝送されたGTP-U PDUを解除 (Decapsulate) してパケットデータを抽出する。一般に、GTP-U階層は、順次 (in-sequence) および信頼性のある (reliable) 伝達 (delivery) のためにGTPヘッダーにGTP-U一連番号 (Sequence Number) を付着した後、GTP-U PDUを传送する。

30

【0028】

以後、GTPヘッダーがGTP-U PDUから除去されるが、GTPヘッダーが除去されてから残された各パケットデータは、UTRANのPDCP階層に伝送され、PDCP階層は、伝送されたパケットデータ (図12のPDCP SDU) に対してヘッダー圧縮を遂行する。このとき、ヘッダー圧縮とは、正常的なIPプロトコルのパケットでIPヘッダーをダウンサイジング (downsizing) することを意味する。前記ヘッダー圧縮は、各パケット (PDCP SDU) に対して遂行され、ヘッダー圧縮が遂行されたPDCP SDUはPDCP PDUになる。

40

【0029】

このように生成されたPDCP PDUは、RLC、MACおよびL1を経てUEに传送され、該传送されたPDCP PDUは、UEにあるL1、MACおよびRLCを経てUEのPDCPに伝達される。PDCPは、ヘッダー圧縮アルゴリズムと反対のアルゴリズムを使用してヘッダー圧縮解除を遂行して、抽出されたPDCP SDUを上位階層 (IP、PPP) に伝達する。そして、UE側から传送されたIPパケットも類似の方法によりUTRAN側に传送することができる。

50

【0030】

図13は、パケットデータの流れに関連された階層中、無線インターフェースでパケットデータの送信／受信を制御するPDCP階層の構造を示した図である。

【0031】

図13に示したように、無線運搬者(RB)当り一つのPDCPエンティティー(enty)が存在し、一つのPDCPエンティティーは、一つのRLCエンティティーに接続される。

【0032】

PDCPエンティティーは、三つのタイプのRLCエンティティーである応答モード(Acknowledge Mode:AM、受信側がデータ伝送の与否を確認するモード)、未応答モード(UnAcknowledge Mode:UM、受信側がデータ伝送を確認しないモード)および透明モード(Transparent Mode:TM、データを通過させるモード)に連結されることができる。ところが、LSRが使用される場合には、PDCP PDUの順次伝達を保障するために前記PDCPエンティティーは、RLC AMエンティティーのみに接続される。

10

【0033】

前記PDCPの動作は、RLCエンティティーの三つのモード中、どのモードが使用されるかによって少しずつ相違であるが、ここでは、PDCPがLSRを支援するRLC AMエンティティーに連結される場合のみに対して説明する。

【0034】

20

GTP-UからPDCP SDUが伝達されると、PDCPは、圧縮アルゴリズムを利用してヘッダー圧縮を遂行する、前記ヘッダー圧縮は、PDCP SDUにあるIP(internet Protocol)ヘッダーに対して遂行されるが、現在、ヘッダー圧縮に使用されるアルゴリズムは、RFC2507およびRFC3095の2種類のみに定義されている。実際に、ヘッダー圧縮に使用されるアルゴリズムは、PDCPエンティティーが設定される時、RRCから通知され、多様な圧縮アルゴリズムが使用されることもできるし、圧縮をすることなく、通過させることもできる。

【0035】

PDCP SDUがヘッダー圧縮過程を経ると、PDCP PDUになる。以後、PDCPがLSRを支援すると、各PDCP PDUは番号が付けられ、一連番号(Sequence Number)は、PDCPにより管理される。送信側PDCP PDUの一連番号は、一つのPDCP PDUがRLCに伝達される都度に1ずつ増加して、受信側PDCP PDUの一連番号は、一つのPDCP PDUがRLCから伝達されるかまたは、一つのPDCP PDU(=RLC SDU)が廃棄されたという廃棄情報がRLCから伝達される都度に1ずつ増加する。このように、PDCPは、一連番号を管理してSRNS再割当が発生した時、PDCP SDUの損失を防止する。

30

【0036】

図14は、PDCP PDUのタイプを示した図である。

【0037】

PDCPにより発生したPDUは、三つのタイプが存在する。一つ目に、PDCP-Header PDUは、オーバーヘッド情報を付着することなく、PDCP SDUを直ちにPDCP PDUに使用する。前記PDUは、上位階層で予めヘッダー圧縮が行われた場合に使用され、PDCPは、PDCP SDUをそのままRLCに伝達する。

40

【0038】

二つ目に、PDCPデータPDUは、PDCPで主に使用され、該当PDCPPDUのために使用されたヘッダー圧縮タイプをPIDフィールドを通して通知する。前記PDUタイプフィールドは、該当PDUがPDCPデータPDUであるか、または、後述するPDCP SeqNum PDUであるかを通知する。三つ目に、PDCP SeqNum PDUは、PDCPデータPDUが一連番号と一緒に伝送される時に使用される。前記PDCP SeqNum PDUは、送信／受信側PDCPエンティティーのPDCP P

50

D U の各 S N が相互同期が合わない場合に、送信側 S S N (S e n d S e q u e n c e N u m b e r) と受信側 R S N (R e c e i v e S e q u e n c e N u m b e r) を一致させるために発送される。この時、前記 R S N は、次の予想一連番号に該当され、前記 S S N は、一番目の未発送一連番号に該当する。このように、Seq Num P D U を伝送して各 P D C P エンティティーの S N を一致させる過程を S N 同期化過程という。

【 0 0 3 9 】

パケットデータが送信 / 受信される時、S R N S 再割当が発生すると、P D C P は、モードによって相違な動作を遂行する。前記 S R N S 再割当には、二つモードがあるが、一つは損失 S R N S 再割当で、他の一つは無損失 S R N S 再割当である。

【 0 0 4 0 】

前記損失 S R N S 再割当は、パケットの損失を許容してハンドオーバーを遂行する方法であって、主に V o I P (V o i c e o v e r I P) およびストリーミングサービス (s t r e a m i n g S e r v i c e) のような実時間トラフィックに適用される。前記方法によると、P D C P は、自分が伝送した P D C P P D U に対して R L C から如何なる確認信号 (A c k n o w l e d g e : A C K) も受信しないし、S R N S 再割当の間、特別な動作を遂行しない。即ち、P D C P は、G T P - U から伝送された P D C P S D U に対してヘッダー圧縮を遂行した後、R L C に伝達するだけである。

【 0 0 4 1 】

反面、無損失 S R N S 再割当 (L S R) の場合は、パケット損失を許容しないために、P D C P は、損失 S R N S 再割当より一層複雑な動作を遂行する。前記 L S R は、主に実時間トラフィック (e - m a i l 、F T P およびウェブブラウジング) が必要でないサービスに適用されるが、その理由は、大部分の非実時間トラフィックの一部データが流出されると、全体データが流出される特性を有しているからである。従って、L S R が使用される場合、P D C P P D U の送信 / 受信を管理するために S N が P D C P で使用される。また、送信側 P D C P と受信側 P D C P の各 S N が相互相違であると、S N を通知するための特別な P D U である P D C P Seq Num P D U が両方側の各 S N を同期化させるために使用され、R L C は、T M 、U M および A M 中、A M のみを使用して、順次伝達方式を使用する。

【 0 0 4 2 】

P D C P S N は、それぞれ送信側および受信側に存在するが、送信 (S e n d) S N は、送信側で使用され、受信 (R e c e i v e) S N は、受信側で使用される。前記送信 S N は、一つの P D C P P D U (= R L C S D U) が R L C から P D C P に伝達される都度に 1 ずつ増加し、受信 S N は、正常的 P D C P P D U が R L C から P D C P に伝送されるかまたは、R L C P D U を廃棄したという信号が R L C から P D C P に伝送される時に 1 ずつ増加する。また、一つの P D C P Seq Num P D U が伝送された時、前記送信 S N は、前記 P D U により通知された値に更新される。

【 0 0 4 3 】

図 15 および図 16 は、U E が従来 3 G P P 規格で提案された R N S 間でハンドオーバーを遂行する時、L S R 過程を示した図であって、図 15 は、ダウンリンク (d o w n l i n k) プロトコルを示して、図 16 は、アップリンク (u p l i n k) プロトコルを示す。

【 0 0 4 4 】

以下、図示された参照符号を引用して図 15 に対して説明する。

【 0 0 4 5 】

先ず、図 15 に示された過程 1 は、U E が、他の R N S にハンドオーバーを要請したことにより S R N S 再割当が必要になると、ソース R R C が P D C P 階層で動作を停止した後、P D C P に再割当を要求する過程である。

【 0 0 4 6 】

過程 1 で再割当要求を受信した P D C P は、次に一番目にダウンリンク (D L) に伝送される P D C P P D U の D L (D o w n l i n k) S S N と、次に一番目にアップリンク

10

20

30

40

50

(U L) から伝送される P D C P P D U の U L (U p l i n k) をソース R R C に通知する。このとき、 S R N S 再割当がダウンリンクおよびアップリンクで同時に発生したとしても各リンクに対しては、容易な理解のために個別的に説明する。

【 0 0 4 7 】

例えば、送信側ソース P D C P が P D U 2 0 まで R L C に伝達されると、次の D L S S N は、 2 1 になって（過程 2 ）、受信側 R R C は、過程 2 で P D C P から D L S S N を受信して目標 R R C に伝送する（過程 3 ）。

【 0 0 4 8 】

ソース P D C P は、 U E に伝送された P D C P S D U 中、 R C L を通して U E により未確認された各 P D C P S D U を G T P - U (U - p l a n e) でパケットデータ伝送を支援するための階層）を通して目標 P D C P に伝送する。 P D U が P D U 2 0 まで U E に伝送され、 U E から P D U 1 5 まで P D U の伝送成功が確認されると、ソース P D C P は、未確認された P D U 1 6 - P D U 2 0 に該当する各 S D U を目標 P D C P に伝送する（過程 4 ）。

10

【 0 0 4 9 】

U E P D C P は、次に（過程 9 ） U T R A N から U E に伝送される一番目の P D C P S D U の D L R S N を U E R R C に通知して、 P D C P S D U の S N は、 P D C P P D U の S N と同様である。

【 0 0 5 0 】

前記 U E R R C は、 D L R S N を目標 R N C の R R C に知らせて、該目標 R R C は、 U E から伝送された D L R S N とソース R N C から伝送された D L S S N とを比較して、次に U E に伝送される P D C P S D U の一番目の D L P D C P S N を決定する。

20

【 0 0 5 1 】

D L R S N が D L S S N より大きいと、 D L R S N は、無効（ I n v a l i d ）であると見なして（受信された一連番号は、送信一連番号より大きいことがありえないために）、目標 R R C は、 P D C P に S N 同期化過程を開始するように命令する。反面、 D L R S N が D L S S N より小さいかまたは、同様であると、正常の場合と見なして一番目の D L P D C P S N は、 D L R S N になる（過程 1 1 ）。

【 0 0 5 2 】

30

目標 R R C は、先ず、ダウンリンク（ D L ）に伝送される一番目の D L P D C P S N (D L R S N) を目標 P D C P に通知し、以後伝送が再開されると、目標 P D C P は、前記一番目の D L P D C P S N (D L R S N) に該当する S D U を D L に伝送する（過程 1 2 ）。

【 0 0 5 3 】

アップリンクの一例として、図 1 6 を参照する時、受信側ソース P D C P が R L C から一連番号 5 0 の P D U を受信すると、次の U L R S N は 5 1 と番号が付けられる（過程 2 ）。前記ソース R R C は、 P D C P から U L R S N を受信して（過程 2 ）、目標 R R C に伝送する（過程 3 ）。目標 R R C またはソース R R C は、 U L R S N を U E R R C に通知し、 U E R R C は、目標 R R C またはソース R R C から受信された U L R S N を U E P D C P に通知する。次いで、前記 U E P D C P は、以後に伝送が再開される時、 U L R S N に該当する S D U をアップリンク（ U L ）に伝送する（過程 8 ）。

40

【 0 0 5 4 】

【発明が解決しようとする課題】

従って、無損失 S R N S の再割当を遂行するための従来 P D C P プロトコル規格においては、無損失割当過程が遂行される時、未確認された P D C P S D U の伝送に必要な P D C P バッファーをどのように管理するかが定義されていないし、ヘッダー圧縮コンテクスト状態（ c o n t e x t s t a t e ）により L S R 以後の P D C P S N にギャップ（ g a p ）が発生した時、これをどのように処理するかが定義されていないという不都合な点があった。

50

【 0 0 5 5 】

また、PDCP間の一連番号(SN)が相互に違である場合、これをどのように処理するか、PDCP SDUの伝送時点をどのように決定するか、そして、LSR過程の以後にPDCP受信側は、どのように動作されるかも定義されていないという不都合な点があった。その他にも、目標RRCが一連番号を比較する時に発生するモジュール比較(modular comparison)の問題もまだ解決されていないという不都合な点があった。

【 0 0 5 6 】

従って、無損失SRNSの再割当(LSR)を支援するためのPDCPプロトコル規格にある従来技術によってPDCPが動作されると、損失無しにSRNSの再割当をすることができないために、移動環境でパケットデータの無損失送信/受信が不可能になるという不都合な点があった。10

【 0 0 5 7 】

本発明は、このような従来課題に鑑みてなされたもので、PDCPがLSR動作を遂行する時、PDCPが安定的に動作するようにPDCP SDUバッファーを有する新しいPDCP構造を提供して、前記PDCP構造に基づいて効率的な節次および該節次に必要なプリミティブ(Primitive)およびパラメータを提供することを目的とする。

【 0 0 5 8 】

また、無線網制御器または使用者装置でインターフェースプロトコルを定義することによりパケットデータの損失を防止するための効率的なLSR方法を提供することを目的とする。20

【 0 0 5 9 】**【課題を解決するための手段】**

このような目的を達成するため、本発明に係るパケットデータの伝送方法においては、伝送されたが未応答された一番目のPDCP SDUの送信PDCP一連番号および送信側PDCP階層の一番目の未発送PDCP SDUの送信PDCP一連番号を利用して、受信側PDCP階層から次に伝送される受信PDCP一連番号の有効性をチェックする過程に構成されることを特徴とする。

【 0 0 6 0 】

SRNS再割当が発生する時、上位および上位階層を有する使用者装置と通信するソース無線網制御器(RNC)および目標RNCを有して、各RNCは、下位および上位階層プロトコルを有する無線網で、本発明に係るパケットデータの伝送方法においては、ソースRNCが送信一連番号を目標RNCに伝達する過程と、ソースRNCが未確認データユニットおよび該当の一連番号を目標RNCに伝達する過程と、目標RNCが使用者装置から受信一連番号を受信する過程と、目標RNCが前記ソースRNCから受信された一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して前記受信一連番号が有効範囲に存在するかをチェックする過程と、を順次行うことを特徴とする。30

【 0 0 6 1 】

前記ソースRNCの送信一連番号はソースRNCの下位階層プロトコルから目標RNCの上位階層プロトコルに提供されることを特徴とする。40

【 0 0 6 2 】

前記未確認データユニットおよび該当一連番号は、ソースRNCの下位階層プロトコルから目標RNCの下位階層プロトコルに提供されることを特徴とする。

【 0 0 6 3 】

前記受信一連番号は、使用者装置の上位階層プロトコルから目標RNCの上位階層プロトコルに提供されることを特徴とする。

【 0 0 6 4 】

好ましくは、前記ソースRNCの上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層であって、目標RNCの上位下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層である。類似に50

、使用者装置の上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層である。

【0065】

前記目標RNCの下位階層プロトコルは、ソースRNCから受信された一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定する。反面、目標RNCの上位階層プロトコルは、ソースRNCから受信された一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定する。好ましくは、受信一連番号が一番目の未確認データユニットの一連番号より小さく、送信一連番号より大きい時、受信一連番号は無効範囲に存在する。

【0066】

受信一連番号が有効範囲に存在すると、一連番号同期化が開始される。前記一連番号同期化は、目標RNCの下位階層プロトコルにより開始され、目標RNCの下位階層プロトコルは、パケットデータ収斂プロトコル階層である。また、一連番号同期化は、目標RNCの上位階層プロトコルによって開始され、目標RNCの上位階層プロトコルは無線資源制御階層である。

10

【0067】

ソース無線網制御器（RNC）および目標RNCを有して、ソースRNCからパケットデータの一部を受信して、目標RNCからパケットデータの他の一部分を受信する使用者装置と連動され、各RNCは少なくとも下位および上位階層プロトコルを有して、前記目標RNCは、使用者装置から提供された受信一連番号、ソースRNCから提供された一番目の未確認データユニットの一連番号および一番目の未発送データユニットに該当する送信一連番号を有する無線網で、本発明に係るパケットデータ伝送方法においては、ソースRNCで未確認データユニットの一部が使用者装置に伝達されるように未確認データユニットを目標RNCに伝達する過程と、目標RNCで前記一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定する過程と、を順次行うが、前記受信一連番号は、一番目の未確認データユニットの一連番号より小さいかまたは、送信一連番号より大きい時に有効範囲に存在する。

20

【0068】

前記ソースRNCの上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層であって、前記目標RNCの上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層である。

30

【0069】

前記ソースRNCは、未確認データユニットに該当する一連番号を目標RNCに伝送することを特徴とする。

【0070】

また、前記使用者装置は、少なくとも下位および上位プロトコルを包含することを特徴とする。

【0071】

好ましくは、前記未確認データユニットおよび該当一連番号は、ソースRNCの下位階層プロトコルから目標RNCの下位階層プロトコルに伝送され、類似に、受信一連番号は、使用者装置の上位階層プロトコルから目標RNCの上位階層プロトコルに伝送される。そして、使用者装置の上位および下位プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層である。

40

【0072】

前記目標RNCの下位階層プロトコルは、少なくともソースRNCから受信した一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定して、目標RNCの上位階層プロトコルは、少なくともソースRNCから受信した一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定する。受信一連番号が無効範囲に存在すると、下位階層プロトコルは一連番号同期化を開始して、前記目標RNCの下位階層プロトコルはパケットデータ収斂プロトコル階

50

層が好ましい。

【0073】

ソース無線網制御器（RNC）および目標RNCを有して、ソースRNCにパケットデータの一部を伝送して目標RNCにパケットデータの他の一部分を伝送する使用者装置と連動され、各RNCは、下位および上位階層プロトコルを有する無線網において、無損失パケットデータ伝送のためのアップリンクプロセスとして提供されたパケットデータ伝達方法においては、目標RNCがソースRNCから受信一連番号を受信する過程と、目標RNCが使用者装置に前記受信一連番号を提供する過程と、使用者装置が一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲にあるかを決定する過程と、を包含して構成され、前記受信一連番号は、一番目の未確認データユニットの一連番号より小さいかまたは、送信一連番号より大きい時無効範囲内に存在する。 10

【0074】

前記のようなプロセスを遂行するために、次に伝送されるデータユニットの一連番号に該当する受信一連番号を提供する使用者装置および使用されるための無線網のパケットデータ伝達システムにおいては、下位および上位階層プロトコルを有して、使用者装置から受信一連番号を受信する目標無線網制御器（RNC）と、下位および上位階層プロトコルを有するソースRNCと、を包含して構成され、前記ソースRNCは、目標RNCに一番目の未確認データユニットの一連番号を提供して、前記目標RNCは、一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲にあるかを決定するが、前記受信一連番号が一番目の未確認データユニットの一連番号より小さいかまたは、次に一番目に発送される（未発送された）一連番号より大きい時n受信一連番号は無効範囲に存在する。 20

【0075】

前記ソースRNCは、未確認データユニットを目標RNCに伝達する。また、ソースRNCの上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層であって、目標RNCの上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層である。

【0076】

前記目標RNCの下位階層プロトコルは、ソースRNCから受信された一番目の未確認されたデータユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲内にあるかを決定する。そして、目標RNCの上位階層プロトコルは、ソースRNCから受信した一番目の未確認データユニットの一連番号を利用して、受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定する。受信一連番号が無効範囲に存在すると、目標RNCの下位階層プロトコルは一連番号同期化を開始する。 30

【0077】

パケットデータを初期にソース無線網制御器（RNC）にアップリンクした後、目標RNCにアップリンクする無線網用使用者装置においては、次の予想一連番号に該当する受信一連番号を目標RNCから受信する上位階層プロトコルと、上位階層プロトコルと通信して、受信一連番号を受信する下位階層プロトコルと、を包含して構成され、前記下位階層プロトコルは、受信一連番号が有効範囲に存在するかを決定するが、前記受信一連番号は、一番目の未確認データユニットの一連番号より小さいかまたは、送信一連番号より大きいと、無効範囲に存在して、前記送信一連番号は、次に一番目に発送される（未発送された）データユニットの一連番号に該当して、前記未確認データユニットの一連番号は、伝送されたがまだ確認されなかった一番目のデータユニットの一連番号に該当する。 40

【0078】

前記無線網用使用者装置で、使用者装置の上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層であって、受信一連番号が有効範囲に存在すると、使用者装置の下位階層プロトコルは一連番号同期化を開始する。

【0079】

送信側PDCP階層および受信側を有する無線網で、本発明に係るパケットデータ伝送方 50

法においては、一連番号を有するデータユニットを受信側に伝送する過程と、受信側から発送された受信一連番号を受信する過程と、伝送されたが確認されない（未確認）一番目のデータユニットの一連番号と送信側 PDCP 階層の未発送された一番目のデータユニットの送信一連番号間の範囲に前記受信一連番号が存在するかをチェックする過程と、受信一連番号が範囲内に存在しないと、一連番号同期化を開始する過程と、を順次行う。また、前記範囲は、一番目の未確認データユニットの一連番号から送信一連番号までである。

【 0 0 8 0 】

前記無線網は、ソース無線網制御器（RNC）および目標RNCを有して、各RNCは、送信PDCP階層としてのPDCP階層、受信側として使用者装置とデータ通信を遂行するソースおよび目標RNC、送信一連番号を目標RNCに伝達するソースRNCと、を包含して構成され、前記ソースRNCは、未確認データユニットおよび該当一連番号を目標RNCに伝達する。

10

【 0 0 8 1 】

前記ソースRNCの送信一連番号は、ソースおよび目標RNCのRRC階層から提供され、前記未確認データユニットおよび該当一連番号は、ソースおよび目標RNCのGTP階層を通して提供されることを特徴とする。好ましくは、ソースRNCから受信された受信一連番号は、ソースおよび目標RNCのRRC階層を通して提供される。また、前記受信一連番号は、受信側のRRC階層から提供ができるし、PDCP階層から受信側のRRC階層に提供されることもできる。

【 0 0 8 2 】

20

前記受信一連番号は、次に受信されると予想される受信側の一連番号であることを特徴とする。

【 0 0 8 3 】

本発明は、最小限送信側PDCP階層および受信側を有する無線網が、一連番号を有するデータユニットを受信側に伝送する過程と、受信側から伝送された受信一連番号を受信する過程と、伝送されたが未確認された一番目のデータユニットの一連番号と送信側PDCP階層の未発送された一番目のデータユニットの送信一連番号間の範囲に前記受信一連番号が存在するかをチェックする過程と、受信一連番号が前記範囲内に存在しないと、一連番号同期化を開始する過程と、を順次行うことを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

30

【 0 0 8 4 】

本発明の一実施形態において、前記無線網は、最小限ソース無線網制御器（RNC）および目標RNCを有して、各RNCは、最小限送信側PDCP階層としてのPDCP階層、使用者装置とデータ通信を遂行する受信側としてのソースおよび目標RNCに構成され、前記ソースRNCは、送信一連番号を目標RNCに伝達して、前記ソースRNCは、未確認データユニットおよび該当一連番号を目標RNCに伝達することを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0 0 8 5 】

本発明の一実施形態において、前記ソースRNCの送信一連番号は、ソースおよび目標RNCのRRC階層を通して提供されることを特徴とする請求項2記載のパケットデータ伝送方法である。

40

【 0 0 8 6 】

本発明の一実施形態において、前記各未確認データユニットおよびそれに該当する一連番号は、ソースおよび目標RNCのGTP階層を通して提供されることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0 0 8 7 】

本発明の一実施形態において、前記各未確認データユニットおよびそれに該当する一連番号は、ソースおよび目標RNCのGTP階層を通して提供されることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0 0 8 8 】

50

本発明の一実施形態において、前記ソース RNC に受信された受信一連番号は、ソースおよび目標 RNC の RRC 階層を通して提供されることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0089 】

本発明の一実施形態において、前記受信一連番号は、受信側 RRC 階層から提供されることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0090 】

本発明の一実施形態において、前記受信一連番号は、PDCP 階層から受信側 RRC 階層に提供されることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0091 】

本発明の一実施形態において、前記受信一連番号は、次に受信される受信側一連番号であることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0092 】

本発明の一実施形態において、前記範囲は、一番目の未確認データユニットの一連番号から 2 番目一連番号まであることを特徴とするパケットデータ伝送方法である。

【 0093 】

さらに本発明は、一連番号を有するデータユニットを受信側に伝送する送信機と、受信側から発送された受信一連番号を受信する受信機と、伝送されたが未確認された一番目のデータユニットの一連番号と送信側 PDCP 階層の一番目の未発送データユニットの送信一連番号間の範囲に前記受信一連番号が存在するかをチェックする第 1 エンティティー (entity) と、受信一連番号が範囲内に存在しないと、一連番号の同期化を開始する第 2 エンティティーと、を包含して構成されることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0094 】

本発明の一実施形態において、前記第 1、第 2 エンティティー中の最小限一つは、RRC 階層であることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0095 】

本発明の一実施形態において、前記第 1、第 2 エンティティー中の最小限一つは、PDCP 階層であることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0096 】

本発明の一実施形態において、前記通信装置は、移動端末であって、前記受信側は、無線網制御器 (RNC) であることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0097 】

本発明の一実施形態において、前記通信装置は、RNC であって、前記受信側は、移動端末であることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0098 】

さらに本発明は、前記少なくともソース RNC および目標 RNC を有して、各 RNC は、少なくとも送信側 PDCP 階層として PDCP 階層、受信側として移動端末とデータ通信をするソースおよびターゲット RNC を包含して、前記通信装置は、目標 RNC の無線網は、ソース RNC から送信一連番号を受信する第 1 インターフェースと、ソース RNC から未確認データユニットと該当一連番号を受信する第 2 インターフェースと、を追加して包含されることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0099 】

本発明の一実施形態において、前記第 1 インターフェースは、RRC 階層であることを特徴とする無線網のパケットデータ伝送装置である。

前記第 2 インターフェースは、GTP 階層であることを特徴とする請求項 15 記載の無線網のパケットデータ伝送装置である。

【 0100 】

さらに本発明は、初期にソース無線網制御器 (RNC) と通信して、次に目標 RNC と通信する無線網であって、少なくともソースおよび目標 RNC 中の一つから受信一連番号を

10

20

30

40

50

受信する上位階層プロトコルと、前記上位階層プロトコルと通信して、上位階層プロトコルから受信一連番号を受信する下位階層プロトコルと、を包含して構成され、前記下位階層プロトコルは、受信一連番号が有効範囲にあるかを判断して、前記受信一連番号は、一番目の未確認データユニットの一連番号より小さいかまたは、送信一連番号より大きいと、無効範囲にあって、前記送信一連番号は、一番目に未発送データユニットの一連番号に該当して、前記一番目の未確認データユニットの一連番号は、一番目に伝送されたが、無応答されたデータユニットの一連番号に該当することを特徴とする無線網用使用者装置である。

【0101】

本発明の一実施形態において、前記受信一連番号は、次に予想される一連番号に該当する受信一連番号であることを特徴とする無線網用使用者装置である。 10

【0102】

本発明の一実施形態において、前記使用者装置の上位および下位階層プロトコルは、夫々無線資源制御階層およびパケットデータ収斂プロトコル階層であることを特徴とする無線網用使用者装置である。

【0103】

本発明の一実施形態において、受信一連番号が無効範囲に存在すると、前記使用者装置の下位階層のプロトコルは、一連番号同期化を開始することを特徴とする無線網用使用者装置である。

【0104】

本発明の一実施形態において、前記上位階層プロトコルは、目標RNCから受信一連番号を受信することを特徴とする無線網用使用者装置である。 20

【0105】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に対し、図を用いて説明する。

【0106】

図1は、PDCP階層の送信側にSDUバッファーを包含する新しいPDCP構造である。 30

【0107】

PDCP SDUバッファーは、PDCPが無損失SRNSの再割当(LSR)を支援する場合のみに必要であって、前記PDCP SDUバッファーがPDCP PDUバッファーの代りに使用される。LSRが発生すると、ヘッダー圧縮アルゴリズムが新しく割当されるために、ソースPDCPおよび目標PDCPで使用されるアルゴリズムは相互に違になる。

【0108】

図1に示したように、PDCPがLSRを支援する場合、SDUが受信されると、PDCPはSDUを各SDU単位形態にバッファーに格納した後、提供されたヘッダー圧縮アルゴリズムによってヘッダー圧縮を遂行してPDCP PDU(=RLC SDUs)を生成して、該生成されたPDCP PDUをRLC AMエンティティーに伝達する。 40

【0109】

一方、UTRAN PDCPの送信側は、PDCP SNを管理しなければならない。

【0110】

図2および3は、本発明の実施形態で、使用者装置(UE)がRNS間でハンドオーバーを遂行する時のLSR過程である。特に、図2は、LSR過程のダウンリンク(UTRANからUE)を、図3は、アップリンク(UEからUTRAN)を示す。

【0111】

図2および3で、図15および図16に図示された従来技術と同様な動作には同様な番号を使用して、新しく追加されるかまたは、補正されたプロセス(process)または過程(step)は、小数点に示したし、斜線をつけた部分は補正されたかまたは、新しく追加されたプロセスである。即ち、プロセス3または4間にプロセスが追加されると、 50

該当プロセスは、3.5に表示する。

【0112】

図2を参照すると、ダウンリンクモードでLSRが発生するかまたは、アクティブになると、未確認(Unconfirmed)PDCP SDUと一緒にDL PDCP SNがGTP-Uに伝送される。その理由は、未確認SDUがソースGTP-Uから目標GTP-Uに伝達される時、データ(PDCP SDU)だけでなくDL GTP-U SNおよびDL PDCP SNもソースGTP-Uから目標GTP-Uに伝達されるが、前記未確認SDUおよび各DL PDCP SNは、PDCPにより管理されるために、GTP-UはDL PDCP SNを分からなくなるからである。かつ、図2に示したように、PDCP SDUおよびDL PDCP SNは、ソースおよび目標GTP-Uをバイパスすることで、目標PDCPに伝達される。従って、LSRがアクティブされてデータが伝達される時、ソースRNCのPDCPから目標RNCのPDCPにデータと一緒にDL PDCP SNが伝達されなければならない。10

【0113】

ソースRNCは、ソースRNCのPDCPからGTP-Uに伝達されるPDCP-DATA-Indication(表示)プリミティブにPDCP SDUだけでなくDL PDCP SNを追加して、目標RNCは、PDCPに伝達されるPDCP-DATA-Request(要求)プリミティブにPDCP SDUだけでなくDL PDCP SNを追加する。前記方法は、図2の過程4に示したように、LSRが支援される時、UTRA-N側で使用される。20

【0114】

詳述したように、未確認SDUを伝達するためには、ソースRRCがソースPDCPに開始を命令しなければならない。即ち、過程(3.5)に示したように、データ伝達(following)の要求がPDCPに提供されなければならない。

【0115】

PDCPは、自らデータ伝達を開始することができないために、RRCからの命令が必要であるが、前記命令は、従来電気通信標準には定義されていないために、ソースPDCPは、LSRが発生する間、データを伝達することができない。結果的に、未確認SDUは全て廃棄される。

【0116】

前記問題を解決するために本発明の実施形態では、図2の過程(3.5)に示したように、ソースRRCは、データ伝達の要求を発送することで、ソースPDCPを命令する。

【0117】

一方、目標PDCPは、LSRプロセスの間、目標RRCからDL PDCP SNを受信する。従って、PDCPは、UEに伝送される一番目のPDUの一連番号(SN)を分かることができるが、これは目標PDCPの送信側に該当して、受信側は、UEから初めて伝送される一番目のUL PDCP SNを分からなければならない。

【0118】

図16を参照すると、目標PDCPの受信側の目標RRCから一番目のUL PDCP SNを受信しないと、LSRプロセスの以後PDCPが初めて受信したPDUのSNは0になるためにアップリンク(UL)のPDCPデータを伝送する時、各SNの同期が合わないようになる。40

【0119】

従って、目標PDCPの受信側は、目標RRCから一番目のUL PDCP SNを受信しなければならないが、従来電気通信標準で、目標RRCは、目標PDCPに一番目のDL PDCP SNのみを通報する。

【0120】

前記のような問題点を解決するために、本発明は、図2の過程12に示したように、目標RRCは、目標PDCPに一番目のDL PDCP SN(e.g., DL RSN)および一番目のUL PDCP SN(e.g., UL RSN)を通知し得る方法を提案50

する。

【0121】

また、現在の3GPP標準規格では、送信側と受信側のPDCPのSNとが相違であると、SNの訂正および一致のためにSN同期化プロセスが遂行される。ところが、SN同期化プロセスは、但しRRCがPDCPを命令する時のみに遂行されるだけで、PDCPは、自らSN同期化プロセスを開始することができない。

【0122】

一般なSN同期化プロセスを説明すると、RRCは、自身の送信側PDCPと相手方の受信側PDCPのSNとが相互に違である時、送信側PDCPにSN同期化プロセスの遂行を命令する。

10

【0123】

前記命令を受けたソースRNCのPDCPは、PDCP SeqNum PDUを目標RNCのPDCPに伝送するが、前記PDCP SeqNum PDUは、PDCP data PDUの代りにSNを通知する特別なPDU（即ち、図14のPDCP SeqNum PDU）であって、前記PDCP SeqNum PDUには、送信一連番号（Send Sequence Number : SSN）が付加される。

【0124】

前記PDCP SeqNum PDUを受信した受信側PDCP（または、目標RNCのPDCP）は、受信一連番号（Receive Sequence Number : RSN）をSeqNum PDUのSSNに設定して、両方側（SSNおよびRSN）の一連番号（SN）を一致させる。

20

【0125】

そして、PDCP送信側は、受信側からPDCP SeqNum PDU中の何れか一つを受信したという通知を受けると、前記SN同期化プロセスを終了して、以後のデータは、PDCP data PDUを利用して伝送する。

【0126】

従来規格には、SN同期化プロセスが必要とした場合を、第1、RLCリセット以後、第2、無線ベアラー（RB）再構成プロセス以後、第3、目標RLCがLSRの間UE RRCから無効なDL RSNを受信した場合などのように三つの類型に定義している。

30

【0127】

前記RLCリセットとRB再構成は、送信側PDCPからRLCに伝達されたPDCP PDUが受信側に伝送される前に行われることができると、この場合、SSNは増加して、RSNは増加しないために、前記プロセス以後のSN同期化プロセスが必要になる。

【0128】

第3の場合は、次のような場合に必要である。LSRプロセスの間、目標RRCは、ソースRRCから受信したDL SSNとUE RRCから受信されたDL RSNとを比較して、次に初めて伝送されるPDCP PDUの一番目のDL PDCP SNを決定する（図15の過程11）。一般に、DL RSNは、未確認SDUによりDL SSNより小さいかまたは、同様であるが（DL RSN DL SSN）、この場合、目標RRCは、一番目のDL PDCP SNをDL RSNに設定してPDCPに通知する。

40

【0129】

ところが、伝送中にエラーまたはプロトコルエラーなどの理由によってUEから受信したDL RSNがDL SSNより大きいと（DL RSN > DL SSN）、前記DL RSNは無効である。この場合、RRCは、USRANにエラーがあることを認識してPDCPにSN同期化プロセスを開始するように命令する。

【0130】

従来3GPP規格（図15の過程11）では、前記三つの場合に対してRRCがSN同期化プロセスを開始するようにPDCP送信側に命令するように規定している。

【0131】

ところが、第3の場合で、LSRプロセスの間、目標RRCがUE RRCから無効なD

50

L R S Nを受信すると、深刻なエラーが発生することができる。例えば、P D C P S Nで使用されるビット数は、16ビットであって、0 - 65535までの範囲を有する。従って、S N = 65535を超過する次のS Nは0になって、以後のS Nは0から順次に増加する。

【0132】

例えば、未確認されたS D UのS Nが65000 - 2000(即ち、65000 - 65535、0 - 2000)の場合に、U EからD L R S N = 65535を受信すると、目標R R Cは、D L = 2001(即ち、D L R S N > D L S S N)のためにD L R S Nを無効したものに見なして、目標P D C PにS N同期化プロセスを開始するように命令する。この場合、U EがS N = 65000 - 65334に該当するS D Uを正確に受信したにもかかわらず、P D C Pは、Seq Num PDNを利用してS N = 65000からS D Uを再伝送するために、無線資源の浪費を招くようになる。前記のような問題点は、目標R R CがD L R S Nの有効範囲を分からるために発生して、前記のような場合に、モジュール比較の問題が発生する。10

【0133】

従って、前記のような問題点を解決するために、本発明は、次のような方法を図2および3を参照して説明する。

【0134】

本発明は、U Eから受信されたD L R S Nの有効性(Validity)を検査するために、ソースR R Cから受信したD L R S NおよびS D Uの一番目の未確認S N(F i r s t u n c o n f i r m e d S N o f S D U : F U S N)を検査する。この時、F U S Nは、伝送されたが、未応答されたS D Uと同様である。20

【0135】

F U S NおよびD L S S Nは、D L R S Nの有効範囲を決定する値であって、D L R S Nが範囲に位置すると、(F U S N D L R S N D L S S N)、本発明は、D L R S N値を有効であると見なして、D L R S Nに該当するS D Uを、例えば、U Eに伝送する。反面、D L R S Nが範囲の外に位置すると、D L R S N値が無効であると見なして、S N同期化プロセスを開始する。

【0136】

前記D L R S Nの有効性検査は、R R CまたはP D C Pで遂行することができるし、本発明の一実施形態に係るP D C Pで、D L R S Nの有効性検査を図2(過程13)を参照して説明する。30

【0137】

U E R R CからD L R S Nを受信すると、(図2の過程10)、目標R R Cは、受信されたD L R S NをソースR R Cから受信されたD L S S Nと一緒に目標P D C Pに通知する(図2の過程12)。また、目標R R Cは、P D C Pの受信側のためにU L R S NをP D C Pに通知するが、この時、重要なことは、D L S S Nも通知されるという点である。

【0138】

正常な場合、P D C Pは、各未確認S D UのD L send P D C P S Nを分かっていて、S D Uの最後の未確認S N(L a s t U n c o n f i r m e d S N o f S D U : L U S N)に1を足した値がD L S S Nであるために、前記D L S S Nは通知されなくても良い。ところが、後述されるギャップ(Gap)S Nが発生する場合には、公式(D L S S N = L U S N + 1)が成立しないために、前記のような問題点を予想してD L S S Nも目標P D C Pに通知するようになる。40

【0139】

従来には、R R CでD L R S Nを検査したが(図15の過程11)、本発明ではP D C Pで検査して、R R Cは、但し3個の値(D L R S N、D L S S NおよびU L R S N)のみをP D C Pに伝達する。従って、図2の過程11に示したように、目標R R Cではどんなことも発生しない。50

【0140】

目標RRCからDL RSNおよびDL SSNを受信した目標PDCPは、格納されたFUSNを利用して条件(FUSN DL RSN DL SSN)が満足されるかを検査する。条件が満足されると、目標RNCのPDCPは、DL RSNに該当する一連番号(SN)を有するSDUの传送を開始する。反面、条件が満足されないと、目標RNCのPDCPは、SN同期化プロセスを実行して、FUSNに該当する一連番号を有するSDUをPDCP SeqNum PDUを利用して传送する。

【0141】

即ち、従来には、RRCの命令によってSN同期化プロセスが遂行されたが、本発明では、PDCPが自体的に判断してSN同期化プロセスを遂行するようにした。また、前記SN有効性検査およびSN同期化プロセスは、UTRANだけでなくUEによっても遂行することができる。10

【0142】

図3は、本発明に係るアップリンクLSRプロセスの実施形態を示している。

【0143】

従来技術では、UEのPDCPがUL RSNを受信する時、PDCPは、如何なる検査もしなくて、UL RSNに該当するSDUから传送を開始し、従来の規格にはUL RSNが有効範囲を外れる場合に対する如何なる定義もない実情である。

【0144】

本発明の実施形態では、ソースRRCからUL RSNが受信されると、(図3の過程2)、目標RRCはUL RSNを目標PDCPに通知する(図3の過程12)。また、目標RRCは、UL RSNをUE RRCに伝達して(過程7)、伝送されたUL RSNは、UE PDCPに伝達される(過程8)。20

【0145】

本発明に係る前記UE PDCPは、UTRAN PDCPのようにアップリンクモードの間UL RSNの有効性検査を遂行するが、UL RSNが有効範囲を外れると、SN同期化プロセスが開始される。この時、UE PDCPの有効性検査は、RRCから受信されたUL RSNが条件(FUSN UL RSN ULSSN)を満足であるかを確認すると良い。

【0146】

条件が満足されると、UE PDCPはUL RSNに該当するSDUから传送し、満足されないと、SN同期化プロセスを開始して、SeqNum PDUを利用してFUSNに該当するSDUから传送する。30

【0147】

図4は、本発明に係るRRCのSN有効性検査過程の他の実施形態である。

【0148】

この時、過程1-6は、図2および図3と同様であるために、図4には、過程7以後の過程のみが図示されている。

【0149】

RRCは、FUSNを分からぬために、RRCは、PDCPから各SNに対した情報を受信した後、検査を開始することができる。例えば、UE RRCは、過程(7.5)以前にUE PDCPからUL FUSNおよびUL SSNを分からなければならぬ(図4の<7.5番目のプロセス)、目標RRCは、過程11以前に目標PDCPからDL FUSNを知っていなければならない(図12の<11番目プロセス)。前記情報を分かるようになると、UE RRCおよび目標RRCは、夫々UL RSNおよびDL RSNの有効性検査を遂行することができる(図4の過程7および11)。40

【0150】

各RSN値が有効範囲内にあると、RRCは、該当値をPDCPに通知して、有効範囲外にあると、SN同期化を遂行するようにPDCPに命令する。

【0151】

10

20

30

40

50

本発明では、PDCPで有効性検査を遂行する場合、PDCPの自体決定にSN同期化が開始されるように提案した。併し、PDCPが有効性検査を遂行しなくてもPDCPの決定によってSN同期化が要求される場合もある。一例として、前記各場合中、一つは、LSRの間PDCP送信側（ソースPDCP）に格納された未確認SDUの間でSNのギャップ（gap）が発生する場合であって、無損失伝送のためにギャップSNに該当するPDUが传送される必要がある。

【0152】

前記ギャップSN（またはギャップを有するSN）は、ヘッダー圧縮により発生され、ヘッダー圧縮は、PDCP SDUにあるIPヘッダーを圧縮するものであって、PDCPの機能中の一つである。PDCPでヘッダー圧縮が遂行される時、送信側および受信側は、同様なアルゴリズムを使用しなければならない。10

【0153】

ところが、ヘッダー圧縮を使用する時、たびたび受信側は送信側にフィードバックアルゴリズムを発送する。前記フィードバックアルゴリズムは、PDCP PDU形態（form）に伝送され、前記PDCP PDUは、PDCP SDUから発生されるのでなくPDCPが自体的に発生する。

【0154】

GTP-U SNは、PDCP SDU毎に付加され、前記PDCP SNは、PDCP PDU毎に付加されるために、GTP-U SNおよびPDCP SNは、フィードバック情報によって1：1対応されないこともある。かつ、LSRの以前または以後に使用されるヘッダー圧縮アルゴリズムは、相互に違であることがあるし、確認されないフィードバックPDUは、以前（out-of-data）の情報を包含しているために、目標PDCPに伝送されなく、ソースPDCPで廃棄される。20

【0155】

従って、前記のような場合、目標PDCPに伝送された未確認SDUのPDCP SN間にギャップが存在する。従来には、このようなギャップを考慮しなかったし、従って、未確認SDUが順次に伝送するために、SSNとRSN間にギャップに該当する差が発生する。送信側PDCPおよび受信側PDCPは、SN同期化プロセスが遂行される前に相互SNを交換しないために、ギャップSNによる送信側PDCPと受信側PDCP間のSNの差は認識されない。以後、再びLSRが発生すると、SDUは前記SNの差によって損失を受ける。30

【0156】

前記のような問題点を解決するために、本発明は、2種類の具体的な方法を提案する。

【0157】

図5は、ギャップSNが発生した場合、PDCPがSN同期化を開始して、ギャップSNの次のSNに該当するSDUをSeqNum PDU形態に伝送する方法の一番目の例である。

【0158】

LSRが遂行される時、ソースPDCPの未確認PDUがSN=21-25に該当するPDUで、SN=23のPDUがフィードバックPDUであると仮定すると、前記SN=23は目標PDCPに伝達されない。従って、目標PDCPは、SN=21-25中、SN=23を除外したSDUを格納して、目標RRCから一番目のDL PDCP SN=22が通知される時にSN=22に該当するSDUから伝送を開始する。40

【0159】

ところが、SN=22のPDUが伝送された後、SN=23のPDUは存在しないために、PDCPはSNギャップが存在するかを判断して、ギャップSNの次のSDUに対したSN同期化プロセスを開始する。そして、SN=24以後のSDUは、全てSeqNum PDUを利用して全て伝送される。SN=22のデータPDUが受信される時、受信側はSN=23にPDUを更新した後、SN=24のSeqNum PDUが受信される時にRSNを24に更新する。従って、送信側と受信側間のSN同期化が詳述したように保50

障される。

【0160】

詳述したように、図5は、目標PDCPのギャップSNに対したSN同期化方法を示しているが、前記方法はUEでも使用される。即ち、UEで未確認SDUのSNにギャップが存在すると、詳述したように、SN同期化プロセスが開始される。

【0161】

図6は、ギャップSNに対してギャップPDUを伝送する方法の2番目の例である。

【0162】

即ち、2番目の方法は、ギャップが発生すると、何の情報も有しないギャップPDUを伝送する方法である。この時、ギャップPDUは、SNの連續性を維持するために伝送される。例えば、一番目の1Octetを伝送することで、図14に図示されたデータPDUがギャップPDUとして使用されることもできる。ギャップSNに対したギャップPDUが伝送される時、SN同期化プロセスを遂行することなく、送信側と受信側間のSN同期化を維持することができる。

10

【0163】

詳述したように、図6は、ギャップSNに対してギャップPDUを伝送する具体的な方法であって、該方法は、ギャップSNが発生する時にSN同期化を遂行する代わりにギャップPDUを伝送する。この時、SN=23は、ギャップSNであるために、SN=23に対したギャップPDUが生成されて伝送される。そして、ギャップPDUは、多様な種類が使用されることが出来るが、それらの共通目的は、送信側と受信側のSNを同期化させることである。図6には、目標PDCPのみが図示されているが、前記方法は、UE-PDCPでも使用されることが出来る。

20

【0164】

本発明は、一つの無線網制御器から他の無線網制御器に使用者端末をハンドオーバーするためのパケットデータサービスの提供方法およびデバイスに関するものである。本発明は、SRNS再割当の間、データ損失を避けるために、伝送されたが未確認された一番目のデータユニットの一連番号および送信側PDCP階層の一番目の未発送PDCP SDUの送信PDCP一連番号を利用して前記受信側PDCP階層から次に予想される受信PDCP一連番号の有効性をチェックする方法を提供する。本発明では、パケットサービス領域で無損失SRNS再割当を支援するために、PDCPプロトコル構造を再構成して、制御情報および動作節次を新しく定義する。従って、本発明は、パケットサービス領域で無損失SRNS再割当を遂行することで、データ通信の移動性を保障することができる。

30

【0165】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る無線通信システムのパケットデータ収斂プロトコル構造(PDCP)およびその方法においては、パケットサービス領域で無損失SRNS(LSR)を支援するために全体的にPDCPプロトコル構造を再構成して、これに必要な制御情報および動作節次を新しく定義することで、パケットサービス領域で無損失SRNSを遂行してデータ通信システムの移動性を完全に保障し得ることが可能になった。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】図1は、本発明に係るPDCP階層の送信側にSDUバッファーを包含するPDCP構造を示した図である。

【図2】図2は、本発明に係る使用者装置(UE)がRNS間でハンドオーバーを遂行する場合にLSR過程を示したフローチャートである。

【図3】図3は、本発明に係る使用者装置(UE)がRNS間でハンドオーバーを遂行する場合にLSR過程を示したフローチャートである。

【図4】図4は、本発明の他の実施形態で、RRCにより遂行される一連番号(SN)の有効性検査を示した図である。

【図5】図5は、ギャップ(gap)が発生した場合、PDCPが自体的にSN同期化過程を開始した後、ギャップSNの次のSNに該当するSDUをSeqNum PDU形態

50

に伝送する方法の第1例を示した図である。

【図6】図6は、ギャップSNに対してギャップPDUを伝送する方法の第2例を示した図である。

【図7】図7は、TSG-RANおよびTSG-CNで勧告する網構造のパケットサービス領域の網構造を示した図である。

【図8】図8は、使用者データを伝送するための使用者平面(U-Plane)階層構造を示した図である。

【図9】図9は、制御信号を伝送するための制御平面(C-Plane)階層構造を示した図である。

【図10】図10は、図8および図9に図示された階層中、無線区間のUuインターフェースの細部階層を示した図である。 10

【図11】図11は、従来SRNSの再割当過程を示した図である。

【図12】図12は、従来使用者平面のパケットデータの流れを示した図である。

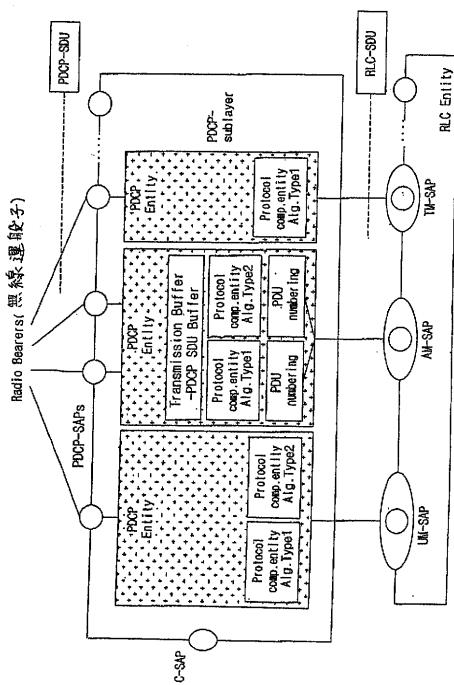
【図13】図13は、パケットデータの流れに関連された階層中、無線区間のパケットデータを送信/受信する階層のPDCP構造を示した図である。

【図14】図14は、他のPDCP PDUタイプを示した図である。

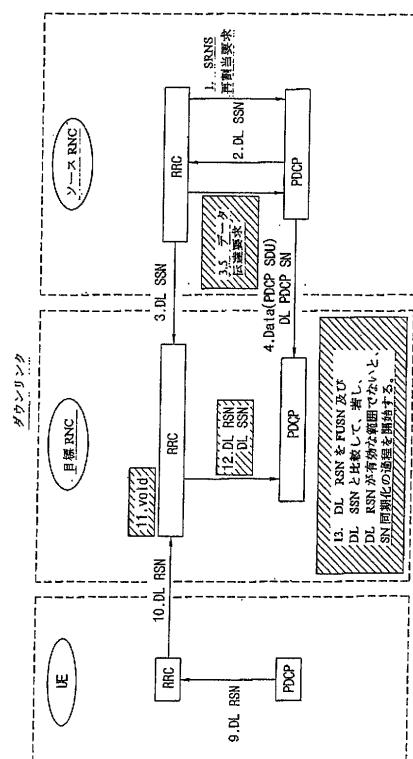
【図15】図15は、従来3GPP標準規格で、使用者装置(UE)がRNS間でハンドオーバーを遂行する場合、無損失SRNSの再割当(LSR)過程を示したフローチャートである。 20

【図16】図16は、従来3GPP標準規格で、使用者装置(UE)がRNS間でハンドオーバーを遂行する場合、無損失SRNSの再割当(LSR)過程を示したフローチャートである。

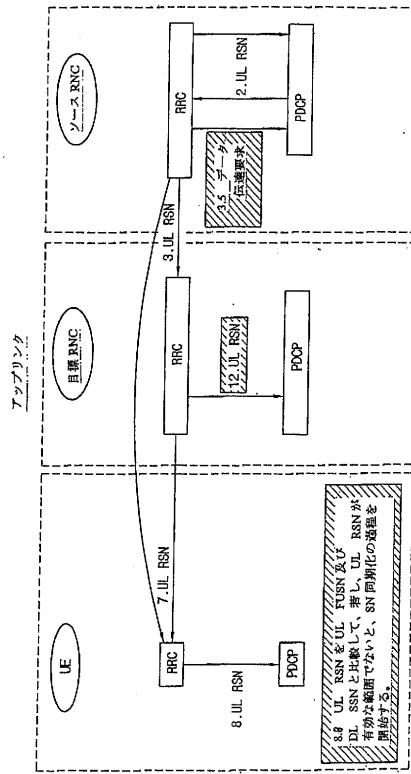
【図1】



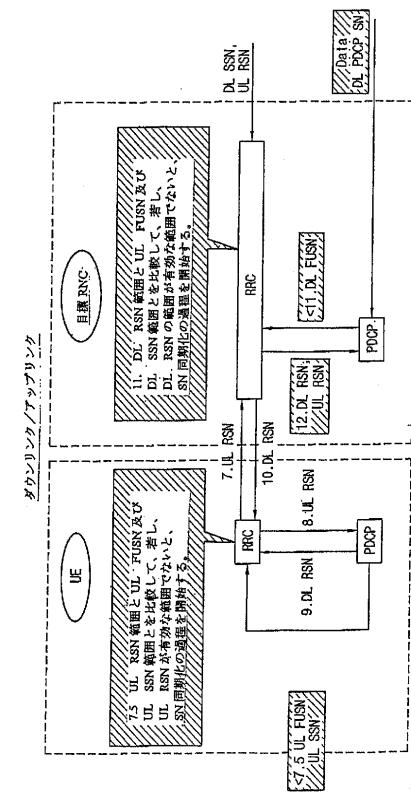
【図2】



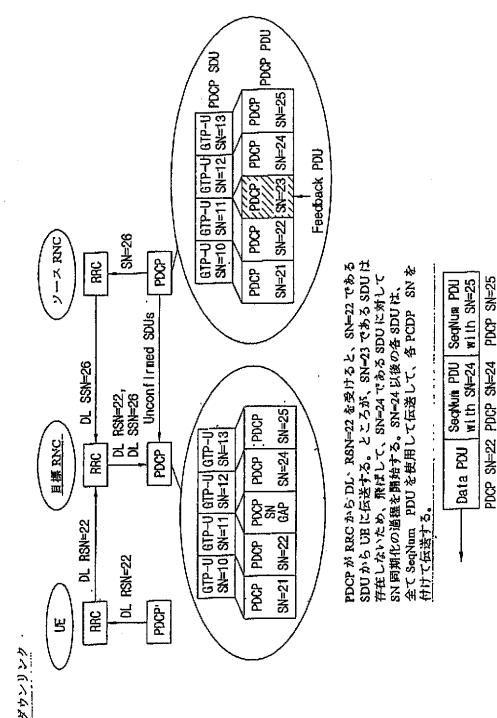
【 四 3 】



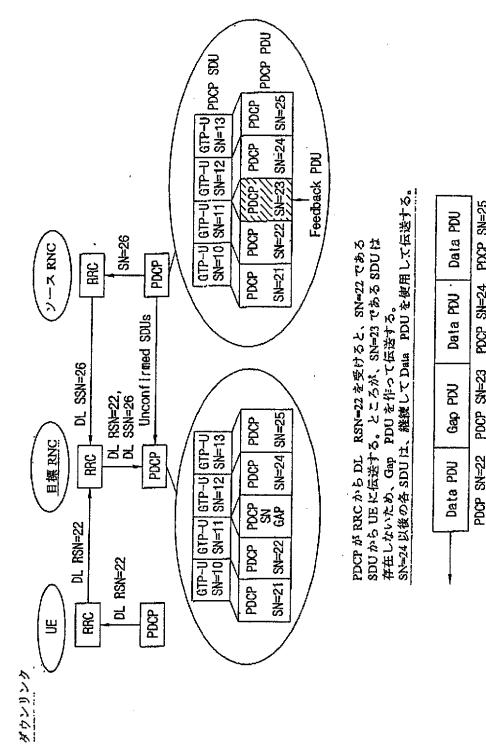
【 図 4 】



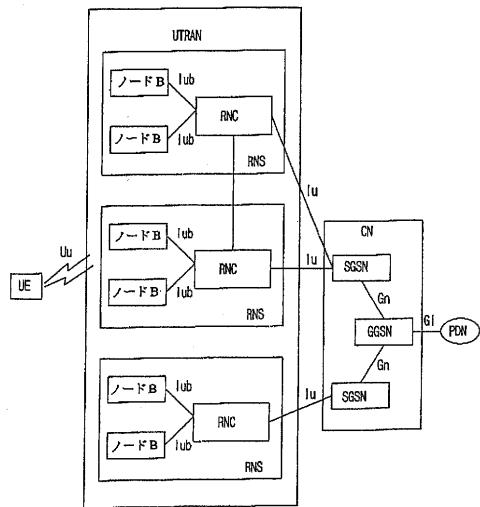
【圖 5】



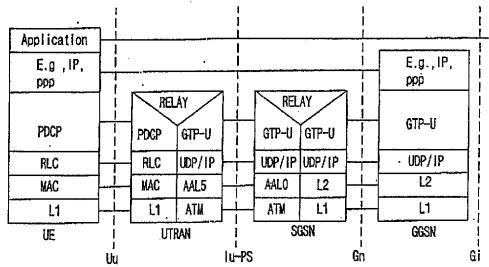
【図6】



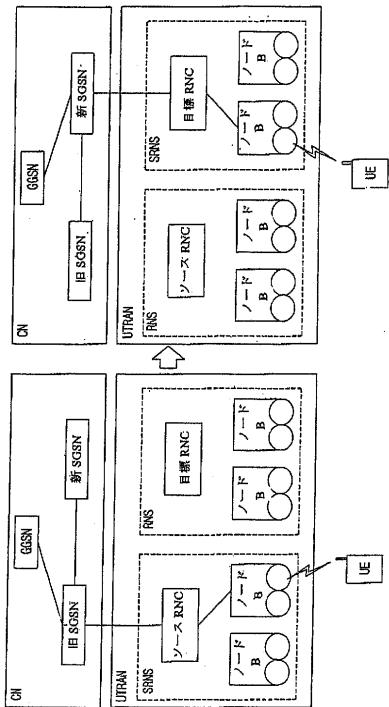
【図7】



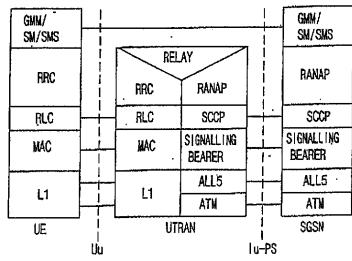
【図8】



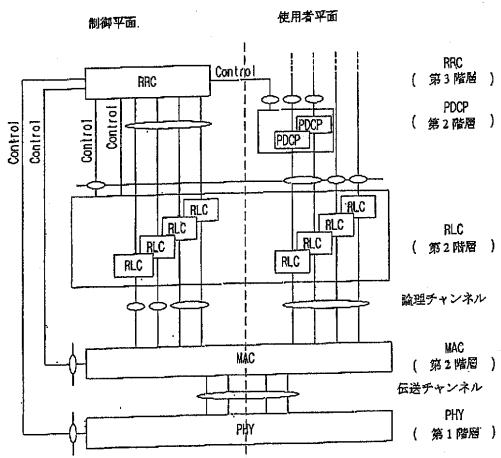
【図11】



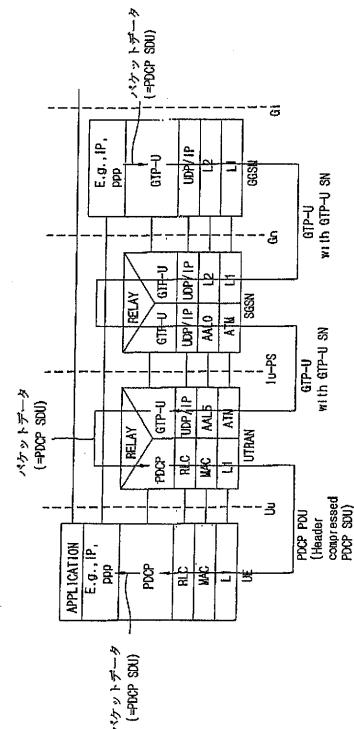
【図9】



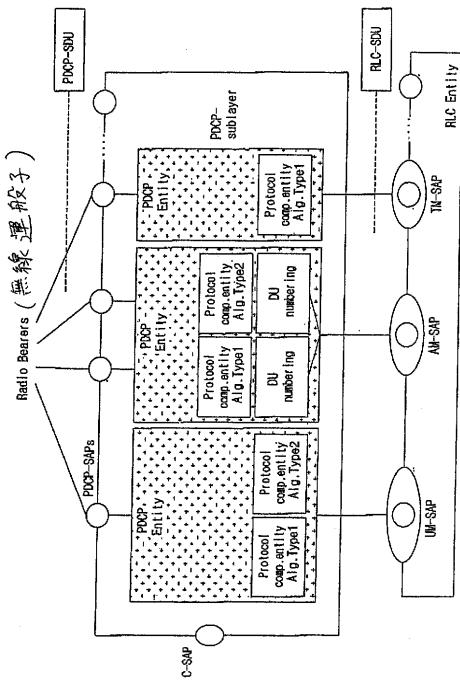
【図10】



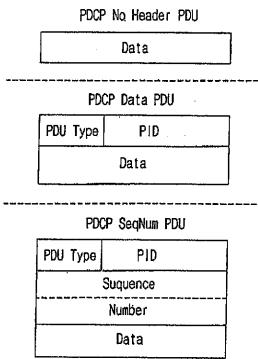
【図12】



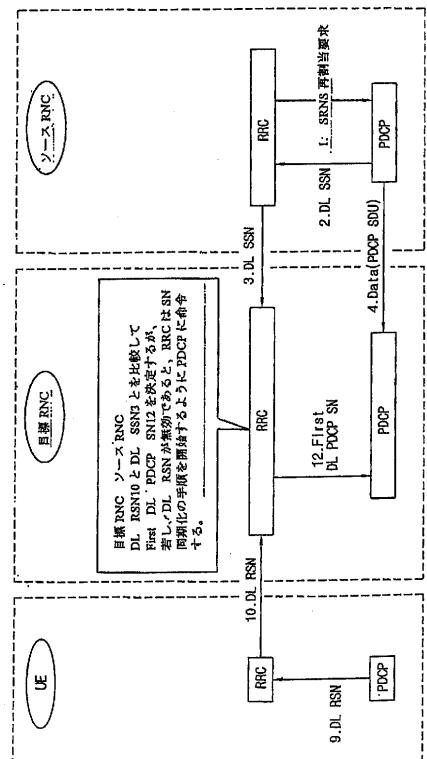
【図13】



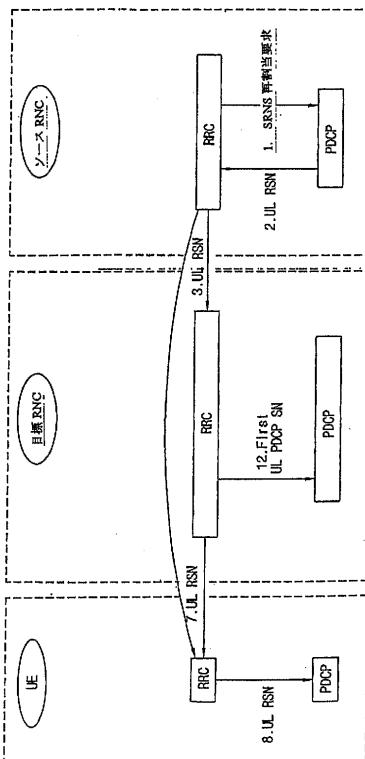
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 呂 運 榮
大韓民國 京畿 道 軍浦市 五禁洞 退 溪アパート 361-1001

(72)発明者 朴 修 珍
大韓民國 京畿 道 軍浦市 山本 1洞 97-44

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 LG Electronics Inc. , Problems in lossless SRNS relocation procedure , 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #22 , 2001年 7月 7日 , R2-011644 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_22/Docs/Zips/R2-011644.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H04W 36/02
H04W 36/10