

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6604955号

(P6604955)

(45) 発行日 令和1年11月13日(2019. 11. 13)

(24) 登録日 令和1年10月25日(2019. 10. 25)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 28/16 (2009. 01)	HO 4W 28/16
HO 4W 24/10 (2009. 01)	HO 4W 24/10
HO 4W 16/32 (2009. 01)	HO 4W 16/32
HO 4W 72/04 (2009. 01)	HO 4W 72/04 1 1 1
HO 4W 40/34 (2009. 01)	HO 4W 40/34

請求項の数 6 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-548985 (P2016-548985)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月19日(2014. 9. 19)
 (65) 公表番号 特表2016-535556 (P2016-535556A)
 (43) 公表日 平成28年11月10日(2016. 11. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2014/008740
 (87) 国際公開番号 W02015/060544
 (87) 国際公開日 平成27年4月30日(2015. 4. 30)
 審査請求日 平成28年4月19日(2016. 4. 19)
 (31) 優先権主張番号 61/893, 840
 (32) 優先日 平成25年10月21日(2013. 10. 21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(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, ヨンドゥンポーク, ヨ
 イーデロ, 1 2 8
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 イ, ソンジュン
 大韓民国 1 3 7-8 9 3 ソウル, ソ
 チョーグ, ヤンジューデロ 1 1 キル,
 1 9

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重接続性における上りリンクデータ送信方法及びそのための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて動作するUE (User Equipment) のための方法であって、前記方法は、

MCG (Master Cell Group) のBS (Base Station) 及びSCG (Secondary Cell Group) のBSの両方と関連する分割ベアラを設定することであって、前記分割ベアラは、前記UEにおいて第1RLC (Radio Link Control) エンティティ及び第2RLCエンティティの両方に接続されたPDCCP (Packet Data Convergence Protocol) エンティティを含み、前記UEにおいて、前記第1RLCエンティティは、第1MAC (Medium Access Control) エンティティに接続されており、前記第2RLCエンティティは、第2MACエンティティに接続されており、前記第1RLCエンティティ及び前記第1MACエンティティは、前記MCGの前記BSのRLCエンティティ及びMACエンティティに接続されており、前記第2RLCエンティティ及び前記第2MACエンティティは、前記SCGの前記BSのRLCエンティティ及びMACエンティティに接続されている、ことと、

RRC (Radio Resource Control) 信号を受信することと、
 前記RRC信号に基づいて、前記PDCCPエンティティにより、前記PDCCPエンティティのデータを送信することと
 を含み、

前記 R R C 信号を受信すること、及び、前記 P D C P エンティティの前記データを送信することは、

前記分割ベアラが前記 S C G の前記 B S に接続された前記第 2 R L C エンティティを含む第 2 送信通路から前記 M C G の前記 B S に接続された前記第 1 R L C エンティティを含む第 1 送信通路へと変更するという指示を含む前記 R R C 信号を受信すること、及び、前記第 1 R L C エンティティを用いて前記 M C G の前記 B S に前記 P D C P エンティティの前記データを送信すること、並びに、

前記分割ベアラが前記第 1 送信通路から前記第 2 送信通路へと変更するという指示を含む前記 R R C 信号を受信すること、及び、前記第 2 R L C エンティティを用いて前記 S C G の前記 B S に前記 P D C P エンティティの前記データを送信すること

10

を含む、方法。

【請求項 2】

前記 P D C P エンティティの前記データは、P D C P P D U (P r o t o c o l D a t a U n i t) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記 M C G の前記 B S のためのチャネル及び前記 S C G の前記 B S のためのチャネルの無線状態を測定することと、

前記 M C G の前記 B S 及び／又は前記 S C G の前記 B S のうちの少なくとも一つに前記無線状態の前記測定の結果を報告することと

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 4】

無線通信システムにおいて動作する U E (U s e r E q u i p m e n t) であって、前記 U E は、

R F (R a d i o F r e q u e n c y) モジュールと、

前記 R F モジュールを制御するように構成されたプロセッサと

を備え、

前記プロセッサは、

M C G (M a s t e r C e l l G r o u p) の B S (B a s e S t a t i o n) 及び S C G (S e c o n d a r y C e l l G r o u p) の B S の両方と関連する分割ベアラを設定することであって、前記分割ベアラは、前記 U E において第 1 R L C (R a d i o L i n k C o n t r o l) エンティティ及び第 2 R L C エンティティの両方に接続された P D C P (P a c k e t D a t a C o n v e r g e n c e P r o t o c o l) エンティティを含み、前記 U E において、前記第 1 R L C エンティティは、第 1 M A C (M e d i u m A c c e s s C o n t r o l) エンティティに接続されており、前記第 2 R L C エンティティは、第 2 M A C エンティティに接続されており、前記第 1 R L C エンティティ及び前記第 1 M A C エンティティは、前記 M C G の前記 B S の R L C エンティティ及び M A C エンティティに接続されており、前記第 2 R L C エンティティ及び前記第 2 M A C エンティティは、前記 S C G の前記 B S の R L C エンティティ及び M A C エンティティに接続されている、ことと、

30

R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) 信号を受信することと、

前記 R R C 信号に基づいて、前記 P D C P エンティティにより、前記 P D C P エンティティのデータを送信することと

40

を実行するように構成され、

前記 R R C 信号を受信すること、及び、前記 P D C P エンティティの前記データを送信することを実行するように構成されている前記プロセッサは、さらに、

前記分割ベアラが前記 S C G の前記 B S に接続された前記第 2 R L C エンティティを含む第 2 送信通路から前記 M C G の前記 B S に接続された前記第 1 R L C エンティティを含む第 1 送信通路へと変更するという指示を含む前記 R R C 信号を受信すること、及び、前記第 1 R L C エンティティを用いて前記 M C G の前記 B S に前記 P D C P エンティティの前記データを送信すること、並びに、

50

前記分割ベアラが前記第1送信通路から前記第2送信通路へと変更するという指示を含む前記RRC信号を受信すること、及び、前記第2RLCエンティティを用いて前記SCGの前記BSに前記PDCPエンティティの前記データを送信すること
を実行するように構成されている、UE。

【請求項5】

前記PDCPエンティティの前記データは、PDCP PDU (Protocol Data Unit) である、請求項4に記載のUE。

【請求項6】

前記プロセッサは、さらに、

前記MCGの前記BSのためのチャンネル及び前記SCGの前記BSのためのチャンネルの無線状態を測定することと、

前記MCGの前記BS及び／又は前記SCGの前記BSのうちの少なくとも一つに前記無線状態の前記測定の結果を報告することと

を実行するように構成されている、請求項4に記載のUE。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、特に、二重接続性 (dual connectivity) における上りリンクデータ送信方法及びそのための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明を適用できる無線通信システムの一例として、3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 以下、“LTE”という) 通信システムについて概略的に説明する。

【0003】

図1は、無線通信システムの一例として、E-UMTS網の構造を概略的に示した図である。E-UMTS (Evolved Universal Mobile Telecommunications System) は、既存のUMTS (Universal Mobile Telecommunications System) から進化したシステムであって、現在、3GPPで基礎的な標準化作業を進めている。一般に、E-UMTSは、LTE (Long Term Evolution) システムと称することもできる。UMTS及びE-UMTSの技術規格 (technical specification) の詳細な内容は、それぞれ「3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network」のRelease 7とRelease 8を参照することができる。

【0004】

図1を参照すると、E-UMTSは、端末 (User Equipment; UE)、基地局 (eNode B; eNB)、及びネットワーク (E-UTRAN) の終端に位置し、外部ネットワークと接続される接続ゲートウェイ (Access Gateway; AG) を含む。基地局は、ブロードキャストサービス、マルチキャストサービス及び／またはユニキャストサービスのために多重データストリームを同時に送信することができる。

【0005】

一つの基地局には一つ以上のセルが存在する。セルは、1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz、20MHzなどの帯域幅のうち一つに設定され、多くの端末にダウンリンクまたはアップリンク送信サービスを提供する。互いに異なるセルは、互いに異なる帯域幅を提供するように設定することができる。基地局は、多数の端末に対するデータ送受信を制御する。ダウンリンク (Downlink; DL) データに対して、基地局は、ダウンリンクスケジューリング情報を送信し、該当の端末にデータが

10

20

30

40

50

送信される時間／周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ (Hybrid Automatic Repeat and reQuest) 関連情報などを知らせる。また、アップリンク (Uplink; UL) データに対して、基地局は、アップリンクスケジューリング情報を該当の端末に送信し、該当の端末が使用可能な時間／周波数領域、符号化、データサイズ、HARQ 関連情報などを知らせる。各基地局間には、ユーザトラフィックまたは制御トラフィックの送信のためのインターフェースを使用することができる。核心網 (Core Network; CN) は、AG 及び端末のユーザ登録などのためのネットワークノードなどで構成することができる。AG は、複数のセルで構成される TA (Tracking Area) 単位で端末の移動性を管理する。

【0006】

10

無線通信技術は、WCDMA (登録商標) に基づいて LTE まで開発されてきたが、ユーザと事業者の要求と期待は持続的に増加している。また、他の無線接続技術が継続して開発されているので、今後、競争力を有するためには新たな技術進化が要求され、ビット当たりの費用減少、サービス可用性増大、融通性のある周波数バンドの使用、単純構造と開放型インターフェース、端末の適切なパワー消費などが要求される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、二重接続性における上りリンク送信方法及び装置における問題点を解決することにある。本発明で遂げようとする技術的課題は以上で言及した技術的課題に制限されず、言及していない他の技術的課題は、以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者には明確に理解されるであろう。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の課題を解決するための、無線通信システムにおける装置の動作のための方法であって、この方法は、上記端末の第1及び第2RLC (Radio Link Control) 及び第1及び第2MAC (Medium Access Control) を含む無線ベアラを設定するステップであって、上記第1RLC 及び上記第1MAC は、上記第1基地局にデータを送信するために用いられ、上記第2RLC 及び上記第2MAC は、上記第2基地局にデータを送信するために用いられる、ステップと、上記無線ベアラに対する指示を受信するステップであって、上記指示は、上記無線ベアラが上記第1基地局及び上記第2基地局のうちどの基地局にデータを送信するかを示す、ステップと、上記指示が、上記無線ベアラが上記第1基地局にデータを送信することを示すと、上記第1RLC 及び上記第1MAC を用いて上記第1基地局に上記無線ベアラの上りリンクデータを送信するステップとを有する。

30

【0009】

本発明の課題を解決するための、無線通信システムにおける装置の動作のための方法であって、この方法は、上記端末の第1及び第2RLC (Radio Link Control) 及び第1及び第2MAC (Medium Access Control) を含む無線ベアラを設定するステップであって、上記第1RLC 及び上記第1MAC は、上記第1基地局からデータを受信するために用いられ、上記第2RLC 及び上記第2MAC は、上記第2基地局からデータを受信するために用いられる、ステップと、上記無線ベアラに対する指示を受信するステップであって、上記指示は、上記無線ベアラが上記第1基地局及び上記第2基地局のうちどの基地局からデータを受信するかを示す、ステップと、上記指示が、上記無線ベアラが上記第1基地局からデータを受信することを示すと、上記第1RLC 及び上記第1MAC を用いて上記第1基地局から上記無線ベアラの下りリンクデータを受信するステップとを有する。

40

【0010】

本発明の他の態様に係る無線通信システムの装置は、無線周波数 (Radio Frequency; RF) モジュールと、上記無線周波数モジュールを制御するように構成さ

50

れたプロセッサとを備え、上記プロセッサは、上記端末の第1及び第2RLC(Radio Link Control)及び第1及び第2MAC(Medium Access Control)を含む無線ベアラーを設定するように構成され、上記第1RLC及び上記第1MACは、上記第1基地局にデータを送信するために用いられ、上記第2RLC及び上記第2MACは、上記第2基地局にデータを送信するために用いられ、上記プロセッサは、上記無線ベアラーに対する指示を受信するように構成され、上記指示は、上記無線ベアラーがデータを上記第1基地局及び上記第2基地局のうちどの基地局に送信するかを示し、上記プロセッサは、上記指示が、上記無線ベアラーが上記第1基地局にデータを送信することを示すと、上記第1RLC及び上記第1MACを用いて上記第1基地局に上記無線ベアラーの上りリンクデータを送信するように構成される。

10

【0011】

好適には、上記無線ベアラーは、シグナリング無線ベアラー(Signaling Radio Bearer; SRB)である。

【0012】

好適には、上記上りリンクデータは、PDCP SDU(Packet Data Convergence Protocol Service Data Unit)である。

【0013】

好適には、上記方法は、上記第1基地局のためのチャネル及び上記第2基地局のためのチャネルの無線状態を測定するステップと、上記第1基地局及び上記第2基地局のうち少なくとも一つに上記無線状態の上記測定結果を報告するステップとをさらに含む。

20

【0014】

好適には、上記指示が、上記無線ベアラーが上記第1基地局にデータを送信することを示すと、上記無線ベアラーの上記上りリンクデータは上記第2基地局に送信されない。

【0015】

好適には、上記方法は、上記無線ベアラーの上記上りリンクデータが上記第1基地局に送信される間に二番目の指示を受信するステップと、上記二番目の指示が、上記無線ベアラーが上記第2基地局にデータを送信することを示すと、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)に保存された全てのSDU(Service Data Unit)及びPDU(Protocol Data Unit)を廃棄(discard)するステップとをさらに含む。

30

【0016】

本発明について前述した一般的な説明と後述する詳細な説明はいずれも例示的なものであり、請求項に記載の発明に関する追加的な説明のためのものである。

本発明は、例えば以下を提供する：

(項目1)

第1基地局及び第2基地局を含む無線通信システムにおいて端末が動作する方法であって、

前記端末の第1及び第2RLC(Radio Link Control)及び第1及び第2MAC(Medium Access Control)を含む無線ベアラーを設定するステップであって、前記第1RLC及び前記第1MACは、前記第1基地局にデータを送信するために用いられ、前記第2RLC及び前記第2MACは、前記第2基地局にデータを送信するために用いられる、ステップと、

40

前記無線ベアラーに対する指示を受信するステップであって、前記指示は、前記無線ベアラーが前記第1基地局及び前記第2基地局のうちどの基地局にデータを送信するかを示す、ステップと、

前記指示が、前記無線ベアラーが前記第1基地局にデータを送信することを示すと、前記第1RLC及び前記第1MACを用いて前記第1基地局に前記無線ベアラーの上りリンクデータを送信するステップと、
を有する、端末の動作方法。

50

(項目2)

前記無線ベアラーは、シグナリング無線ベアラー (Signaling Radio Bearer; SRB) である、項目1に記載の端末の動作方法。

(項目3)

前記上りリンクデータは、PDCP SDU (Packet Data Convergence Protocol Service Data Unit) である、項目1に記載の端末の動作方法。

(項目4)

前記第1基地局のためのチャネル及び前記第2基地局のためのチャネルの無線状態を測定するステップと、

前記第1基地局及び前記第2基地局のうち少なくとも一つに前記無線状態の前記測定結果を報告するステップとをさらに有する、項目1に記載の端末の動作方法。

(項目5)

前記指示が、前記無線ベアラーが前記第1基地局にデータを送信することを示すと、前記無線ベアラーの前記上りリンクデータは前記第2基地局に送信されない、項目1に記載の端末の動作方法。

(項目6)

前記無線ベアラーの前記上りリンクデータが前記第1基地局に送信される間に二番目の指示を受信するステップと、

前記二番目の指示が、前記無線ベアラーが前記第2基地局にデータを送信することを示すと、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) に保存された全てのSDU (Service Data Unit) 及びPDU (Protocol Data Unit) を廃棄 (discard) するステップとをさらに有する、項目1に記載の端末の動作方法。

(項目7)

第1基地局及び第2基地局を含む無線通信システムにおいて端末が動作する方法であって、

前記端末の第1及び第2RLC (Radio Link Control) 及び第1及び第2MAC (Medium Access Control) を含む無線ベアラーを設定するステップであって、前記第1RLC及び前記第1MACは、前記第1基地局からデータを受信するために用いられ、前記第2RLC及び前記第2MACは、前記第2基地局からデータを受信するために用いられる、ステップと、

前記無線ベアラーに対する指示を受信するステップであって、前記指示は、前記無線ベアラーが前記第1基地局及び前記第2基地局のうちどの基地局からデータを受信するかを示す、ステップと、

前記指示が、前記無線ベアラーが前記第1基地局からデータを受信することを示すと、前記第1RLC及び前記第1MACを用いて前記第1基地局から前記無線ベアラーの下りリンクデータを受信するステップと、
を有する、端末の動作方法。

(項目8)

前記無線ベアラーは、シグナリング無線ベアラー (Signaling Radio Bearer; SRB) である、項目7に記載の端末の動作方法。

(項目9)

前記下りリンクデータは、RRC (Radio Resource Control) メッセージである、項目7に記載の端末の動作方法。

(項目10)

前記第1基地局のためのチャネル及び前記第2基地局のためのチャネルの無線状態を測定するステップと、

前記第1基地局及び前記第2基地局のうち少なくとも一つに前記無線状態の前記測定結果を報告するステップとをさらに有する、項目7に記載の端末の動作方法。

10

20

30

40

50

(項目 1 1)

前記指示が、前記無線ベアラーが前記第 1 基地局からデータを受信することを示すと、前記無線ベアラーの前記下りリンクデータは前記第 2 基地局から受信されない、項目 7 に記載の端末の動作方法。

(項目 1 2)

前記無線ベアラーの前記下りリンクデータが前記第 1 基地局から受信される間に二番目の指示を受信するステップと、

前記二番目の指示が、前記無線ベアラーが前記第 2 基地局からデータを受信することを示すと、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) に保存された全ての SDU (Service Data Unit) 及び PDU (Protocol Data Unit) を廃棄 (discard) するステップとをさらに有する、項目 7 に記載の端末の動作方法。

10

(項目 1 3)

第 1 基地局及び第 2 基地局を含む無線通信システムの端末であって、無線周波数モジュールと、前記無線周波数モジュールを制御するように構成されたプロセッサと、を備え

前記プロセッサは、前記端末の第 1 及び第 2 RLC (Radio Link Control) 及び第 1 及び第 2 MAC (Medium Access Control) を含む無線ベアラーを設定するように構成され、前記第 1 RLC 及び前記第 1 MAC は、前記第 1 基地局にデータを送信するために用いられ、前記第 2 RLC 及び前記第 2 MAC は、前記第 2 基地局にデータを送信するために用いられ、

20

前記プロセッサは、前記無線ベアラーに対する指示を受信するように構成され、前記指示は、前記無線ベアラーが前記第 1 基地局及び前記第 2 基地局のうちどの基地局にデータを送信するかを示し、

前記プロセッサは、前記指示が、前記無線ベアラーが前記第 1 基地局にデータを送信することを示すと、前記第 1 RLC 及び前記第 1 MAC を用いて前記第 1 基地局に前記無線ベアラーの上りリンクデータを送信するように構成された、端末。

(項目 1 4)

前記無線ベアラーは、シグナリング無線ベアラー (Signaling Radio Bearer; SRB) である、項目 1 3 に記載の端末。

30

(項目 1 5)

前記上りリンクデータは、PDCP SDU (Packet Data Convergence Protocol Service Data Unit) である、項目 1 3 に記載の端末。

(項目 1 6)

前記プロセッサは、さらに、前記第 1 基地局のためのチャネル及び前記第 2 基地局のためのチャネルの無線状態を測定し、前記第 1 基地局及び前記第 2 基地局のうち少なくとも一つに前記無線状態の前記測定結果を報告するように構成された、項目 1 3 に記載の端末。

40

(項目 1 7)

前記プロセッサは、前記指示が、前記無線ベアラーが前記第 1 基地局にデータを送信することを示すと、前記無線ベアラーの前記上りリンクデータを前記第 2 基地局に送信しない、項目 1 3 に記載の端末。

(項目 1 8)

前記プロセッサは、さらに、前記無線ベアラーの前記上りリンクデータが前記第 1 基地局に送信される間に二番目の指示を受信し、前記二番目の指示が、前記無線ベアラーが前記第 2 基地局にデータを送信することを示すと、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) に保存された全ての SDU (Service Data Unit) 及び

50

PDU (Protocol Data Unit) を廃棄 (discard) するように構成された、項目 13 に記載の端末。

(項目 19)

第 1 基地局及び第 2 基地局を含む無線通信システムの端末であって、
無線周波数モジュールと、
前記無線周波数モジュールを制御するように構成されたプロセッサと、
を備え

前記プロセッサは、前記端末の第 1 及び第 2 RLC (Radio Link Control) 及び第 1 及び第 2 MAC (Medium Access Control) を含む無線ベアラを設定するように構成され、前記第 1 RLC 及び前記第 1 MAC は、前記第 1 基地局からデータを受信するために用いられ、前記第 2 RLC 及び前記第 2 MAC は、前記第 2 基地局からデータを受信するために用いられ、

前記プロセッサは、前記無線ベアラに対する指示を受信するように構成され、前記指示は、前記無線ベアラが前記第 1 基地局及び前記第 2 基地局のうちどの基地局からデータを受信するかを示し、

前記プロセッサは、前記指示が、前記無線ベアラが前記第 1 基地局からデータを受信することを示すと、前記第 1 RLC 及び前記第 1 MAC を用いて前記第 1 基地局から前記無線ベアラの下りリンクデータを受信するように構成された、端末。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、無線通信システムにおいて上りリンクデータの送信を効率的に行うことができる。特に、二重接続性システムにおいて端末は基地局のうちいずれか一つに上りリンクデータを送信することができる。

【0018】

本発明から得られる効果は、以上で言及した効果に制限されず、言及していない他の効果は、添付の図面及び以下の記載から、本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者にとっては明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本明細書に添付する図面は、本発明に関する理解を提供するためのものであり、本発明の様々な実施の形態を示し、明細書の記載と共に本発明の原理を説明するためのものである。

【0020】

【図 1】図 1 は、無線通信システムの一例であり、E-UMTS ネットワーク構造を概略的に示す図である。

【0021】

【図 2 A】図 2 A は、E-UTRAN (Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network) ネットワーク構造を示すブロック図であり、図 2 B は、一般的な E-UTRAN と EPC の構造を示すブロック図である。

【図 2 B】図 2 A は、E-UTRAN (Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network) ネットワーク構造を示すブロック図であり、図 2 B は、一般的な E-UTRAN と EPC の構造を示すブロック図である。

【0022】

【図 3】図 3 は、3GPP 無線接続網規格に基づく端末と E-UTRAN との間における無線インターフェースプロトコル (Radio Interface Protocol) のコントロールプレーン (Control Plane) 及びユーザプレーン (User Plane) の構造を示す図である。

【0023】

【図4】図4は、E-UMTSシステムで用いられる物理チャネル構造の一例である。

【0024】

【図5】図5は、搬送波集成を示す図である。

【0025】

【図6】図6は、マスターセルグループ(Master Cell Group; MCG)と補助セルグループ(Secundary Cell Group; SCG)との間の二重接続性(dual connectivity)を示す概念図である。

【0026】

【図7A】図7Aは、二重接続性に関連した基地局のコントロールプレーン(Control Plane; C-Plane)接続性を示す概念図であり、図7Bは、二重接続性に関連した基地局のユーザプレーン(User Plane; U-Plane)接続性を示す概念図である。

10

【図7B】図7Aは、二重接続性に関連した基地局のコントロールプレーン(Control Plane; C-Plane)接続性を示す概念図であり、図7Bは、二重接続性に関連した基地局のユーザプレーン(User Plane; U-Plane)接続性を示す概念図である。

【0027】

【図8】図8は、二重接続性のための無線プロトコル構造を示す概念図である。

【0028】

20

【図9】図9は、下りリンクに対するLTEプロトコル構造を示す概略図である。

【0029】

【図10】図10は、二重接続性に対する無線プロトコル構造を示す概念図である。

【0030】

【図11】図11は、本発明の実施例に係る上りリンクデータ送信を示す概念図である。

【0031】

【図12】図12は、本発明の実施例に係る通信装置を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)は、ヨーロッパシステム、GSM(登録商標)(Global system for mobile communication)、及びGPRS(General Packet Radio Service)に基盤したWCDMA(登録商標)(Wideband Code Division Multiple Access)で動作する3世代(3rd Generation、3G)非対称移動通信システムである。UMTSのLTE(Long-Term Evolution)は、UMTSを規格化する3GPPによって議論中にある。

30

【0033】

3GPP LTEは、高速パケット通信を可能にする技術である。ユーザ及び提供者の費用を減少させ、サービス品質を改善し、カバレッジ(coverage)及びシステム容量を拡張及び改善することを目的とするLTE課題のための多くの方法が提案された。3G LTEは、上位レベル要求であって、ビット(bit)当たりの費用減少、増加したサービス可用性、周波数帯域の柔軟性、単純な構造、開放型インターフェース、及び端末の適切な電力消費を要求する。

40

【0034】

以下で、添付の図面を参照して説明した本発明の各実施例により、本発明の構成、作用及び他の特徴が容易に理解され得るだろう。以下で説明する各実施例は、本発明の技術的特徴が3GPPシステムに適用された各例である。

【0035】

本明細書は、LTEシステム及びLTE-Aシステムを用いて本発明の各実施例を説明

50

するが、これは例示に過ぎない。したがって、本発明の各実施例は、前記定義に該当するいずれの通信システムにも適用することができる。また、本明細書は、FDD方式を基準にして本発明の実施例に対して説明するが、これは例示であって、本発明の実施例は、H-FDD方式又はTDD方式にも容易に変形して適用することができる。

【0036】

図2Aは、E-UTRAN (Evolved-Universal Terrestrial Radio Access Network) 網構造を示すブロック図である。E-UMTSは、LTEシステムと称することもできる。通信網は、IMS及びパケットデータを通じたVoIP (Voice over IP) などの多様なサービスを提供するために広く配置される。

10

【0037】

図2Aに示したように、E-UMTS網は、E-UTRAN (evolved UMTS terrestrial radio access network)、EPC (Evolved Packet Core)、及び一つ以上の端末を含む。E-UTRANは、一つ以上のeNB (evolved NodeB) 20を含むことができ、複数の端末10が一つのセルに位置することができる。一つ以上のE-UTRAN MME (Mobility Management Entity) /SAE (System Architecture Evolution) ゲートウェイ30は、ネットワークの終端に位置し、外部ネットワークに接続することもできる。

20

【0038】

本明細書において、「ダウンリンク (downlink)」は、eNB20から端末10への通信を称し、「アップリンク (uplink)」は、端末10からeNB20への通信を称する。端末10は、ユーザによって運搬される通信装置を称し、また、移動局 (Mobile Station、MS)、ユーザ端末 (User Terminal、UT)、加入者ステーション (Subscriber Station、SS) 又は無線デバイスと称することもできる。

【0039】

図2Bは、一般的なE-UTRANと一般的なEPCの構造を示すブロック図である。

【0040】

図2Bに示したように、eNB20は、ユーザ平面及び制御平面のエンドポイント (end point) をUE10に提供する。MME/SAEゲートウェイ30は、セッション及び移動性管理機能のエンドポイントをUE10に提供する。eNB20及びMME/SAEゲートウェイ30は、S1インターフェースを介して接続することができる。

30

【0041】

eNB20は、一般にUE10と通信する固定局であって、基地局 (BS) 又はアクセスポイント (access point) と称することもある。一つのeNB20はセルごとに配置することができる。ユーザトラフィック又は制御トラフィックを送信するためのインターフェースをeNB20間で使用することができる。

【0042】

MMEは、eNB20に対するNASシグナリング、NASシグナリング保安、AS保安制御、3GPP接続ネットワーク間の移動性のためのインター (inter) CNノードシグナリング、(ページング再送信の制御及び実行を含む) 遊休モード (idle mode) UE接近性 (Reachability)、(遊休モード及び活性モード (active mode) のUEのための) トラッキング領域リスト管理、PDN GW及びサービングGW選択、MME変化に伴うハンドオーバーのためのMME選択、2G又は3G 3GPP接続ネットワークへのハンドオーバーのためのSGSN選択、ローミング、認証、専用ベアラ設定を含むベアラ管理、(ETWS及びCMASを含む) PWSメッセージ送信のためのサポートを含む多様な機能を行う。SAEゲートウェイホストは、パーユーザ (Per-user) ベースのパケットフィルタリング (例えば、深層パケット検査を使用)、適法なインターセプション (Lawful Interceptio

40

50

n)、UE IPアドレス割り当て、ダウンリンクでの送信(Transport)レベルパケットマーキング、UL及びDLサービスレベル課金、ゲーティング及びレート強化、APN-AMBRに基づいたDLレート強化を含む多様な機能を提供する。MME/S-AEゲートウェイ30は、明確性のために、本明細書で単純に「ゲートウェイ」と称する。しかし、MME/S-AEゲートウェイ30は、MME及びS-AEゲートウェイの両者を全て含む。

【0043】

複数のノードは、eNB20とゲートウェイ30との間でS1インターフェースを介して接続することができる。各eNB20は、X2インターフェースを介して相互接続することができ、各隣接eNBは、X2インターフェースを有するメッシュネットワーク構造(meshed network structure)を有することができる。

10

【0044】

図2Bに示したように、eNB20は、ゲートウェイ30に対する選択、無線リソース制御(Radio Resource Control、RRC)活性化の間、ゲートウェイに向かうルーティング、ページングメッセージのスケジューリング及び送信、ブロードキャストチャネル(BCH)情報のスケジューリング及び送信、アップリンク及びダウンリンクの全てにおける各UE10のための動的リソース割り当て、eNB測定の構成及び準備、無線ベアラ制御、無線承認制御(Radio Admission Control、RAC)、及びLTE__ACTIVE状態での接続移動性制御などの各機能を行うことができる。EPCにおいて、ゲートウェイ30は、ページング発信、LTE__IDLE状態管理、ユーザ平面暗号化、システム構造エボリューション(System Architecture Evolution、SAE)ベアラ制御、及び非-接続層(Non-Access Stratum、NAS)シグナリングの暗号化及び無欠性保護などの各機能を行うことができる。

20

【0045】

EPCは、移動性管理エンティティ(Mobility Management Entity、MME)、サービングゲートウェイ(serving-gateway、S-GW)、及びパケットデータネットワークゲートウェイ(Packet Data Network-Gateway、PDN-GW)を含む。MMEは、主に各端末の移動性を管理する目的で用いられる接続及び可用性に対する情報を有する。S-GWは、E-UTRANを終端点として有するゲートウェイで、PDN-GWは、パケットデータネットワーク(PDN)を終端点として有するゲートウェイである。

30

【0046】

図3は、3GPP無線接続網規格を基盤にした端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルの制御平面及びユーザ平面の構造を示す図である。制御平面は、端末(User Equipment; UE)とネットワークがコールを管理するために用いる各制御メッセージが送信される通路を意味する。ユーザ平面は、アプリケーション層で生成されたデータ、例えば、音声データ又はインターネットパケットデータなどが送信される通路を意味する。

【0047】

40

第1の層である物理層は、物理チャネル(Physical Channel)を用いて上位層に情報送信サービス(Information Transfer Service)を提供する。物理層は、上位にある媒体接続制御(Medium Access Control)層とは伝送チャネル(Transport Channel)を介して接続されている。前記伝送チャネルを介して媒体接続制御層と物理層との間にデータが移動する。送信側と受信側の物理層間には、物理チャネルを介してデータが移動する。前記物理チャネルは、時間と周波数を無線リソースとして活用する。具体的に、物理チャネルは、ダウンリンクでOFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)方式で変調され、アップリンクでSC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Mu

50

l t i p l e A c c e s s) 方式で変調される。

【0048】

第2の層の媒体接続制御 (Medium Access Control ; MAC) 層は、論理チャネル (Logical Channel) を介して上位層である無線リンク制御 (Radio Link Control ; RLC) 層にサービスを提供する。第2の層のRLC層は、信頼性のあるデータ送信をサポートする。RLC層の機能は、MAC内部の機能ブロックで具現することもできる。第2の層のPDCP (Packet Data Convergence Protocol) 層は、帯域幅の狭い無線インターフェースでIPバージョン4 (IP version 4、IPv4) パケットやIPバージョン6 (IPv6) パケットのようなIP (internet protocol) パケットを効率的に送信するために不必要な制御情報を減少させるヘッダー圧縮 (Header Compression) 機能を行う。

10

【0049】

第3の層の最下部に位置した無線リソース制御 (Radio Resource Control ; RRC) 層は、制御平面のみで定義される。RRC層は、各無線ベアラー (Radio Bearer ; RB) の設定 (Configuration)、再設定 (Re-configuration) 及び解除 (Release) と関連して論理チャネル、伝送チャネル及び物理チャネルの制御を担当する。RBは、端末とネットワークとの間のデータ伝達のために第2の層によって提供されるサービスを意味する。このために、端末とネットワークのRRC層は、互いにRRCメッセージを交換する。

20

【0050】

eNBの一つのセルは、1.25MHz、2.5MHz、5MHz、10MHz、15MHz及び20MHzなどの各帯域のうち一つで動作するように設定することができ、帯域でダウンリンク又はアップリンク送信サービスを提供するように設定することができる。異なる各セルは、異なる各帯域を提供するように設定することもできる。

【0051】

E-UTRANから端末への送信のためのダウンリンク伝送チャネル (Downlink transport Channel) は、システム情報を送信するBCH (Broadcast Channel)、各ページングメッセージを送信するPCH (Paging Channel)、及びユーザトラフィック又は各制御メッセージを送信するためのダウンリンク共有チャネル (Shared Channel、SCH) を含む。ダウンリンクマルチキャスト又はブロードキャストサービスのトラフィック又は制御メッセージの場合、ダウンリンクSCHを介して送信することもでき、又は別途のダウンリンクMCH (Multicast Channel) を介して送信することもできる。

30

【0052】

端末からネットワークにデータを送信するアップリンク伝送チャネルとしては、初期制御メッセージを送信するRACH (Random Access Channel) と、その他にユーザトラフィックや制御メッセージを送信するアップリンクSCH (Shared Channel) とがある。伝送チャネルの上位にあり、伝送チャネルにマッピングされる論理チャネルとしては、BCCH (Broadcast Control Channel)、PCCH (Paging Control Channel)、CCCH (Common Control Channel)、MCCH (Multicast Control Channel)、及びMTCH (Multicast Traffic Channel) などがある。

40

【0053】

図4は、E-UMTSシステムで使用する物理チャネル構造の一例を示した図である。物理チャネルは、時間軸上にある多数のサブフレームと、周波数軸上にある多数のサブキャリア (Sub-carrier) とで構成される。ここで、一つのサブフレーム (Sub-frame) は、時間軸上に複数のシンボル (Symbol) で構成される。一つのサブフレームは、複数のリソースブロック (Resource Block) で構成され

50

、一つのリソースブロックは、複数のシンボル及び複数のサブキャリアで構成される。また、各サブフレームは、PDCCH (Physical Downlink Control Channel)、すなわち、L1/L2制御チャネルのために該当のサブフレームの特定シンボル (例えば、1番目のシンボル) の特定サブキャリアを用いることができる。図4には、L1/L2制御情報伝送領域 (PDCCH) とデータ領域 (PDSCH) を示した。一実施例において、10msの無線フレーム (radio frame) が使用され、一つの無線フレームは10個のサブフレーム (subframe) で構成される。また、一つのサブフレームは二つの連続するスロットで構成される。一つのスロットの長さは、0.5msである。また、一つのサブフレームは多数のOFDMシンボルで構成され、多数のOFDMシンボルのうち一部のシンボル (例えば、1番目のシンボル) は、L1/L2制御情報を送信するために使用することができる。データ送信のための時間単位である伝送時間間隔 (Transmission Time Interval、TTI) は1msである。

10

【0054】

基地局と端末は、一般に特定制御信号又は特定サービスデータを除いては、伝送チャネルであるDL-SCHを用いる物理チャネルであるPDSCHを介してデータを送信/受信する。PDSCHのデータがいずれの端末 (一つ又は複数の端末) に送信されるもので、前記各端末がどのようにPDSCHデータを受信してデコーディング (decoding) しなければならないのかに対する情報などは、PDCCHに含まれて送信される。

【0055】

20

例えば、特定PDCCHが「A」というRNTI (Radio Network Temporary Identity) でCRCマスキング (masking) されており、「B」という無線リソース (例えば、周波数位置) 及び「C」という送信形式情報 (例えば、伝送ブロックサイズ、変調方式、コーディング情報など) を用いて送信されるデータに関する情報が特定サブフレームを通じて送信されると仮定する。この場合、セル内の端末は、自分が有しているRNTI情報を用いてPDCCHをモニタリングし、「A」RNTIを有している一つ以上の端末があると、前記各端末はPDCCHを受信し、受信したPDCCHの情報を通じて「B」と「C」によって指示されるPDSCHを受信する。

【0056】

図5は、搬送波集成 (carrier aggregation) を示す図である。

30

【0057】

図5を参照して多重搬送波を支援する搬送波集成技術について説明する。前述したように、搬送波集成によって、既存の無線通信システム (例えば、LTEシステム) で定義されている帯域幅単位 (例えば、20MHz) の搬送波 (構成搬送波、component carriers、CCs) を最大5個まで束ねて最大100MHzまでのシステム帯域幅を支援することができる。搬送波集成に用いられる各構成搬送波の帯域幅のサイズは同一でも異なってもよい。また、それぞれの構成搬送波は異なる周波数帯域 (又は、中心周波数) を有する。また、各構成搬送波は連続した周波数帯域上に存在してもよいが、不連続した周波数帯域上に存在する構成搬送波が搬送波集成に用いられてもよい。また、搬送波集成技術において、上りリンクと下りリンクの帯域幅のサイズは対称的に割り当てられてもよく、非対称的に割り当てられてもよい。

40

【0058】

搬送波集成に用いられる多重搬送波 (構成搬送波) は、主構成搬送波 (Primary Component Carrier; PCC) 及び補助構成搬送波 (Secondary Component Carrier; SCC) とに分類できる。PCCは、Pセル (Pcell; Primary Cell) と呼び、SCCは、Sセル (SCell; Secondary Cell) と呼ぶこともできる。主構成搬送波は、基地局が端末とトラフィック及び制御シグナリングを交換するために用いる搬送波のことを指す。制御シグナリングには、構成搬送波の付加、主構成搬送波に対する設定、上りリンクグラント (UL grant) 又は下りリンク割り当て (DL assignment) などを含む

50

ことができる。基地局で複数の構成搬送波を用いることができるが、該基地局に属した端末は1つの主構成搬送波のみを有するものと設定されてもよい。仮に端末が単一搬送波モードで動作する場合には主構成搬送波が用いられる。このため、主構成搬送波は、独立した利用も可能となるように、基地局と端末間のデータ及び制御シグナリングの交換に必要な全ての要求事項を充足するように設定されなければならない。

【0059】

一方、補助構成搬送波は、送受信されるデータ要求量などによって活性化又は非活性化されてもよい付加的な構成搬送波のことを指す。補助構成搬送波は、基地局から受信される特定命令及び規則にしたがってのみ用いられるように設定されてもよい。また、補助構成搬送波は、付加的な帯域幅を支援するために主構成搬送波とともに用いられるように設定されてもよい。活性化された補助構成搬送波を介して、基地局から端末に上りリンクグラント又は下りリンク割り当てのような制御信号が送信されてもよく、端末から基地局にチャンネル品質指示子 (Channel Quality Indicator; CQI)、プリコーディング行列指示子 (Precoding Matrix Index; PMI)、ランク指示子 (Rank Indicator; RI)、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal; SRS) などの上りリンク制御信号が送信されてもよい。

10

【0060】

端末へのリソース割り当ては、主構成搬送波及び複数の補助構成搬送波の範囲を有することができる。多重搬送波集成モードにおいて、システムは、システム負荷（すなわち、静的／動的負荷バランシング）、ピークデータレート、又はサービス品質要求に基づいて、下りリンク及び／又は上りリンクに対して非対称的に補助構成搬送波を端末に割り当てることもできる。搬送波集成技術を用いるとき、構成搬送波に関する設定は、RRC接続手順 (RRC connection procedure) の後に基地局から端末に提供される。RRC接続は、SRBを介して端末のRRC層とネットワーク間で交換されるRRCシグナリングに基づいて端末が無線リソース割り当てを受けることを意味する。端末と基地局とのRRC接続手順の後に、端末は基地局から主構成搬送波及び補助構成搬送波に関する設定情報を受け取ることができる。補助構成搬送波に関する設定情報は、補助構成搬送波の付加／削除（又は、活性化／非活性化）を含むことができる。したがって、基地局と端末間に補助構成搬送波を活性化させたり既存の補助構成搬送波を非活性化させたりするためには、RRCシグナリング及びMAC制御要素 (MAC Control Element) の交換が行われる必要がある。

20

30

【0061】

補助構成搬送波の活性化又は非活性化は、サービス品質 (QoS)、搬送波の負荷条件及び他の要因に基づいて基地局で決定することができる。基地局は、下りリンク／上りリンクに対する指示類型（活性化／非活性化）及び補助構成搬送波リストなどの情報を含む制御メッセージを用いて端末に補助構成搬送波の設定を指示することができる。

【0062】

図6は、マスターセルグループ (Master Cell Group、MCG) と補助セルグループ (Secondary Cell Group、SCG) 間の二重接続性 (dual connectivity) を示す概念図である。

40

【0063】

二重接続性は、端末がマスターeNB (MeNB) と補助eNB (SeNB) とに同時に接続可能であるということを意味する。MCGは、MeNBと関連付いているサービングセルのグループであり、PCell及び付加的に一つ以上のSCellを含む。また、SCGは、SeNBと関連付いているサービングセルのグループであり、特別 (special) SCell及び付加的に一つ以上のSCellを含む。MeNBは、少なくともS1-MME (制御平面のためのS1) を終結するeNBであり、SeNBは、MeNBではないが、端末のための追加の無線リソースを提供するeNBである。

【0064】

50

二重接続性によって、ハンドオーバー (handover) 可能性を下げるために、MCG内のスケジューリング無線ベアラー (Scheduling Radio Bearer、SRB) 又は他のDRBを維持すると同時に、高い処理量を提供するために、いくつかのデータ無線ベアラー (Data Radio Bearer、DRB) はSCGにオフロード (offload) されてもよい。MCGは、周波数 f_1 でMeNBによって作動し、SCGは、周波数 f_2 でSeNBによって作動する。周波数 f_1 及び f_2 は同一であってもよい。MeNBとSeNBとの間のバックホール (backhaul) インターフェースは非理想的 (non-ideal) であり (例えば、X2インターフェース)、これは、バックホールに相当な遅延があることから、1つのノードでの中央化されたスケジューリングが不可能であることを意味する。

10

【0065】

図7Aは、二重接続性に関連付いている基地局の制御平面 (Control Plane、C-Plane) 接続性を示す概念図であり、図7Bは、二重接続性に関連付いている基地局のユーザ平面 (User Plane、U-Plane) 接続性を示す概念図である。

【0066】

図7Aは、特定端末の二重接続性に関連付いている基地局の制御平面 (C-Plane) 接続性を示す図である。MeNBは、S1-MMEを介してMMEに接続された制御平面であり、MeNBとSeNBは、X2-C (X2-制御平面) を介して互いに接続される。図7Aに示すように、二重接続性のための基地局間 (Inter-eNB) の制御平面シグナリングがX2インターフェースシグナリングによって行われる。MMEへの制御平面シグナリングは、S1インターフェースシグナリングによって行われる。MeNBとMME間に、端末当たり1つのS1-MME接続のみが存在する。各基地局は、例えば、SCGに対するSCell (Secondary Cell) を他の端末に提供する間に、いくつかの端末にはPCell (Primary Cell) を提供することのように、端末を独立的に扱う必要がある。特定端末の二重接続性に関連付いているそれぞれの基地局は、自身の無線リソースを有し、自身のセルの無線リソースを割り当てることに対して主な責任があり、MeNBとSeNBとの間のそれぞれの調整に対してはX2インターフェースシグナリングを用いて行われる。

20

【0067】

図7Bは、特定端末の二重接続性に関連付いている基地局のユーザ平面 (User plane、U-Plane) 接続性を示す図である。ユーザ平面接続性は、ベアラーオプション設定に従う：1) MCGベアラーにおいて、MeNBはS1-Uを介してS-GWにユーザ平面接続され、SeNBは、ユーザ平面データ伝送に関連付けられない。2) 分割ベアラーにおいて、MeNBはS1-Uを介してS-GWにユーザ平面接続され、さらにMeNBとSeNBはX2-Uを介して相互接続され、3) SCGベアラーにおいて、SeNBはS1-Uを介してS-GWと直接接続される。MCG及び分割ベアラーのみ設定された場合、SeNBにはS1-U終端が存在しない。二重接続性において、マクロセルのグループからスモールセルのグループへのデータオフロードのためにはスモールセルの改善が要求される。スモールセルはマクロセルから離れて配置されてもよいので、端末の観点から、複数のスケジューラが異なるノードに分離して位置し、独立して動作する。これは、異なるスケジューリングノードが異なる無線リソース環境を経ることを意味し、各スケジューリングノードがそれぞれ異なるスケジューリング結果を有し得るということの意味する。

30

40

【0068】

図8は、二重接続性のための無線プロトコルの構造に対する概念図である。

【0069】

本実施例のE-UTRANは、二重接続性 (Dual Connectivity、DC) 動作をサポートすることができ、これによって、RRC接続 (RRC_CONNECTED) 状態である複数の受信/送信 (Rx/Tx) 端末が、X2インターフェース上の

50

非理想的バックホール (backhaul) を介して接続された2つの基地局に位置した2つの別個のスケジューラ (scheduler) によって無線リソースの提供を受けて活用するように構成される。特定の端末に対する二重接続性と関連する基地局は、2つの互いに異なる役割を仮定してもよい：すなわち、基地局は、MeNBとして動作したり、またはSeNBとして動作することもできる。二重接続性において、端末は、一つのMeNB及び一つのSeNBと接続され得る。

【0070】

二重接続性 (DC) 動作において、特定のベアラ (bearer) が用いる無線プロトコルの構造は、ベアラがどのように設定されたかにかかっている。3つの案として、MCG (Master Cell Group) ベアラ801、分割ベアラ (split bearer) 803及びSCG (Secondary Cell Group) ベアラ805が存在する。3つの案は図8に示されている。SRB (Signaling Radio Bearer) は、常にMCGベアラであり、MeNBによって提供される無線リソースのみを用いる。MCG (Master Cell Group) ベアラ801は、二重接続性でのみMeNBリソースを用いるためにMeNBにのみ位置した無線プロトコルである。また、SCG (Secondary Cell Group) ベアラ805は、二重接続性においてSeNBリソースを用いるためにSeNBにのみ位置した無線プロトコルである。

【0071】

特に、分割 (split) ベアラ803は、二重接続性においてMeNB及びSeNBリソースの両方を用いるために、MeNB及びSeNBの両方に位置した無線プロトコルであり、分割ベアラ803は、一方向 (direction) に対する1つのPDCP (Packet Data Convergence Protocol) エンティティ、2つのRLC (Radio Link Control) 及び2つのMAC (Medium Access Control) エンティティを含む無線ベアラであってもよい。特に、二重接続性動作は、SeNBによって提供された無線リソースを用いるように設定された少なくとも1つのベアラを有するものとしても説明できる。

【0072】

図9は、ダウンリンクに対するLTEプロトコル構造の概略図である。

【0073】

図9にダウンリンクに対するLTEプロトコル構造の概略図が示されている。また、伝送 (transport) フォーマット選択及び多重アンテナ送信と関連して相違点があるが、アップリンク送信に関連するLTEプロトコル構造は、図9に示されたダウンリンクに対するLTEプロトコル構造とほぼ同一である。

【0074】

ダウンリンクで送信されるデータは、SAEベアラ (bearer) 901のうち1つ上でIPパケットの形態で進入する。無線インターフェース上の送信に先立ち、インカミング (incoming) IPパケットは、以下で要約され、次の部分でより具体的に説明される、多重プロトコルエンティティを介して通過する：

【0075】

*PDCP (Packet Data Convergence Protocol) 903は、無線インターフェース上での送信に必要なビットの数を減らすためにIPヘッダー圧縮を行う。ヘッダー圧縮メカニズムは、WCDMA (登録商標) だけでなく他のいくつかの移動通信標準で用いられる標準ヘッダー圧縮アルゴリズムである、ROHCに基づく。PDCP 903はまた、送信データの暗号化 (ciphering) と無欠性保護 (integrity protection) に責任がある。受信側で、PDCPプロトコルは、対応暗号解読 (deciphering) 及び圧縮解除 (decompression) 動作を行う。移動端末に設定された無線ベアラ毎に1つのPDCPエンティティが存在する。

【0076】

*RLC (Radio Link Control) 905は、分割 (segmentation) / 接続 (concatenation)、再送信処理、及び上位層への順次伝達 (in-sequence delivery) に責任がある。WCDMA (登録商標) とは異なり、LTE無線-接続-ネットワーク構造でノードの単一類型のみがあるので、RLCプロトコルはeNB (eNodeB) に位置する。RLC 905は、無線ベアラの形態でPDCP 903にサービスを提供する。端末に対して設定された無線ベアラ毎に1つのRLCエンティティが存在する。

【0077】

*MAC (Medium Access Control) 907は、ハイブリッド-ARQ再送信とアップリンク及びダウンリンクスケジューリングを取り扱う。スケジューリング機能は、アップリンクとダウンリンクの両方に対して、セル当たり1つのMACエンティティを有する、eNB内に位置する。ハイブリッド-ARQプロトコル部は、MACプロトコルの送信端及び受信端の両方に存在する。MAC 907は、論理チャネル909の形態でRLC 905にサービスを提供する。

【0078】

*物理層 (Physical Layer、PHY) 911は、符号化 / 復号化、変調 / 復調、多重-アンテナマッピング、及び他の通常的な物理層機能を取り扱う。物理層911は、伝送チャネル913の形態でMACレイヤ907にサービスを提供する。

【0079】

MAC 907は、論理チャネル909の形態でRLC 905にサービスを提供する。論理チャネル909は、伝送する情報の種類によって定義され、一般に、LTEシステムを動作させるのに必須な制御及び設定情報を送信するために用いられる制御チャネルと、ユーザデータのために用いられるトラフィック (traffic) チャネルとに分類される。

【0080】

コントロールプレーンプロトコル (Control Plane Protocols)

【0081】

特に、コントロールプレーンプロトコルは、接続設定、移動性及び保安を担当する。ネットワークで端末に送信された制御メッセージは、コア (core) ネットワークにおけるMME又はeNB (eNodeB) におけるRRC (Radio Resource Control) から送ることができる。

【0082】

MMEによって扱われるNASコントロールプレーン機能は、EPSベアラ管理、認証、保安、及びページングのような様々な遊休モード (idle-mode) 手続きを含む。また、端末にIPアドレスを割り当てることも担当する。NASコントロールプレーン機能に対する具体的な議論のために、

【0083】

RRCはeNBに位置し、RAN関連手続きの処理を担当し、RAN関連手続きは次の事項を含む：

【0084】

ー セルと通信するために端末に必要なシステム情報を放送 (broadcast)。

【0085】

ー 取り込まれる接続要求を端末に知らせるために、MMEから生成されたページングメッセージを送信。ページングは、端末が特定セルに接続されていないRRC_IDLE状態で用いられる。公共警報システム (public warning systems) のようなシステム情報アップデートの指示もページングメカニズムの他の用途である。

【0086】

ー LTEにおいてベアラの設定及び移動性を含む接続を管理。これは、端末及び無線ネットワーク間の通信に必要なパラメータを設定するRRCコンテキスト (RRC c

10

20

30

40

50

o n t e x t) の確立を含む。

【0087】

ー セル(再)選択のような移動性機能

【0088】

ー 測定設定及び報告

【0089】

ー UE能力の管理；全端末がLTE規格に記述された全機能を全て支援できるとは限らず、接続が設定される際に端末は自身の能力を知らせるはずである。

【0090】

RRCメッセージは、SRB (s i g n a l i n g r a d i o b e a r e r) を使用し、同一プロトコル層(PDCP、RLC、MAC、及びPHY)を介して送信される。SRBは、接続確立中にはCCCH (c o m m o n c o n t r o l c h a n n e l) にマップされるが、接続が確立されるとDCCH (d e d i c a t e d c o n t r o l c h a n n e l) にマップされる。コントロールプレーン及びユーザプレーンデータはMAC層で多重化され、同一のTTIで端末に送信され得る。前述したMAC制御要素もまた、暗号化(c i p h e r i n g)、安全性保護(i n t e g r i t y p r o t e c t i o n)及び信頼性ある送信よりも、低いレイテンシ(l a t e n c y)が一層重要な一部の特殊な場合では、無線リソースの制御に用いられてもよい。

【0091】

図10は、二重接続性に対する無線プロトコル構造を示す概念図である。

【0092】

LTEリリース-12では、図10に示すように、例えば、UEがMeNB 1001とSeNB 1003の両方に接続された二重接続性に関する研究が進行中である。同図で、MeNB 1001とSeNB 1003との間のインターフェースはXnインターフェース1005と呼ばれる。Xnインターフェース1005は、非理想的(n o n - i d e a l)であると仮定される；例えば、Xnインターフェースにおける遅延は最大60msであってもよいが、これに制限されるものではない。

【0093】

二重接続性を支援するための潜在的ソリューションの一つは、UE 1007が二重RLC/MAC方式と呼ばれる新しいRB構造を用いてMeNB 1001及びSeNB 1003の両方にデータを送信することであり、ここで、図10に示すように、単一RBは、一方向に対して1個のPDCP-2個のRLC-2個のMACを有し、RLC/MAC対が各セルに対して設定される。同図で、BE-DRB 1009は、ベストエフォートトラフィック(B e s t E f f o r t t r a f f i c)のためのRBを意味する。

【0094】

送信されたRRCメッセージ又はデータユニットのロバスト性(r o b u s t n e s s)を増加させるために、分割ベアラー(s p l i t b e a r e r)を用いてRBを送信しようと試みている。仮にRBがRRCメッセージを搬送すると、RBはSRBであり、仮にRBがデータユニットを搬送すると、RBはDRBである。MeNB及びSeNBは両方ともRBのためのRLC/MACエンティティのセットを準備し、MeNBのPDCPはRRCメッセージ又はデータユニットを2つのRLC/MACエンティティセットに送信する。UEもまた、MeNB及びSeNBのそれぞれのための2つのRLC/MACエンティティセットを準備するが、いずれか一方はMeNBのためのものであり、いずれか他方はSeNBのためのものである。

【0095】

この方法では、RRCメッセージ又はデータユニットがPDCPで複製(d u p l i c a t e)され、第1ルート1011及び第2ルート1013を通して送信される。第1ルートはMeNBへデータを送信するために用いられ、第2ルートはSeNBへデータを送信するために用いられる。同一のメッセージが2つのeNBから送信されるため、この方法は、より高いロバスト性を提供する。すなわち、UEのRRCメッセージ又はデータユ

10

20

30

40

50

ニットを受信する可能性を大きく増加させる。

【0096】

しかしながら、高いロバスト性はただで得られるものではない。同一のデータが2つのeNBから送信されることから、シグナリングオーバーヘッドが大きく増加する。しかも、UEの位置によって、いずれか一つの経路が悪い無線状態にあることがあり、この場合、悪い状態の無線リソース上の送信は無駄になるだろう。その上、PDCPプロトコルは送信機における複製送信(duplicate transmission)及び受信機における複製検出(duplicate detection)を支援するように修正される必要がある。

【0097】

図11は、本発明の実施例に係る上りリンクデータ送信を示す概念図である。

【0098】

複製送信の問題を克服するために、UEが、無線ベアラがデータをどの基地局に送信するかを決定できるようにすることが発明された。

【0099】

UEは、2つのRLC(Radio Link Control)及び2つのMAC(Medium Access Control)を含む無線ベアラを構成することができる(S1101)。

【0100】

好ましくは、無線ベアラは、上述した分割ベアラであってもよい。分割ベアラは、二重接続性においてMeNB及びSeNBリソースの両方を用いるためにMeNB及びSeNBの両方に位置している無線プロトコルであり、分割ベアラは、一方向(direction)に対する一つのPDCP(Packet Data Convergence Protocol)エンティティ、2つのRLC(Radio Link Control)エンティティ及び2つのMAC(Medium Access Control)エンティティを含む無線ベアラであってもよい。

【0101】

好ましくは、分割ベアラにおいて、第1RLC及び第1MACはデータを第1BSに送信するために用いられ、第2RLC及び第2MACはデータを第2BSに送信するために用いられる。第1BSはマスターeNB(Master eNodeB; MeNB)で、第2BSは補助eNB(Secundary eNB; SeNB)であってもよく、その反対であってもよい。

【0102】

マスターセルグループ(Master Cell Group; MCG)は、MeNBと関連付いているサービングセルのグループであり、PCell及び付加的に1つ以上のSCellを含む。また、補助セルグループ(Secundary Cell Group; SCG)は、SeNBと関連付いているサービングセルのグループであり、特別(special)SCellと付加的に1つ以上のSCellを含む。MeNBは少なくともS1-MME(コントロールプレーンのためのS1)を終端するeNBであり、SeNBは、MeNBではないが、端末のための追加の無線リソースを提供するeNBである。

【0103】

分割ベアラにおいて、UEの他のMACエンティティの機能は、特定されない限り、独立して動作する。無線ベアラはRRCシグナリングとMCG及びSCGにマップされる。論理チャネル識別子はCG別に独立して割り当てられる。LCG(Logical Channel Group)はMACエンティティ別に定義される。

【0104】

UEは、第1BSのためのチャネル及び第2BSのためのチャネルの無線状態を測定することができる(S1103)。

【0105】

好ましくは、チャネルの無線状態は、チャネルのRSRP(Radio Signal

10

20

30

40

50

Reception Power)、チャネルのRSCP(Radio Signal Code Power)及びチャネルのCQI(Channel Qualification Information)を含む。

【0106】

好ましくは、第1BSのためのチャネルは、データを第1BSに送信するために用いる経路であり、第2BSのためのチャネルは、データを第2BSに送信するために用いる経路である。

【0107】

S1103段階の後に、UEは、第1BS及び第2BSのうち少なくとも一方に対する無線状態測定結果を報告することができる(S1105)。

10

【0108】

UEは、無線ベアラーに対する指示を受信することができる(S1107)。

【0109】

好ましくは、無線ベアラーに対する指示は、無線ベアラーがデータをどの基地局に送信するかを示すことができる。

【0110】

好ましくは、無線ベアラーに対する指示は、S1105における報告結果に基づいて設定されてもよい。

【0111】

好ましくは、指示は、RRCシグナリング、PDCPシグナリング、RLCシグナリング又はMACシグナリングで送信されてもよい。

20

【0112】

好ましくは、無線ベアラーに対する指示は、PDCP-Configメッセージで送信されてもよい。PDCP-Configメッセージの情報要素(information element)は、データ無線ベアラーに対して設定可能なPDCPパラメータの設定に用いられる。表1は、PDCP-Configメッセージの情報要素である。

【表1】

PDCP-Config information element

-- ASN1START			
PDCP-Config ::=	SEQUENCE {		
discardTimer	ENUMERATED {		
	ms50, ms100, ms150, ms300, ms500,		
	ms750, ms1500, infinity		
}	OPTIONAL,	-- Cond Setup	
rlc-AM	SEQUENCE {		
statusReportRequired	BOOLEAN		
}	OPTIONAL,	-- Cond Rlc-AM	
rlc-UM	SEQUENCE {		
pdcp-SN-Size	ENUMERATED {len7bits, len12bits}		
}	OPTIONAL,	-- Cond Rlc-UM	
headerCompression	CHOICE {		
notUsed	NULL		
rohc	SEQUENCE {		
maxCID	INTEGER (1..16383)	DEFAULT 15	
profiles	SEQUENCE {		
profile0x0001	BOOLEAN		
profile0x0002	BOOLEAN		
profile0x0003	BOOLEAN		
profile0x0004	BOOLEAN		
profile0x0006	BOOLEAN		
profile0x0101	BOOLEAN		
profile0x0102	BOOLEAN		
profile0x0103	BOOLEAN		
profile0x0104	BOOLEAN		
}			
...			
}			
...			
[[rn-IntegrityProtection-r10	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL	-- Cond RN
]]			
[[pdcp-SN-Size-v1130	ENUMERATED {len15bits}	OPTIONAL	-- Cond Rlc-AM2
]]			
[[ul-DataPath-r12	ENUMERATED {scg}	OPTIONAL	-- Need OP
]]			
}			
-- ASN1STOP			

30

40

【0113】

特に、“U l - D a t a p a t h”フィールドは、UEがSCGでULデータ(例えば

50

、PDCP S D U)を送信するか否かを示す。このフィールドは分割DRBにのみ関連し、この場合、このフィールドの不在は、UEがMCGでPDCP S D Uを送信することを示すが、これに制限されわけではない。この場合、上記指示(indication)は、“U l - D a t a p a t h”フィールドであってもよい。

【0114】

上記指示が、無線ベアラが第1BSヘータを送信することを示す場合、UEは第1RLC及び第1MACを用いて無線ベアラの上りリンクデータを第1BSに送信することができる(S1109)。この場合、UEは無線ベアラの上りリンクデータを第2BSに送信することができない。上記指示が、無線ベアラが第2BSヘータを送信することを示す場合、UEは第2RLC及び第2MACを用いて無線ベアラの上りリンクデータを第2BSに送信することができる。この場合、UEは無線ベアラの上りリンクデータを第1BSに送信することができない。

10

【0115】

一方、S1109段階で、上記指示が二重接続中に受信されない場合、UEは第2RLC及び第2MACを用いて無線ベアラの上りリンクデータを第2BSに送信することができる。すなわち、上記指示が受信された場合に限り、UEは無線ベアラの上りリンクデータを第1BSに送信することができるが、これに制限されるわけではない。

【0116】

一方、上記指示が、無線ベアラが第1BSからデータを受信することに示す場合、UEは第1RLC及び第1MACを用いて無線ベアラの下りリンクデータを第1BSから受信することができる(S1109)。この場合、UEは、無線ベアラの下りリンクデータを第2BSから受信することができない。上記指示が、無線ベアラが第2BSからデータを受信することに示す場合、UEは、第2RLC及び第2MACを用いて無線ベアラの下りリンクデータを第2BSから受信することができる。この場合、UEは無線ベアラの下りリンクデータを第1BSから受信することができない。

20

【0117】

好ましくは、無線ベアラはシグナリング無線ベアラ(Signaling Radio Bearer; SRB)であってもよい。また、下りリンクデータはRRCメッセージであってもよい。

【0118】

S1109段階の後、UEが二番目の指示を受信すると(S1111)、上記指示が、無線ベアラが第1BSヘータを送信することを示し、上記二番目の指示が上記無線ベアラが第2BSヘータを送信することを示す場合、UEは、PDCP(Packet Data Convergence Protocol)エンティティに保存された全てのSDU(Service Data Unit)及びPDU(Protocol Data Unit)を廃棄(discard)することができる。

30

【0119】

図12は、本発明の実施例に係る通信装置のブロック図である。

【0120】

図12に示された装置は、上述したメカニズムを行うように適応されたユーザ装置(User Equipment、UE)及び／又はeNBであってもよいが、同じ作業を行う任意の装置であってもよい。

40

【0121】

図12に示したように、装置は、DSP(Digital Signal Processor)／マイクロプロセッサ110及びRF(Radio Frequency)モジュール(送受信機; 135)を含むこともできる。DSP／マイクロプロセッサ110は、送受信機135に電氣的に接続されて送受信機135を制御する。装置は、設計者の選択によって、電力管理モジュール105、バッテリー155、ディスプレイ115、キーパッド120、SIMカード125、メモリデバイス130、スピーカー145及び入力デバイス150をさらに含むこともできる。

50

【0122】

特に、図12は、ネットワークから要請メッセージを受信するように構成された受信機135及びネットワークに送／受信タイミング情報を送信するように構成された送信機135を含む端末を示してもよい。このような受信機と送信機は送受信機135を構成できる。端末は、送受信機（受信機及び送信機、135）に接続されたプロセッサ110をさらに含むこともできる。

【0123】

また、図12は、端末に要請メッセージを送信するように構成された送信機135及び端末から送受信タイミング情報を受信するように構成された受信機135を含むネットワーク装置を示してもよい。送信機及び受信機は送受信機135を構成することもできる。ネットワークは、送信機及び受信機に接続されたプロセッサ110をさらに含む。このプロセッサ110は、送受信タイミング情報に基づいて遅延（latency）を計算することもできる。

10

【0124】

本発明は、本発明の特徴又は範囲を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できるということは、当業者にとって自明である。したがって、本発明の範囲は、添付の請求項の合理的解釈によって決定されなければならない、本発明の等価的範囲内の全ての変更は本発明の範囲に含まれる。

【0125】

以上で説明された実施例は、本発明の構成要素と特徴が所定の形態で結合されたものである。各構成要素又は特徴は、別の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮しなければならない。各構成要素又は特徴は、他の構成要素や特徴と結合されていない形態で実施されてもよい。また、一部の構成要素及び／又は特徴を結合して本発明の実施例を構成することもできる。本発明の実施例で説明される動作の順序は変更されてもよい。ある実施例の一部の構成や特徴は、他の実施例に含まれてもよく、または、他の実施例の対応する構成又は特徴に置換されてもよい。特許請求の範囲において明示的な引用関係にない請求項を結合して実施例を構成したり、出願後の補正によって新しい請求項として含めたりできるということは明らかである。

20

【0126】

本発明の実施例において、基地局（BS）によって行われると説明された特定の動作は、上位ノードのBSによって行われてもよい。BSを含む複数のネットワークノードで、MSとの通信のために行われる様々な動作が、基地局によって行われたり、基地局以外の他のネットワークノードによって行われ得ることは明らかである。‘eNB’は、‘固定局（fixed station）’、‘NodeB’、‘基地局（BS）’、アクセスポイントなどの用語に代替されてもよい。

30

【0127】

上述した実施例は、例えば、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアまたはこれらの組み合わせのような様々な手段によって具現されてもよい。

【0128】

ハードウェアの設定において、本発明の実施例に係る方法は、1つ以上のASICs（application specific integrated circuits）、DSPs（digital signal processors）、DSPDs（digital signal processing devices）、PLDs（programmable logic devices）、FPGAs（field programmable gate arrays）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどによって具現されてもよい。

40

【0129】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施例は、以上で説明された機能又は動作を行うモジュール、手順、関数などの形態で具現されてもよい。ソフトウェアコードは、メモリユニットに格納され、プロセッサによって駆動され得る。前記メ

50

モリユニットは、前記プロセッサの内部又は外部に位置して、公知の様々な手段によって前記プロセッサとデータを交換することができる。

【0130】

本発明は、本発明の特徴を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できるということは、当業者にとって自明である。したがって、上記の詳細な説明は、全ての面で制限的に解釈してはならず、例示的なものとして考慮しなければならない。本発明の範囲は、添付の請求項の合理的解釈によって決定されなければならない、本発明の等価的範囲内の全ての変更は本発明の範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

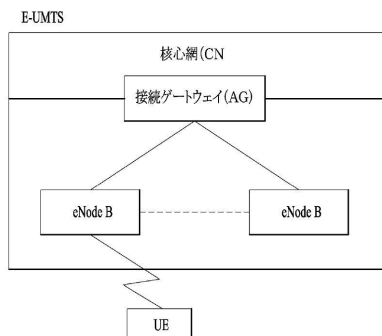
【0131】

以上の方法は、3GPP LTEシステムに適用される例示を中心に説明されたが、本発明は3GPP LTEシステムの他にも様々な無線通信システムに適用可能である。

10

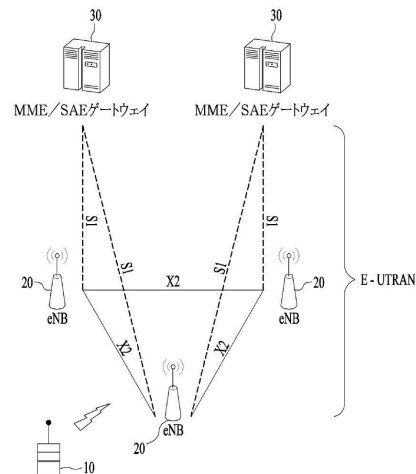
【図1】

【図1】

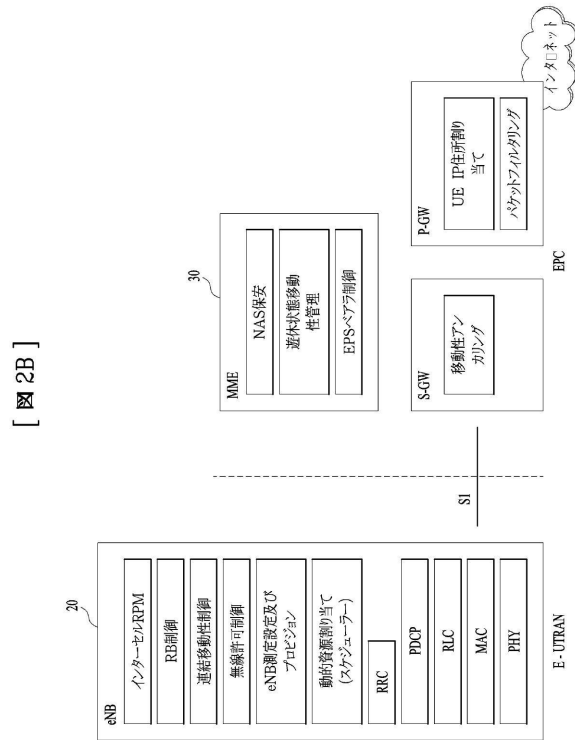


【図2A】

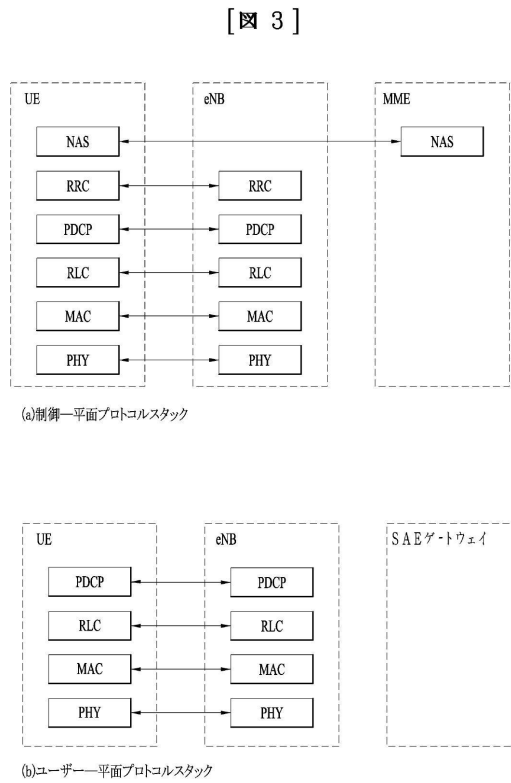
【図2A】



【図 2 B】

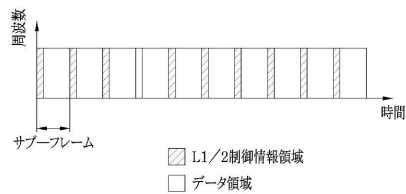


【図 3】



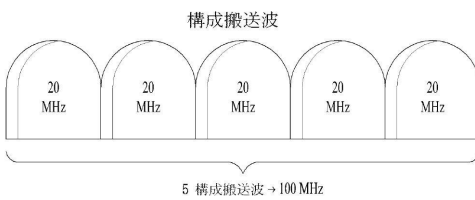
【図 4】

【図 4】



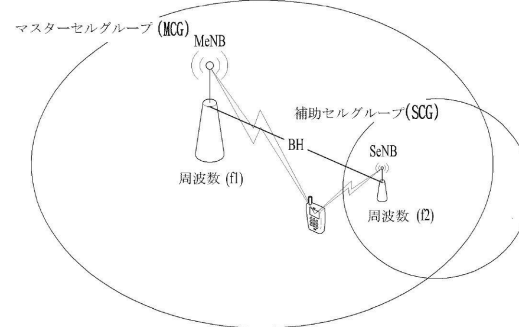
【図 5】

【図 5】



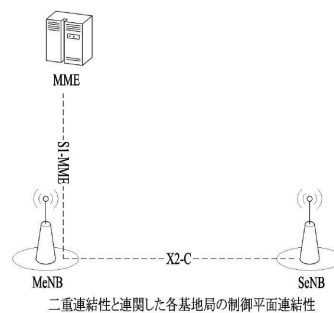
【図 6】

【図 6】



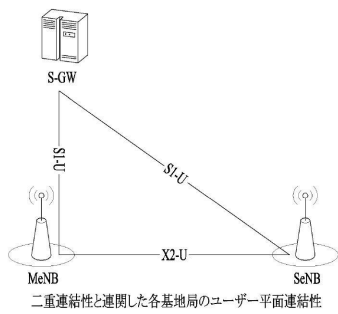
【図 7 A】

【図 7A】



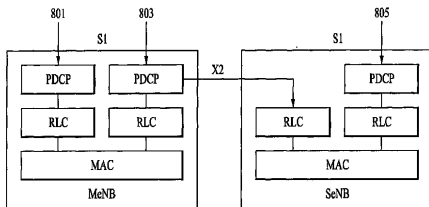
【図 7 B】

[図 7B]



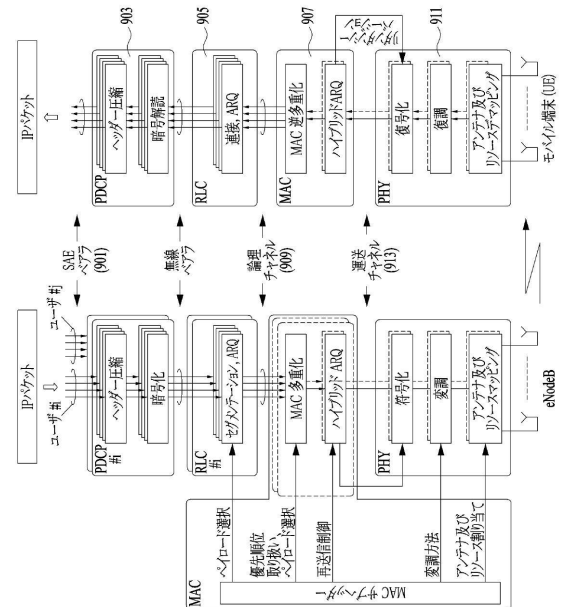
【図 8】

FIG. 8



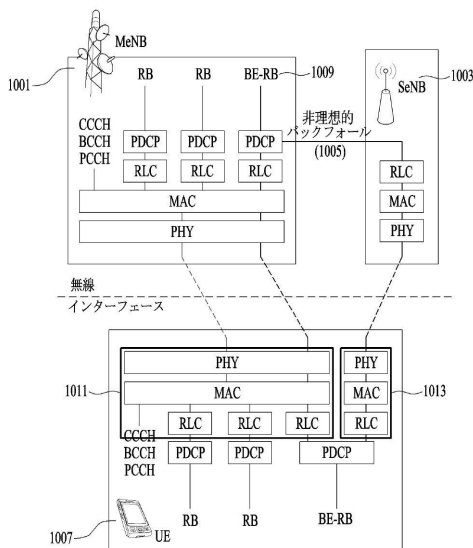
【図 9】

[図 9]



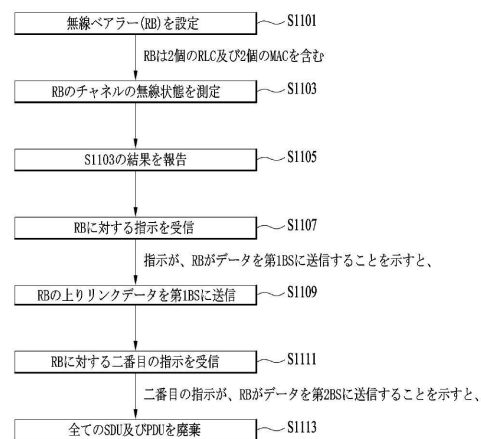
【図 10】

[図 10]



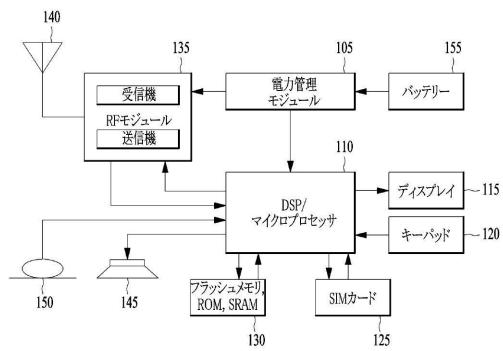
【図 11】

[図 11]



【図 12】

[図 12]



フロントページの続き

(72)発明者 リ, スンヨン

大韓民国 137-893 ソウル, ソチョグ, ヤンジェーデロ 11キル, 19

審査官 吉村 真治▲郎▼

(56)参考文献 国際公開第2015/045268 (WO, A1)

特表2016-532327 (JP, A)

国際公開第2013/139308 (WO, A1)

特表2015-514346 (JP, A)

LG Electronics Inc., Restricting UL PDCP data transmission to one eNB[online], 3GPP TSG-RAN WG2#85 R2-140744, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140744.zip>, 2014年 2月 1日

Panasonic, Layer 2 transport of SRBs using User Plane Architecture options[online], 3GPP TSG-RAN WG2#83bis R2-133307, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_83bis/Docs/R2-133307.zip>, 2013年10月11日

Ericsson, ST-Ericsson, Impact of small cell enhancements to RRC functions[online], 3GPP TSG-RAN WG2#82 R2-131672, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_82/Docs/R2-131672.zip>, 2013年 5月11日

LG Electronics Inc., Need for restricting UL transmission to one eNB[online], 3GPP TSG-RAN WG2#84 3GPP TSG-RAN WG2#84 R2-134026, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_84/Docs/R2-134026.zip>, 2013年11月 2日

NTT DOCOMO, INC., Discussion on U-plane architecture for dual connectivity[online], 3GPP TSG-RAN WG2#81 R2-130324, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_81/Docs/R2-130324.zip>, 2013年 1月18日

Intel Corporation, Impacts of Splitting a Single EPS Bearer between Two (or more) eNBs [online], 3GPP TSG-RAN WG2#81bis R2-131529, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_81bis/Docs/R2-131529.zip>, 2013年 4月17日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24- 7/26

H04W 4/00-99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4