

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426663号
(P5426663)

(45) 発行日 平成26年2月26日 (2014. 2. 26)

(24) 登録日 平成25年12月6日 (2013.12.6)

(51) Int. Cl. F I
HO4W 56/00 (2009.01) HO4W 56/00 130
HO4W 76/04 (2009.01) HO4W 76/04
HO4J 3/06 (2006.01) HO4J 3/06 Z

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-508417 (P2011-508417)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成21年4月30日 (2009. 4. 30)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(65) 公表番号	特表2011-520376 (P2011-520376A)		レイティド
(43) 公表日	平成23年7月14日 (2011. 7. 14)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/002304		ーデロ、128
(87) 国際公開番号	W02009/136706	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成21年11月12日 (2009. 11. 12)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成22年11月10日 (2010. 11. 10)	(74) 代理人	100062409
(31) 優先権主張番号	61/050, 987		弁理士 安村 高明
(32) 優先日	平成20年5月6日 (2008. 5. 6)	(74) 代理人	100113413
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 森下 夏樹
(31) 優先権主張番号	10-2008-0066853		
(32) 優先日	平成20年7月10日 (2008. 7. 10)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおけるアップリンク送信のための装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信システムにおけるアップリンク送信のための方法であって、前記方法は、ユーザ機器 (UE) により実行され、

前記方法は、

基地局から時間同期命令を受信することと、

前記時間同期命令を適用し、前記UEがアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持すると考えられるかを制御するのに使われる時間同期タイマーを開始することと、

前記時間同期タイマーの満了可否を検出することと、

前記時間同期タイマーが満了される時、MAC (Medium Access Control) 階層からRRC (Radio Resource Control) 階層に制御信号の送信に使われる制御リソースの解除を通知し、前記時間同期タイマーが動作していない間に前記MAC階層からPHY (Physical) 階層への前記制御リソースの中止を通知することと、

前記RRC階層において前記解除通知が受信されると、ランダムアクセス過程を実行することと、

前記ランダムアクセス過程を介して受信された時間同期値を用いて前記時間同期タイマーが再開されると、前記PHY階層において中止された前記制御リソースを再開することと

を含む、方法。

10

20

【請求項 2】

前記時間同期タイマーが動作している間に、他の時間同期命令が適用される時、前記時間同期タイマーを再開することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記制御信号は、CQI (channel quality indicator)、サウンディング基準信号及びスケジューリング要請を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記時間同期タイマーが満了される時、ダウンリンク割当及びアップリンク割当を解除することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ランダムアクセス過程を実行することは、
前記時間同期タイマーが満了された後、ランダムアクセスプリアンプルの集合から任意に選択されたランダムアクセスプリアンプルを前記基地局に送信することと、
前記ランダムアクセスプリアンプルの応答として新しい時間同期命令を含むランダムアクセス応答を受信することと、
前記新しい時間同期命令を適用して前記時間同期タイマーを再開することと
を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ランダムアクセス過程を実行することは、
競合解決が成功的でないと考えられる場合、前記再開された時間同期タイマーを中断
することをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

無線信号を送信及び受信するように構成された RF (radio frequency) 部と、
前記 RF 部と作用可能に連結され、MAC (Medium Access Control) 階層と RRC (Radio Resource Control) 階層を含む無線インターフェースプロトコルを具現するように構成されたプロセッサと
を含むユーザ機器 (UE) であって、

前記プロセッサは、
基地局から時間同期命令を受信することと、
前記時間同期命令を適用し、前記 UE がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持すると考えられるかを制御するのに使われる時間同期タイマーを開始することと、
前記時間同期タイマーの満了可否を検出することと、
前記時間同期タイマーが満了される時、前記 MAC 階層から前記 RRC 階層に制御信号の送信に使われる制御リソースの解除を通知し、前記時間同期タイマーが動作していない間に前記 MAC 階層から PHY (Physical) 階層への前記制御リソースの中止を通知することと、

前記 RRC 階層において前記解除通知が受信されると、ランダムアクセス過程を実行することと、

前記ランダムアクセス過程を介して受信された時間同期値を用いて前記時間同期タイマーが再開されると、前記 PHY 階層において中止された前記制御リソースを再開することと

を実行するように構成される、UE。

【請求項 8】

前記プロセッサは、前記時間同期タイマーが動作している間に、他の時間同期命令が適用される時、前記時間同期タイマーを再開するように構成される、請求項 7 に記載の UE。

【請求項 9】

前記制御信号は、CQI (channel quality indicator)、サウンディング基準信号及びスケジューリング要請を含む、請求項 7 に記載の UE。

10

20

30

40

50

【請求項10】

前記プロセッサは、前記時間同期タイマーが満了される時、ダウンリンク割当及びアップリンク割当を解除するように構成される、請求項7に記載のUE。

【請求項11】

前記プロセッサは、

前記時間同期タイマーが満了された後、ランダムアクセスプリアンプルの集合から任意に選択されたランダムアクセスプリアンプルを前記基地局に送信することと、

前記ランダムアクセスプリアンプルの応答として新しい時間同期命令を含むランダムアクセス応答を受信することと、

前記新しい時間同期命令を適用して前記時間同期タイマーを再開することと

を実行するようにさらに構成される、請求項7に記載のUE。

10

【請求項12】

前記プロセッサは、競合解決が成功的でないと考えられる場合、前記再開された時間同期タイマーを中断するようにさらに構成される、請求項11に記載のUE。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信に関し、より詳しくは、無線通信システムにおけるアップリンク送信のための装置及び方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 無線接続 (radio access) 技術に基づいた3GPP (3rd Generation Partnership Project) 移动通信システムは、全世界で広範囲に展開されている。WCDMAの最初進化段階と定義することができるHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) は、中期的な (mid-term) 未来で高い競争力を有する無線接続技術を3GPPに提供する。然しながら、ユーザ及び事業者の要求事項と期待が持続的に増加し、競争する無線接続技術開発が進行され続けているため、今後競争力を有するためには3GPPにおける新しい技術進歩が要求される。ビット当たり費用減少、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事項になっている。

30

【0003】

3世帯以後のシステムで考慮されているシステムのうち一つが低い複雑度でシンボル間干渉 (Inter Symbol Interference) 効果を減殺させることができるOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) システムである。OFDMでは直列に入力されるデータシンボルがN個の並列データシンボルに切り替え、各々分離されたN個の副搬送波 (Subcarrier) に載せて送信される。副搬送波は、周波数領域で直交性を維持するようにする。各々の直交チャネルは、相互独立的な周波数選択的フェーディング (Frequency Selective Fading) を経験するようになり、送信されるシンボルの間隔が長くなってシンボル間干渉が最小化されることができる。

40

【0004】

OFDMベースの無線通信システムではユーザ間の干渉を最小化するために端末と基地局との間の時間同期を合わせることが重要である。端末と基地局との間のアップリンク同期化のためにランダムアクセス過程を実行する。ランダムアクセス過程中、端末は、基地局から送信される時間同期補正值を介して時間同期を合わせる。アップリンク同期化が行われると、端末は、時間同期タイマー (Time Alignment Timer) を作動させる (run)。時間同期タイマーが作動中であるば、端末と基地局とは、お互いにアップリンク同期が行われているという。時間同期タイマーが満了されたり、或いは作

50

動されない場合、端末と基地局とは、お互いに同期が行われていないようになって、ランダムアクセスプリアンブル送信を除いたアップリンク送信は行われない。

【 0 0 0 5 】

一般的に、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されなくてアップリンク同期が行われていない場合、端末は、制御リソースを解除して時間同期を得る過程を遂行した後、制御リソースを再設定してアップリンクデータを送信する。

【 0 0 0 6 】

然しながら、アップリンク同期が行われていない場合、アップリンク同期のみ得れば、アップリンクデータを送信することができるにもかかわらず、制御リソースを解除して再設定する過程を遂行することは非効率的であり、これによって時間遅延が発生する問題がある。

10

【 0 0 0 7 】

従って、時間同期タイマーが満了されていたり、或いは作動されない場合にも、効率的にアップリンクを送信する方法が必要である。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、端末のアップリンク送信のための方法を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施例によると、無線通信システムにおける端末のアップリンク送信のための方法が提供される。前記方法は、MAC (Medium Access Control) 階層で前記端末がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持するかを制御するのに使われる時間同期タイマーの満了を検出し、前記時間同期タイマーの満了が検出される時、前記MAC階層からRRC (Radio Resource Control) 階層にPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースの解除を通知し、及び前記RRC階層で前記PUCCHリソースの部分を維持することを含む。

20

【 0 0 1 0 】

前記方法は、前記時間同期タイマーを再開するためのランダムアクセスを実行することをさらに含む。

30

【 0 0 1 1 】

前記方法は、前記時間同期タイマーを再開した後、前記PUCCHリソースの部分を再使用することをさらに含む。

【 0 0 1 2 】

前記PUCCHリソースの部分は、前記時間同期タイマーを再開した後、ACK/NACK (Acknowledgement / Negative - acknowledgement) 信号の送信に使われるものである。

【 0 0 1 3 】

本発明の他の実施例によると、無線通信システムにおける端末のアップリンク送信のための方法が提供される。前記方法は、前記端末がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持するかを制御するのに使われる時間同期タイマーを開始し、前記時間同期タイマーが満了される時、PUCCHリソースの部分を維持し、前記時間同期タイマーを再開するために前記端末と基地局との間にランダムアクセスを実行し、及び前記基地局から前記ランダムアクセスの競合解決を決定するのに使われるメッセージを受信することを含む。

40

【 0 0 1 4 】

前記方法は、前記PUCCHリソースの部分を介してACK/NACK信号を送信することをさらに含む。

【 0 0 1 5 】

前記ランダムアクセスを実行することは、前記時間同期タイマーが満了された後、前記

50

基地局にランダムアクセスプリアンブルを送信し、及び前記ランダムアクセスプリアンブルに対するランダムアクセス応答の受信として前記時間同期タイマーを再開することを含み、前記ランダムアクセス応答は、前記時間同期タイマーの再開に適用される時間同期値を含む。

【0016】

前記ランダムアクセス応答は、アップリンクグラント、前記送信されたランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子及び臨時C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identity) をさらに含む。

【0017】

前記ランダムアクセスを実行することは、前記基地局に前記アップリンクグラントを介して前記臨時C-RNTIにより指示されるスケジューリングされたメッセージを送信することをさらに含む。

【0018】

前記端末が一定時間内に前記時間同期値を含む前記ランダムアクセス応答を受信することができない場合、前記PUCCHリソースの部分が解除される。

(項目1)

無線通信システムにおける端末のアップリンク送信のための方法において、
MAC (Medium Access Control) 階層で前記端末がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持するかを制御するのに使われる時間同期タイマーの満了を検出し、

前記時間同期タイマーの満了が検出される時、前記MAC階層からRRC (Radio Resource Control) 階層にPUCCH (Physical Uplink Control Channel) リソースの解除を通知し、及び
前記RRC階層で前記PUCCHリソースの部分を維持することを含む方法。

(項目2)

前記時間同期タイマーを再開するためのランダムアクセスを実行することをさらに含む項目1に記載の方法。

(項目3)

前記時間同期タイマーを再開した後、前記PUCCHリソースの部分を再使用することをさらに含む項目2に記載の方法。

(項目4)

前記PUCCHリソースの部分は、前記時間同期タイマーを再開した後、ACK/NACK (Acknowledgement/Negative-acknowledgement) 信号の送信に使われるものである項目2に記載の方法。

(項目5)

無線通信システムにおける端末のアップリンク送信のための方法において、
前記端末がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持するかを制御するのに使われる時間同期タイマーを開始し、

前記時間同期タイマーが満了される時、PUCCHリソースの部分を維持し、
前記時間同期タイマーを再開するために前記端末と基地局との間にランダムアクセスを実行し、及び
前記基地局から前記ランダムアクセスの競合解決を決定するのに使われるメッセージを受信することを含む方法。

(項目6)

前記PUCCHリソースの部分を介してACK/NACK信号を送信することをさらに含む項目5に記載の方法。

(項目7)

前記ランダムアクセスを実行することは、
前記時間同期タイマーが満了された後、前記基地局にランダムアクセスプリアンブルを

10

20

30

40

50

送信し、及び

前記ランダムアクセスプリアンプルに対するランダムアクセス応答の受信として前記時間同期タイマーを再開することを含み、

前記ランダムアクセス応答は、前記時間同期タイマーの再開に適用される時間同期値を含む項目 5 に記載の方法。

(項目 8)

前記ランダムアクセス応答は、アップリンクグラント、前記送信されたランダムアクセスプリアンプルに対応するランダムアクセスプリアンプル識別子及び臨時 C - R N T I (C e l l - R a d i o N e t w o r k T e m p o r a r y I d e n t i t y) をさらに含む項目 7 に記載の方法。

10

(項目 9)

前記ランダムアクセスを実行することは、

前記基地局に前記アップリンクグラントを介して前記臨時 C - R N T I により指示されるスケジューリングされたメッセージを送信することをさらに含む項目 8 に記載の方法。

(項目 10)

前記端末が一定時間内に前記時間同期値を含む前記ランダムアクセス応答を受信することができない場合、前記 P U C C H リソースの部分が解除される項目 6 に記載の方法。

(項目 11)

R F (r a d i o f r e q u e n c y) 部 ; 及び

前記 R F 部と連結されるプロセッサを含み、前記プロセッサは、

20

M A C (M e d i u m A c c e s s C o n t r o l) 階層で端末がアップリンク時間同期をどれくらい長い間維持するかを制御するのに使われる時間同期タイマーの満了を検出し、

前記時間同期タイマーの満了が検出される時、前記 M A C 階層から R R C (R a d i o R e s o u r c e C o n t r o l) 階層に P U C C H (P h y s i c a l U p l i n k C o n t r o l C h a n n e l) リソースの解除を通知し、及び

前記 R R C 階層で前記 P U C C H リソースの部分を維持することを特徴とする端末。

【発明の効果】

【0019】

本発明の実施例によると、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、速かにアップリンク送信のためのアップリンク時間同期化を得ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】 無線通信システムを示すブロック図である。

【図 2】 E - U T R A N と E P C との間の機能分割 (f u n c t i o n a l s p l i t) を示すブロック図である。

【図 3】 端末の要素を示すブロック図である。

【図 4】 ユーザ平面 (u s e r p l a n e) に対する無線プロトコル構造 (r a d i o p r o t o c o l a r c h i t e c t u r e) を示すブロック図である。

【図 5】 制御平面 (c o n t r o l p l a n e) に対する無線プロトコル構造を示すブロック図である。

40

【図 6】 従来技術にともなう時間同期タイマーが満了された場合、端末の動作を示す。

【図 7】 本発明の一実施例に係る時間同期タイマーが満了された場合、端末の動作を示す。

。

【図 8】 時間同期タイマーが満了された後、一定時間内にアップリンク時間同期を得ることができない場合、端末の動作を示す。

【発明を実施するための形態】

【0021】

図 1 は、無線通信システムを示すブロック図である。これは E - U M T S (E v o l v e d - U n i v e r s a l M o b i l e T e l e c o m m u n i c a t i o n s S

50

system)の網構造であってもよい。E-UMTSシステムは、LTE(Long Term Evolution)システムであるということもできる。無線通信システムは、音声、パケットデータなどのような多様な通信サービスを提供するために広く配置される。

【0022】

図1を参照すると、E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network)は、制御平面(control plane)とユーザ平面(user plane)を提供する基地局(Base Station; BS)20を含む。

【0023】

端末(User Equipment; UE)10は、固定されたり、或いは移動性を有することができ、MS(Mobile station)、UT(User Terminal)、SS(Subscriber Station)、無線機器(Wireless Device)等、他の用語で呼ばれることができる。基地局20は、一般的に端末10と通信する固定局(fixed station)をいい、eNB(evolved-NodeB)、BTS(Base Transceiver System)、アクセスポイント(Access Point)等、他の用語で呼ばれることができる。一つの基地局20には一つ以上のセルが存在することができる。基地局20間にはユーザトラフィックあるいは制御トラフィック送信のためのインターフェースが使われることもできる。以下、ダウンリンク(downlink)は、基地局20から端末10への通信を意味し、アップリンク(uplink)は、端末10から基地局20への通信を意味する。

【0024】

基地局20は、X2インターフェースを介してお互いに連結されることができる。基地局20は、S1インターフェースを介してEPC(Evolved Packet Core)、より詳しくは、MME(Mobility Management Entity)/S-GW30(Serving Gateway)と連結される。S1インターフェースは、基地局20とMME/SAEゲートウェイ30との間に多対多関係(many-to-many-relation)をサポートする。

【0025】

図2は、E-UTRANとEPCとの間の機能分割(functional split)を示すブロック図である。

【0026】

図2を参照すると、斜線をひいたブロックは、無線プロトコル階層(radio protocol layer)を示し、斜線をひいていないブロックは、制御平面の機能的エンティティ(functional entity)を示す。

【0027】

基地局は、次のような機能を遂行する。(1)無線ベアラ制御(Radio Bearer Control)、無線許可制御(Radio Admission Control)、連結移動性制御(Connection Mobility Control)、端末への動的リソース割当(dynamic resource allocation)のような無線リソース管理(Radio Resource Management; RRM)機能、(2)IP(Internet Protocol)ヘッダ圧縮及びユーザデータストリームの解読(encryption)、(3)S-GWへのユーザ平面データのルーティング(routing)、(4)ページング(paging)メッセージのスケジューリング及び送信、(5)ブロードキャスト(broadcast)情報のスケジューリング及び送信、(6)移動性とスケジューリングのための測定と測定報告設定。

【0028】

MMEは、次のような機能を遂行する。(1)基地局にページングメッセージの分散、(2)保安制御(Security Control)、(3)アイドル状態移動性制御

10

20

30

40

50

(Idle State Mobility Control)、(4)SAEベアラ制御、(5)NAS(Non-Access Stratum)シグナリングの暗号化(Ciphering)及び無欠保護(Integrity Protection)。

【0029】

S-GWは、次のような機能を遂行する。(1)ページングに対するユーザ平面パケットの終点(termination)、(2)端末移動性のサポートのためのユーザ平面スイッチング。

【0030】

図3は、端末の要素を示すブロック図である。端末50は、プロセッサ(processor)51、メモリー(memory)52、RF部(RF unit)53、ディスプレイ部(display unit)54、ユーザインターフェース部(user interface unit)55を含む。プロセッサ51は、無線インターフェースプロトコルの階層が具現され、制御平面とユーザ平面を提供する。各階層の機能は、プロセッサ51を介して具現されることができる。メモリー52は、プロセッサ51と連結され、端末駆動システム、アプリケーション及び一般的なファイルを格納する。ディスプレイ部54は、端末の多様な情報をディスプレイし、LCD(Liquid Crystal Display)、OLED(Organic Light Emitting Diode)等、よく知られた要素を使用することができる。ユーザインターフェース部55は、キーパッドやタッチスクリーンなど、よく知られたユーザインターフェースの組合せで行われることができる。RF部53は、プロセッサと連結されて、無線信号(radio signal)を送信及び/または受信する。

【0031】

端末とネットワークとの間の無線インターフェースプロトコル(radio interface protocol)の階層は、通信システムで広く知られた開放型システム間相互接続(Open System Interconnection; OSI)モデルの下位3個階層に基づいてL1(第1の階層)、L2(第2の階層)、L3(第3の階層)に区分されることができる。このうち、第1の階層に属する物理階層は、物理チャネル(physical channel)を利用した情報送信サービス(information transfer service)を提供し、第3の階層に位置する無線リソース制御(radio resource control; 以下、RRCという)階層は、端末とネットワークとの間に無線リソースを制御する役割を遂行する。このために、RRC階層は、端末とネットワークとの間にRRCメッセージをお互いに交換する。

【0032】

図4は、ユーザ平面(user plane)に対する無線プロトコル構造(radio protocol architecture)を示すブロック図である。図5は、制御平面(control plane)に対する無線プロトコル構造を示すブロック図である。これは端末とE-UTRANとの間の無線インターフェースプロトコルの構造を示す。ユーザ平面は、ユーザデータ送信のためのプロトコルスタック(protocol stack)であり、制御平面は、制御信号送信のためのプロトコルスタックである。

【0033】

図4及び図5を参照すると、第1の階層である物理階層(PHY(physical) layer)は、物理チャネル(physical channel)を利用して上位階層に情報送信サービス(information transfer service)を提供する。物理階層は、上位にあるMAC(Medium Access Control)階層とは送信チャネル(transport channel)を介して連結されており、この送信チャネルを介してMAC階層と物理階層との間のデータが移動する。そして、相違の物理階層間、即ち、送信側と受信側の物理階層間は、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、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)方式に変調され、時間と周

10

20

30

40

50

波数を無線リソースとして活用することができる。

【0034】

第2の階層のMAC階層は、論理チャネル(logical channel)を介して上位階層であるRLC(Radio Link Control)階層にサービスを提供する。第2の階層のRLC階層は、信頼性のあるデータの送信をサポートする。RLC階層にはデータの送信方法によって、透明モード(Transparent Mode; TM)、非確認モード(Unacknowledged Mode; UM)及び確認モード(Acknowledged Mode; AM)の3種類の動作モードが存在する。AM RLCは、両方向データ送信サービスを提供し、RLC PDU(Protocol Data Unit)の送信失敗時、再送信をサポートする。

10

【0035】

第2の階層のPDCP(Packet Data Convergence Protocol)階層は、IPv4やIPv6のようなIP(Internet Protocol)パケット送信の際、帯域幅の小さい無線区間で効率的にパケットを送信するために、相対的に大きくて不必要な制御情報を含んでいるIPパケットヘッダサイズを減らすヘッダ圧縮(header compression)機能を遂行する。

【0036】

第3の階層のRRC(Radio Resource Control)階層は、制御平面でのみ定義される。RRC階層は、無線ベアラー(Radio Bearer; RB)等の設定(configuration)、再設定(re-configuration)及び解除(release)と関連付けられて論理チャネル、送信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E-UTRANとの間のデータ伝達のために第2の階層により提供されるサービスを意味する。端末のRRCとネットワークのRRCとの間にRRC連結(RRC Connection)がある場合、端末は、RRC連結モード(RRC Connected Mode)にあるようになり、そうでない場合、RRCアイドルモード(RRC Idle Mode)にあるようになる。

20

【0037】

RRC階層上位に位置するNAS(Non-Access Stratum)階層は、連結管理(Session Management)と移動性管理(Mobility Management)などの機能を遂行する。

30

【0038】

ネットワークから端末にデータを送信するダウンリンク送信チャネル(transport channel)としては、システム情報(System Information)を送信するBCH(Broadcast Channel)、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するDL-SCH(Downlink-Shared Channel)などがある。ダウンリンクブロードキャストサービスのトラフィックまたは制御メッセージの場合、DL-SCHを介して送信されることもできる。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送信チャネルとしては、初期制御メッセージを送信するRACH(Random Access Channel)及び、ユーザトラフィックや制御メッセージを送信するUL-SCH(Uplink-Shared Channel)がある。

40

【0039】

ダウンリンク送信チャネルにマッピングされるダウンリンク物理チャネルとしては、BCHの情報を送信するPBCH(Physical Broadcast Channel)、PCHとDL-SCHの情報を送信するPDLSCH(Physical Downlink Shared Channel)、そして、ダウンリンクまたはアップリンク無線リソース割当情報(DL/UL Scheduling Grant)等のように第1の階層と第2の階層で提供する制御情報を送信するPDCCH(Physical Downlink Control Channel)がある。PDCCHは、ダウンリンクL1/L2制御チャネルともいう。アップリンク送信チャネルにマッピングされるアッ

50

プリnk物理チャネルとしては、UL - SCHの情報を送信するPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、RACH情報を送信するPRACH (Physical Random Access Channel)、そして、HARQ ACK/NACK信号、スケジューリング要請 (Scheduling Request) 信号、CQI (Channel Quality Indicator) などのように第1の階層と第2の階層で提供する制御情報を送信するPUCCH (Physical Uplink Control Channel) がある。

【0040】

以下、時間同期補正 (Time Alignment) に対して開示する。OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) ベースのシステムではユーザ間の干渉を最小化するために、端末と基地局との間の時間同期を合わせることが重要である。

10

【0041】

端末と基地局との間のアップリンク時間同期を合わせるために、ランダムアクセス過程を実行する。即ち、基地局は、端末が送信するランダムアクセスプリアンブルを介して時間同期値を測定し、時間同期補正値をランダムアクセス応答を介して端末に提供する。ランダムアクセス応答メッセージを受信した端末は、前記時間同期補正値を適用させ、時間同期タイマー (Time Alignment Timer) を開始する。また、基地局は、ランダムアクセスプリアンブル以外の方法により端末の時間同期値を測定することもできる。このとき、必要によって、基地局は、端末に前記時間同期補正値を提供することができる。

20

【0042】

時間同期タイマーが設定されている場合、端末が時間同期命令 (Command) を周期的に受信すると、端末は前記時間同期命令を適用し、時間同期タイマーを開始したり、既に時間同期タイマーが作動中であると、前記時間同期タイマーを再開する。時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、アップリンク送信前にアップリンク時間同期を獲得するためにランダムアクセス過程を試みる。また、時間同期タイマーが満了すると、端末は、あらゆるHARQバッファをフラッシュ (flush)、RRCにPUCCH及びSRS (Sounding Reference Signal) の解除を通知し、設定されたダウンリンク割当とアップリンクグラントをなくす。

30

【0043】

時間同期タイマーの作動中には端末と基地局との間の時間同期が維持されており、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、端末と基地局との間の時間同期が維持されない。端末と基地局との間の時間同期が維持されない場合、SR (Scheduling Request) とCQI (Channel Quality Indicator) のためのPUCCHリソースを失うようになり、端末は、ランダムアクセスプリアンブルを除いた他のアップリンクデータを送信することができない。このとき、端末は、アップリンク時間同期を合わせるためにランダムアクセス過程を開始する。

【0044】

図6は、従来技術にともなう時間同期タイマーが満了された場合、端末の動作を示す。

40

【0045】

図6を参照すると、時間同期タイマーが満了された場合、端末は、端末のMAC階層から端末のRRC階層に時間同期タイマーが満了されたという事実を知らせる (S100)。次に、端末は、制御リソース解除命令を端末のRRC階層から端末のPHY階層に送信する (S110)。制御リソースは、PUCCH及びSRSなどを含む。また、端末のRRC階層は、MAC階層にランダムアクセス過程を開始することを要請する。

【0046】

端末は、ランダムアクセスプリアンブル (Random Access Preamble) を基地局に送信する (S120)。ランダムアクセスプリアンブルは、端末のMAC階層から基地局のMAC階層に送信される。ランダムアクセスプリアンブルを受信した

50

基地局は、端末にランダムアクセス応答 (Random Access Response) メッセージを送信する (S130)。前記ランダムアクセス応答メッセージは、端末の時間同期補正值 (Time Alignment Value) 及びアップリンク無線リソース割当情報などを含む。ランダムアクセス応答メッセージは、基地局のMAC階層から端末のRRC階層に送信される。

【0047】

ランダムアクセス応答メッセージを受信した端末は、端末のRRC階層から基地局のRRC階層にアップリンク送信のためのRRCシグナリングを送信する (S140)。RRCシグナリングは、ランダムアクセス応答メッセージに含まれたアップリンク無線リソース割当情報を利用して送信される。RRCシグナリングを受信した基地局は、基地局のRRC階層から端末のRRC階層にアップリンク送信のためのRRCシグナリングを送信する (S150)。基地局は、RRCシグナリングに制御リソース情報を含んで送信する。制御リソース情報を受信した端末は、端末のRRC階層から端末のPHY階層に制御リソースを設定する (S160)。

10

【0048】

端末は、基地局にスケジューリング要請メッセージを送信する (S170)。スケジューリング要請メッセージを受信した基地局は、端末にPDCCHを介してアップリンク無線リソース割当情報を送信する (S180)。端末は、割り当てられたアップリンク無線リソースを介して端末識別子を含むメッセージを基地局に送信する (S190)。前記段階S180ないし段階S200は、端末のMAC階層と基地局のMAC階層との間に行われる。

20

【0049】

以上のように、端末がアップリンクに送信するデータのある場合、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、ランダムアクセス過程を介して時間同期を合わせる。然しながら、図6によると、時間同期タイマーが満了された場合、端末は、PUCCHリソース及びSRリソースのような制御リソースを解除した後、基地局から新たに前記制御リソースの設定を受ける。ここで、制御リソースを解除して再設定する過程で追加的な時間が要求されてアップリンクデータ送信が遅れる問題がある。これに伴い、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、アップリンクデータを迅速且つ効率的に送信する方法が必要である。

30

【0050】

図7は、本発明の一実施例に係る時間同期タイマーが満了された場合、端末の動作を示す。

【0051】

図7を参照すると、端末の時間同期タイマーが満了する (S200)。一般的に、時間同期タイマーは、基地局から端末に送信されるダウンリンク時間同期MAC制御要素 (Control Element) を受信すると、再開始 (Restart) する。然しながら、時間同期タイマーが満了される前まで前記時間同期MAC制御要素を受信することができない場合、時間同期タイマーは満了される。

【0052】

時間同期タイマーが満了されると、端末は、MAC階層からPHY階層に制御リソースの解除を中止 (suspension) することを指示する (S210)。端末は、RRCに時間同期タイマーの満了と制御リソースの解除を通知し、RRC階層からPHY階層へ制御リソースの維持を送る。制御リソースは、PUCCHリソース及びSRリソースなどである。PUCCHリソースは、ACK/NACK信号の送信に使われるリソースであってもよい。アップリンク時間同期が合わない場合、ランダムアクセスプリアンブルを除いたアップリンク送信は行われず、制御リソースは維持される。

40

【0053】

制御リソースが維持された後、端末は、基地局にランダムアクセスプリアンブルを送信する (S220)。これはアップリンク時間同期を得るためのことであって、競合ベース

50

のランダムアクセス過程である。一般的に、端末は、基地局から送信されたシステム情報を利用して、選択されたP R A C Hリソース(P R A C H R e s o u r c e)を介してランダムアクセスプリアンブルを送信する。システム情報は、可用なランダムアクセスプリアンブルの集合に関する情報を含み、端末は、ランダムアクセスプリアンブルの集合から任意に選択されたランダムアクセスプリアンブルを送信する。

【 0 0 5 4 】

ランダムアクセスプリアンブルを受信した基地局は、端末にランダムアクセス応答メッセージを送信する(S 2 3 0)。前記ランダムアクセス応答メッセージは、アップリンク同期化のための時間同期補正值(Time Alignment Value)、アップリンク無線リソース割当情報(アップリンクグラント)、送信されたランダムアクセスプリアンブルに対応するランダムアクセスプリアンブル識別子及び臨時C - R N T I(Temporary Cell - Radio Network Temporary Identity)を含む。時間同期補正值を受信した端末は、前記時間同期補正值を適用して時間同期タイマーを再開することができる。

10

【 0 0 5 5 】

ランダムアクセス応答メッセージを受信した端末は、基地局に前記アップリンク無線リソース割当情報を利用して端末固有識別子を含むスケジューリングメッセージを送信する(S 2 4 0)。ここで、端末固有識別子は、C - R N T Iまたは上位階層識別子であってもよい。固有識別子は、競合解決のために使われるため、競合解決識別子(Contention Resolution Identifier)ともいう。

20

【 0 0 5 6 】

端末固有識別子を含むメッセージを受信した基地局は、端末にアップリンク無線リソース割当情報を含む競合解決メッセージを送信する(S 2 5 0)。このとき、前記アップリンク無線リソース割当情報と、端末の送信した前記端末固有識別子によって指定されたアップリンク無線リソース割当情報とが同一である場合、競合解決に行われたと判断する。付加的に、基地局は、連結解除タイマー(Connection Release Timer)が満了すると、端末との連結を解除し、前記連結解除タイマーの最小周期は、端末の時間同期タイマーの周期とランダムアクセス過程のn回実行にかかる時間との和である。

30

【 0 0 5 7 】

段階S 2 2 0ないし段階S 2 5 0は、端末のM A C階層と基地局のM A C階層との間に行われる。従って、R R Cシグナリングをする従来技術と異なって、簡単且つ迅速にアップリンク同期化をなすことができる。

【 0 0 5 8 】

前記段階S 2 5 0後、端末のP H Y階層で維持中である制御リソースを再利用する(resume)(S 2 6 0)。端末は、ランダムアクセス過程を介して時間同期補正值を受信した後、アップリンク同期化をなし、維持中である制御リソースを再利用してアップリンクにデータを送信する(S 2 7 0)、ここで、端末は、前記アップリンクデータをU L - S C Hを介して送信する。

40

【 0 0 5 9 】

図7によると、時間同期タイマーが満了されたり、或いは作動されない場合、制御リソースが維持されて、アップリンク同期化のためのランダムアクセス過程を試みる。従って、制御リソースを解除して再設定する過程で追加的な時間が要求されず、時間遅延がなく、アップリンク送信が速かに遂行されることができる。

【 0 0 6 0 】

図8は、時間同期タイマーが満了された後、一定時間内にアップリンク時間同期を得ることができない場合の端末の動作を示す。

【 0 0 6 1 】

図8を参照すると、端末は、時間同期タイマーが満了すると、解除タイマー(Release Timer)を開始する(S 3 0 0)。ここで、前記解除タイマーの周期は、ラ

50

ランダムアクセス過程のn回実行に通例的にかかる時間として定めることができる。また、前記解除タイマーの周期は、基地局の連結解除タイマー(Connection Release Timer)の周期より短い。

【0062】

次に、端末のMAC階層は、端末のPHY階層に制御リソースの維持を通知する(S310)。制御リソースは、PUCCH及びSRSRリソースなどを含む。

【0063】

制御リソースが維持された後、端末は、基地局にランダムアクセスプリアンブルを送信する(S320)。これはアップリンク時間同期を得るためのことであって、競合ベースのランダムアクセス過程である。

10

【0064】

次に、解除タイマーが満了され(S330)、維持されている制御リソースを解除する(S340)。これは解除タイマーの満了時間前までランダムアクセスプリアンブルの送信に対する応答メッセージを受信することができなかつたり、或いはランダムアクセス過程に失敗した場合に該当する。解除タイマーが満了され、維持された制御リソースを解除すれば、基地局は、端末との連結を解除することができる。

【0065】

図8によると、時間同期タイマーが満了されてアップリンク同期が合わない場合、アップリンク同期を得るためにランダムアクセス過程を試み、もし、一定時間内にランダムアクセス過程が成功することができない場合、端末に維持されたリソースを解除し、基地局と端末の連結を解除することができる。

20

【0066】

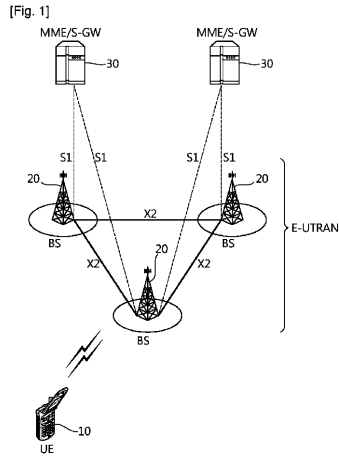
本発明は、ハードウェア、ソフトウェアまたはこれらの組合せで具現されることができる。ハードウェア具現において、前述した機能を遂行するためにデザインされたASIC(application specific integrated circuit)、DSP(digital signal processing)、PLD(programmable logic device)、FPGA(field programmable gate array)、プロセッサ、制御器、マイクロ・プロセッサ、他の電子ユニットまたはこれらの組合せで具現されることができる。ソフトウェア具現において、前述した機能を遂行するモジュールで具現されることができる。ソフトウェアは、メモリーユニットに格納されることができ、プロセッサにより実行される。メモリーユニットやプロセッサは、当業者によく知られた多様な手段を採用することができる。

30

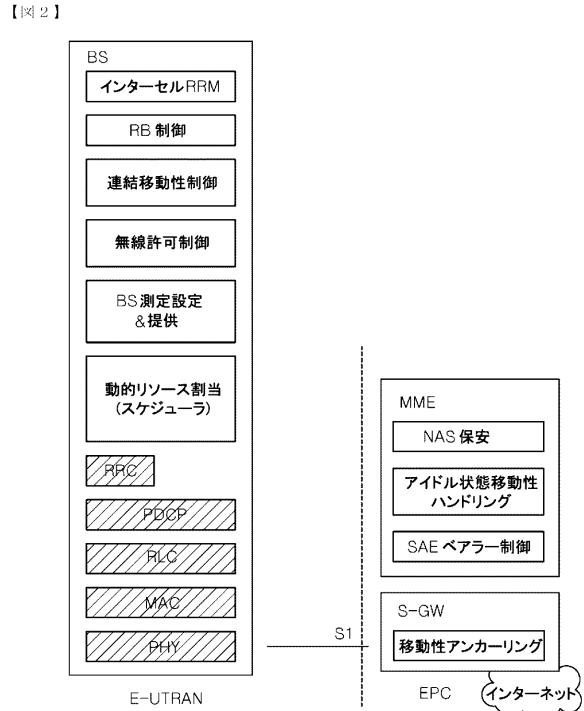
【0067】

以上、本発明の望ましい実施例に対して詳細に記述したが、本発明が属する技術分野において通常の知識を有する者であれば、添付された請求範囲に定義された本発明の精神及び範囲を外れない限り、本発明を多様に変形または、変更して実施できることが分かる。従って、本発明の今後の実施例等の変更は、本発明の技術を外れることができない。

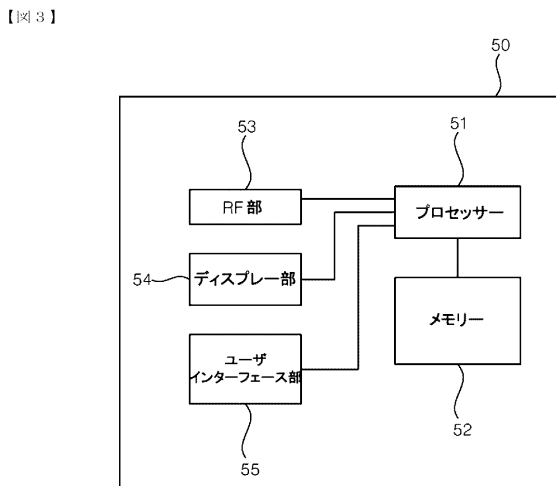
【図1】



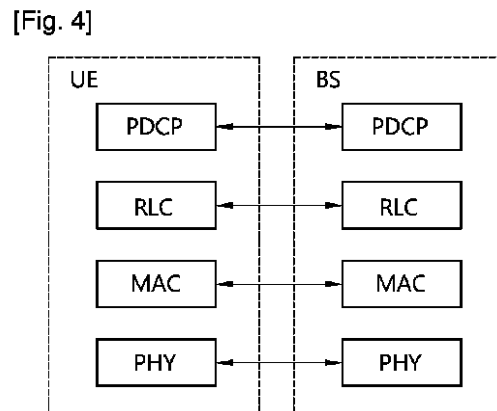
【図2】



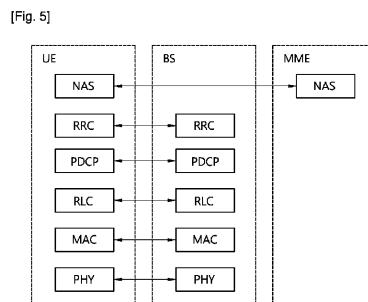
【図3】



【図4】

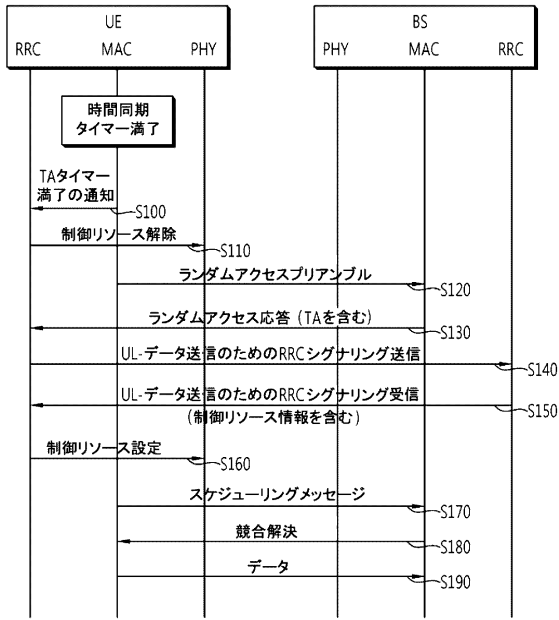


【図5】



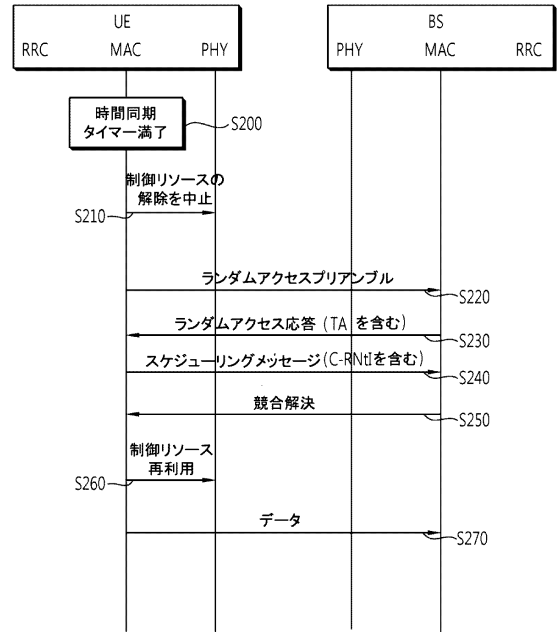
【図6】

【図6】



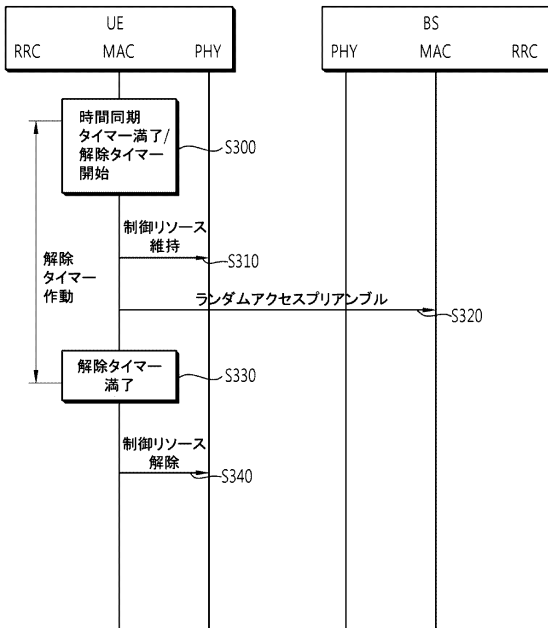
【図7】

【図7】



【図8】

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨー, ヒ チュル

大韓民国 431-749 キョンギ-ド, アニャン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1-ドン
, 533, エルジー アール アンド ディー コンプレックス

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 UL Timing Control related to Contention Resolution, 3GPP TSG-RAN WG2 #61bis R2-081607

, 2008年 3月31日, pp.1-3

RRC_CONNECTED DRX and dedicated UL resource release, 3GPP TSG RAN WG2 #61 R2-081157,

2008年 2月11日, pp.1-4

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00

H04J 3/06