

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5303655号  
(P5303655)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl. F I  
HO4W 74/08 (2009.01) HO4W 74/08

請求項の数 12 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-544362 (P2011-544362)	(73) 特許権者	502032105
(86) (22) 出願日	平成21年12月23日(2009.12.23)		エルジー エレクトロニクス インコーポ レイティド
(65) 公表番号	特表2012-514887 (P2012-514887A)		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ ーデロ、128
(43) 公表日	平成24年6月28日(2012.6.28)	(74) 代理人	100078282
(86) 国際出願番号	PCT/KR2009/007700		弁理士 山本 秀策
(87) 国際公開番号	W02010/077004	(74) 代理人	100062409
(87) 国際公開日	平成22年7月8日(2010.7.8)		弁理士 安村 高明
審査請求日	平成23年8月1日(2011.8.1)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	61/142, 257		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成21年1月2日(2009.1.2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/142, 613		
(32) 優先日	平成21年1月5日(2009.1.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端末の任意接続遂行技法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

端末が基地局に任意接続を行う方法であって、  
前記方法は、  
前記基地局に任意接続プリアンプルを伝送することと、  
前記任意接続プリアンプルに応答して、前記基地局からMAC (Medium Access Control) PDU (Protocol Data Unit) のヘッダ一部にバックオフ指示子サブヘッダーを含むがMAC任意接続応答(MAC RAR)は含まないMAC PDUの形態を有する任意接続応答メッセージを受信することと、  
任意接続応答受信動作が失敗したと見なし、任意接続応答受信失敗のための後続動作を行うことと  
を含む、方法。

【請求項2】

前記端末は、  
所定時間長さを有する任意接続応答ウィンドウ内に任意接続応答が受信されていない場合、又は  
受信された任意接続応答のいずれもが前記伝送された任意接続プリアンプルに対応する任意接続プリアンプル識別子を含まない場合、  
前記任意接続応答受信動作が失敗したと見なすように適合される、請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

受信された任意接続応答のいずれもが前記伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含まない場合は、

受信された全ての任意接続応答が、前記伝送された任意接続プリアンブルにマッチしない任意接続プリアンブル識別子を含まず第 1 の場合、及び

前記 MAC PDU のヘッダー部にバックオフ指示子サブヘッダーを含むが MAC RAR は含まない MAC PDU の形態を有する任意接続応答メッセージが受信される第 2 の場合を含む、請求項 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記任意接続応答受信失敗のための後続動作は、

任意接続プリアンブル伝送カウンターを 1 だけ増加させることと、

前記任意接続プリアンブル伝送カウンターが予め定められた最大プリアンブル伝送回数に達した場合、任意接続に問題があることを MAC (Medium Access Control) 階層よりも上位の上位階層に示すことと

により、行われる、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記任意接続応答受信失敗のための後続動作は、

前記任意接続プリアンブルが MAC (Medium Access Control) 階層によって選択された場合、前記バックオフ指示子サブヘッダー内のバックオフ指示子を用いて選択されたバックオフ時間だけ後続する任意接続プリアンブル伝送を遅延させることにより、行われる、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記 MAC PDU の形態を有する任意接続応答メッセージは PD SCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して受信される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 7】

基地局に任意接続を行う端末であって、

前記端末は、

前記基地局に任意接続プリアンブルを伝送する伝送 (Tx) モジュールと、

前記任意接続プリアンブルに応答して、前記基地局から MAC (Medium Access Control) PDU (Protocol Data Unit) の形態を有する任意接続応答メッセージを受信する受信 (Rx) モジュールと、

前記受信モジュールが受信した任意接続応答メッセージが、前記 MAC PDU のヘッダー部にバックオフ指示子サブヘッダーを含むが MAC 任意接続応答 (MAC RAR) は含まない MAC PDU である場合、任意接続応答受信動作が失敗したと見なし、任意接続応答受信失敗のための後続動作を行うように適合された MAC (Medium Access Control) 階層モジュールと

を含む、端末。

## 【請求項 8】

前記 MAC 階層モジュールは、

所定時間長さを有する任意接続応答ウィンドウ内に前記受信モジュールが任意接続応答を受信できなかった場合、又は

前記伝送モジュールから伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む受信された任意接続応答のいずれもが前記受信モジュールによって受信されていない場合、

前記任意接続応答受信動作が失敗したと見なすように適合される、請求項 7 に記載の端末。

## 【請求項 9】

前記伝送モジュールから伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む受信された任意接続応答のいずれもが前記受信モジュールによって受信

10

20

30

40

50

されていない場合は、

前記受信モジュールにより受信された全ての任意接続応答が、前記伝送モジュールから伝送された任意接続プリアンブルにマッチしない任意接続プリアンブル識別子を含む第1の場合、及び

前記MAC PDUのヘッダー部にバックオフ指示子サブヘッダーを含むがMAC RARは含まないMAC PDUの形態を有する任意接続応答メッセージが前記受信モジュールにより受信される第2の場合を含む、請求項8に記載の端末。

【請求項10】

前記MAC階層モジュールは、前記任意接続応答受信失敗のための後続動作として、任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させ、

前記MAC階層モジュールは、前記任意接続プリアンブル伝送カウンターが予め定められた最大プリアンブル伝送回数に達した場合、任意接続に問題があることをMAC (Medium Access Control) 階層よりも上位の上位階層に対応する上位階層モジュールに示す、請求項7に記載の端末。

【請求項11】

前記MAC階層モジュールは、前記任意接続応答受信失敗のための後続動作として、前記任意接続プリアンブルがMAC (Medium Access Control) 階層によって選択された場合、前記バックオフ指示子サブヘッダー内のバックオフ指示子を用いて選択されたバックオフ時間だけ後続する任意接続プリアンブル伝送を遅延させる、請求項7に記載の端末。

【請求項12】

前記受信モジュールは、前記MAC PDUの形態を有する任意接続応答メッセージをPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して受信する、請求項7に記載の端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

以下の説明は、移動通信技術に関するもので、具体的には、端末が任意接続を行うとき、任意接続応答メッセージを効率的に処理する技法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

本発明が適用され得る移動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、移動通信システムの一例としてE-UMTS網構造を概略的に示した図である。

【0004】

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システムともいえる。

【0005】

E-UMTS網は、大きくE-UTRAN 101とCN (Core Network) 102とに区分することができる。E-UTRAN (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network) 101は、端末 (User Equipment; 以下、「UE」と略称する。) 103、基地局 (以下、「e

10

20

30

40

50

Node B」又は「eNB」と略称する。) 104、及び網の終端に位置して外部網と連結される接続ゲートウェイ(Access Gateway; 以下、「AG」と略称する。) 105を含んで構成される。AG105は、ユーザートラフィック処理を担当する部分と、制御用トラフィックを処理する部分とに分けることもできる。このとき、新しいユーザートラフィック処理のためのAGと制御用トラフィックを処理するAGとの間に新しいインターフェースを使用することによって、これらAGが互いに通信することもできる。

#### 【0006】

一つのeNode Bには一つ以上のセルが存在し得る。eNode B間には、ユーザートラフィック又は制御トラフィック伝送のためのインターフェースを使用することもできる。CN102は、AG105及び他のUE103のユーザー登録などのためのノードなどで構成することもできる。また、E-UTRAN101とCN102とを区分するためのインターフェースを使用することもできる。

10

#### 【0007】

端末と網との間の無線インターフェースプロトコルの各階層は、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)基準モデルの下位3個の階層に基づいてL1(第1の階層)、L2(第2の階層)及びL3(第3の階層)に区分することができる。このうち第1の階層に属する物理階層は、物理チャンネルを用いた情報伝送サービスを提供し、第3の階層に位置する無線資源制御(Radio Resource Control; 以下、RRCと略称する。)階層は、端末と網との間の無線資源を制御する役割をする。このために、RRC階層は、端末と網との間のRRCメッセージを互いに交換する。RRC階層は、eNode B104及びAG105などの網ノードに分散して位置することもでき、eNode B104又はAG105のみに位置することもできる。

20

#### 【0008】

図2及び図3は、3GPP無線接続網規格を基盤にした端末と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。

#### 【0009】

図2及び図3の無線インターフェースプロトコルは、水平的には物理階層、データリンク階層及びネットワーク階層からなり、垂直的にはデータ情報伝送のためのユーザー平面と制御信号伝達のための制御平面とに区分される。具体的に、図2は、無線プロトコル制御平面の各階層を示し、図3は、無線プロトコルユーザー平面の各階層を示す。図2及び図3の各プロトコル階層は、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(OSI)基準モデルの下位3個の階層に基づいてL1(第1の階層)、L2(第2の階層)及びL3(第3の階層)に区分することができる。

30

#### 【0010】

以下では、図2の無線プロトコル制御平面と図3の無線プロトコルユーザー平面の各階層を説明する。

#### 【0011】

第1の階層である物理(Physical; PHY)階層は、物理チャンネルを用いて上位階層に情報伝送サービスを提供する。PHY階層は、上位の媒体接続制御(Medium Access Control; MAC)階層と伝送チャンネルを介して連結されており、この伝送チャンネルを介してMAC階層とPHY階層との間のデータが移動する。このとき、伝送チャンネルは、大きくチャンネルの共有可否によって専用伝送チャンネルと共用伝送とに分けられる。そして、互いに異なるPHY階層間、すなわち、送信側と受信側のPHY階層間には、無線資源を用いた物理チャンネルを介してデータが移動する。

40

#### 【0012】

第2の階層には多様な階層が存在する。まず、媒体接続制御(Medium Access Control; MAC)階層は、多様な論理チャンネルを多様な伝送チャンネル

50

にマッピングさせる役割をし、また、多くの論理チャンネルを一つの伝送チャンネルにマッピングさせる論理チャンネル多重化の役割をする。MAC階層は、上位階層であるRLC(Radio Link Control)階層とは論理チャンネルを介して連結されており、論理チャンネルは、伝送される情報の種類によって、制御平面の情報を伝送する制御チャンネルとユーザー平面の情報を伝送するトラフィックチャンネルとに大きく分けることができる。

【0013】

第2の階層の無線リンク制御(Radio Link Control; RLC)階層は、上位階層から受信したデータを分割及び連結し、下位階層が無線区間にデータを伝送できるようにデータの大きさを調節する役割をする。また、それぞれの無線ベアラ(Radio Bearer; RB)が要求する多様なQoS(Quality of Service)を保障できるようにTM(Transparent Mode、透明モード)、UM(Unacknowledged Mode、無応答モード)、及びAM(Acknowledged Mode、応答モード)の三つの動作モードを提供している。特に、AM RLCは、信頼性のあるデータ伝送のために自動反復及び要請(Automatic Repeat and Request; ARQ)機能を通じた再伝送機能を行っている。

10

【0014】

第2の階層のパケットデータ収斂(Packet Data Convergence Protocol; PDCP)階層は、IPv4やIPv6などのIPパケット伝送時に、帯域幅の小さい無線区間で効率的に伝送するために相対的に大きくかつ不要な制御情報を有しているIPパケットヘッダーサイズを減少させるヘッダー圧縮機能を行う。これは、データのヘッダー部分で必ず必要な情報のみを伝送させ、無線区間の伝送効率を増加させる役割をする。また、LTEシステムでは、PDCP階層が保安機能も行うが、これは、第三者のデータ盗聴を防止する暗号化及び第三者のデータ操作を防止する無欠性保護で構成される。

20

【0015】

第3階層の最も上部に位置した無線資源制御(Radio Resource Control; RRC)階層は、制御平面のみで定義され、各無線ベアラ(Radio Bearer; RB)の設定、再設定及び解除と関連して論理チャンネル、伝送チャンネル及び物理チャンネルの制御を担当する。ここで、RBは、端末とUTRANとの間のデータ伝達のために無線プロトコルの第1及び第2の階層によって提供される論理的経路を意味し、一般にRBが設定されるということは、特定サービスを提供するために必要な無線プロトコル階層及びチャンネルの特性を規定し、それぞれの具体的なパラメータ及び動作方法を設定する過程を意味する。RBは、再びSRB(Signaling RB)とDRB(Data RB)の二つに分けられるが、SRBは、制御平面(Plane)でRRCメッセージを伝送する通路として使用され、DRBは、ユーザー平面(Plane)でユーザーデータを伝送する通路として使用される。

30

【0016】

網から端末にデータを伝送するダウンリンク伝送チャンネルとしては、システム情報を伝送するBCH(Broadcast Channel)と、その他にユーザートラフィックや制御メッセージを伝送するダウンリンクSCH(Shared Channel)とがある。ダウンリンクマルチキャスト又は放送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を介して伝送することもでき、又は、別途のダウンリンクMCH(Multicast Channel)を介して伝送することもできる。一方、端末から網にデータを伝送するアップリンク伝送チャンネルとしては、初期制御メッセージを伝送するRACH(Random Access Channel)と、その他にユーザートラフィックや制御メッセージを伝送するアップリンクSCH(Shared Channel)とがある。

40

【0017】

50

そして、ダウンリンク伝送チャンネルを介して伝達される情報を網と端末との間の無線区間に伝送するダウンリンク物理チャンネルとしては、BCHの情報を伝送するPBCH (Physical Broadcast Channel)、MCHの情報を伝送するPMCH (Physical Multicast Channel)、PCHとダウンリンクSCHの情報を伝送するPD-SCH (Physical Downlink shared Channel)、及びダウンリンク又はアップリンク無線資源割り当て情報 (DL/UL Scheduling Grant) 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伝送するPDCCH (Physical Downlink Control Channel、又はDL L1/L2 control channelともいう。)がある。一方、アップリンク伝送チャンネルを介して伝達される情報を網と端末との間の無線区間に伝送するアップリンク物理チャンネルとしては、アップリンクSCHの情報を伝送するPUSCH (Physical Uplink Shared Channel)、RACH情報を伝送するPRACH (Physical Random Access Channel)、及びHARQ ACK又はNACK、スケジューリング要請 (SR; Scheduling Request)、CQI (Channel Quality Indicator) 報告などのように第1の階層と第2の階層で提供する制御情報を伝送するPUCCH (Physical Uplink Control Channel) がある。

10

【0018】

一方、上述した説明に基づいて端末が基地局に任意接続を行う方法を説明する。

20

【0019】

まず、端末が任意接続過程を行う場合としては、次のような場合が挙げられる。

【0020】

端末と基地局とのRRC連結がないため、端末が初期接続をする場合

端末がハンドオーバー過程でターゲットセルに初めて接続する場合

基地局の命令によって任意接続過程が要請される場合

アップリンクの時間同期が合わないか、無線資源を要請するために使用される指定された無線資源が割り当てられない状況で、アップリンクを介して伝送するデータが発生する場合

無線連結失敗又はハンドオーバー失敗時に復旧過程を行う場合

30

LTEシステムでは、任意接続プリアンブルを選択する過程で、特定の集合内で端末が任意に一つのプリアンブルを選択して使用する競争基盤の任意接続過程と、基地局が特定端末のみに割り当てた任意接続プリアンブルを使用する非競争基盤の任意接続過程を全て提供する。ただし、非競争基盤の任意接続過程は、上述したハンドオーバー過程や基地局の命令によって要請される場合に限って使用することができる。

【0021】

一方、端末が特定基地局と任意接続を行う過程は、大きく(1)端末が基地局に任意接続プリアンブルを伝送する段階(以下、混同しない場合、「第1のメッセージ(message 1)」伝送段階)、(2)伝送された任意接続プリアンブルに対応して基地局から任意接続応答を受信する段階(以下、混同しない場合、「第2のメッセージ(message 2)」受信段階)、(3)任意接続応答メッセージから受信された情報を用いてアップリンクメッセージを伝送する段階(以下、混同しない場合、「第3のメッセージ(message 3)」伝送段階)、及び(4)前記アップリンクメッセージに対応するメッセージを基地局から受信する段階(以下、混同しない場合、「第4のメッセージ(message 4)」受信段階)を含むことができる。

40

【0022】

このような任意接続過程中に、端末は、上述した第3のメッセージを通して伝送するデータをメッセージ3バッファ(Message 3 buffer; 又は簡単にMsg3 Buffer)に格納し、このメッセージ3バッファに格納されたデータをアップリンク承認(Uplink Grant; 又は簡単にUL Grant)信号受信に対応して

50

伝送するようになる。アップリンク承認信号は、端末が基地局に信号を伝送するときに利用できるアップリンク無線資源に対する情報を知らせる信号であって、上述したLTEシステムの場合、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH)、又は物理ダウンリンク共有チャンネル(PUSCH)を介して受信される任意接続応答(Random Access Response:RAR)メッセージを介して受信される。以下、このような端末の任意接続応答メッセージ受信方式についてより具体的に説明する。

【0023】

図4は、現在のLTE標準による任意接続応答メッセージ受信処理方式を説明するための図である。

【0024】

端末は、任意接続プリアンブルを伝送した後、基地局がシステム情報又はハンドオーバー命令を通して指示した任意接続応答受信ウィンドウ内で自分の任意接続応答の受信を試みる。より詳細には、任意接続応答情報は、MAC PDU(MAC Packet Data Unit)の形式で伝送することができ、任意接続応答情報伝送のためのMAC PDUは、一つ以上の端末に対する任意接続応答メッセージ情報としてのMACペイロード及びこれに対応するMACサブヘッダーを含み、端末が任意接続を再び試みる時に利用可能なバックオフ指示子を含むMACサブヘッダーをさらに含むことができる。前記MAC PDUは、PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)を介して伝達することができる。これによって、段階S601では、既に設定された任意接続応答受信ウィンドウ内に受信された任意接続応答メッセージの有無を判断する。既に設定された任意接続応答受信ウィンドウ内に受信された任意接続応答メッセージがない場合は、任意接続応答メッセージ受信に失敗したと判定し、段階S604に進行し、任意接続応答メッセージ受信失敗による動作を行うようになる。

【0025】

そして、任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信された任意接続応答メッセージがある場合は、段階S602で該当のウィンドウ内に受信された全ての任意接続応答メッセージが、端末が既に伝送した任意接続プリアンブルに対応しない任意接続識別子(Random Access Identifier;例えば、RARNTI)を含むかどうかを判定する。該当のウィンドウ内に受信された全ての任意接続応答メッセージが、端末が既に伝送した任意接続プリアンブルに対応しない任意接続識別子を含む場合、端末は、該当の任意接続応答メッセージ受信に失敗したと判定し、段階S604に進行し、任意接続応答メッセージ受信失敗による動作を行うようになる。ただし、該当のウィンドウ内に受信された任意接続応答メッセージのうち一つ以上が、端末が既に伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続識別子を含む場合、段階S603に進行し、該当の任意接続応答メッセージの処理を行うようになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

上述した端末の任意接続応答メッセージ受信アルゴリズムは、任意接続応答情報を伝送するためのMAC PDUが、一つ以上の端末に対する任意接続応答メッセージとしてのMACペイロード及びこれに対応するMACサブヘッダーを必須構成として含む場合を仮定して設計されたものである。すなわち、現在のLTE標準は、端末が任意接続を再び試みたときに利用可能なバックオフ指示子を含むMACサブヘッダーを選択的要素として仮定し、端末に対する任意接続応答メッセージとしてのMACペイロード及びこれに対応するMACサブヘッダーを必須要素として仮定している。

【0027】

ただし、以下の説明では、基地局がサービスを提供するセル内の負荷が増加したり、低い帯域幅を用いるシステムで必要によってバックオフ指示子のみを含むMAC PDUの伝送を許容することを提案し、これによって、改善された端末の任意接続応答メッセージ受信アルゴリズムを提供しようとする。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0028】

上述した課題を解決するための本発明の一様態では、端末が基地局に任意接続を行う方法において、前記基地局に任意接続プリアンブルを伝送すること；前記任意接続プリアンブルに対する応答として、前記基地局からMAC (Medium Access Control) ヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU (Protocol Data Unit) 形態の任意接続応答メッセージを受信すること；及び任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なし、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作を行うことを含む任意接続遂行方法を提案する。

## 【0029】

このとき、前記端末は、所定時間長さを有する任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に任意接続応答メッセージが受信されない場合、又は、前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信されない場合、前記任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なすように設定されることが望ましい。

## 【0030】

より具体的には、前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信されない場合、前記任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信された全ての任意接続応答メッセージが、前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子に対応しない任意接続プリアンブル識別子を含む第1の場合、及び前記MACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する第2の場合を含むことができる。

## 【0031】

本実施形態で、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作は、任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させること；及び前記任意接続プリアンブル伝送カウンターが予め定められた最大プリアンブル伝送回数に達した場合、任意接続過程に問題があることをMAC階層 (Medium Access Control Layer) より上位の上位階層に報告することを含んで行うことができる。

## 【0032】

また、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作は、任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させること；及び前記任意接続プリアンブルがMAC階層によって選択された場合、前記バックオフ指示子サブヘッダーに含まれたバックオフ指示子情報を用いて後続する任意接続プリアンブル伝送時間を遅延させることを含んで行うこともできる。

## 【0033】

このとき、前記MAC PDU形態の任意接続応答メッセージは、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して受信されると仮定する。

## 【0034】

上述した課題を解決するための本発明の他の一様態では、基地局に任意接続を行う端末において、前記基地局に任意接続プリアンブルを伝送する伝送モジュール；前記基地局から前記任意接続プリアンブルに対する応答としてMAC PDU (Medium Access Control Protocol Data Unit) 形態の任意接続応答メッセージを受信する受信モジュール；及び前記受信モジュールが受信した任意接続応答メッセージが、MACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDUである場合、任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なし、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作を行うMAC階層モジュールを含む端末を提案する。

## 【0035】

このとき、前記MAC階層モジュールは、所定時間長さを有する任意接続応答メッセー

10

20

30

40

50

ジ受信ウィンドウ内に前記受信モジュールが任意接続応答メッセージを受信できなかった場合、又は、前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが前記受信モジュールによって受信されていない場合、前記任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なすように設定することができる。

【0036】

また、前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが前記受信モジュールによって受信されていない場合、前記受信モジュールが前記任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信した全ての任意接続応答メッセージが、前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子に対応しない任意接続プリアンブル識別子を含む第1の場合、及び前記受信モジュールが前記MACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する第2の場合を含むことができる。

10

【0037】

本実施形態で、前記MAC階層モジュールは、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作として、任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させ、前記任意接続プリアンブル伝送カウンターが予め定められた最大プリアンブル伝送回数に達した場合、任意接続過程に問題があることをMAC階層より上位階層に該当する上位階層モジュールに報告することができ、前記任意接続プリアンブルがMAC階層によって選択された場合、前記バックオフ指示子サブヘッダーに含まれたバックオフ指示子情報を用いて後続する任意接続プリアンブル伝送時間を遅延させることができる。

20

本発明は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

端末が基地局に任意接続を行う方法において、  
前記基地局に任意接続プリアンブルを伝送すること；  
前記任意接続プリアンブルに対する応答として、前記基地局からMAC (Medium Access Control)ヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU (Protocol Data Unit)形態の任意接続応答メッセージを受信すること；及び

30

任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なし、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作を行うことを含む、任意接続遂行方法。

(項目2)

前記端末は、  
所定時間長さを有する任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に任意接続応答メッセージが受信されていない場合、又は  
前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信されていない場合、  
前記任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なすように設定される、項目1に記載の任意接続遂行方法。

40

(項目3)

前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信されていない場合は、  
前記任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信された全ての任意接続応答メッセージが、前記の伝送された任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子に対応しない任意接続プリアンブル識別子を含む第1の場合、及び  
前記MACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する第2の場合を含む、項目2に記載の任意接続遂行方法。

(項目4)

50

前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作は、  
任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させること；及び  
前記任意接続プリアンブル伝送カウンターが予め定められた最大プリアンブル伝送回数  
に達した場合、任意接続過程に問題があることをMAC階層(Medium Access  
s Control Layer)より上位の上位階層に報告することを含んで行われる  
、項目1に記載の任意接続遂行方法。

(項目5)

前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作は、  
前記任意接続プリアンブルがMAC階層によって選択された場合、前記バックオフ指示  
子サブヘッダーに含まれたバックオフ指示子情報を用いて選択されたバックオフ時間だけ  
後続する任意接続プリアンブル伝送時間を遅延させることを含んで行われる、項目1に記  
載の任意接続遂行方法。

10

(項目6)

前記MAC PDU形態の任意接続応答メッセージはPD SCH(Physical  
Downlink Shared Channel)を介して受信される、項目1に記載  
の任意接続遂行方法。

(項目7)

基地局に任意接続を行う端末において、  
前記基地局に任意接続プリアンブルを伝送する伝送モジュール；  
前記基地局から前記任意接続プリアンブルに対する応答としてMAC PDU(Med  
ium Access Control Protocol Data Unit)形態  
の任意接続応答メッセージを受信する受信モジュール；及び  
前記受信モジュールが受信した任意接続応答メッセージが、MACヘッダーにバックオ  
フ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDUである場合、任意接続応答メッセージ受  
信に失敗したと見なし、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作を行うMA  
C階層モジュールを含む、端末。

20

(項目8)

前記MAC階層モジュールは、  
所定時間長さを有する任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に前記受信モジュール  
が任意接続応答メッセージを受信できなかった場合、又は  
前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル  
識別子を含む任意接続応答メッセージが前記受信モジュールによって受信されていない場  
合、  
前記任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なすように設定される、項目7に記載  
の端末。

30

(項目9)

前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル  
識別子を含む任意接続応答メッセージが前記受信モジュールによって受信されていない場  
合は、  
前記受信モジュールが前記任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信した全ての  
任意接続応答メッセージが、前記伝送モジュールが伝送した任意接続プリアンブルに対応  
する任意接続プリアンブル識別子に対応しない任意接続プリアンブル識別子を含む第1の  
場合、及び

40

前記受信モジュールが前記MACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含む  
MAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する第2の場合を含む、項目8に記  
載の端末。

(項目10)

前記MAC階層モジュールは、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作と  
して、  
任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させ、

50

前記任意接続プリアンブル伝送カウンタが予め定められた最大プリアンブル伝送回数に達した場合、任意接続過程に問題があることを前記MAC階層より上位階層に該当する上位階層モジュールに報告する、項目7に記載の端末。

(項目11)

前記MAC階層モジュールは、前記任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作として、

前記任意接続プリアンブルがMAC階層によって選択された場合、前記バックオフ指示子サブヘッダーに含まれたバックオフ指示子情報を用いて選択されたバックオフ時間だけ後続する任意接続プリアンブル伝送時間を遅延させる、項目7に記載の端末。

(項目12)

前記受信モジュールは前記MAC PDU形態の任意接続応答メッセージをPDSCCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して受信する、項目7に記載の端末。

10

【発明の効果】

【0038】

上述した各実施形態によってMACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージをサポートすることによって、システム資源が不足する場合、多くの端末の任意接続が集中することを効率的に分散させることができる。

20

【0039】

また、上述した各実施形態によって任意接続応答メッセージ受信アルゴリズムを改善する場合、上述したようにMACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージをサポートする場合も、端末がエラーなしに後続動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】移动通信システムの一例としてE-UMTS網構造を概略的に示した図である。

【図2】3GPP無線接続網規格を基盤にした端末と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図である。

30

【図3】3GPP無線接続網規格を基盤にした端末と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図である。

【図4】現在のLTE標準による任意接続応答メッセージ受信処理方式を説明するための図である。

【図5】競争基盤の任意接続過程で端末と基地局の動作過程を説明するための図である。

【図6】任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDU形式及びこのようなMAC PDUを構成するMACサブヘッダー及び任意接続応答の構造を示す図である。

【図7】任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDU形式及びこのようなMAC PDUを構成するMACサブヘッダー及び任意接続応答の構造を示す図である。

【図8】任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDU形式及びこのようなMAC PDUを構成するMACサブヘッダー及び任意接続応答の構造を示す図である。

40

【図9】任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDU形式及びこのようなMAC PDUを構成するMACサブヘッダー及び任意接続応答の構造を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態によってバックオフ指示子のみを含むMAC PDU形態を説明するための図である。

【図11】本発明の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【図12】本発明の他の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【図13】本発明の更に他の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセー

50

ジ受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【図14】本発明の好適な一実施形態によって端末が任意接続を行う方法を説明するための図である。

【図15】本発明の一実施形態に係る端末の構成を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下、本発明に係る好適な実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。添付の図面と共に以下で開示する詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明するためのもので、本発明が実施され得る唯一の実施形態を示すためのものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために具体的な細部事項を含む。しかし、当業者であれば、本発明がこのような具体的な細部事項がなくても実施可能であることが分かる。例えば、以下の詳細な説明は、移動通信システムが3GPP LTEシステムである場合を仮定して具体的に説明するが、3GPP LTEの特有の事項を除いては、他の任意の移動通信システムにも適用可能である。

10

【0042】

いくつかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために、公知の構造及び装置を省略したり、各構造及び装置の核心機能を中心にしたブロック図の形式で図示することができる。また、本明細書全体にわたって同一の構成要素については同一の図面符号を使用して説明する。

【0043】

併せて、以下の説明において、端末は、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station)などの移動又は固定型のユーザー端機器を総称するものと仮定する。また、基地局は、Node B、eNode B、Base Stationなどの端末と通信するネットワーク端の任意のノードを総称するものと仮定する。

20

【0044】

上述したように、以下の説明では、基地局が必要によってバックオフ指示子のみを含むMAC PDUの伝送を許容することを提案する。このようにバックオフ指示子のみを含むMAC PDUの必要性を説明するために、まず、任意接続過程及び第2のメッセージ形式についてより具体的に説明する。

【0045】

図5は、競争基盤の任意接続過程での端末と基地局の動作過程を説明するための図である。

30

(1) 第1のメッセージ伝送

【0046】

まず、端末は、システム情報又はハンドオーバー命令を通して指示された任意接続プリアンプルの集合から任意に一つの任意接続プリアンプルを選択し、前記任意接続プリアンプルを伝送できるPRACH (Physical RACH) 資源を選択して伝送することができる (S501)。

【0047】

(2) 第2のメッセージ受信

40

端末が、前記段階S501と同様に、任意接続プリアンプルを伝送した後、基地局は、システム情報又はハンドオーバー命令を通して指示された任意接続応答受信ウィンドウ内で自分の任意接続応答の受信を試みる (S502)。より詳細には、任意接続応答情報は、MAC PDUの形式で伝送することができ、前記MAC PDUは、PDSCCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して伝達することができる。また、前記PDSCCHを介して伝達される情報を端末が適切に受信できるように、端末は、PDCCH (Physical Downlink Control Channel) をモニタリングすることが望ましい。すなわち、PDCCHには、前記PDSCCHを受信すべき端末の情報、前記PDSCCHの無線資源の周波数及び時間情報、及び前記PDSCCHの伝送形式などが含まれていることが望ましい。一旦端末が自分に伝

50

送されるPDCCHの受信に成功すると、前記PDCCHの各情報によってPDSCHを介して伝送される任意接続応答を適切に受信することができる。そして、前記任意接続応答は、ランダムアクセスプリアンブル区別子(ID;例えば、RAPID(Random Access Preamble Identifier))、アップリンク無線資源を知らせるアップリンク承認(UL Grant)、臨時セル識別子(Temporary CRNTI)、及び時間同期補正值(Timing Advance Command:TAC)を含むことができる。

#### 【0048】

上述したように任意接続応答でランダムアクセス(又は任意接続)プリアンブル区別子が必要である理由は、一つの任意接続応答には一つ以上の端末のための任意接続応答情報が含まれ得るので、前記アップリンク承認(UL Grant)、臨時セル識別子及びTACがどの端末に有効であるかを知らせる必要があるためである。本段階で、端末は、段階S502で自分が選択した任意接続プリアンブルと一致する任意接続プリアンブル識別子を選択すると仮定する。これを通して、端末は、アップリンク承認(UL Grant)、臨時セル識別子(Temporary CRNTI)及び時間同期補正值(Timing Advance Command:TAC)などを受信することができる。

10

#### 【0049】

##### (3)第3のメッセージ伝送

端末が自分に有効な任意接続応答を受信した場合、前記任意接続応答に含まれた各情報をそれぞれ処理する。すなわち、端末は、TACを適用させ、臨時セル識別子を格納する。また、有効な任意接続応答受信に対応して伝送するデータをメッセージ3バッファに格納することができる。

20

#### 【0050】

一方、端末は、受信されたUL承認を用いて、データ(すなわち、第3のメッセージ)を基地局に伝送する(S503)。第3のメッセージには、端末の識別子が含まれなければならない。競争基盤のランダムアクセス過程では、基地局でどの端末が前記任意接続過程を行うかを判断できないが、今後の衝突解決のためには端末を識別しなければならない。

#### 【0051】

端末の識別子を含ませる方法としては二つの方法が論議された。第一の方法は、端末が前記任意接続過程以前に既に該当のセルから割り当てられた有効なセル識別子を有していた場合、端末は、前記UL承認に対応するアップリンク伝送信号を通して自分のセル識別子を伝送する。その一方、任意接続過程以前に有効なセル識別子が割り当てられていない場合、端末は、自分の固有識別子(例えば、S-TMSI又は任意ID(Random Id))を含むデータを伝送する。一般に、前記固有識別子はセル識別子より長い。端末は、前記UL承認に対応するデータを伝送した場合、衝突解決のためのタイマー(contention resolution timer;以下、「CRタイマー」という。)を開始する。

30

#### 【0052】

##### (4)第4のメッセージ受信

端末が任意接続応答に含まれたUL承認を通して自分の識別子を含むデータを伝送した後、衝突解決のために基地局の指示を待つ。すなわち、特定メッセージを受信するためにPDCCHの受信を試みる(S504)。前記PDCCHを受信する方法においても二つの方法が論議された。上述したように、前記UL承認に対応して伝送された第3のメッセージが自分のセル識別子を用いて伝送された場合、自分のセル識別子を用いてPDCCHの受信を試み、前記識別子が固有識別子である場合、任意接続応答に含まれた臨時セル識別子を用いてPDCCHの受信を試みることができる。その後、前者の場合、前記衝突解決タイマーが満了する前に自分のセル識別子を通してPDCCHを受信したなら、端末は、正常に任意接続過程が行われたと判断し、任意接続過程を終了する。そして、後者の場合、前記衝突解決タイマーが満了する前に臨時セル識別子を通してPDCCHを受信した

40

50

なら、前記PDCCHが指示するPDSCHが伝達するデータを確認する。前記データの内容に自分の固有識別子が含まれている場合、端末は、正常に任意接続過程が行われたと判断し、任意接続過程を終了する。

【0053】

次に、上述した競争基盤の任意接続過程で、基地局が端末に提供する任意接続応答のデータ構成形式について説明する。

【0054】

図6～図9は、任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDU形式及びこのようなMAC PDUを構成する各MACサブヘッダー及び任意接続応答の構造を示す図である。

10

【0055】

まず、図6に示すように、任意接続応答メッセージ伝送のためのMAC PDUは、MACヘッダー、MACペイロード及び選択的要素としてパディング部を含むことができる。MACペイロードは、N個(Nは自然数)の任意接続応答情報(以下、「MAC RAR」という。)を含むことができる。MACヘッダーは、上述したN個のMAC RARにそれぞれ対応するMACサブヘッダーを含むことができ、MAC RARに対応するMACサブヘッダーは、図7に示すようにE/T/RAPIDフィールドで構成することができる。また、MACヘッダーは、端末が任意接続を再び試みるときに、遅延時間を設定するのに用いられるバックオフ指示子を知らせるためにバックオフ指示子を含むMACサブヘッダーをさらに含むことができ、バックオフ指示子を含むMACサブヘッダー(バックオフサブヘッダー)は、図8に示すように、E/T/R/R/BIFIELDフィールドで構成することができる。

20

【0056】

図7及び図8に示したようなMAC RARに対応するMACサブヘッダー及びバックオフ指示子を含むMACサブヘッダーのEフィールド(又は拡張フィールド)は、追加的なMAC RARに対応するMACサブヘッダーの存在有無を示す。例えば、Eフィールドが1に設定されている場合、該当のMACサブヘッダー以後にE/T/RAPID形態のMACサブヘッダーが存在することを意味する。端末は、Eフィールドが0に設定された場合、該当のMACサブヘッダーに後続するMACサブヘッダーがないと判定し、場合によっては該当のMACサブヘッダー終了時点でMACペイロードが開始されると判断し、MACペイロード判読を行うことができる。

30

【0057】

一方、図7及び図8に示したTフィールド(又はタイプフィールド)は、該当のMACサブヘッダーがMAC RARに対応するMACサブヘッダーであるか、それとも、バックオフ指示子を含むMACサブヘッダーであることを示すことができる。Tフィールドが1に設定されている場合、該当のMACサブヘッダーに任意接続プリアンブル識別子が存在することを示し、Tフィールドが0に設定されている場合、該当のMACサブヘッダーは、バックオフ指示子を含むMACサブヘッダーであることを示す。

【0058】

図7に示したMAC RARに対応するMACサブヘッダーのRAPIDフィールドは、対応するMAC RARがどの任意接続プリアンブルに対応するものであるかを示す任意接続プリアンブル識別子を示す。また、図8に示したバックオフ指示子を含むMACサブヘッダーのBIFIELDフィールドはバックオフ指示子を示す。図8で、Rフィールドは留保フィールドである。

40

【0059】

一方、図9では、MAC RARの構造を示している。図9に示すように、MAC RARは留保ビット(Reserved bit)を指示するRフィールド、アップリンク信号同期設定のための「Timing Advance Command」フィールド、アップリンク承認フィールド及び臨時セル識別子(Temporary CRNTI)フィールドのような4個のフィールドで構成される。

50

## 【 0 0 6 0 】

図 6 ~ 図 9、特に図 6 に示すように、現在の LTE 標準では、任意接続応答メッセージ伝送のための MAC PDU で MAC RAR 及びこれに対応する MAC サブヘッダーは必須構成であって、バックオフ指示子を含む MAC サブヘッダーは選択的要素として規定している。

## 【 0 0 6 1 】

ただし、バックオフ指示子のみを含む任意接続応答をサポートしない場合、次のような問題が発生するおそれがある。

## 【 0 0 6 2 】

低い帯域幅（例えば、1.25 MHz 又は 5 MHz）のシステムで、特定瞬間に任意接続のために任意接続プリアンブルを基地局に伝送する端末が複数存在する状況を仮定する。このとき、基地局は、割り当てる資源不足などの理由により、任意接続プリアンブルを伝送した全ての端末に任意接続応答を通して UL 承認を提供できない場合が発生するおそれがある。この場合、基地局は、UL 承認を提供できる端末以外の端末にはバックオフ指示子を用い、任意の時間値だけ遅延した後、任意接続プリアンブルを再伝送するように指示することが望ましい。なぜなら、任意接続オーバーロード状況で前記任意接続のための再伝送を適切に分散して行わない場合、任意接続プリアンブルの再伝送と新規接続が累積して発生するので、上述したオーバーロード状況がより悪化するためである。

## 【 0 0 6 3 】

しかし、上述したシナリオに加えて、複数の端末の任意接続が発生し、基地局で複数の端末のうちいずれの端末にも UL 承認を提供できない状況が発生した場合、図 6 と関連して説明したように、MAC RAR 及びこれに対応する MAC サブヘッダーを任意接続応答メッセージ伝送のための MAC PDU の必須構成として規定するシステムでは、各端末にバックオフ指示子を伝送できなくなる。これによって、任意接続オーバーロード状況で各端末にバックオフ指示子を伝送できなくなり、前記各端末の任意接続の再伝送が次の任意接続プリアンブル伝送機会に集中して行われ、追加的に新規接続も該当の任意接続プリアンブル伝送機会に試みられるので、オーバーロード状況がより悪化するという問題が発生するおそれがある。

## 【 0 0 6 4 】

したがって、本発明の一実施形態では、MAC ヘッダーにバックオフ指示子を含む MAC サブヘッダーのみを含む MAC PDU 形態も利用できるように設定することを提案する。

## 【 0 0 6 5 】

図 10 は、本発明の一実施形態によってバックオフ指示子サブヘッダーのみを含む MAC PDU 形態を説明するための図である。

## 【 0 0 6 6 】

図 10 に示した MAC PDU 形態を図 6 の場合と対比してみると、図 10 は、MAC ヘッダー部に E / T / R / R / B I フィールドで構成されるバックオフ指示子 MAC サブヘッダーのみを含む MAC PDU 形態を示している。このようにバックオフ指示子 MAC サブヘッダーのみを含む MAC PDU をサポートすることによって、上述したように基地局がどの端末にも RAR を通した資源割り当てを行えない場合、各端末にバックオフ指示子を伝達し、任意接続プリアンブルの再伝送タイミングを適切に分布させることができる。

## 【 0 0 6 7 】

もちろん、本実施形態でも、図 6 に示すように、MAC RAR 及びこれに対応する MAC サブヘッダーを MAC ヘッダー部に含ませることができる。すなわち、本実施形態に係る任意接続応答メッセージ伝送のための MAC PDU は、一つの MAC ヘッダー及び 0 個、1 個又は複数の MAC RAR を含ませるように設定されることを提案する。MAC RAR のない MAC PDU は、MAC RAR に対応する MAC サブヘッダーもない場合を意味する。もちろん、本実施形態に係る MAC PDU も、選択的にパディング

10

20

30

40

50

部をさらに含むことができる。

【0068】

図10に示すようなMAC PDUを用いて、基地局は、各端末にMAC RARを通してUL承認を伝送できない場合も、バックオフ指示子を伝送し、端末の任意接続を特定時間だけ遅延させることができる。また、端末は、Eフィールドが0、Tフィールドが0であるMACサブヘッダーの受信時、MAC RAR受信を試みることなく、該当のMACサブヘッダーのBIフィールドのみを解釈し、これを後続する任意接続プリアンブル再伝送に適用することができる。

【0069】

一方、上述した本発明の一実施形態によってバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含むMAC PDUをサポートする場合、図4を通して説明した任意接続応答受信手順に問題がないかどうかを検討してみる。

【0070】

端末が基地局からバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含むMAC PDUを受信する場合、図4の段階S601で任意接続応答受信ウィンドウ内に受信された任意接続応答メッセージがあるので、図4の段階S602に進行するようになる。図4の段階S602で、端末は、受信された全てのRARが、自分が伝送した任意接続プリアンブルに対応しない任意接続プリアンブル識別子を含むのではないので、図4の段階S603に進行するようになる。すなわち、端末が基地局からバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを受信する場合、任意接続プリアンブル識別子自体を含んでいないので、任意接続応答受信失敗と判定しなくなる。

【0071】

ただし、端末が基地局からバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを受信する場合は、MAC PDU内に該当の端末が伝送したMAC RARがない場合であるので、対応するMAC RAR処理が不可能である場合に該当する。

【0072】

したがって、本発明の好適な一実施形態では、図10に示すように、バックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージをサポートすることを追加的に考慮し、端末が基地局からバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する場合、該当の任意接続応答メッセージ受信に失敗したと判定し、任意接続応答メッセージ受信失敗による動作を行うように設定することを提案する。

【0073】

すなわち、本実施形態に係る端末は、基地局からバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信する場合、次のような任意接続応答受信失敗による動作を行うように設定されることを提案する。

【0074】

1. PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER値を1だけ増加させる。

【0075】

2. PREAMBLE\_TRANSMISSION\_COUNTER = PREAMBLE\_TRANSMAX + 1の条件を満足する場合、任意接続問題を上位階層に通報する。

【0076】

3. 現在進行中の任意接続過程が競争基盤で動作中であると、すなわち、任意接続プリアンブルがMAC階層によって選択された場合、バックオフ指示子を用いて、バックオフ時間を均等分散によって選択し、その時間だけ遅延した後、任意接続資源選択過程(すなわち、任意接続プリアンブル再伝送過程)を行う。

【0077】

以下では、上述した本発明の実施形態による端末のMAC階層モジュールの任意接続応

10

20

30

40

50

答メッセージ受信処理アルゴリズムの改善例を説明する。

【0078】

(改善例1)

図11は、本発明の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【0079】

図11の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムは、図4と対比して段階S1203を追加し、段階S1203の判定結果によって後続する任意接続応答メッセージ処理手順を追加的に規定したものである。具体的には、端末が基地局からバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信する場合、上述したように、  
10 段階S1201及び段階S1202の条件を満足しないので、段階S1203に進行するようになる。段階S1203では、このように端末がバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信する場合、任意接続応答メッセージ受信に失敗したと判定し、これによって任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させ、任意接続プリアンブル伝送カウンター値によって上位階層に任意接続問題を報告したり、受信されたバックオフ指示子を適用して任意接続プリアンブル再伝送を試みることができる。

【0080】

(改善例2)

図12は、本発明の他の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセージ  
20 受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【0081】

図12の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムは、図4と対比して段階S1301の条件を改善したものである。具体的には、段階S1301では、既に設定された任意接続応答受信ウィンドウ内に任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答が受信されたかどうかを判定する。端末が基地局から図10に示したようなバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答を受信する場合、任意接続応答受信ウィンドウ内に任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答を受信できなかった場合に該当し、段階S1304に進行し、端末は、任意接続応答受信失敗による動作を行うようになる。これによって、端末は、任意接続プリアンブル伝送カウンターを1だけ増加させ、任意接続  
30 プリアンブル伝送カウンター値によって上位階層に任意接続問題を報告したり、受信されたバックオフ指示子を適用して任意接続プリアンブル再伝送を試みることができる。

【0082】

図12の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムの残りの部分は、図4と同様に動作する。

【0083】

(改善例3)

図13は、本発明の更に他の一実施形態によって改善された端末の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムを説明するための図である。

【0084】

図13の任意接続応答メッセージ受信処理アルゴリズムは、図4と対比して段階S1402の条件を改善したものである。具体的には、端末が基地局から任意接続応答受信ウィンドウ内に図10に示したようなバックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信する場合、段階S1401では、該当のウィンドウ内に任意接続  
40 応答を受信したので、段階S1402に進行するようになる。

【0085】

段階S1402では、端末が伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答がないかどうかを判定する。上述した例のように、バックオフ指示子MACサブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信した端末は、  
50 該当の任意接続応答メッセージが、端末が伝送した任意接続プリアンブルに対応する任意

接続プリアンブル識別子を含む任意接続応答でないので、段階 S 1 4 0 4 に進行し、これによって任意接続応答受信失敗による動作を行うようになる。

【 0 0 8 6 】

上述した改善例 1 ~ 3 のうち改善例 1 は、図 1 0 に示したようなバックオフ指示子 M A C サブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信した場合を直接的に任意接続応答受信失敗動作に連結させるアルゴリズムであって、改善例 2 及び 3 は、図 4 に示した既存の各判定段階のうちいずれか一つの条件を変えて、図 1 0 に示したようなバックオフ指示子 M A C サブヘッダーのみを含む任意接続応答メッセージを受信した場合を任意接続応答受信失敗動作に連結させるためのアルゴリズムと見なすことができる。

【 0 0 8 7 】

一方、上述した実施形態に係る端末の動作の例を図 1 4 を参照して説明する。

【 0 0 8 8 】

図 1 4 は、本発明の好適な一実施形態によって端末が任意接続を行う方法を説明するための図である。

【 0 0 8 9 】

まず、段階 S 1 5 0 1 で、端末は、競争又は非競争基盤の任意接続過程で基地局に任意接続プリアンブルを伝送することができる。本発明の一実施形態によると、基地局は、図 1 0 に示すように、バックオフ指示子 M A C サブヘッダーのみを含む M A C P D U 形態の任意接続応答メッセージを端末に伝送することができる ( S 1 5 0 2 )。また、本発明の好適な一実施形態では、このようにバックオフ指示子 M A C サブヘッダーのみを含む M A C P D U 形態の任意接続応答メッセージを受信した端末が、任意接続応答受信に失敗したと判定するように設定されることを提案する ( S 1 5 0 3 )。このために、図 1 1 ~ 図 1 3 と関連して上述した端末の任意接続応答メッセージ受信アルゴリズムを用いることができる。このような端末の任意接続応答メッセージ受信アルゴリズムは、端末プロセッサの M A C 階層モジュールにハードウェア的に又はソフトウェア的に設定されて用いることができる。

【 0 0 9 0 】

一方、段階 S 1 5 0 3 で任意接続応答失敗と判定した端末は、次のような任意接続応答受信失敗による動作を行うことができる ( S 1 5 0 4 )。

【 0 0 9 1 】

A . P R E A M B L E \_ \_ T R A N S M I S S I O N \_ \_ C O U N T E R 値を 1 だけ増加させる。

【 0 0 9 2 】

B . P R E A M B L E \_ \_ T R A N S M I S S I O N \_ \_ C O U N T E R = P R E A M B L E \_ \_ T R A N S \_ \_ M A X + 1 の条件を満足する場合、任意接続問題を上位階層に通報する。

【 0 0 9 3 】

C . 現在進行中の任意接続過程が競争基盤で動作中であると、バックオフ指示子を用いて、バックオフパラメータ値を均等分散によって選択し、その値だけ遅延した後、任意接続資源選択過程を行う。

【 0 0 9 4 】

このような任意接続資源選択過程後、端末は、任意接続プリアンブルを基地局に伝送することができる ( S 1 5 0 5 )。

【 0 0 9 5 】

一方、以下では、上述したような基地局への任意接続を行う端末の装置構成について説明する。

【 0 0 9 6 】

図 1 5 は、本発明の一実施形態に係る端末の構成を説明するための図である。

【 0 0 9 7 】

本実施形態に係る端末、具体的に端末のプロセッサは、伝送モジュール 1 6 1 0 及び受

10

20

30

40

50

信モジュール1620などを含む物理階層モジュール1600、任意接続過程において実質的な処理を行うMAC階層モジュール1700、及び図2及び図3と関連して上述したMAC階層以上の上位階層モジュールを含むことができる。

【0098】

まず、本実施形態に係る端末は、物理階層モジュール1600の伝送モジュール1610を通して任意接続プリアンプルを伝送するように構成することができる。また、本実施形態に係る端末は、物理階層モジュール1600の受信モジュール1620を通して基地局から端末が伝送した任意接続プリアンプルに対する応答としてMAC PDU (Medium Access Control Protocol Data Unit) 形態の任意接続応答メッセージを受信するように構成することができる。すなわち、本実施形態に係る端末の受信モジュール1620は、0個、1個又はそれ以上のMAC RARを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信できるように構成されることを提案する。

10

【0099】

一方、本実施形態に係る端末のMAC階層モジュール1700は、任意接続応答受信制御モジュール1710、及び任意接続受信失敗による動作を行う処理モジュール1720を含むことができる。本発明の一実施形態に係るMAC階層モジュール1700の任意接続応答受信制御モジュール1710は、図11~図13と関連して上述したような任意接続受信処理アルゴリズムをハードウェア的に又はソフトウェア的に具現するためのモジュールである。すなわち、受信モジュール1620が受信した任意接続応答メッセージがMACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDUである場合、任意接続応答メッセージ受信に失敗したと見なし、任意接続応答メッセージ受信失敗による後続動作を行うモジュール1720の動作を誘導するように設定されることを提案する。具体的に、任意接続応答受信制御モジュール1710は、所定時間長さを有する任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信モジュール1620が任意接続応答メッセージを受信できなかった場合、又は、伝送モジュール1610が伝送した任意接続プリアンプルに対応する任意接続プリアンプル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信モジュール1620によって受信されていない場合を任意接続応答メッセージ受信に失敗した場合と見なすように設定されることを提案する。ここで、伝送モジュール1610が伝送した任意接続プリアンプルに対応する任意接続プリアンプル識別子を含む任意接続応答メッセージが受信モジュール1620によって受信されていない場合とは、受信モジュール1620が任意接続応答メッセージ受信ウィンドウ内に受信した全ての任意接続応答メッセージが、伝送モジュール1610が伝送した任意接続プリアンプルに対応する任意接続プリアンプル識別子に対応しない任意接続プリアンプル識別子を含む第1の場合、及び受信モジュール1620がMACヘッダーにバックオフ指示子サブヘッダーのみを含むMAC PDU形態の任意接続応答メッセージを受信する第2の場合を含むことを仮定する。

20

30

【0100】

これによって、MAC階層モジュール1700の任意接続受信失敗による動作を行う処理モジュール1720は、任意接続プリアンプル伝送カウンターを1だけ増加させ、任意接続プリアンプル伝送カウンターが最大伝送カウンター値に達した場合、上位階層モジュールに任意接続問題があることを報告し、現在進行中の任意接続過程が競争基盤で動作中であると、バックオフ指示子を用いて、バックオフパラメータ値を均等分散によって選択し、その値だけ遅延した後、任意接続資源選択過程を行うことができる。このような任意接続資源選択過程後、端末は、伝送モジュール1610を通して任意接続プリアンプルを再伝送することができる。

40

【0101】

端末の受信モジュール1620が受信するMAC PDU形態の任意接続応答メッセージは、PD SCH (Physical Downlink Shared Channel) を介して受信することができ、端末の受信モジュール1620は、この任意接続応答メッセージ受信のために既に設定された任意接続応答受信ウィンドウ内でPD SCHをモ

50

ニタリングすることができる。

【0102】

上述したように開示された本発明の好適な各実施形態についての詳細な説明は、当業者が本発明を具現して実施できるように提供された。以上では、本発明の好適な各実施形態を参照して説明したが、該当の技術分野で熟練した当業者であれば、下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更可能であることを理解するであろう。したがって、本発明は、上述した各実施形態に制限されるものでなく、上述した各原理及び新規の特徴と一致する最広の範囲を与えようとするものである。

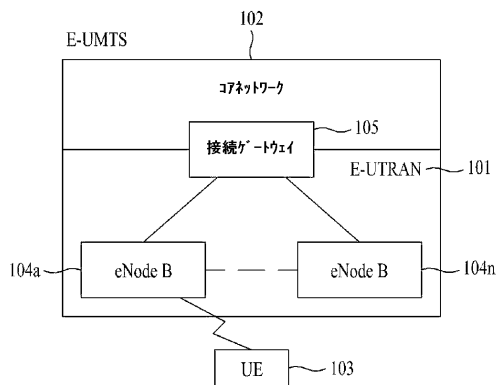
【産業上の利用可能性】

【0103】

上述したような信号送受信技術及びこのための端末構造は、3GPP LTEシステムに適用される例を中心に説明したが、3GPP LTEシステム以外にも、類似する過程を有する他の多様な移動通信システムに適用可能である。

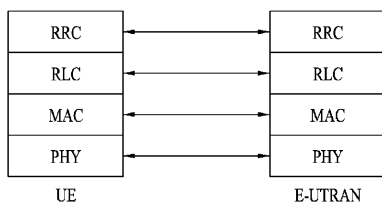
【図1】

[Fig. 1]



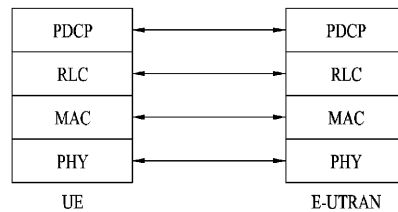
【図2】

[Fig. 2]



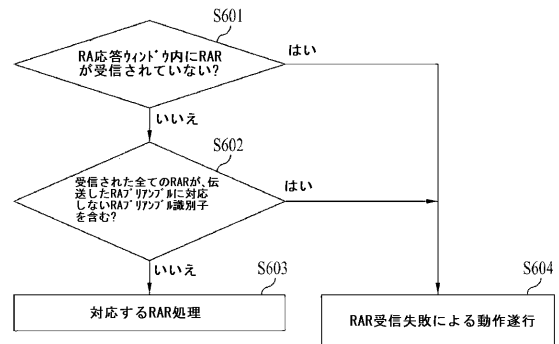
【図3】

[Fig. 3]



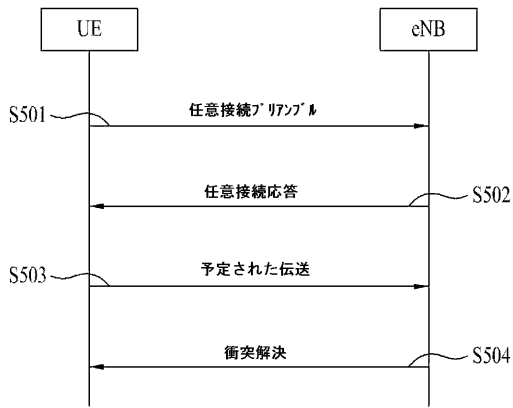
【図4】

[Fig. 4]



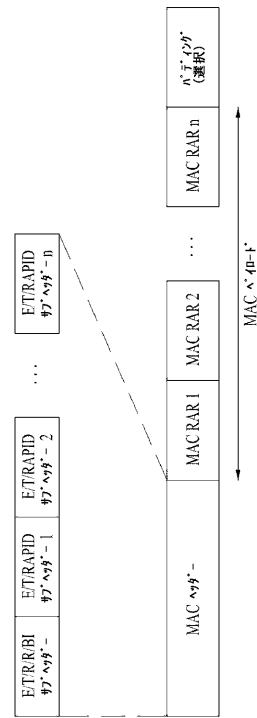
【図 5】

[Fig. 5]



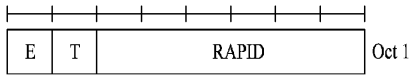
【図 6】

[Fig. 6]



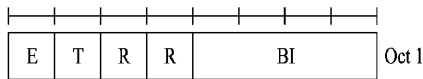
【図 7】

[Fig. 7]



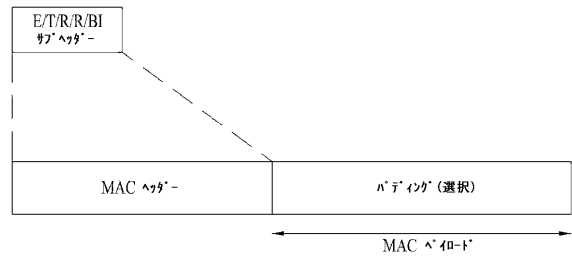
【図 8】

[Fig. 8]



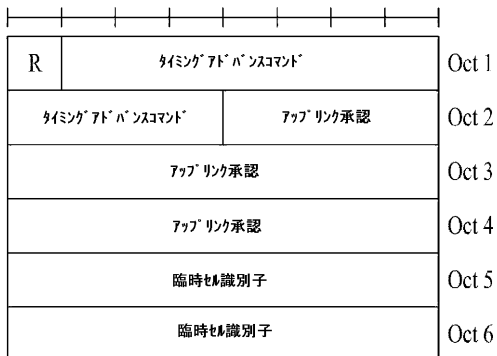
【図 10】

[Fig. 10]



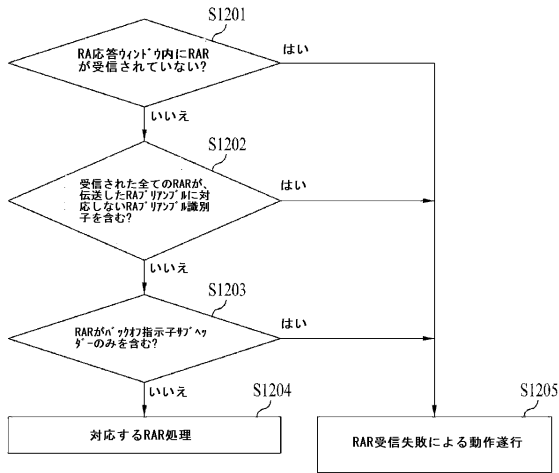
【図 9】

[Fig. 9]



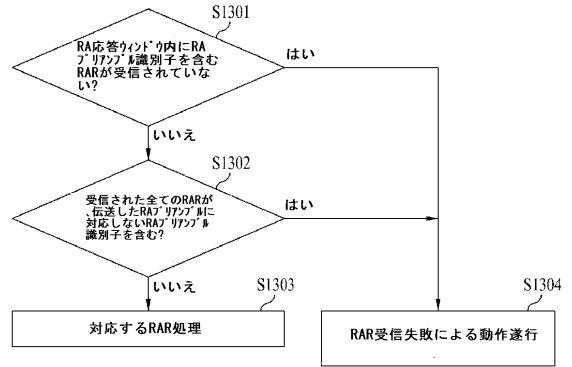
【図 1 1】

[Fig. 11]



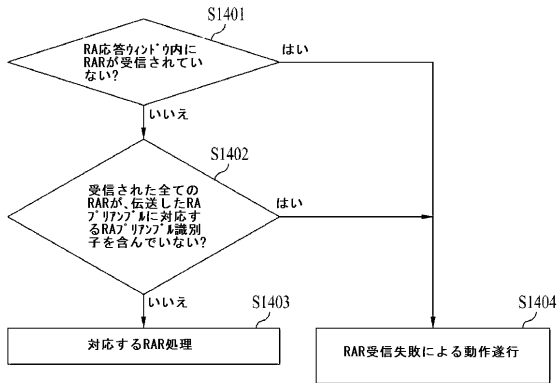
【図 1 2】

[Fig. 12]



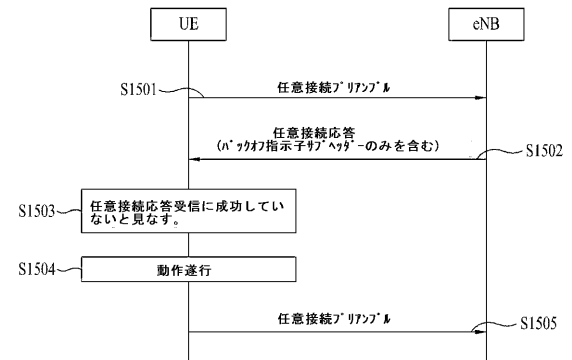
【図 1 3】

[Fig. 13]



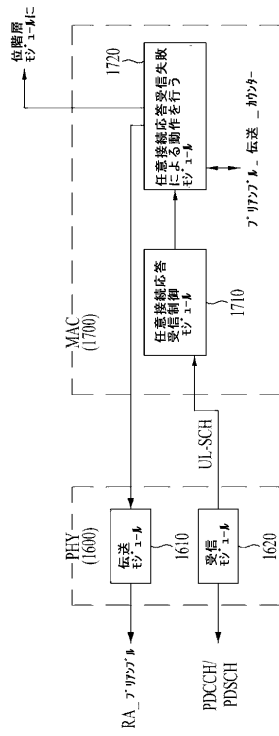
【図 1 4】

[Fig. 14]



【 図 15 】

[Fig. 15]



## フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/159,803  
(32)優先日 平成21年3月13日(2009.3.13)  
(33)優先権主張国 米国(US)  
(31)優先権主張番号 10-2009-0106392  
(32)優先日 平成21年11月5日(2009.11.5)  
(33)優先権主張国 韓国(KR)

- (72)発明者 パク, スン ジュン  
大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アンヤン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート  
(72)発明者 イー, スン ジュン  
大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アンヤン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート  
(72)発明者 チャン, スン ダク  
大韓民国 431-080 キョンギ-ド, アンヤン-シ, ドンガン-ク, ホゲ 1(イル)  
)-ドン, ナンバー533, エルジー インスティテュート

審査官 米倉 明日香

- (56)参考文献 LG Electronics, Message 2 Structure with Back-Off Paramaters, 3GPP TSG-RAN WG2 #61 R2-081035, 2008年 2月15日  
LG Electronics Inc, Nokia Siemens Networks, Huawei, Qualcomm Europe, Reflection of RAN 1 LS on timing adjust and addition of MAC in random access response, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #64 R2-086374, 2008年11月14日  
Huawei, Corrections to Random Access Procedure, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #64 R2-087042, 2008年11月14日  
LG Electronics Inc, Missing condition for unsuccessful reception of Msg2, 3GPP TSG-RAN 2 Meeting #64bis R2-090323, 2009年11月 6日

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04W 4/00-99/00