

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4933626号
(P4933626)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int. Cl. F I
 HO4W 74/08 (2009.01) HO4Q 7/00 574
 HO4W 72/08 (2009.01) HO4Q 7/00 554

請求項の数 37 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2009-533256 (P2009-533256)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成19年10月25日(2007.10.25)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-507319 (P2010-507319A)		大韓民国キョンギード, スウォン-シ, ヨ ントン-ク, マエタン-ド ン 4 1 6
(43) 公表日	平成22年3月4日(2010.3.4)		
(86) 国際出願番号	PCT/KR2007/005289	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開番号	W02008/051037		弁理士 志賀 正武
(87) 国際公開日	平成20年5月2日(2008.5.2)	(74) 代理人	100089037
審査請求日	平成21年4月20日(2009.4.20)		弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	10-2006-0103809	(74) 代理人	100108453
(32) 優先日	平成18年10月25日(2006.10.25)		弁理士 村山 靖彦
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移动通信システムにおけるランダムアクセス手順を用いた無線リソース割り当ての方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移动通信システムの端末機(User Equipment: UE)と基地局(Evolved Node B: ENB)との間におけるランダムアクセス手順を用いるランダムアクセスプリアンプルの伝送方法であって、

前記 UE は、無線チャンネル状態及び前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズに基づいて、前記 UE と前記 ENB との間ランダムアクセスプリアンプルセットのうちの一つを選択するステップと、

前記 UE は、前記選択されたランダムアクセスプリアンプルセットからランダムにランダムアクセスプリアンプルを選択するステップと、

前記 UE は、前記選択されたランダムアクセスプリアンプルをランダムアクセスチャンネルを介して前記 ENB に伝送するステップと、
を有することを特徴とする方法。

【請求項 2】

第 1 のランダムアクセスプリアンプルセットは、前記無線チャンネル状態がしきい値より大きく、前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、選択されることを示すことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

第 2 のランダムアクセスプリアンプルセットは、前記無線チャンネル状態がしきい値よ

り大きくなく、前記UEが前記ランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値以下である場合に、選択されることを示すことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記無線チャンネル状態は、チャンネル品質情報を無線チャンネル状態しきい値と比較することによって判定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記無線チャンネル状態は、経路損失情報を無線チャンネル状態しきい値と比較することによって判定されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記無線チャンネル状態は、
前記UEの最大送信電力を、前記受信されたENBアンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和と比較して判断され、
前記アルファは、放送されたシステム情報に含まれた値と固定された値のうち一つであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】

移動通信システムの端末機(User Equipment : UE)と基地局(Evolved Node B : ENB)との間におけるランダムアクセス手順を用いる無線リソース割り当て方法であって、

前記ENBは、前記UEからランダムアクセスチャンネルを受信してランダムアクセスプリアンプルを抽出するステップと、

前記ENBは、前記抽出されたランダムアクセスプリアンプルが前記UEと前記ENBとの間でのランダムアクセスプリアンプルセットのうち、どのセットに属しているかを判定するステップと、

前記ENBは、前記判定されたランダムアクセスプリアンプルセットに従って無線リソースを割り当てるステップと、
を有し、

前記ランダムアクセスプリアンプルセットは、無線チャンネル状態及び前記UEが前記ランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズを考慮して選択されることを特徴とする方法。

【請求項8】

前記判定されたランダムアクセスプリアンプルセットによって前記UEの無線チャンネル状態を判定し、前記判定された無線チャンネル状態によって無線リソースを割り当てるステップをさらに有することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記判定されたランダムアクセスプリアンプルセットから、前記UEがランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズが、メッセージサイズしきい値より大きいと判定された場合に、前記メッセージサイズより大きいメッセージを伝送する無線リソースを割り当てるステップをさらに有することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記判定されたランダムアクセスプリアンプルセットから、前記UEがランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズが、メッセージサイズしきい値以下であると判定された場合に、前記メッセージサイズと等しいメッセージを伝送する無線リソースを割り当てるステップをさらに有することを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項11】

移動通信システムの端末機(User Equipment : UE)と基地局(Evolved Node B : ENB)との間におけるランダムアクセス手順を用いるランダムアクセスプリアンプル伝送装置であって、

無線チャンネル状態及び前記UEが前記ランダムアクセスプリアンプルの伝送後に伝送するメッセージサイズに基づいて、前記UEと前記ENBとの間でのランダムアクセスプリ

10

20

30

40

50

アンブルセットのうちの一つを選択するランダムアクセスプリアンブルセット選択部と、
前記選択されたランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択するランダムアクセスプリアンブル選択部と、
前記ランダムアクセスプリアンブル選択部によって選択されたランダムアクセスプリアンブルをランダムアクセスチャンネルを介して前記 E N B に伝送する送信部と、
を含むことを特徴とする装置。

【請求項 1 2】

前記ランダムアクセスプリアンブルセット選択部は、
前記無線チャンネル状態がしきい値より大きく、前記 U E が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、第 1 のランダムアクセスプリアンブルセットを選択することを示すことを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

10

【請求項 1 3】

前記ランダムアクセスプリアンブルセット選択部は、
前記無線チャンネル状態がしきい値より大きくなく、前記 U E が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値以下である場合に、第 2 のランダムアクセスプリアンブルセットを選択することを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 4】

前記無線チャンネル状態判断部は、
前記チャンネル品質情報と無線チャンネル状態しきい値とを比較して、前記無線チャンネル状態を判定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

20

【請求項 1 5】

前記無線チャンネル状態判断部は、
前記経路損失情報と無線チャンネル状態しきい値とを比較して、前記無線チャンネル状態を判定することを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記無線チャンネル状態は、
前記 U E の最大送信電力を、前記受信された E N B アンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和と比較することによって、判定され、
前記アルファは、放送されたシステム情報に含まれた値と固定された値のうち一つであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の装置。

30

【請求項 1 7】

移動通信システムの端末機 (User Equipment : U E) と基地局 (Evolved Node B : E N B) との間におけるランダムアクセス手順を用いて無線リソースを割り当てる基地局装置であって、

前記 U E からランダムアクセスチャンネルを受信する受信部と、
前記ランダムアクセスチャンネルからランダムアクセスプリアンブルを抽出するランダムアクセスプリアンブル抽出部と、
前記抽出されたランダムアクセスプリアンブルが、前記 U E と前記 E N B との間でのランダムアクセスプリアンブルセットのうちどのセットに属しているかを判定するランダムアクセスプリアンブルセット判断部と、

40

前記判定されたランダムアクセスプリアンブルセットによって無線リソースを割り当てるスケジューラと、
を含み、

前記ランダムアクセスプリアンブルセットは、無線チャンネル状態及び前記 U E が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズを考慮して選択されることを特徴とする装置。

【請求項 1 8】

50

前記スケジューラは、

前記判定されたランダムアクセスプリアンブルセットから、前記UEがランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きいと判定された場合に、前記メッセージサイズしきい値より大きいメッセージの伝送に対して無線リソースを割り当てることを特徴とする請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記スケジューラは、

前記判定されたランダムアクセスプリアンブルセットから、前記UEがランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値以下であると判定された場合に、前記メッセージサイズと等しいメッセージを伝送する無線リソースを割り当てることを特徴とする請求項17に記載の装置。

10

【請求項20】

第1のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さく、前記UEが前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、選択され、

第2のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さくなく、前記UEが前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きくない場合に、選択されることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項21】

前記無線チャンネル状態しきい値及び前記メッセージサイズしきい値は、放送されたシステム情報の一部で構成されることを特徴とする請求項20に記載の方法。

20

【請求項22】

前記伝送されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答としてランダムアクセス応答メッセージを受信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項23】

前記ランダムアクセス応答メッセージは、伝送されたランダムアクセスプリアンブルとマッピングされたランダムアクセスプリアンブル識別子、アップリンク同期情報、及び次のアップリンクメッセージ伝送のためのリソース情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項22に記載の方法。

30

【請求項24】

前記無線チャンネル状態は、経路損失情報を無線チャンネル状態しきい値と比較することによって判定されることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項25】

第1のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さく、前記UEが前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、選択され、

第2のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さくなく、前記UEが前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きくない場合に、選択されることを特徴とする請求項24に記載の方法。

40

【請求項26】

前記無線チャンネル状態しきい値及び前記メッセージサイズしきい値は、放送されたシステム情報の一部で構成されることを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項27】

前記受信されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答としてランダムアクセス応答メッセージを伝送するステップをさらに含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項28】

前記ランダムアクセス応答メッセージは、伝送されたランダムアクセスプリアンブルとマッピングされたランダムアクセスプリアンブル識別子、アップリンク同期情報、及び次

50

のアップリンクメッセージ伝送のためのリソース情報ののうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

第 1 のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さく、前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、選択され、

第 2 のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さくなく、前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きくない場合に、選択されることを特徴とする請求項 15 に記載の装置。

10

【請求項 30】

前記無線チャンネル状態しきい値及び前記メッセージサイズしきい値は、放送されたシステム情報の一部で構成されることを特徴とする請求項 29 に記載の装置。

【請求項 31】

前記伝送されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答としてランダムアクセス応答メッセージを受信する受信部をさらに含むことを特徴とする請求項 11 に記載の装置。

【請求項 32】

前記ランダムアクセス応答メッセージは、伝送されたランダムアクセスプリアンブルとマッピングされたランダムアクセスプリアンブル識別子、アップリンク同期情報、及び次のアップリンクメッセージ伝送のためのリソース情報のうち少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 31 に記載の装置。

20

【請求項 33】

前記無線チャンネル状態は、経路損失情報を無線チャンネル状態しきい値と比較することによって判定されることを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 34】

第 1 のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さく、前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きい場合に、選択され、

第 2 のランダムアクセスプリアンブルセットは、前記経路損失情報が前記無線チャンネル状態しきい値より小さくなく、前記 UE が前記ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズがメッセージサイズしきい値より大きくない場合に、選択されることを特徴とする請求項 33 に記載の方法。

30

【請求項 35】

前記無線チャンネル状態しきい値及び前記メッセージサイズしきい値は、放送されたシステム情報の一部で構成されることを特徴とする請求項 34 に記載の装置。

【請求項 36】

前記受信されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答としてランダムアクセス応答メッセージを伝送する伝送部をさらに含むことを特徴とする請求項 17 に記載の装置。

【請求項 37】

前記ランダムアクセス応答メッセージは、伝送されたランダムアクセスプリアンブルとマッピングされたランダムアクセスプリアンブル識別子、アップリンク同期情報、及び次のアップリンクメッセージ伝送のためのリソース情報のうち、少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 36 に記載の装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動通信システムに関するもので、特にネットワークノードによる端末機または UE (User Equipment) のアップリンクメッセージ伝送に対して効率的に無線リソースを割り当てる方法及び装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service)システムは、ヨーロッパ方式の移動通信システムであるGSM(Global System for Mobile Communications)とGPRS(General Packet Radio Services)に基づき、広帯域符号分割多重接続(Wideband Code Division Multiple Access:以下、“WCDMA”と称する)を使用する第3世代非同期移動通信システムである。UMTS標準化を担当している3GPP(3rd Generation Partnership Project)において、LTE(Long Term Evolution)システムは、UMTSシステムの次世代移動通信システムとして議論が進行中である。本発明は、以下にLTEシステムに関して簡略に説明する。

【 0 0 0 3 】

LTEは、2010年程度を商用化の目標として、最大100Mbps程度の高速データレートでパケットベース通信を実現する技術である。このために、多様な方案が論議されているが、一つはネットワークの構造を簡単にして通信経路に位置するノードの数を減少する方案であり、他の一つは無線プロトコルを最大限無線チャンネルに近接させる方案である。

【 0 0 0 4 】

図1は、本発明が適用される次世代(Evolved)UMTS移動通信システムを示す。

【 0 0 0 5 】

図1を参照すると、次世代UMTS無線アクセスネットワーク(Evolved UMTS Radio Access Network:以下、“E-UTRAN又はE-RAN”と称する)110は、次世代基地局(Evolved Node B:以下、“ENB”と称する)120, 122, 124, 126, 128と、アンカー(anchor)ノード130, 132の構造で単純化される。UE(User Equipment)101または端末機は、E-UTRAN110によってインターネットプロトコル(IP)ネットワークにアクセスされる。

【 0 0 0 6 】

ENB120~128は、UMTSシステムの既存Node Bに対応し、無線チャンネルを通じてUE101に接続される。既存Node Bに比べて、ENB120~128は、より複雑な機能を遂行する。特に、LTEでは、VoIP(Voice over IP)のようなリアルタイムサービスを含むすべてのユーザトラフィックが共有チャンネル(shared channel)を通じてサービスされるため、ENBは、UEの状態情報を集めてスケジューリングを遂行し、無線リソースの管理に関連した機能を制御する。また、無線リソース制御(Radio Resource Control:以下、“RRC”と称する)のような制御プロトコルは、ENB120~128に含まれる。一般に、各ENBは複数のセルを制御する。

【 0 0 0 7 】

最大100Mbpsのデータレートを実現するために、LTEは、20MHz帯域幅で無線接続技術として直交周波数分割多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:OFDM)方式を使用する。さらに、ENBは、UE101のチャンネル状態に従って変調方式とチャンネル符号化率を決定する適応変調符号化(Adaptive Modulation & Coding:以下、“AMC”と称する)を遂行する。

【 0 0 0 8 】

高速ダウンリンクパケットアクセス(High Speed Downlink Packet Access:以下、“HSDPA”と称する)と、高速アップリンクパケットアクセス(High Speed Uplink Packet Access:以下、“HSUPA”と称する)と、向上した専用チャンネル(Enhanced Dedicated Channel:以下、“E-DCH”と称する)サービスを支援する移動通信システムのように、LTEシステムでもUE101とENB120~128との間でHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)が遂行される。また、多様なQoS(Quality of Service)要求がHARQだけでは満足できないため、上位階層の外部(Outer)ARQがUE101とENB120~128との間で遂行することができる。

【 0 0 0 9 】

HARQは、以前に受信されたデータを廃棄せずに、このデータを再伝送されたデータ

10

20

30

40

50

とソフト結合する技術であって、それによって受信成功率が増加する。これは、HSDPA及びEDCHのような高速通信で伝送効率を増加させるために使用される。

【0010】

本発明が適用されるランダムアクセス手順は、RRCアイドルモード又はRRC接続モードのUEが、(初期)アップリンクメッセージ/データ伝送に対してENBとのアップリンクタイミングシンク(Uplink Timing Sync)を合わせ、初期アップリンク送信電力を設定し、及び/または(初期)アップリンクメッセージ/データ伝送に対する無線リソース割り当てを要求するために、UEとネットワークノードとの間の手順として使用される。ここで、RRCアイドルモード及びRRC接続モードの定義に対しては、3GPPのTR25.813 v700標準を参照する。

10

【0011】

簡略に説明すると、RRCアイドルモードは、ENBがUEに対するコンテキスト(context)情報を有しておらず、アンカーノード又は上位ノードがUEのコンテキスト情報を有することで、UEの位置がセル単位でなく、ページング(paging)に対するトラッキング領域(tracking area)単位で管理されるUEの状態と呼ばれる。

【0012】

RRC接続モードは、アンカーノードだけでなくENBがUEのコンテキスト情報を有し、RRC接続がUEとENBとの間で設定され、それによってUEの位置がセル単位で管理できる端末機の状態と呼ばれる。

【0013】

図2は、3GPP LTEシステムにおける従来のランダムアクセス手順を示す。

20

【0014】

図2を参照すると、参照符号210はUEを表し、参照符号211は、UE21が位置したセルを制御するENBを表す。

【0015】

ステップ221は、UE210がランダムアクセス手順をトリガーする(triggering)動作を示す。例えば、RRCアイドルモードUEが、呼(call)を開始するために、アップリンク制御メッセージ伝送を必要とするケースを示すことができる。ここで、アップリンク制御メッセージは、ENB211がUEコンテキスト情報を獲得するようにし、UE210とENB211との間のRRC接続を設定し、アンカーノードにサービス要求を送送する。

30

【0016】

ステップ221で、ランダムアクセス手順がトリガーされると、UE210は、ステップ231で、ENB211と約束された全X個のランダムアクセスプリアンブル(preamble)のうちの一つをランダムに選択する。その後、ステップ241で、UE210は、選択されたランダムアクセスプリアンブルを所定のチャンネル/タイムを通じてENB211に伝送する。

【0017】

ステップ241でランダムアクセスプリアンブルを送送する場合に、UE210は、OLPC(Open Loop Power Control)を適用してUEの初期ランダムアクセスプリアンブル送信電力(transmission power)を設定する。式1は、従来のOLPCを遂行する代表的な方式を示す。

40

【0018】

【数1】

$$P_{TX} = L_{pilot} + I_{BTS} + SIR_{TARGET} \quad (式1)$$

【0019】

式1のパラメータは、次のように定義される。

- P_{TX} : チャンネルDPCHの送信電力レベル[dBm]。

50

- L_{pilot} : ダウンリンクパイロットチャンネルの測定値とシグナリングされたパイロットチャンネルの送信電力を用いて推定された経路損失値[dB]。
- I_{BTS} : ENB(又は基地局送受信システム(BTS))の受信器が経験する干渉レベル[dBm]。
- SIR_{TARGET} : 各端末の伝送品質を維持するためのターゲット信号対干渉比(SIR)[dB]。各UE別にシグナリングされ、あるいはすべてのUEが共通的にシグナリングされる。

【0020】

ステップ241の初期ランダムアクセスプリアンブル伝送の失敗によって、ランダムアクセスプリアンブルが再伝送されると、デルタ(delta)値(以下、パワーランプステップ)は、以前のランダムアクセスプリアンブルの伝送中に設定されたパワーに加算される。このパワーランプステップは、シグナリングされるか、あるいは特定の値として定義される。

10

【0021】

ステップ242で、ENB211は、ステップ241で受信されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答メッセージをUE210に伝送する。この応答メッセージ242は、ステップ231で受信されたランダムアクセスプリアンブルを示すランダムアクセスプリアンブル識別子と、アップリンクタイミングシンクを合わせるためのアップリンクタイミングシンク情報及びUE210の次のアップリンク上位メッセージの伝送(ステップ251)に対する無線リソース割り当て情報などを含む。

20

【0022】

ステップ242でENB211による応答メッセージ伝送は、ENB211が、UE210によってステップ241の伝送に対して決定されるタイミング関係を用いて同期伝送(synchronous transmission)することができる。

【0023】

ステップ242で受信された情報が、UE210によってステップ241で伝送されたランダムアクセスプリアンブルにマッピングされるランダムアクセスプリアンブル識別子(ID)を含んでいると、UE210は、ステップ242の受信された情報に含まれているアップリンクタイミングシンク情報を用いて、アップリンク伝送タイミングを訂正する。ステップ251で、UE210は、割り当てられた無線リソースを用いて該当チャンネル/タイムを通じて該当する上位メッセージを伝送する。

30

【0024】

ステップ251で伝送されたメッセージは、RRCメッセージ又はNAS(Non Access Stratum)メッセージであり得る。また、このメッセージは、RRCメッセージとNASメッセージが結合されたメッセージでもあり得る。ここで、RRCメッセージは、プロトコル終端点(endpoint)としてUEとENBを有するRRCに対するメッセージを示す。そして、NASメッセージは、プロトコル終端点としてUEとアンカーノードを有するUEの移動性(mobility)、サービス(service)、及びセッション(session)のような制御パラメータに対するメッセージを示す。

【0025】

しかしながら、図2のランダムアクセス手順を遂行する3GPP LTEシステムにおいて、ENB211が、ステップ242で上位メッセージの伝送に対する無線リソースをUE210に割り当てる場合に、セル内のすべてのUEがメッセージを伝送できるように保証されたメッセージサイズのみに対してリソース割り当てが遂行可能である。これは、ステップ241で、ENB211がUE210からランダムアクセスプリアンブルを受信する場合に、このランダムアクセスプリアンブルを通じて伝送された情報がランダムIDのみを含むためである。

40

【0026】

言い換えれば、ランダムアクセスプリアンブルは、UE210が同じランダムアクセスプリアンブルを選択して衝突(collision)が発生することを防止するために、他の情報を

50

含まないで、ランダムIDのみを有する。

【0027】

したがって、このランダムアクセスプリアンブルを受信するENB211は、スケジューリングに必要な如何なる情報もランダムアクセスプリアンブルから獲得できないため、UEがセル境界(cell boundary)に位置しても、ENB211は、伝送保証メッセージサイズに対する無線リソースを割り当てることができない。

【0028】

したがって、図2に示した移動通信システムのランダムアクセス手順は、ENB211によってUE210から伝送された次のメッセージをスケジューリングするのに非効率的である。

10

【0029】

また、ENB211がスケジューリングの遂行に支援可能な情報(例えば、ランダムアクセス手順の理由/タイプ情報、ランダムアクセス手順の優先順位情報、及び無線ラジオチャンネル状態情報)をランダムアクセスプリアンブルに含むと、ENB211は、UE210から伝送された次のメッセージのスケジューリングを非常に効率的に遂行することができる。

【0030】

しかしながら、UEとENBとの間でRRC接続を設定しない場合に制限された無線リソースを用いる、UEがセル内のどこでも伝送を保證できるランダムアクセスプリアンブルの数は制限されている。

20

【0031】

制限されたランダムアクセスプリアンブルを通じてすべての情報を伝送するために、衝突確率(collision probability)を低下させるランダムIDの数を減少し、それによってランダムアクセス手順で複数のUEが同一のランダムアクセスプリアンブルを選択する衝突を増加させる問題があった。このような手順で、衝突確率が任意のレベル以上増加すると、致命的な問題を引き起こす。

【0032】

したがって、現在移動通信システムは、上記した問題点を解決するための効率的なランダムアクセス手順が必要である。

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0033】

したがって、本発明は上記従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ランダムアクセス手順で効率的なランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて、ランダムアクセスプリアンブルを受信した後に、ネットワークノードによってUEのアップリンクメッセージを伝送するために無線リソースを効率的に割り当てることができる方法及び装置を提供することにある。

【0034】

また、本発明の目的は、移動通信システムで効率的なランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて、UEがネットワークノードに効率的なランダムアクセスプリアンブルを伝送し、割り当てられた無線リソースを受信する方法及び装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0035】

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、移動通信システムにおけるランダムアクセス手順を用いるランダムアクセスプリアンブルの伝送方法であって、ランダムアクセス手順のトリガー時に、無線チャンネル状態が無線チャンネル状態しきい値より大きく、端末機(User Equipment: UE)は、ランダムアクセスプリアンブルの伝送後に伝送するメッセージサイズが最小メッセージサイズより大きいか否かによって、UEと基地局(Evolved Node B: ENB)との間で予め定められたランダムアクセスプリアンブルセットのうちの一つを選択するステップと、選択されたランダムアクセスプリアンブル

50

セットからランダムにランダムアクセスプリアンブルを選択するステップと、選択されたランダムアクセスプリアンブルをランダムアクセスチャンネルを介してE N Bに伝送するステップとを有することを特徴とする。

【0036】

本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるランダムアクセス手順を用いる無線リソース割り当て方法であって、UEからランダムアクセスチャンネルを受信してランダムアクセスプリアンブルを抽出するステップと、抽出されたランダムアクセスプリアンブルがUEとE N Bとの間で予め定められたランダムアクセスプリアンブルセットのうち、どのセットに属しているかを判定するステップと、判定されたランダムアクセスプリアンブルセットに従って無線リソースを割り当てるステップとを有することを特徴とする。

10

【0037】

また、本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるランダムアクセス手順を用いるランダムアクセスプリアンブル伝送装置であって、ランダムアクセス手順がトリガーされる際に、UEがランダムアクセスプリアンブル伝送後に伝送するメッセージサイズを判定し、判定されたメッセージサイズが最小メッセージサイズより大きいか否かを判定するメッセージサイズ判断部と、無線チャンネル状態が無線チャンネル状態しきい値より大きいか否かによって無線チャンネル状態を判定する無線チャンネル状態判断部と、メッセージサイズ判断部と無線チャンネル状態判断部とによる決定に従って、UEとE N Bとの間で予め定められたランダムアクセスプリアンブルセットのうちの一つを選択するランダムアクセスプリアンブルセット選択部と、選択されたランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択するランダムアクセスプリアンブル選択部と、ランダムアクセスプリアンブル選択部によって選択されたランダムアクセスプリアンブルをランダムアクセスチャンネルを介してE N Bに伝送する送信部とを含むことを特徴とする。

20

【0038】

さらに、本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるランダムアクセス手順を用いて無線リソースを割り当てる基地局装置であって、UEからランダムアクセスチャンネルを受信する受信部と、ランダムアクセスチャンネルからランダムアクセスプリアンブルを抽出するランダムアクセスプリアンブル抽出部と、抽出されたランダムアクセスプリアンブルが、UEとE N Bとの間で予め定められたランダムアクセスプリアンブルセットのうちどのセットに属しているかを判定するランダムアクセスプリアンブルセット判断部と、判定されたランダムアクセスプリアンブルセットによって無線リソースを割り当てるスケジューラとを含むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0039】

本発明は、次世代移動通信システムにおける端末機の無線チャンネル状態を考慮して端末機によって伝送可能なメッセージサイズを保証する無線リソースを割り当てる方法及び装置を提供する。

【0040】

本発明によれば、端末機は、無線チャンネル状態及びメッセージサイズを考慮して区別されるセットからランダムアクセスプリアンブルを選択することができる。すなわち、端末機は、相互の衝突を保証するランダムアクセスプリアンブルを選択して伝送し、それによって、ランダムアクセス手順を遂行する端末機と上位ネットワークノードとの間の信頼性を保証するための手順を遂行する効果を有する。

40

【0041】

また、本発明では、ネットワークノードが端末機の無線チャンネル状態を十分に考慮して無線リソースを割り当て、それによって限定された無線リソースを効率的に増加させる効果を有する。

【0042】

50

したがって、本発明は、移動通信システムで効率的なランダムアクセス手順を提供して端末機のアップリンク伝送に対して効率的な無線リソースを割り当てる効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明が適用される3GPP LTEシステムの構成を示す図である。

【図2】3GPP LTEシステムにおける従来のランダムアクセス手順を示す図である。

【図3】本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて獲得されたランダムアクセス手順を示す図である。

【図4】本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいてUEの動作を示すフローチャートである。

10

【図5】本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいてENBの動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明によるUEの装置を示すブロック構成図である。

【図7】本発明によるENB装置を示すブロック構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0045】

下記の説明において、本発明に関連した公知の機能または構成に関する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断された場合に、その詳細な説明を省略する。

20

【0046】

ここで、本発明は、3GPP UMTSシステムから進化した3GPP LTEシステムを参照して説明するが、一例として、本発明は、別途の変更なしに、ENBスケジューリングが適用されるすべての移動通信システムに適用することができる。

【0047】

また、本発明は、別途の変更なしに、ランダムアクセス手順が適用される通信システムに適用可能である。また、本発明はアップリンクサービスを支援するシステムに適用可能である。

【0048】

30

本発明は、ランダムアクセス手順で効率的なランダムアクセスプリアンブル設計を通じてネットワークノードがランダムアクセスプリアンブルを受信すると、UEからのアップリンクメッセージを伝送するように効率的に無線リソースを割り当てることのできる方式を提供する。

【0049】

したがって、本発明は、UEが良好な無線チャンネル状態で、ランダムアクセスプリアンブルの伝送及びその応答の受信後に伝送するメッセージサイズが所定の最小(minimum)メッセージサイズより大きい場合に、ランダムアクセス手順でUEが選択するランダムアクセスプリアンブルセットを別途に定義する。その他の場合、すなわち端末機が良好な無線チャンネル状態でなく、あるいはランダムアクセスプリアンブルの伝送及びその応答の受信後に伝送するメッセージサイズが定義された最小メッセージサイズ以下である場合に、本発明は、ランダムアクセス手順でUEが選択するランダムアクセスプリアンブルセットを別途に定義する。

40

【0050】

また、UEが良好な無線チャンネル状態にあり、伝送メッセージサイズが定義された最小メッセージサイズより大きい場合に、UEは、該当ランダムアクセスプリアンブルセットを用いてネットワークノードに情報を提供し、それによってネットワークノードは、ランダムアクセスプリアンブルに対する応答メッセージを通じて定義された最小メッセージサイズより大きいメッセージを伝送するように無線リソースを割り当てることのできる。

【0051】

50

さらに、UEが良好な無線チャンネル状態でなく、あるいはランダムアクセスプリアンプルの伝送とその応答の受信後に伝送するメッセージサイズが定義された最小メッセージ以下である場合に、UEは、該当するランダムアクセスプリアンプルセットを用いてネットワークノードにその情報を提供し、それによってネットワークノードは、ランダムアクセスプリアンプルに対する応答メッセージを通じて定義された最小メッセージサイズに該当するメッセージのみを伝送するように無線リソースを割り当てることができる。

【0052】

したがって、本発明は、ランダムアクセスプリアンプル設計に最小限の追加情報を含めることによって、ENBがUEから伝送される次のメッセージに対するスケジューリングを効率的に遂行可能にする方式を提供する。

10

【0053】

本発明によれば、追加情報は、UEがしきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、そして次に伝送するメッセージサイズが、セル境界にUEが位置しても伝送保証される(transmission-guaranteed)最小メッセージサイズZより大きい場合を示す。

【0054】

すなわち、UEとENBとの約束された全X個のランダムアクセスプリアンプルは、2個のセットに分けられる。任意の一つのセットAは、UEがしきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、伝送する次のメッセージサイズが最小メッセージサイズZより大きい場合を示すように定義する。他のセットBは、上記条件を満たさない場合に使用するように定義する。

20

【0055】

その結果、セットAに該当するランダムアクセスプリアンプルを受信すると、ENBは、UEの次のメッセージ伝送をスケジューリングする場合にサイズZより大きいメッセージ伝送に対する無線リソースを割り当てることができる。しかしながら、セットBに該当するランダムアクセスプリアンプルを受信すると、ENBは、UEの次のメッセージ伝送をスケジューリングする場合にサイズZのメッセージ伝送に対する無線リソースを割り当てることができる。

【0056】

良好な無線チャンネル状態を判定するために使用されるしきい値Y又はセル境界でも伝送が保証されるメッセージサイズZは、セルに関係なく一つの値として決定され、ハードコーディング(hard-coding)され、あるいはセルによってブロードキャストされるシステム情報を通じてシグナリングされる。

30

【0057】

ここで、上記説明において無線チャンネル状態がしきい値より大きいと決定されることは、特定のしきい値に関連した条件より良好な無線チャンネル状態を示すことに留意する。

【0058】

表1A及び表1Bは、ランダムアクセスプリアンプルの全個数 $X = 64$ であると仮定する場合に、本発明で提案されたランダムアクセスプリアンプル設計の一例を示す。表1A及び表1Bでは、セットAとセットBが、割り当てられたランダムアクセスプリアンプルの個数 $X/2$ と同一であることを一例としたが、セットAとセットBが割り当てられたランダムアクセスプリアンプルの個数と異なることもできる。

40

【0059】

【表 1 A】

表 1 A

セット	ランダム ID	ランダムアクセラプリアンブル番号
セット A	0	Random access preamble #0
	1	Random access preamble #1
	2	Random access preamble #2
	3	Random access preamble #3
	4	Random access preamble #4
	5	Random access preamble #5
	6	Random access preamble #6
	7	Random access preamble #7
	8	Random access preamble #8
	9	Random access preamble #9
	10	Random access preamble #10
	11	Random access preamble #11
	12	Random access preamble #12
	13	Random access preamble #13
	14	Random access preamble #14
	15	Random access preamble #15
	16	Random access preamble #16
	17	Random access preamble #17
	18	Random access preamble #18
	19	Random access preamble #19
	20	Random access preamble #20
	21	Random access preamble #21
	22	Random access preamble #22
	23	Random access preamble #23
	24	Random access preamble #24
	25	Random access preamble #25
	26	Random access preamble #26
	27	Random access preamble #27
	28	Random access preamble #28
	29	Random access preamble #29
	30	Random access preamble #30
	31	Random access preamble #31

10

20

30

【表 1 B】

表 1 B

セット	ランダム ID	ランダムアクセスポリアンブル番号
セット B	0	Random access preamble #32
	1	Random access preamble #33
	2	Random access preamble #34
	3	Random access preamble #35
	4	Random access preamble #36
	5	Random access preamble #37
	6	Random access preamble #38
	7	Random access preamble #39
	8	Random access preamble #40
	9	Random access preamble #41
	10	Random access preamble #42
	11	Random access preamble #43
	12	Random access preamble #44
	13	Random access preamble #45
	14	Random access preamble #46
	15	Random access preamble #47
	16	Random access preamble #48
	17	Random access preamble #49
	18	Random access preamble #50
	19	Random access preamble #51
	20	Random access preamble #52
	21	Random access preamble #53
	22	Random access preamble #54
	23	Random access preamble #55
	24	Random access preamble #56
	25	Random access preamble #57
	26	Random access preamble #58
	27	Random access preamble #59
	28	Random access preamble #60
	29	Random access preamble #61
	30	Random access preamble #62
	31	Random access preamble #63

10

20

30

【 0 0 6 0 】

ここでは示していないが、本発明は、下記のように拡張することができる。例えば、ランダム ID を除いて 2 ビットの他の情報がランダムアクセスプリアンブルに含まれると、ランダムアクセスプリアンブルは、次のセット A - D のように設計することができる。

40

-ランダムアクセスプリアンブルセット A : このセットは、無線チャンネル状態がしきい値 Y_1 より大きく、UE の次に伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送可能な最小サイズ Z_1 より大きく、特定サイズ Z_2 以下であると決定された場合に使用される。

-ランダムアクセスプリアンブルセット B : このセットは、無線チャンネル状態がしきい値 Y_2 より大きく、UE の次に伝送するメッセージサイズがランダムアクセスプリアンブル # A に制限された特定サイズ Z_2 より大きく、特定サイズ Z_3 以下であると決定された場合に使用される。

-ランダムアクセスプリアンブルセット C : このセットは、無線チャンネル状態がしきい値 Y_3 より大きく、UE の次に伝送するメッセージサイズがランダムアクセスプリアンブル # B に制限された特定サイズ Z_3 より大きく、特定サイズ Z_4 以下であると決定され

50

た場合に使用される。

-ランダムアクセスプリアンブルセットD：このセットは、無線チャンネル状態がしきい値 Y_4 より大きく、UEの次に伝送するメッセージサイズがランダムアクセスプリアンブル#Bに制限された特定サイズ Z_4 より大きいと決定された場合に使用される。

【0061】

図3は、本発明で提案されるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて獲得されたランダムアクセス手順の一例を示す。参照符号310はUEを表し、参照符号311は、UE310に位置したセルを制御及び管理するENBを表す。

【0062】

図3を参照すると、ステップ321は、UE310がランダムアクセス手順をトリガーする動作を示す。例えば、これは、RRCアイドルモードのUEが呼(call)を始めるために、アップリンク制御メッセージ伝送を必要とする場合を示す。

【0063】

ステップ323は、セル内でランダムアクセス手順関連の制御パラメータ(parameter)がシステム情報としてブロードキャストされる動作を示す。このランダムアクセス手順関連の制御パラメータは、ランダムアクセス手順を遂行するために使用される無線リソース割り当て情報、無線チャンネル状態しきい値 Y 、送信電力(transmission power)のような情報を含むことができる。

【0064】

ランダムアクセス手順を遂行するために使用される無線リソース割り当て情報は、ランダムアクセス手順でUE310がランダムアクセスプリアンブルを伝送するタイム/周波数無線リソースを示す。この無線チャンネル状態しきい値 Y は、ステップ331で、UE310が良好な無線チャンネル状態にあるか否かを判定する場合に使用される基準である。送信電力は、UE310が無線チャンネル状態を判定する場合に使用される値である。

【0065】

特に、送信電力は、無線チャンネル状態で経路損失を計算する場合に使用される値であって、この経路損失は、下記の式2のように計算することができる。

【0066】

【数2】

$$\text{経路損失} = \text{送信電力} - \text{受信電力} \quad (\text{式2})$$

【0067】

ここで、経路損失は、伝播損失(propagation loss)、シャドローイング(shadowing)、低速フェージング、アンテナパターンのようなパラメータによって決定される長い区間(term)で獲得された値であり、ダウンリンクとアップリンクが類似した値を示すため、経路損失情報はアップリンクチャンネル状態を推定するために使用することができる。

【0068】

図3では、ステップ323がステップ321以後に遂行されることを示しているが、UE310は、ステップ321で、ランダムアクセス手順がトリガーされる前に、既に以前のシステム情報を通じて最新のランダムアクセス手順関連パラメータを獲得した場合には、ステップ321で、ランダムアクセス手順のトリガー直後に次のステップ331を遂行することができる。これは、ランダムアクセス手順関連パラメータを含むシステム情報がセル内で周期的に伝送されるためである。したがって、UE310がステップ321以前に既に最新ランダムアクセス手順関連パラメータを獲得した場合には、ステップ323でシステム情報の受信が省略できる。

【0069】

ステップ331で、システム情報を通じてランダムアクセス手順関連パラメータを受信すると、UE310は、パラメータに基づいて、しきい値 Y より大きい無線チャンネル状態にあり、伝送するメッセージサイズがセル境界で伝送保証される最小メッセージサイズ Z より大きいか否かを判定する。

10

20

30

40

50

【0070】

無線チャンネル状態は、2種類の方法によって決定することができる。第1の方法で、UEは、ダウンリンクパイロットを測定して受信されたSNR(Signal to Noise Ratio)を示すチャンネル品質情報(CQI)を使用する。第2の方法では、UE310は、チャンネル品質情報よりは式2に定義された経路損失情報を使用する。

【0071】

ここで、チャンネル品質情報は、高速フェージングを考慮して獲得された値を示し、高速フェージングはダウンリンク及びアップリンクで独立的に発生するため、アップリンクチャンネル状態を推定し、初期アップリンクメッセージの伝送に対するスケジューリングを遂行するために使用されるのに適合しないこともある。したがって、経路損失情報がチャンネル品質情報の代わりに使用される。一般に、経路損失は、ダウンリンクとアップリンク共にある程度類似しているため、チャンネル品質情報に比べて、アップリンクチャンネル状態を推定し、初期アップリンクメッセージの伝送に対してスケジューリングを遂行するのに適切である。すなわち、チャンネル品質情報と経路損失は、アップリンクチャンネル状態を推定するために使用されるパラメータとして相互に代替可能であり、状況またはシステム設計者の選択に基づいて選択することができる。

10

【0072】

本発明は、この経路損失情報をしきい値Yと比較する方法を使用する一例について説明したが、チャンネル品質情報をしきい値Yと比較する方法も排除していない。

【0073】

したがって、ステップ331で、UE310は、ステップ323で受信された送信電力と、設定区間を測定したダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて式2によって経路損失を決定する。その後、UE310は、獲得した経路損失値とステップ323で受信された無線チャンネル状態のしきい値Yとを比較する。経路損失がしきい値Y以下であると、UE30が、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあると判定する。これは、経路損失とUE310が良好な無線チャンネル状態にあるか否かに対する判定と反比例関係を有するためである。

20

【0074】

しかしながら、第2の方法によってチャンネル品質情報が使用されると、チャンネル品質情報値は、UEが良好な無線チャンネル状態にあるか否かに対する判定と比例関係を有する。したがって、UE310は、ステップ331で、一定区間で測定されたダウンリンクパイロットチャンネルに対して受信されたSNRを決定する。その後、UE310は、ステップ323で、これを受信された無線チャンネル状態しきい値Yと比較する。チャンネル品質情報がしきい値Yより大きいかまたは等しいと、UE310は、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあると判定する。

30

【0075】

さらに、ステップ331で、UE310は、伝送するメッセージサイズがセル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズZより大きいかを判定する。ここで、最小メッセージサイズZをチェックするとき、最小メッセージサイズは一つの標準値に設定され、あるいはステップ323のシステム情報を通じてセルごとに異なる値がシグナリングすることができる。

40

【0076】

その結果、UE310は、ステップ331で、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、UEがアップリンクを通じて伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送が保証される最小メッセージサイズより大きいと判定されると、ステップ332に進行する。

【0077】

ステップ332で、UE310は、上記条件にマッピングされるランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択する。しかしながら、ステップ331の条件を満足させないと、UE310は、本発明によって別々に

50

定義される他のランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択する。

【0078】

例えば、表1A及び表1Bに示すランダムアクセスプリアンブル設計を仮定すれば、ステップ331の条件のように、UE310は、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、上位メッセージを通じて伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送が保証される最小メッセージサイズより大きいと、端末機310は、ランダムアクセスプリアンブルセットAのランダムアクセスプリアンブル#0～#31のうちの一つをランダムに選択する。

【0079】

しかしながら、ステップ331の条件を満足させないと、UE310は、ランダムアクセスプリアンブルセットBのランダムアクセスプリアンブル#32～#63のうちの一つをランダムに選択する。

【0080】

UE310は、ステップ341で、ステップ332で選択されたランダムアクセスプリアンブルをENB311に伝送する。ステップ342で、ENB311は、受信されたランダムアクセスプリアンブルがどの条件を満たすかを判定する。すなわち、ENB311は、受信されたランダムアクセスプリアンブルがどのセットに該当するかを判定し、それによってUE310の状態情報(例えば、無線チャンネル状態)を考慮してUE310がアップリンクを通じて上位メッセージを伝送する無線リソースを割り当てる。

【0081】

例えば、ステップ341で受信されたランダムアクセスプリアンブルがセットAのランダムアクセスプリアンブル#0～#31のうちの一つであると、ENB311は、ステップ342で、UE310がセル境界で伝送保証される最小メッセージサイズより大きいサイズのメッセージを伝送するように、メッセージ伝送に対する無線リソースを割り当てることができる。

【0082】

しかしながら、ステップ341で受信されたランダムアクセスプリアンブルがセットBのランダムアクセスプリアンブル#32～#63のうちの一つであると、ENB311は、ステップ342で、UE310がセル境界で伝送保証される最小メッセージサイズと等しいサイズのメッセージを伝送するように、メッセージ伝送に対する無線リソースを割り当てることができる。

【0083】

ステップ343で、ENB311は、ステップ341で受信されたランダムアクセスプリアンブルに対する応答メッセージをUE310に伝送する。この応答メッセージは、受信されたランダムアクセスプリアンブルのような情報を示すランダムアクセスプリアンブル識別子、アップリンクタイミングシンクを合わせるアップリンクタイミングシンク情報、及び次のアップリンク上位メッセージ伝送に対する無線リソース情報を含む。

【0084】

ステップ343の応答メッセージ伝送は、ステップ341のランダムアクセスプリアンブル伝送に対して設定されたタイミング関係で同期を合わせることができる。すなわち、UE310は、ステップ343で受信された情報がこのUE310によってステップ341で伝送されたランダムアクセスプリアンブルにマッピングされるランダムアクセスプリアンブル識別子を含むと判定された場合、ステップ343で、受信された情報に含まれたアップリンクタイミングシンク情報を用いてアップリンク伝送タイミングを補正する。

【0085】

ステップ351で、UE310は、ステップ343で割り当てられた無線リソースを用いて該当チャンネル/タイムで該当上位メッセージを伝送する。ここで、ステップ351で伝送されたメッセージは、RRCメッセージであるかそれともNASメッセージであってもよい。また、このメッセージは、RRCメッセージとNASメッセージが結合された

10

20

30

40

50

メッセージであってもよい。RRCメッセージは、UEとENBをプロトコル終端点として有する無線リソース制御(RRC)に対するメッセージを示す。NASメッセージは、UEとアンカーノードをプロトコル終端点として有するUEの移動性、サービス、及びセッションのようなパラメータを制御するメッセージを示す。

【0086】

その上、ENB311は、ステップ323で、無線チャンネル状態しきい値Yの代わりにENBアンテナでの干渉レベルをブロードキャストすることができる。これは、第3の方法として定義できる。

【0087】

その後、ステップ331で、最大送信電力(Maximum UE transmission power)が、受信されたENBアンテナでの干渉情報(Interference at ENB)と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算されるデシベル[dB]で測定された経路損失(Path Loss)と、アルファ(Alpha)との和(sum)より大きいか又は等しいと、UE310は、良好な無線チャンネル状態にあると判定する。このために、下記の式3を参照する。ここで、アルファは、一つの標準値に固定され、あるいはステップ323でブロードキャストされるシステム情報に含まれて伝送することができる。

【0088】

しかしながら、ステップ331で、UE310の最大送信電力が、受信されたENBアンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和以下であると、UE310は、良好な無線チャンネル状態でないとして判定する。また、UE310の最大送信電力が、受信されたENBアンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和より大きいか又は等しいと、UE310は、良好な無線チャンネル状態にあると判定する。

【0089】

しかしながら、UE310の最大送信電力が、受信されたENBアンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和より小さいと、UE310は、良好な無線チャンネル状態でないとして判定することもできる。また、UE310の最大送信電力が、受信されたENBアンテナでの干渉情報と、送信電力、及びダウンリンクパイロットチャンネルに対する受信電力を用いて計算された経路損失と、アルファとの和より大きいか又は等しいと、UE310は、良好な無線チャンネル状態にあると判定することもできる。

【0090】

【数3】

1. $\text{Maximum UE Transmission Power} \geq \text{Interference at ENB} + \text{Path_Loss} + \text{Alpha [dB]}$: UEは良い無線チャンネル状態にある。
2. $\text{Maximum UE Transmission Power} \leq \text{Interference at ENB} + \text{Path_Loss} + \text{Alpha [dB]}$: UEは良い無線チャンネル状態でない。

(式3)

【0091】

式3に示すように、UE310は、セル内でブロードキャストされるランダムアクセス手順関連パラメータに基づいて自分の無線チャンネル状態をチェックし、その無線チャンネル状態と、次のアップリンク上位メッセージ伝送に必要な最小サイズを考慮して、ランダムアクセスプリアンブル選択条件であるセットA又はセットBからランダムアクセスプリアンブルを区別して選択する。

【0092】

ENB311は、UE310から受信されたランダムアクセスプリアンブルが区別され

10

20

30

40

50

るセットA又はセットBから伝送されるか否かを判定し、それによって効率的に無線リソースを割り当てる。

【0093】

図4は、本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて区別されるセットからランダムアクセスプリアンブルを選択するUEの動作を示す。

【0094】

図4を参照すると、ステップ410でランダムアクセス手順がトリガーされると、UEは、ステップ411で、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、次に伝送するメッセージサイズがセル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズZより大きいかをチェックする。ステップ411で、UEは、図3で説明した方法で、しきい値より大きい無線チャンネル状態にあるかを判定できる。

10

【0095】

UEが、ステップ421で、ステップ411の条件を満足すると判定した場合、すなわち、UEがしきい値より大きい無線チャンネル状態にあり、次に伝送するメッセージサイズがセル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズZより大きいと、UEはステップ431に進行する。

【0096】

ステップ431で、UEは、無線チャンネル状態を保証するステップ411の条件が満たされた場合に使用されるランダムアクセスプリアンブルセットを選択する。例えば、UEは、表1A及び表1BのランダムアクセスプリアンブルセットAを選択する。しかしながら、UEが、ステップ411の条件を満たしていないと判定した場合、ステップ432に進行し、無線チャンネル状態を保証するランダムアクセスプリアンブルセットから区別される他のランダムアクセスプリアンブルセットを選択する。一例として、UEは、表1A及び表1BのランダムアクセスプリアンブルセットBを選択する。

20

【0097】

ステップ441で、UEは、ステップ431又は432で区別して選択されたランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択する。以後、ステップ451で、UEは、ランダムアクセス手順のために割り当てられたタイム/周波数の無線リソースを用いてアップリンクを通じて選択されたランダムアクセスプリアンブルをENB(又はネットワークノード)に伝送する。

30

【0098】

図5は、本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいた無線リソースを割り当てるENBの動作を示す。

【0099】

図5を参照すると、ステップ510で、ENBは、ランダムアクセス手順に対して割り当てられたチャンネルを介してUEからランダムアクセスプリアンブルを受信する。ステップ511で、ENBは、受信されたランダムアクセスプリアンブルの抽出によって、ランダムアクセスプリアンブルがどのランダムアクセスプリアンブルセットに含まれているかを判定する。

40

【0100】

ステップ511で判定されたランダムアクセスプリアンブルセットが、UEが良好な無線チャンネル状態にあり、次に伝送するメッセージサイズがセル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズより大きい場合に使用されるプリアンブルセットに含まれていると判定された場合(ステップ521で“YES”)、ENBは、ステップ531に進行する。

【0101】

ステップ531で、ENBは、UEが次に伝送するメッセージに対して、セル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズより大きいメッセージを伝送することができる無線リソースを割り当てる。

【0102】

しかしながら、ENBが、ステップ511で判定されたランダムアクセスプリアンブル

50

セットがステップ521の条件に該当するプリアンブルセットから区別される他のプリアンブルセットに該当すると判定した場合(ステップ521で“NO”)、ENBはステップ532に進行する。

【0103】

ステップ532で、ENBは、UEが次に伝送するメッセージに対して、セル境界で伝送が保証される最小メッセージサイズと等しいメッセージを伝送することができる無線リソースを割り当てる。

【0104】

ステップ541で、ENBは、ランダムアクセスプリアンブルに対する応答メッセージと共に、ステップ531または532で無線リソースが割り当てられたUEが、次に伝送するメッセージに対して無線リソース情報を伝送する。

10

【0105】

図6は、本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて区別されるセットからランダムアクセスプリアンブルを選択する端末機の装置を示すブロック構成図である。

【0106】

図6を参照すると、UEは、無線チャンネル状態判断部611、メッセージサイズ判断部612、ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621、ランダムアクセスプリアンブル選択部631、及び送受信部641を含む。

【0107】

無線チャンネル状態判断部611は、UEの無線チャンネル状態がしきい値Yより大きいかなかを判定する。図3に示したように、無線チャンネル状態判断部611は、チャンネル品質情報(CQI)、経路損失、及びENBアンテナでの干渉レベルのような情報によって無線チャンネル状態を判断する。

20

【0108】

メッセージサイズ判断部612は、UEがアップリンクを通じて次に伝送するメッセージのサイズを判定する。メッセージサイズ判断部612は、メッセージサイズがセル境界でも伝送が保証される最小メッセージサイズより大きいかな又は小さいかを判定する。

【0109】

ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621は、無線チャンネル状態判断部611とメッセージサイズ判断部612による決定に従って、UEが使用するランダムアクセスプリアンブルセットを選択する。ランダムアクセスプリアンブルセットは、無線チャンネル状態がしきい値Yより大きく、UEが次に伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送可能な最小メッセージサイズより大きい場合に使用される一つのセットと、上記条件が満たされないときに使用される他のセットに分けられる。すなわち、ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621は、提供される無線チャンネル状態情報と、次のアップリンク上位メッセージ伝送に必要なメッセージサイズ情報とを考慮して区別されるランダムアクセスプリアンブルセットであるセットAとセットBのうちの一個を選択する。

30

【0110】

例えば、UEは、しきい値Yより大きい無線チャンネル状態にあり、上位メッセージを通じて伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送が保証される最小メッセージサイズより大きいと、ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621は、ランダムアクセスプリアンブルセットAを選択する。しかしながら、上記条件を満たしていないと、ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621は、ランダムアクセスプリアンブルセットAから区別されるランダムアクセスプリアンブルセットBを選択する。

40

【0111】

ランダムアクセスプリアンブル選択部631は、ランダムアクセスプリアンブルセット選択部621によって選択されたランダムアクセスプリアンブルセットから一つのランダムアクセスプリアンブルをランダムに選択する。

【0112】

50

送受信部 6 4 1 は、ランダムアクセスプリアンブル選択部 6 3 1 によって選択されたランダムアクセスプリアンブルを割り当てられたタイム/周波数無線リソースを用いて E N B に伝送する。

【 0 1 1 3 】

図 7 は、本発明によるランダムアクセスプリアンブル設計に基づいて無線リソースを割り当てる E N B 装置を示すブロック構成図である。

【 0 1 1 4 】

図 7 を参照すると、E N B は、送受信部 7 1 1、ランダムアクセスプリアンブル抽出部 7 2 1、ランダムアクセスプリアンブルセット判断部 7 3 1、スケジューラ 7 4 1、及びランダムアクセスプリアンブル応答メッセージ生成部 7 5 1 を含む。

10

【 0 1 1 5 】

送受信部 7 1 1 は、U E からランダムアクセスチャンネルを受信する。

【 0 1 1 6 】

ランダムアクセスプリアンブル抽出部 7 2 1 は、受信されたランダムアクセスチャンネルを用いて U E によって伝送されたランダムアクセスプリアンブルを抽出する。

【 0 1 1 7 】

ランダムアクセスプリアンブルセット判断部 7 3 1 は、ランダムアクセスプリアンブル抽出部 7 2 1 によって解析されたランダムアクセスプリアンブルがどのランダムアクセスプリアンブルセットに該当するかを判定する。この獲得されたランダムアクセスプリアンブルセットの結果は、スケジューラ 7 4 1 に伝達される。

20

【 0 1 1 8 】

スケジューラ 7 4 1 は、獲得されたランダムアクセスプリアンブルセットによって U E の無線チャンネル状態を判定する。したがって、スケジューラ 7 4 1 は、U E の次に伝送するメッセージに対して無線リソースを割り当てる場合に、この無線チャンネル状態を考慮して無線リソース割り当てを決定する。

【 0 1 1 9 】

ランダムアクセスプリアンブル応答メッセージ生成部 7 5 1 は、スケジューラ 7 4 1 によって割り当てられた無線リソース情報をランダムアクセスプリアンブル応答メッセージと共に送受信部 7 1 1 を通じて U E に伝送する。ランダムアクセスプリアンブルセット判断部 7 3 1 によって判定されたランダムアクセスプリアンブルセットが、U E の無線チャンネル状態がしきい値 Y より大きく、次に伝送するメッセージサイズがセル境界でも伝送可能な最小メッセージサイズより大きい場合に使用されるセットであると、スケジューラ 7 4 1 は、U E が次に伝送するメッセージに対して、最小メッセージサイズより大きいメッセージに対する無線リソースを割り当てる。

30

【 0 1 2 0 】

しかしながら、ランダムアクセスプリアンブルセット判断部 7 3 1 によってチェックされたランダムアクセスプリアンブルセットが、上記条件を満たしていない他のランダムアクセスプリアンブルに属すると判定された場合、スケジューラ 7 4 1 は、U E の次に伝送するメッセージに対して、最小メッセージサイズに該当する無線リソースを割り当てる。

【 0 1 2 1 】

40

以上、本発明の詳細な説明においては具体的な実施形態に関して説明したが、特許請求の範囲を外れない限り、様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。したがって、本発明の範囲は、前述の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載及びこれと均等なものに基づいて定められるべきである。

【符号の説明】

【 0 1 2 2 】

3 1 0 U E

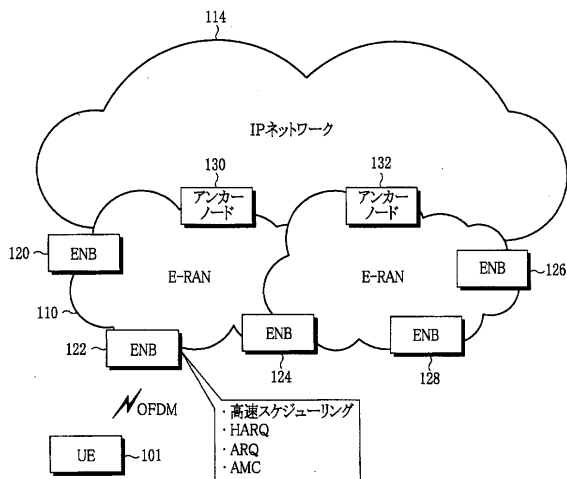
3 1 1 E N B

6 1 1 無線チャンネル状態判断部

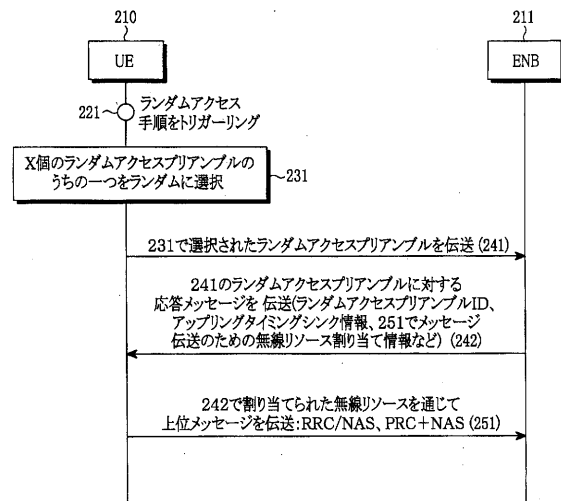
50

- 6 1 2 メッセージサイズ判断部
- 6 2 1 ランダムアクセスプリアンブルセット選択部
- 6 3 1 ランダムアクセスプリアンブル選択部
- 6 4 1 , 7 1 1 送受信部
- 7 2 1 ランダムアクセスプリアンブル抽出部
- 7 3 1 ランダムアクセスプリアンブルセット判断部
- 7 4 1 スケジューラ
- 7 5 1 ランダムアクセスプリアンブル応答メッセージ生成部

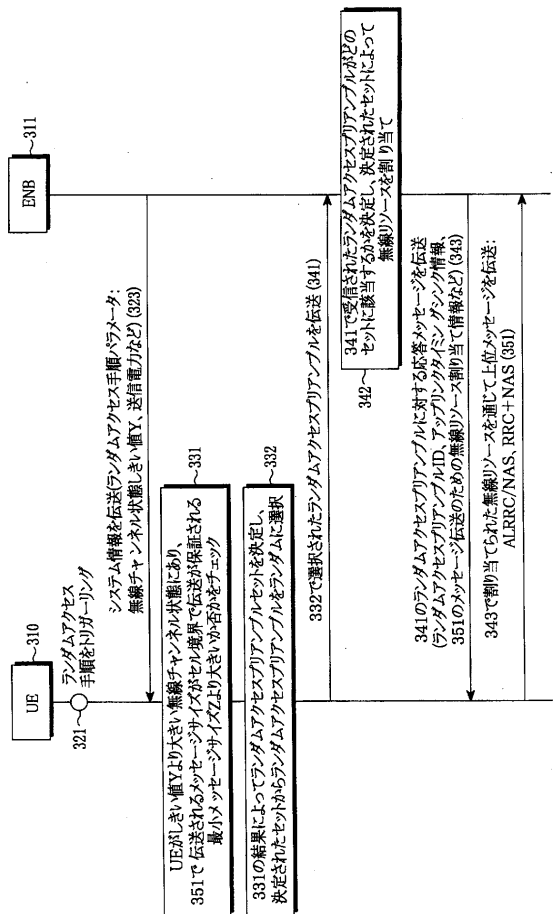
【図1】



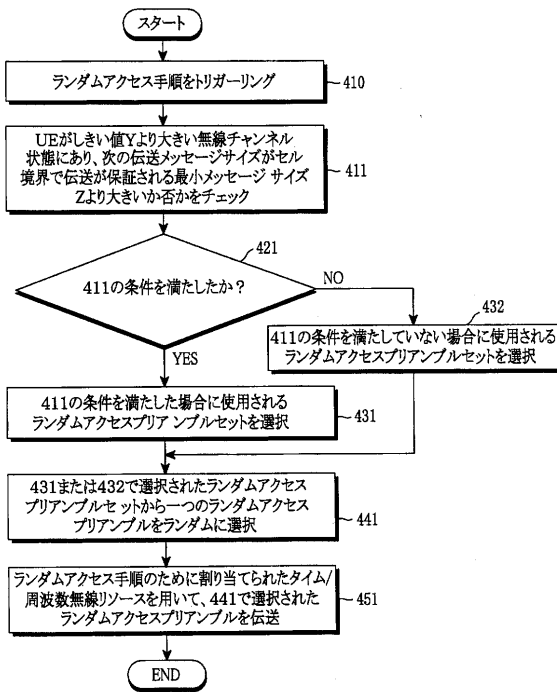
【図2】



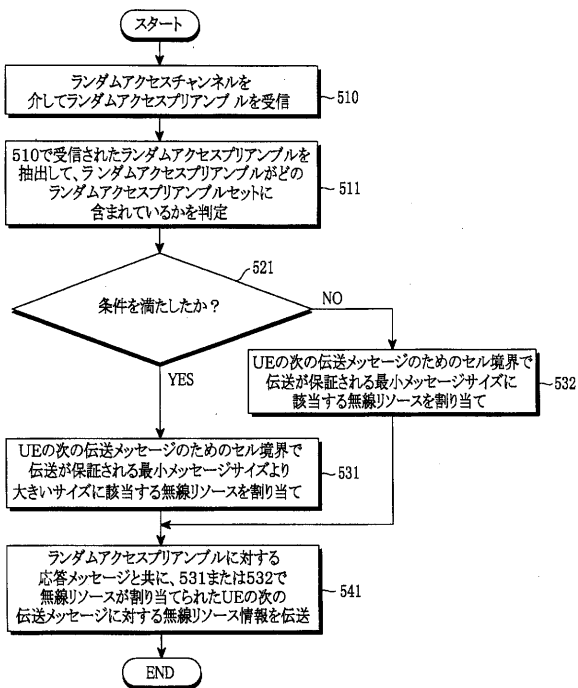
【図3】



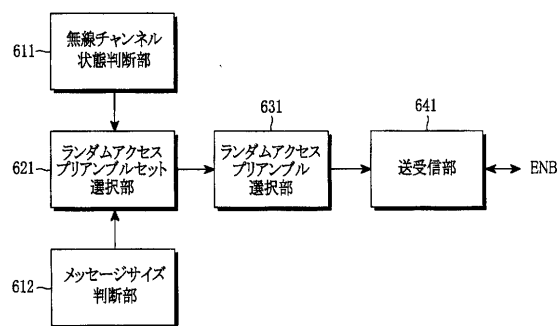
【図4】



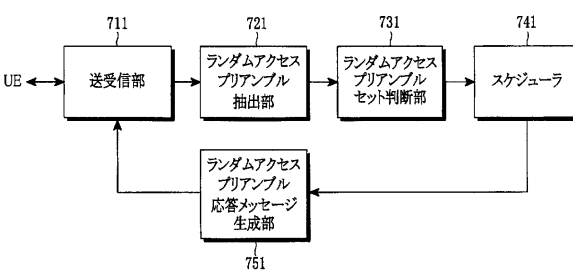
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (72)発明者 キョン - イン・ジョン
大韓民国・キョンギ - ド・ 4 4 5 - 9 7 2 ・ワソン - シ・テアン - エウプ・ジサン - リ・デウー・
ブルジオ・アパート・# 1 1 2 - 1 3 0 2
- (72)発明者 ヒムケ・ヴァン・デール・ヴェルデ
イギリス・ステインズ・ミドルセックス・TW18・4QE・コミュニケーション・ハウス・サウス・ストリート・(番地なし)・サムスン・エレクトロニクス・リサーチ・インスティテュート
- (72)発明者 ゲルト・ヤン・ヴァン・リーシャウト
イギリス・ステインズ・ミドルセックス・TW18・4QE・コミュニケーション・ハウス・サウス・ストリート・(番地なし)・サムスン・エレクトロニクス・リサーチ・インスティテュート
- (72)発明者 ヨン - ジュン・カク
大韓民国・キョンギ - ド・ 4 4 9 - 7 6 4 ・ヨンジン - シ・プンドクチョン・1 - ドン・(番地なし)・サムスン・4 - チャ・アパート・# 1 0 6 - 1 5 0 8
- (72)発明者 ソン - フン・キム
大韓民国・キョンギ - ド・ 4 4 3 - 7 3 7 ・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・(番地なし)・チョンミョンマウル・3 - ダンジ・アパート・# 3 2 1 - 1 0 0 3

審査官 山中 実

- (56)参考文献 特開2002 - 208880 (JP, A)
特開2004 - 320165 (JP, A)
特表2009 - 521892 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00-H04W99/00
H04B7/24-H04B7/26