

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7142729号  
(P7142729)

(45)発行日 令和4年9月27日(2022.9.27)

(24)登録日 令和4年9月15日(2022.9.15)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 W 74/08 (2009.01) H 0 4 W 74/08  
H 0 4 W 72/12 (2009.01) H 0 4 W 72/12 1 5 0

請求項の数 11 (全23頁)

(21)出願番号	特願2020-569340(P2020-569340)	(73)特許権者	501440684 ソフトバンク株式会社 東京都港区海岸一丁目7番1号
(86)(22)出願日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(74)代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/005458	(74)代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(87)国際公開番号	WO2020/157994	(74)代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(87)国際公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(74)代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
審査請求日	令和3年7月29日(2021.7.29)	(72)発明者	上村 克成 東京都港区海岸一丁目7番1号 ソフト バンク株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2019-12915(P2019-12915)	審査官	高 木 裕子
(32)優先日	平成31年1月29日(2019.1.29)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末装置、基地局装置、及び無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局装置と無線通信を実行する端末装置であって、  
前記基地局装置に、ランダムアクセスプリアンブルを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第1メッセージを送信し、  
前記基地局装置から前記第1メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第2メッセージを受信し、  
前記第1メッセージを送信する際に、未送信の上りリンクデータである第一のデータのサイズが所定値よりも大きいという第一の条件、および、パスワード値が所定値よりも小さいという第二の条件の少なくとも一つの条件に基づいて複数のランダムアクセスプリアンブルグループの中から一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、  
前記第一の条件、および、前記第二の条件を満たす場合、第一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、  
前記第一の条件、または、前記第二の条件を満たさない場合、第二のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、  
前記第1メッセージの送信後の上りリンクデータである第二のデータのサイズがゼロであるという第三の条件を満たす場合、前記第1メッセージは、前記第二のデータのサイズがゼロであることを示す情報を含む、  
端末装置。

【請求項2】

所定のチャンネルで送信される前記第一のデータが共通制御チャンネルのサービスデータユニットではない場合、前記第一の条件、および、前記第二の条件の少なくとも一つの条件に基づいて前記複数のランダムアクセスプリアンブルグループの中から一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択する、  
請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 3】

前記複数のランダムアクセスプリアンブルグループは、前記第一のランダムアクセスプリアンブルグループ、前記第二のランダムアクセスプリアンブルグループ、および、第三のランダムアクセスプリアンブルグループに分類され、前記第三の条件は、前記第一の条件および前記第二の条件に優先して判断され、前記第三の条件を満たす場合、前記第三のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、前記第一の条件および前記第二の条件を満たす場合、前記第一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、前記第一の条件または前記第二の条件を満たさない場合、前記第二のランダムアクセスプリアンブルグループを選択する、  
請求項 2 に記載の端末装置。

10

【請求項 4】

前記第 1 メッセージは、バッファの状況を報告するための B S R M A C C E ( Buffer status report MAC CE ) を含む、  
請求項 1 に記載の端末装置。

【請求項 5】

前記 B S R M A C C E は、物理上りリンク共有チャンネル P U S C H ( Physical Uplink Shared Channel ) を用いて送信される、  
請求項 4 に記載の端末装置。

20

【請求項 6】

前記第 2 メッセージは、送信タイミング情報と上りリンクグラントとを含む、  
請求項 5 に記載の端末装置。

【請求項 7】

前記端末装置は、前記第一のデータのサイズに関する情報を、R R C メッセージを介して前記基地局装置から受信する、  
請求項 6 に記載の端末装置。

30

【請求項 8】

前記パスロス値の前記所定値は、前記ランダムアクセス手順が 2 ステップランダムアクセス手順である場合に設定される値である、  
請求項 7 に記載の端末装置。

【請求項 9】

基地局装置と無線通信を実行する端末装置に用いられる無線通信方法であって、

前記基地局装置に、ランダムアクセスプリアンブルを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第 1 メッセージを送信するステップと、

前記基地局装置から前記第 1 メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第 2 メッセージを受信するステップと、

40

前記第 1 メッセージを送信する際に、未送信の上りリンクデータである第一のデータのサイズが所定値よりも大きいという第一の条件、および、パスロス値が所定値よりも小さいという第二の条件の少なくとも一つの条件に基づいて複数のランダムアクセスプリアンブルグループの中から一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択するステップと、

前記第一の条件、および、前記第二の条件を満たす場合、第一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択するステップと、

前記第一の条件、または、前記第二の条件を満たさない場合、第二のランダムアクセスプリアンブルグループを選択するステップと、

前記第 1 メッセージの送信後の上りリンクデータである第二のデータのサイズがゼロであるという第三の条件を満たす場合、前記第 1 メッセージは、前記第二のデータのサイズが

50

ゼロであることを示す情報を含むステップと、を含む、  
無線通信方法。

【請求項 10】

端末装置と無線通信を実行する基地局装置であって、  
前記端末装置から、ランダムアクセスプリアンプルを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第 1 メッセージを受信し、  
前記端末装置からの前記第 1 メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第 2 メッセージを送信し、  
複数のランダムアクセスプリアンプルグループの中から一のランダムアクセスプリアンプルグループを前記端末装置に選択させるために、第一の条件、および、第二の条件を示す情報を前記端末装置に送信し、  
前記端末装置において、  
未送信の上りリンクデータである第一のデータのサイズが所定値よりも大きいという前記第一の条件、および、パスロス値が所定値よりも小さいという前記第二の条件を満たす場合、第一のランダムアクセスプリアンプルグループが選択され、  
前記第一の条件、または、前記第二の条件を満たさない場合、第二のランダムアクセスプリアンプルグループが選択され、  
前記第 1 メッセージの送信後の上りリンクデータである第二のデータのサイズがゼロであるという第三の条件を満たす場合、前記第二のデータのサイズがゼロであることを示す情報を前記第 1 メッセージから判断する、  
基地局装置。

10

20

【請求項 11】

端末装置と無線通信を実行する基地局装置に用いられる無線通信方法であって、  
前記端末装置から、ランダムアクセスプリアンプルを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第 1 メッセージを受信するステップと、  
前記端末装置からの前記第 1 メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第 2 メッセージを送信するステップと、  
複数のランダムアクセスプリアンプルグループの中から一のランダムアクセスプリアンプルグループを前記端末装置に選択させるために、第一の条件、および、第二の条件を示す情報を前記端末装置に送信するステップと、を含む、  
前記端末装置において、  
未送信の上りリンクデータである第一のデータのサイズが所定値よりも大きいという前記第一の条件、および、パスロス値が所定値よりも小さいという前記第二の条件を満たす場合、第一のランダムアクセスプリアンプルグループが選択され、  
前記第一の条件、または、前記第二の条件を満たさない場合、第二のランダムアクセスプリアンプルグループが選択され、  
前記第 1 メッセージの送信後の上りリンクデータである第二のデータのサイズがゼロであるという第三の条件を満たす場合、前記第二のデータのサイズがゼロであることを示す情報を前記第 1 メッセージから判断する、  
無線通信方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置、及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

国際標準化団体である 3 G P P (Third Generation Partnership Project) において、第 5 世代のセルラー通信システムに向けた新しい無線アクセス技術である N R (New Radio) の検討が行われている。N R は、第 4 世代のセルラー通信システムである L T E (Long Term Evolution) - A d v a n c e d よりも、多種多様なサービスを実現可能とするた

50

めの技術が検討されている。例えば、NRでは高速・大容量通信を実現するeMBB (enhanced Mobile Broad Band)、超高信頼・低遅延通信を実現するURLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication)、及びIoT (Internet of Things) デバイスの多数同時接続を実現するmMTC (massive Machine Type Communication) といった、用途の異なる利用シナリオが実現要件として定められている。

【0003】

無線通信システムにおいて、スケジュールされていない端末装置からの初期アクセス手順としてランダムアクセス手順が用意されている。非特許文献1には、NRにおけるランダムアクセス手順が定義されている。ランダムアクセス手順において、端末装置は、グループ化されたランダムアクセスプリアンブルを用いることによって基地局装置に上りリンクのデータサイズを通知することができる。すなわち、端末装置は、送信したい上りリンクデータサイズに基づいてランダムアクセスのプリアンブルグループを選択する機能を有している。非特許文献2及び非特許文献3においては、従来の4ステップランダムアクセス手順に対し、そのステップ数を削減した新たな手順(以下、「2ステップランダムアクセス手順」という。)が提案されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】3GPP規格書「TS 38.321v15.4.0(2018-12)」

3GPP寄書「R2-1818504」

20

3GPP寄書「R2-1816685」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、2ステップランダムアクセス手順は、従来の4ステップランダムアクセス手順のうち、ステップ1のランダムアクセスプリアンブル(メッセージ1)と、ステップ3の上りリンクデータ(メッセージ3)とをメッセージA(MSG-A)として送受信するランダムアクセス手順を含む。また、2ステップランダムアクセス手順は、従来の4ステップランダムアクセス手順のうち、ステップ2のランダムアクセスレスポンス(メッセージ2)と、ステップ4の下りリンクデータ(メッセージ4)とをメッセージB(MSG-B)として送受信するランダムアクセス手順を含む。また、4ステップランダムアクセス手順においては、メッセージ3で送信しようとするデータサイズと受信品質とに基づいて、ステップ1のランダムアクセスプリアンブル(メッセージ1)が属するプリアンブルグループ(ランダムアクセスプリアンブルグループ)を選択する。

30

【0006】

しかしながら、2ステップランダムアクセス手順においては、4ステップランダムアクセス手順においてメッセージ3で送信されていた上りリンクデータがMSG-Aの一部として送信されてしまう。よって、2ステップランダムアクセス手順においては、ランダムアクセスプリアンブルグループを用いてメッセージ3の上りリンクデータのサイズを事前に通知することができない。したがって、MSG-Aの送信後もデータ送信が続く場合、基地局装置は、どの程度の上りリンクの無線リソースを端末装置に割り当てればよいかという情報を得る手段がない。このように、実際に必要な無線リソースに対し、過小あるいは過大に無線リソースを割り当ててしまう可能性があり、無線リソースの利用効率が低下するおそれがある。

40

【0007】

そこで、本発明は、2ステップランダムアクセス手順を採用する場合においても、基地局装置と端末装置との間の無線通信における無線リソースを効率的に利用可能な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明の一態様に係る端末装置は、基地局装置と無線通信を実行する端末装置であって、基地局装置に、ランダムアクセスプリアンブルと端末装置の識別情報とを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第1メッセージを送信し、基地局装置から第1メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第2メッセージを受信し、第1メッセージを送信する際に、端末装置の状態を基地局装置に通知するために、第一の条件、第二の条件、第三の条件、及び端末装置の状態に基づいて複数のランダムアクセスプリアンブルグループの中から一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択する。

【0009】

本発明の一態様に係る基地局装置は、端末装置と無線通信を実行する基地局装置であって、端末装置から、ランダムアクセスプリアンブルと端末装置の識別情報とを含む、ランダムアクセス手順を開始するための第1メッセージを受信し、端末装置からの第1メッセージに対するランダムアクセスレスポンスを含む第2メッセージを送信し、複数のランダムアクセスプリアンブルグループの中から一のランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、端末装置の状態を基地局装置に通知する端末装置によって用いられる第一の条件、第二の条件、及び第三の条件を示す情報を端末装置に送信する。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、2ステップランダムアクセス手順において、端末装置が、基地局装置に対して、ランダムアクセス手順中に該端末装置から送信されるデータサイズを通知することができる。よって、2ステップランダムアクセス手順を採用する場合においても、基地局装置と端末装置との間の無線通信における無線リソースを効率的に利用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の第1実施形態に係る無線通信システムの構成の一例を示した概略構成図である。

【図2】図2は、本発明の第1実施形態に係る基地局装置の構成の一例を示した概略構成図である。

【図3】図3は、本発明の第1実施形態に係る端末装置の構成の一例を示した概略構成図である。

【図4】図4は、本発明の第1実施形態に係る4ステップランダムアクセス手順の一例を示す説明図である。

30

【図5】図5は、本発明の第1実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの一例を示す説明図である。

【図6】図6は、本発明の第1実施形態に係る2ステップランダムアクセス手順の一例を示す説明図である。

【図7】図7は、本発明の第1実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの選択手法の一例を示す説明図である。

【図8】図8は、本発明の第1実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの一例を示す図である。

【図9】図9は、本発明の第3実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの選択手法の一例を示す説明図である。

40

【図10】図10は、本発明の第3実施形態に係るMAC PDUの構造の一例を示す図である。

【図11】図11は、本発明の実施形態に係るコンピュータのハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。以下の実施の形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をその実施の形態のみに限定する趣旨ではない。また、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、様々な変形が可能である。さら

50

に、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

#### 【0013】

本発明の実施形態に係る無線通信システム、及び、無線ネットワークについて説明する。本発明の実施形態に係る無線通信システムは、NR (5G: Fifth Generation) を対象とするが、これに限定されない。例えば、本発明はLTEやLTE-Advancedに対しても適用可能である。また、無線通信システムの一部にNRを用いる無線通信システムにおいても適用可能である。さらに、本発明は、少なくとも端末装置と基地局装置とを備える無線通信システムであれば適用可能であり、将来の無線通信システムにも適用可能である。なお、以降LTEとLTE-AdvancedのことをE-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) とも呼称するが、その意味は同じである。

10

#### 【0014】

基地局装置が形成するエリア(カバーエリア)をセルと称し、E-UTRAおよび5Gは、複数セルにより構築されるセルラー通信システムである。本発明に関わる無線通信システムとして、TDD (Time Division Duplex) とFDD (Frequency Division Duplex) のどちらの方式を適用しても良く、セルごとに異なる方式が適用されてもよい。

#### 【0015】

図1は、本発明の第1実施形態に係る無線通信システムの構成の一例を示した概略構成図である。端末装置1は、基地局装置2、又は、基地局装置3と無線接続される。また、端末装置1は、基地局装置2及び基地局装置3と同時に無線接続してもよい。基地局装置2と基地局装置3は、E-UTRA、あるいは5Gを用いることができる。例えば、基地局装置2が5Gを使用し、基地局装置3がE-UTRAを用いてもよいし、その逆でもよい。E-UTRAにおける基地局装置をeNB (evolved NodeB)、NRにおける基地局装置をgNB (g-NodeB) と呼ぶ。以降、基地局装置と記載した場合はeNBとgNBの両方の意味を含む。また、E-UTRA、及びNRにおける端末装置をUE (User Equipment) と呼ぶ。NRにおける基地局装置gNBは、その使用する周波数帯域の一部(BWP: Carrier bandwidth part) を用いて端末装置と接続してもよい。以降、セルと記載した場合はBWPを含むものとする。図1においては、無線通信システムは、一台の端末装置1を備えるが、端末装置1を二台以上備えてもよい。

20

#### 【0016】

端末装置1は、例えば、基地局装置2(基地局装置3)とセル単位で接続され、複数のセルを用いて接続(キャリアアグリゲーション)されてもよい。端末装置1が複数の基地局装置を介して接続される場合(デュアルコネクティビティ)、初期接続される基地局装置をマスターノード(MN: Master Node)、追加で接続される基地局装置をセカンダリノード(SN: Secondary Node)と呼ぶ。基地局装置間は、基地局インターフェースにより接続されている。また、基地局装置2(基地局装置3)とコア装置4とは、コアインターフェースにより接続されている。基地局インターフェースは、ハンドオーバーや基地局装置間の連携動作に必要な制御信号をやり取りするためなどに使用される。コア装置4は、例えば、基地局装置2(基地局装置3)を配下に持ち、基地局装置間の負荷制御や、端末装置1の呼び出し(ページング)、位置登録などの移動制御を主に扱う。

30

40

#### 【0017】

端末装置1と基地局装置2(基地局装置3)は、無線リソース制御(RRC: Radio Resource Control)層において、RRCメッセージを送受信する。また、端末装置1と基地局装置2(基地局装置3)は、媒体アクセス制御(MAC: Medium Access Control)層において、MAC制御要素(MAC CE: MAC Control Element)を送受信する。RRCメッセージは、RRC PDU (Protocol Data Unit) として送信され、マッピングされる論理チャネル(LCH: Logical Channel)として、共通制御チャネル(CCCH: Common Control Channel)、個別制御チャネル(DCCH: Dedicated Control Channel)、ページング制御チャネル(PCCH: Paging Control Channel)、ブロードキャスト制御チャネル(BCCH: Broadcast Control Channel)、又は、マルチキャスト制御チャネル(

50

MCCH: Multicast Control Channel) が用いられる。MAC CEは、MAC PDU (又は、MAC subPDU)として送信される。MAC subPDUは、MAC層におけるサービスデータユニット(SDU: Service Data Unit)に、例えば8ビットのヘッダーを加えたものに等しく、MAC PDUは、一つ以上のMAC subPDUを含む。

【0018】

本実施形態に関わる物理チャネルおよび物理シグナルについて説明する。本発明の実施形態に関わる物理チャネルのうち、物理報知チャネル(PBCH: Physical Broadcast Channel)、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: Physical Random Access Channel)、物理下りリンク制御チャネル(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)、及び、物理上りリンク共有チャネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)について以下に説明する。なお、実施形態に係る無線通信システムにおいて、他に同期信号(Primary Synchronization Signal, Secondary Synchronization Signal)、物理上りリンク制御チャネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)、物理下りリンク共有チャネル(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)、スケジューリング参照信号(SRS: Scheduling Reference Signal)、及び、復調参照信号(DMRS: Demodulation Reference Signal)が少なくとも存在するが、詳細な説明を略す。

【0019】

<物理報知チャネルPBCH>

物理報知チャネルPBCHは、基地局装置から端末装置に対して送信され、基地局装置の配下のセルにおける共通パラメータ(報知情報、システムインフォメーション)を通知するために使用される。システムインフォメーションは、更にマスターインフォメーションブロック(Master Information Block、MIB)とシステムインフォメーションブロック(System Information Block、SIB)に分類される。なお、システムインフォメーションブロックは、更にSIB1、SIB2、・・・のように細分化されて送信される。システムインフォメーションにはセルに接続するために必要な情報などが含まれており、例えばMIBにはシステムフレーム番号やセルへのキャンプ可否を示す情報などが含まれている。また、SIB1には、セルの品質を計算するためのパラメータ(セル選択パラメータ)、セル共通のチャネル情報(ランダムアクセス制御情報、PUCCH制御情報、PUSCH制御情報)、その他のシステムインフォメーションのスケジューリング情報などが含まれている。

【0020】

<物理ランダムアクセスチャネルPRACH>

物理ランダムアクセスチャネルPRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。PRACHは、一般的に基地局装置との上りリンク同期が確立していない状態において使用され、送信タイミング調整情報(タイミングアドバンス)や上りリンクの無線リソース要求に用いられる。ランダムアクセスプリアンプルを送信可能な無線リソースは、報知情報を用いて端末装置に送信される。

【0021】

<物理下りリンク制御チャネルPDCCH>

物理下りリンク制御チャネルPDCCHは、端末装置に対し、下りリンク制御情報(DCI: Downlink Control Information)を通知するために基地局装置より送信される。下りリンク制御情報は、端末装置が使用可能な上りリンクの無線リソース情報(上りリンクグラント(UL grant))、または、下りリンクの無線リソース情報(下りリンクグラント(DL grant))を含む。下りリンクグラントは、物理下りリンク共有チャネルPDSCHのスケジューリングを示す情報である。上りリンクグラントは、物理上りリンク共有チャネルPUSCHのスケジューリングを示す情報である。PDCCHがPRACH(ランダムアクセスプリアンプル)の応答として送信される場合、PDCCHによって示されるPDSCHはランダムアクセスレスポンスであり、ランダムアクセスプリアンプルのインデックス情報、送信タイミング調整情報、上りリンクグラントなどが含まれる。

【0022】

<物理上りリンク共有チャネルPUSCH>

物理上りリンク共有チャネル PUSCH は、上りリンクデータ（ユーザーデータ）や上りリンク制御データ（RRCメッセージ）を基地局装置に通知するため、端末装置より送信される。PUSCH は、下りリンクの受信品質や ACK/NACK などの物理レイヤの制御信号を含めることも可能である。また、端末装置は、ランダムアクセスレスポンスに含まれる上りリンクグラントに対応した PUSCH を送信する場合、該 PUSCH はランダムアクセスに関連した端末装置の情報（メッセージ 3）を含む。

**【0023】**

図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係る基地局装置の構成の一例を示した概略構成図である。図 2 に示すように、基地局装置 2 は、例示的に、処理部 2 1 と、制御部 2 3 と、受信部 2 5 と、送信部 2 7 と、送受信アンテナ部 2 9 と、を備えて構成される。処理部 2 1 は、例示的に、無線リソース処理部 2 1 1 と、ランダムアクセス処理部 2 1 3 とを備えて構成される。

10

**【0024】**

処理部 2 1 は、例えば、受信部 2 5 及び送信部 2 7 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 2 3 に出力する。処理部 2 1 は、例えば、無線リソース制御層、パケットデータ統合プロトコル(Packet Data Convergence Protocol: PDCP)層、無線リンク制御(Radio Link Control: RLC)層、及び、媒体アクセス制御層に関する処理を実行する。

**【0025】**

無線リソース処理部 2 1 1 は、例えば、物理下りリンク共有チャネル PDSCH に配置される下りリンクデータ、RRCメッセージ、MAC 制御要素を生成し、送信部 2 7 に出力する。また、無線リソース処理部 2 1 1 は、端末装置 1 の各種設定情報の管理を行う。

20

**【0026】**

ランダムアクセス処理部 2 1 3 は、ランダムアクセスの制御処理を行なう。例えば、ランダムアクセス処理部 2 1 3 は、受信したランダムアクセスプリアンブルに対するコマンドやランダムアクセスレスポンスを生成する。

**【0027】**

制御部 2 3 は、処理部 2 1 からの制御情報に基づいて、受信部 2 5 及び送信部 2 7 の制御を行なう制御信号を生成する。

**【0028】**

受信部 2 5 は、制御部 2 3 から入力された制御信号に基づいて、送受信アンテナ部 2 9 を介して端末装置 1 から受信した各種信号を分離、復調、及び復号する。受信部 2 5 は、復号した情報を処理部 2 1 に出力する。受信部 2 5 は、例えば、受信した上りリンクの信号から上りリンクのチャネルの状態を測定し、測定した結果を処理部 2 1 に出力してもよい。

30

**【0029】**

送信部 2 7 は、制御部 2 3 から入力された制御信号に基づいて、例えば、下りリンク参照信号を生成する。送信部 2 7 は、処理部 2 1 から入力された各種情報を符号化、変調、及び多重化等することによって、送受信アンテナ部 2 9 を介して端末装置 1 に信号を送信する。

**【0030】**

40

図 3 は、本発明の第 1 実施形態に係る端末装置の構成の一例を示した概略構成図である。図 3 に示すように、端末装置 1 は、例示的に、処理部 1 1 と、制御部 1 3 と、受信部 1 5 と、送信部 1 7 と、送受信アンテナ部 1 9 と、を備えて構成される。処理部 1 1 は、例示的に、無線リソース処理部 1 1 1 と、ランダムアクセス処理部 1 1 3 とを備えて構成される。

**【0031】**

処理部 1 1 は、例えば、受信部 1 5 及び送信部 1 7 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 1 3 に出力する。処理部 1 1 は、例えば、無線リソース制御層、パケットデータ統合プロトコル層、無線リンク制御層、及び、媒体アクセス制御層に関する処理を実行する。

50

## 【 0 0 3 2 】

無線リソース処理部 1 1 1 は、端末装置 1 の各種設定情報の管理を行なう。例えば、無線リソース処理部 1 1 1 は、物理上りリンクの各チャンネルに配置される情報を生成し、当該情報を送信部 1 7 に出力する。

## 【 0 0 3 3 】

ランダムアクセス処理部 1 1 3 は、ランダムアクセスの制御処理を行なう。例えば、ランダムアクセス処理部 1 1 3 は、無線リソース処理部 1 1 1 からの指示、あるいは基地局装置 2 又は基地局装置 3 から受信したランダムアクセス手順の開始指示に基づいて、ランダムアクセス手順を開始する。

## 【 0 0 3 4 】

制御部 1 3 は、処理部 1 1 からの制御情報に基づいて、受信部 1 5 及び送信部 1 7 を制御するための制御信号を生成する。

## 【 0 0 3 5 】

受信部 1 5 は、制御部 1 3 からの制御情報に基づいて、送受信アンテナ部 1 9 を介して基地局装置 2 又は基地局装置 3 から受信した各種情報を、分離、復調、及び復号する。受信部 1 5 は、復号した情報を処理部 1 1 に転送する。

## 【 0 0 3 6 】

送信部 1 7 は、制御部 1 3 からの制御情報に基づいて、物理上りリンク信号を生成し、処理部 1 1 から入力された物理上りリンク信号または物理上りリンクチャンネルを符号化及び変調等する。送信部 1 7 は、各種信号を多重し、送受信アンテナ部 1 9 を介して基地局装置 2 又は基地局装置 3 の少なくとも一方に送信する。

## 【 0 0 3 7 】

<ランダムアクセス手順>

ランダムアクセス手順には、端末装置間で衝突の可能性があるコンテンションベースのランダムアクセス (CB - RA: Contention-based Random Access) と、衝突を回避可能なノンコンテンションベースのランダムアクセス (NC - RA: Non Contention-based Random Access) とがある。CB - RA は、異なる端末装置が同じランダムアクセスプリアンブルを選択した場合に発生しうる。一方、NC - RA は、基地局装置が、端末装置が使用するランダムアクセスプリアンブルを事前に指定することによって、衝突が発生しないランダムアクセス手順である。NC - RA は、ハンドオーバー手順などを行う際に使用される。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 を参照して、4 ステップランダムアクセス手順について説明する。図 4 は、本発明の実施形態に係る 4 ステップランダムアクセス手順の一例を示す説明図である。図 4 において、UE は端末装置 1 を示し、gNB は基地局装置 2 (3) を示している。端末装置は、ランダムアクセスプリアンブル (Random Access Preamble) をメッセージ 1 (MSG1) で送信する。ランダムアクセスプリアンブルを検出した基地局装置は、ランダムアクセスレスポンス (RAR: Random Access Response) をメッセージ 2 (MSG2) で送信する。ランダムアクセスレスポンスには、検出したランダムアクセスプリアンブルのインデックス情報と、次の送信 (メッセージ 3、MSG3) に必要となる送信タイミング調整情報と上りリンクグラントが含まれている。端末装置は、ランダムアクセスレスポンスで通知されたランダムアクセスプリアンブルのインデックス情報が、自端末装置が選択したランダムアクセスプリアンブルと一致した場合、送信タイミング調整情報に基づいて上りリンクの送信タイミングを調整し、上りリンクグラントに基づいてメッセージ 3 (Scheduled Transmission) を送信する。端末装置は、自端末装置を確定するための端末装置識別子 (UE-ID) をメッセージ 3 に含める。基地局装置は、相手先の端末装置を特定するため、メッセージ 3 で送信された UE - ID に対応する衝突解決識別子 (Contention Resolution ID) をメッセージ 4 (MSG4) で送信し、以後のリソースの衝突を解決する。メッセージ 4 は衝突解決メッセージ (Contention Resolution) とも称される。

## 【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

図5は、本発明の実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの一例を示す説明図である。MSG1で送信されるランダムアクセスプリアンブルは、端末装置によって選択される。ランダムアクセスプリアンブルは、基地局装置によってランダムアクセスプリアンブルグループA/Bに分類されてもよい。以降、ランダムアクセスプリアンブルグループA/Bのことを、グループA/Bと略す。グループBは、送信するデータサイズと測定品質（パスロス）とに基づいて選択されるランダムアクセスプリアンブルの一群を示す。グループBの設定の有無に関わらず、グループAは常に存在する。

【0040】

ここで、ランダムアクセス手順の一例である手順Xを説明する。端末装置における手順Xの一例は、メッセージ3（MSG3）が送信されておらず、かつ、グループBが基地局装置から設定されている場合を前提とする。端末装置は、（1）MSG3で送信されるデータのサイズがMSG3サイズしきい値よりも大きく、かつ、パスロス値が定義された計算式の結果の値よりも小さい場合、グループBを選択する。又は、端末装置は、（2）ランダムアクセス手順がCCCHを用いるRRCメッセージを送信するために開始された場合であって、そのCCCH SDUのサイズ（CCCH SDUのサイズとヘッダーの合計）がMSG3サイズしきい値よりも大きいとき、グループBを選択する。

10

【0041】

他方で、上記以外の場合、端末装置は、グループAを選択する。なお、グループBが設定されていない場合、端末装置はグループAを選択する。

<手順X>

20

2> if Msg3 has not yet been transmitted:

3> if Random Access Preambles group B is configured:

4> if the potential Msg3 size (UL data available for transmission plus MAC header and, where required, MAC CEs) is greater than  $ra-Msg3SizeGroupA$  and the pathloss is less than  $PCMAX$  (of the Serving Cell performing the Random Access Procedure) -  $preambleReceivedTargetPower$  -  $msg3-DeltaPreamble$  -  $messagePowerOffsetGroupB$ ; or

4> if the Random Access procedure was initiated for the CCCH logical channel and the CCCH SDU size plus MAC subheader is greater than  $ra-Msg3SizeGroupA$ :

30

5> select the Random Access Preambles group B.

4> else:

5> select the Random Access Preambles group A.

3> else:

4> select the Random Access Preambles group A.

40

【0042】

MSG3サイズしきい値は $ra-Msg3SizeGroupA$ である。定義された計算式は $PCMAX - preambleReceivedTargetPower - msg3-DeltaPreamble - messagePowerOffsetGroupB$ である。計算式に使用するこれらのパラメータは、基地局装置から端末装置に対して、報知情報、又は、RRCメッセージを用いて事前に通知されている。

【0043】

NRでは、CCCHを用いる上りリンクのRRCメッセージとして、RRCSetupRequestメッセージ、RRCReestablishmentRequestメッセージ、RRCResumeRequestメッセ

50

ージ、及び、RRCSysInfoRequestメッセージが定義されている。

【0044】

図6を参照して、本発明の実施形態に係る2ステップランダムアクセス手順の一例について説明する。図6は、本発明の実施形態に係る2ステップランダムアクセス手順の一例を示す説明図である。図6に示すように、端末装置は、ステップ1でメッセージA(MSG-A)を送信する。また、端末装置は、ステップ2でメッセージB(MSG-B)を受信する。MSG-Aは、図4に示す4ステップランダムアクセス手順におけるメッセージ1(ランダムアクセスプリアンブル)と、メッセージ3によって送信される情報(例えば、UE-ID(端末装置の識別情報))とを含む。MSG-Bは、図4に示す4ステップランダムアクセス手順におけるメッセージ2(ランダムアクセスレスポンス)で送信される情報(例えば、タイミング調整情報)と、メッセージ4によって送信される情報(例えば、衝突解決識別子)とを含む。

10

【0045】

(実施の形態1)

実施の形態1における端末装置は、2ステップランダムアクセス手順において、ランダムアクセスプリアンブルグループを選択する際に、メッセージ3のデータサイズではなく、MSG-Aの送信後に端末装置で保持しているデータバッファ量に基づいて選択するように構成される。すなわち、実施の形態1の端末装置は、送信するデータがCCCH SDUではない場合、(データバッファ量) - (MSG-Aで送信可能なデータ量)としきい値を比較してランダムアクセスプリアンブルグループを選択し、当該ランダムアクセスプリアンブルグループよりランダムアクセスプリアンブルを選択する。なお、送信するデータがCCCH SDU(RRCメッセージ)の場合、基地局装置は、RRC手順を完了するために必要な上りリンクリソースサイズを推測できるため、データ量の計算方法は従来から変更しなくてもよいが、上述した方法に従って選択されてもよい。

20

【0046】

図7は、本発明の実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの選択手法の一例を示す説明図である。端末装置は、2ステップランダムアクセス手順を起動した場合、保持している未送信のデータバッファ量(例えば、MSG-A送信後のデータバッファ量、ヘッダー情報、及び、MAC CEを含む)と、MSG-Aで送信可能なデータ量、及び、パスロス値を計算する。例えば、条件A1:  $(Data\ size(X)) = (データバッファ量) - (MSG-Aで送信可能なデータ量)$  がしきい値( $Size\_gA$ )以上の場合と、条件A2: パスロス値( $TH\_pl$ )が所定の計算結果( $PathLoss(Y)$ )より小さい場合の両条件を満たす場合、端末装置は、グループBを選択する。

30

【0047】

また、端末装置は、例えば、条件A1:  $(Data\ size(X)) = (データバッファ量) - (MSG-Aで送信可能なデータ量)$  がしきい値( $Size\_gA$ )より小さい場合、又は、条件A2: パスロス値( $TH\_pl$ )が所定の計算結果( $PathLoss(Y)$ )以上の場合は、グループAを選択する。なお、上記各条件における「以上」を「より大きい」と置き換えてもよく、「より小さい」を「以下」と置き換えてもよい。さらに、パスロスではなく、RSRP(Reference Signal Received Power)、RSRQ(Reference Signal Received Quality)、その他の測定値を用いてもよい。

40

【0048】

「MSG-Aで送信可能なデータ量」は、報知情報又はRRCメッセージを用いて事前に端末装置に通知されてもよい。「MSG-Aで送信可能なデータ量」は、具体的なビット数で指定されてもよいし、物理レイヤで送信可能なTBS(Transport Block Size)として指定されてもよい。または、複数のビット数が候補として設定され、パスロス又はその他の測定値に基づいて、その一つを端末装置が選択してもよい。

【0049】

MSG-AはランダムアクセスプリアンブルとPUSCHの組み合わせであってもよい。すなわち、MSG-Aを構成するPUSCHによって、従来のメッセージ3に含まれる

50

情報を送信してもよい。該 P U S C H は、ランダムアクセスプリアンプルを送信するリソースと別のリソースであってもよい。

【 0 0 5 0 】

M S G - A の送信以後もデータ送信が続く場合、端末装置は、未送信のデータバッファ量がしきい値よりも「多い」か「少ない」かについての情報を、少なくとも二つのランダムアクセスプリアンプルグループがあれば、各グループに属するランダムアクセスプリアンプルを用いて通知可能である。一方、M S G - A で全てのデータを送信完了した場合、基地局装置は、少なくとも M S G - B で上りリンクグラントを通知する必要はない。そこで、実施の形態 1 の基地局装置は、端末装置に対し、未送信のデータバッファ量が「ゼロ」を示すグループ C を設定するように構成されてもよい。グループ C は、データ送信完了、あるいは上りリンクリソースの割当不要を意味してもよい。

10

【 0 0 5 1 】

グループ C を割り当てるために必要な情報は、ランダムアクセス制御情報の一部として、報知情報、又は、R R C メッセージを用いて送信される。すなわち、該端末装置は、未送信のデータバッファ量がしきい値よりも「多い」か「少ない」か、又は「ゼロ」であるかについて、各グループに属するランダムアクセスプリアンプルを用いて基地局装置に通知可能である。また、該基地局装置は、端末装置における未送信のデータバッファ量がしきい値よりも「多い」か「少ない」か、又は「ゼロ」であるかについて、ランダムアクセスプリアンプルを検出することによって判断可能である。

【 0 0 5 2 】

図 8 は、本発明の実施形態に係るランダムアクセスプリアンプルグループの一例を示す概念図である。図 8 ( A ) は、送信するデータが C C C H S D U の場合のランダムアクセスプリアンプルグループの一例を示す概念図である。図 8 ( B ) は、送信するデータが C C C H S D U 以外のデータの場合のランダムアクセスプリアンプルグループの一例を示す概念図である。図 8 ( A ) に示すように、端末装置は、C C C H S D U の場合は numberOfRA-PreamblesGroupC を適用しないでもよい。基地局装置は、グループ C を設定する場合、グループ B に属するプリアンプル数を変更するために、異なる値の numberOfRA-PreamblesGroupA を設定してもよい。

20

【 0 0 5 3 】

図 8 ( B ) に示すように、グループ A とグループ B の境界を示すパラメータである numberOfRA-PreamblesGroupA に加え、グループ A とグループ C の境界を示す numberOfRA-PreamblesGroupC が設定される。numberOfRA-PreamblesGroupC はプリアンプルのインデックス番号でもよいし、グループに属するプリアンプル数でもよい。あるいは、グループ C がグループ B に隣接する場合、numberOfRA-PreamblesGroupC はグループ B とグループ C の境界を示してもよい。

30

【 0 0 5 4 】

また、基地局装置は、M S G - B として、ランダムアクセスレスポンスとメッセージ 4 とを一つの P D S C H として送信してもよい。基地局装置は、ランダムアクセスレスポンスとメッセージ 4 とを送信する P D S C H を別の無線リソースとして送信してもよい。すなわち、基地局装置は、ランダムアクセスレスポンスとメッセージ 4 とを別の P D S C H で送信してもよい。このとき、ランダムアクセスレスポンスとメッセージ 4 とは、同一サブフレームで送信してもよいし、別サブフレームで送信されてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

グループ C に属するランダムアクセスプリアンプルを検出した基地局装置は、M S G - B として送信されるランダムアクセスレスポンス、又は、メッセージ 4 において、上りリンクグラントを含めなくてよい。基地局装置は、上りリンクグラントを含めない場合は新規の M A C s u b P D U フォーマットを使用してもよく、その場合、新規の M A C s u b P D U フォーマットを示す L C I D ( Logical Channel ID ) を対応する M A C s u b P D U のヘッダーに設定する。または、基地局装置は、上りリンクグラントとして所定のビットパターンを設定することによって、上りリンクグラントが無効であること ( 例えば

50

、上りリンクリソース割り当てなし)を示してもよい。所定のビットパターンとは、例えば、全て「0」又は「1」である。

【0056】

また、基地局装置は、上りリンクグラントの内容が無効であること、又は、上りリンクグラントの指示に従わないでよいことを示す情報ビットを設定してもよい。該情報ビットは、MAC sub PDUのヘッダーの予約ビットを利用してよい。この場合、予約ビットを「1」に設定してもよい。

【0057】

また、グループCに属するランダムアクセスプリアンプルを送信した端末装置は、対応するMSG-B(すなわち、対応するランダムアクセスレスポンス、および/又は、メッセージ4)を受信した場合、該ランダムアクセスレスポンス、又は、該メッセージ4に含まれる上りリンクグラントを無視、又は、無効と判断してもよい。

10

【0058】

実施の形態1に係るランダムアクセス手順Aの一例を以下に示す。例えば、メッセージA(MSG-A)が送信されておらず、かつ、グループCが基地局装置から設定されている場合、(1)MSG-Aの送信後に未送信となるデータがないとき、端末装置は、グループCを選択する。

【0059】

以下の手順Aに示すように、本手順の別の一例は、メッセージA(MSG-A)が送信されておらず、かつ、グループCが基地局装置から設定されておらず、グループBが基地局装置から設定されている場合を前提とする。端末装置は、(2)MSG-Aの送信後に未送信となるデータのサイズがMSG3サイズしきい値よりも大きく、かつ、パスロス値が定義された計算式の結果の値よりも小さい場合は、グループBを選択する。又は、(3)ランダムアクセス手順がCCCHを用いるRRCメッセージ送信するために開始された場合であって、MSG-Aの送信後のCCCH SDUのサイズ(残りのCCCH SDUのサイズとヘッダーの合計)がMSG3サイズしきい値よりも大きい場合は、グループBを選択する。

20

【0060】

以下の手順Aに示すように、上記以外の場合、端末装置は、グループAを選択する。なお、グループBおよびグループCがどちらも設定されていない場合、端末装置はグループAを選択する。

30

<実施の形態1に係る手順Aの一例>

40

50

2> if MSG-A has not yet been transmitted:

3> if Random Access Preambles group C is configured:

4> if there is no potential UL data size (remaining UL data after MSG-A transmission plus MAC header and, where required, MAC CEs):

5> select the Random Access Preambles group C.

3> else if Random Access Preambles group B is configured:

10

4> if the potential UL data size (remaining UL data after MSG-A transmission plus MAC header and, where required, MAC CEs) is greater than  $ra-Msg3SizeGroupA$  and the pathloss is less than  $PCMAX$  (of the Serving Cell performing the Random Access Procedure) -  $preambleReceivedTargetPower - msg3-DeltaPreamble - messagePowerOffsetGroupB$ ; or

4> if the Random Access procedure was initiated for the CCCH logical channel and the CCCH SDU size after MSG-A transmission plus MAC subheader is greater than  $ra-Msg3SizeGroupA$ :

20

5> select the Random Access Preambles group B.

4> else:

5> select the Random Access Preambles group A.

3> else:

4> select the Random Access Preambles group A.

【 0 0 6 1 】

30

実施の形態 1 によれば、2 ステップランダムアクセス手順において、端末装置が、基地局装置に対して、ランダムアクセス手順中に該端末装置から送信されるデータサイズを通知することができる。よって、2 ステップランダムアクセス手順を採用する場合においても、基地局装置と端末装置との間の無線通信における無線リソースを効率的に利用できる。

【 0 0 6 2 】

以下の実施の形態 2 において、実施の形態 1 と同様の構成が適用されるものについては記載を略し、実施の形態 1 と異なる点について特に説明する。

【 0 0 6 3 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 における端末装置は、MSG-A で送信可能なデータ量を考慮した計算式 (しきい値) を用いてランダムアクセスプリアンブルグループを選択するように構成される。すなわち、実施の形態 2 の端末装置は、送信するデータが CCCH SDU ではない場合、データバッファ量 (MSG-A で送信可能なデータ量と MSG-A 送信後の未送信データバッファ量の合計) としきい値を比較してランダムアクセスプリアンブルを選択する。なお、送信するデータが CCCH SDU (RRC メッセージ) の場合、基地局装置は、RRC 手順を完了するために必要な上りリンクリソースサイズが推測できるため、データ量の計算方法は従来から変更しなくてもよいが、上述した方法に従って選択されてもよい。

40

【 0 0 6 4 】

より具体的には、端末装置は、2 ステップランダムアクセス手順を起動した場合、保持

50

している未送信のデータバッファ量、及び、パスロス値を計算する。そして、条件 B 1 : データバッファ量がしきい値以上の場合と、条件 B 2 : パスロス値が所定の計算結果より小さい場合の両条件を満たす場合はグループ B を選択し、それ以外の場合はグループ A を選択する。

【 0 0 6 5 】

基地局装置は、条件 B 1 にて使用されるしきい値として、2 ステップランダムアクセス手順専用のしきい値を設定してもよい。また、端末装置は、2 ステップランダムアクセス手順を起動した場合、従来のしきい値に所定のオフセット値を加えたものを調整後しきい値として使用してもよい。所定の値とは、固定値（例えば 5 6 ビット）でもあってもよいし、基地局装置により指定される値であってもよい。

10

【 0 0 6 6 】

実施の形態 2 に係るランダムアクセス手順 B の一例を以下に示す。本手順の一例においては、メッセージ A (MSG-A) が送信されておらず、かつ、グループ B が基地局装置から設定されている場合を前提とする。例えば、端末装置は、(1) 未送信となるデータのサイズ（例えば、MSG-A の送信サイズ、MSG-A 送信後のデータバッファ量、ヘッダーサイズ、及び MAC CE の合計）が MSG 3 サイズしきい値よりも大きく、かつ、パスロス値が定義された計算式の結果の値よりも小さい場合、グループ B を選択する。又は、端末装置は、(2) ランダムアクセス手順が CCCH を用いる RRC メッセージ送信するために開始された場合であって、CCCH SDU のサイズ（例えば、MSG-A で送信可能な CCCH SDU と、残りの CCCH SDU のサイズとヘッダーの合計）が MSG 3 サイズしきい値よりも大きい場合、グループ B を選択する。

20

【 0 0 6 7 】

以下の手順 B に示すように、端末装置は、上記以外の場合、グループ A を選択する。なお、グループ B が設定されていない場合、端末装置はグループ A を選択する。

< 実施の形態 2 に係る手順 B の一例 >

2> if MSG-A has not yet been transmitted:

3> if Random Access Preambles group B is configured:

4> if the potential UL data size (MSG-A and remaining UL data after MSG-A transmission plus MAC header and, where required, MAC CEs) is greater than *ra-Msg3SizeGroupA* and the pathloss is less than *PCMAX* (of the Serving Cell performing the Random Access Procedure) - *preambleReceivedTargetPower* - *msg3-DeltaPreamble* - *messagePowerOffsetGroupB*; or

30

4> if the Random Access procedure was initiated for the CCCH logical channel and the CCCH SDU size in MSG-A and CCCH SDU after MSG-A transmission plus MAC subheader is greater than *ra-Msg3SizeGroupA*:

5> select the Random Access Preambles group B.

40

4> else:

5> select the Random Access Preambles group A.

3> else:

4> select the Random Access Preambles group A.

【 0 0 6 8 】

さらに、端末装置は、MAC ヘッダー (MAC subPDU) の予約ビットを利用し

50

て、MSG - A送信後の上りリンクデータ（あるいはC C C H S D U）の有無を通知するように構成されてもよい。すなわち、R / F / L C I D / Lというヘッダー構成のうち、予約ビット“R”が「0」であれば、未送信のデータ有りを示し、「1」であれば未送信のデータなしを示してもよい。すなわち、予約ビット“R”が「1」であれば、未送信のデータバッファ量が「ゼロ」であることを意味する。なお、ビットの示す意味が逆でもよい。

【0069】

さらに、端末装置は、新規のMAC CEを用いて、MSG - A送信後の上りリンクデータ（あるいはC C C H S D U）の有無を通知するように構成されてもよい。

【0070】

実施の形態2によれば、実施の形態1の効果に加えて、2ステップランダムアクセス手順においても、4ステップランダムアクセス手順におけるメッセージ3（MSG3）のしきい値パラメータを用いることができる。

【0071】

（実施の形態3）

実施の形態3の端末装置は、MAC制御要素の一つであるバッファ状況報告MAC CE（BSR MAC CE: Buffer status report MAC CE）をMSG - Aを用いて送信する。

【0072】

図9は、本発明の第3実施形態に係るランダムアクセスプリアンブルグループの選択手法の一例を示す説明図である。端末装置は、2ステップランダムアクセス手順を起動した場合、保持している未送信のデータバッファ量、及び、パロス値を計算する。図9に示すように、条件C1：パロス値が所定の計算結果より小さい場合、グループBを選択する。また、端末装置は、パロス値が所定の計算結果以上の場合、グループAを選択する。本実施形態において、データバッファ量はBSR MAC CEを用いて詳細な報告が可能である。そのため、上述したMSG3サイズしきい値との比較による条件を省いてもよいが、省かずに条件に加えても良い。端末装置は、MSG - AをランダムアクセスプリアンブルとPUSCHの組み合わせとして送信する場合、PUSCHを用いてBSR MAC CEを送信してもよい。該PUSCHは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するリソースと別のリソースであってもよい。BSR MAC CEは、従来のMAC CEを利用してよいし、2ステップランダムアクセス専用のBSR MAC CEを用いてもよい。なお、基地局装置は、RRC手順を完了するために必要な上りリンクリソースサイズが推測できるため、端末装置は、送信するデータがC C C H S D U（RRCメッセージ）の場合、BSR MAC CEを送信しなくてもよいが、詳細なバッファ量を通知するためにBSR MAC CEを送信してもよい。

【0073】

実施の形態3は、実施の形態1で示したグループCと組み合わせることも可能である。このとき、端末装置は、グループCが設定されており、かつ、所定の条件に基づいてグループCが選択された場合、BSR MAC CEを送信しなくてもよい。具体的には、端末装置は、グループA及びグループBを選択した場合（図9のCase1-4を参照）はBSR MAC CEを送信し、それ以外（グループCを選択）の場合はBSR MAC CEを送信しなくてもよい（図9のCase5を参照）。

【0074】

また、グループCが設定されていない場合（あるいは存在しない場合）で、かつ、未送信のデータバッファ量がゼロの場合、端末装置は、BSR = 0と設定してBSR MAC CEを送信しても良い。あるいは、BSR MAC CEを含めないことでBSR = 0であることを暗黙的に示しても良い。

【0075】

図10は、本発明の第3実施形態に係るBSR MAC CEを含むMAC PDUの構造の一例を示す図である。図10に示すように、BSR MAC CEは、MAC CE用のMAC sub PDUヘッダー（R / R / L C I D）と共にMAC sub PDU（第一のMAC sub PDU）を形成し、MAC PDUの先頭位置に配置される。MSG - A

10

20

30

40

50

にて送信するデータ (UL data) は、通常の MAC sub PDU ヘッダー (R/F/L CID/L) と共に別の MAC sub PDU (第二の MAC sub PDU) を形成し、第一の MAC sub PDU 以降に配置される。

【0076】

実施の形態 3 によれば、端末装置は、バッファ状況報告 MAC CE を MSG-A を用いて送信する。よって、端末装置が送信するデータのサイズの通知手法の選択の幅を増加させることができる。

【0077】

図 11 は、本発明の実施形態に係るコンピュータのハードウェア構成の一例を示す図である。図 11 を参照して、図 1 に示す端末装置 1、基地局装置 2、基地局装置 3、若しくはコア装置 4 として、又は、端末装置 1、基地局装置 2、基地局装置 3、若しくはコア装置 4 を構成するのに用いることができるコンピュータのハードウェア構成の一例について説明する。

10

【0078】

図 11 に示すように、コンピュータ 40 は、ハードウェア資源として、主に、プロセッサ 41 と、主記録装置 42 と、補助記録装置 43 と、入出力インターフェース 44 と、通信インターフェース 45 とを備えており、これらはアドレスバス、データバス、コントロールバス等を含むバスライン 46 を介して相互に接続されている。なお、バスライン 46 と各ハードウェア資源との間には適宜インターフェース回路 (図示せず) が介在している場合もある。

20

【0079】

プロセッサ 41 は、コンピュータ全体の制御を行う。主記憶装置 42 は、プロセッサ 41 に対して作業領域を提供し、SRAM (Static Random Access Memory) や DRAM (Dynamic Random Access Memory) 等の揮発性メモリである。補助記録装置 43 は、ソフトウェアであるプログラム等やデータ等を格納する、HDD や SSD、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリである。当該プログラムやデータ等は、任意の時点で補助記録装置 43 からバスライン 46 を介して主記録装置 42 へとロードされる。

【0080】

入出力インターフェース 44 は、情報を提示すること及び情報の入力を受けることの一方向又は双方を行うものであり、例えば、デジタル・カメラ、キーボード、マウス、ディスプレイ、タッチパネル・ディスプレイ、マイク、スピーカ、温度センサ等である。通信インターフェース 45 は、不図示のネットワークと接続されるものであり、ネットワークを介してデータを送受する。通信インターフェース 45 とネットワークとは、有線又は無線で接続されうる。通信インターフェース 45 は、ネットワークに係る情報、例えば、アクセスポイントに係る情報、通信キャリアの基地局装置に関する情報等も取得することがある。

30

【0081】

上に例示したハードウェア資源とソフトウェアとの協働により、コンピュータ 40 は、所望の手段として機能し、所望のステップを実行し、所望の機能を実現させることができることは、当業者には明らかである。

40

【0082】

上記各実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更/改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。

【0083】

例えば、データのサイズが所定の閾値よりも大きいという第一の条件、パルス値が所定の値よりも小さいという第二の条件、又は、第 1 メッセージを送信後のデータのサイズがゼロであるかという第三の条件の少なくとも一つの条件は、基地局装置から端末装置に提供されてもよいし、端末装置の記録部において予め記録されていてもよい。

50

**【産業上の利用可能性】****【0084】**

本発明の一態様により、2ステップランダムアクセス手順を採用する場合においても、基地局装置と端末装置との間の無線通信における無線リソースを効率的に利用可能な端末装置、基地局装置、及び無線通信方法を提供することができる。

**【符号の説明】****【0085】**

1 ... 端末装置、2 ... 基地局装置、3 ... 基地局装置、4 ... コア装置、11, 21 ... 処理部、13, 23 ... 制御部、15, 25 ... 受信部、17, 27 ... 送信部、19, 29 ... 送受信アンテナ部、40 ... コンピュータ、41 ... プロセッサ、42 ... 主記録装置、43 ... 補助記録装置、44 ... 入出力インターフェース、45 ... 通信インターフェース、46 ... バスライン、111, 211 ... 無線リソース処理部、113, 213 ... ランダムアクセス処理部、

10

20

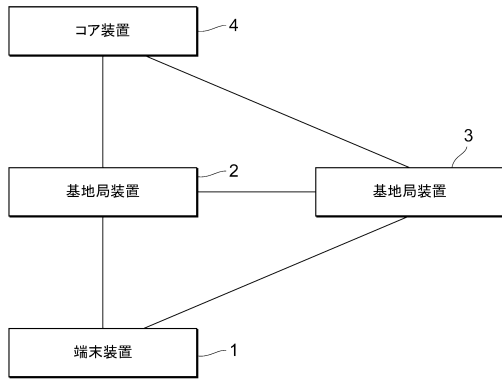
30

40

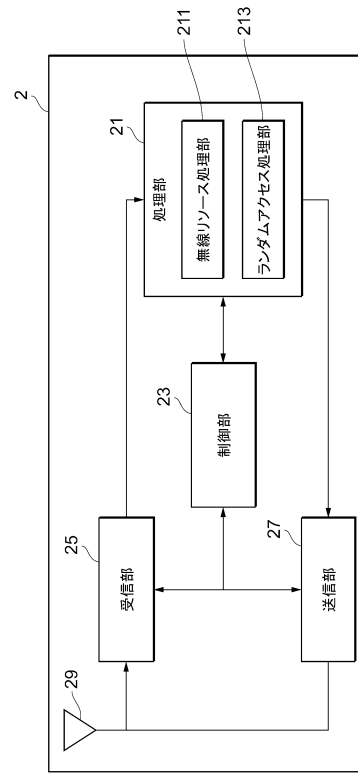
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

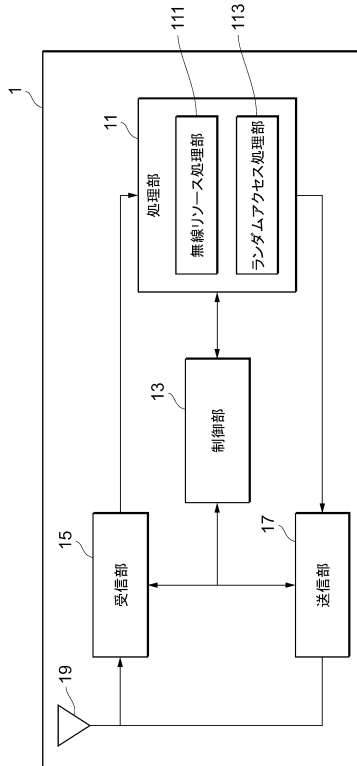
20

30

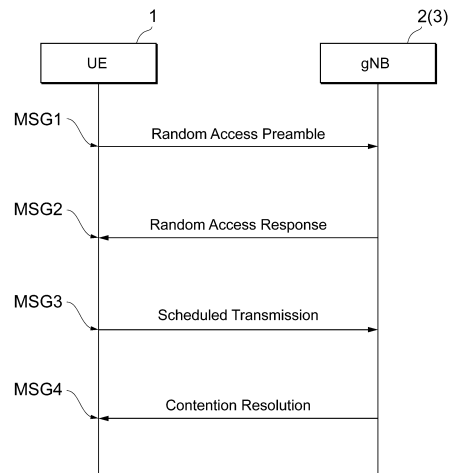
40

50

【図3】



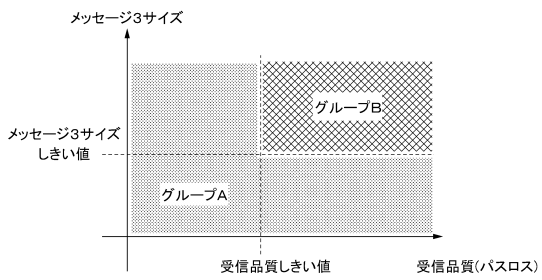
【図4】



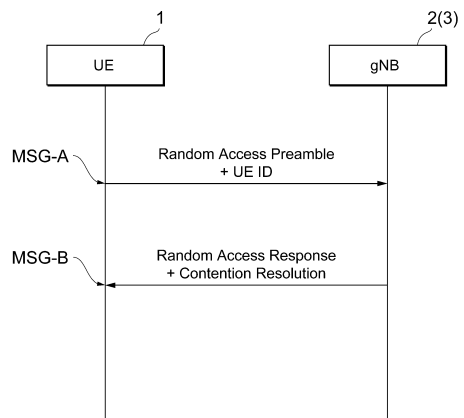
10

20

【図5】



【図6】



30

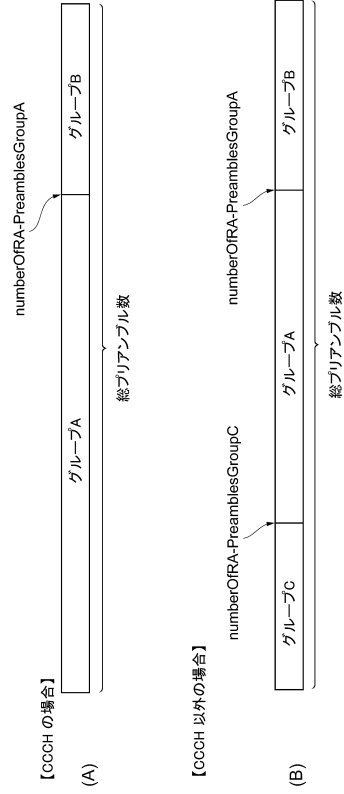
40

50

【図 7】

Case	LCH	Data size (X)	Pathloss (Y)	Preamble
1 RRC message (サイズ大)	CCCH	$X > \text{Size}_{gA}$	-	グループB
2 RRC message (サイズ小)	CCCH	$X \leq \text{Size}_{gA}$	-	グループA
3 Potential UL data (サイズ大)	Other than CCCH	$X > \text{Size}_{gA}$ and $Y \geq \text{TH}_{pl}$		グループB
4 Potential UL data (サイズ小)	Other than CCCH	$X \leq \text{Size}_{gA}$ or $Y < \text{TH}_{pl}$		グループA
5 Potential UL data (送信完了)	Other than CCCH	zero	-	グループC

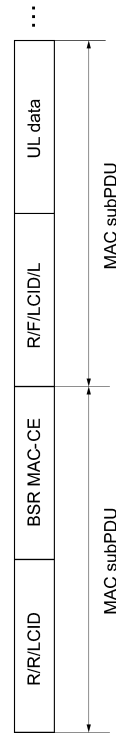
【図 8】



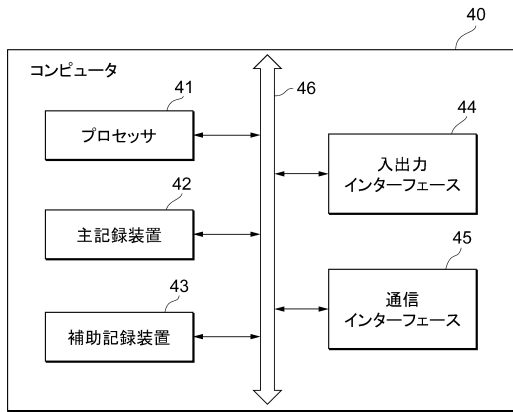
【図 9】

Case	LCH	LCID	Data size (X)	Pathloss(Y)	Preamble
1 RRC message (サイズ大)	CCCH	0 (CCCH of size 64 bits)	$X > \text{Size}_{gA}$	-	グループB
2 RRC message (サイズ小)	CCCH	52 (CCCH of size 48 bits)	$X \leq \text{Size}_{gA}$	-	グループA
3 Potential UL data (サイズ大)	Other than CCCH	BSR	-	$Y \geq \text{TH}_{pl}$	グループB
4 Potential UL data (サイズ小)	Other than CCCH	BSR	-	$Y < \text{TH}_{pl}$	グループA
5 Potential UL data (送信完了)	Other than CCCH	(1-32)	zero	-	グループC

【図 10】



【図 11】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 6 3 5 1 9 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 8 / 0 1 9 9 3 8 1 ( U S , A 1 )  
国際公開第 2 0 1 8 / 1 3 5 6 4 0 ( W O , A 1 )  
MediaTek Inc. , 2-step RACH msgA and msgB contents[online] , 3GPP TSG RAN WG2 #104  
R2-1816685 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_104/D  
ocs/R2-1816685.zip , 2018年11月01日  
Ericsson , Correction for preamble group A or B selection[online] , 3GPP TSG RAN WG2 #1  
03bis R2-1814789 , Internet URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg\_ran/WG2\_RL2/TSGR2\_1  
03bis/Docs/R2-1814789.zip , 2018年09月28日
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6  
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0  
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4  
S A W G 1 - 4  
C T W G 1、 4