

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7210535号
(P7210535)

(45)発行日 令和5年1月23日(2023.1.23)

(24)登録日 令和5年1月13日(2023.1.13)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W	24/10	(2009.01)	H 0 4 W	24/10
H 0 4 W	4/70	(2018.01)	H 0 4 W	4/70
H 0 4 W	24/02	(2009.01)	H 0 4 W	24/02
H 0 4 W	74/08	(2009.01)	H 0 4 W	74/08

請求項の数 15 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-502213(P2020-502213)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成30年7月20日(2018.7.20)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-527904(P2020-527904 A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 1
(43)公表日	令和2年9月10日(2020.9.10)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2018/043193	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2019/018831		100108453
(87)国際公開日	平成31年1月24日(2019.1.24)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和3年7月6日(2021.7.6)		100163522
(31)優先権主張番号	201741026042	(72)発明者	弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成29年7月21日(2017.7.21)		スブラマンヤ・マニカンタ・ヴィーラマ
(33)優先権主張国・地域又は機関	インド(IN)		ル
(31)優先権主張番号	16/016,334		アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
(32)優先日	平成30年6月22日(2018.6.22)	(72)発明者	1 2 1 - 1 7 1 4 ・サン・ディエゴ・モ
	最終頁に続く		アハウス・ドライヴ・5 7 7 5
			ウメシュ・ブヤル
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カバレッジ拡張レベルを用いた拡張情報報告のための方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器(UE)による、ワイヤレス通信における拡張報告のための方法であって、
ランダムアクセス手順、または前記ランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順の結果に関する情報についての情報要求を、ネットワークノードから受信するステップと、

前記受信された情報要求に応答して、前記ネットワークノードへ報告を送るステップであって、前記報告は、前記ネットワークノードが、前記ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含み、前記情報は、前記ランダムアクセス手順を開始するために少なくとも1つのランダムアクセスプリアンプルを前記UEが送信した前記UEの前記CEレベルを含む、ステップとを含む方法。

10

【請求項 2】

前記UEは、拡張マシンタイプ通信(eMTC)UE、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)UE、カバレッジ拡張(CE)モードにあるUE、またはそれらの組合せを含む、または、

前記報告はランダムアクセスチャネル(RACH)レポートを含む、または、

前記情報は前記開始CEレベルを含む、または、

前記情報は、前記ランダムアクセス手順の完了が成功したCEレベルにおいて前記UEによって送られたランダムアクセスプリアンプルの総数を含む、または、

前記ランダムアクセス手順は、前記UEが、測定された基準信号受信電力(RSRP)および前記ネットワークノードによって与えられた閾値に基づいて、前記UEのCEレベルに関連

20

付けられた方式に従ってランダムアクセスプリアンプルを送ることを含む、または、
前記報告は、前記UEのロケーション情報をさらに含む、または、
前記情報要求は、ランダムアクセスチャネル(RACH)レポートについての要求を含む、
または、
前記ランダムアクセス手順は前記接続確立手順を始動する、または、
前記ネットワークノードは自己組織化ネットワークの一部である、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記報告は、前記ランダムアクセス手順中に競合が検出されたかどうかの表示と、前記競合が検出された前記CEレベルとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項4】

前記報告は、競合解決が失敗した1つまたは複数のCEレベルの表示をさらに含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記接続確立手順は失敗しており、前記情報要求は接続確立失敗レポートについての要求を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記接続確立手順の失敗はタイマの満了を含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

ネットワークノードによる、ワイヤレス通信における方法であって、
ランダムアクセス手順、または前記ランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順の結果に関する情報についての情報要求を、ユーザ機器(UE)へ送るステップと、
前記情報要求に応答して、前記UEから報告を受信するステップであって、前記報告は、前記ネットワークノードが、前記ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含み、前記情報は、前記ランダムアクセス手順を開始するために少なくとも1つのランダムアクセスプリアンプルを前記UEが送信した前記UEの前記CEレベルを含む、ステップとを含む方法。

20

【請求項8】

前記UEは、拡張マシンタイプ通信(eMTC)UE、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)UE、カバレッジ拡張(CE)モードにあるUE、またはそれらの組合せを含む、または、

30

前記報告はランダムアクセスチャネル(RACH)レポートを含む、または、
前記情報は前記開始CEレベルを含む、または、
前記情報は、前記ランダムアクセス手順の完了が成功したCEレベルにおいて前記UEによって送られたランダムアクセスプリアンプルの総数を含む、または、
前記ランダムアクセス手順は、前記UEが、測定された基準信号受信電力(RSRP)および前記ネットワークノードによって与えられた閾値に基づいて、前記UEのCEレベルに関連付けられた方式に従ってランダムアクセスプリアンプルを送ることを含む、または、
前記報告は、前記UEのロケーション情報をさらに含む、または、
前記接続確立手順は前記ランダムアクセス手順によって始動される、または、
前記ネットワークノードは自己組織化ネットワークの一部である、請求項7に記載の方法。

40

【請求項9】

前記報告は、前記ランダムアクセス手順中に競合が検出されたかどうかの表示をさらに含み、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記報告は、競合解決が失敗した1つまたは複数のCEレベルの表示をさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項11】

前記情報要求は、ランダムアクセスチャネル(RACH)レポートについての要求を含む、請求項7に記載の方法。

50

【請求項 1 2】

前記接続確立手順は失敗しており、前記情報要求は接続確立失敗レポートについての要求を含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記ランダムアクセス手順の失敗は、タイマの満了によって示される、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 1 4】

ワイヤレス通信における拡張報告のための装置であって、請求項 1 から 6 および請求項 7 から 13 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するように構成された手段を備える、装置。

10

【請求項 1 5】

拡張報告のためのコンピュータ可読記録媒体であって、前記コンピュータ可読記録媒体はコードを備え、前記コードは、少なくとも 1 つのプロセッサによって実行されると、請求項 1 から 6 および請求項 7 から 13 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するように構成される、コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連技術の相互参照

本特許出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2017 年 7 月 21 日に出版された、インド仮出願第 201741026042 号の優先権を主張する。

20

【0 0 0 2】

本開示は概して、通信システムに関し、より詳細には、ユーザ機器による拡張情報報告に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

ワイヤレス通信システムは、電話、ビデオ、データ、メッセージング、およびブロードキャストなど、様々な電気通信サービスを提供するために広く展開されている。典型的なワイヤレス通信システムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅、送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続技術を利用することができる。そのような多元接続技術の例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、広帯域 CDMA(W-CDMA(登録商標))システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接続(FDMA)システム、直交周波数分割多元接続(OFDMA)システム、広帯域シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)システムが含まれる。

30

【0 0 0 4】

これらの多元接続技術は、異なるワイヤレスデバイスが都市、国家、地域、さらには地球規模で通信することを可能にする共通プロトコルを提供するために、様々な電気通信規格において採用されている。たとえば、5G の NR(新無線)通信技術は、現行のモバイルネットワーク世代に関する多様な使用シナリオおよび用途を拡大しサポートすることが想定されている。ある態様では、5G 通信技術は、非常に多数の被接続デバイスのための大規模マシンタイプ通信(MTC)、および一般に比較的低ボリュームの非遅延敏感情報を送信することを含む。しかしながら、モバイルブロードバンドアクセスに対する需要が増加し続けるにつれて、5G 通信技術以降においてさらなる改善が必要である。好ましくは、これらの改善は、他の多元接続技術、およびこれらの技術を利用する電気通信規格に適用可能であるべきである。

40

【0 0 0 5】

自己組織化とは、中央機関または外部要素が計画を通して課すことなく、構造またはパターンがシステム中に現れるプロセスである。自己組織化ネットワーク(SON: self-organizing networks)の展望は、3GPP(第3世代パートナーシッププロジェクト)の視点に沿

50

い、将来の無線アクセスネットワークが、それまでと比較して、計画し、構成し、管理し、最適化し、修復しやすくなる必要があることである。SONは、一連の規格における3GPP仕様によって体系化されている。新たに追加された基地局は、「プラグアンドプレイ」パラダイムに沿って自己構成されるべきであり、すべての動作基地局は、観察されたネットワーク性能および無線条件にตอบสนองして、パラメータおよびアルゴリズム挙動を定期的に自己最適化することになる。さらに、検出された機器停止を一時的に補償するために、より永続的解決策を待ち受ける間、自己修復機構がトリガされ得る。

【0006】

次世代ワイヤレス技術(たとえば、5Gおよびそれ以降)も、莫大な数のMTCデバイスのためのネットワークへのアクセスを向上するために、SON手順に依拠することになる。特に、ランダムアクセス手順の増大した複雑さが、適応された報告方法を必要とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、拡張ランダムアクセスチャネルおよび/または接続確立失敗(RACH/CEF)報告手順のための方法および装置が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

以下は、1つまたは複数の態様の基本的理解を与えるために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての企図される態様の包括的な概説ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、1つまたは複数の態様のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0009】

ある例によると、ユーザ機器(UE)による拡張報告の方法が提供される。UEは、マシンタイプ通信(MTC)モードで動作している場合がある。MTCモードは、たとえば、拡張MTC(eMTC)通信、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)通信、5G新無線(NR)IoT(LP-IoT(低電力モノのインターネット)、大規模IoTなど)などのマシンタイプ通信にUEが関与する動作のモードを指す。この方法は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ネットワークノードから受信するステップと、受信された情報要求にตอบสนองして、ネットワークノードへメッセージを送るステップであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、ステップとを含む。

【0010】

ある例によると、UEによる拡張報告のための装置が提供される。この装置は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ネットワークノードから受信することと、受信された情報要求にตอบสนองして、ネットワークノードへメッセージを送ることとであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、こととを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

【0011】

ある例によると、UEによる拡張報告のための装置が提供される。この装置は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ネットワークノードから受信するための手段と、受信された情報要求にตอบสนองして、ネットワークノードへメッセージを送るための手段とであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、手段とを含む。

【0012】

10

20

30

40

50

ある例によると、UEによる拡張報告のためのコンピュータ可読媒体が提供される。コンピュータ可読媒体は概して、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、UEに、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ネットワークノードから受信することと、受信された情報要求に応答して、ネットワークノードへメッセージを送ることとであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、こととを行わせるコードを含む。

【0013】

ある例によると、ネットワークノードによる拡張報告の方法が提供される。この方法は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ユーザ機器(UE)へ送るステップと、情報要求に応答して、UEからメッセージを受信するステップとであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、ステップとを含む。

10

【0014】

ある例によると、ネットワークノードによる拡張報告のための装置が提供される。この装置は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ユーザ機器(UE)へ送ることと、情報要求に応答して、UEからメッセージを受信することとであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、こととを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

20

【0015】

ある例によると、ネットワークノードによる拡張報告のための装置が提供される。この装置は概して、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ユーザ機器(UE)へ送るための手段と、情報要求に応答して、UEからメッセージを受信するための手段とであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、手段とを含む。

【0016】

ある例によると、ネットワークノードによる拡張報告のためのコンピュータ可読媒体が提供される。コンピュータ可読媒体は概して、少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、ネットワークノードに、ランダムアクセス手順、またはランダムアクセス手順に関連付けられた接続確立手順に関する情報要求を、ユーザ機器(UE)へ送ることと、情報要求に応答して、UEからメッセージを受信することとであって、メッセージは、ネットワークノードが、ランダムアクセス手順の開始カバレッジ拡張(CE)レベルを判断できるようにする情報を含む、こととを行わせるコードを含む。

30

【0017】

たとえば、本明細書で開示する技法を実施するための、方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、コンピュータ可読媒体、および処理システムを含む、数多くの他の態様が提供される。

40

【0018】

上記の関係する目的の達成のために、1つまたは複数の態様が、以下で十分に説明されるとともに特に特許請求の範囲において指摘される特徴を備える。以下の説明および添付の図面は、1つまたは複数の態様のいくつかの例示的な特徴を詳細に記載している。しかしながら、これらの特徴は、様々な態様の原理が採用され得る様々な方法のうちのいくつかを示すものにすぎず、この説明は、そのようなすべての態様およびそれらの均等物を含むものとする。

【0019】

開示する態様について以下に添付の図面に関連して説明する。図面は、開示する態様を

50

限定するためではなく例示するために示されており、図中の同様の参照符号は同様の要素を示す。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークの例を概念的に示すブロック図である。

【図2】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の例を概念的に示すブロック図である。

【図3】本開示のいくつかの態様による、LTEにおけるランダムアクセス手順のステップを示すコールフロー図である。

10

【図4】本開示のいくつかの態様による、UEによるRACH報告のための例示的な動作を示すフロー図である。

【図5】本開示のいくつかの態様による、UEのための、アクセス手順、およびアクセス手順に関連付けられた接続確立手順のステップを示すコールフロー図である。

【図6】本開示のいくつかの態様による、UEによる拡張情報報告のための例示的な動作を示すフロー図である。

【図7】本開示のいくつかの態様による、UEによる拡張情報報告のために基地局によって実施される例示的な動作を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

20

理解を容易にするために、可能な場合、図に共通する同一の要素を指定するために同一の参照番号が使用されている。一態様において開示される要素が、特定の具陳なしに他の態様に対して有益に利用され得ることが企図される。

【0022】

次に、図面を参照しながら様々な態様について記述する。以下の説明では、説明の目的で、1つまたは複数の態様の完全な理解を与えるために、多数の具体的な詳細が記載されている。しかしながら、そのような態様がこれらの具体的な詳細なしに実践され得ることは明らかであろう。

【0023】

本開示の態様は、拡張ランダムアクセスチャネル/接続確立失敗(RACH/CEF)報告のための技法を、たとえば、自己組織化/最適化ネットワークにおいて展開され得る、狭帯域モノのインターネット(NB-IoT)デバイスおよび帯域幅削減低複雑度/カバレッジ拡張(BL/CE)デバイス向けに提供する。

30

【0024】

本明細書で説明する技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば、互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、ワイドバンドCDMA(WCDMA(登録商標))、時分割同期CDMA(TD-SCDMA)、およびCDMAの他の変形態を含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格、およびIS-856規格を対象とする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサル移動体電気通信システム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTEアドバンスト(LTE-A)は、周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方において、ダウンリンク上でOFDMAを、またアップリンク上でSC-FDMAを利用する、E-UTRAを使用するUMTSの比較的新しいリリースである。NR(たとえば、5G無線アクセス)は、新興の電気通信規格の例である。NRとは、3GPPによって公表されたLTEモバイル規格の拡張のセットである。UTRA、E-UTRA、UMTS、

40

50

LTE、LTE-A、NR、およびGSM(登録商標)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用され得る。明快のために、LTE/LTEアドバンストについて本技法のいくつかの態様が以下で説明され、LTE/LTEアドバンスト用語が以下の説明の大部分において使用される。LTEおよびLTE-Aは、概してLTEと呼ばれる。

【0025】

ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスのための通信をサポートできるいくつかのネットワークノードを含み得る。ワイヤレスデバイスは、ユーザ機器(UE)を含み得る。UEのいくつかの例は、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ウェアラブル(たとえば、スマートウォッチ、スマートブレスレット、スマートグラス、仮想現実ゴーグル、スマートリング、スマートジュエリー、スマート衣料)、ディスプレイ(たとえば、ヘッドアップディスプレイ)、ヘルスケア/医療デバイス、車両デバイス、ナビゲーションデバイス、エンターテインメントデバイス(たとえば、音楽プレーヤ、ゲーム機)などを含み得る。いくつかのUEは、マシンタイプ通信(MTC)UEと見なされてよく、マシンタイプ通信UEは、基地局、別のリモートデバイス、またはいくつかの他のエンティティなどのネットワークノードと通信し得る、ドローン、ロボット/ロボット型デバイス、センサー、メーター(水道メーター、電気メーター、他のタイプの測定のためのメーターなど)、ロケーションタグなどの、リモートデバイスを含み得る。マシンタイプ通信(MTC)とは、通信の少なくとも一端上の少なくとも1つのリモートデバイスを伴う通信を指すことがあり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含んでよい。MTCデバイス、ならびに他のデバイスは、モノのインターネット(IoT)(たとえば、eMTC、NB-IoT)デバイスを含んでよく、本明細書で開示する技法はIoTデバイス(たとえば、eMTCデバイス、NB-IoTデバイスなど)、ならびに他のデバイスに適用され得る。

【0026】

いくつかの次世代の新無線(NR)または5Gおよびそれ以降のネットワークは、UEなどの複数の通信デバイスのための通信を各々が同時にサポートする、いくつかの基地局を含み得る。LTEネットワークまたはLTE-Aネットワークでは、1つまたは複数のBSのセットが発展型ノードB(eNB)を規定し得る。他の例では(たとえば、次世代ネットワークまたは5Gネットワークでは)、ワイヤレス多元接続通信システムは、いくつかの中央ユニット(たとえば、CU、中央ノード(CN)、アクセスノードコントローラ(ANC)など)と通信しているいくつかの分散ユニット(たとえば、エッジユニット(EU)、エッジノード(EN)、無線ヘッド(RH)、スマート無線ヘッド(SRH)、送信受信ポイント(TRP)など)を含んでよく、ここで、CUと通信している1つまたは複数の分散ユニット(DU)のセットが、アクセスノード(たとえば、AN、新無線基地局(NR BS)、NR NB、gNB(次世代ノードB)、5G BS、アクセスポイント(AP)など)を規定し得る。BSまたはDUは、(たとえば、BSまたはDUからUEへの送信用の)ダウンリンクチャネル上および(たとえば、UEからBSまたはDUへの送信用の)アップリンクチャネル上でUEのセットと通信し得る。ネットワークノードとは概して、物理的であるかそれとも仮想であるかにかかわらず、基地局、eNB、gNB、アクセスポイント、アクセスノード、フェムトセル、ピコセル、ホームeNB(HeNB)、モビリティ管理エンティティ(MME)、CU、CN、アクセス管理機能(AMF)、セッション管理機能(SMF)などのような、ネットワークの中の要素を指す。文脈によっては、チャネルは、シグナリング/データ/情報が送信もしくは受信されるチャネルを、またはチャネル上で送信もしくは受信されるシグナリング/データ/情報を指す場合がある。

【0027】

本明細書では4Gワイヤレス技術に一般的に関連する用語を使用して、態様について説明

10

20

30

40

50

する場合があるが、本開示の態様は、5G以降など、他の世代ベースの通信システムにおいて適用され得ることに留意されたい。

【0028】

例示的なワイヤレス通信ネットワーク

図1は、本開示の態様が実践され得る例示的なワイヤレス通信ネットワーク100を示す。たとえば、本明細書において提示する技法は、カバレッジ拡張における、UE用の拡張報告動作を実施するのに使うことができる。態様では、ネットワーク100の中のUE120(たとえば、IoTデバイス)のうちの1つまたは複数は、ネットワーク100の中の他のUE120と比較して異なる能力を有し得る。一例では、UE120のうちのいくつかは、(eMTC、NB-IoTなどのための)狭帯域動作をサポートする能力を有し得る。

10

【0029】

態様では、ネットワークノード(たとえば、基地局110)が、UE120(たとえば、IoTデバイス)の1つまたは複数の異なるセットとの狭帯域通信のために利用可能であるリソースの異なるセットを判断し得る。UE120の各セットは、(たとえば、UEがNB-IoT用の複数PRB動作をサポートするかどうかなどの)特定のタイプ(または、能力)のUEを含み得る。基地局(BS)110は、UE120のタイプに少なくとも部分的に基づいて、リソースの異なるセットを異なるセットの中のUE120に割り振り得る。割り振られると、基地局110は、割り振りの表示をUE120へ送信し得る。

【0030】

ネットワーク100は、LTEネットワーク、またはNRネットワークなどのいくつかの他のワイヤレスネットワークであってよい。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの基地局110および他のネットワークノードを含み得る。基地局(BS)は、ユーザ機器(UE)と通信するネットワークノードであってよく、ノードB、発展型ノードB(eNB)、NR BS、5G BS、gNB、アクセスポイント、フェムトセルなどと呼ばれることもある。各BSは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを提供し得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される文脈に応じて、基地局のカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアにサービスする基地局サブシステムを指すことがある。

20

【0031】

たとえばeNBまたはgNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルのための通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーする場合があります、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にすることがある。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーすることができ、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にすることができる。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(たとえば、自宅)をカバーすることができ、フェムトセルとの関連付けを有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)の中のUE)による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセル用のeNBは、マクロeNBと呼ばれることがある。ピコセル用のeNBは、ピコeNBと呼ばれることがある。フェムトセル用のeNBは、フェムトeNBまたはホームeNB(HeNB)と呼ばれることがある。図1に示す例では、基地局110aはマクロセル102a用のマクロeNBであってよく、基地局110bはピコセル102b用のピコeNBであってよく、基地局110cはフェムトセル102c用のフェムトeNBであってよい。基地局は、1つまたは複数(たとえば、3つ)のセルをサポートし得る。「eNB」、「gNB」、「基地局」、「ネットワークノード」、および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

30

40

【0032】

ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局とは、上流局(たとえば、基地局またはUE)からデータの送信を受信し、データの送信を下流局(たとえば、UEまたは基地局)へ送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEのための送信を中継できるUEであり得る。図1に示す例では、中継局110dは、基地局110aとUE120dとの間の通信を容易にするために、マクロ基地局110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、中継基地局、中継gNB、中継eNB、リレーなどと呼ばれることもある。

50

【 0 0 3 3 】

ワイヤレスネットワーク100は、異なるタイプの基地局、たとえば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、中継eNBなどを含む、異種ネットワークであってよい。これらの異なるタイプのeNBは、ワイヤレスネットワーク100において、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、および干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロeNBは、高い送信電力レベル(たとえば、5~40ワット)を有し得るが、ピコeNB、フェムトeNB、および中継eNBは、より低い送信電力レベル(たとえば、0.1~2ワット)を有し得る。

【 0 0 3 4 】

ネットワークコントローラ130は、基地局のセットに結合してよく、これらの基地局のための協働および制御を行ってよい。ネットワークコントローラ130は、バックホールを経由して基地局と通信し得る。基地局はまた、たとえば、ワイヤレスまたはワイヤラインのバックホールを介して、直接的または間接的に互いに通信することができる。

10

【 0 0 3 5 】

UE120(たとえば、120a、120b、120c)はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散されてよく、各UEは固定またはモバイルであってよい。図1では、両矢印を有する実線は、UEとサービング基地局との間の所望の送信を示し、サービング基地局とは、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上でUEにサービスするように指定された基地局である。両矢印を有する破線は、UEと基地局との間の潜在的に干渉する送信を示す。

【 0 0 3 6 】

ワイヤレス通信ネットワーク100(たとえば、LTEネットワーク)の中の1つまたは複数のUE120はまた、狭帯域帯域幅UEであり得る。これらのUEは、LTEネットワーク内のレガシーUEおよび/またはアドバンスドUE(たとえば、より広い帯域幅上で動作することが可能な)と共存することができ、ワイヤレスネットワーク内のその他のUEと比較すると制限されている1つまたは複数の能力を有し得る。たとえば、LTE Rel-12では、LTEネットワーク内のレガシーUEおよび/またはアドバンスドUEと比較すると、狭帯域UEは、以下のうちの1つまたは複数、すなわち、(レガシーUEに対する)最大帯域幅の低減、単一の受信無線周波数(RF)チェーン、ピークレートの低減(たとえば、最大で1000ビットのトランスポートブロックサイズ(TBS)がサポートされ得る)、送信電力の低減、ランク1送信、半二重動作などとともに動作し得る。いくつかのケースでは、半二重動作がサポートされる場合、狭帯域UEは、送信動作から受信動作への(または、受信動作から送信動作への)緩やかな切替えタイミングを有し得る。たとえば、あるケースでは、レガシーUEおよび/またはアドバンスドUE用の20マイクロ秒(μs)の切替えタイミングと比較して、狭帯域UEは1ミリ秒(ms)という緩やかな切替えタイミングを有し得る。

20

30

【 0 0 3 7 】

場合によっては、(たとえば、LTE Rel-12における)狭帯域UEはまた、LTEネットワーク内のレガシーUEおよび/またはアドバンスドUEがダウンリンク(DL)制御チャネルを監視するのと同様に、DL制御チャネルを監視することが可能であってもよい。リリース12狭帯域UEは依然として、通常UEと同様にダウンリンク(DL)制御チャネルを監視することができ、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH))、ならびに比較的狭い帯域を占めるが、ある長さのサブフレームにわたる狭帯域制御チャネル(たとえば、拡張PDCCH(ePDCCH))を監視する。

40

【 0 0 3 8 】

狭帯域UEは、より広いシステム帯域幅内で(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHzにおいて)共存しながら、利用可能なシステム帯域幅のうちの、区分された、たとえば、eMTC用の1.4MHzもしくは6つのリソースブロック(RB)またはNB-IoT用の200kHzもしくは1つのRBの、特定の狭帯域割当てに制限され得る。加えて、狭帯域UEはまた、1つまたは複数のカバレッジ動作モードをサポートすることが可能であってもよい。いくつかの規格(たとえば、LTEリリース13)は、様々な追加拡張のためのサポートを有し得る。たとえば、狭帯域UEは、15dBまでのカバレッジ拡張をサポートすることが可能であってもよい。

【 0 0 3 9 】

50

本明細書で使用する時、制限された通信リソース、たとえば、非帯域幅制限デバイスに関連した、より小さい帯域幅を有するデバイスは、一般に、狭帯域UEと呼ばれることがある。同様に、デバイス、たとえば、帯域幅制限されない、(たとえば、LTEまたは5Gにおける)レガシーデバイスおよび/またはアドバンスドデバイスが、概して、広帯域UEと呼ばれることがある。概して、広帯域UEは、狭帯域UEよりも大量の帯域幅上で動作することが可能である。

【0040】

いくつかのケースでは、UE(たとえば、狭帯域UEまたは広帯域UE)は、ネットワーク内で通信する前にセル探索および獲得手順を実施し得る。あるケースでは、例として図1に示すLTEネットワークを参照すると、セル探索および獲得手順は、UEがLTEセルに接続されておらず、LTEネットワークにアクセスすることを望むときに実施され得る。これらのケースでは、UEは、ちょうど電源投入されていること、LTEセルへの接続を一時的に失った後に接続を回復していることなどの場合がある。

10

【0041】

他のケースでは、セル探索および獲得手順は、UEがすでにLTEセルに接続されているときに実施され得る。たとえば、UEは新たなLTEセルを検出していることがあり、その新たなセルへのハンドオーバを準備することがある。別の例として、UEは、1つまたは複数の低電力状態で動作している場合があり(たとえば、不連続受信(DRX)をサポートし得る)、1つまたは複数の低電力状態を出ると、(UEが依然として接続モードであっても)セル探索および獲得手順を実施しなければならない場合がある。

20

【0042】

図2は、図1における基地局のうちの1つおよびUEのうちの1つであってよい基地局110およびUE120の設計のブロック図を示す。基地局110はT個のアンテナ234a~234tが装備されてよく、UE120はR個のアンテナ252a~252rが装備されてよく、ただし、一般にT=1およびR=1である。

【0043】

基地局110において、送信プロセッサ220は、データソース212から1つまたは複数のUEのためのデータを受信し、UEから受信されたCQIに基づいて各UE用の1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、UE用に選択されたMCSに基づいて各UEのためのデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、データシンボルをすべてのUEに与え得る。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、SRPIなどについての)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを与え得る。送信プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、CRS)および同期信号(たとえば、PSSおよびSSS)用の基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実施してよく、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに与えてよい。各変調器232は、(たとえば、OFDM用などに)それぞれの出力シンボルストリームを処理して出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器232は、出力サンプルストリームをさらに処理(たとえば、アナログに変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれ、T個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

30

40

【0044】

UE120において、アンテナ252a~252rは、基地局110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信することができ、それぞれ、受信信号を復調器(DEMOD)254a~254rに提供し得る。各復調器254は、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)して、入力サンプルを取得し得る。各復調器254は、(たとえば、OFDM用などに)入力サンプルをさらに処理して受信シンボルを取得し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得

50

し、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実施し、検出されたシンボルを提供し得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号データをデータシンク260に提供し、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に提供し得る。チャネルプロセッサは、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを判断し得る。

【0045】

アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264は、データソース262からデータを受信および処理し、コントローラ/プロセッサ280から(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを含むレポートのための)制御情報を受信および処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号用の基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合、TX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、(たとえば、SC-FDM、OFDM用などに)変調器254a~254rによってさらに処理され、基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、適用可能な場合、MIMO検出器236によって検出され、受信プロセッサ238によってさらに処理されて、UE120によって送られた復号されたデータおよび制御情報を取得し得る。プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に、また復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に提供し得る。基地局110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130と通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294、コントローラ/プロセッサ290、およびメモリ292を含み得る。

【0046】

コントローラ/プロセッサ240および280は、複数のPRBを用いた狭帯域IoT用のページングおよび/またはランダムアクセス手順のための、本明細書で提示する技法を実施するように、それぞれ、基地局110およびUE120における動作を指示し得る。たとえば、プロセッサ240ならびに/または基地局110における他のプロセッサおよびモジュール、ならびにプロセッサ280ならびに/またはUE120における他のプロセッサおよびモジュールは、それぞれ、基地局110およびUE120の動作を実施または指示し得る。たとえば、コントローラ/プロセッサ280ならびに/またはUE120における他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、図3におけるUE動作300、図4における動作400、図5におけるUE動作500、および図6における動作600を実施または指示し得る。同様に、コントローラ/プロセッサ240ならびに/またはBS110における他のコントローラ/プロセッサおよびモジュールは、図3におけるBS動作300、図5におけるBS動作500、および図7における動作700を実施または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ、基地局110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ246は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上のデータ送信に対してUEをスケジュールし得る。

【0047】

ランダムアクセス

セルラーシステムにおいて、端末が、一般にランダムアクセスと呼ばれる接続セットアップを要求する場合がある。LTEにおいて、たとえば、ランダムアクセスは、以下を含む(ただし、それらに限定されない)、いくつかの目的のために使われる。

- ・無線リンクを確立するときの初回アクセスのため、
- ・無線リンク失敗により無線リンクを確立し直すため、および
- ・アップリンク同期が新規セルに対して確立される必要があるときのハンドオーバーのため。

【0048】

アップリンクタイミングの獲得はしばしば、上のケースすべてにとって重要な目的である。初回無線リンクを確立するとき、ランダムアクセス手順は、一意のアイデンティティ、すなわちC-RNTI(セル無線ネットワーク一時識別子)を、端末に割り当てるという目的にもかなう。競合ベースまたは競合なしのランダムアクセス手順のいずれが使われてもよ

10

20

30

40

50

い。競合ベースのランダムアクセスは4ステップの手順を使い、競合なしのランダムアクセス手順は3ステップの手順を使う。

【 0 0 4 9 】

図3は、競合ベースのランダムアクセス手順300の4つのステップを示す。第1のステップ302において、UE120は、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH)上でランダムアクセスプリアンブル(msg1)を送信し、BS110が、UEの送信タイミングを推定できるようにする。第2のステップ304において、ネットワークは、第1のステップにおいて取得されたタイミング推定値に基づいて、端末送信タイミングを調節するためのタイミングアドバンスコマンドを含むランダムアクセス応答(msg2)を送信する。アップリンク同期を確立するのに加え、第2のリンクは、ランダムアクセス手順の第3のステップ306において使われるべきアップリンクリソースも、端末に割り当てる。306において、UE120は、通常のスケジュールされたデータと同様、アップリンク共有チャネル(UL-SCH)を使って、モバイル端末アイデンティティ情報を含むmsg3を送信する。このシグナリングの正確な内容は、端末の状態、特に、端末がネットワークにあらかじめ知られているかどうか依存し得る。Msg3は、RRC接続要求を含み得る。RRC接続要求とともに、ランダムアクセス手順は、関連付けられた接続確立手順を開始する。第4のステップ308は、ダウンリンク共有チャネル(DL-SCH)上での、BS110からUE120への、競合解決メッセージ(msg4)の送信を含む。このステップは、複数の端末が、同じランダムアクセスリソースを使ってネットワークにアクセスしようとすることによる、どの競合も解決し、競合ベースのランダムアクセス手順を終わらせる。競合なしのランダムアクセス手順の場合、UEは、すでにRRC接続モードにあるはずである。競合なしのランダムアクセス手順の第1のステップとして、ランダムアクセスプリアンブルが、ネットワークノードによってUEに割り当てられる。プリアンブルは、ランダムアクセスのためにUEに専用であり、他のUEによっては使われず、競合が回避される。第2のステップにおいて、UEは、割り当てられたランダムアクセスプリアンブルをネットワークノードへ送信する。第3のステップにおいて、ネットワークノードは、UEへランダムアクセス応答を送信し、競合なしのランダムアクセス手順を終わらせる。

【 0 0 5 0 】

自己組織化ネットワーク

LTEシステムにおける自己組織化ネットワーク(SON)の重要な特徴は、RACH報告である。RACH性能は歴史的に、量子化するためにドライブ検査に依拠しているが、それは、失敗した手順がネットワークによって記録されず、ネットワークは、成功したケースについてのプリアンブルの数/競合も意識しないからである。RACH報告とともに、UEは、ネットワークにアクセスするのに、何個のプリアンブルを使ったか、および何らかの競合に遭遇したかどうかを報告するよう要求される場合がある。基本的実装形態では、この情報は、オペレータが見るために、単に統計的に記録されればよい。完全SON実装形態では、要求されたプリアンブル電力は、UEが、あまりにも多くの、またはあまりにも少なすぎるプリアンブルを報告しているかに依存して、上方および下方調節され得る。競合が広く報告される場合、より多くのRACH署名が割り当てられ得る。

【 0 0 5 1 】

図4は、レガシーLTE UEによって実施される情報報告手順400のステップを示す。手順自体は、UEが、そのサポートを報告すること(図示せず)で開始する。ネットワークは次いで、UE情報要求402を通して、(たとえば、RACH手順、接続確立失敗などについての)情報を報告するよう、UEに要求し得る。本明細書で使用するUE情報要求という用語は、たとえば、ランダムアクセス手順、接続確立手順などのような手順の結果に関する情報などの情報を要求するための、UEへ送られる通信を指す。この情報要求は、ネットワークによって、UEへ送られる情報要求要素中で示される。UE情報要求は、UEInformationRequestメッセージと呼ばれるメッセージである。このメッセージは、基地局によって、UEに情報を要求するか、またはUEから情報を取り出すために使われる。UEがRACH手順についての情報を報告するための要求は、UEInformationRequestメッセージ中で、パラメータra

10

20

30

40

50

ch-ReportReqを.TRUE.にセットすることによって示され得る。UE情報要求に応答して、UEは、UE情報応答メッセージ404中で結果を報告する。本明細書で使用するUE情報応答という用語は、情報要求に応答する情報を提供する通信を指す。このUE情報応答メッセージ404は、たとえば、最後の成功ランダムアクセス手順中に何個のプリアンブルが送られたか、手順中に競合失敗が起きたかどうか(.TRUE.によって示される)、などを示す情報を含み得る。一例として、UE情報応答は、UEInformationResponseメッセージと呼ばれるメッセージであり、このメッセージは、UEによって、基地局によって要求された情報を転送するのに使われる。RACH手順についての要求された情報は、rach-Report情報要素中で与えられる。これらのレポートは、SONレポートと呼ばれ得る。同様のSONレポートが、無線リンク失敗(RLF)レポート、ドライブテスト最小化(MDT)レポート、および接続確立失敗(CEF)レポートなど、他のイベントおよび/または手順に関して、ネットワークによって要求され得る。CEFレポートは、接続確立失敗情報を含み、たとえば、UEへ送られるUEInformationRequestメッセージ中で要求を示すことによって、ネットワークによって要求される。CEF情報を含むCEFレポートについての要求は、UEInformationRequestメッセージ中で、パラメータconnEstFailReportReqを.TRUE.にセットすることによって示される。UEは、UEInformationResponseメッセージ中のconnEstFailReport情報要素中で、CEFレポートを送る。

【0052】

BL/CE UEもしくはNB-IoT UEなどのMTCデバイス、または拡張カバレッジに対応する他のデバイスの場合、RACH手順は、いくつかの重要な違いはあるが、レガシーLTEデバイスが従うものと同様であってよい全体的プロトコルに従う。第1の違いは、UEと基地局との間で交換されるメッセージのうちのいくつかは、これらのUEが動作する、貧弱なことが多い信号環境、たとえば、低SNR(信号対雑音比)を補償するために、繰返し送信され得ることである。第2の違いは、異なるPRACH構成およびメッセージ繰返しパターンを定義するカバレッジ拡張レベル(CEレベル)の導入である。たとえば、UEが、その現在のCEレベルを、現在の測定されたRSRP(基準信号受信電力)および基地局によって与えられた閾値に基づいて、いくつかの可能な選択肢(たとえば、CEレベル0~CEレベル3)から判断し得る。

【0053】

CE動作は、規格に従って、4つのCEレベル(たとえば、CEレベル0、1、2、3)にカテゴリ化され得る。CEレベル0および1はCEモードAに対応してよく、CEレベル2および3はCEモードBに対応してよい。CEモードAは、適度なカバレッジ条件用に設計され、CEモードBは、より極度のカバレッジ条件用に設計され、CINR $-6\text{dB} \sim -18\text{dB}$ に適用可能であり得る。たとえば、UE用の直近のPRACH CEレベルが0または1である場合、ランダムアクセス応答許可の内容は、CEモードAに従って解釈され、UE用の直近のPRACH CEレベルが2または3である場合、ランダムアクセス応答許可の内容は、CEモードBに従って解釈される。たとえば、CEレベルは、PRACHリソース(たとえば、どれを選択すべきか)、繰返し/ホッピングパラメータなどに関連し得る。CEレベルが増すと、たとえば、繰返しの(たとえば、DL/UL送信の)量、送信試行の量、または送信電力などが、拡張カバレッジを提供するために増大し得る。CEレベルが高いほど、基地局によるより優れた復号能力を可能にするために、ランダムアクセスプリアンブル(msg1)繰返しの数が高まる。CEレベルは、たとえば、初回アクセスまたはハンドオーバー(HO)中に選ばれ得る。

【0054】

図5は、BL/CE UEまたはNB-IoT UEなどのIoTまたはMTCデバイス向けのランダムアクセス手順および関連付けられた接続確立手順を伴う例示の手順500のステップを示す。UEはUE120であってよく、基地局は、図2に示されるBS110であってよい。接続確立手順(たとえば、RRC接続確立手順)が、UEをアイドルモード(たとえば、RRCアイドルモード)から接続モード(たとえば、RRC接続モード)に遷移させるのに使われ得る。UEは、たとえば、アプリケーションデータを転送する前に、RRC接続モードに遷移する必要がある。ステップAにおいて、基地局は、基本的PRACH構成用に使われるパラメータを、SI

10

20

30

40

50

B2(システム情報ブロック2)を介して送信する。UEは、どのような種類のPRACHリソース(時間、周波数、プリアンブルIDなど)を使うべきかを、SIB2を介して受信された情報に基づいて判断し、測定されたRSRPに基づいて、適切なCEレベルを判断する。ステップBにおいて、ランダムアクセスプリアンブル(Msg1)が、UEによって繰返し送信される。CEレベルにおいて送られるべきプリアンブル/Msg1の最大数は、各CEレベルについて定義される、maxNumPreambleAttemptCEなどのパラメータによって与えられ得る。各プリアンブル/Msg1の繰返しの数は、numRepetitionPerPreambleAttemptなどのパラメータによって与えられ得る。UEは、所与のCEレベルにおけるmaxNumPreambleAttemptCE試行の後で失敗した場合、次のCEレベルに移り、再度試す。ステップCにおいて、基地局は、ランダムアクセス応答(RAR)用のリソースを、MPDCCHを通して示すことができ、MPDCCHは繰返し送信される。ステップDにおいて、基地局は、RAR(Msg2)を繰返し送信する。ステップEにおいて、UEは、Msg3を繰返し送信する。Msg3は、接続確立手順を始める、RRC(無線リソース制御)接続要求などの接続要求に対応し得る。RRC接続要求のためのアップリンクリソース割振りが、RAR内でシグナリングされ得る。タイマ(T300タイマなど)が、RRC接続要求の送信など、いくつかの条件に基づいて開始され、RRC接続セットアップメッセージもしくはRRC接続拒否メッセージの受信、セル再選択、または上位レイヤによる接続確立の中止があると停止される。タイマの値は、SIB2内などで、システム情報としてブロードキャストされ得る。UEがRRC接続セットアップメッセージを受信する前にタイマが満了した場合、RRC接続確立は失敗であると見なされ、接続確立失敗情報がUEによって記憶され、この情報は、ネットワークによって要求されたCEFレポート中で報告され得る。RRC接続セットアップメッセージを受信すると、UEは、タイマを停止し、RRC接続モードに遷移してよい。UEは次いで、RRC接続セットアップ完了メッセージを送ることによって、RRC接続確立手順を完了するように進んでよい。ステップFにおいて、基地局は、Msg4(競合解決)用のMPDCCHを、繰返し送信し得る。ステップGにおいて、基地局は、Msg4を繰返し送信する。基地局は、接続セットアップメッセージ(たとえば、RRC接続セットアップメッセージ)をMsg4とともに送信してよい。ステップHにおいて、UEは、HARQ(ハイブリッド自動再送要求)Ack(肯定応答)によって、送信の受信に肯定応答する。ステップIにおいて、UEは、RRC接続完了メッセージ用のアップリンクリソースを、スケジューリング要求(SR)により要求する。ステップJにおいて、基地局は、RRC接続完了メッセージのためのMPDCCHを送信し得る。ステップKにおいて、UEは、接続セットアップ完了メッセージ(たとえば、RRC接続セットアップ完了メッセージ)を送信し、接続確立手順を完了する。

【0055】

BL/CE UEまたはNB-IoT UE向けの適切なRACHレポートは、繰返しの数とともに、基地局に到達するのに使われるMsg1の正しい数を伝えることができるべきである。基地局は、スタートCEレベルと、したがって、CEレベル(たとえば、maxNumPreambleAttemptCEパラメータ)ごとのプリアンブル試行の最大数が、異なるCEレベルに対して同じであるときのケースのほとんどに対してUEによって使われるMsg1繰返しの数とを推論することができるようになる。ただし、以下のTable 1(表1)において強調表示されるいくつかのケースでは、曖昧が生じる場合があり、基地局は、正しいスタートCEレベルと、最後の成功RACHプロセス中にUEによって使われたMsg1繰返しの総数とを推論することができない。Table 1(表1)は、報告されるプリアンブルの各総数について、CEレベルごとのプリアンブルの可能な組合せと、対応するスタートCEレベルとを示す。たとえば、プリアンブルの総数=9、10、16、17、18、22、23、24、または25について、CEレベルごとのプリアンブルの数と、対応するスタートCEレベルの2つの組合せが可能である。

10

20

30

40

【表 1】

Table 1.

プリアンブルの総数	可能な組合せ ₁	スタート CE レベル	可能な組合せ ₂	スタート CE レベル	
	(CE ₃ ,CE ₂ ,CE ₁ ,CE ₀)		(CE ₃ ,CE ₂ ,CE ₁ ,CE ₀)		
1	(1,0,0,0)	CE ₃			10
2	(2,0,0,0)	CE ₃			
3	(3,0,0,0)	CE ₃			
4	(4,0,0,0)	CE ₃			
5	(5,0,0,0)	CE ₃			
6	(6,0,0,0)	CE ₃			
7	(7,0,0,0)	CE ₃			
8	(8,0,0,0)	CE ₃			
9	<u>(9,0,0,0)</u>	<u>CE₃</u>	<u>(1,8,0,0)</u>	<u>CE₂</u>	20
<u>10</u>	<u>(10,0,0,0)</u>	<u>CE₃</u>	<u>(2,8,0,0)</u>	<u>CE₂</u>	
11	(3,8,0,0)	CE ₂			
12	(4,8,0,0)	CE ₂			
13	(5,8,0,0)	CE ₂			
14	(6,8,0,0)	CE ₂			
15	(7,8,0,0)	CE ₂			
<u>16</u>	<u>(8,8,0,0)</u>	<u>CE₂</u>	<u>(1,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	
<u>17</u>	<u>(9,8,0,0)</u>	<u>CE₂</u>	<u>(2,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	
<u>18</u>	<u>(10,8,0,0)</u>	<u>CE₂</u>	<u>(3,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	
19	(4,8,7,0)	CE ₁			
20	(5,8,7,0)	CE ₁			
21	(6,8,7,0)	CE ₁			
<u>22</u>	<u>(7,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	<u>(1,8,7,6)</u>	<u>CE₀</u>	
<u>23</u>	<u>(8,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	<u>(2,8,7,6)</u>	<u>CE₀</u>	
<u>24</u>	<u>(9,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	<u>(3,8,7,6)</u>	<u>CE₀</u>	30
<u>25</u>	<u>(10,8,7,0)</u>	<u>CE₁</u>	<u>(4,8,7,6)</u>	<u>CE₀</u>	
26	(5,8,7,6)	CE ₀			
27	(6,8,7,6)	CE ₀			
28	(7,8,7,6)	CE ₀			
29	(8,8,7,6)	CE ₀			
30	(9,8,7,6)	CE ₀			
31	(10,8,7,6)	CE ₀			

【0056】

上の(太字および下線フォントによって)強調表示される曖昧なケースは、以下の2つの状況において起こり得る。

- ・ UEが、最後に構成されたCEレベルにおいてmaxNumPreambleAttemptCEよりも多い繰返しを使うとき(状況1)、または

- ・ maxNumPreambleAttemptCEパラメータが、少なくとも2つのCEレベルについて、増大したCEレベルとともに増大するとき(状況2)。

【0057】

状況1の例では、同じmaxNumPreambleAttemptCEパラメータが、以下に示すように選ばれ得る。

- ・ maxNumPreambleAttemptCE 0=n4

10

20

30

40

50

- ・ maxNumPreambleAttemptCE 1=n4
- ・ maxNumPreambleAttemptCE 2=n4
- ・ maxNumPreambleAttemptCE 3=n4

UEが、(T300タイマが満了していない場合に可能にされる)n4よりも多いプリアンブル繰返しを使った後、CEレベル3におけるそのRACH試行に成功した場合、基地局は、正しいスタートCEレベルを推論することができない。

【0058】

状況2の例では、最悪ケースシナリオは、各CEレベルについてmaxNumPreambleAttemptCEパラメータが増大し、UEが、以下に示すように、最後に構成されたCEレベル(CEレベル3)におけるそのRACH試行に成功するときであろう。

- ・ maxNumPreambleAttemptCE 0=n6
- ・ maxNumPreambleAttemptCE 1=n7
- ・ maxNumPreambleAttemptCE 2=n8
- ・ maxNumPreambleAttemptCE 3=n10

ここで、やはり、基地局は、正しいスタートCEレベルを推論することができないであろう。たとえば、Table 1(表1)において、22に等しいプリアンブルの総数に対応する行を見ると、その総数は、CEレベル1で開始し、レベルCE1、CE2、およびCE3において、それぞれ、7、8、および7つのプリアンブルを経て取得されてよい。代替として、同じ総数22個のプリアンブルが、CEレベル0で開始し、レベルCE0、CE1、CE2、およびCE3において、それぞれ、6、7、8、1つのプリアンブルを経て取得されてよい。

【0059】

曖昧さ除去パラメータが、たとえば、これらの可能な組合せを区別するのに使われ得る。本明細書で使用する「曖昧さ除去パラメータ」という用語は、異なる可能性を区別するのに助けるのに使うことができるパラメータを指す。さらに、本明細書で使用する「曖昧さ除去情報要素」という用語は、曖昧さ除去パラメータを含む、情報要素または他のパラメータを指す。開始CEレベルパラメータ(たとえば、「startCELevel」情報要素)が、たとえば、RACHレポートの中で曖昧さ除去パラメータとして使われ得る。この情報を含めることで、たとえば、基地局は、何個のCEレベルをUEが横断したかと、そのUEの最後の成功RACHプロセス中に使われたMsg1繰返しの総数との推論または判断に(たとえば、曖昧さを残さずに)成功することができる。別の例として、基地局は、最後の接続確立失敗中に、何個のCEレベルをUEが横断したかの推論または判断に成功することができる。たとえば、22に等しいプリアンブルの総数に対応する、Table 1(表1)行中の状況に対して、UEの開始CEレベルがCE1である場合、UEは、開始CEレベルパラメータを、CE1を示すように設定すればよく、UEの開始CEレベルがCE0である場合、UEは、開始CEレベルパラメータを、CE0を示すように設定すればよい。開始CEレベルは、数、ビットマップ、ブール値のセット、フラグなどの形で示すことができる。startCELevel IE(情報要素)など、このタイプのパラメータを含めることには、概して、開始CEレベル判断は、構成されたRSRP閾値に基づくので、基地局が、UEによって、その最後の成功RACHプロセス中に測定されたダウンリンクRSRPを判断することができるという、追加の利点がある。

【0060】

レガシー基地局は、成功したRACH/アタッチプロセス中に、ダウンリンクRSRP条件を判断することができないものであるが、それは、いかなる測定イベントも、シグナリング無線ベアラ(SRB)を確立する前に構成することができないからである。本明細書で開示する、BL/CEまたはNB-IOT UEからのRACHレポートはしたがって、SRB確立前に取得されるはずの測定レポートと同様なはずである。

【0061】

基地局が、手順(たとえば、ランダムアクセスなどのアクセス手順、RRC接続確立などの接続確立手順など)のためのUEの開始CEレベルを正しく判断することを可能にする、従来のレポートを、情報(スタートCEレベルまたは他のパラメータなど)と組み合わせるものなど、本明細書で開示する技法は、拡張ネットワーク動作および計画をできるようにする。

ある態様では、そのような拡張報告は、手順の完了に成功するためにUEが経たカバレッジ拡張レベルについての情報を提供し、したがって、最後の成功UE手順中の動的ダウンリンクチャネル条件の、より完全な評価を可能にする。たとえば、UEからのそのようなフィードバックを使って、基地局は、そのRSRP閾値およびPRACH構成を、CEレベルの各々に合わせて微調整することができる。これは、より優れたBL/CE/NB-IoTネットワーク動作を遂行するのを助けることになる。

【0062】

さらに、BL/CE/NB-IoT UEは概して、パーキング/水道/ガス/電気計測、街路照明、産業用監視制御、テレマティクス、保険、資産&車両追跡などのような、比較的モバイルでない/静止アプリケーションにおいて使われる。デバイスIDが、タグ付けされるか、またはそうでなければ地理的ロケーションに関連付けられる場合、報告は、日/週/月/年の異なるときの最後の成功ランダムアクセスまたは接続確立手順中の特定のロケーションにおけるRSRP条件を伝えることができる。

【0063】

デバイスのジオタギングが提供されない場合、報告は、たとえば、接続確立失敗(CEF)レポート、無線リンク失敗(RLF)レポート、および他の測定レポートに使われるものと同様の、「includeLocationInfo」コマンドを送ることによって、ロケーション情報を含むように構成され得る。応答として、UEによって送られるRACHレポートは、入手可能な場合はロケーション情報(たとえば、locationInfo IE)を含み得る。

【0064】

さらなる態様では、最後の成功RACH手順中に競合解決失敗が検出された場合、UEは、たとえば、「CEレベルxにおけるcontentionDetected」を示すパラメータを使って(たとえば、新規IE contentionDetectedAtCE::=ENUMERATED{CE0,CE1,CE2,CE3}を使って)、競合失敗が起きたCEレベルを示すこともできる。

【0065】

「startCELevel」および「CELevel xにおけるcontentionDetected」に関連付けられたものなど、開示する技法は、このタイプの情報を、例としてconnEstFailReportなどの情報要素に含めることによって、最後の失敗したRACHまたは接続確立手順に拡張することができる。

【0066】

さらに、前述した曖昧なケースを解決するための代替解決策として、UEが、たとえば、最後に構成されたCEレベルにおいてmaxNumPreambleAttemptCEを上回るものを使うとき、開始CEレベルは、最後に構成されたCEレベル(たとえば、ランダムアクセス手順が成功した、または接続確立が失敗したCEレベル)において送られたプリアンブルの数を、RACHレポートに含めることによって推論され得る。

【0067】

同様に、maxNumPreambleAttemptCEパラメータが、少なくとも、2つのCEレベルについて、増大するCEレベルとともに増大する場合、開始CEレベルは、最後に構成されたCEレベルにおいて送られたプリアンブルの数をを使って、基地局によって推論することができる。

【0068】

両方の例示的ケースにおいて、最後の成功/構成されたCEレベルにおいて送られたプリアンブルの数がRACHレポートに含まれる場合、基地局は、スタートCEレベルを推論することができる。つまり、最後の/成功したCEレベルにおいて送られたプリアンブルの数は、パラメータ「startCELevel」を推論するための曖昧さ除去パラメータとして使うことができる。たとえば、基地局はすでに、ランダムアクセス手順中に送られたランダムアクセスプリアンブルの総数についての、UEからの情報、ならびに各CEレベルについて試行されるべきランダムアクセスプリアンブルの最大数についての情報を有しているので、基地局は、UEの開始レベルを次のように判断することができ、すなわち、アクセス手順中に送られたプリアンブルの総数から、最後に構成されたCEレベルにおいて送られたプリアンブル

10

20

30

40

50

の数を減算し、数Xを生じる。Xが0である場合、開始CEレベルは、最後に構成されたCEレベルである。X≠0の場合、直前のCEレベルについてのプリアンブル試行の最大数をXから減算し、数Yを生じる。Y≠0の場合、次の先行CEレベルについてのプリアンブル試行の最大数をYから減算し、それ以外の場合は、直前のCEレベルが開始CEレベルである。このプロセスは、開始CEレベルが判断されるまで繰り返される。

【0069】

図6は、BL/CE、eMTC、もしくはNB-IoT UE、または場合によってはカバレッジ拡張モードにあるUEなどのデバイスによって実施される拡張報告手順600のステップを示す。たとえば、デバイスはUE120であってよく、ネットワークノードは基地局110であってよい。手順は、602において、UEが、たとえば、手順についての情報を報告するための情報要求をネットワークノードから受信することで開始する。情報要求は、UE情報要求メッセージの形であってよい。情報要求は、たとえば、アクセス手順(たとえば、ランダムアクセス手順)または接続確立手順(たとえば、RRC接続確立手順)と関連し得る。たとえば、アクセス手順が接続確立手順を始動するので、接続確立手順はアクセス手順に関連付けられ得る。たとえば、情報要求は、RACHレポートまたは接続確立失敗(CEF)レポート(たとえば、接続確立手順が失敗した場合)についての要求を含み得る。接続確立失敗は、タイマの満了を含み得るか、または満了によって示され得る。ネットワークノードは、SONの一部であってよい。UEは、604において、受信された情報要求に応答して、ネットワークノードへメッセージを送る。メッセージは、ネットワークノードが、アクセス手順のスタートCEレベルを(たとえば、曖昧さを残さずに)判断できるようにする情報を含み得る。メッセージは、レポート(RACHレポートまたはCEFレポートなど)であってよく、UE情報応答メッセージの形であってよい。メッセージは、たとえば、アクセス手順の開始CEレベル、アクセス手順の完了が成功したCEレベルにおいてUEによって送られたランダムアクセスプリアンブルの総数、アクセス手順(たとえば、最後の成功アクセス手順)中に各CEレベルにおいて何個の総プリアンブルが送られたか、アクセス手順中に競合が検出されたかどうかの表示、手順中に競合失敗が起きたかどうか(.TRUE.フラグによって示される)、ネットワークノードが、1つまたは複数の追加パラメータを推論できるようにするパラメータ(たとえば、上述したように、ネットワークノードが、最後に構成されたCEレベルにおいて送られたプリアンブルの数など、アクセス手順の開始CEレベルを推論できるようにするパラメータ)などを含み得る。たとえば、ランダムアクセス手順の開始CEレベルは、ランダムアクセス手順を開始するための少なくとも1つのランダムアクセスプリアンブルをUEが送信した、UEのCEレベルを含む。ランダムアクセス手順は、UEが、測定された基準信号受信電力(RSRP)およびネットワークノードによって与えられた閾値に基づいて、UEのCEレベルに関連付けられた方式に従ってランダムアクセスプリアンブルを送ることを含み得る。報告することは、UEのロケーション情報(たとえば、地理的ロケーション、UEが位置する構造もしくは環境のタイプ、ネットワーク、他のUE、もしくはランドマークに相対したロケーションなど)を送ること、および/またはアクセス手順中に競合解決が失敗した1つもしくは複数のCEレベルを示す情報を送ることをさらに含み得る。

【0070】

図7は、BL/CE、eMTC、もしくはNB-IoT UE、または場合によってはCEモードにあるUEなどのデバイスと通信する基地局などのネットワークノードによって実施される拡張RACH報告手順700のステップを示す。たとえば、デバイスはUE120であってよく、ネットワークノードは基地局110であってよい。ネットワークノードは、SONの一部であってよい。手順は、702において、たとえば、手順について報告するために、情報要求がネットワークからUEへ送られることで開始する。情報要求は、UE情報要求メッセージの形であってよい。情報要求は、たとえば、アクセス手順(たとえば、ランダムアクセス手順)または接続確立手順(たとえば、RRC接続確立手順)と関連し得る。たとえば、アクセス手順が接続確立手順を始動するので、接続確立手順はアクセス手順に関連付けられ得る。たとえば、情報要求は、RACHレポートまたは接続確立失敗(CEF)レポート(たとえば、接続確立手順が失敗した場合)についての要求を含み得る。接続確立失敗は、タイマの満了を含み得

10

20

30

40

50

るか、または満了によって示され得る。704において、ネットワークノードは、情報要求に
応答して、UEからメッセージを受信する。メッセージは、ネットワークノードが、アクセ
ス手順のスタートCEレベルを(たとえば、曖昧さを残さずに)判断できるようにする情報
を含み得る。メッセージは、レポート(RACHレポートまたはCEFレポートなど)であってよ
く、UE情報応答メッセージの形であってよい。メッセージは、たとえば、アクセス手順の
開始CEレベル、ランダムアクセス手順の完了が成功したCEレベルにおいてUEによって送
られたランダムアクセスプリアンプルの総数、アクセス手順(たとえば、最後の成功アクセ
ス手順)中に各CEレベルにおいて何個のプリアンプルが送られたか、アクセス手順中に競
合が検出されたかどうかの表示、手順中に競合失敗が起きたかどうか(.TRUE.フラグによ
って示される)、またはネットワークノードが、1つもしくは複数の追加パラメータを推論
できるようにするパラメータ(たとえば、上述したように、ネットワークノードが、最後に
構成されたCEレベルにおいて送られたプリアンプルの数など、アクセス手順の開始CEレ
ベルを推論できるようにするパラメータ)などを含み得る。ネットワークノード

10

は、UEからの応答メッセージに少なくとも部分的に基づいて、ランダムアクセス手順の開
始CEレベルを(たとえば、曖昧さを残さずに)判断することができる。たとえば、ランダム
アクセス手順の開始CEレベルは、ランダムアクセス手順を開始するための少なくとも1つ
のランダムアクセスプリアンプルをUEが送信した、UEのCEレベルを含む。ランダムアクセ
ス手順は、UEが、測定された基準信号受信電力(RSRP)およびネットワークノードによ
って与えられた閾値に基づいて、UEのCEレベルに関連付けられた方式に従ってランダム
アクセスプリアンプルを送ることを含み得る。ネットワークノードは、メッセージ中の情
報を、追加パラメータにおいて推論するのに使えばよい。手順は、UEのロケーション情報
(たとえば、地理的ロケーション、UEが位置する構造もしくは環境のタイプ、ネットワー
ク、他のUE、もしくはランドマークに相対したロケーションなど)を送るロケーション情
報を受信すること、および/またはアクセス手順中に競合解決が失敗した1つもしくは複数
のCEレベルを示す情報要素を受信することをさらに含み得る。

20

【0071】

本明細書で使用する「判断すること」または「識別すること」という用語は、多種多様
なアクションを包含する。たとえば、「判断すること」または「識別すること」は、算出
すること、推定すること、選ぶこと、計算すること、処理すること、決定すること、導出
すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベースまた
は別のデータ構造においてルックアップすること)、確認することなどを含み得る。また、
「判断すること」または「識別すること」は、受信すること(たとえば、情報を受信するこ
と)、アクセスすること(たとえば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを含み得る
。また、「判断すること」または「識別すること」は、解決すること、選択すること、選
ぶこと、確立することなどを含み得る。

30

【0072】

さらに、「または」という用語は、排他的な「または」ではなく、むしろ包括的な「ま
たは」を意味することを意図している。すなわち、別段に規定されていない限り、または
文脈から明らかでない限り、たとえば、「XはAまたはBを利用する」という句は、自然包
括的並べ替えのいずれかを意味するものとする。すなわち、たとえば、「XはAまたはBを
利用する」という句は、以下の事例、すなわち、XはAを利用する、XはBを利用する、ま
たはXはAとBの両方を利用する、のいずれかによって満足される。本明細書で使用する単
数形の要素への言及は、そのように明記されていない限り、「唯一無二の」を意味するも
のではなく、「1つまたは複数の」を意味するものとする。たとえば、本出願および添付
の特許請求の範囲で使用する冠詞「a」および「an」は、別段に規定されていない限り、
または、単数形を対象とすることが文脈から明らかでない限り、概して「1つまたは複数
の」を意味するものと解釈されるべきである。別段に明記されていない限り、「いくつか
の」という用語は、1つまたは複数を目指す。項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指
す句は、単一のメンバーを含むそれらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b
、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-c、ならび

40

50

に複数の同じ要素による任意の組合せ(たとえば、a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c、およびc-c-c、または、a、b、およびcの任意の他の順序)をカバーすることが意図される。特許請求の範囲を含めて本明細書で使用する場合、「および/または」という用語は、2つ以上の項目のリストにおいて使用されるとき、列挙される項目のうちのいずれか1つを単独で利用できること、または列挙される項目のうちの2つ以上からなる任意の組合せを利用できることを意味する。たとえば、組成物が、構成要素A、B、および/またはCを含むものとして説明される場合、その組成物は、A単体、B単体、C単体、AおよびBの組合せ、AおよびCの組合せ、BおよびCの組合せ、またはA、B、およびCの組合せを含むことができる。

【0073】

本明細書で開示される実施形態に関して説明される様々な例示的な論理、論理ブロック、モジュール、構成要素、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または、本明細書で説明される機能を実施するように設計されたそれらの任意の組合せによって、実装または実施され得る。上述の1つまたは複数のデバイスまたはプロセッサが、ソフトウェアを実行し得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、または他の名称で呼ばれるかどうかにかかわらず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プロシージャ、関数などを意味するように広く解釈されるべきである。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。さらに、少なくとも1つのプロセッサは、上述のステップおよび/またはアクションの1つまたは複数を実施するように動作可能な1つまたは複数のモジュールを含み得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取ることができ、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替として、記憶媒体は、プロセッサと一体化してよい。さらに、いくつかの態様では、プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に存在し得る。追加として、ASICは、ユーザ端末の中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、個別の構成要素としてユーザ端末の中に存在してよい。

【0074】

1つまたは複数の態様では、説明した機能、方法、またはアルゴリズムは、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せで実装されてよい。ソフトウェアで実装される場合、ソフトウェアモジュールは、1つまたは複数の命令またはコードとして、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得るコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体とコンピュータ通信媒体との両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによりアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、フラッシュメモリ、相変化メモリ、EPROM、EEPROM、CD-ROM、DVD、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の半導体もしくは磁気ストレージデバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送または記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る、任意の他の媒体を備えることができる。また、実質的にどの接続もコンピュータ可読媒体と呼ばれ得る。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケー

10

20

30

40

50

ブル、光ファイバケーブル、より対線、デジタル加入者線(DSL)、または、赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より対線、DSL、または、赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用されるときに、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザディスク(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、通常はデータを磁氣的に再生し、ディスク(disc)は通常、レーザを用いてデータを光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

10

【0075】

いくつかのケースでは、フレームを実際に通信するのではなく、デバイスは、送信または受信のためにフレームを通信するためのインターフェースを有してよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信用のRFフロントエンドにフレームを出力してよい。同様に、フレームを実際に受信するのではなく、デバイスは、別のデバイスから受信したフレームを取得するためのインターフェースを有してよい。たとえば、プロセッサは、バスインターフェースを介して、送信用のRFフロントエンドからフレームを取得(または、受信)してよい。

【0076】

本明細書で開示された方法は、記載の方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく互いに入れ替えられ得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が指定されない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲の範囲から逸脱することなく修正されてよい。

20

【0077】

上記で説明された方法の種々の動作は、対応する機能を実施することが可能な任意の適切な手段によって実施され得る。手段は、限定はされないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含み得る。概して、図に示される動作がある場合、それらの動作は、任意の好適な対応する相対物のミーンズプラスファンクション構成要素によって実施され得る。

30

【0078】

たとえば、判断するための手段、識別するための手段、推論するための手段、追加するための手段、含めるための手段、使うための手段、選択するための手段、可能にするための手段、送信するための手段、受信するための手段、送るための手段、始動するための手段、比較するための手段、優先するための手段、割り当てるための手段、割り振るための手段、拒否するための手段、制限するための手段、増大させるための手段、および/または減少させるための手段は、図2に示されるユーザ機器120および/または基地局110の1つまたは複数のプロセッサ/コントローラ、送信機、受信機、アンテナ、および/または他のモジュール、構成要素、もしくは要素を含み得る。

40

【0079】

上記の開示は、例示的な態様および/または実施形態について論じたが、添付の特許請求の範囲によって定義される、説明した態様および/または実施形態の範囲から逸脱することなく、様々な変更および改変を本明細書で行うことができることに留意されたい。さらに、説明する態様および/または実施形態の要素は、単数形で説明または特許請求されている場合があるが、単数形への限定が明示的に述べられていない限り、複数形が企図される。加えて、任意の態様および/または実施形態のすべてまたは一部分は、別段に記載されていない限り、任意の他の態様および/または実施形態のすべてまたは一部分とともに使用され得る。

【符号の説明】

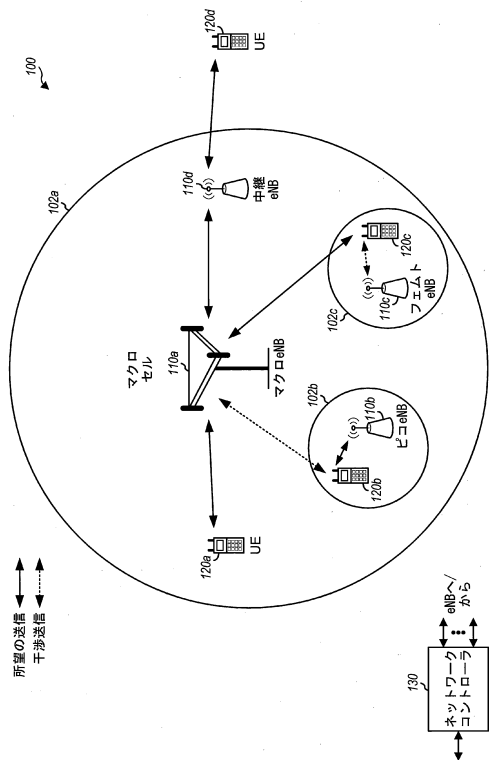
50

【 0 0 8 0 】

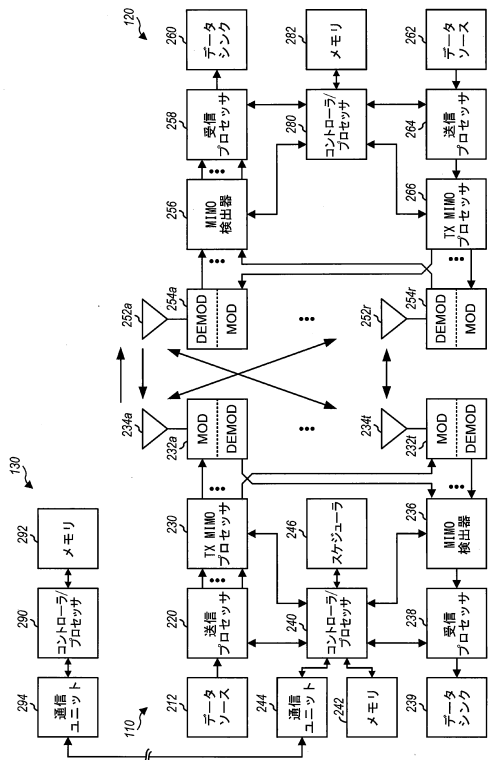
100	ワイヤレス通信ネットワーク、ネットワーク、ワイヤレスネットワーク	
110	基地局、BS	
120	UE、ユーザ機器	
130	ネットワークコントローラ	
212	データソース	
220	送信プロセッサ	
230	送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ	
232	変調器(MOD)、復調器	
234	アンテナ	10
236	MIMO検出器	
238	受信プロセッサ、プロセッサ	
239	データシンク	
240	コントローラ/プロセッサ	
242	メモリ	
244	通信ユニット	
246	スケジューラ	
252	アンテナ	
254	復調器(DEMOD)、変調器	
256	MIMO検出器	20
258	受信プロセッサ	
260	データシンク	
262	データソース	
264	送信プロセッサ、プロセッサ	
266	TX MIMOプロセッサ	
280	コントローラ/プロセッサ	
282	メモリ	
290	コントローラ/プロセッサ	
292	メモリ	
294	通信ユニット	30

【図面】

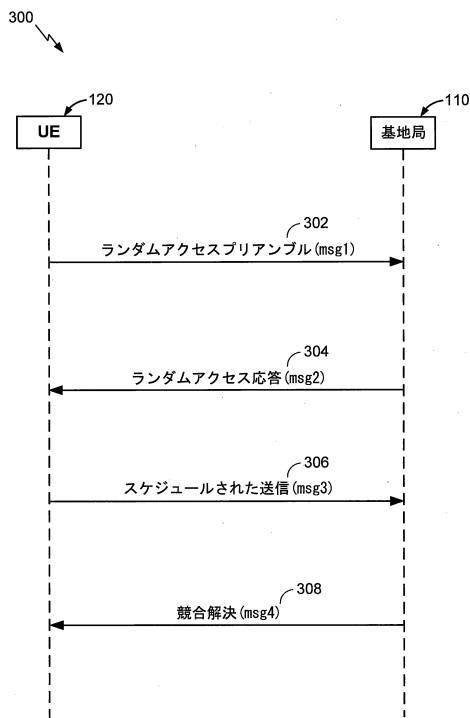
【図 1】



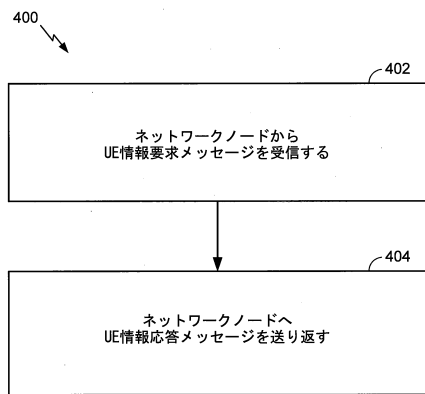
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

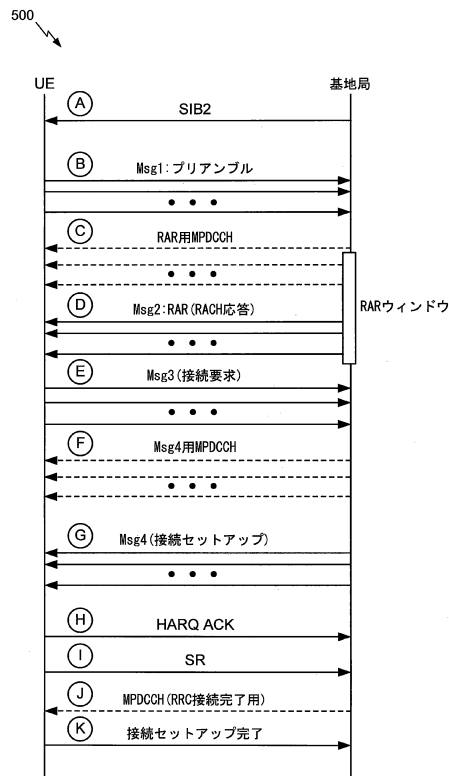
20

30

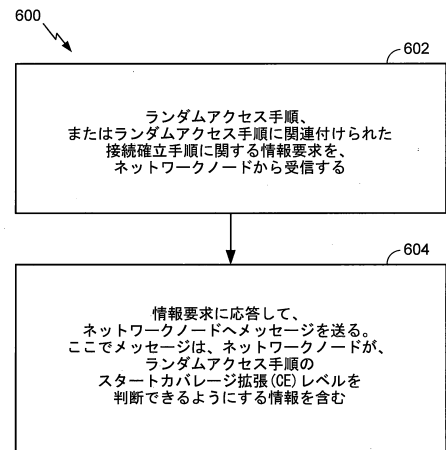
40

50

【図 5】



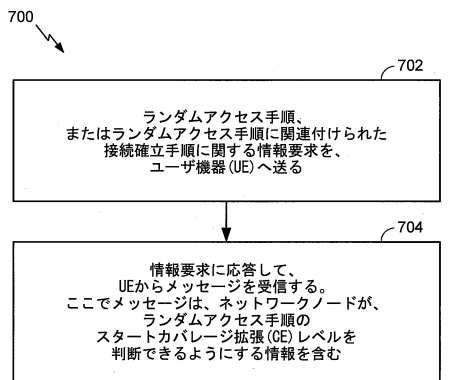
【図 6】



10

20

【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 アルベルト・リコ・アルバリーノ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 ブラヴィーン・コナ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 マンガル・シン・ダンダ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

(72)発明者 スリハリ・ヴォドナラ

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7 5

審査官 田畑 利幸

(56)参考文献 特表 2 0 1 7 - 5 1 1 0 6 2 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 6 / 0 2 5 8 9 9 (W O , A 1)

特表 2 0 1 7 - 5 3 0 6 0 5 (J P , A)

Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, "Considerations on RACH for LC-MTC", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #91bis R2-154689, [online], 2015年09月25日, pages 1-4, [retrieved on 2022-08-22], URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_91bis/Docs/R2-154689.zip

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

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