

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6797827号
(P6797827)

(45) 発行日 令和2年12月9日(2020.12.9)

(24) 登録日 令和2年11月20日(2020.11.20)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 52/10	(2009.01)	HO4W 52/10
HO4W 74/08	(2009.01)	HO4W 74/08
HO4W 4/70	(2018.01)	HO4W 4/70

請求項の数 13 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2017-554805 (P2017-554805)
(86) (22) 出願日	平成28年4月20日 (2016.4.20)
(65) 公表番号	特表2018-513649 (P2018-513649A)
(43) 公表日	平成30年5月24日 (2018.5.24)
(86) 國際出願番号	PCT/US2016/028389
(87) 國際公開番号	W02016/172174
(87) 國際公開日	平成28年10月27日 (2016.10.27)
審査請求日	平成31年3月28日 (2019.3.28)
(31) 優先権主張番号	62/150,837
(32) 優先日	平成27年4月21日 (2015.4.21)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	15/132,988
(32) 優先日	平成28年4月19日 (2016.4.19)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】構成可能なランダムアクセス初期電力レベル選択

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレスデバイスによるワイヤレス通信のための方法であって、初期送信電力レベルのセットと、初期送信電力レベルの前記セットに対応する基準信号受信電力(RSRP)しきい値のセットとを示すシグナリングを受信することと、

RSRP測定値をRSRPしきい値の前記セットと比較することと、前記比較することに少なくとも基づいて、初期送信電力レベルの前記セットから初期送信電力レベルを選択すること、

前記初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル(RACH)メッセージを送信することと、

アイドルモードから接続モードに遷移することと、

初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信することと、ここにおいて、初期送信電力レベルの前記後続のセットが、初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功したRACHメッセージ送信に少なくとも基づく、

を備える、方法。

【請求項 2】

RSRPしきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピングされる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

R S R P しきい値の前記セットが、初期送信電力レベルの前記セット中の要素の数 - 1 に等しい数の要素を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

R S R P しきい値の前記セットが、前記 R S R P 測定値または初期送信電力レベルの前記セット中の初期送信電力レベルに関連する確率分布関数に少なくとも基づく、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数が、利用可能な送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 6】

前記初期送信電力レベルを利用する前記 R A C H メッセージの前記送信が失敗したと決定することと、

初期送信電力レベルの前記セットのサブセットから後続の送信電力レベルを選択することと、ここにおいて、前記サブセットが、前記選択された初期送信電力レベルよりも大きい送信電力レベルを備える、

前記後続の送信電力レベルを利用して後続の R A C H メッセージを送信することとをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

初期送信電力レベルの前記後続のセットに少なくとも基づいて R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することをさらに備え、ここにおいて、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功した R A C H メッセージ送信より前に確立された R S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、 20

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

基地局によるワイヤレス通信のための方法であって、

初期送信電力レベルのセットと、初期送信電力レベルの前記セットに対応する基準信号受信電力 (R S R P) しきい値のセットとを決定することと、

初期送信電力レベルの前記セットと、R S R P しきい値の前記セットとを示すシグナリングを送信することと、 30

初期送信電力レベルの前記セットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル (R A C H) メッセージを受信することと、前記選択された初期送信電力レベルは、R S R P 測定値と R S R P しきい値の前記セットとの比較に少なくとも基づく、

ユーザ機器との無線リソース制御接続を確立することと、

初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した R A C H メッセージ送信に少なくとも基づく、初期送信電力レベルの後続のセットを決定することと、

初期送信電力レベルの前記後続のセットを示すシグナリングを送信することとを備える、方法。 40

【請求項 9】

初期送信電力レベルの前記セットを決定することが、

利用可能な送信電力レベルのセットからサブセットを選択することを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

R S R P しきい値の前記セットが、R S R P 測定値または初期送信電力レベルの前記セットに関連する確率分布関数に少なくとも基づく、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

R S R P しきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピングされる、請求項 8 に記載の方法。 50

【請求項 1 2】

ワイヤレス通信のための装置であって、

初期送信電力レベルのセットと、初期送信電力レベルの前記セットに対応する基準信号受信電力（R S R P）しきい値のセットとを示すシグナリングを受信するための手段と、

R S R P 測定値をR S R P しきい値の前記セットと比較するための手段と、

前記比較することに少なくとも基づいて、初期送信電力レベルの前記セットから初期送信電力レベルを選択するための手段と、

前記初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信するための手段と、

アイドルモードから接続モードに遷移するための手段と、

10

初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信するための手段と、ここにおいて、初期送信電力レベルの前記後続のセットが、初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功したR A C Hメッセージ送信に少なくとも基づく、

を備える、装置。

【請求項 1 3】

ワイヤレス通信のための装置であって、

初期送信電力レベルのセットと、前記初期送信電力レベルに対応する基準信号受信電力（R S R P）しきい値のセットとを決定するための手段と、

初期送信電力レベルの前記セットと、R S R P しきい値のセットとを示すシグナリングを送信するための手段と、

20

初期送信電力レベルの前記セットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを受信するための手段と、前記選択された初期送信電力レベルは、R S R P 測定値とR S R P しきい値の前記セットとの比較に少なくとも基づく、

ユーザ機器との無線リソース制御接続を確立するための手段と、

初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功したR A C Hメッセージ送信に少なくとも基づく、初期送信電力レベルの後続のセットを決定するための手段と、

初期送信電力レベルの前記後続のセットを示すシグナリングを送信するための手段と

30

を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

相互参照

[0001]本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2016年4月19日に出願された、「Configurable Random Access Initial Power Level Selection」と題する、Wangらによる米国特許出願第15/132,988号、および2015年4月21日に出願された、「Configurable Random Access Initial Power Level Selection」と題する、Wangらによる米国仮特許出願第62/150,837号の優先権を主張する。

40

【0 0 0 2】

[0002]以下は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、マシンタイプ通信（M T C）デバイスのためのランダムアクセス電力レベル選択のための技法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、時間、周波数、および電力）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システムであり得る。そのような多元接続システムの例としては、符号分割多元接

50

続 (C D M A) システム、時分割多元接続 (T D M A) システム、周波数分割多元接続 (F D M A) システム、および直交周波数分割多元接続 (O F D M A) システム (たとえば、ロングタームエボリューション (L T E (登録商標)) システム) がある。

【 0 0 0 4 】

[0004] 例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、場合によってはユーザ機器 (U E) として知られ得る、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。基地局は、(たとえば、基地局から U E への送信のために) ダウンリンクチャネル、および (たとえば、 U E から基地局への送信のために) アップリンクチャネル上で、通信デバイスと通信し得る。

【 0 0 0 5 】

[0005] いくつかのタイプのワイヤレスデバイスは、自動化された通信を提供し得る。自動化されたワイヤレスデバイスは、マシンツーマシン (M 2 M) 通信またはマシンタイプ通信 (M T C) を実装するものを含み得る。 M 2 M および / または M T C は、デバイスが人の介入なしに互いにまたは基地局と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。たとえば、 M 2 M および / または M T C は、情報を測定またはキャプチャするためにセンサーまたはメーターを組み込み、情報を活用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、あるいはプログラムまたはアプリケーションと対話する人間に情報を提示する、デバイスからの通信を指すことがある。

【 0 0 0 6 】

[0006] M T C デバイスは、情報を収集するかまたは機械の自動化された挙動を可能にするために使用され得る。 M T C デバイスのための適用例の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的事象監視、フリート管理およびトラッキング、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネスの課金がある。

【 0 0 0 7 】

[0007] カバレージ拡張技法を採用するものを含む、いくつかの (certain) ワイヤレス通信システムでは、いくつかのチャネルは、初期送信と、後続の (followed by) 、初期送信に対する応答、またはその応答がないことに基づく 1 つまたは複数の繰返し送信を有し得る。たとえば、ランダムアクセス送信が、最初に送信され、ランダムアクセス応答 (R A R) が受信されない場合、再送信され得る。さらに、初期送信のためのおよびいくつかの繰返し送信のための電力レベルが、送信の受信の可能性 (likelihood) を向上させるように変更され得る。そのような電力レベルの効率的な決定および調整が、 M T C デバイスのための比較的効率的なネットワークアクセスを与えるために望ましいことがある。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

[0008] 説明される特徴は、一般に、ワイヤレス通信ネットワーク中の物理ランダムアクセスチャネルに関する初期電力レベル選択のための 1 つまたは複数のシステム、方法、および装置に関する。初期電力レベル選択は、物理ランダムアクセスチャネルに関連する 1 つまたは複数チャネル状態を考慮するかまたはそれに基づき得る。追加または代替として、初期電力レベル選択は、利用可能な初期電力送信レベルのシグナリングと基準信号受信電力測定値 (reference signal received power measurement) とに基づき得る。

【 0 0 0 9 】

[0009] ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力 (R S R P : reference signal received power) 測定値に少なくとも部分的に基づいて、セットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル (R A C H : random access channel) メッセージを送信することとを含み得る。

【 0 0 1 0 】

[0010] ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信するための手段と、基準信号受信電力 (R S R P) 測定値

10

20

30

40

50

に少なくとも部分的に基づいて、セットから初期送信電力レベルを選択するための手段と、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信するための手段とを含み得る。

【 0 0 1 1 】

[0011] ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力（R S R P）測定値に少なくとも部分的に基づいて、セットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することとを行うためにプロセッサによって実行可能である。

10

【 0 0 1 2 】

[0012] ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力（R S R P）測定値に少なくとも部分的に基づいて、セットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することとを行うために実行可能な命令を含み得る。

【 0 0 1 3 】

[0013] 上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、R S R P 測定値をR S R P しきい値と比較することと、ここにおいて、初期送信電力が比較に少なくとも部分的に基づいて選択される、をさらに含み得る。追加または代替として、いくつかの例では、R S R P しきい値のセットは、初期送信電力レベルのセット中の要素の数 - 1 に等しい数の要素を備える。いくつかの例では、R S R P しきい値のセットは初期送信電力レベルのセットに一意にマッピングされ得る。

20

【 0 0 1 4 】

[0014] 上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、R S R P しきい値は、R S R P 測定値またはセット中の初期送信電力レベルに関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく。追加または代替として、いくつかの例では、初期送信電力レベルのセットは、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、ここにおいて、利用可能な送信電力レベルのサブセット中の要素の数は、利用可能な送信電力レベルの総数（total number）よりも小さいかまたはそれに等しい。

30

【 0 0 1 5 】

[0015] 上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、選択された初期送信電力レベルはR S R P 測定値に反比例（inversely proportional）する。追加または代替として、いくつかの例は、初期送信電力レベルを利用するR A C Hメッセージの送信が失敗したと決定することと、初期送信電力レベルのセットのサブセットから後続の（subsequent）送信電力レベルを選択することと、ここにおいて、サブセットが、選択された初期送信電力レベルよりも大きい送信電力レベルを備え、後続の送信電力レベルを利用して後続のR A C Hメッセージを送信することと、を含み得る。

40

【 0 0 1 6 】

[0016] 上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、アイドルモードから接続モードに遷移することと、初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信することとをさらに含み得、ここにおいて、初期送信電力レベルの後続のセットは、初期送信電力レベルのセットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功したR A C Hメッセージ送信に少なくとも部分的に基づく。追加または代替として、いくつかの例は、初期送信電力レベルの後続のセットに少なくとも部分的に基づいてR S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することとを含み得、ここにおいて、R S R P しきい値のセットは、成功したR A C Hメッセージ送信より前に確立されたR S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる。

50

【0017】

[0017]ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力（R S R P）測定値とR S R P しきい値のセットとの間の比較に少なくとも部分的に基づいて、利用可能な送信電力レベルのセットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することとを含み得る。

【0018】

[0018]ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信するための手段と、基準信号受信電力（R S R P）測定値とR S R P しきい値のセットとの間の比較に少なくとも部分的に基づいて、利用可能な送信電力レベルのセットから初期送信電力レベルを選択するための手段と、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信するための手段とを含み得る。10

【0019】

[0019]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力（R S R P）測定値とR S R P しきい値のセットとの間の比較に少なくとも部分的に基づいて、利用可能な送信電力レベルのセットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することとを行うためにプロセッサによって実行可能である。20

【0020】

[0020]ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、基準信号受信電力（R S R P）測定値とR S R P しきい値のセットとの間の比較に少なくとも部分的に基づいて、利用可能な送信電力レベルのセットから初期送信電力レベルを選択することと、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することとを行うために実行可能な命令を含み得る。

【0021】

[0021]ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、初期送信電力レベルのセットを決定することと、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを送信することと、初期送信電力レベルのセットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを受信することとを含み得る。30

【0022】

[0022]ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、初期送信電力レベルのセットを決定するための手段と、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを送信するための手段と、初期送信電力レベルのセットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを受信するための手段とを含み得る。

【0023】

[0023]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、初期送信電力レベルのセットを決定することと、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを送信することと、初期送信電力レベルのセットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを受信することとを行うためにプロセッサによって実行可能である。40

【0024】

[0024]ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。コードは、初期送信電力レベルのセットを決定することと、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを送信することと、初期送信電力レベルのセットから選択さ50

れた初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル(R A C H)メッセージを受信することとを行うために実行可能な命令を含み得る。

【 0 0 2 5 】

[0025]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、初期送信電力レベルのセットを決定することは、利用可能な送信電力レベルのセットからサブセットを選択することを備える。追加または代替として、いくつかの例は、基準信号受信電力(R S R P)しきい値のセットを決定することと、 R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを送信することと、ここにおいて、 R S R P 値のセットが初期送信電力レベルのセットに対応する、を含み得る。

【 0 0 2 6 】

[0026]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、 R S R P しきい値のセットは、 R S R P 測定値または初期送信電力レベルのセットに関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく。追加または代替として、いくつかの例では、 R S R P しきい値のセットは、初期送信電力レベルのセット中の要素の数 - 1 に等しい数の要素を備える。

【 0 0 2 7 】

[0027]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、初期送信電力レベルのセットは、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、ここにおいて、利用可能な送信電力レベルのサブセットである中の要素の数利用可能な送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい (a number of elements in the subset is of available transmission power levels less than or equal to a total number of available transmission power levels) 。追加または代替として、いくつかの例は、ユーザ機器との無線リソース制御(R R C : radio resource control)接続を確立することと、初期送信電力レベルのセットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した R A C H メッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、初期送信電力レベルの後続のセットを決定することと、初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを送信することとを含み得る。

【 0 0 2 8 】

[0028]上記で説明された方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例は、基準信号受信電力(R S R P)しきい値のセットを決定することと、ここにおいて、 R S R P しきい値のセットが、成功した R A C H メッセージ送信より前に確立された R S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、 R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを送信することとをさらに含み得る。

【 0 0 2 9 】

[0029]ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、利用可能な送信電力レベルのセット少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい値のセットを決定することと、 R S R P しきい値のセットを示すシグナリングをユーザ機器に送信することとを含み得る。

【 0 0 3 0 】

[0030]ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、利用可能な送信電力レベルのセット少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい値のセットを決定するための手段と、 R S R P しきい値のセットを示すシグナリングをユーザ機器に送信するための手段とを含み得る。

【 0 0 3 1 】

[0031]ワイヤレス通信のためのさらなる装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含み得、ここにおいて、命令は、利用可能な送信電力レベルのセット少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい値のセットを決定することと、 R S R P しきい値のセットを示すシグナリングをユーザ機器に送信することとを行うためにプロセッサによって実行可能である。

【 0 0 3 2 】

[0032]ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体が説明

10

20

30

40

50

される。コードは、利用可能な送信電力レベルのセット少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい値のセットを決定することと、R S R P しきい値のセットを示すシグナリングをユーザ機器に送信することとを行うために実行可能な命令を含み得る。

【0033】

[0033]上記では、以下の発明を実施するための形態がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点についてやや広く概説した。追加の特徴および利点が以下で説明される。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を実行するための他の構造を変更または設計するための基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構成は、添付の特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書で開示される概念の特性、それらの編成と動作方法の両方は、関連する利点とともに、添付の図に関連して以下の説明を検討するとより良く理解されよう。図の各々は、例示および説明のみの目的で与えられ、特許請求の範囲の限界を定めるものではない。

10

【0034】

[0034]本発明の性質および利点のさらなる理解は、以下の図面を参照して実現され得る。添付の図では、同様の構成要素または特徴は同じ参照ラベルを有し得る。さらに、同じタイプの様々な構成要素は、参照ラベルの後に、ダッシュと、それらの同様の構成要素同士を区別する第2のラベルとを続けることによって区別され得る。第1の参照ラベルのみが本明細書において使用される場合、その説明は、第2の参照ラベルにかかわらず、同じ第1の参照ラベルを有する同様の構成要素のうちのいずれか1つに適用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】[0035]本開示の様々な態様による、マシンタイプ通信（M T C）デバイスのためのランダムアクセス電力レベル選択のためのワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】[0036]本開示の様々な態様による、M T Cデバイスのためのワイヤレス通信サブシステムの一例を示す図。

【図3】[0037]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム内での通信を示すコールフロー図の一例を示す図。

【図4】[0038]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム内での通信を示す別のコールフロー図の一例を示す図。

【図5】[0039]本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム内での通信を示す別のコールフロー図の一例を示す図。

30

【図6】[0040]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択のために構成されたデバイスのブロック図。

【図7】[0041]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス要求電力レベル選択のために構成された別のデバイスのブロック図。

【図8】[0042]本開示の様々な態様による、デバイスのためのランダムアクセスモジュールのブロック図。

【図9】[0043]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス要求電力レベル選択のために構成されたU Eを含むシステムのブロック図。

【図10】[0044]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス要求電力レベル選択のために構成された基地局を含むシステムのブロック図。

40

【図11】[0045]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択を用いた通信のための方法を示すフローチャート。

【図12】[0046]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択を用いた通信のための方法を示すフローチャート。

【図13】[0047]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択を用いた通信のための方法を示すフローチャート。

【図14】[0048]本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択を用いた通信のための方法を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

50

【0036】

[0049] 説明される特徴は、一般に、マシンタイプ通信（MTC）デバイスのためのワイヤレス通信ネットワークへのランダムアクセスのための改善されたシステム、方法、または装置に関する。いくつかの例では、ランダムアクセス試みのための初期電力レベル選択は、利用可能な初期電力送信レベルのシグナリングと基準信号受信電力（RSRP）測定値に基づき得る。MTCデバイスであり得るユーザ機器（UE）は、RSRPを測定し、測定されたRSRPとシグナリングされた利用可能な初期電力送信電力レベルとに基づいて、初期ランダムアクセス送信電力を選択し得る。利用可能な初期電力送信レベルは、成功したランダムアクセス試みの改善された可能性を与え、成功の低い可能性を有する低減された試みを通して、または成功したランダムアクセス試みを与えるのに必要な電力よりも高い電力において行われる低減された試みを通して、システム効率を向上させるように選択され得る。

10

【0037】

[0050] そのような技法は、以下でより詳細に説明されるように、MTCデバイスの展開において望ましいことがある。上述のように、いくつかのワイヤレスシステムは、MTC通信またはマシンツーマシン（M2M）通信などの自動化された通信を与え得る。M2MまたはMTCは、人間の介入なしに通信する技術を指すことがある。いくつかの場合には、MTCデバイスは、制限された能力を有し得る。たとえば、いくつかのMTCデバイスはブロードバンド能力を有し得、他のMTCデバイスは狭帯域通信に制限され得る。この狭帯域制限は、たとえば、基地局によってサービスされる全帯域幅を使用して制御チャネル情報または送信された基準信号を受信するMTCデバイスの能力に干渉し得る。ロングタームエボリューション（LTE）技法を採用するものなど、いくつかのワイヤレス通信システムでは、制限された帯域幅能力を有するMTCデバイス（または同様の能力をもつ別のデバイス）は、カテゴリ0デバイスと呼ばれることがある。

20

【0038】

[0051] いくつかの場合には、MTCデバイスは低減されたピークデータレートを有し得る（たとえば、最大トランスポートブロックサイズは1000ビットであり得る）。さらに、MTCデバイスは、ランク1送信と、受信するための1つのアンテナとを有し得る。これは、MTCデバイスを半二重通信に制限し得る（すなわち、デバイスは、同時に送信および受信することが可能でないことがある）。MTCデバイスが半二重である場合、それは、（たとえば、送信（Tx）から受信（Rx）へのまたはその逆の）緩和された切替え時間を有し得る。たとえば、非MTCデバイスのための公称切替え時間は20μsであり得、MTCデバイスのための切替え時間は1msであり得る。ワイヤレスシステム中のMTC拡張（eMTC）は、狭帯域MTCデバイスが、より広いシステム帯域幅動作（たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHz）内で効果的に動作することを可能にし得る。たとえば、MTCデバイスは、1.4MHz帯域幅（すなわち、LTEシステム中の6つのリソースブロック）をサポートし得る。いくつかの事例では、そのようなMTCデバイスのカバレージ拡張が、より信頼できる通信を与えるために採用され得る。カバレージ拡張は、たとえば、（たとえば、最高15dBの）電力ブースティングと、送信の冗長バージョンを与えるための送信時間間隔（TTI）のバンドリングとを含み得る。

30

【0039】

[0052] 送信のある数の冗長バージョンを与えるためのTTIのバンドリングは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）、物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）、拡張物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）、物理ランダムアクセスチャネル（PRACH）、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）など、いくつかのチャネルのためのカバレージを拡張するために使用され得る。たとえば、PRACHと、関連するメッセージとを含む、様々な物理チャネルは、ワイヤレス通信デバイスからの複数の冗長送信を有し得る。いくつかの場合には、冗長バージョンの数は数十（tens of）サブフレーム程度で（on the order of）あり得、異なるチャネルは異なる冗長レベルを有し得る。

40

50

【0040】

[0053]さらに、述べられたように、カバレージ拡張は電力ブースティングを含み得、それにおいて、MTCデバイスがより高い送信電力レベルを使用して送信し得、それはRACH送信を含み得る。さらに、確立されたランダムアクセス技法によれば、初期ランダムアクセス送信が行われ得るランダムアクセス試みのために、開ループ電力制御が使用され得る。ランダムアクセス応答（RAR）が受信されない場合、より高い電力レベルにおける後続のランダムアクセス送信が行われ得る。たとえば、UEは、RARが受信されるまでランダムアクセス要求を連続的に送信することによって、ネットワークへのランダムアクセスを試み得る。MTCデバイスがカバレージ拡張技法に従って動作している例では、1つまたは複数のランダムアクセス試みは、各反復電力レベルにおいて行われ得、各ランダムアクセス試みは、ランダムアクセス要求の1つまたは複数の冗長バージョンを含み得る。たとえば、（カバレージ拡張技法に従う、ランダムアクセスメッセージの1つまたは複数の冗長送信を含み得る）第1のランダムアクセス試みが第1の電力レベルにおいて行われ得、続いて、（RARが受信されないと仮定して）第2のランダムアクセス試みが第2のより高い電力レベルにおいて行われ得、最大送信電力レベルが到達されるまで以下同様（and so on）である。シナリオはランダムアクセス送信の最大3つの電力レベルを含み得、いくつかの例では、異なる電力レベルについて異なる数の冗長送信が与えられ得る。

【0041】

[0054]初期ランダムアクセス送信のための電力レベルは、いくつかの展開では、UEによって行われた基準信号受信電力（RSRP）測定に基づいて決定され得る。上述のように、MTCデバイスは、送信を受信するための制限された能力を有し得、いくつかの場合には、さらに、不十分な（poor）カバレージを有するエリア中に（たとえば、建築物の階中に）あり得る。したがって、UEにおけるRSRP測定は、成功の低い可能性を有する比較的低い送信電力レベルにおける複数のランダムアクセス試みを循環し（cycle）なければならぬことを回避するように、ランダムアクセス送信電力レベルを選択するためには、しかしながら、RSRPの不正確な測定は、（RSRPの過小推定（underestimation）の場合）電力の浪費または（RSRPの過大推定（overestimation）の場合）増加されたアクセス時間につながり得る。さらに、MTCデバイスの低減された能力により、および/または不十分なカバレージを有するロケーション中のMTCデバイスにより、RSRP測定は比較的不正確となり得る。

【0042】

[0055]たとえば、いくつかの展開では、MTCデバイスは、通常の状態で+/-7dBおよび極度の状態で+/-10dBの上のRSRP測定信号対雑音比を有し得る。さらに、ランダムアクセス試みのためのいくつかの開ループ電力制御技法によれば、ランダムアクセス電力レベルは5dBグラニュラリティ（granularity）を有し得、RSRP測定値は、正しい電力レベルを選択するために、90%信頼度において+/-2.5dB内にある必要があるであろう。したがって、そのような例では、UEにおけるRSRP測定は、正しい電力レベルを選択するのに十分に正確でないことがある。たとえば、比較的高い信号対雑音比（たとえば、0dB SNR）を有するRSRP測定値に関連する確率密度関数（PDF：probability density function）は、比較的シャープで狭くなり得るが、比較的低いSNR（たとえば、-10または-15dB SNR）を有するRSRP測定値に関連するPDFは、比較的低く、広くなり得、したがって、異なるSNRについての確率のかなりの（substantial）重複が存在し得る。初期ランダムアクセス送信のための送信電力がRSRPに基づく場合、比較的低いSNR測定値は、初期送信電力の不正確な選択を生じ得る。いくつかの例では、利用可能な初期送信電力のセットがUEに与えられ得、以下でより詳細に説明されるように、初期送信電力のうちの1つが、RSRP測定値に基づいて選択される。いくつかの例では、セット中の利用可能な初期送信電力の数は、設定されたレベルを下回るRSRP測定値のための同じ初期電力レベルを与えるように、利用可能な送信電力の総数よりも小さくなり得る。たとえば、利用可能な送信電力の総数が

10

20

30

40

50

、それぞれ、0 dB、-5 dB、-10 dB、および-15 dBのR S R P測定値について0 dBm、5 dBm、10 dBm、および15 dBmを含む場合、15 dBmの同じ初期送信電力が、-7.5 dB以下のR S R P測定値のために選択され得る。

【0043】

[0056]いくつかの場合には、UEは、開ループ電力制御に関する電力ランプアップ技法に従って、ランダムアクセス送信の各連続反復で、初期送信電力レベルからその送信電力を増加させ得る。したがって、UEは、第1のランダムアクセス試みのための指定された初期電力において、および後続の試みのためのより高い電力において、送信し得る。いくつかの例では、基地局は、成功したランダムアクセスメッセージの送信のために使用される電力レベルを決定し、UEが後続のランダムアクセス試みにおいて使用するための初期送信電力レベルの後続のセットを通信し得る。そのような技法は、モバイルでないことがある。したがって、連続ランダムアクセス試み間のチャネル状態の比較的小さい変化を有する可能性があるM T Cデバイスにとって、有利であり得る。UEは、「バックオフ」設定に到達する前の試みの全最大回数に制限され得る。追加または代替として、UEは、RARを受信するまで、レベルの漸進(progression through)を繰り返すように構成可能であり得る。

【0044】

[0057]冗長送信と電力ブースティングとを含むカバレージ拡張技法は、一般に、M T Cデバイスとともに採用され得るが、他のタイプのユーザ機器(UE)は、同様に、そのような技法を利用するかまたはそのような技法から恩恵を受け得る。したがって、説明されるカバレージ拡張技法がM T C使用に制限されないことを、当業者は認識されよう。

【0045】

[0058]以下の説明は、例を与えるものであり、特許請求の範囲に記載される範囲、適用可能性、または例を限定するものではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明される要素の機能および構成において変更が行われ得る。様々な例は、適宜に様々なプロシージャまたは構成要素を省略、置換、または追加し得る。たとえば、シナリオは、M T Cデバイスに関して説明されるが、本明細書で説明される技法は、様々な他のタイプワイヤレス通信デバイスおよびシステムとともに使用され得る。さらに、説明される方法は、説明される順序とは異なる順序で実行され得、様々なステップが追加、省略、または組み合わせられ得る。また、いくつかの例に関して説明される特徴は、他の例において組み合わせられ得る。

【0046】

[0059]図1は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。システム100は、基地局105と、少なくとも1つのユーザ機器(UE)115と、コアネットワーク130とを含む。コアネットワーク130は、ユーザ認証と、アクセス許可と、トラッキングと、インターネットプロトコル(IP)接続性と、他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能とを与え得る。基地局105は、バックホールリンク132(たとえば、S1など)を通してコアネットワーク130とインターフェースする。基地局105は、UE115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ(図示せず)の制御下で動作し得る。様々な例では、基地局105は、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134(たとえば、X2など)を介して互いと直接または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を通して)通信し得る。UE115は、上記で説明されたようなM T Cデバイスであり得る。

【0047】

[0060]基地局105は、1つまたは複数の基地局アンテナを介してUE115とワイヤレス通信し得る。基地局105の各々は、それぞれの地理的カバレージエリア110に通信カバレージを与え得る。いくつかの例では、基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB(enB)、ホームノードB、ホームeノードB、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。

10

20

30

40

50

。基地局 105 のための地理的カバレージエリア 110 は、カバレージエリアの一部分のみを構成するセクタに分割され得る（図示せず）。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプの基地局 105（たとえば、マクロ基地局またはスマートセル基地局）を含み得る。異なる技術のための重複する地理的カバレージエリア 110 があり得る。

【0048】

[0061] いくつかの例では、ワイヤレス通信システム 100 はロングタームエボリューション（LTE）/LTE アドバンスト（LTE-A）ネットワークである。LTE/LTE-A ネットワークでは、発展型ノード B（eNB）という用語は、概して、基地局 105 を表すために使用され得、UE という用語は、概して、UE 115 を表すために使用され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプの eNB が様々な地理的領域にカバレージを与える、異種 LTE/LTE-A ネットワークであり得る。たとえば、各 eNB または基地局 105 は、マクロセル、スマートセル、または他のタイプのセルに通信カバレージを与える。「セル」という用語は、コンテキストに応じて、基地局、基地局に関連するキャリアまたはコンポーネントキャリア、あるいはキャリアまたは基地局のカバレージエリア（たとえば、セクタなど）を表すために使用され得る 3GPP（登録商標）用語である。

【0049】

[0062] マクロセルは、概して、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）をカバーし、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE 115 による無制限アクセスを可能にし得る。スマートセルは、マクロセルと比較して、マクロセルと同じまたは異なる（たとえば、認可、無認可などの）周波数帯域内で動作し得る、低電力基地局である。スマートセルは、様々な例によれば、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。ピコセルは、たとえば、小さい地理的エリアをカバーし得、ネットワークプロバイダのサービスに加入している UE 115 による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、小さい地理的エリア（たとえば、自宅）を同じくカバーし得、フェムトセルとの関連を有する UE 115（たとえば、限定加入者グループ（CSG：closed subscriber group）中の UE 115、自宅内のユーザのための UE 115 など）による制限付きアクセスを与え得る。マクロセルのための eNB はマクロ eNB と呼ばれることがある。スマートセルのための eNB は、スマートセル eNB、ピコ eNB、フェムト eNB、またはホーム eNB と呼ばれることがある。eNB は、1 つまたは複数の（たとえば、2 つ、3 つ、4 つなどの）セル（たとえば、コンポーネントキャリア）をサポートし得る。

【0050】

[0063] ワイヤレス通信システム 100 は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、基地局 105 は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は時間的に近似的に整合され得る。非同期動作の場合、基地局 105 は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明される技法は、同期動作または非同期動作のいずれかのために使用され得る。

【0051】

[0064] 様々な開示される例のうちのいくつかに適応し得る通信ネットワークは、階層化プロトコルスタックに従って動作するパケットベースネットワークであり得、ユーザプレーン中のデータは IP に基づき得る。無線リンク制御（RLC：radio link control）レイヤが、論理チャネル上で通信するために、パケットセグメンテーションおよびアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御（MAC）レイヤが、優先度処理と、トランスポートチャネルへの論理チャネルの多重化とを実行し得る。MAC レイヤはまた、リンク効率を改善するために MAC レイヤにおいて再送信を行うためにハイブリッド自動再送要求（HARQ：hybrid automatic repeat request）を使用し得る。制御プレーンでは、無線リソース制御（RRC）プロトコルレイヤは、UE 115 と基地局 105 との間の RRC 接続の確立と構成と維持とを行い得る。RRC プロトコルレイヤはまた、ユーザプレーン

10

20

30

40

50

データのための無線ペアラのコアネットワーク 130 サポートのために使用され得る。物理 (PHY) レイヤにおいて、トランスポートチャネルは物理チャネルにマッピングされ得る。

【 0 0 5 2 】

[0065] UE 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得、各 UE 115 は固定または移動であり得る。上述のように、UE は MTC デバイスであり得るが、本明細書で説明される技法は、様々なシステムにおいて使用され得る。UE 115 は、移動局、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語をも含むか、あるいはそのように当業者によって呼ばれることがある。UE 115 は、セルラーフォン、携帯情報端末 (PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ (WLL) 局などであり得る。UE 115 は、マクロ eNB、スマートセル eNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局およびネットワーク機器と通信することが可能であり得る。

【 0 0 5 3 】

[0066] いくつかのタイプの UE 115 は、自動化された通信を提供し得る。自動化されたワイヤレスデバイスは、MTC 通信または M2M 通信を実装するものを含み得る。MTC は、デバイスが人の介入なしに互いにまたは基地局と通信することを可能にするデータ通信技術を指すことがある。たとえば、MTC は、情報を測定またはキャプチャするためにセンサーまたはメーターを組み込み、情報を活用することができる中央サーバまたはアプリケーションプログラムにその情報を中継するか、あるいはプログラムまたはアプリケーションと対話する人間に情報を提示する、デバイスからの通信を指すことがある。述べられたように、いくつかの UE 115 は、情報を収集するか、または機械の自動化された挙動を可能にするように設計されたものなど、MTC デバイスであり得る。MTC デバイスのための適用例の例としては、スマートメータリング、インベントリ監視、水位監視、機器監視、ヘルスケア監視、野生生物監視、天候および地質学的事象監視、フリート管理およびトラッキング、リモートセキュリティ検知、物理的アクセス制御、ならびにトランザクションベースのビジネスの課金がある。MTC デバイスは、低減されたピークレートにおいて半二重 (一方向) 通信を使用して動作し得る。MTC デバイスはまた、アクティブ通信に関与していないとき、電力節約「ディープスリープ」モードに入るように構成され得る。いくつかの場合には、MTC デバイスは、スリープ間隔と交互する通常送信間隔のために構成され得る。

【 0 0 5 4 】

[0067] ワイヤレス通信システム 100 に示されている通信リンク 125 は、UE 115 から基地局 105 へのアップリンク (UL) 送信、または基地局 105 から UE 115 へのダウンリンク (DL) 送信を含み得る。ダウンリンク送信は順方向リンク送信と呼ばれることがある、UL 送信は逆方向リンク送信と呼ばれることもある。各通信リンク 125 は 1 つまたは複数のキャリアを含み得、ここで、各キャリアは、上記で説明された様々な無線技術に従って変調された複数のサブキャリア (たとえば、異なる周波数の波形信号) からなる信号であり得る。各被変調信号は、異なるサブキャリア上で送られ得、制御情報 (たとえば、基準信号、制御チャネルなど)、オーバーヘッド情報、ユーザデータなどを搬送し得る。通信リンク 125 は、周波数分割複信 (FDD) 動作を使用して (たとえば、対スペクトルリソースを使用して) または時分割複信 (TDD) 動作を使用して (たとえば、不对スペクトルリソースを使用して) 双方向通信を送信し得る。FDD (たとえば、フレーム構造タイプ 1) および TDD (たとえば、フレーム構造タイプ 2) のためのフレーム構造が定義され得る。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

[0068]システム100のいくつかの実施形態では、基地局105またはUE115は、基地局105とUE115との間の通信品質と信頼性とを改善するために、アンテナダイバーシティ方式を採用するために複数のアンテナを含み得る。追加または代替として、基地局105またはUE115は、同じまたは異なるコード化データを搬送する複数の空間レイヤを送信するために、マルチパス環境を利用し得る多入力多出力(MIMO)技法を採用し得る。

【0056】

[0069]ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上での動作、すなわち、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある特徴をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることがある。「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」、および「チャネル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。UE115は、キャリアアグリゲーションのために、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のUL CCとで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDコンポーネントキャリアとTDDコンポーネントキャリアの両方とともに使用され得る。

【0057】

[0070]LTEシステムは、DL上では直交周波数分割多元接続(OFDMA)を利用し、UL上ではシングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)を利用し得る。OFDMAおよびSC-FDMAは、システム帯域幅を、一般にトーンまたはビンとも呼ばれる複数(K個)の直交サブキャリアに区分する。各サブキャリアはデータで変調され得る。隣接するサブキャリア間の間隔は固定であり得、サブキャリアの総数(K)はシステム帯域幅に依存し得る。たとえば、Kは、それぞれ、1.4、3、5、10、15、または20メガヘルツ(MHz)の(ガードバンドをもつ)対応するシステム帯域幅に対して、15キロヘルツ(KHz)のサブキャリア間隔の場合、72、180、300、600、900、または1200に等しくなり得る。システム帯域幅はまた、サブバンドに区分され得る。たとえば、サブバンドは1.08MHzをカバーし得、1つ、2つ、4つ、8つまたは16個のサブバンドがあり得る。

【0058】

[0071]LTEにおける時間間隔は、基本時間単位(たとえば、サンプリング周期、Ts = 1/30, 720, 000秒)の倍数単位で表され得る。時間リソースは、0から1023に及ぶシステムフレーム番号(SFN)によって識別され得る、10msの長さの無線フレーム(Tf = 307200Ts)に従って編成され得る。各フレームは、0から9までの番号を付けられた10個の1msサブフレームを含み得る。サブフレームは、その各々が(各シンボルにプリペンドされたサイクリックプレフィックスの長さに応じて)6つまたは7つの変調シンボル期間を含んでいる、2つの.5msスロットにさらに分割され得る。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボルは2048個のサンプル期間を含んでいる。いくつかの場合には、サブフレームは、送信時間間隔(TTI)としても知られる、最も小さいスケジューリング単位であり得る。他の場合には、TTIは、サブフレームよりも短いことがあるか、または(たとえば、短いTTIバーストにおいて、または短いTTIを使用する選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択され得る。

【0059】

[0072]データは、論理チャネルと、トランスポートチャネルと、物理レイヤチャネルとに分割され得る。チャネルはまた、制御チャネルとトラフィックチャネルとに分類され得る。論理制御チャネルは、ページング情報のためのページング制御チャネル(PCH)と、ブロードキャストシステム制御情報のためのブロードキャスト制御チャネル(BCH)と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)スケジューリングおよび制御情報を送信するためのマルチキャスト制御チャネル(MCH)と、専用制御情報を送信するための専用制御チャネル(DCH)と、ランダムアクセス情報のための共通制御チャネル(CCH)と、専用UEデータのためのDTCと、マルチ

10

20

30

40

50

キャストデータのためのマルチキャストトラフィックチャネル (M T C H) とを含み得る。D L トランスポートチャネルは、ブロードキャスト情報のためのブロードキャストチャネル (B C H) と、データ転送のためのダウンリンク共有チャネル (D L - S C H) と、ページング情報のためのページングチャネル (P C H) と、マルチキャスト送信のためのマルチキャストチャネル (M C H) とを含み得る。U L トランスポートチャネルは、アクセスのためのランダムアクセスチャネル (R A C H) と、データのためのU L 共有チャネル (U L - S C H) とを含み得る。D L 物理チャネルは、ブロードキャスト情報のための物理ブロードキャストチャネル (P B C H) と、制御フォーマット情報のための物理制御フォーマットインジケータチャネル (P C F I C H) と、制御およびスケジューリング情報のための物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) と、H A R Q ステータスマッセージのための物理H A R Q インジケータチャネル (P H I C H) と、ユーザデータのための物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) と、マルチキャストデータのための物理マルチキャストチャネル (P M C H) とを含み得る。U L 物理チャネルは、アクセスメッセージのための物理ランダムアクセスチャネル (P R A C H) と、制御データのためのP U C C H と、ユーザデータのための物理U L 共有チャネル (P U S C H) とを含み得る。

【0060】

[0073]いくつかの場合には、T T I (たとえば、L T E における1 m s 、1つのサブフレームの等価物) は、基地局1 0 5 がU L 送信またはD L 送信のためにU E 1 1 5 をスケジュールし得る最も小さい時間単位として定義され得る。たとえば、U E 1 1 5 がD L データを受信している場合、各1 m s 間隔中に、基地局1 0 5 は、リソースを割り当て、それのD L データをどこで探すべきか (where to look for) を (P D C C H 送信を介して) U E 1 1 5 に示し得る。T T I バンドリングは、比較的不十分な無線状態において、あるいは、M T C デバイスが比較的狭い帯域幅を使用して動作し得るか、または建築物内の地階または深層など、カバレージ制限されたロケーション中にある展開において (in deployments where) 、通信リンク1 2 5 を改善するために使用され得る。T T I バンドリングは、冗長バージョンを再送信する前にデータが受信されなかったことを示すフィードバックを待つことではなく、連続または非連続サブフレーム (T T I) のグループ中で同じ情報の複数の冗長コピーを送ることを伴い得る。

【0061】

[0074]本開示によれば、U E 1 1 5 などのワイヤレスデバイスは、ランダムアクセスメッセージなど、初期送信を送信する際に使用するための初期送信電力のセットで構成され得る。デバイスは、次いで、初期送信電力のセット、および、たとえば、R S R P に基づいて、ランダムアクセス要求のための初期送信電力レベルを識別し得る。

【0062】

[0075]図2は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス初期電力の構成のためのワイヤレス通信サブシステム2 0 0 の一例を示す。ワイヤレス通信サブシステム2 0 0 は、図1を参照しながら説明されたU E 1 1 5 の一例であり得る、U E 1 1 5 - a を含み得る。たとえば、図示のように、U E 1 1 5 - a はM T C デバイスであり得る。ワイヤレス通信サブシステム2 0 0 は、図1を参照しながら上記で説明された基地局1 0 5 の一例であり得る、基地局1 0 5 - a をも含み得る。基地局1 0 5 - a は、通信リンク1 2 5 - a を介してその地理的カバレージエリア1 1 0 - a 内の任意のU E 1 1 5 に制御およびデータを送信し得る。たとえば、通信リンク1 2 5 - a は、U E 1 1 5 - a と基地局1 0 5 - a との間の双方向通信を可能にし得る。

【0063】

[0076]ワイヤレス通信サブシステム2 0 0 は、上述のように、U E 1 1 5 - a がR R C アイドルモードからR R C 接続モードに遷移しているときなど、P R A C H 上でのランダムアクセス要求を通して開始され得るネットワークへのアクセスをU E 1 1 5 - a に与え得る。ランダムアクセス要求は、確立されたP R A C H プロシージャによる、Z a d o f f - C h u (Z C) シーケンスであり得る、P R A C H プリアンブル中のデータビットのシーケンスを含み得る。P R A C H プリアンブルは、確立されたプロシージャによる、ル

10

20

30

40

50

ートZ C シーケンスに基づいて決定され得る。ワイヤレス通信サブシステム 200 は、異なる能力および異なる通信環境をもつUE115を含み得る。たとえば、UE115-a は、基地局105-a の比較的近くに位置し得、他のデバイスとは異なる無線容量を有し得、したがって、たとえば、UE115-a が基地局105-a から比較的遠くに位置する場合に必要とされるであろうカバレージ拡張レベルとは異なるカバレージ拡張レベルを使用し得る。

【0064】

[0077] いくつかの例では、UE115-a は、初期ランダムアクセス送信電力において、P R A C H プリアンブルを含む初期ランダムアクセス要求を送信し得る。初期ランダムアクセス送信電力は、いくつかの例では、利用可能な初期ランダムアクセス送信電力のセットとUE115-a によって行われたR S R P 測定とに基づいて決定され得る。基地局105-a は、いくつかの例では、初期ランダムアクセス試みのための送信電力レベルをどのように設定すべきかに関する情報を含み得る、ランダムアクセス試みに関係する情報をUE115-a にシグナリングし得る。いくつかの例では、基地局105-a は、R S R P 測定、可能な初期電力レベルのセットよりも前に、情報をUE115-a にシグナリングし得る。可能な初期電力レベルのそのようなセットは、利用可能な電力レベルの総数のサブセットであり得る。たとえば、利用可能な電力レベルの総数は、0 d B m、5 d B m、10 d B m、および15 d B m であり得、可能な初期電力レベルのシグナリングされたセットは、0 d B m、5 d B m、および15 d B m の可能な初期電力レベルを含み得る。UE115-a はR S R P 測定を実行し得、R S R P 測定の値に基づいて、それは、初期ランダムアクセス要求メッセージのために初期電力レベルのうちの1つを選択し得る。

【0065】

[0078] いくつかの例では、基地局105-a は、追加または代替として、R S R P 測定値に関連するしきい値のセットをシグナリングし得る。しきい値の数は、いくつかの例では、可能な初期電力レベルのセットと対応し得る。たとえば、しきい値は、R S R P 測定値がしきい値を上回るかまたは下回る場合、特定の初期送信電力がランダムアクセス試みのために使用されるべきであることを示し得る。しきい値のうちの1つまたは複数は、送信電力のセット中の送信電力のうちの1つまたは複数と対応し得るか、または、たとえば、2つの隣接する電力レベル間の中間点など、送信電力間のある(some) 点に位置し得る。特定のしきい値は、対応する電力レベルにおいてR S R P P D F に結び付けられ(tied to)、それにより、測定されたR S R P に対応する送信電力を与え得る。可能な初期電力レベルのセットが3つの可能な初期電力レベル(0、5、15 d B m)を含む、上記で説明された例を続けると、2つのR S R P しきい値は、-2.5 d B および-7.5 d B で設定され得、したがって、0 d B m の初期送信電力が、-2.5 d B よりも大きいR S R P 値のために使用され得、5 d B m の初期送信電力が、-2.5 d B および-7.5 d B での、または-2.5 d B から-7.5 d B の間のR S R P 値のために使用され得、15 d B m の初期送信電力が、-7.5 d B よりも小さいR S R P 値のために使用され得る。したがって、選択された初期送信電力レベルはR S R P 測定値に反比例し得る。

【0066】

[0079] UE115-a は、たとえば、初期送信電力のセットを示すシグナリング、またはR S R P しきい値を示すシグナリング、またはその両方を受信し得る。いくつかの例では、M A C またはR L C レイヤデータパケットなど、単一の送信は、初期送信電力値とR S R P しきい値の両方を含み得る。いくつかの例では、R S R P しきい値のセットは、初期送信電力レベルのセットに一意にマッピングされ得、したがって、R S R P しきい値のシグナリングは、初期送信電力のセットを与えるように働き得る。いくつかの例では、R S R P しきい値のセットは、初期送信電力レベルのセット中の要素の数-1 に等しい数の要素を含み得る。そのようなシグナリングの受信の後に、UE115-a は、ランダムアクセス試みが完了されたときに決定し、R S R P 測定を実行し得る。R S R P 測定の実行の後に、UE115-a は、その結果をしきい値と比較し、可能な初期電力レベルのセット、しきい値、およびR S R P 測定値に基づいて、初期ランダムアクセス送信のた

10

20

30

40

50

めの初期電力レベルを選択し得る。いくつかの例では、初期電力レベルが決定されると、R A C H 失敗 (RACH failure) の後の第2のランダムアクセス試みのための第2の電力レベルが決定され得る。たとえば、初期電力レベルが 0 d B m である場合、失敗した試みの後に続く電力レベル (the ensuing power levels after failed attempts) は、連続ランダムアクセス試みのために、5 d B m、10 d B m、および 15 d B m に増加し得る。同様に、初期電力レベルが 5 d B m である場合、失敗した試みの後に続く電力レベルは、それぞれ、10 d B m および 15 d B m であり得る。

【 0 0 6 7 】

[0080] 成功したランダムアクセスプロシージャに続いて、いくつかの例では、可能な初期電力レベルのセットへの調整が行われ得る。たとえば、成功したランダムアクセスプロシージャに続いて、UE 115 - a が、成功したランダムアクセスメッセージのために第1の送信電力を使用したことが決定され得、基地局 105 - a は、UE 115 - a が後続のランダムアクセス試みのために使用すべきである可能な初期電力レベルの後続のセットをシグナリングし得る。そのような技法は、ネットワークアクセスを獲得するのに必要とされるランダムアクセス試み数を低減することによって、より効率的なネットワークアクセスを与え得る。たとえば、アイドルモードからの起動と接続モードに遷移することに続く UE 115 - a による後続のランダムアクセス試みの場合、可能な初期電力レベルの後続のセットは、初期送信電力を決定するために使用され得る。上記の例を続けると、UE 115 - a が、可能な初期電力レベルの初期セットを有し、0 d B m の初期送信電力を用いたネットワークアクセスを獲得した場合、基地局 105 - a は、UE 115 - a による後のアクセス試みのための可能な初期電力レベルの後続のセットを与え得、それ (which) は、たとえば、-2.5 および -7.5 d B の R S R P しきい値を用いて 0 d B m、5 d B m、および 10 d B m の初期電力レベルに調整され得る。他の例では、UE 115 - a が、最初に (initially)、15 d B m の送信電力を用いたネットワークへのアクセスを獲得した場合、基地局 105 - a は、UE 115 - a による後のアクセス試みのための可能な初期電力レベルの後続のセットを与え得、それ (which) は、たとえば、-7.5 d B の R S R P しきい値を用いて 5 d B m および 15 d B m の初期電力レベルに調整され得る。もちろん、これらの2つの例は、例示および説明のみの目的で与えられ、初期電力レベルおよびしきい値の他のセットが使用され得ることを、当業者は容易に認識されよう。

【 0 0 6 8 】

[0081] 図3は、様々な態様による、ワイヤレス通信システム内での通信を示すコールフロー図300である。図300は、図1のシステム100または図2のシステム200内で採用されたランダムアクセス初期電力レベル技法を示し得る。図300は、図1または図2のUE 115 および基地局 105 の例であり得る、UE 115 - b および基地局 105 - b を含む。UE 115 - b は M T C デバイスであり得、UE 115 - b および基地局 105 - b はカバレージ拡張技法を採用していることがある。図300は、UE 115 - b が R R C アイドルモードから R R C 接続モードに遷移している状況など、ランダムアクセスプロシージャの一例であり得る。

【 0 0 6 9 】

[0082] 基地局 105 - b は、ブロック305において示されているように、初期送信電力レベルのセットを識別し得る。基地局 105 - b は、310においてダウンリンク送信において UE 115 - b に初期送信電力レベルをシグナリングし得、それは、たとえば、基地局 105 - b からの制御送信中に含まれ得る。初期送信電力レベルのセットは、たとえば、UE 115 - b の R S R P 測定値に関連する確率密度関数に基づいて決定され得る。基地局 105 - b は、1つまたは複数の基準信号 315 を送信し得 (The base station 105-b may transmit one or more reference signal(s) 315)、それは、UE 115 - b において受信され、R S R P 測定を行うために使用され得る。ブロック320において、UE 115 - b は、シグナリングされた利用可能な送信電力レベルと R S R P とに基づいて、ランダムアクセスメッセージのための初期電力レベルを選択し得る。たとえば、U

10

20

30

40

50

E 115 - b は、基地局 105 - b からの R S R P を測定し得、P R A C H 送信のための初期送信電力は、上記で説明されたような R S R P と利用可能な送信電力とに基づいて決定され得る。

【 0070 】

[0083] U E 115 - b は、325において、選択された初期ランダムアクセス送信電力において初期ランダムアクセスプリアンブルを送信し得る。送信されたランダムアクセスプリアンブル 325 が基地局 105 - b において受信される場合、ランダムアクセス応答 330 が U E 115 - b に送信される。ランダムアクセス応答 330 に続いて、U E 115 - b は、初期アップリンク送信 335 を送信し、R R C 接続状態に遷移し得る。

【 0071 】

[0084] 上述のように、いくつかの例では、1つまたは複数のしきい値が、初期ランダムアクセス送信電力を決定する際に使用するために U E に与えられ得る。図 4 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信システム内での、(1つまたは複数の) そのようなしきい値に基づく通信を示すコールフロー図 400 である。図 400 は、図 1 のシステム 100 または図 2 のシステム 200 内で採用された初期ランダムアクセス技法を示し得る。図 400 は、図 1 または図 2 の U E 115 および基地局 105 の例であり得る、U E 115 - c および基地局 105 - c を含む。U E 115 - c は M T C デバイスであり得、U E 115 - c および基地局 105 - c はカバレージ拡張技法を採用していることがある。図 400 は、U E 115 - c が R R C アイドルモードから R R C 接続モードに遷移している状況など、ランダムアクセスプロシージャの一例であり得る。

【 0072 】

[0085] 基地局 105 - c は、上記で説明されたのと同様に、およびブロック 405 において示されているように、初期送信電力レベルのセットを識別し得る。基地局 105 - c は、410においてダウンリンク送信において U E 115 - c に1つまたは複数の R S R P しきい値をシグナリングし得、それは、たとえば、基地局 105 - c からの制御送信中に含まれ得る。初期送信電力レベルのセットは、たとえば、U E 115 - c の R S R P 測定値に関連する確率密度関数に基づいて決定され得、410においてしきい値送信とは別々に、または 410においてしきい値送信とともに、シグナリングされ得る。いくつかの例では、初期送信電力レベルのセットは、シグナリングされた R S R P しきい値にマッピングされ得るか、あるいはネットワーク構成または規格に従って確立され得る。基地局 105 - c は、1つまたは複数の基準信号 415 を送信し得、それは、U E 115 - c において受信され、R S R P 測定を行うために使用され得る。ブロック 420 において、U E 115 - c は、(1つまたは複数の) R S R P しきい値に基づいて、ランダムアクセスメッセージのための初期電力レベルを選択し得る。たとえば、U E 115 - c は、基地局 105 - c からの R S R P を測定し得、P R A C H 送信のための初期送信電力は、上記で説明されたような、R S R P と、(1つまたは複数の) R S R P しきい値と、利用可能な送信電力とに基づいて決定され得る。

【 0073 】

[0086] U E 115 - c は、選択された初期ランダムアクセス送信電力において初期ランダムアクセスプリアンブル 425 を送信し得る。送信されたランダムアクセスプリアンブル 425 が基地局 105 - c において受信される場合、ランダムアクセス応答 430 が U E 115 - c に送信される。ランダムアクセス応答 430 に続いて、U E 115 - c は、初期アップリンク送信 435 を送信し、R R C 接続状態に遷移し得る。

【 0074 】

[0087] 上述のように、いくつかの例では、初期送信電力のセットは、前の成功したランダムアクセス試みに基づいて適応的に確立され得る。図 5 は、本開示の様々な態様による、適応初期ランダムアクセス送信電力を与え得るワイヤレス通信システム内の通信を示すコールフロー図 500 である。図 500 は、図 1 のシステム 100 または図 2 のシステム 200 内で採用された初期ランダムアクセス技法を示し得る。図 500 は、図 1 または図 2 の U E 115 および基地局 105 の例であり得る、U E 115 - d および基地局 10

10

20

30

40

50

5 - d を含む。UE115 - d は MTC デバイスであり得、UE115 - d および基地局 105 - d は カバレージ拡張技法を採用していることがある。図 500 は、UE115 - d が RRC アイドルモードから RRC 接続モードに遷移している状況など、ランダムアクセスプロセッサの一例であり得る。

【0075】

[0088] 基地局 105 - d は、上記で説明されたのと同様に、初期送信電力レベルおよび / またはしきい値のセットを識別し得る。基地局 105 - d は、510 においてダウンリンク送信において UE115 - d に初期送信電力および / または 1 つまたは複数の RSRP しきい値のセットをシグナリングし得、それは、たとえば、基地局 105 - d からの制御送信中に含まれ得る。初期送信電力レベルおよび RSRP しきい値のセットは、上記で説明されたように、UE115 - d の RSRP 測定値に関連する確率密度関数に基づいて決定され得る。基地局 105 - d は、1 つまたは複数の基準信号 515 を送信し得、それは、UE115 - d において受信され、RSRP 測定を行うために使用され得る。ブロック 520 において、UE115 - d は、上記で説明されたのと同様に、初期電力レベルおよび (1 つまたは複数の) RSRP しきい値のセットに基づいて、ランダムアクセスメッセージのための初期電力レベルを選択し得る。たとえば、UE115 - d は、基地局 105 - d からの RSRP を測定し得、PRA CH 送信のための初期送信電力は、上記で説明されたような、RSRP と、(1 つまたは複数の) RSRP しきい値と、利用可能な送信電力とにに基づいて決定され得る。

【0076】

[0089] UE115 - d は、選択された初期ランダムアクセス送信電力において初期ランダムアクセスプリアンブル 525 - a を送信し得る。この例では、初期ランダムアクセス試み 525 - a は失敗し、その後に、ランダムアクセスプリアンブルを送信する成功した試み 525 - n が達成されるまで、1 つまたは複数の後続のランダムアクセス試みが続く。成功したランダムアクセス試み 525 - n に続いて、ランダムアクセス応答 530 が UE115 - d に送信される。基地局 105 - d は、送信電力レベル / RSRP しきい値の適応セットを与えるために、上記で説明されたのと同様の様式で、ブロック 535 において示されているように、初期送信電力レベルおよび / または (1 つまたは複数の) RSRP しきい値の後続のセットを識別し得る。基地局 105 - d は、540 において送信において送信電力レベルおよび / または RSRP しきい値のシグナリングを送信し得る。UE115 - d は、後続のランダムアクセスプロセッサを実行するとき、後続のランダムアクセスプロセッサの初期ランダムアクセス試みのために、そのような後続の送信電力および RSRP しきい値を使用し得る。

【0077】

[0090] 図 6 は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択のために構成されたワイヤレスデバイス 600 のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス 600 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら説明された UE115 または基地局 105 の態様の一例であり得る。ワイヤレスデバイス 600 は、受信機 605、ランダムアクセスモジュール 610、または送信機 615 を含み得る。ワイヤレスデバイス 600 はプロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。

【0078】

[0091] ワイヤレスデバイス 600 の構成要素は、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適応された少なくとも 1 つの特定用途向け集積回路 (ASIC) を用いて、個々にまたはまとめて実装され得る。代替的に、それらの機能は、1 つまたは複数の他の処理ユニット (またはコア) によって、少なくとも 1 つの I C 上で実行され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラマされ得る他のタイプの集積回路 (たとえば、ストラクチャード / プラットフォーム ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA)、または別のセミカスタム I C) が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1 つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に組

10

20

30

40

50

み込まれた命令を用いて実装され得る。

【0079】

[0092]受信機605は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネルに関連する制御情報（たとえば、制御チャネル、データチャネル、およびMTCデバイスのための利用可能な送信電力および／またはRSRPしきい値のセットに関する情報など）などの情報を受信し得る。情報は、ランダムアクセスモジュール610に、およびワイヤレスデバイス600の他の構成要素に受け渡され得る。いくつかの例では、受信機605は、1つまたは複数のリソースを使用して送信機からの冗長送信を受信し得る（たとえば、UE115が時間領域バンドルダウンリンク送信を受信し得るか、または基地局105が時間領域バンドルアップリンク送信を受信し得る）。いくつかの例では、受信機605は、上記で説明されたような、初期ランダムアクセス電力レベルおよび／またはRSRPしきい値のセットを受信し得る。他の例では、受信機605は、ランダムアクセス要求メッセージを受信し得る。10

【0080】

[0093]ランダムアクセスモジュール610は、初期ランダムアクセスメッセージ送信のための電力レベルを決定する際に使用され得る利用可能な初期ランダムアクセス電力レベルおよび1つまたは複数のRSRPしきい値を識別し得る。送信機615は、ワイヤレスデバイス600の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。いくつかの例では、送信機615は、トランシーバモジュール内で受信機605とコロケートされ得る。送信機615は単一のアンテナを含み得るか、またはそれは複数のアンテナを含み得る。いくつかの例では、送信機615は、ランダムアクセスメッセージ、または利用可能な初期ランダムアクセス電力レベルとRSRPしきい値とに関する情報を送信し得る。20

【0081】

[0094]図7は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択のために構成されたワイヤレスデバイス700のブロック図を示す。ワイヤレスデバイス700は、図1～図6を参照しながら説明されたワイヤレスデバイス600の態様の一例であり得る（たとえば、それは、UE115または基地局105を表し得る）。ワイヤレスデバイス700は、受信機605-a、ランダムアクセスモジュール610-a、または送信機615-aを含み得る。ワイヤレスデバイス700はプロセッサをも含み得る。これらの構成要素の各々は互いに通信していることがある。ランダムアクセスモジュール610-aはまた、基準信号モジュール705と、初期電力決定モジュール710と、反復電力レベルモジュール715とを含み得る。30

【0082】

[0095]ワイヤレスデバイス700の構成要素は、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適応された少なくとも1つのASICを用いて、個々にまたはまとめて実装され得る。代替的に、それらの機能は、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって、少なくとも1つのIC上で実行され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る他のタイプの集積回路（たとえば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、または別のセミカスタムIC）が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。40

【0083】

[0096]受信機605-aは、ランダムアクセスモジュール610-aに、およびワイヤレスデバイス700の他の構成要素に受け渡され得る情報を受信し得る。ランダムアクセスモジュール610-aは、図6を参照しながら上記で説明された動作を実行し得る。送信機615-aは、ワイヤレスデバイス700の他の構成要素から受信された信号を送信し得る。

【0084】

[0097]基準信号モジュール705は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたよう50

に、受信された基準信号に対して R S R P 測定を実行し得るか、または基準信号を送信のために与え得る。初期電力決定モジュール 710 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、R S R P 値に完全にまたは部分的に基づいて初期ランダムアクセス送信電力を決定するように構成され得る。たとえば、初期電力決定モジュール 710 は、基準信号モジュール 705 によって与えられた R S R P 値に基づいて初期ランダムアクセス送信電力を決定するように構成され得る。ワイヤレスデバイス 700 が基地局を表し得る例では、初期電力決定モジュール 710 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、たとえば、R S R P の P D F に基づいて利用可能な初期送信電力のセットを決定し得、追加または代替として 1 つまたは複数の R S R P しきい値を与える。送信機モジュール 615 - a は、決定された送信電力に従ってアップリンクチャネルを送信し得る。反復電力レベルモジュール 715 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、繰返しランダムアクセス要求送信のための電力レベルを決定するように構成され得る。
10

【 0 0 8 5 】

[0098] 図 8 は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択のためのランダムアクセスモジュール 610 - b のブロック図を示す。ランダムアクセスモジュール 610 - b は、図 6 ~ 図 7 を参照しながら説明されたランダムアクセスモジュール 610 の態様の一例であり得る。ランダムアクセスモジュール 610 - b は、基準信号モジュール 705 - a と、初期電力決定モジュール 710 - a と、反復電力レベルモジュール 715 - a とを含み得る。これらのモジュールの各々は、図 7 を参照しながら上記で説明された機能を実行し得る。ランダムアクセスモジュール 610 - b はまた、リソースセット決定モジュール 805 と、R S R P しきい値決定モジュール 810 と、前ランダムアクセス電力レベルモジュール (prior random access power level module) 815 とを含み得る。
20

【 0 0 8 6 】

[0099] ランダムアクセスモジュール 610 - b の構成要素は、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで実行するように適応された少なくとも 1 つの A S I C を用いて、個々にまたはまとめて実装され得る。代替的に、これらの機能は、1 つまたは複数の他の処理ユニット (またはコア) によって、少なくとも 1 つの I C 上で実行され得る。他の実施形態では、当技術分野で知られている任意の様式でプログラムされ得る他のタイプの集積回路 (たとえば、ストラクチャード / プラットフォーム A S I C 、 F P G A 、または別のセミカスタム I C) が使用され得る。各ユニットの機能はまた、全体的または部分的に、1 つまたは複数の汎用または特定用途向けプロセッサによって実行されるようにフォーマットされた、メモリ中に組み込まれた命令を用いて実装され得る。
30

【 0 0 8 7 】

[0100] リソースセット決定モジュール 805 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、電力リソースとバンドリングリソースとを含む、ランダムアクセス要求のためのリソースセットを決定するように構成され得、また、繰返しランダムアクセス送信のための電力および / または反復リソースを決定し得る。R S R P しきい値決定モジュール 810 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、R S R P しきい値を決定するように構成され得る。前ランダムアクセス電力レベルモジュール 815 は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、前の成功したランダムアクセス送信のための電力レベルを決定し得、U E の後続のランダムアクセス送信のための送信電力レベルおよび R S R P しきい値を与える際に使用するために、そのような情報を、ランダムアクセスモジュール 610 - b の 1 つまたは複数の他のモジュールに与え得る。
40

【 0 0 8 8 】

[0101] 図 9 は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択のために構成された U E 115 を含むシステム 900 の図を示す。システム 900 は、図 1 ~ 図 8 を参照しながら上記で説明された U E 115 、ワイヤレスデバイス 600 、またはワイヤレスデバイス 700 の一例であり得る、U E 115 - e を含み得る。U E 115 - e は、図 6 ~ 図 8 を参照しながら説明されたランダムアクセスモジュール 610 の一例であり得
50

る、ランダムアクセスモジュール 910 を含み得る。UE115-e は、図1～図5を参照しながら上記で説明されたMTC通信に関する動作を実行し得るMTC通信モジュール 925 をも含み得る。UE115-e は、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素をも含み得る。たとえば、UE115-e は、UE115-f または基地局105-e と双方向に通信し得る。

【0089】

[0102]ランダムアクセスモジュール 910 は、図1～図8を参照しながら上記で説明されたように、利用可能な初期送信電力および / または RSRP しきい値に少なくとも部分的に基づいてランダムアクセスプロシージャを実行するように構成され得る。いくつかの例では、デバイスはMTCデバイスであり得る。 10

【0090】

[0103]UE115-e はまた、プロセッサモジュール 905 と、(ソフトウェア(SW)を含む) 920 メモリ 915 と、トランシーバ 935 と、1つまたは複数のアンテナ 940 とを含み得、その各々は、(たとえば、バス 945 を介して) 互いと直接または間接的に通信し得る。トランシーバ 935 は、上記で説明されたように、(1つまたは複数の) アンテナ 940 あるいはワイヤードリンクまたはワイヤレスリンクを介して、1つまたは複数のネットワークと双方向に通信し得る。たとえば、トランシーバ 935 は、基地局 105 または別のUE115 と双方向に通信し得る。トランシーバ 935 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のために(1つまたは複数の) アンテナ 940 に与え、(1つまたは複数の) アンテナ 940 から受信されたパケットを復調するためのモデムを含み得る。UE115-e は単一のアンテナ 940 を含み得るが、UE115-c はまた、複数のワイヤレス送信を同時に送信または受信することが可能な複数のアンテナ 940 を有し得る。 20

【0091】

[0104]メモリ 915 は、ランダムアクセスメモリ(RAM)および読み取り専用メモリ(ROM)を含み得る。メモリ 915 は、実行されたとき、プロセッサモジュール 905 に本明細書で説明される様々な機能(たとえば、MTCデバイスのためのランダムアクセス電力レベル選択など)を実行させる命令を含むコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェア/ファームウェアコード 920 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェア/ファームウェアコード 920 は、プロセッサモジュール 905 によって直接的に実行可能でないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されたとき)コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させ得る。プロセッサモジュール 905 は、インテリジェントハードウェアデバイス、(たとえば、中央処理ユニット(CPU)、マイクロコントローラ、ASICなど)を含み得る。 30

【0092】

[0105]図10は、本開示の様々な態様による、ランダムアクセス電力レベル選択構成された基地局105-e を含むシステム1000の図を示す。システム1000は、図1～図9を参照しながら上記で説明された基地局105、ワイヤレスデバイス700または800の一例であり得る、基地局105-e を含み得る。基地局105-e は、図6～図8を参照しながら説明されたランダムアクセスモジュール610の一例であり得る、基地局ランダムアクセスモジュール1010を含み得る。基地局105-e は、通信を送信するための構成要素と通信を受信するための構成要素とを含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素をも含み得る。たとえば、基地局105-e は、MTCデバイスであり得る、UE115-g またはUE115-h と双方向に通信し得る。 40

【0093】

[0106]いくつかの場合には、基地局105-e は、1つまたは複数のワイヤードバックホールリンクを有し得る。基地局105-e は、コアネットワーク130へのワイヤードバックホールリンク(たとえば、S1インターフェースなど)を有し得る。基地局105-e はまた、基地局間バックホールリンク(たとえば、X2インターフェース)を介して 50

、基地局 105-f および基地局 105-g など、他の基地局 105 と通信し得る。基地局 105 の各々は、同じまたは異なるワイヤレス通信技術を使用して UE 115 と通信し得る。いくつかの場合には、基地局 105-e は、基地局通信モジュール 1025 を利用して 105-f または 105-g などの他の基地局と通信し得る。いくつかの例では、基地局通信モジュール 1025 は、基地局 105 のうちのいくつかの間の通信を行うために、LTE/LTE-A ワイヤレス通信ネットワーク技術内の X2 インターフェースを与える。いくつかの例では、基地局 105-e は、コアネットワーク 130 を通して他の基地局と通信し得る。いくつかの場合には、基地局 105-e は、ネットワーク通信モジュール 1030 を通してコアネットワーク 130 と通信し得る。

【0094】

10

[0107] 基地局 105-e は、プロセッサ 1005 と、(ソフトウェア(SW) 1020 を含む)メモリ 1015 と、トランシーバ 1035 と、(1つまたは複数の)アンテナ 1040 とを含み得、それらの各々は、(たとえば、バスシステム 1045 を介して)互いと直接または間接的に通信していることがある。トランシーバ 1035 は、(1つまたは複数の)アンテナ 1040 を介して、マルチモードデバイスであり得る UE 115 と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ 1035 (または基地局 105-d の他の構成要素) はまた、アンテナ 1040 を介して、1つまたは複数の他の基地局(図示せず)と双方向に通信するように構成され得る。トランシーバ 1035 は、パケットを変調し、変調されたパケットを送信のためにアンテナ 1040 に与え、アンテナ 1040 から受信されたパケットを復調するように構成されたモデムを含み得る。基地局 105-e は、各々が1つまたは複数の関連するアンテナ 1040 をもつ、複数のトランシーバモジュール 1035 を含み得る。トランシーバモジュールは、図 6 の組み合わせられた受信機 605 および送信機 615 の一例であり得る。

20

【0095】

[0108] メモリ 1015 は RAM および ROM を含み得る。メモリ 1015 はまた、実行されたとき、プロセッサ 1005 に本明細書で説明される様々な機能(たとえば、MTC デバイスのためのランダムアクセス電力レベル選択など)を実行させるように構成された命令を含んでいるコンピュータ可読、コンピュータ実行可能ソフトウェアコード 1020 を記憶し得る。代替的に、ソフトウェアコード 1020 は、プロセッサ 1005 によって直接的に実行可能であるが、たとえば、コンパイルされ実行されたとき、コンピュータに本明細書で説明される機能を実行させるように構成され得る。プロセッサ 1005 は、インテリジェントハードウェアデバイス、たとえば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。プロセッサ 1005 は、エンコーダ、キュー処理モジュール、ベースバンドプロセッサ、無線ヘッドコントローラ、デジタル信号プロセッサ(DSP)など、様々な専用プロセッサを含み得る。基地局通信モジュール 1025 は、他の基地局 105 との通信を管理し得る。通信管理モジュールは、他の基地局 105 と協働して UE 115 との通信を制御するためのコントローラまたはスケジューラを含み得る。

30

【0096】

[0109] 図 11 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 1100 を示すフローチャートを示す。方法 1100 の動作は、図 1 ~ 図 9 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス(たとえば、UE 115、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700)またはそれの構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1100 の動作は、図 6 ~ 図 9 を参照しながら説明されたようにランダムアクセスモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。

40

【0097】

[0110] ブロック 1105 において、本方法は、図 1 ~ 図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することを含み得る

50

。いくつかの例では、ブロック 1105 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように受信機モジュール 605 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 940 およびトランシーバ 935 によって実行され得る。

【0098】

[0111] ブロック 1110 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、基準信号受信電力 (RSRP) 測定値に少なくとも部分的に基づいて、セットから初期送信電力レベルを選択することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1110 の動作は、図 7～図 8 を参照しながら上記で説明されたように初期電力決定モジュール 710 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにランダムアクセスモジュール 910 によって実行され得る。

10

【0099】

[0112] ブロック 1115 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル (RACH) メッセージを送信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1115 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように送信機モジュール 615 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 940 およびトランシーバ 935 によって実行され得る。

【0100】

[0113] 図 12 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 1200 を示すフローチャートを示す。方法 1200 の動作は、図 1～図 9 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス (たとえば、UE 115、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700) またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1200 の動作は、図 6～図 9 を参照しながら説明されたようにランダムアクセスモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。

20

【0101】

[0114] ブロック 1205 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、RSRP しきい値のセットを示すシグナリングを受信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1205 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように受信機モジュール 605 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 940 およびトランシーバ 935 によって実行され得る。

30

【0102】

[0115] ブロック 1210 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、基準信号受信電力 (RSRP) 測定値と RSRP しきい値のセットとの間の比較に少なくとも部分的に基づいて、利用可能な送信電力レベルのセットから初期送信電力レベルを選択することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1210 の動作は、図 7～図 8 を参照しながら上記で説明されたように初期電力決定モジュール 710 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにランダムアクセスモジュール 910 によって実行され得る。

40

【0103】

[0116] ブロック 1215 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル (RACH) メッセージを送信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1215 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように送信機モジュール 615 によって、または図 9 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 940 およびトランシーバ 935 によって実行され得る。

【0104】

[0117] 図 13 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 1300 を

50

示すフローチャートを示す。方法 1300 の動作は、図 1～図 8 または図 10 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス（たとえば、基地局 105、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700）またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1300 の動作は、図 6～図 9 を参照しながら説明されたようにランダムアクセスモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。

【0105】

[0118] ブロック 1305 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルのセットを決定することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1305 の動作は、図 7～図 8 を参照しながら上記で説明されたように初期電力決定モジュール 710 によって、または図 10 を参照しながら上記で説明されたように基地局ランダムアクセスモジュール 1010 によって実行され得る。

10

【0106】

[0119] ブロック 1310 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを送信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1310 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように送信機モジュール 615 によって、または図 10 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 1040 およびトランシーバ 1035 によって実行され得る。

20

【0107】

[0120] ブロック 1315 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、初期送信電力レベルのセットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（RACH）メッセージを受信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1315 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように受信機モジュール 605 によって、または図 10 を参照しながら上記で説明されたようにアンテナ 1040 およびトランシーバ 1035 によって実行され得る。

【0108】

[0121] 図 14 は、本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信のための方法 1400 を示すフローチャートを示す。方法 1400 の動作は、図 1～図 8 または図 10 を参照しながら説明されたように、ワイヤレスデバイス（たとえば、基地局 105、ワイヤレスデバイス 600 またはワイヤレスデバイス 700）またはその構成要素によって実装され得る。たとえば、方法 1400 の動作は、図 6～図 9 を参照しながら説明されたようにランダムアクセスモジュール 610 によって実行され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、以下で説明される機能を実行するようにワイヤレスデバイスの機能要素を制御するためのコードのセットを実行し得る。追加または代替として、ワイヤレスデバイスは、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能態様を実行し得る。

30

【0109】

[0122] ブロック 1405 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、利用可能な送信電力レベルのセット少なくとも部分的に基づいて（based at least in part a set of available transmission power levels） RSRP しきい値のセットを決定することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1405 の動作は、図 8 を参照しながら上記で説明されたように RSRP しきい値決定モジュール 810 によって、または図 10 を参照しながら上記で説明されたように基地局ランダムアクセスモジュール 1010 によって実行され得る。

40

【0110】

[0123] ブロック 1410 において、本方法は、図 1～図 5 を参照しながら上記で説明されたように、RSRP しきい値のセットを示すシグナリングをユーザ機器に送信することを含み得る。いくつかの例では、ブロック 1410 の動作は、図 6～図 8 を参照しながら上記で説明されたように送信機モジュール 615 によって、または図 10 を参照しながら

50

上記で説明されたようにアンテナ 1040 およびトランシーバ 1035 によって実行され得る。

【0111】

[0124]したがって、方法 1100、1200、1300、および 1400 は、ワイヤレスシステムにおけるカバレージ拡張を与える。方法 1100、1200、1300、および 1400 は可能な実装形態について説明していること、ならびに動作およびステップは、他の実装形態が可能であるように、並べ替えられるかまたは場合によっては変更され得ることに留意されたい。いくつかの例では、方法 1100、1200、1300、および 1400 のうちの 2 つまたはそれ以上からの態様が組み合わせられ得る。

【0112】

[0125]本明細書で説明された技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムのために使用され得る。「システム」および「ネットワーク」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMA システムは、CDMA 2000、ユニバーサル地上波無線アクセス (UTRA) などの無線技術を実装し得る。CDMA 2000 は、IS-2000、IS-95、および IS-856 規格をカバーする。IS-2000 リリース 0 および A は、一般に、CDMA 2000 1X、1X などと呼ばれる。IS-856 (TIA-856) は、一般に、CDMA 2000 1xEV-DO、高速パケットデータ (HRPD: High Rate Packet Data) などと呼ばれる。UTRA は、広帯域 CDMA (WCDMA (登録商標) : Wideband CDMA) および CDMA の他の変形態を含む。TDMA システムは、モバイル通信用グローバルシステム (GSM (登録商標) : Global System for Mobile Communications) などの無線技術を実装し得る。OFDMA システムは、ウルトラモバイルブロードバンド (UMB: Ultra Mobile Broadband)、発展型 UTRA (E-UTRA: Evolved UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、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、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム (UMTS: Universal Mobile Telecommunication System) 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: LTE-Advanced) は、E-UTRA を使用する UMTS の新しいリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、および GSM は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP: 3rd Generation Partnership Project) と称する団体からの文書に記載されている。CDMA 2000 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: 3rd Generation Partnership Project 2) 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た技法は、無認可および / または共有帯域幅を介したセルラー (たとえば、LTE) 通信を含む、上述のシステムおよび無線技術、ならびに他のシステムおよび無線技術のために使用され得る。ただし、上記の説明では、例として LTE / LTE-A システムについて説明し、上記の説明の大部分において LTE 用語が使用されるが、本技法は LTE / LTE-A 適用例以外に適用可能である。

【0113】

[0126]添付の図面に関して上記に記載された詳細な説明は、例について説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内に入る例のみを表すものではない。「例」および「例示的」という語は、この説明で使用されるとき、「例、事例、または例示の働きをすること」を意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味しない。詳細な説明は、説明された技法の理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実施され得る。いくつかの事例では、説明された例の概念を不明瞭にすることを回避するために、よく知られている構造および装置がブロック図の形式で示されている。

【0114】

[0127]情報および信号は、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得

10

20

30

40

50

る。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組合せによって表され得る。

【0115】

[0128]本明細書の開示に関して説明された様々な例示的なブロックおよび構成要素は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（D S P）、A S I C、F P G A または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。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、または状態機械であり得る。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、D S P 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、D S P コアと連携する 1 つまた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も実装され得る。

【0116】

[0129]本明細書で説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、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可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実装形態が、本開示および添付の特許請求の範囲および趣旨内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質により、上記で説明された機能は、プロセッサ、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらのうちのいずれかの組合せによって実行されるソフトウェアを使用して実装され得る。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的に配置され得る。特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2 つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および／または」という用語は、列挙された項目のうちのいずれか 1 つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの 2 つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成が、構成要素 A、B、および／または C を含んでいると記述されている場合、その組成は、A のみ、B のみ、C のみ、A と B の組合せ、A と C の組合せ、B と C の組合せ、または A と B と C の組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙（たとえば、「のうちの少なくとも 1 つ」あるいは「のうちの 1 つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙）中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、または C のうちの少なくとも 1 つ」の列挙が、A または B または C または A B または A C または B C または A B C（すなわち、A および B および C）を意味するような選言的列挙を示す。

【0117】

[0130]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可能にする任意の媒体を含む、非一時的コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。非一時的記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによって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、非一時的コンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（E E P R O M（登録商標））、コンパクトディスク（C D）R O M または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手段を搬送または記憶するために使用され得、汎用もしくは専用コンピュータ、または汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスされ得る、任意の他の非一時的媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（D S L）、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

スから送信される場合、同軸ケーブル、光ファイバーケーブル、ツイストペア、D S L、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、C D、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(D V D)、フロッピー(登録商標)ディスク(disk)およびB l u - r a y(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0118】

[0131]本開示についての以上の説明は、当業者が本開示を作成または使用することができるよう与えられた。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に本願発明の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1]

ワイヤレス通信のための方法であって、
初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することと、
基準信号受信電力(R S R P)測定値に少なくとも部分的に基づいて、前記セットから
初期送信電力レベルを選択することと、
前記初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル(R A C H)メッセージ
を送信することと
を備える、方法。

[C 2]

R S R Pしきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、
前記R S R P測定値を前記R S R Pしきい値と比較することと、ここにおいて、前記初
期送信電力が前記比較に少なくとも部分的に基づいて選択される、
をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 3]

R S R Pしきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピング
される、C 2に記載の方法。

[C 4]

R S R Pしきい値の前記セットが、初期送信電力レベルの前記セット中の要素の数-1
に等しい数の要素を備える、C 2に記載の方法。

[C 5]

前記R S R Pしきい値が、前記R S R P測定値または前記セット中の初期送信電力レベ
ルに関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく、C 2に記載の方法。

[C 6]

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、
ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数が、利用可能
な送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、C 1に記載の方法。

[C 7]

前記選択された初期送信電力レベルが前記R S R P測定値に反比例する、C 1に記載の
方法。

[C 8]

前記初期送信電力レベルを利用する前記R A C Hメッセージの前記送信が失敗したと決
定することと、

初期送信電力レベルの前記セットのサブセットから後続の送信電力レベルを選択するこ
とと、ここにおいて、前記サブセットが、前記選択された初期送信電力レベルよりも大き

10

20

30

40

50

い送信電力レベルを備える、

前記後続の送信電力レベルを利用して後続の R A C H メッセージを送信することとをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 9]

アイドルモードから接続モードに遷移することと、

初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信することと、ここにおいて、初期送信電力レベルの前記後続のセットが、初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した R A C H メッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、C 1 に記載の方法。

10

[C 1 0]

初期送信電力レベルの前記後続のセットに少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することをさらに備え、ここにおいて、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功した R A C H メッセージ送信より前に確立された R S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

C 9 に記載の方法。

[C 1 1]

ワイヤレス通信のための方法であって、

初期送信電力レベルのセットを決定することと、

初期送信電力レベルの前記セットを示すシグナリングを送信することと、

20

初期送信電力レベルの前記セットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル (R A C H) メッセージを受信することとを備える、方法。

[C 1 2]

初期送信電力レベルの前記セットを決定することが、

利用可能な送信電力レベルのセットからサブセットを選択することを備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 3]

基準信号受信電力 (R S R P) しきい値のセットを決定することと、

R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信することと、ここにおいて、R S R P 値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに対応する、

30

をさらに備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 4]

R S R P しきい値の前記セットが、R S R P 測定値または初期送信電力レベルの前記セットに関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 5]

R S R P しきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピングされる、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 6]

R S R P しきい値の前記セットが、初期送信電力レベルの前記セット中の要素の数 - 1 に等しい数の要素を備える、C 1 3 に記載の方法。

40

[C 1 7]

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数利用可能な送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、C 1 3 に記載の方法。

[C 1 8]

ユーザ機器との無線リソース制御 (R R C) 接続を確立することと、

初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した R A C H メッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、初期送信電力レベルの後続のセットを決定することと、

50

初期送信電力レベルの前記後続のセットを示すシグナリングを送信することと
をさらに備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 1 9]

基準信号受信電力（R S R P）しきい値のセットを決定することと、ここにおいて、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功したR A C Hメッセージ送信より前に確立されたR S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信することと
をさらに備える、C 1 1 に記載の方法。

[C 2 0]

通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶された命令と

を備え、ここにおいて、前記命令が、

初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信することと、

基準信号受信電力（R S R P）測定値に少なくとも部分的に基づいて、前記セットから初期送信電力レベルを選択することと、

前記初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信することと

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

10

[C 2 1]

前記命令は、

R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信することと、

前記R S R P 測定値を前記R S R P しきい値と比較することと、ここにおいて、前記初期送信電力が前記比較に少なくとも部分的に基づいて選択される、

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 0 に記載の装置。

20

[C 2 2]

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、
ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数が、利用可能な送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、C 2 0 に記載の装置。

30

[C 2 3]

前記命令は、

前記初期送信電力レベルを利用する前記R A C Hメッセージの前記送信が失敗したと決定することと、

初期送信電力レベルの前記セットのサブセットから後続の送信電力レベルを選択することと、ここにおいて、前記サブセットが、前記選択された初期送信電力レベルよりも大きい送信電力レベルを備える、

前記後続の送信電力レベルを利用して後続のR A C Hメッセージを送信することと
を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 0 に記載の装置。

40

[C 2 4]

前記命令は、

アイドルモードから接続モードに遷移することと、

初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信することと、ここにおいて、初期送信電力レベルの前記後続のセットが、初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功したR A C Hメッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 0 に記載の装置。

[C 2 5]

前記命令は、

初期送信電力レベルの前記後続のセットに少なくとも部分的に基づいてR S R P しきい

50

値のセットを示すシグナリングを受信するために前記プロセッサによって実行可能であり、ここにおいて、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功したR A C H メッセージ送信より前に確立されたR S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

C 2 4 に記載の装置。

[C 2 6]

通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサと電子通信しているメモリと、

前記メモリに記憶された命令と

を備え、ここにおいて、前記命令が、

初期送信電力レベルのセットを決定することと、

初期送信電力レベルの前記セットを示すシグナリングを送信することと、

初期送信電力レベルの前記セットから選択された初期送信電力レベルに従って送信されたランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを受信することと
を行うために前記プロセッサによって実行可能である、装置。

[C 2 7]

前記命令が、

利用可能な送信電力レベルのセットからサブセットを選択すること

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 6 に記載の装置。

10

[C 2 8]

前記命令は、

基準信号受信電力（R S R P）しきい値のセットを決定することと、

R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信することと、ここにおいて、

R S R P 値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに対応する、

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 6 に記載の装置。

20

[C 2 9]

前記命令が、

ユーザ機器との無線リソース制御（R R C）接続を確立することと、

初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前記成功したR A C H メッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、初期送信電力レベルの後続のセットを決定することと、

初期送信電力レベルの前記後続のセットを示すシグナリングを送信することと
を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 6 に記載の装置。

30

[C 3 0]

前記命令は、

基準信号受信電力（R S R P）しきい値のセットを決定することと、ここにおいて、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功したR A C H メッセージ送信より前に確立されたR S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信することと

を行うために前記プロセッサによって実行可能である、C 2 6 に記載の装置。

40

[C 3 1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

初期送信電力レベルのセットを示すシグナリングを受信するための手段と、

基準信号受信電力（R S R P）測定値に少なくとも部分的に基づいて、前記セットから初期送信電力レベルを選択するための手段と、

前記初期送信電力レベルを利用してランダムアクセスチャネル（R A C H）メッセージを送信するための手段と
を備える、装置。

[C 3 2]

50

R S R P しきい値のセットを示すシグナリングを受信するための手段と、
前記 R S R P 測定値を前記 R S R P しきい値と比較するための手段と、ここにおいて、
前記初期送信電力が前記比較に少なくとも部分的に基づいて選択される、
をさらに備える、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 3]

R S R P しきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピング
される、C 3 2 に記載の装置。

[C 3 4]

R S R P しきい値の前記セットが、初期送信電力レベルの前記セット中の要素の数 - 1
に等しい数の要素を備える、C 3 2 に記載の装置。

10

[C 3 5]

前記 R S R P しきい値が、前記セット中の初期送信電力レベルまたは前記 R S R P 測定
値に関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく、C 3 2 に記載の装置。

[C 3 6]

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、
ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数が、利用可能な
送信電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 7]

前記選択された初期送信電力レベルが前記 R S R P 測定値に反比例する、C 3 1 に記載
の装置。

20

[C 3 8]

前記初期送信電力レベルを利用する前記 R A C H メッセージの前記送信が失敗したと決
定するための手段と、

初期送信電力レベルの前記セットのサブセットから後続の送信電力レベルを選択するた
めの手段と、ここにおいて、前記サブセットが、前記選択された初期送信電力レベルより
も大きい送信電力レベルを備える、

前記後続の送信電力レベルを利用して後続の R A C H メッセージを送信するための手段
と

をさらに備える、C 3 1 に記載の装置。

[C 3 9]

30

アイドルモードから接続モードに遷移するための手段と、

初期送信電力レベルの後続のセットを示すシグナリングを受信するための手段と、ここ
において、初期送信電力レベルの前記後続のセットが、初期送信電力レベルの前記セット
と同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した R A C H メッセージ送信に少なくとも
部分的に基づく、

をさらに備える、C 3 1 に記載の装置。

[C 4 0]

初期送信電力レベルの前記後続のセットに少なくとも部分的に基づいて R S R P しきい
値のセットを示すシグナリングを受信するための手段をさらに備え、ここにおいて、R S
R P しきい値の前記セットが、前記成功した R A C H メッセージ送信より前に確立された
R S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

C 3 9 に記載の装置。

40

[C 4 1]

ワイヤレス通信のための装置であって、

初期送信電力レベルのセットを決定するための手段と、

初期送信電力レベルの前記セットを示すシグナリングを送信するための手段と、

初期送信電力レベルの前記セットから選択された初期送信電力レベルに従って送信され
たランダムアクセスチャネル (R A C H) メッセージを受信するための手段と
を備える、装置。

[C 4 2]

50

初期送信電力レベルの前記セットを決定するための前記手段が、
利用可能な送信電力レベルのセットからサブセットを選択するための手段
を備える、C 4 1 に記載の装置。

[C 4 3]

基準信号受信電力 (R S R P) しきい値のセットを決定するための手段と、
R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信するための手段と、ここにお
いて、R S R P 値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに対応する、
をさらに備える、C 4 1 に記載の装置。

[C 4 4]

R S R P しきい値の前記セットが、R S R P 測定値または初期送信電力レベルの前記セ
ットに関連する確率分布関数に少なくとも部分的に基づく、C 4 3 に記載の装置。

10

[C 4 5]

R S R P しきい値の前記セットが初期送信電力レベルの前記セットに一意にマッピング
される、C 4 3 に記載の装置。

[C 4 6]

R S R P しきい値の前記セットが、初期送信電力レベルの前記セット中の要素の数 - 1
に等しい数の要素を備える、C 4 3 に記載の装置。

[C 4 7]

初期送信電力レベルの前記セットが、利用可能な送信電力レベルのサブセットを備え、
ここにおいて、利用可能な送信電力レベルの前記サブセット中の要素の数利用可能な送信
電力レベルの総数よりも小さいかまたはそれに等しい、C 4 3 に記載の装置。

20

[C 4 8]

ユーザ機器との無線リソース制御 (R R C) 接続を確立するための手段と、
初期送信電力レベルの前記セットと同じであるかまたはそれとは異なり、前の成功した
R A C H メッセージ送信に少なくとも部分的に基づく、初期送信電力レベルの後続のセ
ットを決定するための手段と、

初期送信電力レベルの前記後続のセットを示すシグナリングを送信するための手段とを
さらに備える、C 4 1 に記載の装置。

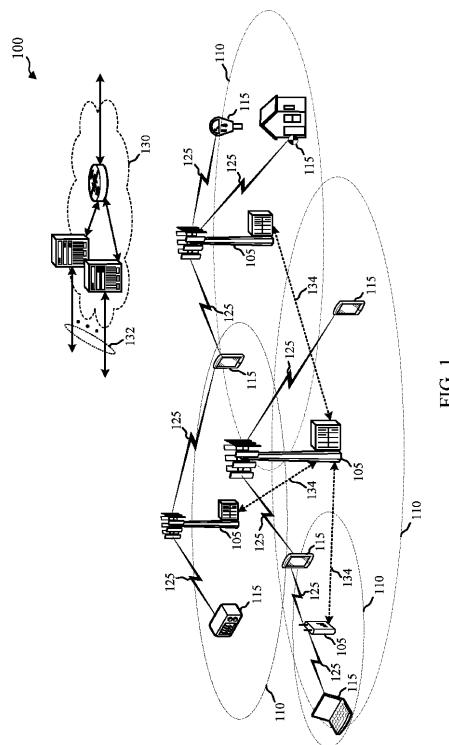
[C 4 9]

基準信号受信電力 (R S R P) しきい値のセットを決定するための手段と、ここにおい
て、R S R P しきい値の前記セットが、前記成功した R A C H メッセージ送信より前に確
立された R S R P しきい値の初期セットと同じであるかまたはそれとは異なる、

30

R S R P しきい値の前記セットを示すシグナリングを送信するための手段と
をさらに備える、C 4 1 に記載の装置。

【図1】



【図2】

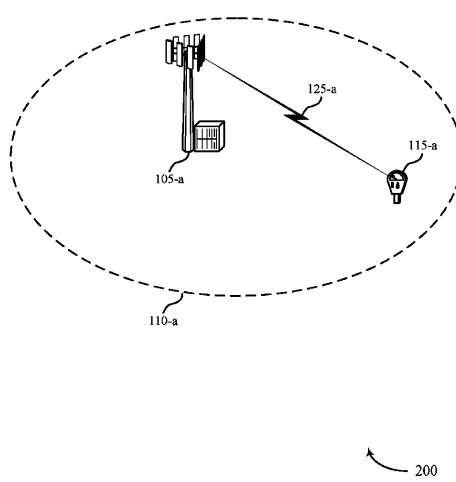
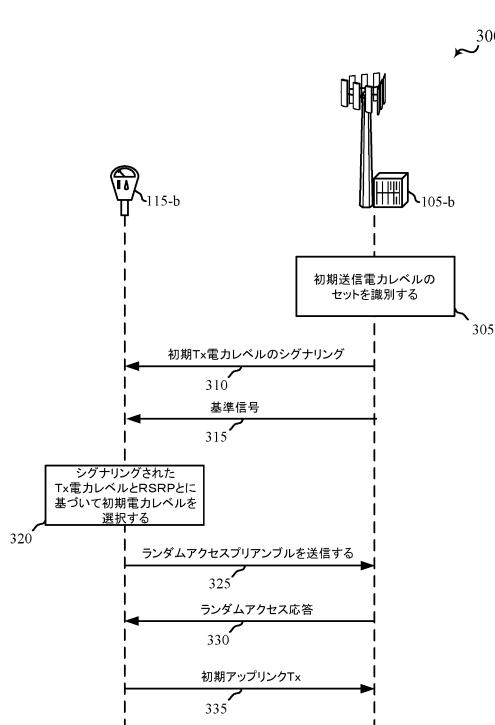


FIG. 1

FIG. 2

【図3】



【図4】

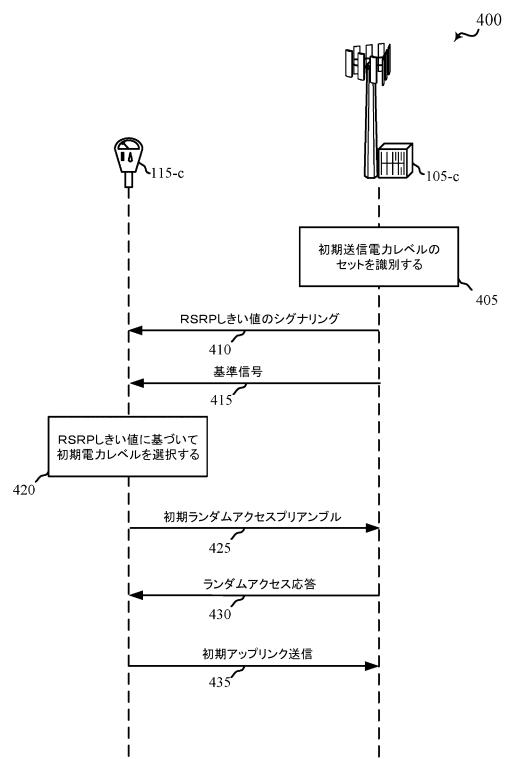


FIG. 3

FIG. 4

【図5】

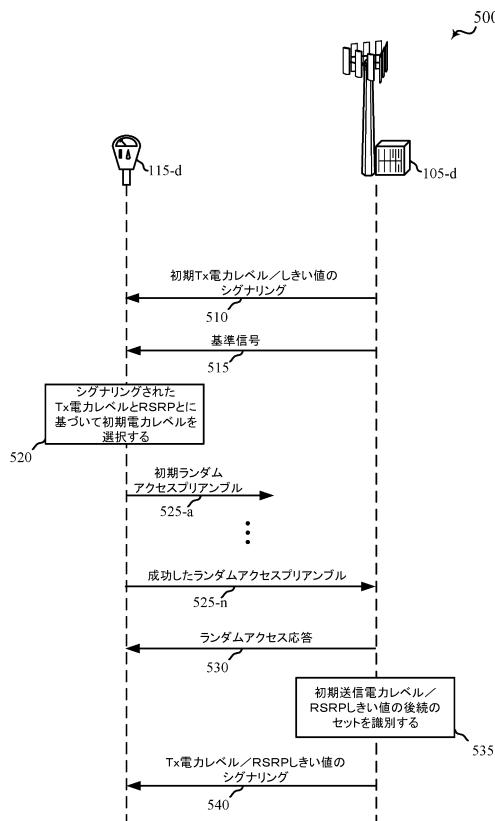


FIG. 5

【図6】

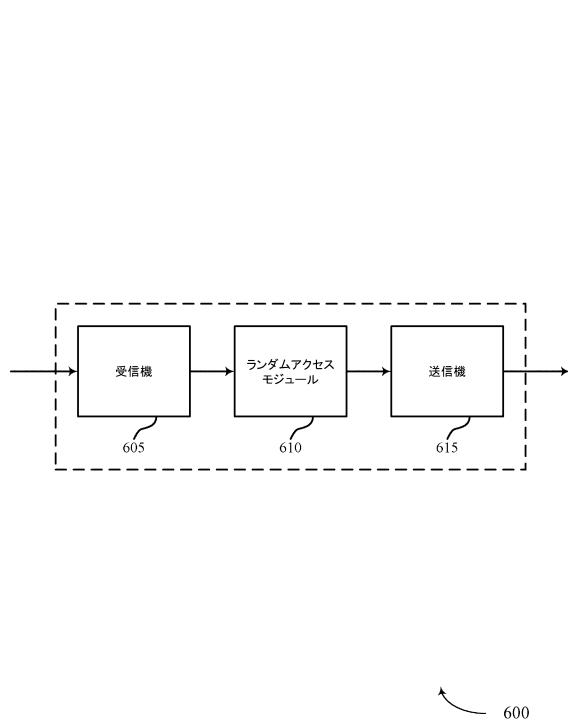


FIG. 6

【図7】

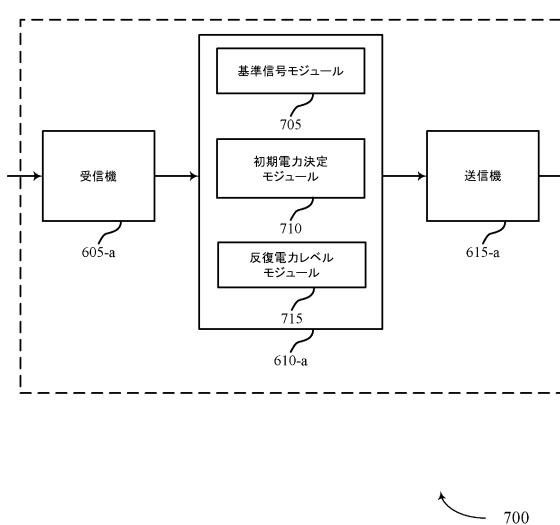


FIG. 7

【図8】

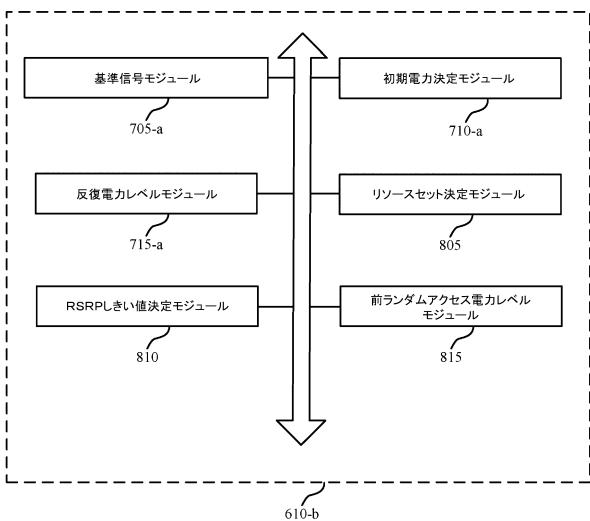


FIG. 8

【図9】

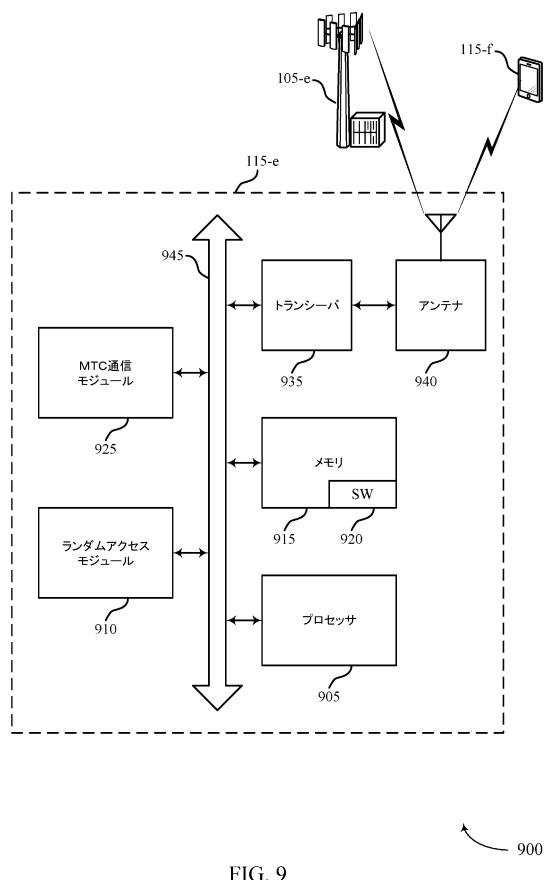


FIG. 9

【図10】

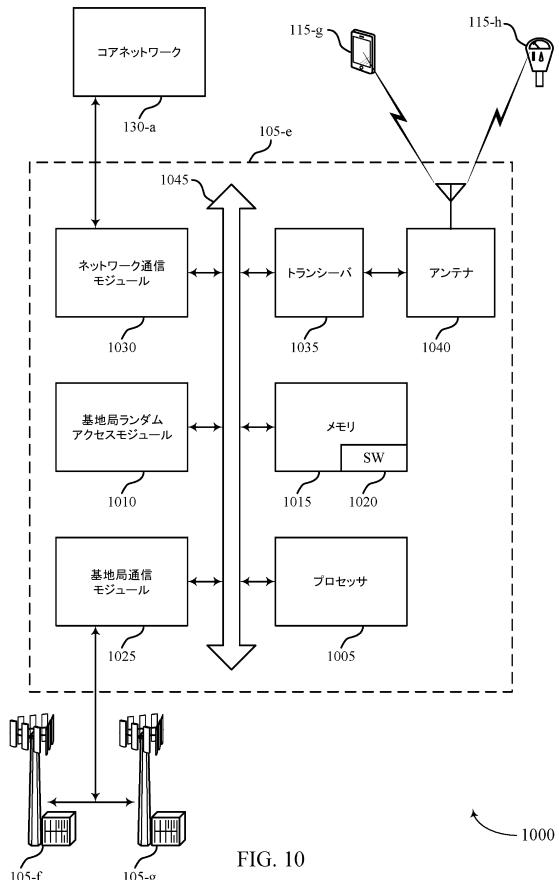


FIG. 10

【図11】

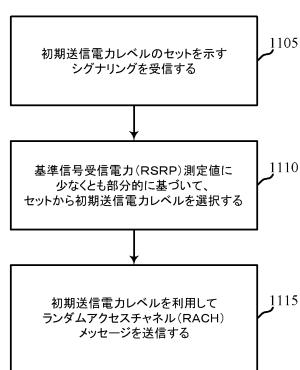


FIG. 11

【図12】

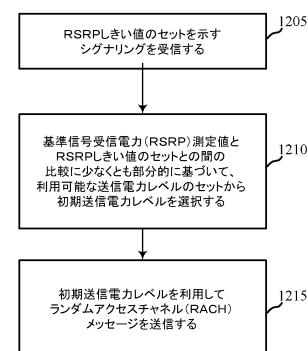
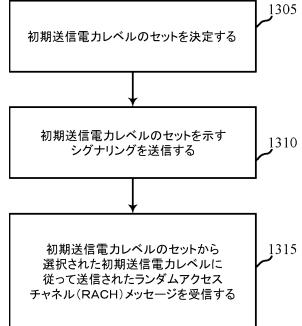


FIG. 12

【図13】



【図14】



FIG. 13

FIG. 14

フロントページの続き

(72)発明者 ワン、レンチウ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

(72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775

審査官 松野 吉宏

(56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0016312(US, A1)
特開平10-290195(JP, A)
米国特許出願公開第2009/0310501(US, A1)
特開2004-260753(JP, A)
特開平10-117166(JP, A)
米国特許出願公開第2014/0362779(US, A1)
Alcatel-Lucent, Power Control for RACH, 3GPP TSG-RAN WG1#49b R1-073063, フランス, 3GPP, 2007年 6月20日, Section 2

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 04 B	7 / 24	-	7 / 26
H 04 W	4 / 00	-	99 / 00
3 G P P	T S G	R A N	WG 1 - 4
	S A		WG 1 - 4
	C T		WG 1, 4