

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7053794号

(P7053794)

(45)発行日 令和4年4月12日(2022.4.12)

(24)登録日 令和4年4月4日(2022.4.4)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 W 52/18 (2009.01)

H 0 4 W 52/18

H 0 4 W 74/08 (2009.01)

H 0 4 W 74/08

請求項の数 30 (全37頁)

(21)出願番号	特願2020-506234(P2020-506234)	(73)特許権者	507364838
(86)(22)出願日	平成30年7月12日(2018.7.12)		クアルコム, インコーポレイテッド
(65)公表番号	特表2020-530232(P2020-530232 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10月15日(2020.10.15)		2 1 サン ディエゴ モアハウス ドライ
(86)国際出願番号	PCT/US2018/041849	(74)代理人	ブ 5 7 7 5
(87)国際公開番号	WO2019/032237		100108453
(87)国際公開日	平成31年2月14日(2019.2.14)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和3年6月25日(2021.6.25)	(74)代理人	100163522
(31)優先権主張番号	62/543,845		弁理士 黒田 晋平
(32)優先日	平成29年8月10日(2017.8.10)	(72)発明者	スミース・ナーガラージャ
(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
(31)優先権主張番号	16/033,023		1 3 0・サン・ディエゴ・カーレ・マー
(32)優先日	平成30年7月11日(2018.7.11)	(72)発明者	・デ・アーモニア・4 4 4 1
	最終頁に続く		アンドレイ・ドラゴス・ラドゥレスク
			アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 手順ベースのアップリンク電力制御

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワイヤレス通信のための方法であって、ユーザ機器(UE)において、アップリンク電力パラメータの複数の手順固有の値を示す電力構成情報を受信するステップであって、前記複数の手順固有の値のそれぞれの手順固有の値が、複数のアップリンク手順の異なる複数のアップリンク手順に関連付けられる、ステップと、
アップリンク送信についての前記複数のアップリンク手順のうちのアップリンク手順を選択するステップと、
前記選択されたアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、前記アップリンク送信に関連付けられた前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値から前記アップリンク電力パラメータの手順固有の値を選択するステップであって、前記手順固有の値が、前記選択されたアップリンク手順の一部として使用される、ステップと、
前記アップリンク電力パラメータの前記選択された手順固有の値に少なくとも部分的に基づいて、前記アップリンク送信に対する送信電力レベルを決定するステップと、
前記決定された送信電力レベルで、前記アップリンク手順に従って前記アップリンク送信を送信するステップと
 を備える、方法。

【請求項 2】

前記電力構成情報を受信するステップが、前記電力構成情報を備える無線リソース制御(R

RC)メッセージを受信するステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記電力構成情報を受信するステップが、前記電力構成情報を備えるマスタ情報ブロック、前記電力構成情報を備えるシステム情報ブロック、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を受信するステップを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値が基本電力レベルを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値が、前記複数のアップリンク手順の前記アップリンク手順の各々に対する基本電力レベルからのオフセットを備える、請求項1に記載の方法。

10

【請求項6】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値が、前記複数のアップリンク手順の前記アップリンク手順の各々に対する手順固有の電力レベルを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記アップリンク電力パラメータの前記選択される手順固有の値が、リソースブロック当たりの基地局受信電力、基地局からのフィードバックを使用する閉ループパラメータ、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

20

【請求項8】

前記アップリンク電力パラメータの前記選択される手順固有の値が、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、または1回もしくは複数の再送信が行われるべきである場合の電力向上率のうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記アップリンク電力パラメータの前記選択された手順固有の値が、セル固有成分およびUE固有成分を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記選択されたアップリンク手順が、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、サウンディング基準信号(SRS)手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

30

【請求項11】

ワイヤレス通信のための方法であって、

基地局において、アップリンク電力パラメータの複数の手順固有の値を示す電力構成情報を生成するステップであって、前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値のそれぞれの手順固有の値が、複数のアップリンク手順の異なる複数のアップリンク手順に関連付けられ、前記複数の手順固有の値の少なくとも1つの手順固有の値が、ユーザ機器(UE)によるアップリンク送信に関連付けられたアップリンク手順としての使用のために構成される、ステップと、

40

前記電力構成情報を前記UEに送信するステップと、

前記電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルで前記アップリンク送信を受信するステップと

を備える、方法。

【請求項12】

前記電力構成情報を送信するステップが、前記電力構成情報を備える無線リソース制御(RRC)シグナリングを送信するステップを備える、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

50

前記電力構成情報を送信するステップが、前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値を備える、マスタ情報ブロック、システム情報ブロック、またはこれらの組合せを送信するステップを備える、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記電力構成情報を生成するステップが、前記UEのための基本電力レベルを生成するステップを備える、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記電力構成情報を生成するステップが、前記アップリンク電力パラメータの前記手順固有の値のうちの1つと関連付けられる前記複数のアップリンク手順の各アップリンク手順のためのオフセットを生成するステップを備える、請求項11に記載の方法。

10

【請求項16】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値のうちの少なくとも1つが、セル固有成分およびUE固有成分を備える、請求項11に記載の方法。

【請求項17】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値のうちの1つが、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つに対応する、請求項11に記載の方法。

【請求項18】

装置であって、

20

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されるメモリと、

前記メモリ内に記憶された命令であって、プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

アップリンク電力パラメータの複数の手順固有の値を示す電力構成情報を受信することであって、前記複数の手順固有の値のそれぞれの手順固有の値が、複数のアップリンク手順の異なる複数のアップリンク手順に関連付けられる、受信することと、

アップリンク送信についての前記複数のアップリンク手順のうちのアップリンク手順を選択することと、

前記選択されたアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、前記アップリンク送信に関連付けられた前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値から前記アップリンク電力パラメータの手順固有の値を選択することであって、前記手順固有の値が、前記選択されたアップリンク手順の一部として使用される、選択することと、

30

前記アップリンク電力パラメータの前記選択された手順固有の値に少なくとも部分的に基づいて、前記アップリンク送信に対する送信電力レベルを決定することと、

前記決定された送信電力レベルで前記アップリンク手順に従って前記アップリンク送信を送信することと

を行わせるように動作可能な、命令と

を備える、装置。

【請求項19】

40

前記命令が、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

前記電力構成情報を備える無線リソース制御(RRC)メッセージを受信すること
をさらに行わせる、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

前記電力構成情報を備えるマスタ情報ブロック、前記電力構成情報を備えるシステム情報ブロック、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を受信すること

をさらに行わせる、請求項18に記載の装置。

【請求項21】

前記複数の手順固有のアップリンクパラメータが基本電力レベルを備える、請求項18に記

50

載の装置。

【請求項 22】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値が、前記複数のアップリンク手順の各々に対する基本電力レベルからのオフセットを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項 23】

前記アップリンク電力パラメータの前記複数の手順固有の値が、前記複数のアップリンク手順の前記アップリンク手順の各々に対する手順固有の電力レベルを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項 24】

前記アップリンク電力パラメータの前記選択される手順固有の値が、リソースブロック当たりの基地局受信電力、基地局からのフィードバックを使用する閉ループパラメータ、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を備える、請求項18に記載の装置。

10

【請求項 25】

前記アップリンク電力パラメータの前記選択される手順固有の値が、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、または1回もしくは複数の再送信が行われるべきである場合の電力向上率のうちの少なくとも1つを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項 26】

装置であって、

プロセッサと、

20

前記プロセッサに結合されるメモリと、

前記メモリ内に記憶された命令であって、プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

アップリンク電力パラメータの複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成することであって、前記複数の手順固有の値のそれぞれの手順固有の値が、複数のアップリンク手順の異なる複数のアップリンク手順に関連付けられ、前記複数の手順固有の値の少なくとも1つの手順固有の値が、ユーザ機器(UE)によるアップリンク送信に関連付けられたアップリンク手順としての使用のために構成される、生成することと、前記電力構成情報を前記UEに送信することと、

前記電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信することと

30

を行わせるように動作可能な、命令と

を備える、装置。

【請求項 27】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

前記電力構成情報を備える無線リソース制御(RRC)シグナリングを送信すること

をさらに行わせる、請求項26に記載の装置。

【請求項 28】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

前記電力構成情報を備えるマスタ情報ブロック、前記電力構成情報を備えるシステム情報ブロック、またはこれらの組合せを送信すること

40

をさらに行わせる、請求項26に記載の装置。

【請求項 29】

前記命令が、前記プロセッサによって実行されたとき、前記装置に、

前記UEのための基本電力レベルを生成すること

をさらに行わせる、請求項26に記載の装置。

【請求項 30】

前記選択されたアップリンク手順が、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、サウンディング基準信号(SRS)手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URL

50

LC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つを備える、請求項18に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照

本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡される、2017年8月10日に出願された、"Procedure-Based Uplink Power Control"と題するNagarajaらによる米国仮特許出願第62/543,845号、および2018年7月11日に出願された、"Procedure-Based Uplink Power Control"と題するNagarajaらによる米国特許出願第16/033,023号の利益を主張する。

10

【0002】

以下は、全般にワイヤレス通信に関し、より具体的には、手順ベースのアップリンク電力制御に関する。

【背景技術】

【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、または電力)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であることがある。そのような多元接続システムの例には、Long Term Evolution(LTE)システムまたはLTE-Advanced(LTE-A)システムなどの第4世代(4G)システム、およびNew Radio(NR)システムと呼ばれてもよい第5世代(5G)システムがある。これらのシステムは、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、または離散フーリエ変換-拡散-OFDM(DFT-S-OFDM)などの技術を利用してよい。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(UE)として知られていることがあ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、いくつかの基地局またはネットワークアクセスノードを含んでもよい。

20

【0004】

UEがアップリンク送信において基地局に送信すべき情報を有しているとき、UEはアップリンク送信のための適切な電力レベルを計算することができる。UEは、信号対干渉および雑音比(SINR)と、システムの中の他のUEとの予想される干渉とに少なくとも部分的に基づいて、適切な電力レベルを計算することができる。このプロセスはアップリンク電力制御(ULPC)と呼ばれることがある。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

説明される技法は、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする、改良された方法、システム、デバイス、または装置に関する。

【0006】

40

ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、ユーザ機器(UE)において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を受信するステップと、アップリンク送信に関連付けられるアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための複数の手順固有のアップリンクパラメータから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択するステップと、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定するステップと、決定される送信電力レベルでアップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行するステップとを含んでもよい。

【0007】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、ユーザ機器(UE)において、複数の

50

手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を受信するための手段と、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための複数の手順固有のアップリンクパラメータから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択するための手段と、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定するための手段と、決定される送信電力レベルでアップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行するための手段とを含んでもよい。

【0008】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含んでもよい。命令は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を受信させ、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための複数の手順固有のアップリンクパラメータから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択させ、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定させ、決定される送信電力レベルでアップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行させるように動作可能であってもよい。

10

【0009】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、ユーザ機器(UE)において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を受信させ、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための複数の手順固有のアップリンクパラメータから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択させ、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定させ、決定される送信電力レベルでアップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行させるように動作可能な命令を含んでもよい。

20

【0010】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含む無線リソース制御(RRC)メッセージを受信することを含んでもよい。

30

【0011】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含むマスタ情報ブロック、電力構成情報を含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を受信することを含んでもよい。

【0012】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の手順固有のアップリンクパラメータは基本電力レベルを含んでもよい。

【0013】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する基本電力レベルからのオフセットを含んでもよい。

40

【0014】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する手順固有の電力レベルを含んでもよい。

【0015】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、リソースブロック当たりの基地局受信電力、基地局からのフィードバックを使用する閉ループパラメータ、またはこれらの

50

組合せのうちの少なくとも1つを含んでもよい。

【0016】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、またはランダムアクセス応答が受信されない可能性がある場合の電力向上率のうちの少なくとも1つを含んでもよい。

【0017】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、または1回もしくは複数の再送信が行われるべきである場合の電力向上率のうちの少なくとも1つを含んでもよい。

10

【0018】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータは、セル固有成分およびUE固有成分を含んでもよい。

【0019】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、アップリンク手順は、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、サウンディング基準信号(SRS)手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つを含んでもよい。

20

【0020】

ワイヤレス通信の方法が説明される。本方法は、基地局において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成するステップと、ユーザ機器(UE)に電力構成情報を送信するステップと、電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信するステップとを含んでもよい。

【0021】

ワイヤレス通信のための装置が説明される。本装置は、基地局において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成するための手段と、ユーザ機器(UE)に電力構成情報を送信するための手段と、電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信するための手段とを含んでもよい。

30

【0022】

ワイヤレス通信のための別の装置が説明される。本装置は、プロセッサと、プロセッサと電子的に通信しているメモリと、メモリに記憶された命令とを含んでもよい。命令は、プロセッサに、基地局において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成させ、ユーザ機器(UE)へ電力構成情報を送信させ、電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信させるように動作可能であってもよい。

【0023】

ワイヤレス通信のための非一時的コンピュータ可読媒体が説明される。非一時的コンピュータ可読媒体は、プロセッサに、基地局において複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成させ、ユーザ機器(UE)へ電力構成情報を送信させ、電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信させるように動作可能な命令を含んでもよい。

40

【0024】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成情報を送信することは、電力構成情報を含む無線リソース制御(RRC)シグナリングを送信することを含んでもよい。

【0025】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、

50

電力構成情報を送信することは、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを含むマスタ情報ブロック、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せを送信することを含んでもよい。

【0026】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成情報を生成することは、UEに対する基本電力レベルを生成することを含んでもよい。

【0027】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成を生成することは、手順固有のアップリンク電力パラメータのうちの1つと関連付けられる各アップリンク手順に対するオフセットを生成することを含んでもよい。

10

【0028】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、電力構成情報を生成することは、1つまたは複数のアップリンク手順の各々に対する手順固有のアップリンク電力パラメータを生成することを含んでもよい。

【0029】

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータのうちの少なくとも1つは、セル固有成分およびUE固有成分を含んでもよい。

【0030】

20

上で説明された方法、装置、および非一時的コンピュータ可読媒体のいくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータのうちの1つは、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つに対応する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする、ワイヤレス通信のためのシステムの例を示す図である。

【図2】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレス通信システムにおける通信フローの例を示す図である。

30

【図3】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

【図4】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

【図5】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

【図6】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするUEを含むシステムのブロック図である。

【図7】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

40

【図8】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

【図9】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイスのブロック図である。

【図10】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする基地局を含むシステムのブロック図である。

【図11】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御の方法を示す図である。

【図12】本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御の方法を示す図であ

50

る。

【発明を実施するための形態】

【0032】

ユーザ機器(UE)は、アップリンク送信のための適切な電力レベルを決定するために、アップリンク電力制御(ULPC)技法を使用してもよい。しかしながら、チャネルが劣化すると(目標の信号対干渉および雑音比(SINR)に影響する)、またはUEがシステムに参加し、もしくは離脱すると(許容可能な干渉に影響する)、チャネル条件が変化することがある。マルチビーム動作がさらなる課題をもたらすことがあり、それは、UEの回転または動きまたは信号遮蔽が、ビーム品質の劣化または障害をもたらすことがあるからである。

【0033】

これらの問題に対処するために、UEは、手順に基づいてアップリンク送信のための送信電力レベルを決定することがある。したがって、UEは、各々の特定の手順の動作の成功に必要な、アップリンク送信におけるロバスト性を実現することがある。たとえば、ビーム品質が劣化した後で、ビーム障害発見手順が実行されてもよい。そのようなシナリオでは、UEは、劣化を補償するために、以前のデータ送信より高いレベルで送信してもよい。

【0034】

したがって、UEは、1つまたは複数の手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいてアップリンク送信のための送信電力レベルを決定してもよい。手順固有のアップリンク電力パラメータは、たとえばビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号報告手順、肯定応答/否定応答報告手順、ハンドオーバー手順、またはこれらの組合せに対応してもよい。手順固有のアップリンク電力パラメータは、たとえば無線リソース制御シグナリングまたはブロードキャストメッセージにおいて基地局からUEに通信されることによって、ネットワークによって構成されてもよい。

【0035】

本開示の態様は最初に、ワイヤレス通信システムの文脈で説明される。本開示の態様はさらに、手順ベースのアップリンク電力制御に関する装置図、システム図、およびフローチャートによって示され、それらを参照して説明される。

【0036】

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の例を示す。ワイヤレス通信システム100は、基地局105と、UE115と、コアネットワーク130とを含む。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、Long Term Evolution(LTE)ネットワーク、LTE-Advanced(LTE-A)ネットワーク、またはNew Radio(NR)ネットワークであってもよい。場合によっては、ワイヤレス通信システム100は、拡張ブロードバンド通信、超高信頼(たとえば、ミッションクリティカル)通信、低レイテンシ通信、または低コストで低複雑度のデバイスを用いた通信をサポートしてもよい。

【0037】

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とワイヤレスに通信してもよい。本明細書で説明される基地局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、NodeB、eNodeB(eNB)、次世代NodeBもしくはギガNodeB(そのいずれもgNBと呼ばれることがある)、ホームNodeB、ホームeNodeB、または何らかの他の好適な用語を含むことがあり、またはそのように当業者によって呼ばれることがある。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モールセル基地局)を含んでもよい。本明細書で説明されるUE115は、マクロeNB、スモールセルeNB、gNB、リレー基地局などを含む、様々なタイプの基地局105およびネットワーク機器と通信することが可能であってもよい。

【0038】

各基地局105は、様々なUE115との通信がサポートされる特定の地理的カバレッジエリア110と関連付けられてもよい。各基地局105は、通信リンク125を介してそれぞれの地理的カバレッジエリア110に対する通信カバレッジを提供することができ、基地局105とUE115との間の通信リンク125は、1つまたは複数のキャリアを利用することができる。ワ

10

20

30

40

50

ワイヤレス通信システム100に示される通信リンク125は、UE115から基地局105へのアップリンク送信、または基地局105からUE115へのダウンリンク送信を含んでもよい。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信と呼ばれることもあり、アップリンク送信は、逆方向リンク送信と呼ばれることもある。

【0039】

基地局105の地理的カバレッジエリア110は、地理的カバレッジエリア110の一部分のみを構成するセクタに分割されることがあり、各セクタはセルと関連付けられることがある。たとえば、各基地局105は、マクロセル、スモールセル、ホットスポット、もしくは他のタイプのセル、またはそれらの様々な組合せに通信カバレッジを提供してもよい。いくつかの例では、基地局105は、移動可能であってもよいので、移動する地理的カバレッジ
10
エリア110に通信カバレッジを提供することができる。いくつかの例では、異なる技術と関連付けられる異なる地理的カバレッジエリア110は、重複することがあり、異なる技術と関連付けられる重複する地理的カバレッジエリア110は、同じ基地局105によって、または異なる基地局105によってサポートされてもよい。ワイヤレス通信システム100は、たとえば異なるタイプの基地局105が様々な地理的カバレッジエリア110に対するカバレッジを提供する異種LTE/LTE-AネットワークまたはNRネットワークを含んでもよい。

【0040】

「セル」という用語は、(たとえば、キャリアを介した)基地局105との通信のために使用される論理通信エンティティを指し、同じまたは異なるキャリアを介して動作する近隣セルを区別するための識別子(たとえば、物理セル識別子(PCID)、仮想セル識別子(VCID))と
20
関連付けられてもよい。いくつかの例では、キャリアは、複数のセルをサポートすることができ、異なるセルは、異なるタイプのデバイスにアクセスを提供してもよい異なるプロトコルタイプ(たとえば、マシンタイプ通信(MTC)、狭帯域Internet-of-Things(NB-IoT)、拡張型モバイルブロードバンド(eMBB)、またはその他)に従って構成されてもよい。いくつかの場合、「セル」という用語は、それを介して論理エンティティが動作する地理的カバレッジエリア110(たとえば、セクタ)の一部分を指すことがある。

【0041】

UE115は、ワイヤレス通信システム100の全体にわたって分散していることがあり、各UE115は、固定式または移動式であってもよい。UE115は、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、リモートデバイス、ハンドヘルドデバイス、または加入者デバイス、または
30
何らかの他の適切な用語で呼ばれることもあり、ここで「デバイス」は、ユニット、局、端末、またはクライアントと呼ばれることもある。UE115は、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、またはパーソナルコンピュータなどの個人用電子デバイスでもあってもよい。いくつかの例では、UE115は、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、Internet of Things(IoT)デバイス、Internet of Everything(IE)デバイス、またはMTCデバイスなどを指すこともあり、これらは、家電機器、車両、メーターなどの様々な物品において実装されてもよい。

【0042】

MTCデバイスまたはIoTデバイスなどのいくつかのUE115は、低コストまたは低複雑度のデバイスであることがあり、機械間の自動化された通信(たとえば、マシンツーマシン(M2M)通信を介した)を可能にしてもよい。M2M通信またはMTCは、人が介在することなく、デバイスが互いにまたは基地局105と通信することを可能するデータ通信技術を指すことがある。いくつかの例では、M2M通信またはMTCは、センサーまたはメーターを組み込んで情報を測定または捕捉し、その情報を利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、またはプログラムもしくはアプリケーションと対話する人に情報を提示するデバイスからの通信を含んでもよい。一部のUE115は、情報を収集し、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てもよい。MTCデバイスの用途の例は、スマートメータリング、在庫モニタリング、水位モニタリング、機器モニタリング、医療モニタリング、野生生物モニタリング、天候および地質学的事象モニタリング、船団管理および追跡、リモートセキュリティ感知、物理的アクセス制
40
50

御、ならびにトランザクションベースのビジネス課金を含む。

【 0 0 4 3 】

一部のUE115は、半二重通信(たとえば、送信または受信を介した一方向の通信をサポートするが、同時の送信および受信をサポートしないモード)などの電力消費を減らす動作モードを利用するように構成されてもよい。いくつかの例では、半二重通信は低減されたピークレートで実行されてもよい。UE115のための他の電力節約技法は、アクティブな通信に関わっていないときに電力を節約する「ディープスリープ」モードに入ること、または(たとえば、狭帯域通信に従って)限られた帯域幅にわたって動作することを含む。いくつかの場合、UE115は重要な機能(たとえば、ミッションクリティカル機能)をサポートするように設計されることがあり、ワイヤレス通信システム100はこれらの機能のために超高信頼性通信を提供するように構成されることがある。

10

【 0 0 4 4 】

いくつかの場合、UE115はまた、(たとえば、ピアツーピア(P2P)またはデバイスツーデバイス(D2D)プロトコルを使用して)他のUE115と直接通信することが可能であってもよい。D2D通信を利用するUE115のグループのうちの1つまたは複数は、基地局105の地理的カバレレッジエリア110内にあってもよい。そのようなグループの中の他のUE115は、基地局105の地理的カバレレッジエリア110の外にあるか、またはそうでなければ基地局105からの送信を受信できないことがある。いくつかの場合、D2D通信を介して通信するUE115のグループは、各UE115がグループの中のあらゆる他のUE115に送信する1対多(1:M)システムを利用してもよい。いくつかの場合、基地局105は、D2D通信のためのリソースのスケジューリングを促進する。他の場合は、D2D通信は、基地局105の関与を伴わずにUE115間で実行される。

20

【 0 0 4 5 】

基地局105は、コアネットワーク130および互いと通信してもよい。たとえば、基地局105は、バックホールリンク132を通じて(たとえば、S1または他のインターフェースを介して)コアネットワーク130とインターフェースしてもよい。基地局105は、バックホールリンク134を介して(たとえば、X2または他のインターフェースを介して)、直接(たとえば、基地局105間で直接)または間接的に(たとえば、コアネットワーク130を介して)のいずれかで互いと通信してもよい。

【 0 0 4 6 】

コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス許可、追跡、インターネットプロトコル(IP)接続、および他のアクセス機能、ルーティング機能、またはモビリティ機能を提供してもよい。コアネットワーク130は、evolved packet core(EPC)であってもよく、EPCは、少なくとも1つのモビリティ管理エンティティ(MME)、少なくとも1つのサービングゲートウェイ(S-GW)、および少なくとも1つのパケットデータネットワーク(PDN)ゲートウェイ(P-GW)を含んでもよい。MMEは、EPCと関連付けられる基地局105によってサービスされるUE115に対するモビリティ、認証、およびベアラ管理などの非アクセス層(たとえば、制御プレーン)機能を管理することができる。ユーザIPパケットは、それ自体がP-GWに接続されてもよいS-GWを通じて転送されてもよい。P-GWは、IPアドレス割振りならびに他の機能を提供してもよい。P-GWは、ネットワーク事業者のIPサービスに接続されてもよい。事業者のIPサービスは、インターネット、イントラネット、IPマルチメディアサブシステム(IMS)、またはパケット交換(PS)ストリーミングサービスに対するアクセスを含んでもよい。

30

【 0 0 4 7 】

基地局105などのネットワークデバイスのうちの少なくともいくつかは、アクセスネットワークエンティティなどの下位構成要素を含むことがあり、アクセスネットワークエンティティは、アクセスノードコントローラ(ANC)の例であることがある。各アクセスネットワークエンティティは、無線ヘッド、スマート無線ヘッド、または送信/受信ポイント(TRP)と呼ばれてもよい、いくつかの他のアクセスネットワーク送信エンティティを通じてUE115と通信してもよい。いくつかの構成では、各アクセスネットワークエンティティまた

40

50

は基地局105の様々な機能は、様々なネットワークデバイス(たとえば、ラジオヘッドおよびアクセスネットワークコントローラ)にわたって分散されることがあり、または単一のネットワークデバイス(たとえば、基地局105)の中に統合されることがある。

【0048】

ワイヤレス通信システム100は、通常300MHzから300GHzの範囲にある、1つまたは複数の周波数帯域を使用して動作してもよい。一般に、300MHzから3GHzの領域は、超高周波(UHF)領域またはデシメートル帯域として知られているが、これは波長の長さがおよそ1デシメートルから1メートルに及ぶからである。UHF波は、建物および環境特性によって遮蔽され、または方向が変えられてもよい。しかしながら、これらの波は、マクロセルが屋内に位置するUE115にサービスを提供するのに十分に構造を貫通することがある。UHF波の送信は、300MHz以下のスペクトルの高周波(HF)部分または超高周波(VHF:very high frequency)部分のより低い周波数およびより長い波を使用する送信と比較して、より小型のアンテナおよびより短い距離(たとえば、100km未満)と関連付けられてもよい。

【0049】

ワイヤレス通信システム100はまた、センチメートル帯域とも呼ばれる、3GHzから30GHzまでの周波数帯域を使用する超高周波(SHF)領域において動作してもよい。SHF領域は、他のユーザからの干渉を許容してもよいデバイスによって機会主義的に使用されてもよい5GHz産業科学医療(ISM)帯域などの帯域を含む。

【0050】

ワイヤレス通信システム100は、ミリメートル帯域としても知られている、(たとえば、30GHzから300GHzの)スペクトルの極高周波(EHF:extremely high frequency)領域において動作することもできる。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間のミリメートル波(mmW)通信をサポートすることができ、それぞれのデバイスのEHFアンテナは、UHFアンテナよりも、さらに小さく、より間隔が密であってもよい。いくつかの場合、これはUE115内のアンテナアレイの使用を容易にしてもよい。しかしながら、EHF送信の伝播は、SHF送信またはUHF送信よりもさらに大気減衰が大きく、距離が短いことがある。本明細書で開示される技法は、1つまたは複数の異なる周波数領域を使用する送信にわたって利用されることがあり、これらの周波数領域にわたる帯域の指定された使用は、国ごとにまたは規制団体ごとに異なることがある。

【0051】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は、免許無線周波数スペクトル帯域と免許不要無線周波数スペクトル帯域の両方を利用してもよい。たとえば、ワイヤレス通信システム100は、5GHz ISM帯域などの免許不要帯域において、License Assisted Access(LAA)、もしくはLTE-Unlicensed(LTE-U)無線アクセス技術、またはNR技術を利用してもよい。免許不要無線周波数スペクトル帯域において動作するとき、基地局105およびUE115などのワイヤレスデバイスは、データを送信する前に周波数チャンネルがクリアであることを保証するために、リッスンビフォートーク(LBT)手順を利用してもよい。いくつかの場合、免許不要帯域における動作は、免許帯域(たとえば、LAA)において動作するCCと連携したCA構成に基づいてもよい。免許不要スペクトルにおける動作は、ダウンリンク送信、アップリンク送信、ピアツーピア送信、またはこれらの組合せを含んでもよい。免許不要スペクトルにおける複信は、周波数分割複信(FDD)、時分割複信(TDD)、またはその両方の組合せに基づいてもよい。

【0052】

いくつかの例では、基地局105またはUE115は複数のアンテナを装備することがあり、複数のアンテナは、送信ダイバーシティ、受信ダイバーシティ、多入力多出力(MIMO)通信、またはビームフォーミングなどの技術を利用するために使用されることがある。たとえば、ワイヤレス通信システムは、送信デバイス(たとえば、基地局105)と受信デバイス(たとえば、UE115)との間である送信方式を使用することができ、ここで送信デバイスは、複数のアンテナを装備し、受信デバイスは、1つまたは複数のアンテナを装備する。MIMO通信は、空間多重化と呼ばれることがある、異なる空間レイヤを介して複数の信号を送

10

20

30

40

50

信または受信することによってスペクトル効率を高めるためにマルチパス信号伝搬を利用することができる。複数の信号は、たとえば異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して送信デバイスによって送信されてもよい。同様に、複数の信号は、異なるアンテナまたはアンテナの異なる組合せを介して受信デバイスによって受信されてもよい。複数の信号の各々は、別個の空間ストリームと呼ばれることがあり、同じデータストリーム(たとえば、同じコード語)または異なるデータストリームと関連付けられるビットを搬送してもよい。異なる空間レイヤは、チャンネル測定および報告のために使用される異なるアンテナポートと関連付けられてもよい。MIMO技法は、複数の空間レイヤが同じ受信デバイスに送信されるシングルユーザMIMO(SU-MIMO)、および複数の空間レイヤが複数のデバイスに送信されるマルチユーザMIMO(MU-MIMO)を含む。

10

【0053】

空間フィルタリング、指向性送信、または指向性受信とも呼ばれてもよいビームフォーミングは、送信デバイスと受信デバイスとの間の信号経路に沿ってアンテナビーム(たとえば、送信ビームまたは受信ビーム)をシェーピングまたはステアリングするために、送信デバイスまたは受信デバイス(たとえば、基地局105またはUE115)において使用されてもよい信号処理技法である。ビームフォーミングは、アンテナアレイに関して特定の向きに伝播する信号が強め合う干渉を受ける一方で、他の信号が弱め合う干渉を受けるように、アンテナアレイのアンテナ素子を介して通信される信号を組み合わせることによって達成されてもよい。アンテナ素子を介して通信される信号の調整は、デバイスと関連付けられるアンテナ素子の各々を介して搬送される信号に何らかの振幅と位相のオフセットを送信デバイスまたは受信デバイスが適用することを含んでもよい。アンテナ素子の各々と関連付けられる調整は、(たとえば、送信デバイスもしくは受信デバイスのアンテナアレイに関する、または何らかの他の向きに関する)特定の向きと関連付けられるビームフォーミング重みの集合によって定義されてもよい。

20

【0054】

一例では、基地局105は、UE115との指向性通信のためのビームフォーミング動作を行うために、複数のアンテナまたはアンテナアレイを使用してもよい。たとえば、一部の信号(たとえば、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号)は、異なる方向に複数回基地局105によって送信されることがあり、これは送信の異なる方向と関連付けられる異なるビームフォーミング重みの集合に従って信号が送信されることを含むことがある。異なるビーム方向への送信は、基地局105による後続の送信および/または受信のためにビームの向きを(たとえば、基地局105またはUE115などの受信デバイスによって)特定するために使用されてもよい。特定の受信デバイスと関連付けられるデータ信号などの一部の信号は、信号ビーム方向(たとえば、UE115などの受信デバイスと関連付けられる方向)に基地局105によって送信されてもよい。いくつかの例では、信号ビーム方向に沿った送信と関連付けられるビーム方向は、異なるビーム方向に送信された信号に少なくとも部分的に基づいて決定されてもよい。たとえば、UE115は、異なる方向に基地局105によって送信される信号のうちの1つまたは複数を受信することができ、UE115は、最高の信号品質で、またはそうでなければ許容可能な信号品質で受信した信号の指示を、基地局105に報告してもよい。これらの技法は、基地局105によって1つまたは複数の方向に送信される信号を参照して説明されるが、UE115は、異なる方向に複数回信号を送信するための(たとえば、UE115による後続の送信または受信のためのビーム方向を特定するための)、またはある信号方向に信号を送信するための(たとえば、データを受信デバイスに送信するための)同様の技法を利用してもよい。

30

40

【0055】

受信デバイス(たとえば、mmW受信デバイスの例であってもよいUE115)は、同期信号、基準信号、ビーム選択信号、または他の制御信号などの様々な信号を基地局105から受信するとき、複数の受信ビームを試みることができる。たとえば、受信デバイスは、異なるアンテナサブアレイを介して受信することによって、異なるアンテナサブアレイに従って受信された信号を処理することによって、アンテナアレイの複数のアンテナ素子において

50

受信された信号に適用された異なる受信ビームフォーミング重みの集合に従って受信することによって、またはアンテナアレイの複数のアンテナ素子において受信された信号に適用された異なる受信ビームフォーミング重みの集合に従って、受信された信号を処理することによって複数の受信方向を試みることができ、それらのいずれもが、異なる受信ビームまたは受信方向に従った「リスニング」と呼ばれることがある。いくつかの例では、受信デバイスは、(たとえば、データ信号を受信するとき)単一のビーム方向に沿って受信するために単一の受信ビームを使用することができる。単一の受信ビームは、異なる受信ビーム方向に従った聴取に少なくとも部分的に基づいて決定されたビーム方向(たとえば、複数のビーム方向に従った聴取に少なくとも部分的に基づいて、最高の信号強度、最高の信号対雑音比、またはそうでなければ許容可能な信号品質を有すると決定されたビーム方向)に揃えられてもよい。

10

【0056】

いくつかの場合、基地局105またはUE115のアンテナは1つまたは複数のアンテナアレイ内に位置することがあり、1つまたは複数のアンテナアレイは、MIMO動作、または送信ビームフォーミングもしくは受信ビームフォーミングをサポートすることがある。たとえば、1つまたは複数の基地局アンテナまたはアンテナアレイは、アンテナタワーなどのアンテナアセンブリにおいて併置されてもよい。いくつかの場合、基地局105と関連付けられるアンテナまたはアンテナアレイは、多様な地理的位置に位置してもよい。基地局105は、基地局105がUE115との通信のビームフォーミングをサポートするために使用してもよい、いくつかの行および列のアンテナポートを伴うアンテナアレイを有してもよい。同様に、UE115は、様々なMIMO動作またはビームフォーミング動作をサポートしてもよい1つまたは複数のアンテナアレイを有してもよい。

20

【0057】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100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ってもよい。ユーザプレーンでは、ベアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル(PDCP)レイヤにおける通信はIPベースであってもよい。無線リンク制御(RLC)レイヤは、いくつかの場合、論理チャネルを介して通信するためにパケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行してもよい。媒体アクセス制御(MAC)レイヤは、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てもよい。MACレイヤはまた、MACレイヤにおける再送信を行ってリンク効率を改善するために、ハイブリッド自動再送要求(HARQ)を使用してもよい。制御プレーンでは、無線リソース制御(RRC)プロトコルレイヤが、ユーザプレーンデータのための無線ベアラをサポートする、UE115と基地局105またはコアネットワーク130との間のRRC接続の確立、構成、および保守を行ってもよい。物理(PHY)レイヤにおいて、トランスポートチャネルが物理チャネルにマッピングされてもよい。

30

【0058】

いくつかの場合、UE115および基地局105は、データが正常に受信される可能性を高めるようにデータの再送信をサポートしてもよい。HARQフィードバックは、データが通信リンク125を介して正確に受信される可能性を高める1つの技法である。HARQは、(たとえば、巡回冗長検査(CRC)を使用する)誤り検出、前方誤り訂正(FEC)、および再送信(たとえば、自動再送要求(ARQ))の組合せを含んでもよい。HARQは、劣悪な無線条件(たとえば、信号対雑音条件)でのMACレイヤにおけるスループットを改善してもよい。いくつかの場合、ある特定のスロットの中の以前のシンボルにおいて受信されたデータに対するHARQフィードバックをデバイスがそのスロットにおいて提供してもよい同一スロットHARQフィードバックをワイヤレスデバイスがサポートしてもよい。他の場合は、デバイスは、後続のスロットにおいて、または何らかの他の時間間隔に従って、HARQフィードバックを提供してもよい。

40

【0059】

LTEまたはNRにおける時間間隔は、たとえば $T_s = 1/30,720,000$ 秒のサンプリング周期を基準としてもよい、基本時間単位の倍数で表現されてもよい。通信リソースの時間間隔は

50

、10ミリ秒(ms)の時間長を各々有する無線フレームに従って編成されることがあり、フレーム期間は $T_f=307,200T_s$ と表されることがある。無線フレームは、0から1023にわたるシステムフレーム番号(SFN)によって特定されてもよい。各フレームは、0から9の番号を付けられた10個のサブフレームを含むことがあり、各サブフレームは1msの時間長を有することがある。サブフレームはさらに、0.5msの時間長を各々有する2つのスロットへと分割されることがあり、各スロットは、6個または7個の変調シンボル期間(各シンボル期間の先頭に追加されるサイクリックプレフィックスの長さに依存する)を含むことがある。サイクリックプレフィックスを除いて、各シンボル期間は2048個のサンプリング期間を含んでもよい。いくつかの場合、サブフレームは、ワイヤレス通信システム100の最小のスケジューリング単位であることがあり、送信時間間隔(TTI)と呼ばれることがある。他の場合は、ワイヤレス通信システム100の最小のスケジューリング単位はサブフレームより短いことがあり、または(たとえば、短縮TTI(sTTI)のバーストにおいて、またはsTTIを使用した選択されたコンポーネントキャリアにおいて)動的に選択されることがある。

【0060】

一部のワイヤレス通信システム100では、スロットはさらに、1つまたは複数のシンボルを含む複数のミニスロットへと分割されてもよい。いくつかの事例では、ミニスロットのシンボルまたはミニスロットが、スケジューリングの最小の単位であってもよい。各シンボルは、たとえばサブキャリア間隔または動作周波数帯域に応じて変動してもよい。さらに、一部のワイヤレス通信システム100は、UE115と基地局105との間の通信のために複数のスロットまたはミニスロットと一緒に集約されて使用されるスロットアグリゲーションを実施してもよい。

【0061】

「キャリア」という用語は、通信リンク125を介した通信をサポートするための定義された物理レイヤ構造を有する無線周波数スペクトルリソースの集合を指す。たとえば、通信リンク125のキャリアは、所与の無線アクセス技術に対する物理レイヤチャネルに従って動作する無線周波数スペクトル帯域の一部を含んでもよい。各物理レイヤチャネルは、ユーザデータ、制御情報、または他のシグナリングを搬送することができる。キャリアは、あらかじめ定義された周波数チャネル(たとえば、E-UTRA absolute radio frequency channel number(EARFCN))と関連付けられることがあり、UE115による発見のためにチャネルラスタに従って配置されることがある。キャリアは、(たとえば、FDDモードにおいて)ダウンリンクまたはアップリンクであることがあり、または(たとえば、TDDモードにおいて)ダウンリンク通信およびアップリンク通信を搬送するように構成されることがある。いくつかの例では、キャリアを介して送信される信号波形は、(たとえば、OFDMまたはDFT-s-OFDMなどのマルチキャリア変調(MCM)技法を使用して)複数のサブキャリアから構成されてもよい。

【0062】

キャリアの編成構造は、異なる無線アクセス技術(たとえば、LTE、LTE-A、NRなど)に対して異なってもよい。たとえば、キャリアを介した通信は、TTIまたはスロットに従って編成されることがあり、TTIまたはスロットの各々が、ユーザデータ、ならびにユーザデータの復号をサポートするため制御情報またはシグナリングを含むことがある。キャリアはまた、専用取得シグナリング(たとえば、同期信号またはシステム情報など)と、キャリアの動作を協調させる制御シグナリングとを含んでもよい。いくつかの例では(たとえば、キャリアアグリゲーション構成では)、キャリアは、取得シグナリングまたは他のキャリアのための動作を協調させる制御シグナリングも有してもよい。

【0063】

物理チャネルは、様々な技法に従ってキャリア上で多重化されてもよい。物理制御チャネルおよび物理データチャネルは、ダウンリンクキャリア上で、たとえば時分割多重化(TDM)技法、周波数分割多重化(FDM)技法、またはハイブリッドTDM-FDM技法を使用して多重化されてもよい。いくつかの例では、物理制御チャネルにおいて送信される制御情報は、異なる制御領域の間に(たとえば、共通制御領域または共通探索空間と1つまたは複数の

10

20

30

40

50

UE固有の制御領域またはUE固有の探索空間との間に)カスケード方式で分散されてもよい。

【0064】

キャリアは、無線周波数スペクトルの特定の帯域幅と関連付けられることがあり、いくつかの例では、キャリア帯域幅は、キャリアまたはワイヤレス通信システム100の「システム帯域幅」と呼ばれることがある。たとえば、キャリア帯域幅は、特定の無線アクセス技術のキャリアに対するいくつかの所定の帯域幅(たとえば、1.4、3、5、10、15、20、40、または80MHz)のうちの1つであってもよい。いくつかの例では、各々のサービスされるUE115は、キャリア帯域幅の部分またはすべてにわたって動作するために構成されてもよい。他の例では、一部のUE115は、キャリア内のあらかじめ定められた部分または範囲(たとえば、サブキャリアまたはリソースブロック(RB)の集合)と関連付けられる狭帯域プロトコルタイプを使用する動作のために構成されてもよい(たとえば、狭帯域プロトコルタイプの「帯域内」展開)。

10

【0065】

MCM技法を利用するシステムでは、リソース要素は、1つのシンボル期間(たとえば、1つの変調シンボルの時間長)および1つのサブキャリアからなることがあり、シンボル期間およびサブキャリア間隔は反比例する。各リソース要素によって搬送されるビットの数は、変調方式(たとえば、変調方式の次数)に依存してもよい。したがって、UE115が受信するリソース要素が多いほど、かつ変調方式の次数が高いほど、UE115に対するデータレートは高くなってよい。MIMOシステムでは、ワイヤレス通信リソースは、無線周波数スペクトルリソース、時間リソース、および空間リソース(たとえば、空間レイヤ)の組合せを指すことがあり、複数の空間レイヤの使用は、UE115との通信のためのデータレートをさらに上げることがある。

20

【0066】

ワイヤレス通信システム100のデバイス(たとえば、基地局105またはUE115)は、特定のキャリア帯域幅を介した通信をサポートするハードウェア構成を有することがあり、または、キャリア帯域幅の集合のうちの1つを介した通信をサポートするように構成されることがある。いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100は、2つ以上の異なるキャリア帯域幅と関連付けられるキャリアを介した同時の通信をサポートすることができる基地局105および/またはUE115を含んでもよい。

30

【0067】

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UE115との通信をサポートすることができ、これは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である。UE115は、キャリアアグリゲーション構成に従って、複数のダウンリンクCCおよび1つまたは複数のアップリンクCCで構成されてもよい。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てもよい。

【0068】

いくつかの場合、ワイヤレス通信システム100は拡張コンポーネントキャリア(eCC)を利用してもよい。eCCは、より広いキャリアもしくは周波数チャネル帯域幅、より短いシンボル時間長、より短いTTI時間長、または修正された制御チャネル構成を含む、1つまたは複数の特徴によって特徴付けられてもよい。いくつかの場合、eCCは、(たとえば、複数のサービングセルが準最適または理想的ではないバックホールリンクを有するとき)キャリアアグリゲーション構成またはデュアル接続性構成と関連付けられてもよい。eCCはまた、(2つ以上の事業者が、スペクトルを使用することを許可される場合)免許不要スペクトルまたは共有スペクトルにおいて使用するために構成されてもよい。広いキャリア帯域幅によって特徴付けられるeCCは、全キャリア帯域幅を監視することが可能でないか、または(たとえば、電力を節約するために)限られたキャリア帯域幅を使用するようにそうでなければ構成される、UE115によって利用されてもよい1つまたは複数のセグメントを含んでもよい。

40

50

【 0 0 6 9 】

いくつかの場合、eCCは、他のCCとは異なるシンボル時間長を利用することがあり、そのことは、他のCCのシンボル時間長と比較して短縮されたシンボル時間長の使用を含むことがある。より短いシンボル時間長は、隣接するサブキャリア間の間隔の増大と関連付けられてもよい。eCCを利用するUE115または基地局105などのデバイスは、短縮されたシンボル時間長(たとえば、16.67マイクロ秒)で、広帯域信号(たとえば、20、40、60、80 MHzなどの周波数チャネルまたはキャリア帯域幅に従った)を送信してもよい。eCC中のTTIは、1つまたは複数のシンボル期間からなってもよい。いくつかの場合、TTI時間長(すなわち、TTIの中のシンボル期間の数)は可変であってもよい。

【 0 0 7 0 】

NRシステムなどのワイヤレス通信システム100は、とりわけ免許スペクトル帯域、共有スペクトル帯域、および免許不要スペクトル帯域の任意の組合せを利用してもよい。eCCシンボル時間長およびサブキャリア間隔の柔軟性によって、複数のスペクトルにわたるeCCの使用が可能になってもよい。いくつかの例では、特にリソースの動的な垂直方向(たとえば、周波数にわたる)および水平方向(たとえば、時間にわたる)の共有を通じて、NR共有スペクトルは、スペクトル利用率およびスペクトル効率を高めてもよい。

【 0 0 7 1 】

基地局105のうちの1つまたは複数の電力構成マネージャ101を含むことがあり、これはUE115のための電力構成情報を生成することがある。電力構成マネージャ101は、UE115に対する複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを生成してもよい。

【 0 0 7 2 】

たとえば、電力構成マネージャ101は、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号報告手順、肯定応答/否定応答手順、ハンドオーバー手順、サウンディング基準信号手順、またはこれらの組合せに対する手順固有のアップリンク電力パラメータを生成してもよい。

【 0 0 7 3 】

電力構成マネージャ101は、各々の手順固有のアップリンク電力パラメータの値を生成してもよい。いくつかの例では、電力構成マネージャ101は、各々の手順固有のアップリンク電力パラメータについての基本の値に対する相対的なオフセットを生成してもよい。いくつかの例では、電力構成マネージャ101は、すべてのUE115に対するセル固有成分と、各々の個々のUE115に対するUE固有成分とを生成してもよい。

【 0 0 7 4 】

電力構成マネージャ101は、無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータの指示を含む、電力構成情報を送信してもよい。いくつかの例では、電力構成情報は、メッセージ情報ブロックまたはシステム情報ブロックにおいて送信されてもよい。

【 0 0 7 5 】

UE115は送信電力構成マネージャ102を含むことがあり、これは基地局105から受信される電力構成情報を処理し、電力構成情報に少なくとも部分的に基づいて送信電力レベルを計算してもよい。送信電力構成マネージャ102は、アップリンク手順(たとえば、PUCCH送信のためのビーム障害復元手順)の指示を受信してもよい。送信電力構成マネージャ102は、示される手順に少なくとも部分的に基づいて、手順固有のアップリンク電力パラメータを選択してもよい。たとえば、送信電力構成マネージャ102は、示される手順(たとえば、PUCCH送信のためのビーム復元障害手順)に対応する電力構成情報から手順固有のアップリンク電力パラメータを選択してもよい。送信電力構成マネージャ102は、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、手順に対する送信電力レベルを計算してもよい。

【 0 0 7 6 】

図2は、本開示の様々な態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレス通信システムにおける通信フロー200の例を示す。いくつかの例では、ワイヤ

10

20

30

40

50

レス通信システムは、ワイヤレス通信システム100の態様を実装してもよい。

【0077】

通信フロー200は、UE205と基地局210との間の通信を示す。UE205は、図1を参照して説明されたようなUE115の態様の例であってもよい。基地局210は、図1を参照して説明されたような基地局105の態様の例であってもよい。

【0078】

基地局210は、電力構成情報215をUE205に送信してもよい。いくつかの例では、電力構成情報215は、無線リソース制御(RRC)シグナリングにおいて送信されてもよい。いくつかの例では、電力構成情報215は、マスタ情報ブロック(MIB)またはシステム情報ブロック(SIB)において送信されてもよい。

10

【0079】

電力構成情報は、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示してもよい。いくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH)を介した通信のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。たとえば、手順固有のアップリンク電力パラメータは、PUCCHを介した0デシベルの経路損失を仮定するときのリソースブロック当たりの基地局受信電力のパラメータである P_{0_PUCCH} 、または基地局からのフィードバックを使用した閉ループ成分のパラメータである $g(i)$ を含んでもよい。いくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、物理RACH(PRACH)などのランダムアクセスチャネル(RACH)を介した通信のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。たとえば、手順固有のアップリンク電力パラメータは、初期目標電力パラメータ $P_{InitialRxTarget}$ 、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセットのパラメータ $P_{reamble}$ 、またはランダムアクセス応答(RAR)が受信されない場合の電力向上率のパラメータ $RampingStep$ を含んでもよい。

20

【0080】

複数の手順固有の電力パラメータは、ビーム障害復元手順のためのPUCCH送信、スケジューリング要求手順のためのPUCCH送信、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順のためのPUCCH送信、または肯定応答/否定応答(ACK/NACK)報告手順のためのPUCCH送信を含む、PUCCH送信のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。複数の手順固有の電力パラメータは、ビーム障害復元手順のためのRACH送信、スケジューリング要求手順のためのRACH送信、およびハンドオーバー手順のためのRACH送信を含む、RACH送信のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。いくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、サウンディングリソース信号(SRS)手順のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。いくつかの例では、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータは、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)のための手順固有の電力パラメータを含んでもよい。

30

【0081】

いくつかの例では、各々の手順固有のアップリンク電力パラメータは、手順のための別個の電力レベルを列挙することによって示されてもよい。いくつかの他の例では、各々の手順固有のアップリンク電力パラメータは、パラメータの集合(たとえば、すべてのPUCCHまたはRACH関連のパラメータ)に対する基本電力レベルおよび各手順に対するオフセットを列挙することによって示されてもよい。いくつかの例では、各々の手順固有のアップリンク電力パラメータは、UE205を含む複数のUEに記憶されている電力レベルに基準を提供することによって示されてもよい。

40

【0082】

いくつかの例では、電力構成情報215は、セル固有部分および複数のUE固有部分を含んでもよい。セル固有部分は、セルの中のすべてのUEに対する手順固有のアップリンク電力パラメータを示してもよい。たとえば、セル固有部分は、たとえば手順固有のアップリンク電力パラメータの平均値、最小値、または最頻値を示してもよい。UE固有部分は、セルの中のUEのうちの1つまたは複数に対する手順固有のアップリンク電力パラメータを示してもよい。UE固有部分は、セルの中の特定のUEに対する手順固有のアップリンク電力パラ

50

メータを示してもよい。いくつかの例では、UE固有部分は、セル固有部分の中の値からのオフセット(たとえば、平均値または最小値からのオフセット)を示してもよい。いくつかの他の例では、UE固有部分は、(たとえば、セル固有部分に列挙されている最頻値から区別するための)UEに対する値を示してもよい。いくつかの例では、UE固有部分は、セルの中のUEの部分集合に対する電力構成情報のみを含んでもよい(たとえば、セルの中の残りのUEは、セル固有部分において示されるパラメータを使用することがあるので)。各UE固有部分は、それが適用可能である1つまたは複数のUEの指示を含んでもよい。

【0083】

220において、UE205は1つまたは複数の電力構成パラメータを記憶してもよい。たとえば、UE205は、電力構成情報215に示される手順固有のアップリンク電力パラメータを記憶してもよい。いくつかの例では、UE205は、電力構成情報215に少なくとも部分的に基づいて、手順固有のアップリンク電力パラメータを生成して記憶してもよい。たとえば、UE205は、手順固有のアップリンク電力パラメータに対する基本値および手順固有のアップリンク電力パラメータに対するオフセットに基づいて、手順固有のアップリンク電力パラメータを生成して記憶してもよい。別の例として、UE205は、手順固有のアップリンク電力パラメータに対するセル固有値および手順固有のアップリンク電力パラメータに対するUE固有値に基づいて、手順固有のアップリンク電力パラメータを生成して記憶してもよい。いくつかの他の例では、UE205は、通信に使用されてもよい以前に記憶されたパラメータの指示を記憶してもよい。

【0084】

225において、UE205は次いで手順を選択してもよい。いくつかの例では、手順は、PUCCH送信のためのビーム障害復元手順、PUCCH送信のためのスケジューリング要求手順、PUCCH送信のためのCSI-RS報告手順、PUCCH送信のためのACK/NACK報告手順、またはこれらの組合せであってもよい。いくつかの例では、手順は、RACH送信のためのビーム障害復元要求、RACH送信のためのスケジューリング要求手順、RACH送信のためのハンドオーバー手順、またはこれらの組合せであってもよい。いくつかの例では、手順はSRS手順であってもよい。いくつかの例では、手順はURLLC送信のための手順であってもよい。

【0085】

230において、UE205は、手順固有の電力パラメータを選択してもよい。手順固有の電力パラメータは、記憶されている電力構成パラメータから選択されてもよい。手順固有の電力パラメータは、送信電力レベルを決定するために使用される計算に少なくとも部分的に基づいて選択されてもよい。たとえば、PUCCH送信に対して、UE205は

$$P_{PUCCH}(i) = \min\{P_{CMAX}, P_0_{PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + F_{PUCCH}(F) + g(i)\} \quad (1)$$

のように送信電力レベル $P_{PUCCH}(i)$ を計算してもよく、ここで P_{CMAX} は構成されたUEの最大送信電力を示し、 P_0_{PUCCH} は0デシベルの経路損失(PL)を仮定したときのリソースブロック当たりの基地局受信電力を示し、PLはUE205において計算されるダウンリンク経路損失推定を示し、 $F_{PUCCH}(F)$ はPUCCHフォーマットのための電力オフセットを示し、FはPUCCHフォーマットであり、 $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ はアップリンク制御情報ビットの数およびPUCCHフォーマットの関数であり、 $g(i)$ は基地局210からのフィードバックを使用した閉ループ成分を示す。いくつかの例では、 P_0_{PUCCH} パラメータは手順に応じて変化してもよい。いくつかの例では、基地局210は、セル固有成分(たとえば、SIB、再構成メッセージなどの中のもの)およびUE固有成分(たとえば、RRC接続セットアップメッセージ、RRC接続再構成メッセージ、RRC接続再確立メッセージなどを含むRRCシグナリングを介した)の組合せを使用して、 P_0_{PUCCH} パラメータを送信してもよい。シングルビーム動作またはマルチビーム動作において、 P_0_{PUCCH} パラメータは、手順固有または内容固有であってもよい。たとえば、手順j(ここでjは整数である)に対して、 P_0_{PUCCH} パラメータは $P_0_{PUCCH}(j)$ と表されることがあり、 $P_0_{PUCCH}(0)$ はビーム障害復元手順のための P_0_{PUCCH} パラメータに対応することがあり、 $P_0_{PUCCH}(1)$ はスケジューリング

10

20

30

40

50

要求手順のためのP₀_PUCCHパラメータに対応することがあり、P₀_PUCCH(2)はCSI-RS報告手順のためのP₀_PUCCHパラメータに対応することがあり、P₀_PUCCH(3)はACK/NACK報告手順のためのP₀_PUCCHパラメータに対応することがあり、P₀_PUCCH(4)はグラントレスURLLC手順のためのP₀_PUCCHパラメータに対応することがあり、P₀_PUCCH(5)はSRS(アップリンクビーム管理)手順のためのP₀_PUCCHパラメータに対応することがある。いくつかの例では、g(i)パラメータは、手順に応じて変化することがあり、g(i,j)と表されることがある。この例では、jの値は、特定の手順に必要な電力が減少するにつれて増大する。したがって、アップリンクチャネルを介したビーム復元機構はさらなるロバスト性を必要とすることがあるので、jの値は0として示される。jの値は上の例に示されるように0~5に限定されず、PUCCHの内容の様々な組合せに対応する、より多数または少数の値が定義されてもよい。いくつかの例では、PUCCHは、短いPUCCHフォーマットまたは長いPUCCHフォーマットであってもよい。

10

【0086】

別の例として、UE205は、

$$PPRACH(i) = \min\{PC_{MAX}, PL + P_{InitialRxTarget} + Preamble + (CounterPreamble - 1) \cdot RampingStep\} \quad (2)$$

のように物理RACH送信のための送信電力を計算してもよく、ここでP_{InitialRxTarget}は0dBの経路損失および基準プリアンブルフォーマットを仮定したときの初期目標電力を示し、Preambleはプリアンブルフォーマットのための電力オフセットを示し、CounterPreambleはRARが受信されない場合の1だけの増大を示し、RampingStepはRARが受信されない場合の電力向上率を示す。いくつかの例では、P_{InitialRxTarget}パラメータは手順に応じて変化してもよい。たとえば、手順j(jは整数である)に対して、P_{InitialRxTarget}パラメータはP_{InitialRxTarget}(j)と表されることがあり、P_{InitialRxTarget}(0)はビーム障害復元要求のためのP_{InitialRxTarget}パラメータに対応することがあり、P_{InitialRxTarget}(1)はスケジューリング要求手順のためのP_{InitialRxTarget}パラメータに対応することがあり、P_{InitialRxTarget}(2)はハンドオーバー手順のためのP_{InitialRxTarget}パラメータに対応することがあり、P_{InitialRxTarget}(3)はコンテンツンベースのURLLC手順のためのP_{InitialRxTarget}パラメータに対応することがある。いくつかの例では、Preambleパラメータは、手順に応じて変化することがあり、Preamble(j)と表されることがある。いくつかの例では、RampingStep手順は、手順に応じて変化することがあり、Preamble(j)と表されることがある。

20

30

【0087】

235において、UE205は、手順に関係する1つまたは複数のアップリンク送信の送信電力レベルを決定してもよい。UE205は、選択された手順固有の電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、送信電力レベルを決定してもよい。たとえば、UE205は、PUCCH送信のための式(1)またはRACH送信のための式(2)に少なくとも部分的に基づいて、送信電力レベルを決定してもよい。

【0088】

UE205は、手順に関係する1つまたは複数のアップリンク送信240を基地局210に送信してもよい。

40

【0089】

図3は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレスデバイス305のブロック図300を示す。ワイヤレスデバイス305は、本明細書で説明されるようなユーザ機器(UE)115の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス305は、レシーバ310、UE通信マネージャ315、およびトランスミッタ320を含んでもよい。ワイヤレスデバイス305は、プロセッサも含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0090】

レシーバ310は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および手順ベースのアップリンク電力制御に関する情報など)と

50

関連付けられる制御情報などの情報を受信してもよい。情報はデバイスの他の構成要素に受け渡されてもよい。レシーバ310は、図6を参照して説明されるトランシーバ635の態様の例であってもよい。レシーバ310は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

【0091】

UE通信マネージャ315は、図6を参照して説明されるUE通信マネージャ615の態様の例であってもよい。

【0092】

UE通信マネージャ315、および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、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、またはそれらの任意の組合せで実装されてもよい。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、UE通信マネージャ315、および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、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、または本開示で説明される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によって実行されてもよい。UE通信マネージャ315および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、UE通信マネージャ315および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であってもよい。他の例では、UE通信マネージャ315および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。

【0093】

UE通信マネージャ315は、UE115において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を受信し、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に基づいて、アップリンク送信のための手順固有のアップリンクパラメータのセットから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択し、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータに基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定し、決定される送信電力レベルでアップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行してもよい。

【0094】

トランスミッタ320は、デバイス305の他の構成要素によって生成される信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ320は、トランシーバモジュールにおいてレシーバ310と併置されてもよい。たとえば、トランスミッタ320は、図6を参照して説明されるトランシーバ635の態様の例であってもよい。トランスミッタ320は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

【0095】

図4は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレスデバイス405のブロック図400を示す。ワイヤレスデバイス405は、図3を参照して説明されるようなワイヤレスデバイス305またはUE115の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス405は、レシーバ410、UE通信マネージャ415、およびトランスミッタ420を含んでもよい。ワイヤレスデバイス405はプロセッサも含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

【0096】

レシーバ410は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および手順ベースのアップリンク電力制御に関する情報など)と

10

20

30

40

50

関連付けられる制御情報などの情報を受信してもよい。情報は、デバイス405の他の構成要素に受け渡されてもよい。レシーバ410は、図6を参照して説明されるトランシーバ635の態様の例であってもよい。レシーバ410は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

【0097】

UE通信マネージャ415は、図6を参照して説明されるUE通信マネージャ615の態様の例であってもよい。

【0098】

UE通信マネージャ415はまた、電力構成プロセッサ425、パラメータセクタ430、送信電力決定ユニット435、およびアップリンク送信ユニット440を含んでもよい。

【0099】

電力構成プロセッサ425は、UE115において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を受信してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含む無線リソース制御(RRC)メッセージを受信することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含むマスタ情報ブロック、電力構成情報を含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を受信することを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンクパラメータのセットは基本電力レベルを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する基本電力レベルからのオフセットを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する手順固有の電力レベルを含む。いくつかの場合、アップリンク手順は、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(チャネル状態情報(CSI)-RS)報告手順、肯定応答(ACK)/否定応答(NACK)手順、ハンドオーバー手順、サウンディング基準信号(SRS)手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの1つを含む。

【0100】

パラメータセクタ430は、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に基づいて、アップリンク送信のための手順固有のアップリンクパラメータのセットから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択してもよい。いくつかの場合、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、リソースブロック当たりの基地局受信電力、基地局からのフィードバックを使用する閉ループパラメータ、またはこれらの組合せのうちの1つを含む。いくつかの場合、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、およびランダムアクセス応答が受信されない場合の電力向上率のうちの1つを含む。いくつかの場合、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータは、セル固有成分およびUE固有成分を含む。

【0101】

送信電力決定ユニット435は、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータに基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定してもよい。

【0102】

アップリンク送信ユニット440は、決定された送信電力レベルで、アップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行してもよい。

【0103】

トランスミッタ420は、デバイスの他の構成要素によって生成される信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ420は、トランシーバモジュールにおいてレシーバ410と併置されてもよい。たとえば、トランスミッタ420は、図6を参照して説明されるトランシーバ635の態様の例であってもよい。トランスミッタ420は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

【0104】

図5は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするUE通信マネージャ515のブロック図500を示す。UE通信マネージャ515は、図3、図4、および

10

20

30

40

50

図6を参照して説明される、UE通信マネージャ315、415、または615の態様の例であってもよい。UE通信マネージャ515は、電力構成プロセッサ520、パラメータセクタ525、送信電力決定ユニット530、およびアップリンク送信ユニット535を含んでもよい。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信してもよい。

【0105】

電力構成プロセッサ520は、UE115において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を受信してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含むRRCメッセージを受信することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を受信することは、電力構成情報を含むマスタ情報ブロック、電力構成情報を含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せのうちの1つまたは複数を受信することを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンクパラメータのセットは基本電力レベルを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する基本電力レベルからのオフセットを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットは、1つまたは複数の送信手順の各々に対する手順固有の電力レベルを含む。いくつかの場合、アップリンク手順は、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、SRS手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの1つを含む。

【0106】

パラメータセクタ525は、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に基づいて、アップリンク送信のための手順固有のアップリンクパラメータのセットから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択してもよい。いくつかの場合、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、リソースブロック当たりの基地局受信電力、基地局からのフィードバックを使用する閉ループパラメータ、またはこれらの組合せのうちの1つを含む。いくつかの場合、選択される手順固有のアップリンク電力パラメータは、初期目標電力、プリアンブルフォーマットに対する電力オフセット、およびランダムアクセス応答が受信されない場合の電力向上率のうちの1つを含む。いくつかの場合、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータは、セル固有成分およびUE固有成分を含む。

【0107】

送信電力決定ユニット530は、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータに基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定してもよい。

【0108】

アップリンク送信ユニット535は、決定された送信電力レベルで、アップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行してもよい。

【0109】

図6は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイス605を含むシステム600の図を示す。デバイス605は、たとえば図3および図4を参照して上で説明されたようなワイヤレスデバイス305、ワイヤレスデバイス405、またはUE115の構成要素の例であるか、またはそれを含んでもよい。デバイス605は、UE通信マネージャ615と、プロセッサ620と、メモリ625と、ソフトウェア630と、トランシーバ635と、アンテナ640と、I/Oコントローラ645とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向音声およびデータ通信のための構成要素を含んでもよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス610)を介して電子的に通信していることがある。デバイス605は、1つまたは複数の基地局105とワイヤレス通信してもよい。

【0110】

プロセッサ620は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、中央処理装置(CPU)、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、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構成要素、個別ハードウェア構成要素、またはそれらの任意の組合せ)を含んでもよい。いくつかの場合、プロセッサ620は、メモ

10

20

30

40

50

リコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成されてもよい。他の場合には、メモリコントローラはプロセッサ620に組み込まれてもよい。プロセッサ620は、様々な機能(たとえば、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする機能またはタスク)を実行するために、メモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成されてもよい。

【0111】

メモリ625は、ランダムアクセスメモリ(RAM)と、読取り専用メモリ(ROM)とを含んでもよい。メモリ625は、実行されると、プロセッサ620に、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含むコンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア630を記憶することができる。いくつかの場合、メモリ625は、とりわけ周辺構成要素もしくは周辺デバイスとの相互作用などの基本的なハードウェア動作またはソフトウェア動作を制御してもよい基本入出力システム(BIOS)を含んでもよい。

10

【0112】

ソフトウェア630は、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含んでもよい。ソフトウェア630は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されてもよい。いくつかの場合、ソフトウェア630は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ、実行されると)本明細書で説明される機能をコンピュータに実行させることができる。

【0113】

20

トランシーバ635は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信してもよい。たとえば、トランシーバ635は、ワイヤレストランシーバを表してもよく、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信してもよい。トランシーバ635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に与え、かつアンテナから受信されたパケットを復調するためのモデムも含んでもよい。

【0114】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイスは、単一のアンテナ640を含んでもよい。ただし、いくつかの場合、デバイスは2つ以上のアンテナ640を有してもよく、複数のアンテナ640は、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であってもよい。

30

【0115】

I/Oコントローラ645は、デバイス605のための入力信号および出力信号を管理してもよい。I/Oコントローラ645はまた、デバイス605内に統合されない周辺機器を管理してもよい。いくつかの場合、I/Oコントローラ645は、外部周辺機器への物理的接続またはポートを表してもよい。いくつかの場合、I/Oコントローラ645は、iOS(登録商標)、ANDROID(登録商標)、MS-DOS(登録商標)、MS-WINDOWS(登録商標)、OS/2(登録商標)、UNIX(登録商標)、LINUX(登録商標)、または知られている別のオペレーティングシステムなどのオペレーティングシステムを利用してもよい。いくつかの場合、I/Oコントローラ645は、モデム、キーボード、マウス、タッチスクリーン、または同様のデバイスを表すか、またはそれと対話してもよい。いくつかの場合、I/Oコントローラ645は、プロセッサの一部として実装されてもよい。いくつかの場合、ユーザは、I/Oコントローラ645を介してデバイス605と対話してもよく、またはI/Oコントローラ645によって制御されたハードウェア構成要素を介してデバイス605と対話してもよい。

40

【0116】

図7は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレスデバイス705のブロック図700を示す。ワイヤレスデバイス705は、本明細書で説明されるような基地局105の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス705は、レシーバ710と、基地局通信マネージャ715と、トランスミッタ720とを含んでもよい。ワイヤレスデバイス705は、プロセッサも含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いに通信していることがある。

50

【0117】

レシーバ710は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および手順ベースのアップリンク電力制御に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信してもよい。情報はデバイスの他の構成要素に受け渡されてもよい。レシーバ710は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であってもよい。レシーバ710は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用することができる。

【0118】

レシーバ710は、電力構成情報に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信してもよい。

10

【0119】

基地局通信マネージャ715は、図10を参照して説明される基地局通信マネージャ1015の態様の例であってもよい。

【0120】

基地局通信マネージャ715、および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、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、またはそれらの任意の組合せで実装されてもよい。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、基地局通信マネージャ715、および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかの機能は、汎用プロセッサ、DSP、ASIC、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、または本開示で説明される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によって実行されてもよい。基地局通信マネージャ715および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、機能の部分が1つまたは複数の物理デバイスによって異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。いくつかの例では、基地局通信マネージャ715および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、本開示の様々な態様による別個の異なる構成要素であってもよい。他の例では、基地局通信マネージャ715および/またはその様々な下位構成要素のうちの少なくともいくつかは、限定はされないが、I/O構成要素、トランシーバ、ネットワークサーバ、別のコンピューティングデバイス、本開示で説明される1つまたは複数の他の構成要素、または本開示の様々な態様によるそれらの組合せを含む、1つまたは複数の他のハードウェア構成要素と組み合わせられてもよい。

20

30

【0121】

基地局通信マネージャ715は、基地局105において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を生成し、電力構成情報をUE115に送信してもよい。

【0122】

トランスミッタ720は、デバイスの他の構成要素によって生成される信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ720は、トランシーバモジュールにおいてレシーバ710と併置されてもよい。たとえば、トランスミッタ720は、図10を参照して説明されるように、トランシーバ1035の態様の例であってもよい。トランスミッタ720は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

40

【0123】

図8は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするワイヤレスデバイス805のブロック図800を示す。ワイヤレスデバイス805は、図7を参照して説明されたようなワイヤレスデバイス705または基地局105の態様の例であってもよい。ワイヤレスデバイス805は、レシーバ810と、基地局通信マネージャ815と、トランスミッタ820とを含んでもよい。ワイヤレスデバイス805は、プロセッサも含んでもよい。これらの構成要素の各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと通信していることがある。

【0124】

50

レシーバ810は、パケット、ユーザデータ、または様々な情報チャネル(たとえば、制御チャネル、データチャネル、および手順ベースのアップリンク電力制御に関する情報など)と関連付けられる制御情報などの情報を受信してもよい。情報はデバイスの他の構成要素に受け渡されてもよい。レシーバ810は、図10を参照して説明されるトランシーバ1035の態様の例であってもよい。レシーバ810は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用することができる。

【0125】

基地局通信マネージャ815は、図10を参照して説明される基地局通信マネージャ1015の態様の例であってもよい。

【0126】

基地局通信マネージャ815はまた、電力構成生成器825と、電力構成送信ユニット830とを含んでもよい。

【0127】

電力構成生成器825は、基地局105において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を生成してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を生成することは、UE115のための基本電力レベルを生成することを含む。いくつかの場合、電力構成を生成することは、手順固有のアップリンク電力パラメータのうちの1つと関連付けられる各アップリンク手順のためのオフセットを生成することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を生成することは、1つまたは複数のアップリンク手順の各々のための手順固有のアップリンク電力パラメータを生成することを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットのうちの少なくとも1つは、セル固有成分およびUE固有成分を含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットのうちの1つは、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つに対応する。

【0128】

電力構成送信ユニット830は、電力構成情報をUEに送信してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を送信することは、電力構成情報を含むRRCシグナリングを送信することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を送信することは、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを含むマスタ情報ブロック、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せを送信することを含む。

【0129】

トランスミッタ820は、デバイスの他の構成要素によって生成された信号を送信してもよい。いくつかの例では、トランスミッタ820は、トランシーバモジュールの中でレシーバ810と併置されてもよい。たとえば、トランスミッタ820は、図10を参照して説明されるように、トランシーバ1035の態様の例であってもよい。トランスミッタ820は、単一のアンテナまたはアンテナのセットを利用してもよい。

【0130】

図9は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする基地局通信マネージャ915のブロック図900を示す。基地局通信マネージャ915は、図7、図8、および図10を参照して説明される基地局通信マネージャ715、815、および1015の態様の例であってもよい。基地局通信マネージャ915は、電力構成生成器920と、電力構成送信ユニット925とを含んでもよい。これらのモジュールの各々は、(たとえば、1つまたは複数のバスを介して)互いと直接または間接的に通信してもよい。

【0131】

電力構成生成器920は、基地局105において、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを示す電力構成情報を生成してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を生成することは、UE115のための基本電力レベルを生成することを含む。いくつかの場合、電力構成を生成することは、手順固有のアップリンク電力パラメータのうちの1つと関連付けら

10

20

30

40

50

れる各アップリンク手順のためのオフセットを生成することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を生成することは、1つまたは複数のアップリンク手順の各々のための手順固有のアップリンク電力パラメータを生成することを含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットのうちの少なくとも1つは、セル固有成分およびUE固有成分を含む。いくつかの場合、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットのうちの1つは、ビーム障害復元手順、スケジューリング要求手順、チャネル状態情報基準信号(CSI-RS)報告手順、肯定応答/否定応答(ACK/NACK)手順、ハンドオーバー手順、超高信頼性低レイテンシ通信(URLLC)手順、またはこれらの組合せのうちの少なくとも1つに対応する。

【0132】

電力構成送信ユニット925は、電力構成情報をUEに送信してもよい。いくつかの場合、電力構成情報を送信することは、電力構成情報を含むRRCシグナリングを送信することを含む。いくつかの場合、電力構成情報を送信することは、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを含むマスタ情報ブロック、手順固有のアップリンク電力パラメータのセットを含むシステム情報ブロック、またはこれらの組合せを送信することを含む。

【0133】

図10は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするデバイス1005を含むシステム1000の図を示す。デバイス1005は、たとえば図1を参照して上で説明されたような基地局105の構成要素の例であるか、またはそれらを含むことがある。デバイス1005は、基地局通信マネージャ1015と、プロセッサ1020と、メモリ1025と、ソフトウェア1030と、トランシーバ1035と、アンテナ1040と、ネットワーク通信マネージャ1045と、局間通信マネージャ1050とを含む、通信を送信および受信するための構成要素を含む、双方向の音声およびデータ通信のための構成要素を含んでもよい。これらの構成要素は、1つまたは複数のバス(たとえば、バス1010)を介して電子的に通信することができる。デバイス1005は、1つまたは複数のUE115とワイヤレスに通信することができる。

【0134】

プロセッサ1020は、インテリジェントハードウェアデバイス(たとえば、汎用プロセッサ、DSP、CPU、マイクロコントローラ、ASIC、FPGA、プログラマブル論理デバイス、個別のゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別のハードウェア構成要素、またはこれらの任意の組合せ)を含んでもよい。いくつかの場合、プロセッサ1020は、メモリコントローラを使用してメモリアレイを動作させるように構成されてもよい。他の場合は、メモリコントローラはプロセッサ1020に組み込まれてもよい。プロセッサ1020は、様々な機能(たとえば、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートする機能またはタスク)を実行するために、メモリに記憶されたコンピュータ可読命令を実行するように構成されてもよい。

【0135】

メモリ1025は、RAMと、ROMとを含んでもよい。メモリ1025は、実行されると、プロセッサ1020に、本明細書で説明される様々な機能を実行させる命令を含む、コンピュータ可読のコンピュータ実行可能ソフトウェア1030を記憶してもよい。いくつかの場合、メモリ1025は、特に、周辺構成要素またはデバイスとの相互作用などの基本的なハードウェアまたはソフトウェア動作を制御してもよいBIOSを含んでもよい。

【0136】

ソフトウェア1030は、手順ベースのアップリンク電力制御をサポートするためのコードを含む、本開示の態様を実装するためのコードを含んでもよい。ソフトウェア1030は、システムメモリまたは他のメモリなどの非一時的コンピュータ可読媒体に記憶されてもよい。いくつかの場合、ソフトウェア1030は、プロセッサによって直接実行可能ではないことがあるが、(たとえば、コンパイルされ実行されると)本明細書で説明された機能をコンピュータに実行させることができる。

【0137】

10

20

30

40

50

トランシーバ1035は、上で説明されたように、1つまたは複数のアンテナ、有線リンク、またはワイヤレスリンクを介して、双方向に通信することができる。たとえば、トランシーバ1035は、ワイヤレストランシーバを表すことがあり、別のワイヤレストランシーバと双方向に通信してもよい。トランシーバ1035はまた、パケットを変調して変調されたパケットを送信のためにアンテナに提供するための、またアンテナから受信されたパケットを復調するための、モデムを含んでもよい。

【0138】

いくつかの場合、ワイヤレスデバイス1005は単一のアンテナ1040を含んでもよい。しかしながら、いくつかの場合、デバイスは、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であってもよい、2つ以上のアンテナ1040を有してもよい。

10

【0139】

ネットワーク通信マネージャ1045は、(たとえば、1つまたは複数の有線バックホールリンクを介した)コアネットワークとの通信を管理してもよい。たとえば、ネットワーク通信マネージャ1045は、1つまたは複数のUE115などのクライアントデバイスのためのデータ通信の転送を管理してもよい。

【0140】

局間通信マネージャ1050は、他の基地局105との通信を管理することがあり、他の基地局105と協調してUE115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むことがある。たとえば、局間通信マネージャ1050は、ビームフォーミングまたはジョイント送信などの様々な干渉緩和技法のためのUE115への送信のためのスケジューリングを協調させてもよい。いくつかの例では、局間通信マネージャ1050は、基地局105間の通信を行うために、Long Term Evolution(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提供してもよい。

20

【0141】

図11は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御の方法1100を示すフローチャートを示す。方法1100の動作は、本明細書で説明されたように、UE115またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1100の動作は、図3～図6を参照して説明されたようなUE通信マネージャ315、415、515、および615によって実行されてもよい。いくつかの例では、UE115は、以下で説明される機能を実行するように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てもよい。加えて、または代わりに、UE115は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行してもよい。

30

【0142】

ブロック1105において、UE115は、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を受信してもよい。ブロック1105の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1105の動作の態様は、図3～図6を参照して説明されたような、電力構成プロセッサ315、425、520、および615によって実行されてもよい。

【0143】

ブロック1110において、UE115は、アップリンク送信と関連付けられるアップリンク手順に少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための複数の手順固有のアップリンクパラメータから手順固有のアップリンク電力パラメータを選択してもよい。ブロック1110の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1110の動作の態様は、図4および図5を参照して説明されたような、パラメータセレクト430および525によって実行されてもよい。

40

【0144】

ブロック1115において、UE115は、選択された手順固有のアップリンク電力パラメータに少なくとも部分的に基づいて、アップリンク送信のための送信電力レベルを決定してもよい。ブロック1115の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1115の動作の態様は、図3～図6を参照して説明されたよう

50

な、送信電力決定ユニット315、435、530、および615によって実行されてもよい。

【0145】

ブロック1120において、UE115は、決定された送信電力レベルで、アップリンク手順に従ってアップリンク送信を実行してもよい。ブロック1120の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1120の動作の態様は、図3～図6を参照して説明されたような、アップリンク送信ユニット315、440、535、および615によって実行されてもよい。

【0146】

図12は、本開示の態様による、手順ベースのアップリンク電力制御の方法1200を示すフローチャートを示す。方法1200の動作は、本明細書で説明されたように、基地局105またはその構成要素によって実施されてもよい。たとえば、方法1200の動作は、図7～図10を参照して説明されたような、基地局通信マネージャ715、815、915、および1015によって実行されてもよい。いくつかの例では、基地局105は、以下で説明される機能を実行するように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てもよい。加えて、または代わりに、基地局105は、専用ハードウェアを使用して、以下で説明される機能の態様を実行してもよい。

10

【0147】

ブロック1205において、基地局105は、基地局において、複数の手順固有のアップリンク電力パラメータを示す電力構成情報を生成してもよい。ブロック1205の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1205の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、電力構成生成器715、825、920、および1015によって実行されてもよい。

20

【0148】

ブロック1210において、基地局105は、電力構成情報をUE115に送信してもよい。ブロック1210の動作は、本明細書で説明された方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1210の動作の態様は、図7～図10を参照して説明されたような、電力構成送信ユニット715、830、925、および1015によって実行されてもよい。

【0149】

ブロック1215において、基地局105は、電力構成情報に少なくとも部分的に基づく電力レベルでアップリンク送信を受信してもよい。ブロック1215の動作は、本明細書で説明される方法に従って実行されてもよい。いくつかの例では、ブロック1215の動作の態様は、図7、図8および図10を参照して説明されたようなレシーバ710、810および1035によって実行されてもよい。

30

【0150】

上で説明された方法が可能な実装形態を説明していること、動作およびステップが再構成されてよく、または他の方法で修正されてよいこと、ならびに他の実装形態が可能であることに留意されたい。さらに、方法のうちの2つ以上からの態様が組み合わせられてよい。

【0151】

本明細書で説明された技法は、符号分割多元接続(CDMA)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、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および他のシステムなどの様々なワイヤレス通信システムに使用されてもよい。CDMAシステムは、CDMA2000、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)などの無線技術を実装してもよい。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリースは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれることがある。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 1xEV-DO、High Rate Packet Data(HRPD)などと呼ばれる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA)、およびCDMAの他の変形を含む。TDMAシステムは、Global System for Mobile Communications(GSM)などの無線技術を実装してもよい。

40

【0152】

OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、Evolved UTRA(E-UTRA

50

)、米国電気電子技術者協会(IEEE) 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDMなどの無線技術を実装してもよい。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunications System(UMTS)の一部である。LTEおよびLTE-Aは、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR、およびGSMは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)という名称の組織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た技法は、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に使用されてもよい。LTEシステムまたはNRシステムの態様が例として説明されることがあり、説明の大部分においてLTE用語またはNR用語が使用されることがあるが、本明細書で説明された技法はLTE適用例またはNR適用例以外に適用可能である。

10

【0153】

マクロセルは、一般に、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UE115による無制限アクセスを可能にしてもよい。スモールセルは、マクロセルと比較して低電力の基地局105に関連付けられることがあり、スモールセルは、マクロセルと同じまたはマクロセルとは異なる(たとえば、免許、免許不要など)周波数帯域において動作することがある。スモールセルは、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んでもよい。ピコセルは、たとえば小さい地理的エリアをカバーすることができ、ネットワークプロバイダのサービスに加入しているUE115による無制限アクセスを可能にしてもよい。フェムトセルも、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UE115(たとえば、限定加入者グループ(CSG)内のUE115、自宅内のユーザのUE115など)による制限付きアクセスを提供してもよい。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。スモールセルのためのeNBは、スモールセルeNB、ピコeNB、フェムトeNB、またはホームeNBと呼ばれてもよい。eNBは、1つまたは複数の(たとえば、2つ、3つ、4つなどの)セルをサポートすることができ、1つまたは複数のコンポーネントキャリアを使用する通信もサポートすることができる。

20

【0154】

本明細書で説明される1つまたは複数の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てもよい。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することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的にほぼ揃えられることがある。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することがあり、異なる基地局105からの送信は、時間的に揃えられないことがある。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に使用されてもよい。

30

【0155】

本明細書で説明された情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれを使用して表されてもよい。たとえば、上記の説明全体にわたって言及されてもよいデータ、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、磁場もしくは磁性粒子、光場または光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表されてもよい。

40

【0156】

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モジュールは、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(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理構成要素、個別ハードウェア構成要素、また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てもよい。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってもよいが、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ってもよい。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、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

50

アと連携した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)としても実装されてもよい。

【0157】

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、またはそれらの任意の組合せとして実装されてもよい。プロセッサによって実行されるソフトウェアにおいて実装される場合、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、またはコンピュータ可読媒体を介して送信されてもよい。他の例および実装形態は、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲内に入る。たとえば、ソフトウェアの性質に起因して、上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てもよい。機能を実装する特徴はまた、機能の部分が異なる物理的位置において実装されるように分散されることを含めて、様々な場所に物理的に配置されてもよい。

10

【0158】

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移送を容易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、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされてもよい任意の利用可能な媒体であってもよい。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、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、電気的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリ、コンパクトディスク(CD)ROM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、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータまたは汎用プロセッサもしくは専用プロセッサによってアクセスされてもよい任意の他の非一時的媒体を含んでもよい。また、任意の接続が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、光ファイバケーブル、ツイストペア、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、ツイストペア、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、CD、レーザーディスク(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ディスク(disc)を含み、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、レーザーを用いてデータを光学的に再生する。上記のものの組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

20

30

【0159】

特許請求の範囲内を含めて本明細書で使用される場合、項目のリスト(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目のリスト)において使用される「または」は、たとえばA、B、またはCのうちの少なくとも1つのリストがAまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCまたはABC(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような包括的リストを示す。また、本明細書で使用する「に基づいて」という句は、条件の閉集合を指すものと解釈されるべきではない。たとえば、「条件Aに基づいて」として説明された例示的なステップは、本開示の範囲から逸脱することなく、条件Aと条件Bの両方に基づいてもよい。言い換えれば、本明細書で使用される「に基づいて」という句は、「に少なくとも部分的に基づいて」という句と同じように解釈されるべきである。

40

【0160】

添付の図面では、類似の構成要素または特徴は、同じ参照ラベルを有してもよい。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、および類似の構成要素を区別する第2のラベルを続けることによって区別されてもよい。第1の参照ラベルのみが

50

本明細書で使用される場合、説明は、第2の参照ラベルまたは他の後続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にも適用可能である。

【0161】

添付の図面に関して本明細書に記載する説明は、例示的な構成を説明しており、実装されてもよいかまたは特許請求の範囲内に入るすべての例を表すとは限らない。本明細書で使用する「例示的」という用語は、「例、事例、または例示として働くこと」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利な」を意味するものではない。発明を実施するための形態は、説明された技法の理解をもたらすための具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしで実践されてもよい。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デバイスがブロック図の形式で示される。

10

【0162】

本明細書の説明は、当業者が本開示を作成または使用することを可能にするように与えられる。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てもよい。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ず、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。

【符号の説明】

【0163】

20

100 ワイヤレス通信システム

101 電力構成マネージャ

102 送信電力構成マネージャ

105 基地局

110 地理的カバレッジエリア

115 UE

125 通信リンク

130 コアネットワーク

132 バックホールリンク

134 バックホールリンク

30

305 ワイヤレスデバイス

310 レシーバ

315 UE通信マネージャ

320 トランスミッタ

405 ワイヤレスデバイス

410 レシーバ

415 UE通信マネージャ

420 トランスミッタ

425 電力構成プロセッサ

430 パラメータセクタ

40

435 送信電力決定ユニット

440 アップリンク送信ユニット

515 UE通信マネージャ

520 電力構成プロセッサ

525 パラメータセクタ

530 送信電力決定ユニット

535 アップリンク送信ユニット

605 デバイス

610 バス

615 UE通信マネージャ

50

620	プロセッサ	
625	メモリ	
630	ソフトウェア	
635	トランシーバ	
640	アンテナ	
645	I/Oコントローラ	
705	ワイヤレスデバイス	
710	レシーバ	
715	基地局通信マネージャ	
720	トランスミッタ	10
805	ワイヤレスデバイス	
810	レシーバ	
815	基地局通信マネージャ	
820	トランスミッタ	
825	電力構成生成器	
830	電力構成送信ユニット	
915	基地局通信マネージャ	
920	電力構成生成器	
925	電力構成送信ユニット	
1005	デバイス	20
1010	バス	
1015	基地局通信マネージャ	
1020	プロセッサ	
1025	メモリ	
1030	ソフトウェア	
1035	トランシーバ	
1040	アンテナ	
1045	ネットワーク通信マネージャ	
1050	局間通信マネージャ	

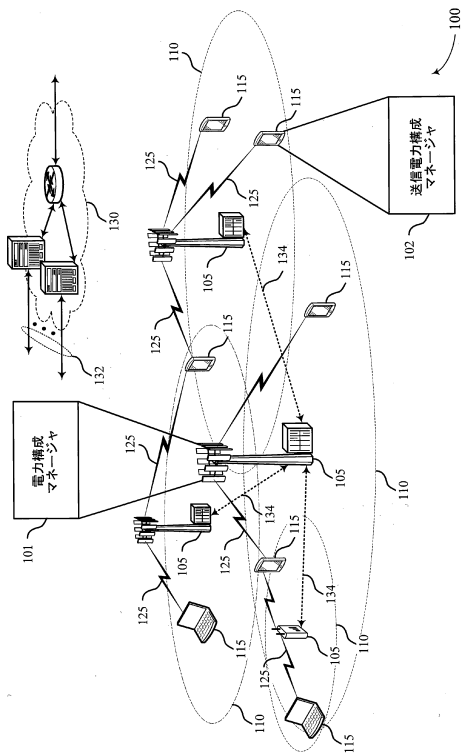
30

40

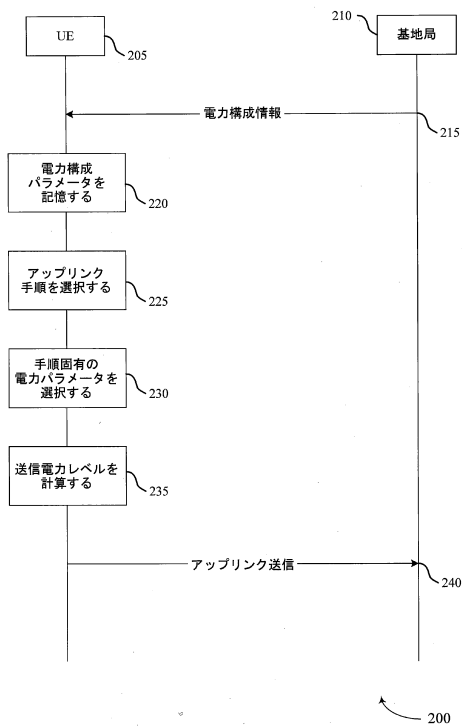
50

【図面】

【図 1】



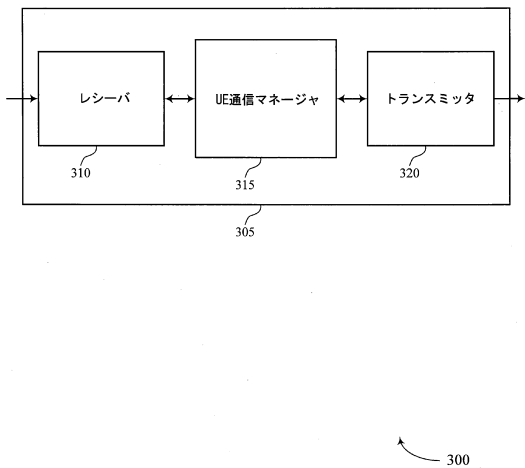
【図 2】



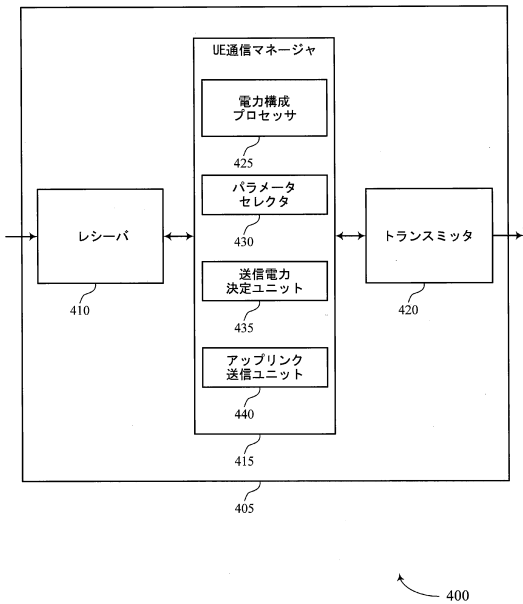
10

20

【図 3】



【図 4】

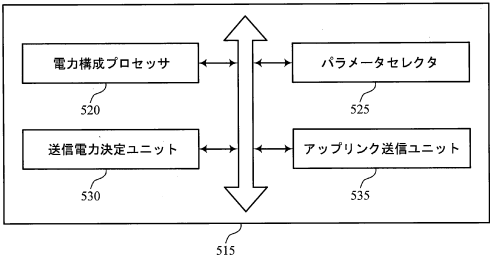


30

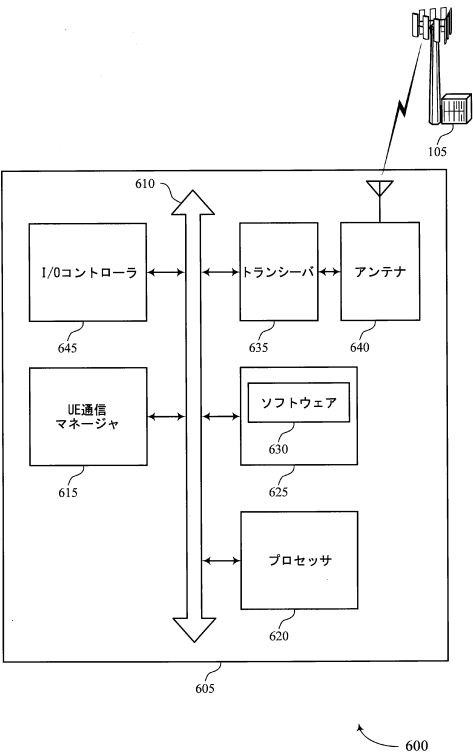
40

50

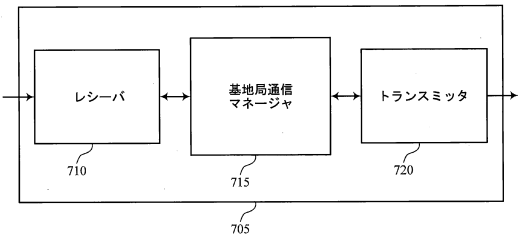
【図 5】



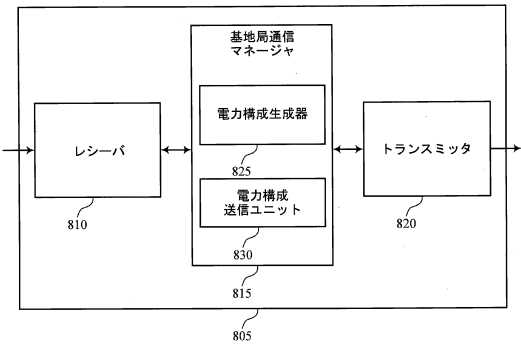
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

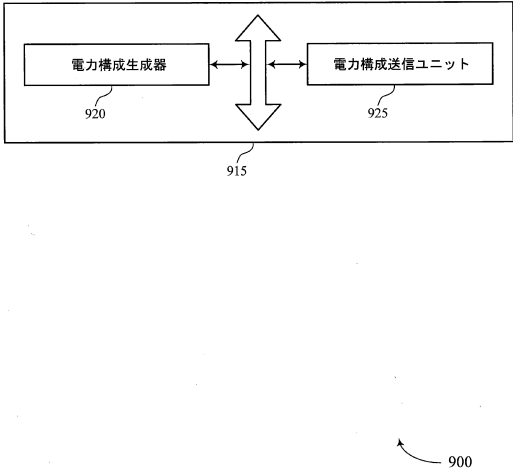
20

30

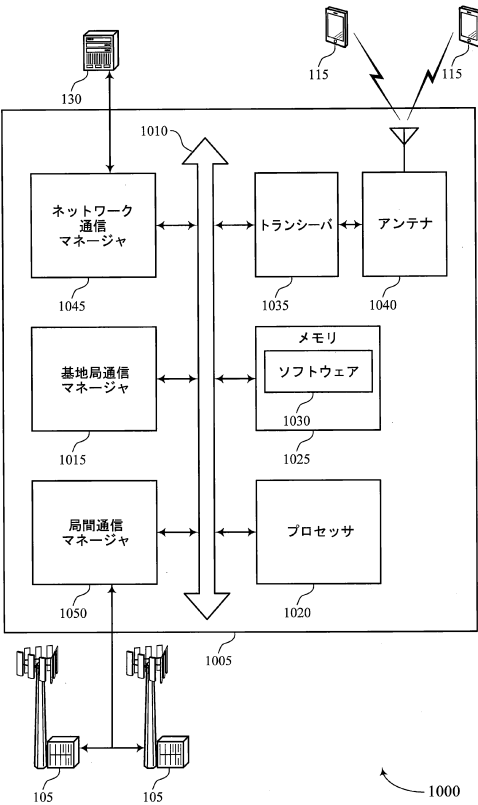
40

50

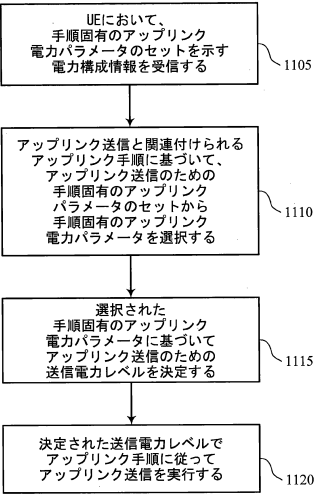
【図 9】



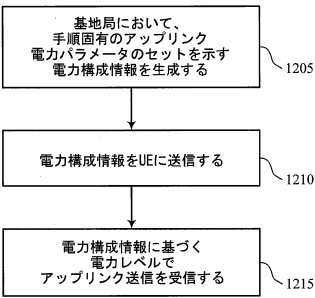
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

20

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)

早期審査対象出願

1 2 1 - 1 7 1 4 ・ サン ・ ディエゴ ・ モアハウス ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 タオ ・ ルオ

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 ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 ソニー ・ アカラカラン

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 ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 マケシュ ・ プラヴィン ・ ジョン ・ ウィルソン

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 ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 シャオ ・ フェン ・ ワン

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 ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

(72)発明者 シェンボ ・ チェン

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 ・ ドライヴ ・ 5 7 7 5

審査官 米倉 明日香

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 5 / 0 6 4 5 1 5 (WO , A 1)

国際公開第 2 0 1 6 / 1 4 4 7 8 9 (WO , A 1)

3GPP TS 36.213 V14.3.0 (2017-06) , 2017年06月23日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 、 4