

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6640205号
(P6640205)

(45) 発行日 令和2年2月5日(2020.2.5)

(24) 登録日 令和2年1月7日(2020.1.7)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 16/14 (2009.01)	HO 4W 16/14
HO 4W 72/14 (2009.01)	HO 4W 72/14
HO 4W 72/12 (2009.01)	HO 4W 72/12 1 5 0
HO 4W 72/04 (2009.01)	HO 4W 72/04 1 3 1
HO 4L 27/26 (2006.01)	HO 4W 72/04 1 3 6
請求項の数 11 (全 76 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2017-518291 (P2017-518291)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成27年10月1日(2015.10.1)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2017-536015 (P2017-536015A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成29年11月30日(2017.11.30)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/053420		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02016/057298		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年4月14日(2016.4.14)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成30年9月10日(2018.9.10)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/060,894	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成26年10月7日(2014.10.7)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	14/870,543		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成27年9月30日(2015.9.30)	(74) 代理人	100112807
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 岡田 貴志
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 無認可無線周波数スペクトル帯域を介してサウンディング基準信号またはスケジューリング要求を送信するための技法

(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）によって、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することと、ここにおいて、前記基地局は、前記無認可無線周波数スペクトル帯域で動作する、

前記無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介して前記UEから前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信することと

を備え、

1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが複数のリソースブロックを備え、

前記方法が、1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの前記リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定すること

をさらに備え、

前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づく、方法。

【請求項 2】

前記基地局から、前記サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームのシンボルのうちの少なくとも 1 つの指示を受信すること

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

UE 識別子またはセル識別子のうちの少なくとも 1 つを決定すること、

ここにおいて、前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記 UE 識別子または前記セル識別子に少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 4】

1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの各アップリンクインターレースが、複数のサブキャリアを備える、ここにおいて、前記サウンディング基準信号を送信することが、

前記複数のサブキャリアからの 1 つまたは複数のサブキャリアを介して前記 UE のための前記サウンディング基準信号を送信すること

を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記サウンディング基準信号のために割り振られた 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが、前記基地局と前記 UE との間の距離または前記 UE の送信電力のうちの少なくとも 1 つに少なくとも部分的に基づく、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

ワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器（UE）によって、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することと、ここにおいて、前記基地局は、前記無認可無線周波数スペクトル帯域で動作する、

前記無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介して前記 UE から前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信することと、

30

フレーム中に前記サウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていない UE によるサウンディング基準信号送信のために 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが指定されているという指示を前記基地局から受信することと、

前記フレーム中に前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するように前記 UE がスケジュールされていないと決定することと、前記フレーム中に割り振られた物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を前記 UE が有すると決定することとを行うことと、

ここにおいて、前記サウンディング基準信号が、前記決定に応答して 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットを介して送信される、

を備える、方法。

40

【請求項 7】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器（UE）内の装置であって、

基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するための手段と、ここにおいて、前記基地局は、前記無認可無線周波数スペクトル帯域で動作する、

前記無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介して前記 UE から前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するための手段と

を備え、

50

1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが複数のリソースブロックを備える、ここにおいて、前記装置が、

1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの前記リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定するための手段

をさらに備え、

前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づく、装置。

【請求項8】

前記基地局から、前記サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームのシンボルのうちの少なくとも1つの指示を受信するための手段

をさらに備える、請求項7に記載の装置。

【請求項9】

UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定するための手段、

ここにおいて、前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記UE識別子または前記セル識別子に少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、請求項7に記載の装置。

【請求項10】

1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの各アップリンクインターレースが、複数のサブキャリアを備える、ここにおいて、前記装置が、

前記複数のサブキャリアからの1つまたは複数のサブキャリアを介して前記UEのための前記サウンディング基準信号を送信するための手段

をさらに備える、請求項7に記載の装置。

【請求項11】

ワイヤレス通信のためのユーザ機器（UE）内の装置であって、

基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するための手段と、ここにおいて、前記基地局は、前記無認可無線周波数スペクトル帯域で動作する

、
前記無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介して前記UEから前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するための手段と、

フレーム中に前記サウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが指定されているという指示を前記基地局から受信するための手段と、

前記フレーム中に前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するように前記UEがスケジュールされていないと決定することと、前記フレーム中に割り振られた物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を前記UEが有すると決定することとを行うための手段と、

ここにおいて、前記サウンディング基準信号が、前記決定に応答して1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットを介して送信される、

を備える、装置。

【発明の詳細な説明】

【相互参照】

【0001】

[0001] 本特許出願は、各々が本出願の譲受人に譲渡された、2015年9月30日に
出願された、「Techniques for Transmitting a Sou

10

20

30

40

50

nding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band」と題する、Gaalらによる米国特許出願第14／870,543号、および2014年10月7日に出願された、「Techniques for Transmitting a Sounding Reference Signal or Scheduling Request over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band」と題する、Gaalらによる米国仮特許出願第62／060,894号の優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

10

[0002] 本開示は、例えば、ワイヤレス通信システムに関し、より詳細には、無認可無線周波数スペクトル帯域(unlicensed radio frequency spectrum band)を介してサウンディング基準信号またはスケジューリング要求を送信するための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

[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、およびブロードキャストなどの様々なタイプの通信内容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（例えば、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、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)システム、および直交周波数分割多元接続(OFDMA)システムがある。

20

【0004】

[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(UE)として知られる、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、（例えば、基地局からUEへの送信のために）ダウンリンクチャネル、および（例えば、UE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、UEと通信し得る。

【0005】

30

[0005] いくつかの通信モードは、無認可無線周波数スペクトル帯域を通じた、またはセルラーネットワークの異なる無線周波数スペクトル帯域（例えば、認可無線周波数スペクトル帯域(licensed radio frequency spectrum band)または無認可無線周波数スペクトル帯域）を通じたUEとの通信を可能にし得る。認可無線周波数スペクトル帯域を使用するセルラーネットワークにおけるデータトラフィックの増加とともに、無認可無線周波数スペクトル帯域への少なくとも一部のデータトラフィックのオフロードは、セルラー事業者にデータ送信容量の増強のための機会を与え得る。無認可無線周波数スペクトル帯域はまた、認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを有しないことがあるスタジアムまたはホテルなどのベニュー(venue)にワイヤレスアクセスを与えることができる。

【0006】

40

[0006] UEが基地局に対して行い得る送信のうちのいくつかは、サウンディング基準信号(SRS)とスケジューリング要求(SR)とを含む。

【発明の概要】

【0007】

[0007] 本開示は、例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してサウンディング基準信号またはスケジューリング要求を送信するための1つまたは複数の技法に関する。無認可無線周波数スペクトル帯域にアクセスし、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信する前に、基地局またはUEは、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合するために、リスンビフォアトーク(LBT:listen before talk)手順を行い得る。LBT手順は、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用可能である

50

かどうかを決定するためにクリアチャネルアセスメント（C C A : clear channel assessment）手順を行うことを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用可能であると決定されると、別の送信（例えば、S R S または S R）が行われるまでチャネルを予約するためにチャネル使用ビーコン信号（C U B S : channel usage beacon signal）が送信され得る。基地局または U E が、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルを介した送信を停止したか、または無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルを介した送信中にギャップを残した場合、別の送信装置が無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネル上で送信を開始し得る可能性がある。これが発生した場合、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルを以前に予約したかまたはそれを介して送信した基地局または U E は、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルがもう一度利用可能であることを示す別の C C A 手順をそれが行うまで、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルへのアクセスを失い得る。

10

【0008】

[0008] 物理アップリンク共有チャネル（P U S C H : physical uplink shared channel）送信と現在のロングタームエボリューション（L T E （登録商標））通信または L T E アドバンスド（L T E - A）通信規格に従って送信される S R S 送信との間の対話は、いくつかの U E の送信中にギャップを作成することができる。従って、S R S を送信するための新しい技法は、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルを介した S R S 送信のために有用であり得る。現在の L T E / L T E - A 規格はまた、それがチャネルの帯域幅の十分な割合を占有するように、S R S を送信することができないことがあり、これは、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルの予約を維持するために必要であり得る。

20

【0009】

[0009] 現在の L T E / L T E - A 規格は、P U C C H フォーマット 1 を使用して、または P U C C H フォーマット 3 のためのリソースを選定することによって単一のオン／オフビットとして S R を送信する。従って、無認可無線周波数スペクトル帯域のより多くの数のリソースを U E に割り振るとき、現在の L T E / L T E - A 規格による S R の送信は、リソースの過少利用または割り振られたリソースの十分な割合を占有することの失敗を生じ得る。無認可無線周波数スペクトル帯域を介して S R S または S R を送信するための技法について、本開示で説明する。

【0010】

30

[0010] 一例では、ワイヤレス通信のための方法について説明する。本方法は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することと、無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して U E のためのサウンディング基準信号を送信することとを含み得る。

【0011】

[0011] 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。本装置は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するための手段と、無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して U E のためのサウンディング基準信号を送信するための手段とを含み得る。

40

【0012】

[0012] 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。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を含み得る。プロセッサは、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することと、無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して U E のためのサウンディング基準信号を送信することとをするように構成され得る。

50

【0013】

[0013] 一例では、プロセッサによって実行可能な命令を記憶するための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。命令は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するための命令と、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介してUEのためのサウンディング基準信号を送信するための命令とを含み得る。

【0014】

[0014] 本方法、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としては、基地局から、サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームの指示を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。いくつかの例としては、基地局から、サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームのシンボルの指示を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルの指示またはアップリンクサブフレームの最後のシンボルの指示のうちの1つまたは複数を含み得る。

【0015】

[0015] 本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、複数のリソースブロックを含み得、本方法、装置、または非一時的コンピュータ可読媒体は、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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としては、UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定すること、ここで、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る、を行うためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。

【0016】

[0016] 本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの各アップリンクインターレースは、複数のサブキャリアを含み得、サウンディング基準信号を送信することは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を介してUEのためのサウンディング基準信号を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの各アップリンクインターレースは、複数のサブキャリアを含み得、サウンディング基準信号を送信することは、サブキャリアのサブセットを介してUEのためのサウンディング基準信号を送信すること、ここで、サブキャリアのサブセットはUEに関連付けられる、を行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

【0017】

[0017] 本方法、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としては、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示を基地局から受信することと、フレーム中に基地局にサウンディング基準信号を送信するようにUEがスケジュールされていないと決定することと、フレーム中に割り振られた物理アップリンク共有チャネル(PUSCH)をUEが有すると決定することとを行うためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る

10

20

30

40

50

。これらの例では、サウンディング基準信号は、決定に応答して1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを介して送信され得る。

【0018】

【0018】 本方法、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、サウンディング基準信号は、周期的サウンディング基準信号または非周期基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。本方法、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、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、基地局とUEとの間の距離に少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、UEの送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

10

【0019】

【0019】 一例では、ワイヤレス通信のための方法について説明する。本方法は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信することと、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局においてUEのためのサウンディング基準信号を受信することとを含み得る。

【0020】

【0020】 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。本装置は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信するための手段と、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局においてUEのためのサウンディング基準信号を受信するための手段とを含み得る。

20

【0021】

【0021】 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。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を含み得る。プロセッサは、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信することと、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局においてUEのためのサウンディング基準信号を受信することとをしように構成され得る。

30

【0022】

【0022】 一例では、プロセッサによって実行可能な命令を記憶するための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。命令は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信するための命令と、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局においてUEのためのサウンディング基準信号を受信するための命令とを含み得る。

40

【0023】

【0023】 本方法、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としては、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきであるアップリンクサブフレームの指示を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきであるアップリンクサブフレームのシンボルの指示を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数を含み得る。

50

【0024】

[0024] 本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、複数のリソースブロックを含み得、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づき得る。

10

【0025】

[0025] 本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの各アップリンクインターレースは、複数のサブキャリアを含み得、サウンディング基準信号を受信することは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を介してUEのためのサウンディング基準信号を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。本方法、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、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの各アップリンクインターレースは、複数のサブキャリアを含み得、サウンディング基準信号を受信することは、サブキャリアのサブセットを介してUEのためのサウンディング基準信号を受信すること、ここで、サブキャリアのサブセットはUEに関連付けられ得る、を行うためのプロセス、特徴、手段、または命令を含み得る。

20

【0026】

[0026] 本方法、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としては、UEに、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、サウンディング基準信号は、周期的サウンディング基準信号シーケンスまたは非周期サウンディング基準信号のうちの少なくとも1つを含み得る。本方法、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、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、基地局とUEとの間の距離に少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、UEの送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0027】

[0027] 一例では、ワイヤレス通信のための方法について説明する。本方法は、物理アップリンク制御チャネル(PUCCH: physical uplink control channel)送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信することと、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信することを含み得る。

40

【0028】

[0028] 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。本装置は、PUCCH送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信するための手段と、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信するための手段とを含み得る。

【0029】

50

【0029】 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。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を含み得る。プロセッサは、P U C C H送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信することと、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信することとをするように構成され得る。

【0030】

【0030】 一例では、プロセッサによって実行可能な命令を記憶するための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。命令は、P U C C H送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信するための命令と、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信するための命令とを含み得る。

10

【0031】

【0031】 本方法、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としては、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告または論理グループ識別子のうちの少なくとも1つを送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに論理チャネルグループ識別子を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介して少なくともスケジューリング要求とバッファステータス報告とについての巡回冗長検査を送信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて巡回冗長検査のサイズを調整するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。

20

【0032】

【0032】 本方法、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、スケジューリング要求とバッファステータス報告とは、複数のあらかじめ定義されたP U C C Hフォーマットのうちの1つを使用して送信され得る。本方法、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としては、バッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づいてP U C C Hフォーマットを選択するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに少なくとも部分的に基づいてP U C C Hフォーマットを選択するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介したスケジューリング要求とバッファステータス要求との送信をアップリンク制御情報(U C I)の送信と多重化するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、U C Iは、肯定応答(A C K: acknowledgement)、否定応答(N A K: non-acknowledgement)、またはいくつかのチャネル品質インジケータ(C Q I: channel quality indicator)報告のうちの少なくとも1つを含み得る。

30

40

【0033】

【0033】 一例では、ワイヤレス通信のための方法について説明する。本方法は、P U C C H送信のためのU Eに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信することと、インターレースを介してU Eのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することとを含み得る。

【0034】

【0034】 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。本装置は、P U C C H送信のためのU Eに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信するための手段と、インターレースを介してU Eのためのスケジューリング要求とバッ

50

ファステータス報告とを受信するための手段とを含み得る。

【0035】

[0035] 一例では、ワイヤレス通信のための装置について説明する。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を含み得る。プロセッサは、P U C C H送信のためのU Eに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信することと、インターレースを介してU Eのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することとをするように構成され得る。

【0036】

[0036] 一例では、プロセッサによって実行可能な命令を記憶するための非一時的コンピュータ可読媒体について説明する。命令は、P U C C H送信のためのU Eに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信するための命令と、インターレースを介してU Eのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信するための命令とを含み得る。

【0037】

[0037] 本方法、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としては、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告または論理グループ識別子のうちの少なくとも1つを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに論理チャネルグループ識別子を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介して少なくともスケジューリング要求とバッファステータス報告とについての巡回冗長検査を受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、巡回冗長検査のサイズは、指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づき得る。

【0038】

[0038] 本方法、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、スケジューリング要求とバッファステータス報告とは、複数のあらかじめ定義されたP U C C Hフォーマットのうちの1つを使用して受信され得る。本方法、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、複数のあらかじめ定義されたP U C C Hフォーマットのうちの1つは、バッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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、複数のあらかじめ定義されたP U C C Hフォーマットのうちの1つは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに少なくとも部分的に基づき得る。本方法、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としては、指示されたインターレースを介して、U C Iの送信と多重化されたスケジューリング要求とバッファステータス要求とを受信するためのプロセス、特徴、手段、または命令があり得る。本方法、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、U C Iは、A C K、N A K、またはいくつかのC Q I報告のうちの少なくとも1つを含み得る。

【0039】

[0039] 上記では、以下の詳細な説明がよりよ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をかなり広く概説した。さらなる特徴および利点について、以下で説明する。開示される概念および具体例は、本開示の同じ目的を遂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。本明細書で開示する概念の特徴、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、例示および説明の目的で与えられるものであり、特許請求の範囲の制限の定義として与えられるものではない。

【0040】

[0040] 本開示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、同一の参照符号を有し得る。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、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いずれにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本開示の態様による、ワイヤレス通信システムの一例を示す図。

【図2】本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用する様々なシナリオの下でLTE/LTE-Aが展開され得るワイヤレス通信システムを示す図。

10

【図3】本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したワイヤレス通信の一例を示す図。

【図4】本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域におけるコンポーネントキャリア(CC)帯域幅(BW)の図。

【図5】本開示の態様による、リソースブロックの図。

【図6】本開示の態様による、UEと基地局との間のメッセージフローを示す図。

【図7】本開示の態様による、UEと基地局との間のメッセージフローを示す図。

【図8】本開示の態様による、UEと基地局との間のメッセージフローを示す図。

【図9】本開示の態様による、UEと基地局との間のメッセージフローを示す図。

20

【図10】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図11】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図12】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図13】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図14】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

30

【図15】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図16】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図17】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置のブロック図。

【図18】本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUEのブロック図。

【図19】本開示の様々な態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局(例えば、eNBの一部または全部を形成する基地局)のブロック図。

40

【図20】本開示の態様による、基地局とUEを含む多入力多出力(MIMO: multiple input/multiple output)通信システムのブロック図。

【図21】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図22】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図23】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図24】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

50

【図 2 5】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図 2 6】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図 2 7】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【図 2 8】本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法を示すフローチャート。

【詳細な説明】

【0042】

10

[0069] ワイヤレス通信システムを介した通信の少なくとも一部分のために無認可無線周波数スペクトル帯域が使用される技法について説明する。いくつかの例では、無認可無線周波数スペクトル帯域はLTE/LTE-A通信のために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、認可無線周波数スペクトル帯域と組み合わせて、または認可無線周波数スペクトル帯域から独立して使用され得る。いくつかの例では、無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域が少なくとも部分的にWi-Fi（登録商標）用途などの無認可用途に利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

【0043】

[0070] 認可無線周波数スペクトル帯域を使用するセルラーネットワークにおけるデータトラフィックの増加とともに、無認可無線周波数スペクトル帯域への少なくとも一部のデータトラフィックのオフロードは、セルラー事業者（例えば、公衆陸上移動体ネットワーク（PLMN：public land mobile network）またはLTE/LTE-Aネットワークなどのセルラーネットワークを定義する基地局の協調させられたセットの事業者）にデータ送信容量の増強のための機会を与え得る。無認可無線周波数スペクトル帯域はまた、認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを有しないことがあるスタジアムまたはホテルなどのベニューにワイヤレスアクセスを与えることができる。上述のように、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信する前に、デバイスは、無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを獲得するために、リッスンビフォアトーク（LBT）手順を行い得る。そのようなLBT手順は、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用可能であるかどうかを決定するために、CCA手順（または拡張CCA（eCCA：extended CCA）手順）を行うことを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用可能であると決定されると、チャンネルを予約するためにCUBSが送信され得る。チャンネルが利用可能ではないと決定されると、CCA手順（またはeCCA手順）が後で再びチャンネルに関して行われ得る。

20

30

【0044】

[0071] 本開示で説明するように、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するUEは、LTE/LTE-A規格によって現在企図されているものとは別様にSSまたはSRを送信し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域中でのSSまたはSRのUEの送信は、いくつかの例では、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルの予約を維持するために、またはより良いリソース利用を与えるために行われ得る。

40

【0045】

[0072] 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た範囲、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、説明す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。例えば、説明する技法は、説明する順序とは異なる順序で行われ得、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する特徴は、他の例において組み合わせられ得る。

【0046】

[0073] 図1に、本開示の態様による、ワイヤレス通信システム100の一例を示す。

50

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とを含み得る。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(例えば、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し得、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行い得るか、または基地局コントローラ(図示されず)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(例えば、X1など)を介して互いに直接または間接的に(例えば、コアネットワーク130を通じて)通信し得る。

10

【0047】

[0074] 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ッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例では、基地局105は、基地局トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、NodeB、eNodeB(eNB)、Home NodeB、Home eNodeB、または何らかの他の好適な用語で呼ばれることがある。基地局105のための地理的カバレッジエリア110は、カバレッジエリアの一部分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(例えば、マクロ基地局またはスモールセル基地局)を含み得る。基地局105は、1つまたは複数の通信技術と通信するように構成され得、ここで、各通信技術は、関連する地理的カバレッジエリア110を有し得る。第1の通信技術のための地理的カバレッジエリア110は、第2の通信技術のための地理的カバレッジエリア110と重複し得、第1の通信技術と第2の通信技術とは、同じ基地局105または異なる基地局105に関連付けられ得る。

20

【0048】

[0075] いくつかの例では、ワイヤレス通信システム100はLTE/LTE-Aネットワークを含み得る。LTE/LTE-Aネットワークでは、拡張または発展型ノードB(eNB)という用語は、基地局105を表すために使用され得、UEという用語は、UE115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ッジを与える、異種LTE/LTE-Aネットワークであり得る。例えば、各eNBまたは基地局105は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。「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ッジエリア(例えば、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。

30

【0049】

[0076] マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(例えば、半径数キロメートル)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による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと比較して、同じまたは異なる(例えば、認可、無認可などの)無線周波数スペクトル帯域内でマクロセルとして動作し得る低電力基地局であり得る。スモールセルは、様々な例によれば、ピコセルとフェムトセルとマイクロセルとを含み得る。ピコセルは、比較的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による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(例えば、自宅)をもカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE(例えば、限定加入者グループ(CSG: closed subscriber group)中のUE、自宅内のユーザのためのUE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と呼ばれることがある。eNBは、1つまたは複数の(例えば、2つ、3つ、4つなどの)セル(例えば、コンポーネントキャリア)をサポートし得る。

40

50

【0050】

[0077] 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、基地局は同様のフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、基地局は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局からの送信は時間的に整合されないことがある。本明細書で説明する技法は、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】

[0078] 様々な開示す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る。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：Packet Data Convergence Protocol）レイヤにおける通信はIPベースであり得る。無線リンク制御（RLC：Radio Link Control）レイヤが、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行い得る。媒体アクセス制御（MAC：Medium Access Control）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行い得る。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：Radio Resource Control）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接続の確立と構成と保守とを行い得る。物理（PHY：Physical）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。

【0052】

[0079] UE115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UE115は固定またはモバイルであり得る。UE115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、あるいは当業者によってそのような用語で呼ばれることもある。UE115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：wireless local loop）局などであり得る。UEは、マクロeNB、スモールセル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。

【0053】

[0080] ワイヤレス通信システム100に示された通信リンク125は、基地局105からUE115へのダウンリンク（DL）送信、またはUE115から基地局105へのアップリンク（UL）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もあり、一方、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。いくつかの例では、UL送信はアップリンク制御情報の送信を含み得、アップリンク制御情報はアップリンク制御チャネル（例えば、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH：physical uplink control channel）または拡張／発展型PUCCH（ePUCCH））上で送信され得る。アップリンク制御情報は、例えば、ダウンリンク送信の肯定応答または否定応答、あるいはチャネル状態情報を含み得る。UL送信はデータの送信をも含み得、データは、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH：physical uplink shared channel）または拡張／発展型PUSCH（ePUSCH）上で送信され得る。UL送信は、サウンディング基準信号（SS：sounding reference signal）または拡張／発展型SS（eSS）、（例えば、デュアル接続性モード、または図2を参照しながら説明されるスタンドアロンモードでの）物理ランダムアクセスチャネル（PRACH：physical random access channel）または拡張／発展型PRACH（ePRACH）、あるいは（例え

ば、図2を参照しながら説明されるスタンドアロンモードでの)スケジューリング要求(SR:scheduling request)または拡張/発展型SR(eSR)の送信をも含み得る。PUCCH、PUSCH、PRACH、SS、またはSRへの本開示における言及は、それぞれのePUCCH、ePUSCH、ePRACH、eSS、またはeSRへの言及を本質的に含むと推定される。

【0054】

【0081】いくつかの例では、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、上記で説明し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(例えば、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(例えば、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、周波数領域複信(FDD:frequency domain duplexing)動作を使用して(例えば、対スペクトルリソースを使用して)、または時間領域複信(TDD:time domain duplexing)動作を使用して(例えば、不對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動作のためのフレーム構造(例えば、フレーム構造タイプ1)とTDD動作のためのフレーム構造(例えば、フレーム構造タイプ2)とが定義され得る。

10

【0055】

【0082】ワイヤレス通信システム100のいくつかの例では、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。

20

【0056】

【0083】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:carrier aggregation)またはマルチキャリア動作と呼ばれることがある機能をサポートし得る。キャリアは、コンポーネントキャリア(CC:component carrier)、レイヤ、チャネルなどと呼ばれることもある。「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ることがある。UE115は、キャリアアグリゲーションのための、複数のダウンリンクCCと1つまたは複数のアップリンク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。

30

【0057】

【0084】ワイヤレス通信システム100は、同じくまたは代替的に、認可無線周波数スペクトル帯域(例えば、LTE/LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域が、いくつかのユーザに認可されているので、送信装置がそのためにアクセスを求めて競合する必要があることがある、無線周波数スペクトル帯域)または無認可無線周波数スペクトル帯域(例えば、無線周波数スペクトル帯域が、Wi-Fi使用など、無認可使用のために利用可能であるので、送信装置がそのためにアクセスを求めて競合する必要があると得る、無線周波数スペクトル帯域)上での動作をサポートし得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、送信装置(例えば、基地局105またはUE115)は、無認可無線周波数スペクトル帯域上で1つまたは複数のCUBSを送信し得る。CUBSは、無認可無線周波数スペクトル帯域上で検出可能なエネルギーを与えることによって、無認可無線周波数スペクトルを確保するように働き得る。CUBSはまた、送信装置を識別するように働くか、または送信装置と受信装置とを同期させるように働き得る。

40

【0058】

【0085】図1に示すUE115と基地局105とは、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してサウンディング基準信号(SS:sounding reference signal)またはスケジ

50

ューリング要求（SR：scheduling request）を送信するための様々な技法を実施し得る。これらの技法により、UEは、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを管理する規制フレームワークに準拠しながら、SR送信とPUSCH送信との間で無認可無線周波数スペクトル帯域の制御を維持することが可能になり得る。そのような技法の一例では、UE 115は、基地局 105から、UEによってSRのために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信し、次いで、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介してSRを送信し得る。一例では、UE 115は、PUSCH送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信し、指示されたインターレースを介してSRとバッファステータス報告（BSR：buffer status report）とを送信し得る。

10

【0059】

[0086] 図2に、本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用する様々なシナリオの下でLTE/LTE-Aが展開され得るワイヤレス通信システム200を示す。より具体的には、図2に、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用してLTE/LTE-Aが展開される、補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、およびスタンドアロンモードの例を示す。ワイヤレス通信システム200は、図1を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100の部分の例であり得る。さらに、第1の基地局205および第2の基地局206は、図1を参照しながら説明した基地局105のうちの1つまたは複数の態様の例であり得、第1のUE 215、第2のUE 216、第3のUE 217、および第4のUE 218は、図1を参照しながら説明したUE 115のうちの1つまたは複数の態様の例であり得る。

20

【0060】

[0087] ワイヤレス通信システム200における補助ダウンリンクモードの例では、第1の基地局205は、ダウンリンクチャネル220を使用して第1のUE 215に直交周波数分割多元接続（OFDMA：orthogonal frequency-division multiple access）波形を送信し得る。ダウンリンクチャネル220は、無認可無線周波数スペクトル帯域における周波数F1に関連付けられ得る。第1の基地局205は、第1の双方向リンク225を使用して第1のUE 215にOFDMA波形を送信し得、第1の双方向リンク225を使用して第1のUE 215からシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA：single-carrier frequency-division multiple access）波形を受信し得る。第1の双方向リンク225は、認可無線周波数スペクトル帯域における周波数F4に関連付けられ得る。無認可無線周波数スペクトル帯域におけるダウンリンクチャネル220および認可無線周波数スペクトル帯域における第1の双方向リンク225は、同時に動作し得る。ダウンリンクチャネル220は、第1の基地局205のためにダウンリンク容量オフロードを提供し得る。いくつかの例では、ダウンリンクチャネル220は、（例えば、1つのUEに宛てられる）ユニキャストサービスのために、または（例えば、いくつかのUEに宛てられる）マルチキャストサービスのために使用され得る。この状況は、認可無線周波数スペクトルを使用し、トラフィックまたはシグナリングの混雑の一部を緩和する必要がある、任意のサービスプロバイダ（例えば、モバイルネットワーク事業者（MNO））に対して生じ得る。

30

40

【0061】

[0088] ワイヤレス通信システム200におけるキャリアアグリゲーションモードの一例では、第1の基地局205は、第2の双方向リンク230を使用して第2のUE 216にOFDMA波形を送信し得、第2の双方向リンク230を使用して第2のUE 216からOFDMA波形、SC-FDMA波形、またはリソースブロックがインターリーブされたFDMA波形を受信し得る。第2の双方向リンク230は、無認可無線周波数スペクトル帯域における周波数F1に関連付けられ得る。第1の基地局205はまた、第3の双方向リンク235を使用して第2のUE 216にOFDMA波形を送信し得、第3の双方向リンク235を使用して第2のUE 216からSC-FDMA波形を受信し得る。第3の

50

双方向リンク 235 は、認可無線周波数スペクトル帯域における周波数 F2 に関連付けられ得る。第 2 の双方向リンク 230 は、第 1 の基地局 205 のためにダウンリンクおよびアップリンクの容量オフロードを提供し得る。上記で説明した補助ダウンリンクのように、この状況は、認可無線周波数スペクトルを使用し、トラフィックまたはシグナリングの混雑の一部を緩和する必要がある、任意のサービスプロバイダ（例えば、MNO）に対して生じ得る。

【0062】

[0089] ワイヤレス通信システム 200 におけるキャリアアグリゲーションモードの一例では、第 1 の基地局 205 は、第 4 の双方向リンク 240 を使用して第 3 の UE 217 に OFDMA 波形を送信し得、第 4 の双方向リンク 240 を使用して第 3 の UE 217 から OFDMA 波形、SC-FDMA 波形、またはリソースブロックがインターリーブされた波形を受信し得る。第 4 の双方向リンク 240 は、無認可無線周波数スペクトル帯域における周波数 F3 に関連付けられ得る。第 1 の基地局 205 はまた、第 5 の双方向リンク 245 を使用して第 3 の UE 217 に OFDMA 波形を送信し得、第 5 の双方向リンク 245 を使用して第 3 の UE 217 から SC-FDMA 波形を受信し得る。第 5 の双方向リンク 245 は、認可無線周波数スペクトル帯域における周波数 F2 に関連付けられ得る。第 4 の双方向リンク 240 は、第 1 の基地局 205 のためにダウンリンクおよびアップリンクの容量オフロードを提供し得る。この例および上記で与えた例は説明の目的で提示され、容量オフロードのために、認可無線周波数スペクトル帯域における LTE/LTE-A を組み合わせ、無認可無線周波数スペクトル帯域を使用する他の同様の動作モードまたは展開状況があり得る。

【0063】

[0090] 上記で説明したように、無認可無線周波数スペクトル帯域において LTE/LTE-A を使用することによって提供される容量のオフロードから利益を得ることがある 1 つのタイプのサービスプロバイダは、LTE/LTE-A 認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセス権を有する従来の MNO である。これらのサービスプロバイダについて、動作の例は、認可無線周波数スペクトル帯域上の LTE/LTE-A 1 次コンポーネントキャリア（PCC：primary component carrier）と無認可無線周波数スペクトル帯域上の少なくとも 1 つの 2 次コンポーネントキャリア（SCC：secondary component carrier）とを使用するブートストラップモード（例えば、補助ダウンリンク、キャリアアグリゲーション）を含み得る。

【0064】

[0091] キャリアアグリゲーションモードでは、データおよび制御は、例えば、（例えば、第 1 の双方向リンク 225 と、第 3 の双方向リンク 235 と、第 5 の双方向リンク 245 とを介して）認可無線周波数スペクトル帯域において通信され得、データは、例えば、（例えば、第 2 の双方向リンク 230 と第 4 の双方向リンク 240 とを介して）無認可無線周波数スペクトル帯域において通信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域を使用するときにサポートされるキャリアアグリゲーション機構は、ハイブリッド周波数分割複信一時分割複信（FDD-TDD）キャリアアグリゲーション、またはコンポーネントキャリアにわたって異なる対称性を伴う TDD-TDD キャリアアグリゲーションの範疇に入り得る。

【0065】

[0092] ワイヤレス通信システム 200 におけるスタンドアロンモードの一例では、第 2 の基地局 206 は、双方向リンク 250 を使用して第 4 の UE 218 に OFDMA 波形を送信し得、双方向リンク 250 を使用して第 4 の UE 218 から OFDMA 波形、SC-FDMA 波形、またはリソースブロックがインターリーブされた FDMA 波形を受信し得る。双方向リンク 250 は、無認可無線周波数スペクトル帯域における周波数 F3 に関連付けられ得る。スタンドアロンモードは、スタジアム内アクセス（例えば、ユニキャスト、マルチキャスト）などの非従来型のワイヤレスアクセスの状況において使用され得る。この動作モードのためのサービスプロバイダのタイプの例は、認可無線周波数スペクト

ル帯域へのアクセスを有しないスタジアム所有者、ケーブル会社、イベント主催者、ホテル、企業、または大企業であり得る。

【0066】

[0093] いくつかの例では、図1または図2を参照しながら説明した基地局105、205、または206のうちの1つ、あるいは図1または図2を参照しながら説明したUE115、215、216、217、または218のうちの1つなどの送信装置は、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルに（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域の物理チャンネルに）アクセスするためにゲーティング間隔を使用し得る。いくつかの例では、ゲーティング間隔は周期的であり得る。例えば、周期的ゲーティング間隔は、LTE/LTE-A無線間隔の少なくとも1つの境界と同期され得る。ゲーティング間隔は、欧州電気通信標準化機構（ETSI：European Telecommunications Standards Institute）（EN301 893）において指定されているリッスンビフォアトーク（LBT）プロトコルに基づくLBTプロトコルなどのコンテンションベースのプロトコルの適用を定義し得る。LBTプロトコルの適用を定義するゲーティング間隔を使用するとき、ゲーティング間隔は、送信装置がクリアチャンネルアセスメント（CCA）手順などの競合手順（例えば、LBT手順）をいつ行う必要があるかを示し得る。CCA手順の結果は、（LBT無線フレームとも呼ばれる）ゲーティング間隔のために無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用可能であるか使用中であるかを送信装置に示し得る。チャンネルが、対応するLBT無線フレームのために利用可能（例えば、使用のために「クリア」）であることをCCA手順が示すとき、送信装置は、LBT無線フレームの一部または全部の間に無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルを予約または使用し得る。チャンネルが利用可能ではないこと（例えば、チャンネルが別の送信装置によって使用中であるか、または予約されていること）をCCA手順が示すとき、送信装置は、LBT無線フレームの間にチャンネルを使用することを妨げられ得る。

【0067】

[0094] 図3に、本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したワイヤレス通信310の例300を示す。いくつかの例では、LBT無線フレーム315は、10ミリ秒の持続時間を有し得、いくつかのダウンリンク（D）サブフレーム320と、いくつかのアップリンク（U）サブフレーム325と、2つのタイプの特殊サブフレーム、Sサブフレーム330およびS'サブフレーム335とを含み得る。Sサブフレーム330は、ダウンリンクサブフレーム320とアップリンクサブフレーム325との間の遷移を与え得るが、S'サブフレーム335は、アップリンクサブフレーム325とダウンリンクサブフレーム320との間の遷移を与え得る。

【0068】

[0095] S'サブフレーム335の第2の部分345の間に、図1または図2を参照しながら説明した基地局105、205、または206のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数の基地局によって、ワイヤレス通信310が行われる無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルをある時間期間の間予約するために、ダウンリンククリアチャンネルアセスメント（DCCA：downlink clear channel assessment）手順が行われ得る。基地局によるDCCA手順の成功に続いて、基地局は、基地局がチャンネルを予約したという指示を他の基地局または装置（例えば、UE、Wi-Fiアクセスポイントなど）に提供するために、S'サブフレーム335の第3の部分350中にチャンネル使用ビーコン信号（CUBS：channel usage beacon signal）（例えば、ダウンリンクCUBS（D-CUBS））を送信し得る。いくつかの例では、D-CUBSは、複数のインターリーブされたリソースブロックを使用して送信され得る。この方式でD-CUBSを送信することで、D-CUBSは、無認可無線周波数スペクトル帯域の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制要件（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも80%を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。D-CUBSは、いくつかの例では、LTE/LTE-A CRSまたはチャンネル状態情報基準信号（CSI-RS）の形態と同様の形態をと

り得る。D C C A手順に失敗すると、D - C U B Sは送信されないことがある。

【0069】

[0096] S'サブフレーム335は、複数の直交周波数分割多重（O F D M）シンボル期間（例えば、14個のO F D Mシンボル期間）を含み得る。S'サブフレーム335の第1の部分340は、短縮されたアップリンク（U）期間としていくつかのU Eによって使用され得る。S'サブフレーム335の第2の部分345は、D C C A手順のために使用され得る。S'サブフレーム335の第3の部分350は、D - C U B Sを送信するために無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルへのアクセスを求めて競合することに成功した1つまたは複数の基地局によって使用され得る。

【0070】

[0097] Sサブフレーム330の第3の部分365中に、図1または図2を参照しながら上記で説明したU E 115、215、216、217、または218のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数のU Eによって、ワイヤレス通信310が行われるチャンネルをある時間期間の間予約するために、アップリンクC C A（U C C A）手順が行われ得る。U EによるU C C A手順の成功に続いて、U Eは、U Eがチャンネルを予約したという指示を他のU Eまたは装置（例えば、基地局、W i - F i アクセスポイントなど）に提供するために、Sサブフレーム330の第4の部分370中でアップリンクC U B S（U - C U B S）を送信し得る。いくつかの例では、U - C U B Sは、複数のインターリーブされたリソースブロックを使用して送信され得る。この方式でU - C U B Sを送信することで、U - C U B Sは、無認可無線周波数スペクトル帯域の利用可能な周波数帯域幅の少なくともある割合を占有し、1つまたは複数の規制要件（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信が利用可能な周波数帯域幅の少なくとも80%を占有するという要件）を満たすことが可能になり得る。U - C U B Sは、いくつかの例では、L T E / L T E - A C R SまたはC S I - R Sの形態と同様の形態をとり得る。U C C A手順に失敗すると、U - C U B Sは送信されないことがある。

【0071】

[0098] Sサブフレーム330は、複数のO F D Mシンボル期間（例えば、14個のO F D Mシンボル期間）を含み得る。Sサブフレーム330の第1の部分355は、短縮されたダウンリンク（D）期間としていくつかの基地局によって使用され得る。Sサブフレーム330の第2の部分360は、ガード期間（G P : guard period）として使用され得る。Sサブフレーム330の第3の部分365は、U C C A手順のために使用され得る。Sサブフレーム330の第4の部分370は、アップリンクパイロットタイムスロット（U p P T S : uplink pilot time slot）としてまたはU - C U B Sを送信するために無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルへのアクセスを求めて競合することに成功した1つまたは複数のU Eによって使用され得る。

【0072】

[0099] いくつかの例では、D C C A手順またはU C C A手順は、単一のC C A手順の履行を含み得る。他の例では、D C C A手順またはU C C A手順は、e C C A手順の履行を含み得る。e C C A手順は、ランダムな数のC C A手順を含み得、いくつかの例では、複数のC C A手順を含み得る。

【0073】

[0100] 図4に、本開示の態様による、無認可無線周波数スペクトル帯域におけるコンポーネントキャリア（C C）帯域幅（B W）の図400を示す。いくつかの例では、C C B Wは、リソースブロック420、425、または430の複数のインターレース405、410、または415に分割され得る。インターレース405、410、または415の各々は、複数の非連続同時リソースブロックを含むことができ、リソースブロックは、均一拡散パターンまたは不均一拡散パターンに従って周波数で離間され得る。例として、図4に、均一拡散パターンに従って周波数で離間されたリソースブロック（例えば、10個のリソースブロック）を各インターレースが有する、複数のインターレース（例えば、10個のインターレース）を示す。いくつかの例では、インターレース405、410

10

20

30

40

50

、または415の各々は、CC BWの大部分に及び得る。いくつかの例では、インターレース405、410、または415の各々は、CC BWの少なくとも80%に及び得る。

【0074】

[0101] いくつかの例では、いくつかの送信装置またはワイヤレスデバイス（例えば、1つまたは複数のワイヤレスデバイス）の各々は、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してPUCCH、SR、SR、バッファステータス報告（BSR: buffer status report）、論理グループ識別子、または電力ヘッドルーム報告（PHR: power headroom report）を送信するために、リソースブロックのインターレース405、410、または415のうちの1つまたは複数を使用し得る。いくつかの例では、PUCCH、SR、SR、BSR、またはPHRは、SC-FDMAフォーマットでインターレース405、410、または415のうちの1つまたは複数を経由して送信され得る。他の例では、PUCCH、SR、SR、BSR、またはPHRは、OFDMAフォーマットでインターレース405、410、または415のうちの1つまたは複数を経由して送信され得る。いくつかの例では、ワイヤレスデバイスは、図1または図2を参照しながら説明したUE115、215、216、217、または218の例であり得る。

10

【0075】

[0102] 図5に、本開示の態様による、リソースブロック505の図500を示す。いくつかの例では、リソースブロック505は、図4を参照しながら説明したリソースブロックのうちの1つまたは複数（例えば、リソースブロック420、425、または430のうちの1つまたは複数）の一例であり得る。

20

【0076】

[0103] 例として、リソースブロック505は、時間または周波数の次元に広がっている（例えば、リソース要素510またはリソース要素515を含む）複数のリソース要素を含み得る。いくつかの例では、リソースブロック505は、（0～13の番号を付された）14個のOFDMシンボルに及ぶリソース要素と、第1のタイムスロット520および第2のタイムスロット525などの2つのスロットと、1つのサブフレーム530と、1つの帯域幅（BW）に及ぶ12個の周波数サブキャリア（サブキャリア）とを含み得る。いくつかの例では、サブフレーム530の持続時間は1ミリ秒であり得る。

【0077】

30

[0104] 図6に、本開示の態様による、UE615と基地局605との間のメッセージフロー600を示す。いくつかの例では、UE615は、図1または図2を参照しながら説明したUE115、215、216、217、または218のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。いくつかの例では、基地局605は、図1または図2を参照しながら説明した基地局105、205、または206のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局605は、無認可無線周波数スペクトル帯域で動作するeNBまたはセルの一部であり得、メッセージは、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して（および随意に、認可無線周波数スペクトル帯域を介して）UE615と基地局605との間で送信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

40

【0078】

[0105] 図6に示すように、基地局605は、ブロック610において、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、基地局605は、LBT無線フレームのために（例えば、図3を参照しながら説明したLBT無線フレーム315などのLBT無線フレームのために）無認可無線周波数スペクトル帯域を予約し得る。

【0079】

[0106] いくつかの例では、基地局605は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのうちの1つまたは複数のアップリン

50

クインターレースのセットの指示620をUE615に送信し得、アップリンクインターレースは、サウンディング基準信号のために割り振られる。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

【0080】

[0107] 1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの受信された指示620に少なくとも部分的に基づいて、ブロック625において、UE615は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介した送信のためにサウンディング基準信号を構成し得る。

【0081】

[0108] ブロック630において、UE615は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、UE615は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局605にサウンディング基準信号635を送信し得る。

【0082】

[0109] 図7に、本開示の態様による、UE715と基地局705との間のメッセージフロー700を示す。いくつかの例では、UE715は、図1、図2、または図6を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、または615のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。いくつかの例では、基地局705は、図1、図2、または図6を参照しながら説明した基地局105、205、206、または605のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局705は、無認可無線周波数スペクトル帯域で動作するeNBまたは他のセルの一部であり得、メッセージは、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して（および随意に、認可無線周波数スペクトル帯域を介して）UE715と基地局705との間で送信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

【0083】

[0110] 図7に示すように、基地局705は、ブロック710において、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、基地局705は、LBT無線フレームのために（例えば、図3を参照しながら説明したLBT無線フレーム315などのLBT無線フレームのために）無認可無線周波数スペクトル帯域を予約し得る。

【0084】

[0111] いくつかの例では、基地局705は、UE715に、1つまたは複数の指示720を送信し得る。1つまたは複数の指示720は、例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を含み得、アップリンクインターレースは、サウンディング基準信号のために割り振られる。追加または代替として、1つまたは複数の指示720は、サウンディング基準信号が送信／受信されるべきアップリンクサブフレームの指示を含み得る。追加または代替として、1つまたは複数の指示720は、サウンディング基準信号が送信／受信されるべきアップリンクサブフレームのシンボルの指示を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。図5を参照しながら説明したように、各インターレースは、複数のリソースブロックを含み得、各リソースブロックは、複数のサブキャリア（またはトーン）を含み得る。

【0085】

[0112] 第1の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中にアップリンクインターレースの全てを含み得る。第2の例では、サウンディング基準信号のために

10

20

30

40

50

割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に単一のアップリンクインターレース（例えば、単一のPUSCHインターレース）を含み得る。第3の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に2つ以上のアップリンクインターレースのグループを含み得る。第1の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを減少させ、従って、時間領域多重化オプションに対する信頼性を増加させ得る。これは、UEの電力消費量を改善し得るが、時間内の送信機会がより少なくなるという犠牲がある。第2の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを増加させ得るが、特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔を増加させ得る。第3の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションと特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔との間に構成可能な平衡をもたらす。いくつかの例では、基地局705は、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

10

【0086】

[0113] いくつかの例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット中に含まれるアップリンクインターレースの数は、基地局705とUE715との間の距離に少なくとも部分的に基づくか、またはUE715の送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

【0087】

20

[0114] いくつかの例では、指示720中で指示されるアップリンクサブフレームは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームまたは最後のアップリンクサブフレーム（例えば、図3中のサブフレームSF7またはSF9）であり得る。いくつかの例では、基地局705は、サウンディング基準信号が送信／受信されるべきアップリンクサブフレームを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

【0088】

[0115] 第1の例では、指示720中で示されるシンボルは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第2の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第3の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの最後のシンボルを含み得る。第1の例は、より早い時間に基地局705にサウンディング基準信号を与え得るが、UE715が、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合にまだ勝っていないので、サウンディング基準信号が送信されないことがあるというリスクと、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合する他のノード（例えば、基地局に近接するノード）によるアクティビティが、サウンディング基準信号の基地局の受信に干渉し得るというリスクとがある。第2の例と第3の例とは、第1の例のリスクを低減するが、サウンディング基準信号が同じ事業者展開の他のUEの送信によって干渉される可能性を増加させ得る。いくつかの例では、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数の指示を含み得る。いくつかの例では、基地局705は、サウンディング基準信号が送信／受信されるべきシンボルを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

30

40

【0089】

[0116] ブロック725において、UE715は、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの中から、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアのセットを識別し得る。第1の例では、サブキャリアのセットは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を含み得る。第2の例では、サブキャリアのセットは、サブキャリアのサブセット（例えば、周波数トーンインターレースまたは周波数コム）を含み得、サブキャリアのサブセットは、UE715に関連付けられる。シンボルの半分の出力を測定すれば十分であり得るので、第1の例は電力ラン

50

プにより耐性があり得る。ただし、サウンディング基準信号シーケンスのための離散フーリエ変換（DFT：discrete Fourier transform）長さの選定によっては、新しい長さのサウンディング基準信号シーケンスが必要とされ得る（例えば、長さが6のコンピュータ生成シーケンス（CGS：computer-generated sequence））。いくつかの例では、サブキャリアのセットの指示は、（例えば、指示720とともに）基地局705から受信され得る。いくつかの例では、基地局705は、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

【0090】

[0117] ブロック730において、UE715は、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準信号シーケンスを決定し得る。いくつかの例では、サウンディング基準信号シーケンスを決定することは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定することを含み得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、UE715は、UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定し得、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準信号シーケンスは、単一のPUSCHインターレースのために使用される同じシーケンス（例えば、リソースブロックごとに長さが12のCGS、およびインターレース中に含まれる複数のRBにわたる所定のセットのCGS）を含み得る。

【0091】

[0118] ブロック735において、UE715は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、UE715は、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して、無認可無線周波数スペクトル帯域の他の構成／選択されたリソース（例えば、指示されたアップリンクサブフレームおよびシンボル、または識別されたサブキャリア）を使用して基地局705にサウンディング基準信号740を送信し得る。サウンディング基準信号は、決定されたサウンディング基準信号シーケンスに少なくとも部分的に基づき得る。

【0092】

[0119] メッセージフロー700のいくつかの例では、基地局705から受信される指示720の各々は、同じ送信の一部としてまたは同じチャネル上で受信され得る。他の例では、指示720は、異なる送信の一部としてまたは異なるチャネル上で受信され得る。

【0093】

[0120] 図8に、本開示の態様による、UE815と基地局805との間のメッセージフロー800を示す。いくつかの例では、UE815は、図1、図2、図6、または図7を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、または715のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。いくつかの例では、基地局805は、図1、図2、図6、または図7を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、または705のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局805は、無認可無線周波数スペクトル帯域で動作するeNBまたは他のセルの一部であり得、メッセージは、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して（および随意に、認可無線周波数スペクトル帯域を介して）UE815と基地局805との間で送信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

【0094】

[0121] 図8に示すように、基地局805は、ブロック810において、無認可無線周

波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、基地局 805 は、LBT 無線フレームのために（例えば、図 3 を参照しながら説明した LBT 無線フレーム 315 などの LBT 無線フレームのために）無認可無線周波数スペクトル帯域を予約し得る。

【0095】

[0122] いくつかの例では、基地局 805 は、PUCCH 送信のために UE 815 に無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示 820 を送信し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図 4 を参照しながら説明したように構成され得る。

【0096】

[0123] 受信された指示 820 に少なくとも部分的に基づいて、ブロック 825 において、UE 815 は、指示されたインターレースを介した送信のためにスケジューリング要求とバッファステータス報告とを準備し得る。

【0097】

[0124] ブロック 830 において、UE 815 は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、UE 815 は、無認可無線周波数スペクトル帯域の指示されたインターレースを介して基地局 805 にスケジューリング要求およびバッファステータス報告 835 を送信し得る。

【0098】

[0125] 図 9 に、本開示の態様による、UE 915 と基地局 905 との間のメッセージフロー 900 を示す。いくつかの例では、UE 915 は、図 1、図 2、図 6、図 7、または図 8 を参照しながら説明した UE 115、215、216、217、218、615、715、または 815 のうちの 1 つまたは複数の態様の一例であり得る。いくつかの例では、基地局 905 は、図 1、図 2、図 6、図 7、または図 8 を参照しながら説明した基地局 105、205、206、605、705、または 805 のうちの 1 つまたは複数の態様の一例であり得る。基地局 905 は、無認可無線周波数スペクトル帯域で動作する eNB または他のセルの一部であり得、メッセージは、無認可無線周波数スペクトル帯域を介して（および随意に、認可無線周波数スペクトル帯域を介して）UE 915 と基地局 905 との間で送信され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域が Wi-Fi 用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。

【0099】

[0126] 図 9 に示すように、基地局 905 は、ブロック 910 において、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、基地局 905 は、LBT 無線フレームのために（例えば、図 3 を参照しながら説明した LBT 無線フレーム 315 などの LBT 無線フレームのために）無認可無線周波数スペクトル帯域を予約し得る。

【0100】

[0127] いくつかの例では、基地局 905 は、PUCCH 送信のために UE 915 に無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示 920 を送信し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図 4 を参照しながら説明したように構成され得る。

【0101】

[0128] 受信された指示 920 に少なくとも部分的に基づいて、ブロック 925 において、UE 915 は、指示されたインターレースを介した送信のためにスケジューリング要求とバッファステータス報告とを準備し、随意に、電力ヘッドルーム報告を準備し得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6 ビットの報告）または長いバッファステータス報告

10

20

30

40

50

(例えば、24ビットの報告)の形態をとり得る。電力ヘッドルーム報告は、いくつかの例では、6ビット報告であり得る。

【0102】

[0129] ブロック930において、UE915は、スケジューリング要求とバッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告または論理グループ識別子のうちの少なくとも1つを送信するために複数のあらかじめ定義されたPUCCHフォーマットのうちの1つを選択し得る。短いバッファステータス報告の場合、選択されるPUCCHフォーマットは、いくつかの例では、フォーマット1bであり得る。いくつかの例では、PUCCHフォーマットは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに、またはバッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づいて選択され得る。

10

【0103】

[0130] ブロック935において、UE915は、少なくともスケジューリング要求とバッファステータス報告とについて、および随意に、電力ヘッドルーム報告についての巡回冗長検査を生成し得る。いくつかの例では、UE915は、(例えば、スケジューリング要求と、バッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを考慮した後に)指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて巡回冗長検査のサイズを調整し得る。

【0104】

[0131] ブロック940において、UE915は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、UE915は、無認可無線周波数スペクトル帯域の指示されたインターレースを介して基地局905に、スケジューリング要求およびバッファステータス報告945を送信し、随意に、スケジューリング要求およびバッファステータス報告945とともに電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査を送信し得る。スケジューリング報告、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告は、複数のあらかじめ定義されたPUCCHフォーマットのうちの選択された1つを使用して送信され得る。

20

【0105】

[0132] 図10に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1015のブロック図1000を示す。装置1015は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、または915のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1015は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1015は、受信機モジュール1010、ワイヤレス通信管理モジュール1020、または送信機モジュール1030を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

30

【0106】

[0133] 装置1015のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)を使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット(またはコア)によって行われ得る。他の例では、当技術分野で知られている任意の方法でプログラムされ得る、他のタイプの集積回路(例えば、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)、および他のセミカスタムIC)が使用され得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

40

【0107】

[0134] いくつかの例では、受信機モジュール1010は、認可無線周波数スペクトル

50

帯域（例えば、LTE/LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つの無線周波数（RF）受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE/LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1010は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

10

【0108】

[0135] いくつかの例では、送信機モジュール1030は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1030は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

20

【0109】

[0136] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、装置1015のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1020は、SRSS構成モジュール1035またはSRSS送信管理モジュール1040を含み得る。

【0110】

[0137] いくつかの例では、SRSS構成モジュール1035は、サウンディング基準信号送信を構成するために使用され得る。いくつかの例では、SRSS構成モジュール1035は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

30

【0111】

[0138] いくつかの例では、SRSS送信管理モジュール1040は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介してUEのためのサウンディング基準信号を送信するために使用され得る。

40

【0112】

[0139] いくつかの例では、装置1015、図6または図7を参照しながら説明したUE615または715と同様に構成または使用され得る。

【0113】

[0140] 図11に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1115のブロック図1100を示す。装置1115は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、または915あるいは図10を参照しながら説明した装置1015のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1115は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1115は、受信機モジュール

50

1110、ワイヤレス通信管理モジュール1120、または送信機モジュール1130を含み得る。これらのモジュールの各々は、互いに通信していることがある。

【0114】

[0141] 装置1115のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

10

【0115】

[0142] いくつかの例では、受信機モジュール1110は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE／LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1110は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、認可周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1112）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1114）の形態をとり得る。認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1112または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1114を含む受信機モジュール1110は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

20

30

【0116】

[0143] いくつかの例では、送信機モジュール1130は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1130は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A送信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1132）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A送信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1134）の形態をとり得る。認可のRFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1132または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1134を含む送信機モジュール1130は、図1また

40

50

は図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0117】

[0144] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1120は、装置1115のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1120は、SR S構成モジュール1135、SR S送信管理モジュール1140、またはCCAモジュール1170を含み得る。

10

【0118】

[0145] いくつかの例では、SR S構成モジュール1135は、サウンディング基準信号送信を構成するために使用され得る。いくつかの例では、SR S構成モジュール1135は、ロケーション構成モジュール1145、シーケンス構成モジュール1160、または非周期的SR S構成モジュール1165を含み得る。ロケーション構成モジュール1145は、周波数ロケーション構成モジュール1150または時間ロケーション構成モジュール1155を含み得る。

【0119】

[0146] いくつかの例では、周波数ロケーション構成モジュール1150は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。図5を参照しながら説明したように、各インターレースは、複数のリソースブロックを含み得、各リソースブロックは、複数のサブキャリア（またはトーン）を含み得る。

20

【0120】

[0147] 第1の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中にアップリンクインターレースの全てを含み得る。第2の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に単一のアップリンクインターレース（例えば、単一のPUSCHインターレース）を含み得る。第3の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に2つ以上のアップリンクインターレースのグループを含み得る。第1の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを減少させ、従って、時間領域多重化オプションに対する信頼性を増加させ得る。これは、UEの電力消費量を改善し得るが、時間内の送信機会がより少なくなるという犠牲がある。第2の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを増加させ得るが、特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔を増加させ得る。第3の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションと特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔との間に構成可能な平衡をもたらす。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

30

40

【0121】

[0148] いくつかの例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット中に含まれるアップリンクインターレースの数は、基地局と装置1115との間の距離に少なくとも部分的に基づくか、または装置1115の送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

【0122】

[0149] いくつかの例では、周波数ロケーション構成モジュール1150は、1つまた

50

は複数のアップリンクインターレースのセットの中から、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアのセットを識別するために使用され得る。第1の例では、サブキャリアのセットは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を含み得る。第2の例では、サブキャリアのセットは、サブキャリアのサブセット（例えば、周波数トーンインターレースまたは周波数コム）を含み得、サブキャリアのサブセットは、装置1115に関連付けられる。シンボルの半分の出力を測定すれば十分であり得るので、第1の例は電力ランプにより耐性があり得る。ただし、サウンディング基準信号シーケンスのためのDFT長さの選定によっては、新しい長さのサウンディング基準信号シーケンスが必要とされ得る（例えば、長さが6のCGS）。いくつかの例では、サブキャリアのセットの指示は、基地局から受信され得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

10

【0123】

[0150] いくつかの例では、時間ロケーション構成モジュール1155は、基地局から、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームの指示を受信するために使用され得る。いくつかの例では、アップリンクサブフレームは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームまたは最後のアップリンクサブフレーム（例えば、図3中のサブフレームSF7またはSF9）であり得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

20

【0124】

[0151] いくつかの例では、時間ロケーション構成モジュール1155は、基地局から、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームのシンボルの指示を受信するために使用され得る。第1の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第2の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第3の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの最後のシンボルを含み得る。第1の例は、より早い時間に基地局にサウンディング基準信号を与え得るが、装置1115が、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合にまだ勝っていないので、サウンディング基準信号が送信されないことがあるというリスクと、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合する他のノード（例えば、基地局に近接するノード）によるアクティビティが、サウンディング基準信号の基地局の受信に干渉し得るというリスクとがある。第2の例と第3の例とは、第1の例のリスクを低減するが、サウンディング基準信号が同じ事業者展開の他の装置の送信によって干渉される可能性を増加させ得る。いくつかの例では、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数の指示を含み得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が送信されるべきシンボルを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

30

【0125】

[0152] いくつかの例では、シーケンス構成モジュール1160は、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準シーケンスを決定するために使用され得る。いくつかの例では、サウンディング基準信号シーケンスを決定することは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定することを含み得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、シーケンス構成モジュール1160は、UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定するために使用され得、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る。いく

40

50

つかの例では、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準信号シーケンスは、単一の P U S C H インターレースのために使用される同じシーケンス（例えば、リソースブロックごとに長さが 1 2 の C G S、およびインターレース中に含まれる複数の R B にわたる所定のセットの C G S）を含み得る。

【0126】

[0153] 装置 1 1 1 5 のいくつかの例では、基地局から受信される指示の各々は、同じ送信の一部としてまたは同じチャネル上で S R S 構成モジュール 1 1 3 5 によって受信され得る。他の例では、指示は、異なる送信の一部としてまたは異なるチャネル上で受信され得る。

【0127】

[0154] いくつかの例では、S R S 送信管理モジュール 1 1 4 0 は、1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して、無認可無線周波数スペクトル帯域の他の構成／選択されたリソース（例えば、指示されたアップリンクサブフレームおよびシンボル、または識別されたサブキャリア）を使用してサウンディング基準信号を送信するために使用され得る。サウンディング基準信号は、決定されたサウンディング基準信号シーケンスに少なくとも部分的に基づき得る。

【0128】

[0155] 無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信される異なる L B T 無線フレームは、異なる T D D 構成を有することができるので、S R S 送信管理モジュール 1 1 4 0 によって送信されるサウンディング基準信号は、複数の循環および周期的サウンディング基準信号送信のうちの 1 つ、または複数の循環および非周期的サウンディング基準信号送信のうちの 1 つであり得る。本開示のために、これらの循環サウンディング基準信号送信のいずれかの一部として送信されるサウンディング基準信号は、周期的サウンディング基準信号と呼ばれることがある。S R S 送信管理モジュール 1 1 4 0 によって送信されるサウンディング基準信号はまた、非周期的サウンディング基準信号送信であり得る。

【0129】

[0156] いくつかの例では、装置 1 1 1 5 は、フレーム中に P U S C H を割り振られ得るが、P U S C H 上でサウンディング基準信号を送信する必要がないことがある。これらの例を考慮するために、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信における不連続性を回避するために、S R S 構成モジュール 1 1 3 5 は、いくつかの例では、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていない装置（例えば、U E）によるサウンディング基準信号送信のために 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示を基地局から受信し得る。この例では、S R S 構成モジュール 1 1 3 5 は、装置 1 1 1 5 がフレーム中に基地局にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないことと、装置 1 1 1 5 がフレーム中に割り振られた a P U S C H を有することとを決定し得る。S R S 送信管理モジュール 1 1 4 0 は、次いで、フレーム中に基地局にサウンディング基準信号を送信するように装置 1 1 1 5 がスケジュールされていないという決定と、装置 1 1 1 5 がフレーム中に割り振られた P U S C H を有するという決定とに応答して 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを介してサウンディング基準信号を送信し得る。フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていない装置によるサウンディング基準信号送信のために 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているとき、全てのそのような装置（すなわち、フレーム中に P U S C H が割り振られているがフレーム中にサウンディング基準信号を送信する必要がない全ての装置）のサウンディング基準信号送信のために 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが使用され得る。いくつかの例では、1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指定されたセットを介したサウンディング基準信号送信は、基地局によって処理されないことがある。いくつかの例では、1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指定されたセットを介した装置の送信は、他のサウンディング基準信号送信に追従するために周波数ホッピングし得る。

10

20

30

40

50

【0130】

[0157] いくつかの例では、装置1115は、特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがあるか、あるいは（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用できないので）しきい値時間期間内に特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがある。これらの例では、装置1115は、チャンネルサウンディング中のギャップを充填するために、非周期的サウンディング基準信号を送信し得る。いくつかの例では、基地局は、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットを装置1115に示し得る。いくつかの例では、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットは、ダウンリンク許可またはアップリンク許可中で、あるいはグループ共通のダウンリンク制御情報（DCI）中で指示され得る。非周期的サウンディング基準信号は、非周期的SRSS構成モジュール1165によって構成され得る。

10

【0131】

[0158] いくつかの例では、CCAモジュール1170は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合するために使用され得る。いくつかの例では、CCAモジュール1170は、例えば、図3を参照しながら説明したように、UCCAを行うことによって無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、CCAモジュール1170は、ワイヤレス通信管理モジュール1120が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してCUBSを送信することを可能にするか、またはSRSS送信管理モジュール1140が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してサウンディング基準信号を送信することを可能にし得る。

20

【0132】

[0159] いくつかの例では、装置1115、図6または図7を参照しながら説明したUE615または715と同様に構成または使用され得る。

【0133】

[0160] 図12に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1205のブロック図1200を示す。装置1205は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、または905のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1205は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1205は、受信機モジュール1210、ワイヤレス通信管理モジュール1220、または送信機モジュール1230を含み得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

30

【0134】

[0161] 装置1205のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

40

【0135】

[0162] いくつかの例では、受信機モジュール1210は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がないことがある無線周波数スペクトル帯域）または無

50

認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE/LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1210は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

10

【0136】

[0163] いくつかの例では、送信機モジュール1230は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1230は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

20

【0137】

[0164] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1220は、装置1205のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の状態を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1220は、SRSS構成モジュール1235またはSRSS受信管理モジュール1240を含み得る。

【0138】

[0165] いくつかの例では、SRSS構成モジュール1235は、サウンディング基準信号送信を構成するために使用され得る。いくつかの例では、SRSS構成モジュール1235は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

30

【0139】

[0166] いくつかの例では、SRSS受信管理モジュール1240は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介してUEのためのサウンディング基準信号を受信するために使用され得る。

【0140】

[0167] いくつかの例では、装置1205、図6または図7を参照しながら説明した基地局605または705と同様に構成または使用され得る。

【0141】

40

[0168] 図13に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1305のブロック図1300を示す。装置1305は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、または905あるいは図12を参照しながら説明した装置1205のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1305は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1305は、受信機モジュール1310、ワイヤレス通信管理モジュール1320、または送信機モジュール1330を含み得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

【0142】

[0169] 装置1305のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェア

50

アで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

【0143】

[0170] いくつかの例では、受信機モジュール1310は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがない無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE／LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1310は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1312）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1314）の形態をとり得る。認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1312または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1314を含む受信機モジュール1310は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0144】

[0171] いくつかの例では、送信機モジュール1330は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1330は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A送信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1332）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A送信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1334）の形態をとり得る。認可のRFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1332または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A送信機モジュール1334を含む送信機モジュール1330は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域

を介して確立され得る。

【0145】

[0172] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1320は、装置1305のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1320は、SRS構成モジュール1335、SRS受信管理モジュール1340、またはCCAモジュール1365を含み得る。

【0146】

[0173] いくつかの例では、SRS構成モジュール1335は、サウンディング基準信号送信を構成するために使用され得る。いくつかの例では、SRS構成モジュール1335は、ロケーション構成モジュール1345または非周期的SRS構成モジュール1360を含み得る。ロケーション構成モジュール1345は、周波数ロケーション構成モジュール1350または時間ロケーション構成モジュール1355を含み得る。

10

【0147】

[0174] いくつかの例では、周波数ロケーション構成モジュール1350は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。図5を参照しながら説明したように、各インターレースは、複数のリソースブロックを含み得、各リソースブロックは、複数のサブキャリア（またはトーン）を含み得る。

20

【0148】

[0175] 第1の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中にアップリンクインターレースの全てを含み得る。第2の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に単一のアップリンクインターレース（例えば、単一のPUSCHインターレース）を含み得る。第3の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に2つ以上のアップリンクインターレースのグループを含み得る。第1の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを減少させ、従って、時間領域多重化オプションに対する信頼性を増加させ得る。これは、UEの電力消費量を改善し得るが、時間内の送信機会がより少なくなるという犠牲がある。第2の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを増加させ得るが、特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔を増加させ得る。第3の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションと特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔との間に構成可能な平衡をもたらす。いくつかの例では、装置1305は、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

30

【0149】

[0176] いくつかの例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット中に含まれるアップリンクインターレースの数は、装置1305とUEとの間の距離に少なくとも部分的に基づくか、またはUEの送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

40

【0150】

[0177] いくつかの例では、周波数ロケーション構成モジュール1350は、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの中から、サウンディング基準信号を受信するためのサブキャリアのセットを識別するために使用され得る。第1の例では、サブキャリアのセットは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を含み得る。第2の例では、サブキャリアのセットは、サブキャリアのサブセット（例えば、周波数トーンインターレースまたは周波数コム）を含み得、サブキ

50

キャリアのサブセットは、UEに関連付けられる。シンボルの半分の出力を測定すれば十分であり得るので、第1の例は電力ランプにより耐性があり得る。ただし、サウンディング基準信号シーケンスのためのDFT長さの選定によっては、新しい長さのサウンディング基準信号シーケンスが必要とされ得る（例えば、長さが6のCGS）。いくつかの例では、装置1305は、UEに、サブキャリアのセットの指示を送信し得る。いくつかの例では、装置1305は、サウンディング基準信号を受信するためのサブキャリアを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

【0151】

[0178] いくつかの例では、時間ロケーション構成モジュール1355は、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきアップリンクサブフレームの指示を送信するために使用され得る。いくつかの例では、アップリンクサブフレームは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームまたは最後のアップリンクサブフレーム（例えば、図3中のサブフレームSF7またはSF9）であり得る。いくつかの例では、装置1305は、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

10

【0152】

[0179] いくつかの例では、時間ロケーション構成モジュール1355は、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきアップリンクサブフレームのシンボルの指示を送信するために使用され得る。第1の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第2の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第3の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの最後のシンボルを含み得る。第1の例は、より早い時間に装置1305にサウンディング基準信号を与え得るが、UEが、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合にまだ勝っていないので、サウンディング基準信号が送信されないことがあるというリスクと、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合する他のノード（例えば、装置1305に近接するノード）によるアクティビティが、サウンディング基準信号の装置の受信に干渉し得るというリスクとがある。第2の例と第3の例とは、第1の例のリスクを低減するが、サウンディング基準信号が同じ事業者展開の他の装置の送信によって干渉される可能性を増加させ得る。いくつかの例では、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数の指示を含み得る。いくつかの例では、装置1305は、サウンディング基準信号が受信されるべきシンボルを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

20

30

【0153】

[0180] 装置1305のいくつかの例では、UEに送信される指示の各々は、同じ送信の一部としてまたは同じチャネル上でSRSS構成モジュール1335によって送信され得る。他の例では、指示は、異なる送信の一部としてまたは異なるチャネル上で送信され得る。

【0154】

40

[0181] いくつかの例では、SRSS受信管理モジュール1340は、UEのためのサウンディング基準信号を受信するために使用され得る。サウンディング基準信号は、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して、無認可無線周波数スペクトル帯域の他の構成／選択されたリソース（例えば、指示されたアップリンクサブフレームおよびシンボル、または識別されたサブキャリア）を使用して受信され得る。サウンディング基準信号は、少なくとも部分的にサウンディング基準信号シーケンスにベースされ得る。

【0155】

[0182] いくつかの例では、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、1つまたは複数のアッ

50

プリリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る。

【0156】

[0183] 無認可無線周波数スペクトル帯域を介して受信される異なるLBT無線フレームは、異なるTDD構成を有することができるので、SSS受信管理モジュール1340によって受信されるサウンディング基準信号は、複数の循環および周期的サウンディング基準信号送信のうちの1つ、または複数の循環および非周期的サウンディング基準信号送信のうちの1つであり得る。SSS受信管理モジュール1340によって受信されるサウンディング基準信号はまた、非周期的サウンディング基準信号送信であり得る。

10

【0157】

[0184] いくつかの例では、UEは、フレーム中にPUSCHを割り振られ得るが、PUSCH上でサウンディング基準信号を送信する必要がないことがある。これらの例を考慮するために、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信における不連続性を回避するために、SSS構成モジュール1135は、いくつかの例では、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示をUEに送信し得る。

20

【0158】

[0185] いくつかの例では、UEは、特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがあるか、あるいは（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用できないので）しきい値時間期間内に特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがある。これらの事例では、UEは、チャンネルサウンディング中のギャップを充填するために、非周期的サウンディング基準信号を送信し得る。いくつかの例では、装置1305は、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットをUEに示し得る。いくつかの例では、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットは、非周期的SSS構成モジュール1360によって、ダウンリンク許可またはアップリンク許可中で、あるいはグループ共通のDCI中で指示され得る。

30

【0159】

[0186] いくつかの例では、CCAモジュール1365は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合するために使用され得る。いくつかの例では、CCAモジュール1365は、例えば、図3を参照しながら説明したように、DCCAを行うことによって無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、CCAモジュール1365は、ワイヤレス通信管理モジュール1320が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してCUBSを送信することを可能にするか、またはSSS構成モジュール1335が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してUEに様々な指示を送信することを可能にし得る。

40

【0160】

[0187] いくつかの例では、装置1305、図6または図7を参照しながら説明したUE615または715と同様に構成または使用され得る。

【0161】

[0188] 図14に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1415のブロック図1400を示す。装置1415は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、または915あるいは図10または図11を参照しながら説明した装置1015または1115のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加ま

50

たは代替として、装置 1 4 1 5 は、プロセッサであるか、またはそれを含ま得る。装置 1 4 1 5 は、受信機モジュール 1 4 1 0、ワイヤレス通信管理モジュール 1 4 2 0、または送信機モジュール 1 4 3 0 を含ま得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

【0 1 6 2】

[0189] 装置 1 4 1 5 のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された 1 つまたは複数の A S I C を使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1 つまたは複数の集積回路上で、1 つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォーム A S I C、F P G A、および他のセミカスタム I C）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

【0 1 6 3】

[0190] いくつかの例では、受信機モジュール 1 4 1 0 は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、L T E / L T E - A 通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域が W i - F i 用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも 1 つの R F 受信機などの、少なくとも 1 つの R F 受信機を含ま得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図 1、図 2、図 3、図 4、または図 5 を参照しながら説明したように、L T E / L T E - A 通信に使用され得る。受信機モジュール 1 4 1 0 は、図 1 または図 2 を参照しながら説明したワイヤレス通信システム 1 0 0 または 2 0 0 の 1 つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの 1 つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0 1 6 4】

[0191] いくつかの例では、送信機モジュール 1 4 3 0 は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも 1 つの R F 送信機などの、少なくとも 1 つの R F 送信機を含ま得る。送信機モジュール 1 4 3 0 は、図 1 または図 2 を参照しながら説明したワイヤレス通信システム 1 0 0 または 2 0 0 の 1 つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの 1 つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0 1 6 5】

[0192] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール 1 4 2 0 は、装置 1 4 1 5 のためのワイヤレス通信の 1 つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール 1 4 2 0 は、インターレース割振り管理モジュール 1 4 3 5、スケジューリング要求準備モジュール 1 4 4 0、バッファステータス報告準備モジュール 1 4 4 5、または送信管理モジュール 1 4 5 0 を含ま得る。

【0 1 6 6】

[0193] いくつかの例では、インターレース割振り管理モジュール 1 4 3 5 は、P U C C H 送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図 4 を参照しながら説明したように構成され得る。

【0167】

[0194] いくつかの例では、スケジューリング要求準備モジュール1440は、スケジューリング要求を準備するために使用され得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。

【0168】

[0195] いくつかの例では、バッファステータス報告準備モジュール1445は、バッファステータス報告を準備するために使用され得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6ビットの報告）または長いバッファステータス報告（例えば、24ビットの報告）の形態をとり得る。

【0169】

[0196] いくつかの例では、送信管理モジュール1450は、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信するために使用され得る。

【0170】

[0197] いくつかの例では、装置1415、図8または図9を参照しながら説明したUE815または915と同様に構成または使用され得る。

【0171】

[0198] 図15に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1515のブロック図1500を示す。装置1515は、図1、図2、図8、または図9を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、815、または915あるいは図10、図11、または図14を参照しながら説明した装置1015、1115、または1415のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1515は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1515は、受信機モジュール1510、ワイヤレス通信管理モジュール1520、または送信機モジュール1530を含み得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

【0172】

[0199] 装置1515のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

【0173】

[0200] いくつかの例では、受信機モジュール1510は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE／LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1510は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信する

10

20

30

40

50

ためのLTE/LTE-A受信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1512）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE/LTE-A受信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1514）の形態をとり得る。認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1512または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A受信機モジュール1514を含む受信機モジュール1510は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

10

【0174】

[0201] いくつかの例では、送信機モジュール1530は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1530は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1532）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1534）の形態をとり得る。認可のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1532または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1534を含む送信機モジュール1530は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

20

【0175】

[0202] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1520は、装置1515のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1520は、インターレース割振り管理モジュール1535、スケジューリング要求準備モジュール1540、バッファステータス報告準備モジュール1545、電力ヘッドルーム報告準備モジュール1555、送信管理モジュール1550、またはCCAモジュール1575を含み得る。

30

【0176】

[0203] いくつかの例では、インターレース割振り管理モジュール1535は、PUCCH送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

40

【0177】

[0204] いくつかの例では、スケジューリング要求準備モジュール1540は、スケジューリング要求を準備するために使用され得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。

【0178】

[0205] いくつかの例では、バッファステータス報告準備モジュール1545は、バッファステータス報告を準備するために使用され得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6ビットの報告）または長いバッファステータス報告（例えば、24ビットの報告）の形態をとり得る。

50

【0179】

[0206] いくつかの例では、電力ヘッドルーム報告準備モジュール1555は、電力ヘッドルーム報告を準備するために使用され得る。電力ヘッドルーム報告は、いくつかの例では、6ビット報告であり得る。

【0180】

[0207] いくつかの例では、送信管理モジュール1550は、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信し、随意に、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査を送信するために使用され得る。いくつかの例では、送信管理モジュール1550は、P U C C Hフォーマット選択モジュール1560、巡回冗長検査生成モジュール1565、または論理グループ識別子管理モジュール1570を含み得る。P U C C Hフォーマット選択モジュール1560は、例えば、スケジューリング要求とバッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを送信するために複数のあらかじめ定義されたP U C C Hフォーマットのうちの1つを選択するために使用され得る。いくつかの例では、P U C C Hフォーマットは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに、またはバッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づいて選択され得る。短いバッファステータス報告の場合、選択されるP U C C Hフォーマットは、いくつかの例では、フォーマット1bであり得る。巡回冗長検査生成モジュール1565は、例えば、少なくともスケジューリング要求とバッファステータス報告とについて、および随意に、電力ヘッドルーム報告についての巡回冗長検査を生成するために使用され得る。いくつかの例では、巡回冗長検査を生成することは、（例えば、スケジューリング要求と、バッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを考慮した後に）指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて巡回冗長検査のサイズを調整することを含み得る。論理グループ識別子管理モジュール1570は、いくつかの例では、スケジューリング要求、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告の送信のための論理グループ識別子（例えば、2ビット識別子）を決定するために使用dであり得る。

【0181】

[0208] いくつかの例では、C C Aモジュール1575は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合するために使用され得る。いくつかの例では、C C Aモジュール1575は、例えば、図3を参照しながら説明したように、U C C Aを行うことによって無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、C C Aモジュール1575は、ワイヤレス通信管理モジュール1520が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してC U B Sを送信することを可能にするか、または送信管理モジュール1550が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してスケジューリング要求、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告を送信することを可能にし得る。

【0182】

[0209] いくつかの例では、装置1515、図8または図9を参照しながら説明したU E 815または915と同様に構成または使用され得る。

【0183】

[0210] 図16に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1605のブロック図1600を示す。装置1605は、図1、図2、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、805、または905あるいは図12または図13を参照しながら説明した装置1205または1305のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1605は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1605は、受信機モジュール1610、ワイヤレス通信管理モジュール1620、または送信機モジュール1630を含み得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

【0184】

[0211] 装置1605のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

【0185】

[0212] いくつかの例では、受信機モジュール1610は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがないことがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE／LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1610は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0186】

[0213] いくつかの例では、送信機モジュール1630は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくとも1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1630は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

【0187】

[0214] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1620は、装置1605のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の状態を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1620は、インターレース割振り管理モジュール1635または送信受信管理モジュール1640を含み得る。

【0188】

[0215] いくつかの例では、インターレース割振り管理モジュール1635は、PUCCH送信のためにUEに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

【0189】

[0216] いくつかの例では、送信受信管理モジュール1640は、インターレースを介してUEのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することを使用され得る。スケジューリング要求は、スケジューリング要求受信管理モジュール1645によって受信され得、バッファステータス報告は、バッファステータス報告受信管理モジュール1650によって受信され得る。

【0190】

[0217] いくつかの例では、装置1605、図8または図9を参照しながら説明した基地局805または905と同様に構成または使用され得る。

【0191】

[0218] 図17に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための装置1705のブロック図1700を示す。装置1705は、図1、図2、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、805、または905あるいは図12、図13、または図16を参照しながら説明した装置1205、1305、または1605のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。追加または代替として、装置1705は、プロセッサであるか、またはそれを含み得る。装置1705は、受信機モジュール1710、ワイヤレス通信管理モジュール1720、または送信機モジュール1730を含み得る。これらのモジュールの各々は互いに通信していることがある。

10

【0192】

[0219] 装置1705のモジュールは、適用可能な機能の一部または全部をハードウェアで行うように適応された1つまたは複数のASICを使用して、個々にまたはまとめて実施され得る。代替的に、機能は、1つまたは複数の集積回路上で、1つまたは複数の他の処理ユニット（またはコア）によって行われ得る。他の例では、他のタイプの集積回路が使用され得（例えば、ストラクチャード／プラットフォームASIC、FPGA、および他のセミカスタムIC）、これは当技術分野において既知の任意の方式でプログラムされ得る。各モジュールの機能はまた、全体的にまたは部分的に、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施され得る。

20

【0193】

[0220] いくつかの例では、受信機モジュール1710は、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、LTE／LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、無線周波数スペクトル帯域がいく人かのユーザに認可されているので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要があることがある無線周波数スペクトル帯域）または無認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可用途のために利用可能であるので、送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域）を介して送信を受信するように動作可能な少なくとも1つのRF受信機などの、少なくとも1つのRF受信機を含み得る。いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域は、例えば、図1、図2、図3、図4、または図5を参照しながら説明したように、LTE／LTE-A通信に使用され得る。受信機モジュール1710は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の受信機を含み得る。別個の受信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1712）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE／LTE-A受信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1714）の形態をとり得る。認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1712または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE／LTE-A受信機モジュール1714を含む受信機モジュール1710は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を受信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

30

40

【0194】

[0221] いくつかの例では、送信機モジュール1730は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信するように動作可能な少なくと

50

も1つのRF送信機などの、少なくとも1つのRF送信機を含み得る。送信機モジュール1730は、場合によっては、認可無線周波数スペクトル帯域および無認可無線周波数スペクトル帯域のための別個の送信機を含み得る。別個の送信機は、いくつかの例では、認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール（例えば、認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1732）、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介して通信するためのLTE/LTE-A送信機モジュール（例えば、無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1734）の形態をとり得る。認可のRFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1732または無認可RFスペクトル帯域のためのLTE/LTE-A送信機モジュール1734を含む送信機モジュール1730は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の1つまたは複数の通信リンクなど、ワイヤレス通信システムの1つまたは複数の通信リンクを介して様々なタイプのデータまたは制御信号（すなわち、送信）を送信するために使用され得る。通信リンクは、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を介して確立され得る。

10

【0195】

[0222] いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1720は、装置1705のためのワイヤレス通信の1つまたは複数の態様を管理するために使用され得る。いくつかの例では、ワイヤレス通信管理モジュール1720は、インターレース割振り管理モジュール1735、送信受信管理モジュール1740、またはCCAモジュール1765を含み得る。

20

【0196】

[0223] いくつかの例では、インターレース割振り管理モジュール1735は、PUCCH送信のためにUEに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信するために使用され得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。

【0197】

[0224] いくつかの例では、送信受信管理モジュール1740は、インターレースを介してUEのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することに、および随意に、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査を受信するために使用され得る。スケジューリング報告、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告は、複数のあらかじめ定義されたPUCCHフォーマットのうちの1つを使用して受信され得る。短いバッファステータス報告の場合、選択されるPUCCHフォーマットは、いくつかの例では、フォーマット1bであり得る。いくつかの例では、PUCCHフォーマットは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに、またはバッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0198】

[0225] スケジューリング要求は、スケジューリング要求受信管理モジュール1745によって受信され得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。

40

【0199】

[0226] バッファステータス報告は、バッファステータス報告受信管理モジュール1750によって受信され得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6ビットの報告）または長いバッファステータス報告（例えば、24ビットの報告）の形態をとり得る。

【0200】

[0227] 電力ヘッドルーム報告は、電力ヘッドルーム報告受信管理モジュール1755によって受信され得る。電力ヘッドルーム報告は、いくつかの例では、6ビット報告であ

50

り得る。

【0201】

[0228] 巡回冗長検査は、巡回冗長検査評価モジュール1760によって評価され得る。巡回冗長検査のサイズは、（例えば、スケジューリング要求と、バッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを考慮した後に）指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づき得る。

【0202】

[0229] いくつかの例では、CCAモジュール1765は、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合するために使用され得る。いくつかの例では、CCAモジュール1765は、例えば、図3を参照しながら説明したように、DCCAを行うこと
10
によって無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合し得る。無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合に勝つと、CCAモジュール1765は、ワイヤレス通信管理モジュール1720が、無認可無線周波数スペクトル帯域を介してCUBSを送信することを可能にするか、またはインターレース割振り管理モジュール1735が、UEに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信することを可能にし得る。

【0203】

[0230] いくつかの例では、装置1705、図8または図9を参照しながら説明した基地局805または905と同様に構成または使用され得る。

【0204】

[0231] 図18は、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するためのUE1815のブロック図1800を示す。UE1815は、様々な構成を有し得、含まれ得るか、または、パーソナルコンピュータ（例えば、ラップトップコンピュータ、ネットブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど）、セルラー電話、PDA、デジタルビデオレコーダ（DVR）、インターネット機器、ゲームコンソール、電子リーダーなどの一部であり得る。UE1815は、いくつかの例では、モバイル動作を容易にするために、小型バッテリーなどの内部電源（図示されず）を有し得る。いくつかの例では、UE1815は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、または915のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図10、図11、図14、または図15を参照しながら
30
説明した装置1015、1115、1415、または1515のうちの1つまたは複数の態様の一例であり得る。UE1815は、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明したUEまたは装置の特徴および機能のうちの少なくともいくつかを実施するように構成され得る。

【0205】

[0232] UE1815は、UEプロセッサモジュール1810、UEメモリモジュール1820、（UEトランシーバモジュール1830によって表される）少なくとも1つのUEトランシーバモジュール、（UEアンテナ1840によって表される）少なくとも1つのUEアンテナ、またはUEワイヤレス通信管理モジュール1860を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1835を介して、直接または間接的に互
40
いと通信していることがある。

【0206】

[0233] UEメモリモジュール1820は、ランダムアクセスメモリ（RAM）または読取り専用メモリ（ROM）を含み得る。UEメモリモジュール1820は、実行されたとき、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したサウンディング基準信号、スケジューリング要求、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告の構成および送信を含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明する様々な機能をUEプロセッサモジュール1810に行わせるように構成された命令を含む、コンピュータ可読コンピュータ実行可能コード1825を記憶し得る。代替的に、コード1825は、UEプロセッサモジュール1810によって直接的に実行可能ではないことがあるが、（例えば、コンパイルされ
50

実行されたとき) 本明細書で説明される様々な機能をUE 1815に行わせるように構成され得る。

【0207】

[0234] UEプロセッサモジュール1810は、インテリジェントハードウェアデバイス、例えば、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。UEプロセッサモジュール1810は、UEトランシーバモジュール1830を通して受信された情報、またはUEアンテナ1840を通して送信用にUEトランシーバモジュール1830に送られるべき情報を処理し得る。UEプロセッサモジュール1810は、単独でまたはUEワイヤレス通信管理モジュール1860とともに、認可無線周波数スペクトル帯域(例えば、無線周波数スペクトル帯域が、LTE/LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、いくつかのユーザに認可されているので、装置がアクセスを争わない無線周波数スペクトル帯域)、または無認可無線周波数スペクトル帯域(例えば、無線周波数スペクトル帯域が、Wi-Fi用途のような無認可の用途に利用可能であるので、装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域)を介して通信すること(あるいはその帯域を介した通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【0208】

[0235] UEトランシーバモジュール1830は、パケットを変調し、被変調パケットを送信のためにUEアンテナ1840に提供し、UEアンテナ1840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。UEトランシーバモジュール1830は、いくつかの例では、1つまたは複数のUE送信機モジュールおよび1つまたは複数の別個のUE受信機モジュールとして実施され得る。UEトランシーバモジュール1830は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域における通信をサポートし得る。UEトランシーバモジュール1830は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、または905、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705のうちの1つまたは複数と、UEアンテナ1840を介して双方向に通信するように構成され得る。UE 1815は単一のUEアンテナを含み得るが、UE 1815が複数のUEアンテナ1840を含み得る例があり得る。

【0209】

[0236] UE状態モジュール1850は、例えば、RRCアイドル状態とRRC接続状態との間のUE 1815の遷移を管理するために使用され得、1つまたは複数のバス1835を介して、直接または間接的に、UE 1815の他の構成要素と通信していることがある。UE状態モジュール1850またはその部分は、プロセッサを含み得、あるいはUE状態モジュール1850の機能の一部または全部は、UEプロセッサモジュール1810によってまたはUEプロセッサモジュール1810とともに行われ得る。

【0210】

[0237] UEワイヤレス通信管理モジュール1860は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域上でのワイヤレス通信に関係する図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明したUEまたは装置の特徴または機能の一部または全部を行うまたは制御するように構成され得る。例えば、UEワイヤレス通信管理モジュール1860は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を使用して補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードをサポートするように構成され得る。UEワイヤレス通信管理モジュール1860は、認可無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された認可RFスペクトル帯域のためのUE LTE/LTE-Aモジュール1865と、無認可無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された無認可RFスペクトル帯域のためのUE LTE/LTE-Aモジュール1870とを含み得る。U

Eワイヤレス通信管理モジュール1860またはその部分は、プロセッサを含み得、あるいはUEワイヤレス通信管理モジュール1860の機能の一部または全部は、UEプロセッサモジュール1810によってまたはUEプロセッサモジュール1810とともに行われ得る。いくつかの例では、UEワイヤレス通信管理モジュール1860は、図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、または1520のうちのいずれか1つまたは複数の一例であり得る。

【0211】

[0238] 図19に、本開示の態様による、ワイヤレス通信において使用するための基地局1905（例えば、eNBの一部または全部を形成する基地局）のブロック図1900を示す。いくつかの例では、装置1905は、図1、図2、図6、図7、図8、または図9を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、または905の1つまたは複数の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705の態様の一例であり得る。基地局1905は、図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した基地局の特徴および機能の少なくとも一部を実施するかまたは容易にするように構成され得る。

10

【0212】

[0239] 基地局1905は、基地局プロセッサモジュール1910、基地局メモリモジュール1920、（基地局トランシーバモジュール1950によって表される）少なくとも1つの基地局トランシーバモジュール、（基地局アンテナ1955によって表される）少なくとも1つの基地局アンテナ、または基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960を含み得る。基地局1905はまた、基地局通信モジュール1930またはネットワーク通信モジュール1940のうちの1つまたは複数を含み得る。これらの構成要素の各々は、1つまたは複数のバス1935上で、直接または間接的に互いと通信していることがある。

20

【0213】

[0240] 基地局メモリモジュール1920はRAMまたはROMを含み得る。基地局メモリモジュール1920は、実行されたとき、無認可無線周波数スペクトル帯域を介したサウンディング基準信号、スケジューリング要求、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告の構成および受信を含む、ワイヤレス通信に関する本明細書で説明する様々な機能を基地局プロセッサモジュール1910に行わせるように構成された命令を含む、コンピュータ可読コンピュータ実行可能コード1925を記憶し得る。代替的に、コード1925は、基地局プロセッサモジュール1910によって直接的に実行可能ではないことがあるが、（例えば、コンパイルされ実行されたとき）本明細書で説明される様々な機能を基地局1905に行わせるように構成され得る。

30

【0214】

[0241] 基地局プロセッサモジュール1910は、インテリジェントハードウェアデバイス、例えば、CPU、マイクロコントローラ、ASICなどを含み得る。基地局プロセッサモジュール1910は、基地局トランシーバモジュール1950、基地局通信モジュール1930、またはネットワーク通信モジュール1940を通して受信された情報を処理し得る。基地局プロセッサモジュール1910はまた、アンテナ1955を通じた送信のためにトランシーバモジュール1950に、1つもしくは複数の他の基地局1906および1907への送信のために基地局通信モジュール1930に、あるいは図1を参照しながら説明したコアネットワーク130の1つまたは複数の態様の例であり得るコアネットワーク1945への送信のためにネットワーク通信モジュール1940に送られるべき情報を処理し得る。基地局プロセッサモジュール1910は、単独でまたは基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960とともに、認可無線周波数スペクトル帯域（例えば、無線周波数スペクトル帯域が、LTE/LTE-A通信のために使用可能な認可無線周波数スペクトル帯域など、いく人かのユーザに認可されているので、装置がアクセスを争わな

40

50

い無線周波数スペクトル帯域)、または無認可無線周波数スペクトル帯域(例えば、無線周波数スペクトル帯域が、W i - F i用途のような無認可の用途に利用可能であるので、装置がアクセスを争う必要があり得る無線周波数スペクトル帯域)を介して通信すること(あるいはその帯域を介した通信を管理すること)の様々な態様を扱い得る。

【0215】

[0242] 基地局トランシーバモジュール1950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基地局アンテナ1955に与えるために、および、基地局アンテナ1955から受信されたパケットを復調するために構成されたモデムを含み得る。基地局トランシーバモジュール1950は、いくつかの例では、1つまたは複数の基地局送信機モジュール、および1つまたは複数の別個の基地局受信機モジュールとして実施され得る。基地局トランシーバモジュール1950は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域における通信をサポートし得る。基地局トランシーバモジュール1950は、図1、図2、図6、図7、図8、図9、または図18を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、915または1815のうちの1つまたは複数、あるいは図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明した装置1015、1115、1415、または1515のうちの1つまたは複数など、1つまたは複数のUEまたは装置と、アンテナ1955を介して双方向に通信するように構成され得る。基地局1905は、例えば、複数の基地局アンテナ1955(例えば、アンテナアレイ)を含み得る。基地局1905は、ネットワーク通信モジュール1940を通してコアネットワーク1945と通信し得る。基地局1905はまた、基地局通信モジュール1930を使用して、基地局1906および1907などの他の基地局と通信し得る。

【0216】

[0243] 基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域上でのワイヤレス通信に関係する図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7、図8、図9、図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した特徴または機能の一部または全部を行うまたは制御するように構成され得る。例えば、基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960は、認可無線周波数スペクトル帯域または無認可無線周波数スペクトル帯域を使用して補助ダウンリンクモード、キャリアアグリゲーションモード、またはスタンドアロンモードをサポートするように構成され得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960は、認可無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された認可RFスペクトル帯域のための基地局LTE/LTE-Aモジュール1965と、無認可無線周波数スペクトル帯域におけるLTE/LTE-A通信を扱うように構成された無認可RFスペクトル帯域のための基地局LTE/LTE-Aモジュール1970とを含み得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960、またはその部分はプロセッサを含み得、あるいは基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960の機能の一部または全部は、基地局プロセッサモジュール1910によって行われるか、または基地局プロセッサモジュール1910とともに行われ得る。いくつかの例では、基地局ワイヤレス通信管理モジュール1960は、図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、または1720のうちのいずれか1つまたは複数の一例であり得る。

【0217】

[0244] 図20は、本開示の態様による、基地局2005とUE2015とを含む多入力多出力(MIMO)通信システム2000のブロック図である。MIMO通信システム2000は、図1または図2を参照しながら説明したワイヤレス通信システム100または200の態様を示し得る。基地局2005は、図1、図2、図6、図7、図8、図9、または図19を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、905、または1905の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705の態様の

一例であり得る。基地局 2005 はアンテナ 2034～2035 を装備し得、UE 2015 はアンテナ 2052～2053 を装備し得る。MIMO 通信システム 2000 では、基地局 2005 は、同時に複数の通信リンクを介してデータを送ることが可能であり得る。各通信リンクは「レイヤ」と呼ばれることがあり、通信リンクの「ランク」は、通信のために使用されるレイヤの数を示し得る。例えば、基地局 2005 が 2 つの「レイヤ」を送信する 2×2 MIMO 通信システムでは、基地局 2005 と UE 2015 との間の通信リンクのランクは 2 である。

【0218】

[0245] 基地局 2005 において、送信 (Tx) プロセッサ 2020 は、データソースからデータを受信し得る。送信プロセッサ 2020 は、データを処理し得る。送信プロセッサ 2020 はまた、制御シンボルまたは基準シンボルを生成し得る。送信 (Tx) MIMO プロセッサ 2030 は、適用可能な場合はデータシンボル、制御シンボル、または基準シンボルに対して空間処理 (例えば、プリコーディング) を行い得、出力シンボルストリームを変調器/復調器 (Mod./Demod.) モジュール 2032～2033 に与え得る。各変調器/復調器モジュール 2032～2033 は、出力サンプルストリームを取得するために、(例えば、OFDM などのために) それぞれの出力シンボルストリームを処理し得る。各変調器/復調器モジュール 2032～2033 はさらに、DL 信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理 (例えば、アナログへの変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート) し得る。一例では、変調器/復調器モジュール 2032～2033 からの DL 信号は、それぞれアンテナ 2034～2035 を介して送信され得る。

【0219】

[0246] UE 2015 は、図 1、図 2、図 6、図 7、図 8、図 9、または図 18 を参照しながら説明した UE 115、215、216、217、218、615、715、815、915、または 1815 の態様、あるいは図 10、図 11、図 14、または図 15 を参照しながら説明した装置 1015、1115、1415、または 1515 の態様の一例であり得る。UE 2015 において、UE アンテナ 2052～2053 は、基地局 2005 から DL 信号を受信し得、受信信号をそれぞれ変調器/復調器 (Mod./Demod.) モジュール 2054～2055 に与え得る。各変調器/復調器モジュール 2054～2055 は、入力サンプルを取得するために、それぞれの受信信号を調整 (例えば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化) し得る。各変調器/復調器モジュール 2054～2055 はさらに、受信シンボルを取得するために、(例えば、OFDM などのために) 入力サンプルを処理し得る。MIMO 検出器 2056 は、全ての変調器/復調器モジュール 2054～2055 から受信シンボルを取得し、適用可能な場合は受信シンボルに対して MIMO 検出を行い、検出されたシンボルを与え得る。受信 (Rx) プロセッサ 2058 は、検出されたシンボルを処理 (例えば、復調、デインターリーブ、および復号) し、UE 2015 のための復号されたデータをデータ出力に与え、復号された制御情報をプロセッサ 2080、またはメモリ 2082 に与え得る。

【0220】

[0247] プロセッサ 2080 は、場合によっては、UE ワイヤレス通信管理モジュール 2084 をインスタンス化するための記憶された命令を実行し得る。UE ワイヤレス通信管理モジュール 2084 は、図 10、図 11、図 14、図 15、または図 18 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1020、1120、1420、1520、または 1860 の態様の一例であり得る。

【0221】

[0248] アップリンク (UL) 上で、UE 2015 において、送信プロセッサ 2064 は、データソースからデータを受信し、処理し得る。送信プロセッサ 2064 はまた、基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ 2064 からのシンボルは、適用可能な場合は送信 MIMO プロセッサ 2066 によってプリコードされ、さらに (例えば、SC-FDMA などのために) 変調器/復調器モジュール 2054～2055 によ

って処理され、基地局 2005 から受信された送信パラメータに従って基地局 2005 に送信され得る。基地局 2005 において、UE 2015 からの UL 信号がアンテナ 2034 ~ 2035 によって受信され、変調器／復調器モジュール 2032 ~ 2033 によって処理され、適用可能な場合は MIMO 検出器 2036 によって検出され、受信プロセッサ 2038 によってさらに処理され得る。受信プロセッサ 2038 は、復号されたデータをデータ出力とプロセッサ 2040 またはメモリ 2042 とに与え得る。

【0222】

[0249] プロセッサ 2040 は、場合によっては、基地局ワイヤレス通信管理モジュール 2086 をインスタンス化するための記憶された命令を実行し得る。基地局ワイヤレス通信管理モジュール 2086 は、図 12、図 13、図 16、図 17、または図 19 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1220、1320、1620、1720、または 1960 の態様の一例であり得る。

10

【0223】

[0250] UE 2015 の構成要素は、ハードウェアにおいて適用可能な機能の一部または全部を行うように適応された 1 つまたは複数の ASIC を用いて、個別にまたは集合的に実施され得る。言及されたモジュールの各々は、MIMO 通信システム 2000 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を行うための手段であり得る。同様に、基地局 2005 の構成要素は、ハードウェアにおいて適用可能な機能の一部または全部を行うように適応された 1 つまたは複数の ASIC を用いて、個別にまたは集合的に実施され得る。言及された構成要素の各々は、MIMO 通信システム 2000 の動作に関係する 1 つまたは複数の機能を行うための手段であり得る。

20

【0224】

[0251] 図 21 は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法 2100 を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法 2100 について、図 1、図 2、図 6、図 7、図 8、図 9、図 18、または図 20 を参照しながら説明した UE 115、215、216、217、218、615、715、815、915、1815、または 2015 のうちの 1 つまたは複数の態様、あるいは図 10、図 11、図 14、または図 15 を参照しながら説明した装置 1015、1115、1415、または 1515 のうちの 1 つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、UE または装置は、以下で説明される機能を行うように UE または装置の機能要素を制御するためのコードの 1 つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UE または装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの 1 つまたは複数を行い得る。

30

【0225】

[0252] ブロック 2105 において、例示的な方法 2100 は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域が Wi-Fi 用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図 4 を参照しながら説明したように構成され得る。ブロック 2105 における動作は、図 10、図 11、図 14、図 15、図 18、または図 20 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1020、1120、1420、1520、1860、または 2084、あるいは図 10 または図 11 を参照しながら説明した SRS 構成モジュール 1035 または 1135 を使用して行われ得る。

40

【0226】

[0253] ブロック 2110 において、例示的な方法 2100 は、無認可無線周波数スペクトル帯域の 1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して UE のためのサウンディング基準信号を送信することを含み得る。ブロック 2110 における動作は、図 10、図 11、図 14、図 15、図 18、または図 20 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1020、1120、1420、1520、186

50

0、または2084、あるいは図10または図11を参照しながら説明したSRS送信管理モジュール1040または1140を使用して行われ得る。

【0227】

[0254] 従って、例示的な方法2100はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2100は一実施形態にすぎず、例示的な方法2100の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0228】

[0255] 図22は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2200を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2200について、図1、図2、図6、図7、図18、または図20を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、1815、または2015のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明した装置1015、1115、1415、または1515のうちの1つまたは複数の態様に關して以下で説明する。いくつかの例では、UEまたは装置は、以下で説明される機能を行うようにUEまたは装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UEまたは装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

【0229】

[0256] ブロック2205において、例示的な方法2200は、基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。図5を参照しながら説明したように、各インターレースは、複数のリソースブロックを含み得、各リソースブロックは、複数のサブキャリア（またはトーン）を含み得る。

【0230】

[0257] 第1の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中にアップリンクインターレースの全てを含み得る。第2の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に単一のアップリンクインターレース（例えば、単一のPUSCHインターレース）を含み得る。第3の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に2つ以上のアップリンクインターレースのグループを含み得る。第1の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを減少させ、従って、時間領域多重化オプションに対する信頼性を増加させ得る。これは、UEの電力消費量を改善し得るが、時間内の送信機会がより少なくなるという犠牲がある。第2の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを増加させ得るが、特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔を増加させ得る。第3の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションと特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔との間に構成可能な平衡をもたらす。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

【0231】

[0258] いくつかの例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット中に含まれるアップリンクインターレースの数は、基地局と例示的な方法2200を行うUEまたは装置との間の距離に少なくとも部分的に基づくか、あるいはUEまたは装置の送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

【0232】

[0259] ブロック2205における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、図10または図11を参照しながら説明したSRS構成モジュール1035または1135、あるいは図11を参照しながら説明したロケーション構成モジュール1145または周波数ロケーション構成モジュール1150を使用して行われ得る。

【0233】

[0260] ブロック2210において、例示的な方法2200は、基地局から、サウンディング基準信号が送信され得るアップリンクサブフレームの指示を受信することを含み得る。いくつかの例では、アップリンクサブフレームは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームまたは最後のアップリンクサブフレーム（例えば、図3中のサブフレームSF7またはSF9）であり得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

10

【0234】

[0261] ブロック2215において、例示的な方法2200は、基地局から、サウンディング基準信号が送信されるべきアップリンクサブフレームのシンボルの指示を受信することを含み得る。第1の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第2の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第3の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの最後のシンボルを含み得る。第1の例は、より早い時間に基地局にサウンディング基準信号を与え得るが、例示的な方法2200を行うUEまたは装置が、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合にまだ勝っていないので、サウンディング基準信号が送信されないことがあるというリスクと、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合する他のノード（例えば、基地局に近接するノード）によるアクティビティが、サウンディング基準信号の基地局の受信に干渉し得るというリスクとがある。第2の例と第3の例とは、第1の例のリスクを低減するが、サウンディング基準信号が同じ事業者展開の他のUEまたは装置の送信によって干渉される可能性を増加させ得る。いくつかの例では、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数の指示を含み得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が送信されるべきシンボルを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

20

30

【0235】

[0262] ブロック2210または2215における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、図10または図11を参照しながら説明したSRS構成モジュール1035または1135、あるいは図11を参照しながら説明したロケーション構成モジュール1145または時間ロケーション構成モジュール1155を使用して行われ得る。

40

【0236】

[0263] ブロック2220において、例示的な方法2200は、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの中から、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアのセットを識別することを含み得る。第1の例では、サブキャリアのセットは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々を含み得る。第2の例では、サブキャリアのセットは、サブキャリアのサブセット（例えば、周波数トーンインターレースまたは周波数コム）を含み得、サブキャリアのサブセットは、例示的な方法2200を行うUEまたは装置に関連付けられる。シンボルの半分の出力を測定すれば十分であり得るので、第1の例は電力ランプにより耐性があり得る。た

50

だし、サウンディング基準信号シーケンスのためのDFT長さの選定によっては、新しい長さのサウンディング基準信号シーケンスが必要とされ得る（例えば、長さが6のCGS）。いくつかの例では、サブキャリアのセットの指示は、基地局から受信され得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号を送信するためのサブキャリアを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。ブロック2210または2215における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、図10または図11を参照しながら説明したSRSS構成モジュール1035または1135、あるいは図11を参照しながら説明したロケーション構成モジュール1145または周波数ロケーション構成モジュール1150を使用して行われ得る。

10

【0237】

[0264] ブロック2225において、例示的な方法2200は、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準信号シーケンスを決定することを含み得る。いくつかの例では、サウンディング基準信号シーケンスを決定することは、1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定することを含み得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、例示的な方法2200は、UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定することを含み、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、サウンディング基準信号のためのサウンディング基準信号シーケンスは、単一のPUSCHインターレースのために使用される同じシーケンス（例えば、リソースブロックごとに長さが12のCGS、およびインターレース中に含まれる複数のRBにわたる所定のセットのCGS）を含み得る。ブロック2220における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、図10または図11を参照しながら説明したSRSS構成モジュール1035または1135、あるいは図11を参照しながら説明したシーケンス構成モジュール1160を使用して行われ得る。

20

30

【0238】

[0265] ブロック2230において、例示的な方法2200は、例示的な方法2200を行うUEまたは装置のためのサウンディング基準信号を送信することを含み得る。サウンディング基準信号は、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して、無認可無線周波数スペクトル帯域の他の構成／選択されたリソース（例えば、指示されたアップリンクサブフレームおよびシンボル、または識別されたサブキャリア）を使用して送信され得る。サウンディング基準信号は、決定されたサウンディング基準信号シーケンスに少なくとも部分的に基づき得る。ブロック2230における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、あるいは図10または図11を参照しながら説明したSRSS送信管理モジュール1040または1140を使用して行われ得る。

40

【0239】

[0266] 無認可無線周波数スペクトル帯域を介して送信される異なるLBT無線フレームは、異なるTDD構成を有することができるので、ブロック2230において送信されるサウンディング基準信号は、複数の循環および周期的サウンディング基準信号送信のうちの1つ、または複数の循環および非周期的サウンディング基準信号送信のうちの1つであり得る。ブロック2230において送信されるサウンディング基準信号はまた、非周期的サウンディング基準信号送信であり得る。

【0240】

50

[0267] いくつかの例では、UEは、フレーム中にPUSCHを割り振られ得るが、PUSCH上でサウンディング基準信号を送信する必要がないことがある。これらの例を考慮するために、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信における不連続性を回避するために、例示的な方法2200の一例は、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示を基地局から受信することを含み得る。この例では、例示的な方法2200はまた、フレーム中に基地局にサウンディング基準信号を送信するようにUEがスケジュールされていないと決定することと、フレーム中に割り振られたPUSCHをUEが有すると決定することとを行うことと、次いで、フレーム中に基地局にサウンディング基準信号を送信するようにUEがスケジュールされていないとの決定と、フレーム中に割り振られたPUSCHをUEが有すると決定とに応答して1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを介してサウンディング基準信号を送信することとを含み得る。フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているとき、全てのそのようなUE（すなわち、フレーム中にePUSCHが割り振られているがフレーム中にサウンディング基準信号を送信する必要がない全てのUE）のサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが使用され得る。いくつかの例では、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指定されたセットを介したサウンディング基準信号送信は、基地局によって処理されないことがある。いくつかの例では、1つまたは複数のアップリンクインターレースの指定されたセットを介したUEの送信は、他のサウンディング基準信号送信に追従するために周波数ホッピングし得る。

10

20

【0241】

[0268] いくつかの例では、UEは、特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがあるか、あるいは（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャネルが利用できないので）しきい値時間期間内に特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがある。これらの事例では、チャネルサウンディング中のギャップを充填するために、非周期的サウンディング基準信号が送信され得る。いくつかの例では、基地局は、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットをUEに示し得る。いくつかの例では、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットは、ダウンリンク許可またはアップリンク許可中で、あるいはグループ共通のDCI中で指示され得る。

30

【0242】

[0269] 例示的な方法2200のいくつかの例では、基地局から受信される指示の各々は、同じ送信の一部としてまたは同じチャネル上で受信され得る。他の例では、指示は、異なる送信の一部としてまたは異なるチャネル上で受信され得る。

【0243】

[0270] 従って、例示的な方法2200はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2200は一実施形態にすぎず、例示的な方法2200の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

40

【0244】

[0271] 図23は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2300を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2300について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図19、または図20を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、905、1905、または2005のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局または装置は、以下で説

50

明する機能を行うように基地局または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局または装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

【0245】

[0272] ブロック2305において、例示的な方法2300は含み得る。ブロック2305における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、あるいは図12または図13を参照しながら説明したSR S構成モジュール1235または1335を使用して行われ得る。

【0246】

[0273] ブロック2310において、例示的な方法2300は、無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して基地局においてUEのためのサウンディング基準信号を受信することを含み得る。ブロック2310における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、あるいは図12または図13を参照しながら説明したSR S受信管理モジュール1240または1340を使用して行われ得る。

【0247】

[0274] 従って、例示的な方法2300はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2300は一実施形態にすぎず、例示的な方法2300の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0248】

[0275] 図24は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2400を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2400について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図19、または図20を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、905、1905、または2005のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局または装置は、以下で説明する機能を行うように基地局または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局または装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

【0249】

[0276] ブロック2405において、例示的な方法2400は、UEに、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を送信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。図5を参照しながら説明したように、各インターレースは、複数のリソースブロックを含み得、各リソースブロックは、複数のサブキャリア（またはトーン）を含み得る。

【0250】

[0277] 第1の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中にアップリンクインターレースの全てを含み得る。第2の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域幅中に単一のアップリンクインターレース（例えば、単一のPUSCHインターレース）を含み得る。第3の例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットは、コンポーネントキャリア帯域

10

20

30

40

50

幅中に2つ以上のアップリンクインターレースのグループを含み得る。第1の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを減少させ、従って、時間領域多重化オプションに対する信頼性を増加させ得る。これは、UEの電力消費量を改善し得るが、時間内の送信機会がより少なくなるという犠牲がある。第2の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションを増加させ得るが、特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔を増加させ得る。第3の例は、シンボルごとの周波数領域多重化オプションと特定のアップリンクインターレース上でのサウンディング基準信号の送信間のUEの時間間隔との間に構成可能な平衡をもたらす。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

10

【0251】

[0278] いくつかの例では、サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースのセット中に含まれるアップリンクインターレースの数は、基地局とUEとの間の距離に少なくとも部分的に基づくか、またはUEの送信電力に少なくとも部分的に基づき得る。

【0252】

[0279] ブロック2405における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、図12または図13を参照しながら説明したSRSS構成モジュール1235または1335、あるいは図13を参照しながら説明したロケーション構成モジュール1345または周波数ロケーション構成モジュール1350を使用して行われ得る。

20

【0253】

[0280] ブロック2410において、例示的な方法2400は、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきアップリンクサブフレームの指示を送信することを含み得る。いくつかの例では、アップリンクサブフレームは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームまたは最後のアップリンクサブフレーム（例えば、図3中のサブフレームSF7またはSF9）であり得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が受信されるべきアップリンクサブフレームを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

30

【0254】

[0281] ブロック2415において、例示的な方法2400は、UEに、サウンディング基準信号が受信されるべきアップリンクサブフレームのシンボルの指示を送信することを含み得る。第1の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の第1のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第2の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの第1のシンボルを含み得る。第3の例では、シンボルは、アップリンク送信期間の最後のアップリンクサブフレームの最後のシンボルを含み得る。第1の例は、より早い時間に基地局にサウンディング基準信号を与え得るが、UEが、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求める競合にまだ勝っていないので、サウンディング基準信号が送信されないことがあるというリスクと、無認可無線周波数スペクトル帯域へのアクセスを求めて競合する他のノード（例えば、基地局に近接するノード）によるアクティビティが、サウンディング基準信号の基地局の受信に干渉し得るというリスクとがある。第2の例と第3の例とは、第1の例のリスクを低減するが、サウンディング基準信号が同じ事業者展開の他のUEの送信によって干渉される可能性を増加させ得る。いくつかの例では、シンボルの指示は、アップリンクサブフレームの第1のシンボルまたはアップリンクサブフレームの最後のシンボルのうちの1つまたは複数の指示を含み得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号が受信されるべきシンボルを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。

40

【0255】

[0282] ブロック2410または2415における動作は、図12、図13、図16、

50

図 17、図 19、または図 20 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1220、1320、1620、1720、1960、または 2084、図 12 または図 13 を参照しながら説明した SRS 構成モジュール 1235 または 1335、あるいは図 13 を参照しながら説明したロケーション構成モジュール 1345 または時間ロケーション構成モジュール 1355 を使用して行われ得る。

【0256】

[0283] ブロック 2420 において、例示的な方法 2400 は、1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの中から、サウンディング基準信号を受信するためのサブキャリアのセットを識別することを含み得る。第 1 の例では、サブキャリアのセットは、1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットに関連するサブキャリアの各々
10
を含み得る。第 2 の例では、サブキャリアのセットは、サブキャリアのサブセット（例えば、周波数トーンインターレースまたは周波数コム）を含み得、サブキャリアのサブセットは、UE に関連付けられる。シンボルの半分の出力を測定すれば十分であり得るので、第 1 の例は電力ランプにより耐性があり得る。ただし、サウンディング基準信号シーケンスのための DFT 長さの選定によっては、新しい長さのサウンディング基準信号シーケンスが必要とされ得る（例えば、長さが 6 の CGS）。いくつかの例では、基地局は、UE に、サブキャリアのセットの指示を送信し得る。いくつかの例では、基地局は、サウンディング基準信号を受信するためのサブキャリアを動的にまたは半静的に選択または変更し得る。ブロック 2420 における動作は、図 12、図 13、図 16、図 17、図 19、または図 20 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1220、1320、
20
1620、1720、1960、または 2084、あるいは図 12 または図 13 を参照しながら説明した SRS 受信管理モジュール 1240 または 1340、あるいは図 13 を参照しながら説明したロケーション構成モジュール 1345 または周波数ロケーション構成モジュール 1350 を使用して行われ得る。

【0257】

[0284] ブロック 2425 において、例示的な方法 2400 は、UE のためのサウンディング基準信号を受信することを含み得る。サウンディング基準信号は、1 つまたは複数のアップリンクインターレースの指示されたセットを介して、無認可無線周波数スペクトル帯域の他の構成／選択されたリソース（例えば、指示されたアップリンクサブフレームおよびシンボル、または識別されたサブキャリア）を使用して受信され得る。サウンディング基準信号は、サウンディング基準信号シーケンスに少なくとも部分的に基づき得る。ブロック 2425 における動作は、図 12、図 13、図 16、図 17、図 19、または図 20 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1220、1320、1620、1720、1960、または 2084、あるいは図 12 または図 13 を参照しながら説明した SRS 受信管理モジュール 1240 または 1340 を使用していることがある。

【0258】

[0285] 例示的な方法 2400 のいくつかの例では、1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセットのリソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、1 つまたは複数のアップリンクインターレースのセット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づき得る。いくつかの例では、リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスは、UE 識別子またはセル識別子に少なくとも部分的に基づき得る。

【0259】

[0286] 無認可無線周波数スペクトル帯域を介して受信される異なる LBT 無線フレームは、異なる TDD 構成を有することができるので、ブロック 2425 において受信されるサウンディング基準信号は、複数の循環および周期的サウンディング基準信号送信のうちの 1 つ、または複数の循環および非周期的サウンディング基準信号送信のうちの 1 つであり得る。ブロック 2425 において受信されるサウンディング基準信号はまた、非周期
50

的サウンディング基準信号送信であり得る。

【0260】

[0287] いくつかの例では、UEは、フレーム中にPUSCHを割り振られ得るが、PUSCH上でサウンディング基準信号を送信する必要がないことがある。これらの例を考慮するために、および無認可無線周波数スペクトル帯域を介した送信における不連続性を回避するために、例示的な方法2400の一例は、UEに、フレーム中にサウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットが指定されているという指示を送信することを含み得る。

【0261】

[0288] いくつかの例では、UEは、特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがあるか、あるいは（例えば、無認可無線周波数スペクトル帯域のチャンネルが利用できないので）しきい値時間期間内に特定のアップリンクインターレースを介して周期的サウンディング基準信号を送信しないことがある。これらの事例では、UEは、チャンネルサウンディング中のギャップを充填するために、非周期的サウンディング基準信号を送信し得る。いくつかの例では、基地局は、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットをUEに示し得る。いくつかの例では、非周期的サウンディング基準信号を使用してサウンディングされるべきアップリンクインターレースのセットは、ダウンリンク許可またはアップリンク許可中で、あるいはグループ共通のDCI中で指示され得る。

【0262】

[0289] 例示的な方法2400のいくつかの例では、UEに送信される指示の各々は、同じ送信の一部としてまたは同じチャンネル上で送信され得る。他の例では、指示は、異なる送信の一部としてまたは異なるチャンネル上で送信され得る。

【0263】

[0290] 従って、例示的な方法2400はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2400は一実施形態にすぎず、例示的な方法2400の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0264】

[0291] 図25は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2500を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2500について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図18、または図20を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、915、1815、または2015のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図10、図11、図14、または図15を参照しながら説明した装置1015、1115、1415、または1515のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、UEまたは装置は、以下で説明される機能を行うようにUEまたは装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UEまたは装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

【0265】

[0292] ブロック2505において、例示的な方法2500は、PUSCH送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。ブロック2505における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、あるいは図14または図15を参照しながら説明したインターレース割振り管理モジュール1435または1535を使用して行わ

10

20

30

40

50

れ得る。

【0266】

[0293] ブロック2510において、例示的な方法2500は、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信することを含み得る。ブロック2510における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、あるいは図14または図15を参照しながら説明したスケジューリング要求準備モジュール1440もしくは1540、バッファステータス報告準備モジュール1445もしくは1545、または送信管理モジュール1450もしくは1550を使用して行われ得る。

10

【0267】

[0294] 従って、例示的な方法2500はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2500は一実施形態にすぎず、例示的な方法2500の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0268】

[0295] 図26は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2600を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2600について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図18、または図20を参照しながら説明したUE115、215、216、217、218、615、715、815、915、1815、または2015のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図14または図15を参照しながら説明した装置1015、1115、1415、または1515のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、UEまたは装置は、以下で説明される機能を行うようにUEまたは装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、UEまたは装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

20

【0269】

[0296] ブロック2605において、例示的な方法2600は、PUCCH送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。ブロック2605における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、あるいは図14または図15を参照しながら説明したインターレース割振り管理モジュール1435または1535を使用して行われ得る。

30

【0270】

[0297] ブロック2610において、例示的な方法2600は、スケジューリング要求とバッファステータス報告とを準備することと、随意に、電力ヘッドルーム報告を準備することとを含み得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6ビットの報告）または長いバッファステータス報告（例えば、24ビットの報告）の形態をとり得る。電力ヘッドルーム報告は、いくつかの例では、6ビット報告であり得る。ブロック2610における動作は、図10、図11、図14、図15、図18、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1020、1120、1420、1520、1860、または2084、図14または図15を参照しながら説明したスケジューリング要求準備モジュール1440もしくは1540またはバッファステータス報告準備モジュール1445もしくは1545、あるいは図15を参照しながら説明した電力ヘッドルーム報告準備モ

40

50

ジュール 1 5 5 5 を使用して行われ得る。

【0 2 7 1】

[0298] ブロック 2 6 1 5 において、例示的な方法 2 6 0 0 は、スケジューリング要求とバッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを送信するために複数のあらかじめ定義された P U C C H フォーマットのうちの 1 つを選択することを含み得る。短いバッファステータス報告の場合、選択される P U C C H フォーマットは、いくつかの例では、フォーマット 1 b であり得る。いくつかの例では、P U C C H フォーマットは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに、またはバッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づいて選択され得る。ブロック 2 6 1 5 における動作は、図 1 0、図 1 1、図 1 4、図 1 5、図 1 8、または図 2 0 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1 0 2 0、1 1 2 0、1 4 2 0、1 5 2 0、1 8 6 0、または 2 0 8 4、図 1 4 または図 1 5 を参照しながら説明した送信管理モジュール 1 4 5 0 または 1 5 5 0、あるいは図 1 5 を参照しながら説明した P U C C H フォーマット選択モジュール 1 5 6 0 を使用して行われ得る。

10

【0 2 7 2】

[0299] ブロック 2 6 2 0 において、例示的な方法 2 6 0 0 は、少なくともスケジューリング要求とバッファステータス報告とについて、および随意に、電力ヘッドルーム報告についての巡回冗長検査を生成することを含み得る。いくつかの例では、例示的な方法 2 6 0 0 は、（例えば、スケジューリング要求と、バッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを考慮した後に）指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて巡回冗長検査のサイズを調整することを含み得る。ブロック 2 6 2 0 における動作は、図 1 0、図 1 1、図 1 4、図 1 5、図 1 8、または図 2 0 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1 0 2 0、1 1 2 0、1 4 2 0、1 5 2 0、1 8 6 0、または 2 0 8 4、図 1 4 または図 1 5 を参照しながら説明した送信管理モジュール 1 4 5 0 または 1 5 5 0、あるいは図 1 5 を参照しながら説明した巡回冗長検査生成モジュール 1 5 6 5 を使用して行われ得る。

20

【0 2 7 3】

[0300] ブロック 2 6 2 5 において、例示的な方法 2 6 0 0 は、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信することと、随意に、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査を送信することとを含み得る。スケジューリング報告、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告は、複数のあらかじめ定義された P U C C H フォーマットのうちの選択された 1 つを使用して送信され得る。ブロック 2 6 2 5 における動作は、図 1 0、図 1 1、図 1 4、図 1 5、図 1 8、または図 2 0 を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール 1 0 2 0、1 1 2 0、1 4 2 0、1 5 2 0、1 8 6 0、または 2 0 8 4、図 1 4 または図 1 5 を参照しながら説明した送信管理モジュール 1 4 5 0 または 1 5 5 0、あるいは図 1 5 を参照しながら説明した論理グループ識別子管理モジュール 1 5 7 0 を使用して行われ得る。

30

【0 2 7 4】

[0301] いくつかの例では、例示的な方法 2 6 0 0 は、指示されたインターレースを介したスケジューリング要求とバッファ状態要求と（随意に、電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査と）の送信をアップリンク制御情報（U C I）の送信と多重化することを含み得る。いくつかの例では、U C I は、肯定応答（A C K）、否定応答（N A K）、またはいくつかのチャネル品質インジケータ（C Q I）報告のうちの少なくとも 1 つを含み得る。

40

【0 2 7 5】

[0302] 従って、例示的な方法 2 6 0 0 はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法 2 6 0 0 は一実施形態にすぎず、例示的な方法 2 6 0 0 の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

50

【0276】

[0303] 図27は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2700を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2700について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図19、または図20を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、905、1905、または2005のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局または装置は、以下で説明する機能を行うように基地局または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局または装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

10

【0277】

[0304] ブロック2705において、例示的な方法2700は、PUCCH送信のためにUEに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信することを含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要がある無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。ブロック2705における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、あるいは図16または図17を参照しながら説明したインターレース割振り管理モジュール1635または1735を使用して行われ得る。

20

【0278】

[0305] ブロック2710において、例示的な方法2700は、インターレースを介してUEのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することを含み得る。ブロック2710における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、あるいは図16または図17を参照しながら説明した送信受信管理モジュール1640あるいは1740、スケジューリング要求受信管理モジュール1645あるいは1745、またはバッファステータス報告受信管理モジュール1650あるいは1750を使用して行われ得る。

30

【0279】

[0306] 従って、例示的な方法2700はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2700は一実施形態にすぎず、例示的な方法2700の動作は、他の実施形態が可能であるように再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0280】

[0307] 図28は、本開示の態様による、ワイヤレス通信のための例示的な方法2800を示すフローチャートである。明快のために、例示的な方法2800について、図1、図2、図6、図7、図8、図9、図19、または図20を参照しながら説明した基地局105、205、206、605、705、805、905、1905、または2005のうちの1つまたは複数の態様、あるいは図12、図13、図16、または図17を参照しながら説明した装置1205、1305、1605、または1705のうちの1つまたは複数の態様に関して以下で説明する。いくつかの例では、基地局または装置は、以下で説明する機能を行うように基地局または装置の機能要素を制御するためのコードの1つまたは複数のセットを実行し得る。追加または代替として、基地局または装置は、専用ハードウェアを使用して以下で説明される機能のうちの1つまたは複数を行い得る。

40

【0281】

[0308] ブロック2805において、例示的な方法2800は、PUCCH送信のためにUEに無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を送信することを含み

50

得る。無認可無線周波数スペクトル帯域は、無線周波数スペクトル帯域がWi-Fi用途などの無認可の用途に利用可能であるので送信装置がアクセスを求めて競合する必要があり得る無線周波数スペクトル帯域を含み得る。無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースは、いくつかの例では、図4を参照しながら説明したように構成され得る。ブロック2805における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、あるいは図16または図17を参照しながら説明したインターレース割振り管理モジュール1635または1735を使用して行われ得る。

【0282】

10

[0309] ブロック2810において、例示的な方法2800は、インターレースを介してUEのためのスケジューリング要求とバッファステータス報告とを受信することと、随意に、指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査を受信することとを含み得る。スケジューリング要求は、いくつかの例では、スケジューリング要求が行われているかどうかを示す単一ビットであり得る。バッファステータス報告は、いくつかの例では、短いバッファステータス報告（例えば、6ビットの報告）または長いバッファステータス報告（例えば、24ビットの報告）の形態をとり得る。電力ヘッドルーム報告は、いくつかの例では、6ビット報告であり得る。

【0283】

20

[0310] スケジューリング報告、バッファステータス報告、または電力ヘッドルーム報告は、複数のあらかじめ定義されたPUCCHフォーマットのうちの1つを使用して受信され得る。短いバッファステータス報告の場合、選択されるPUCCHフォーマットは、いくつかの例では、フォーマット1bであり得る。いくつかの例では、PUCCHフォーマットは、指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズに、またはバッファステータス報告のサイズに少なくとも部分的に基づき得る。巡回冗長検査のサイズは、（例えば、スケジューリング要求と、バッファステータス報告と、随意に、電力ヘッドルーム報告とを考慮した後に）指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づき得る。ブロック2810における動作は、図12、図13、図16、図17、図19、または図20を参照しながら説明したワイヤレス通信管理モジュール1220、1320、1620、1720、1960、または2084、図16または図17を参照しながら説明した送信受信管理モジュール1640もしくは1740、スケジューリング要求受信管理モジュール1645もしくは1745、またはバッファステータス報告受信管理モジュール1650もしくは1750、あるいは図16を参照しながら説明した電力ヘッドルーム報告受信管理モジュール1755または巡回冗長検査評価モジュール1760を使用して行われ得る。

30

【0284】

[0311] いくつかの例では、例示的な方法2800は、指示されたインターレースを介して、UCIの送信と多重化されたスケジューリング要求とバッファ状態要求と（随意に、電力ヘッドルーム報告、論理グループ識別子、または巡回冗長検査と）を受信することを含み得る。いくつかの例では、UCIは、ACK、NAK、またはいくつかのCQI報告のうちの少なくとも1つを含み得る。

40

【0285】

[0312] 従って、例示的な方法2800はワイヤレス通信を提供し得る。例示的な方法2800は一実施形態にすぎず、例示的な方法2800の動作は、再構成されるか、または場合によっては修正され得ることに留意されたい。

【0286】

[0313] いくつかの例では、図21、図22、図23、図24、図25、図26、図27、または図28を参照しながら説明した例示的な方法2100、2200、2300、2400、2500、2600、2700、または2800のうちの2つ以上の態様は、

50

他の実施形態が可能であるように組み合わせられ得る。

【0287】

[0314] 本明細書で説明した技法は、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、CDMA2000、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施し得る。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0およびAは、一般に、CDMA2000 1X、1Xなどと呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般に、CDMA2000 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))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施し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、Flash-OFDM(商標)などの無線技術を実施し得る。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アドバンスド(LTE-A)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。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」(3GPP2:3rd Generation Partnership Project 2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明した技法は、無認可または共有帯域幅を介したセルラー(例えば、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。

【0288】

[0315] 添付の図面に関して上に記載された詳細な説明は、例について説明しており、実施され得るかまたは特許請求の範囲内に入る例の全てを表すものではない。「例」および「例示的」という用語は、本明細書で使用されるとき、「例、事例、または例示として働く」ことを意味し、「好ましい」または「他の例よりも有利である」ことを意味するものではない。詳細な説明は、説明される技法の理解をもたらす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、説明し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。

【0289】

[0316] 情報および信号は、多種多様な技術および技法のいずれかを使用して表され得る。例えば、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。

【0290】

[0317] 本明細書の開示に関して説明し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(DSP)、ASIC、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)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した機能を行うように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実施または行われ得る。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、例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する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施され得る。

【0291】

[0318] 本明細書で説明する機能は、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施され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実施される場合、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、あるいはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。他の例および実施形態が、本開示および添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨内に入る。例えば、ソフトウェアの性質により、上記で説明した機能は、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施され得る。機能を実施する特徴はまた、機能の部分が、異なる物理的ロケーションにおいて実施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。例えば、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（例えば、「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、例えば、項目の列挙「のうちの少なくとも1つ」に言及する句が、単一の要素を含む、これらの項目の任意の組合せに言及するような包括的列挙を示す。一例として、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」は、A、B、C、A-B、A-C、B-C、およびA-B-C、ならびに複数の同じ要素をもつ任意の組合せ（例えば、A-A、A-A-A、A-A-B、A-A-C、A-B-B、A-C-C、B-B、B-B-B、B-B-C、C-C、およびC-C-C、またはA、B、およびCの任意の他の順序）を包含するものとする。

【0292】

[0319] 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、RAM、ROM、電氣的消去可能プログラマブル読取り専用メモリ（EEPROM（登録商標））、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、任意の接続がコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。例えば、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（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、光ファイバーケーブル、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。本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、CD、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）（DVD）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびBlu-ray（登録

10

20

30

40

50

商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は、通常、データを磁氣的に再生し、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。

【0293】

[0320] 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に与えられたものである。本開示への様々な修正は当業者には容易に明らかとなり、本明細書で定義した一般原理は、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。従って、本開示は、本明細書で説明した例および設計に限定されるべきでなく、本明細書で開示した原理および新規の特徴に一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

10

以下に本願の出願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、

基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信することと

、

前記無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介してユーザ機器 (UE) のための前記サウンディング基準信号を送信することと

を備える、方法。

[C 2] 前記基地局から、前記サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームのシンボルのうちの少なくとも1つの指示を受信すること

20

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 3] 1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの前記リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定すること

をさらに備える、1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが複数のリソースブロックを備える、C 1に記載の方法。

[C 4] 前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づく、C 3に記載の方法。

30

[C 5] UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定すること、

ここにおいて、前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記UE識別子または前記セル識別子に少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、C 3に記載の方法。

[C 6] 1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの各アップリンクインターレースが、複数のサブキャリアを備える、ここにおいて、前記サウンディング基準信号を送信することが、

前記複数のサブキャリアから1つまたは複数のサブキャリアを介して前記UEのための前記サウンディング基準信号を送信すること

40

を備える、C 1に記載の方法。

[C 7] フレーム中に前記サウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが指定されているという指示を前記基地局から受信することと

、

前記フレーム中に前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するように前記UEがスケジュールされていないと決定することと、前記フレーム中に割り振られた物理アップリンク共有チャネル (PUSCH) を前記UEが有すると決定することとを行うことと

、

50

ここにおいて、前記サウンディング基準信号が、前記決定に応答して1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットを介して送信される、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 8] 前記サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが、前記基地局と前記UEとの間の距離または前記UEの送信電力のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づく、C 1に記載の方法。

[C 9] ワイヤレス通信のための装置であって、

基地局から、サウンディング基準信号のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースのセットの指示を受信するための手段と、

前記無認可無線周波数スペクトル帯域の1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記指示されたセットを介してユーザ機器（UE）のための前記サウンディング基準信号を送信するための手段と

を備える、装置。

[C 10] 前記基地局から、前記サウンディング基準信号が送信されるべきであるアップリンクサブフレームまたはアップリンクサブフレームのシンボルのうちの少なくとも1つの指示を受信するための手段

をさらに備える、C 9に記載の装置。

[C 11] 1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが複数のリソースブロックを備える、ここにおいて、前記装置が、

1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セット内のリソースブロックのロケーションに少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの前記リソースブロックのためのサウンディング基準信号シーケンスを決定するための手段

をさらに備える、C 9に記載の装置。

[C 12] 前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記リソースブロックに関連するアップリンクインターレースに少なくとも部分的に基づく、C 11に記載の装置。

[C 13] UE識別子またはセル識別子のうちの少なくとも1つを決定するための手段、

ここにおいて、前記リソースブロックのための前記サウンディング基準信号シーケンスが、前記UE識別子または前記セル識別子に少なくとも部分的に基づく、

をさらに備える、C 11に記載の装置。

[C 14] 1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットの各アップリンクインターレースが、複数のサブキャリアを備える、ここにおいて、前記装置が、

前記複数のサブキャリアから1つまたは複数のサブキャリアを介して前記UEのための前記サウンディング基準信号を送信するための手段

をさらに備える、C 9に記載の装置。

[C 15] フレーム中に前記サウンディング基準信号を送信するようにスケジュールされていないUEによるサウンディング基準信号送信のために1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが指定されているという指示を前記基地局から受信するための手段と、

前記フレーム中に前記基地局に前記サウンディング基準信号を送信するように前記UEがスケジュールされていないと決定することと、前記フレーム中に割り振られた物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）を前記UEが有すると決定することとを行うための手段と、

ここにおいて、前記サウンディング基準信号が、前記決定に応答して1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットを介して送信される、

をさらに備える、C 9に記載の装置。

[C 16] 前記サウンディング基準信号のために割り振られた1つまたは複数のアップリンクインターレースの前記セットが、前記基地局と前記UEとの間の距離または前記UE

10

20

30

40

50

の送信電力のうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づく、C 9に記載の装置。

[C 1 7] ワイヤレス通信のための方法であって、

物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信することと、

前記指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信することと

を備える、方法。

[C 1 8] 前記指示されたインターレースを介して前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告または論理グループ識別子のうちの少なくとも1つを送信すること

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 1 9] 前記指示されたインターレースを介して少なくとも前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とについての巡回冗長検査を送信することと、

前記指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて前記巡回冗長検査のサイズを調整することと

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 2 0] 前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とが、複数のあらかじめ定義された物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）フォーマットのうちの1つを使用して送信される、C 1 7に記載の方法。

[C 2 1] 前記バッファステータス報告のサイズまたは前記指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてP U C C Hフォーマットを選択すること

をさらに備える、C 2 0に記載の方法。

[C 2 2] 前記指示されたインターレースを介した前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告との送信をアップリンク制御情報（U C I）の送信と多重化すること

をさらに備える、C 1 7に記載の方法。

[C 2 3] 前記U C Iが、論理グループ識別子肯定応答（A C K）、否定応答（N A K）、またはいくつかのチャネル品質インジケータ（C Q I）報告のうちの少なくとも1つを備える、C 2 2に記載の方法。

[C 2 4] ワイヤレス通信のための装置であって、

物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）送信のために割り振られた無認可無線周波数スペクトル帯域のインターレースの指示を受信するための手段と、

前記指示されたインターレースを介してスケジューリング要求とバッファステータス報告とを送信するための手段と

を備える、装置。

[C 2 5] 前記指示されたインターレースを介して前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とともに電力ヘッドルーム報告または論理グループ識別子のうちの少なくとも1つを送信するための手段

をさらに備える、C 2 4に記載の装置。

[C 2 6] 前記指示されたインターレースを介して少なくとも前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とについての巡回冗長検査を送信するための手段と、

前記指示されたインターレース中のビットの残りの数に少なくとも部分的に基づいて前記巡回冗長検査のサイズを調整するための手段と

をさらに備える、C 2 4に記載の装置。

[C 2 7] 前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告とが、複数のあらかじめ定義された物理アップリンク制御チャネル（P U C C H）フォーマットのうちの1つを使用して送信される、C 2 4に記載の装置。

[C 2 8] 前記バッファステータス報告のサイズまたは前記指示されたインターレースを介して送信されるべきペイロードのサイズのうちの少なくとも1つに少なくとも部分的に基づいてP U C C Hフォーマットを選択するための手段

10

20

30

40

50

をさらに備える、C 2 7に記載の装置。

[C 2 9] 前記指示されたインターレースを介した前記スケジューリング要求と前記バッファステータス報告との送信をアップリンク制御情報 (U C I) の送信と多重化するための手段 をさらに備える、C 2 4に記載の装置。

[C 3 0] 前記U C Iが、指示肯定応答 (A C K)、否定応答 (N A K)、またはいくつかのチャネル品質インジケータ (C Q I) 報告のうちの少なくとも1つを備える、C 2 9に記載の装置。

【図 1】

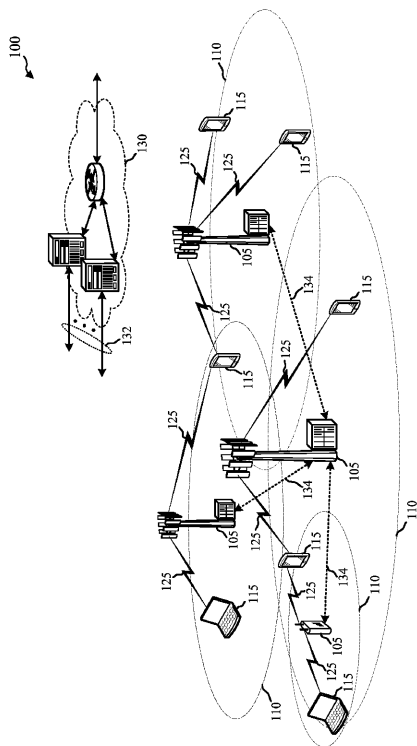


FIG. 1

【図 2】

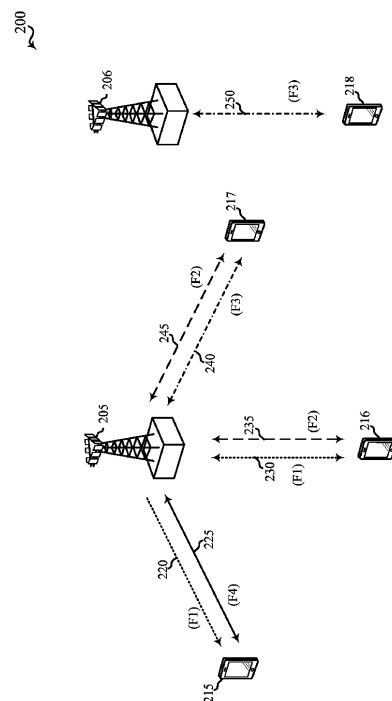
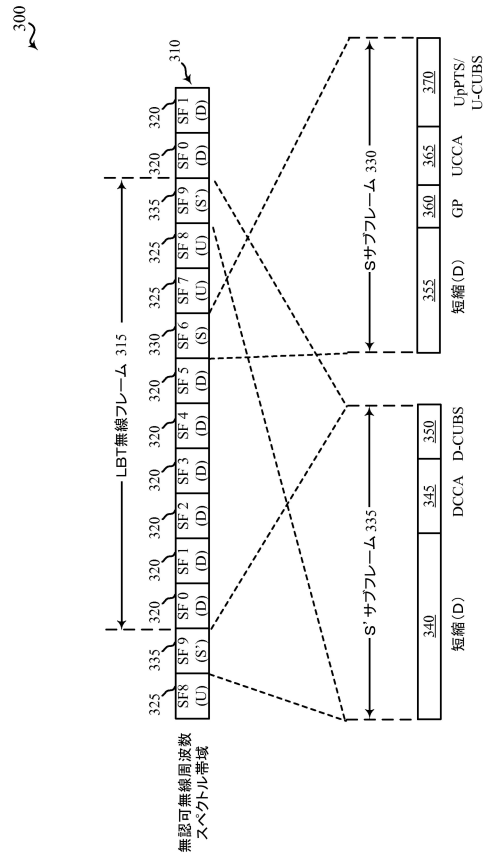


FIG. 2

【図 3】



【図 4】

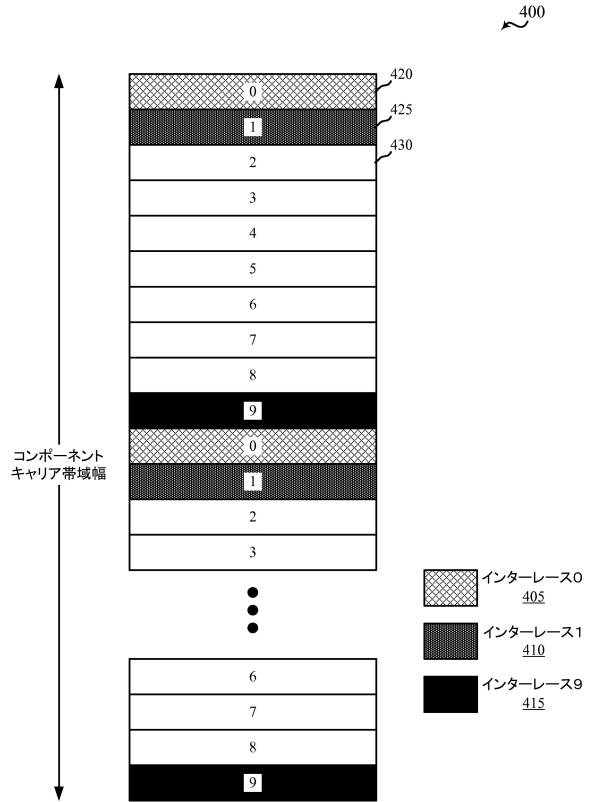
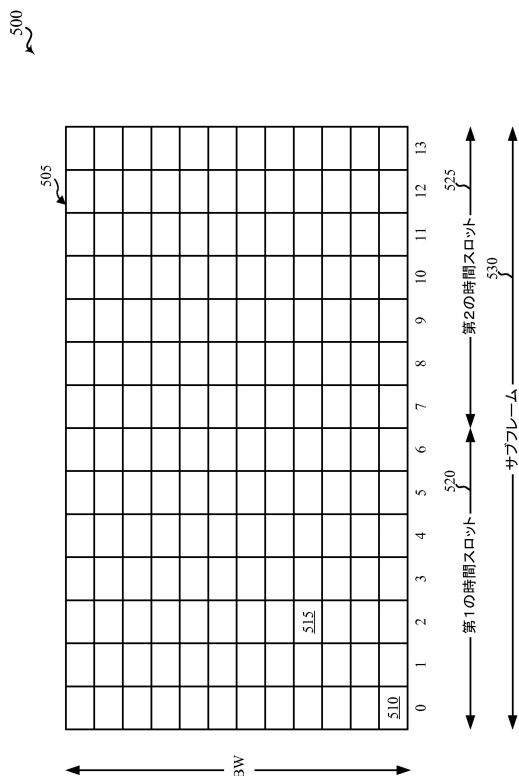


FIG. 4

【図 5】



【图 6】

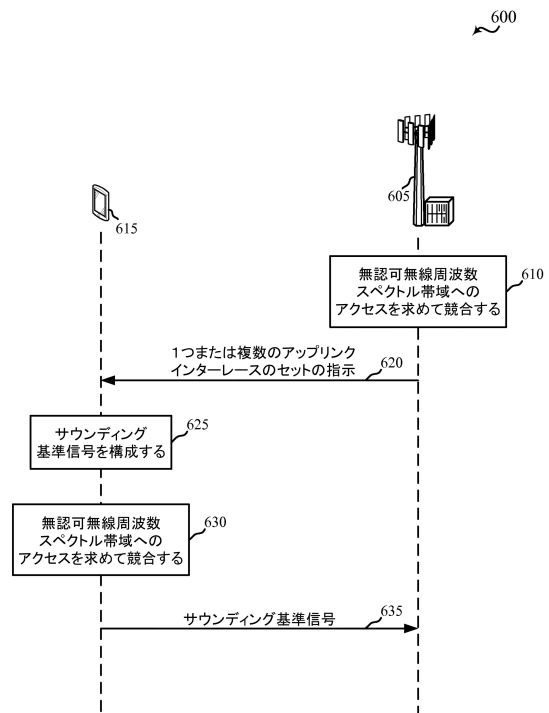


FIG. 6

【図 7】

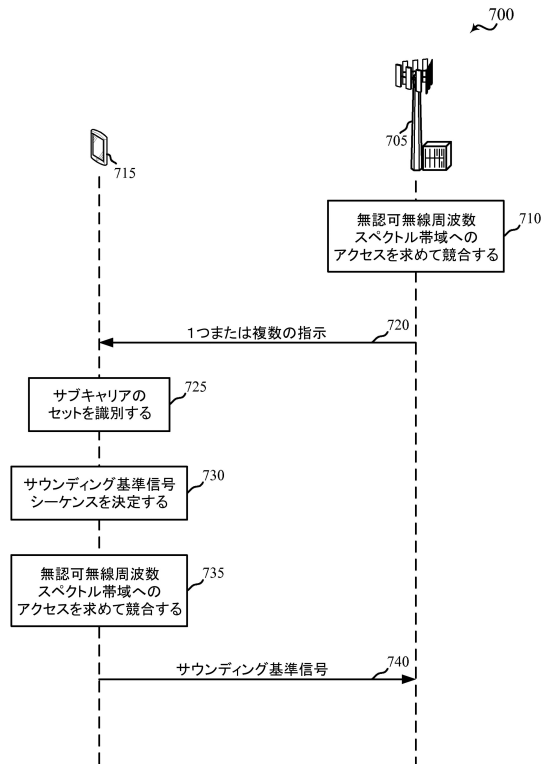


FIG. 7

【図 8】

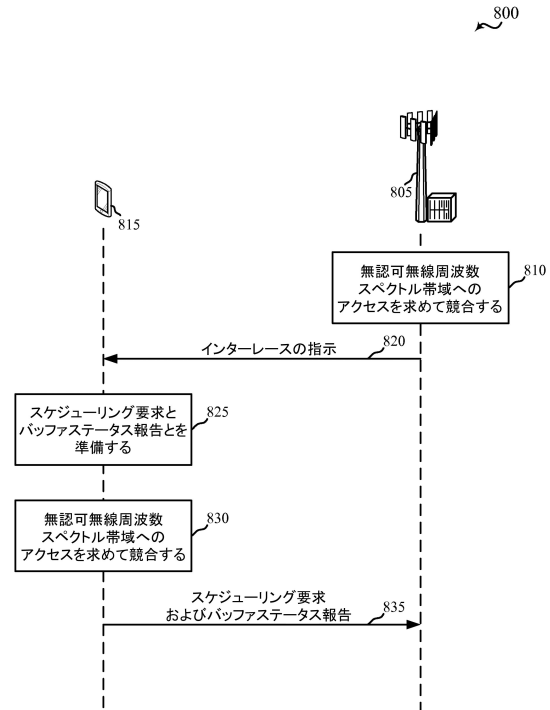


FIG. 8

【図 9】

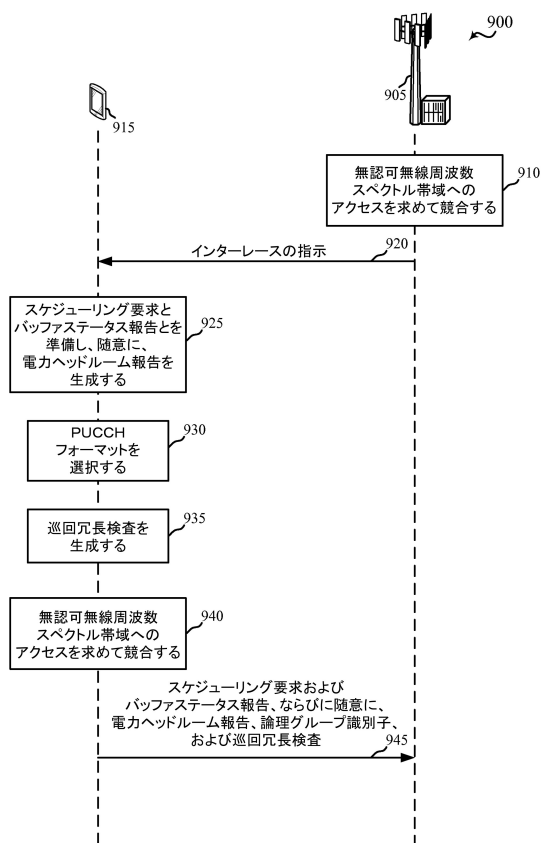


FIG. 9

【図 10】

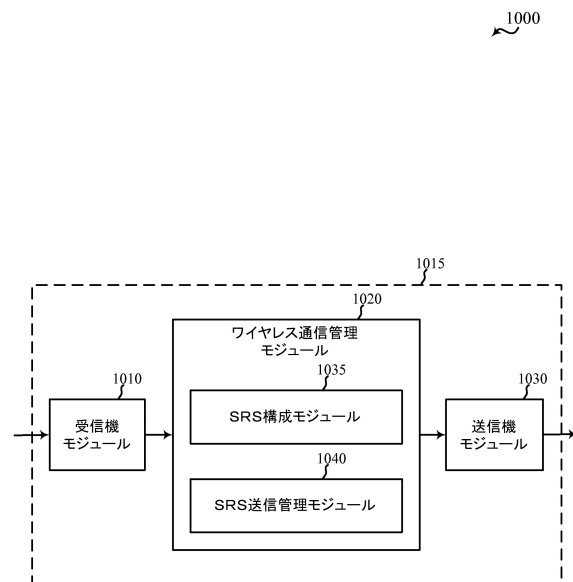


FIG. 10

【図 1 1】

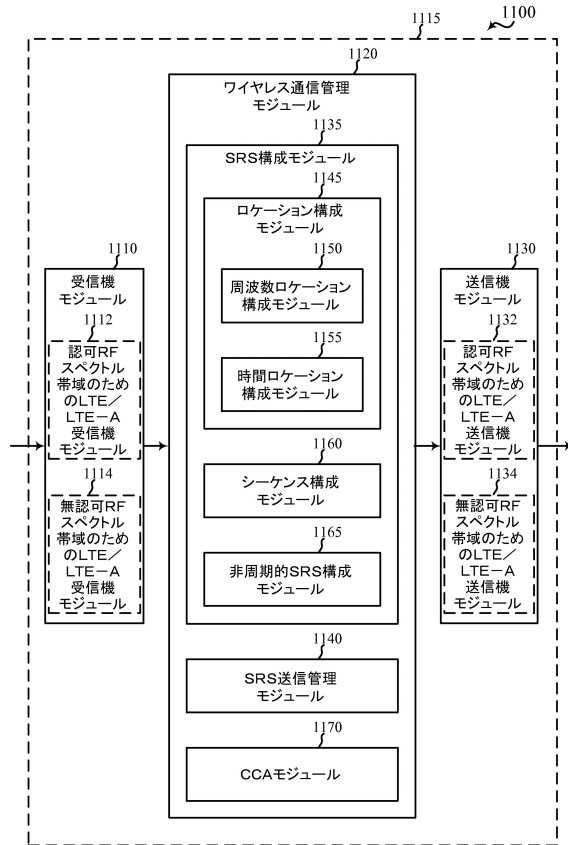


FIG. 11

【図 1 2】

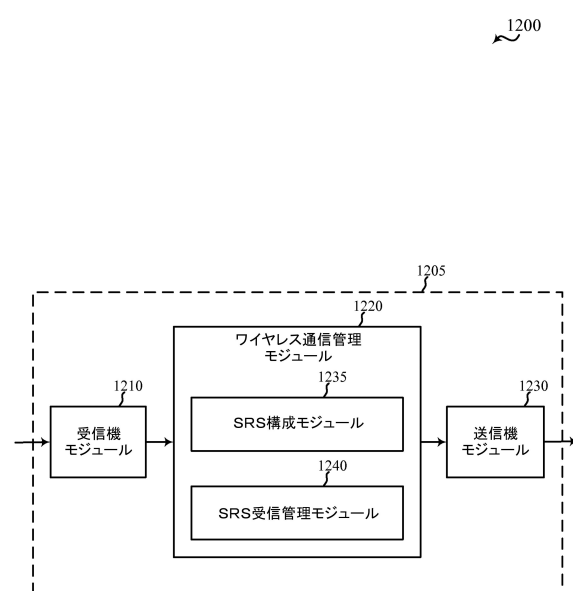


FIG. 12

【図 1 3】

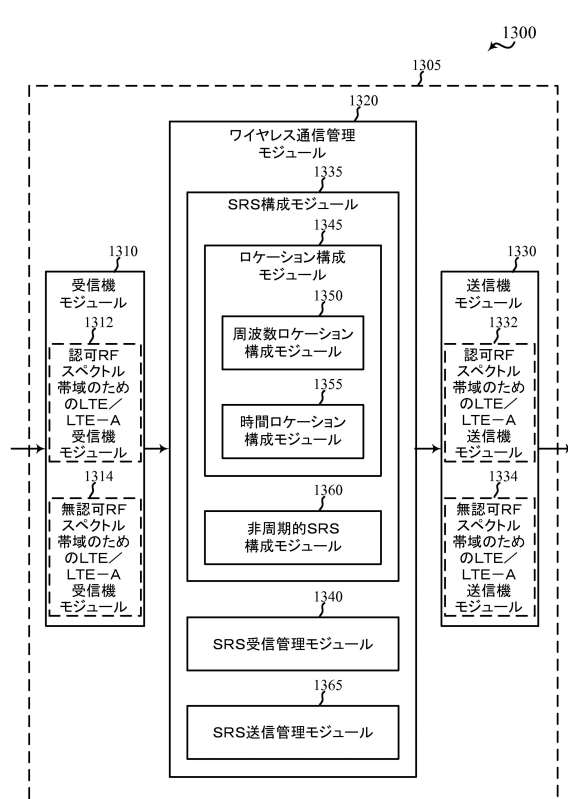


FIG. 13

【図 1 4】

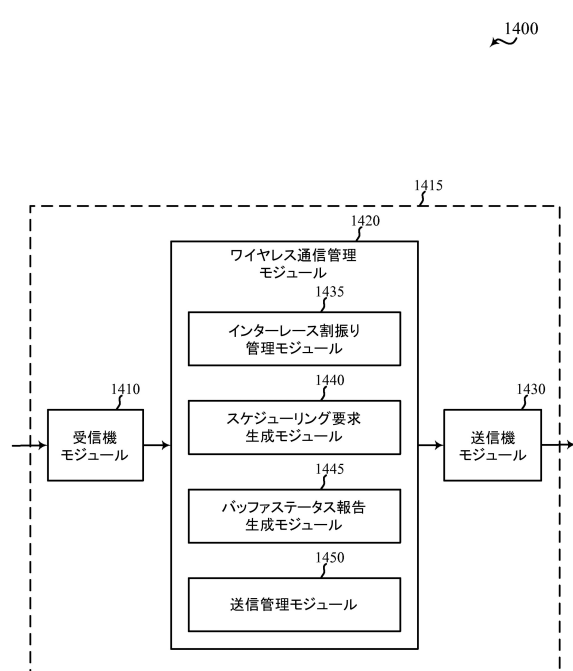


FIG. 14

【図 15】

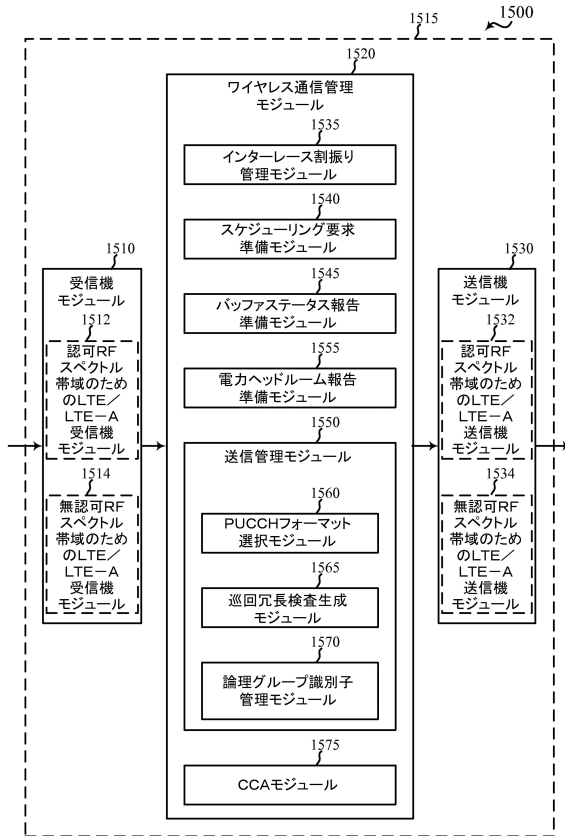


FIG. 15

【図 16】

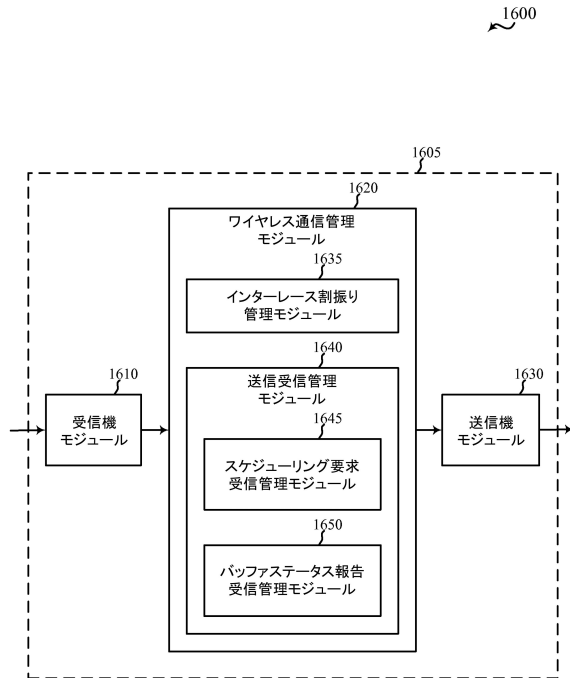


FIG. 16

【図 17】

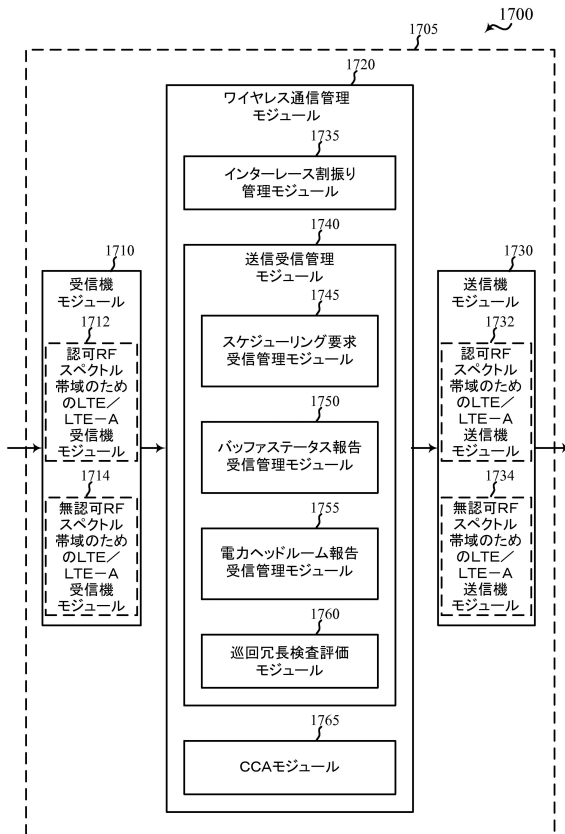


FIG. 17

【図 18】

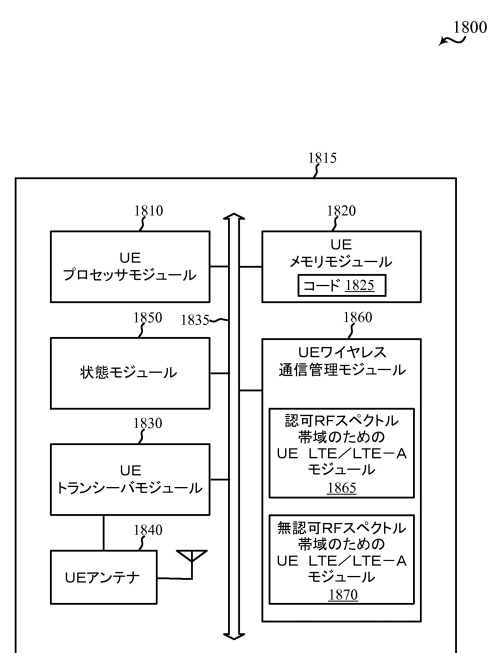


FIG. 18

【図 19】

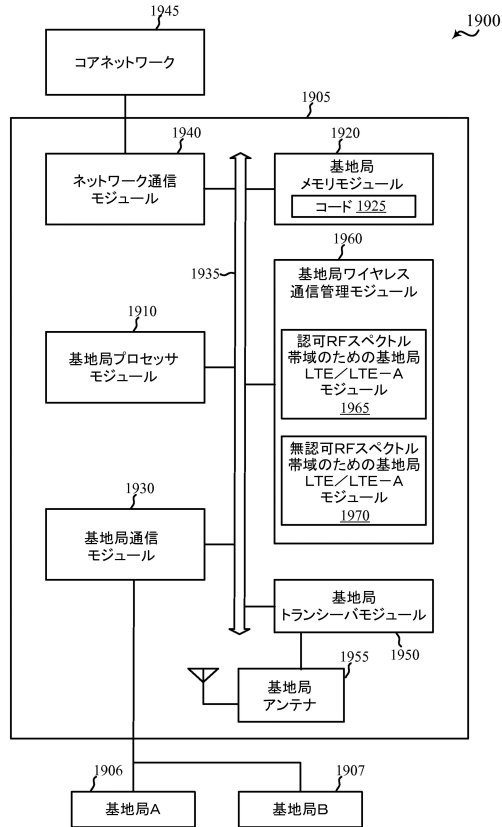


FIG. 19

【図 20】

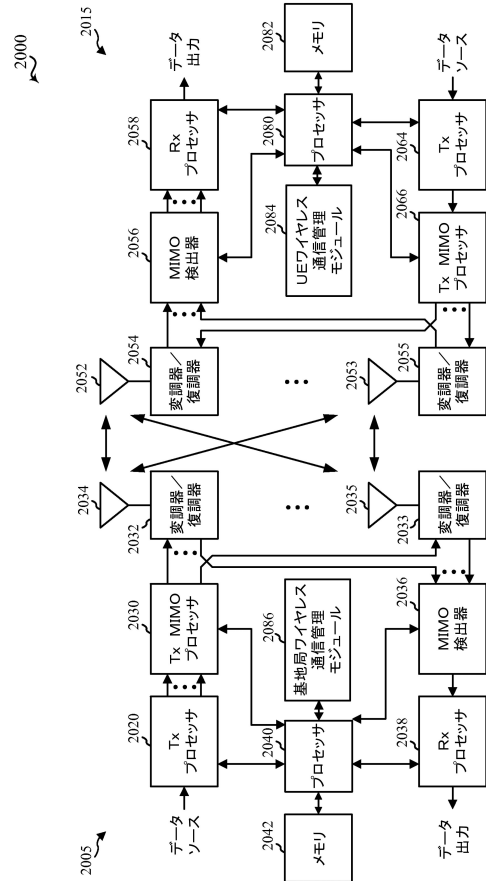


FIG. 20

【図 2 1】

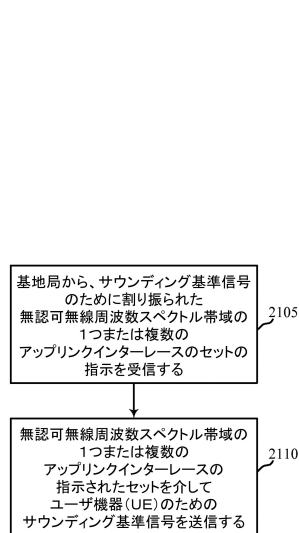


FIG. 21

【图 2 2】

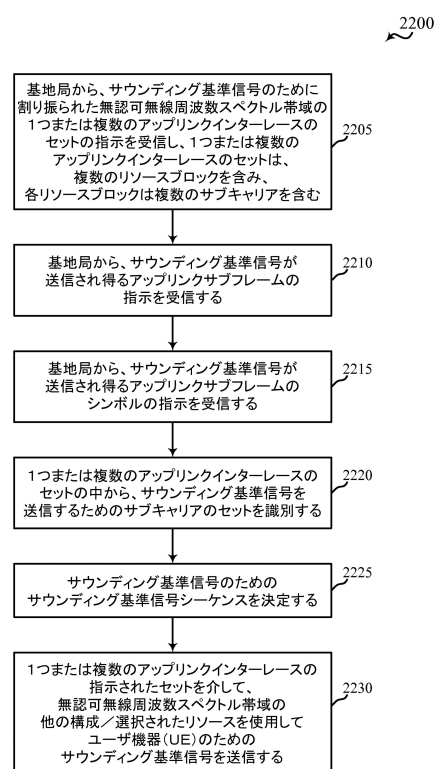


FIG. 22

【図 23】

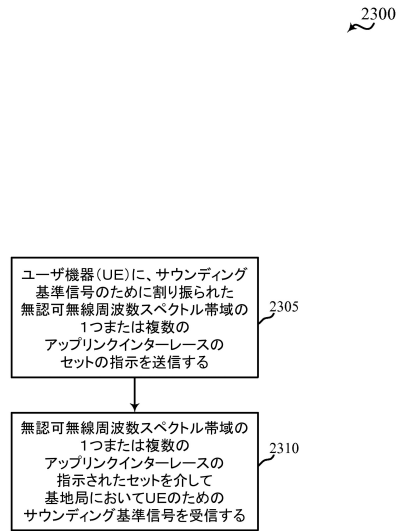


FIG. 23

【図 24】

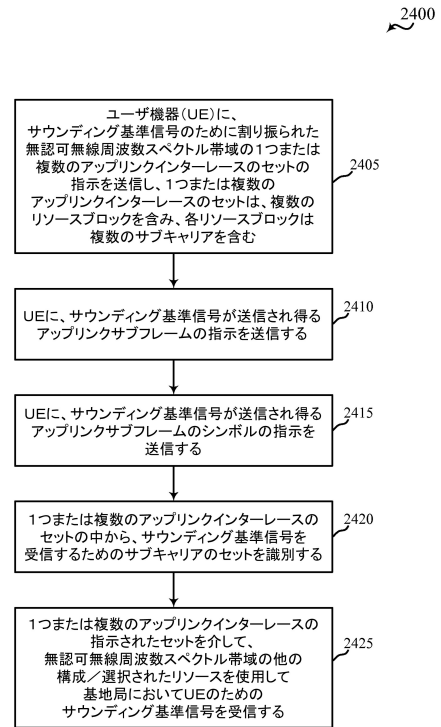


FIG. 24

【図 25】

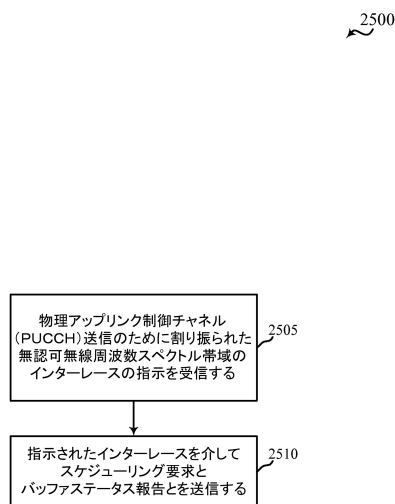


FIG. 25

【図 26】

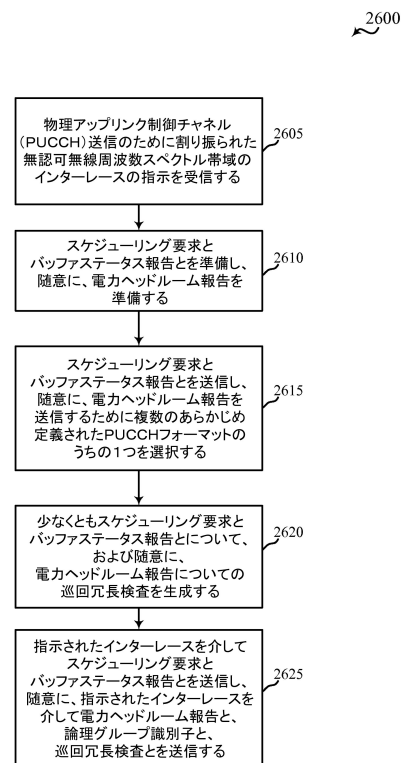


FIG. 26

【図 27】

2700

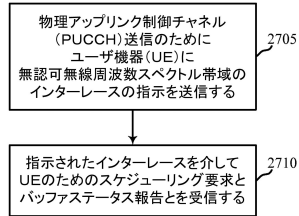


FIG. 27

【図 28】

2800

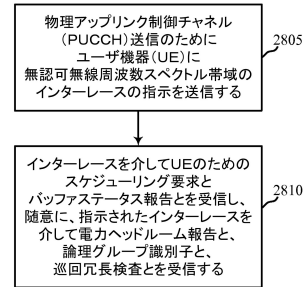


FIG. 28

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 L 27/26 1 0 0

- (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 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 イェッラマッリ、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 マラディ、ダーガ・プラサド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ブシャン、ナガ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ウェイ、ヨンビン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ダムンジャンビック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 パテル、シマン・アービンド
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5
- (72)発明者 ジャン、シャオシャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1-1 7 1 4、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 望月 章俊

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0098054 (US, A1)
国際公開第2013/008406 (WO, A1)
国際公開第2008/093716 (WO, A1)
特開2014-158292 (JP, A)
国際公開第2013/175419 (WO, A1)
特表2012-521173 (JP, A)
国際公開第2014/112595 (WO, A1)
特表2013-527728 (JP, A)
Qualcomm Incorporated, Solutions for required functionalities and design targets[onlin

e], 3GPP TSG-RAN WG1#78b R1-144000, 2014年10月10日, Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_78b/Docs/R1-144000.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W4/00-H04W99/00

H04B7/24-H04B7/26

H04L27/26

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-4

CT WG1、4