

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6983761号
(P6983761)

(45) 発行日 令和3年12月17日(2021.12.17)

(24) 登録日 令和3年11月26日(2021.11.26)

(51) Int. Cl.	F I	
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26	1 1 3
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4L 27/26	1 1 2
HO4W 4/70 (2018.01)	HO4W 72/04	1 3 1
	HO4W 72/04	1 3 3
	HO4W 4/70	

請求項の数 15 (全 48 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-511441 (P2018-511441)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年7月14日 (2016.7.14)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-533257 (P2018-533257A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成30年11月8日 (2018.11.8)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/042233		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02017/039843		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017.3.9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	令和1年6月20日 (2019.6.20)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	62/214,165	(74) 代理人	100158805
(32) 優先日	平成27年9月3日 (2015.9.3)		弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100112807
(31) 優先権主張番号	62/232,634		弁理士 岡田 貴志
(32) 優先日	平成27年9月25日 (2015.9.25)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 狭帯域LTE (NB-LTE) のためのアップリンク設計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局 (BS) によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのユーザ機器 (UE) と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、

を備え、

前記狭帯域サブフレーム構造の始端は、前記第2のタイプのUEと通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの始端に整合され、

前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の前記始端を、前記第2のタイプのUEと通信するために使用される前記複数のサブフレーム構造の前記セットの前記始端と整合させるために、前記狭帯域サブフレーム構造中のシンボルと関連付けられるサイクリックプレフィックスとは別個のガード期間をさらに備え、

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第2のタイプのUEに割り振られたシンボル持続時間をファクタ値で乗算することにより決定され、前記第1のタイプのUEにおける前記ファクタ値の使用は、前記BSからのシグナリングに基づく、方法。

【請求項 2】

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 のタイプのユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、
第 2 のタイプの UE と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で基地局 (BS) と通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を備え、

前記狭帯域サブフレーム構造の始端は、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの始端と整合され、前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の前記始端を、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される前記複数のサブフレーム構造の前記セットの前記始端と整合させるために、前記狭帯域サブフレーム構造中のシンボルと関連付けられるサイクリックプレフィックスとは別個のガード期間をさらに備え、

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたシンボル持続時間をファクタ値で乗算することにより決定され、前記ファクタ値の使用は前記 BS からのシグナリングに基づく、方法。

【請求項 6】

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

基地局 (BS) によるワイヤレス通信のための装置であって、

第 2 のタイプのユーザ機器 (UE) と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記 BS と通信する 1 つまたは複数の第 1 のタイプの UE にアップリンクリソースを割り振るための手段と、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの UE からアップリンク送信を受信するための手段と、

を備え、

前記狭帯域サブフレーム構造の始端は、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの始端と整合され、前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の前記始端を、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される前記複数のサブフレーム構造の前記セットの前記始端と整合させるために、

10

20

30

40

50

前記狭帯域サブフレーム構造中のシンボルと関連付けられるサイクリックプレフィックスとは別個のガード期間をさらに備え、

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたシンボル持続時間をファクタ値で乗算することにより決定され、前記第 1 のタイプの U E における前記ファクタ値の使用は、前記 B S からのシグナリングに基づく、装置。

【請求項 1 0】

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、請求項 9 に記載の装置

10

【請求項 1 2】

前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 1 3】

ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための装置であって、

基地局 (B S) から、前記 B S と通信するために第 2 のタイプの U E によって使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信するための手段と、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたアップリンクリソースと比較して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、前記第 2 のタイプの U E と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され、

20

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行するための手段と、
を備え、

前記狭帯域サブフレーム構造の始端は、前記第 2 のタイプの U E と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの始端と整合され、前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の前記始端を、前記第 2 のタイプの U E と通信するために使用される前記複数のサブフレーム構造の前記セットの前記始端と整合させるために、前記狭帯域サブフレーム構造中のシンボルと関連付けられるサイクリックプレフィックスとは別個のガード期間をさらに備え、

30

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたシンボル持続時間をファクタ値で乗算することにより決定され、前記ファクタ値の使用は前記 B S からのシグナリングに基づく、装置。

【請求項 1 4】

前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

ワイヤレス通信デバイスのプロセッサによって実行されたとき、前記ワイヤレス通信デバイスに、請求項 1 ~ 請求項 8 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行させる命令を備える、コンピュータ可読媒体。

40

【発明の詳細な説明】

【優先権の主張】

【 0 0 0 1】

関連出願の相互参照

本出願は、それらのすべてが本出願の譲受人に譲渡され、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2015年9月3日に出願された米国仮特許出願第62/214,165号、2015年9月25日に出願された米国仮特許出願第62/232,634号、および2016年7月13日に出願された米国特許出願第15/209,505号の優先権の利益を主張する。

50

【技術分野】**【0002】**

本開示のいくつかの態様は、一般にワイヤレス通信に関し、より詳細には、他のUEに対して狭い帯域上で動作するUEによって使用されるアップリンクリソースに関する。

【背景技術】**【0003】**

[0003]ワイヤレス通信システムは、音声、データなど、様々なタイプの通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（たとえば、帯域幅および送信電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続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、第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：3rd Generation Partnership Project）ロングタームエボリューション（LTE（登録商標）：Long Term Evolution）/ LTEアドバンスド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。

10

【0004】

[0004]概して、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末のための通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向リンクおよび逆方向リンク上での送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク（またはダウンリンク）は基地局から端末への通信リンクを指し、逆方向リンク（またはアップリンク）は端末から基地局への通信リンクを指す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力または多入力多出力（MIMO）システムを介して確立され得る。

20

【0005】

[0005]ワイヤレス通信ネットワークは、いくつかのワイヤレスデバイスのための通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含み得る。ワイヤレスデバイスはユーザ機器（UE）を含み得る。UEのいくつかの例としては、セルラーフォン、スマートフォン、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ハンドヘルドデバイス、タブレット、ラップトップコンピュータ、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどがあり得る。いくつかのUEは、基地局、別のリモートデバイス、または何らかの他のエンティティと通信し得る、センサー、メーター、ロケーションタグなどのリモートデバイスを含み得る、マシンタイプ通信（MTC：machine-type communication）UEと見なされ得る。マシンタイプ通信（MTC）は、通信の少なくとも1つの端部上の少なくとも1つのリモートデバイスに関与する通信を指すことがあり、必ずしも人間の対話を必要とするとは限らない1つまたは複数のエンティティを伴うデータ通信の形態を含み得る。MTC UEは、たとえば、パブリックランドモバイルネットワーク（PLMN）を介した、MTCサーバおよび/または他のMTCデバイスとのMTC通信が可能であるUEを含み得る。

30

【発明の概要】**【0006】**

[0006]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を含む。

40

【0007】

[0007]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1

50

のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るように構成された処理システム、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するように構成された受信機と、を含む。

【0008】

[0008]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するための手段と、を含む。

10

【0009】

[0009]本開示のいくつかの態様は、基地局によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を有し、命令は、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

20

【0010】

[0010]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局(BS)から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を含む。

30

【0011】

[0011]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局(BS)から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信するように構成された受信機、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するように構成された送信機と、を含む。

40

【0012】

[0012]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信するための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構

50

造において割り振られ、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するための手段とを含む。

【 0 0 1 3 】

[0013]本開示のいくつかの態様は、ユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、基地局（BS）から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用するBSと第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

10

【 0 0 1 4 】

[0014]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて、ならびに第1のタイプのUEに割り振られるシングルサブキャリアを用いて割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を含む。

20

【 0 0 1 5 】

[0015]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るように構成された処理システム、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて、ならびに第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアを用いて、割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するように構成された受信機と、を含む。

30

【 0 0 1 6 】

[0016]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて、ならびに第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアを用いて、割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するための手段と、を含む。

40

【 0 0 1 7 】

[0017]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて、ならびに第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアを用いて割り振られ、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を行うために1つまたは複数のプロセ

50

ッサによって実行可能である。

【 0 0 1 8 】

[0018]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信すること、ここにおいて、割り振られたリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを有し、第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアをもち、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を含む。

10

【 0 0 1 9 】

[0019]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信するように構成された受信機、ここにおいて、割り振られたリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを有し、第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアをもち、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するように構成された送信機と、を含む。

20

【 0 0 2 0 】

[0020]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信するための手段、ここにおいて、割り振られたリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを有し、シングルサブキャリアが第1のタイプのUEに割り振られ、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するための手段とを含む。

【 0 0 2 1 】

[0021]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信すること、ここにおいて、割り振られたリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを有し、第1のタイプのUEに割り振られたシングルサブキャリアをもち、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

30

【 0 0 2 2 】

[0022]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造が、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を含む。

40

【 0 0 2 3 】

50

[0023]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るよう構成された処理システム、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造が、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するよう構成された受信機と、を含む。

10

【0024】

[0024]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造が、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するための手段と、を含む。

20

【0025】

[0025]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造が、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

30

【0026】

[0026]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソース割り振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有する、少なくとも2つのタイムスロットを備え、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を含む。

40

【0027】

[0027]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域

50

上での基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信するように構成された受信機、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有する、少なくとも2つのタイムスロットを備え、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するように構成された送信機と、を含む。

【0028】

[0028]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信するための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有する、少なくとも2つのタイムスロットを備え、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するための手段と、を含む。

10

【0029】

[0029]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソース割振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、各々が、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有する、少なくとも2つのタイムスロットを備え、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

20

30

【0030】

[0030]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有する、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を含む。

40

【0031】

[0031]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るよう構成された処理システム、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受

50

信するように構成された受信機と、を含む。

【 0 0 3 2 】

[0032]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るための手段、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するための手段と、を含む。

10

【 0 0 3 3 】

[0033]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

20

【 0 0 3 4 】

[0034]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を含む。

30

【 0 0 3 5 】

[0035]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信するように構成された受信機、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するように構成された送信機と、を含む。

40

【 0 0 3 6 】

[0036]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信するための手段、こ

50

これにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するための手段と、を含む。

【0037】

[0037]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースが、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

【0038】

[0038]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され(aligned with)、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を含む。

【0039】

[0039]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るよう構成された処理システム、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するよう構成された受信機と、を含む。

【0040】

[0040]本開示のいくつかの態様は、基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振るための手段、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信するための手段と、を含む。

【 0 0 4 1 】

[0041]本開示のいくつかの態様は、基地局（BS）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ること、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

10

【 0 0 4 2 】

[0042]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための方法を提供する。本方法は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を含む。

20

【 0 0 4 3 】

[0043]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信するように構成された受信機、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するように構成された送信機と、を含む。

30

【 0 0 4 4 】

[0044]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のための装置を提供する。本装置は、概して、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信するための手段、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行するための手段と、を含む。

40

【 0 0 4 5 】

[0045]本開示のいくつかの態様は、第1のタイプのユーザ機器（UE）によるワイヤレス通信のためのコンピュータ可読媒体を提供する。本コンピュータ可読媒体は、概して、その上に記憶された命令を含み、命令は、基地局から、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信すること、ここにおいて、アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して

50

増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、ここにおいて、狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される1セットの複数のサブフレーム構造の境界と整合され、と、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、を行うために1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である。

【0046】

[0046]方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、および処理システムを含む多数の他の態様が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】[0047]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークの一例を概念的に示すブロック図。

【図2】[0048]本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(UE)と通信している基地局の一例を概念的に示すブロック図。

【図3】[0049]LTEにおけるFDDのための例示的なフレーム構造を示す図。

【図4】[0050]ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ2つの例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図5】[0051]本開示のいくつかの態様による、より大きいシステム帯域幅内の狭帯域展開の例を示す図。

【図6】[0052]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上でUEと通信するために基地局によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図7】[0053]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上で基地局と通信するためにユーザ機器(UE)によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図8】[0054]本開示のいくつかの態様による、例示的な狭帯域サブフレーム構造を示す図。

【図9】[0055]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上でUEと通信するために基地局によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図10】[0056]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上で基地局と通信するためにユーザ機器(UE)によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図11】[0057]本開示のいくつかの態様による、例示的な狭帯域サブフレーム構造を示す図。

【図12】[0058]本開示のいくつかの態様による、狭帯域サブフレーム構造とレガシー(広帯域)サブフレーム構造との間の比較を示す図。

【図13】[0059]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上でUEと通信するために基地局によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図14】[0060]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上で基地局と通信するためにユーザ機器(UE)によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図15A】[0061]本開示のいくつかの態様による、レガシーサブフレーム構造および狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

【図15B】本開示のいくつかの態様による、レガシーサブフレーム構造および狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

【図15C】本開示のいくつかの態様による、レガシーサブフレーム構造および狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

【図16A】[0062]本開示のいくつかの態様による、狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

【図16B】本開示のいくつかの態様による、狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

10

20

30

40

50

【図16C】本開示のいくつかの態様による、狭帯域サブフレーム構造のための例示的なサブフレームサンプリングサイズを示す図。

【図17】[0063]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上でUEと通信するために基地局によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図18】[0064]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上で基地局と通信するためにユーザ機器(UE)によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図19】[0065]本開示のいくつかの態様による、基地局と第2のタイプのUEとの間の通信の特性に基づいて、第1のタイプのUEによってアップリンク通信のために使用される狭帯域サブフレーム構造を決定することの一例を示す図。

10

【図20】[0066]本開示のいくつかの態様による、広帯域サブフレームの持続時間を有する様々なサブフレーム構造を示す図。

【図21】[0067]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上でUEと通信するために基地局によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【図22】[0068]本開示のいくつかの態様による、第2の周波数帯域に対して狭い周波数帯域上で基地局と通信するためにユーザ機器(UE)によって実行され得る例示的な動作を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0048】

[0069]いくつかの場合には、低コスト、低データレートUEが、より大きい量の無線リソース(たとえば、より多くの受信チェーン)を有するデバイスとともにネットワーク中に共存し得る。本開示の態様は、低コスト、低データレートUEによるアップリンク通信のためのサブフレームおよび/またはスロットタイミングを、より大きい通信能力をもつUEによるアップリンク通信のためのサブフレームタイミングと整合させることによって、低コスト、低データレートUEとより大きい通信能力を有するUEとの間の共存を与えるための技法を提供する。

20

【0049】

[0070]本明細書で説明される技法は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMAおよび他のネットワークなど、様々なワイヤレス通信ネットワークのために使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語はしばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス(UTRA)、cdma2000など、無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))、時分割同期CDMA(TD-SCDMA)、およびCDMAの他の変形態を含む。cdma2000は、IS-2000、IS-95、およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi(登録商標))、IEEE802.16(WiMAX(登録商標))、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の一部である。周波数分割複信(FDD)と時分割複信(TDD)の両方における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、ダウンリンク上ではOFDMAを利用し、アップリンク上ではSC-FDMAを利用する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)と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様が以下ではLTE/LTEアドバンスドに関して説

30

40

50

明され、以下の説明の大部分でLTE/LTEアドバンス用語が使用される。LTEおよびLTE-Aは、一般にLTEと呼ばれる。

【0050】

[0071]図1は、本開示の態様が実施され得る例示的なワイヤレス通信ネットワーク100を示す。たとえば、本明細書で提示される技法は、図1に示されているUEおよびBSが、狭帯域（たとえば、6PRB）ベースの探索空間を使用して、マシンタイプ物理ダウンリンク制御チャネル（mPDCCH：machine type physical downlink control channel）上で通信するのを助けるために使用され得る。

【0051】

[0072]ネットワーク100は、LTEネットワークまたは何らかの他のワイヤレスネットワークであり得る。ワイヤレスネットワーク100は、いくつかの発展型ノードB（eNB）110と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、ユーザ機器（UE）と通信するエンティティであり、基地局（BS）、ノードB、アクセスポイントなどと呼ばれることもある。各eNBは、特定の地理的エリアに通信カバレッジを与え得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用されるコンテキストに応じて、eNBのカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアをサービスしているeNBサブシステムを指すことがある。

【0052】

[0073]eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを与え得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア（たとえば、半径数キロメートル）をカバーし得、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。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、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（たとえば、自宅）をカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE（たとえば、限定加入者グループ（CSG：closed subscriber group）中のUE）による制限付きアクセスを可能にし得る。マクロセルのためのeNBはマクロeNBと呼ばれることがある。ピコセルのためのeNBはピコeNBと呼ばれることがある。フェムトセルのためのeNBはフェムトeNBまたはホームeNB（HeNB）と呼ばれることがある。図1に示されている例では、eNB110aがマクロセル102aのためのマクロeNBであり得、eNB110bがピコセル102bのためのピコeNBであり得、eNB110cがフェムトセル102cのためのフェムトeNBであり得る。eNBは1つまたは複数の（たとえば、3つの）セルをサポートし得る。「eNB」、「基地局」および「セル」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。

【0053】

[0074]ワイヤレスネットワーク100はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局（たとえば、eNBまたはUE）からデータの送信を受信し、そのデータの送信を下流局（たとえば、UEまたはeNB）に送ることができるエンティティである。中継局はまた、他のUEに対する送信を中継することができるUEであり得る。図1に示されている例では、中継局110dは、eNB110aとUE120dとの間の通信を可能にするために、マクロeNB110aおよびUE120dと通信し得る。中継局は、リレーeNB、リレー基地局、リレーなどと呼ばれることもある。

【0054】

[0075]ワイヤレスネットワーク100は、様々なタイプのeNB、たとえば、マクロeNB、ピコeNB、フェムトeNB、リレーeNBなどを含む異種ネットワークであり得る。これらの異なるタイプのeNBは、異なる送信電力レベル、異なるカバレッジエリア、およびワイヤレスネットワーク100における干渉に対する異なる影響を有し得る。たとえば、マクロeNBは、高い送信電力レベル（たとえば、5~40ワット）を有し得るが、ピコeNB、フェムトeNB、およびリレーeNBは、より低い送信電力レベル（たとえば、0.1~2ワット）を有し得る。

【0055】

10

20

30

40

50

[0076]ネットワークコントローラ130は、eNBのセットに結合し得、これらのeNBの協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ130はバックホールを介してeNBと通信し得る。eNBはまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

【0056】

[0077]UE120(たとえば、120a、120b、120c)はワイヤレスネットワーク100全体にわたって分散され得、各UEは固定または移動であり得る。UEは、アクセス端末、端末、移動局、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、セルラフォン、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、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、タブレット、スマートフォン、ネットブック、スマートブック、ウルトラブックなどであり得る。図1において、両矢印付きの実線は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上での、UEと、そのUEをサービスするように指定されたeNBであるサービングeNBとの間の所望の送信を示す。両矢印付きの破線は、UEとeNBとの間の潜在的に干渉する送信を示す。

【0057】

[0078]ワイヤレス通信ネットワーク100(たとえば、LTEネットワーク)中の1つまたは複数のUE120はまた、狭帯域帯域幅UEであり得る。これらのUEは、LTEネットワーク中の(たとえば、より広い帯域幅上で動作することが可能な)レガシーおよび/または高度UEと共存し得、ワイヤレスネットワーク中の他のUEと比較して制限された1つまたは複数の能力を有し得る。たとえば、LTE Rel-12では、LTEネットワーク中のレガシーおよび/または高度UEと比較して、狭帯域UEは、(レガシーUEに対する)最大帯域幅の低減、単一の受信無線周波数(RF)チェーン、ピークレートの低減(たとえば、トランスポートブロックサイズ(TBS)のための最大1000ビットがサポートされ得る)、送信電力の低減、ランク1送信、半二重動作などのうちの1つまたは複数を用いて動作し得る。いくつかの場合には、半二重動作がサポートされる場合、狭帯域UEは、送信動作から受信動作への(または受信から送信への)緩和された切替えタイミングを有し得る。たとえば、ある場合には、レガシーおよび/または高度UEのための20マイクロ秒(μs)の切替えタイミングと比較して、狭帯域UEは1ミリ秒(ms)の緩和された切替えタイミングを有し得る。

【0058】

[0079]いくつかの場合には、(たとえば、LTE Rel-12における)狭帯域UEはまた、LTEネットワーク中のレガシーおよび/または高度UEがダウンリンク(DL)制御チャネルを監視するのと同様に離れて、DL制御チャネルを監視することが可能であり得る。リリース12狭帯域UEは、依然として、通常UEと同様の方法でダウンリンク(DL)制御チャネルを監視し得、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャネル(たとえば、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH: physical downlink control channel))、ならびに比較的狭帯域を占有するが、1サブフレームの長さにわたる狭帯域制御チャネル(たとえば、拡張PDCCH(ePDCCH))について監視する。

【0059】

[0080]いくつかの態様によれば、狭帯域UEは、より広いシステム帯域幅内で(たとえば、1.4/3/5/10/15/20MHzにおいて)共存しながら、利用可能なシステム帯域幅)から区分される1.4MHzまたは6つのリソースブロック(RB: resource block)の特定の狭帯域割当てに制限され得る。さらに、狭帯域UEはまた、1つまたは複数のカバレッジ動作モードをサポートすることが可能であり得る。たとえば、狭帯域UEは、15dBまでのカバレッジ拡張をサポートすることが可能であり得る。

【0060】

[0081]本明細書で使用される、限られた通信リソース、たとえばより小さい帯域幅をもつデバイスは、一般に狭帯域UEと呼ばれることがある。同様に、(たとえば、LTEに

10

20

30

40

50

おける)レガシーおよび/または高度UEなどのレガシーデバイスは、一般に広帯域UEと呼ばれることがある。概して、広帯域UEは、狭帯域UEよりも大きい量の帯域幅上で動作することが可能である。

【0061】

[0082]いくつかの場合には、UE(たとえば、狭帯域UEまたは広帯域UE)は、ネットワークにおいて通信する前にセル探索および捕捉(acquisition)プロシージャを実行し得る。ある場合には、一例として図1に示されているLTEネットワークに関して、UEがLTEセルに接続されておらず、LTEネットワークにアクセスすることを希望するとき、セル探索および捕捉プロシージャが実行され得る。これらの場合、UEは、ちょうど電源投入した、LTEセルへの接続を一時的に失った後に接続を復元した、などであり得る。

10

【0062】

[0083]他の場合には、UEがLTEセルにすでに接続されているとき、セル探索および捕捉プロシージャが実行され得る。たとえば、UEは、新しいLTEセルを検出していることがあり、新しいセルへのハンドオーバーを準備し得る。別の例として、UEは、1つまたは複数の低電力状態において動作していることがあり(たとえば、間欠受信(DRX)をサポートし得)、1つまたは複数の低電力状態を出ると、(UEがまだ接続モードにあるにもかかわらず)セル探索および捕捉プロシージャを実行しなければならないことがある。

【0063】

20

[0084]図2は、図1の基地局/eNBの1つであり得る基地局/eNB110および図1のUEの1つであり得るUE120の設計のブロック図を示す。基地局110はT個のアンテナ234a~234tを装備し得、UE120はR個のアンテナ252a~252rを装備し得、ただし、概してT=1およびR=1である。

【0064】

[0085]基地局110において、送信プロセッサ220が、1つまたは複数のUEについてデータソース212からデータを受信し、UEから受信されたCQIに基づいて各UEのための1つまたは複数の変調およびコーディング方式(MCS)を選択し、そのUEのために選択された(1つまたは複数の)MCSに基づいて各UEのためのデータを処理(たとえば、符号化および変調)し、すべてのUEについてデータシンボルを与え得る。送信プロセッサ220はまた、(たとえば、SRPIなどのための)システム情報および制御情報(たとえば、CQI要求、許可、上位レイヤシグナリングなど)を処理し、オーバーヘッドシンボルおよび制御シンボルを与え得る。プロセッサ220はまた、基準信号(たとえば、CRS)および同期信号(たとえば、PSSおよびSSS)のための基準シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ230は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、オーバーヘッドシンボル、および/または基準シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行し得、T個の出力シンボルストリームをT個の変調器(MOD)232a~232tに与え得る。各変調器232は、出力サンプルストリームを取得するために、(たとえば、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232はさらに、ダウンリンク信号を取得するために、出力サンプルストリームを処理(たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)し得る。変調器232a~232tからのT個のダウンリンク信号は、それぞれT個のアンテナ234a~234tを介して送信され得る。

30

40

【0065】

[0086]UE120において、アンテナ252a~252rが、基地局110および/または他の基地局からダウンリンク信号を受信し得、受信信号をそれぞれ復調器(DEMOD)254a~254rに与え得る。各復調器254は、入力サンプルを取得するために、その受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、ダウンコンバート、およびデジタル化)し得る。各復調器254はさらに、受信シンボルを取得するために、(たと

50

ば、OFDMなどのための)入力サンプルを処理し得る。MIMO検出器256は、すべてのR個の復調器254a~254rから受信シンボルを取得し、適用可能な場合、受信シンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを与え得る。受信プロセッサ258は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク260に与え、復号された制御情報およびシステム情報をコントローラ/プロセッサ280に与え得る。チャネルプロセッサは、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを決定し得る。

【0066】

[0087]アップリンク上では、UE120において、送信プロセッサ264が、データソース262からのデータと、コントローラ/プロセッサ280からの(たとえば、RSRP、RSSI、RSRQ、CQIなどを備えるレポートのための)制御情報とを受信し、処理し得る。プロセッサ264はまた、1つまたは複数の基準信号のための基準シンボルを生成し得る。送信プロセッサ264からのシンボルは、適用可能な場合はTX MIMOプロセッサ266によってプリコーディングされ、(たとえば、SC-FDM、OFDMなどのために)変調器254a~254rによってさらに処理され、基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120および他のUEからのアップリンク信号は、アンテナ234によって受信され、復調器232によって処理され、適用可能な場合はMIMO検出器236によって検出され、UE120によって送られた、復号されたデータおよび制御情報を取得するために、受信プロセッサ238によってさらに処理され得る。プロセッサ238は、復号されたデータをデータシンク239に与え、復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ240に与え得る。基地局110は、通信ユニット244を含み、通信ユニット244を介してネットワークコントローラ130に通信し得る。ネットワークコントローラ130は、通信ユニット294と、コントローラ/プロセッサ290と、メモリ292とを含み得る。

【0067】

[0088]コントローラ/プロセッサ240および280は、それぞれ基地局110およびUE120における動作を指示し得る。たとえば、UE120におけるプロセッサ280ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールは、図6に示されている動作600、図7に示されている動作700、図9に示されている動作900、図10に示されている動作1000、図13に示されている動作1300、図14に示されている動作1400、図17に示されている動作1700、図18に示されている動作1800、図21に示されている動作2100、および/または図22に示されている動作2200を実行または指示し得る。メモリ242および282は、それぞれ基地局110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ246は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジューリングし得る。

【0068】

[0089]図3は、LTEにおけるFDDのための例示的なフレーム構造300を示す。ダウンリンクおよびアップリンクの各々についての送信タイムラインは、無線フレームの単位に区分され得る。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有し得、0~9のインデックスをもつ10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは2つのスロットを含み得る。したがって、各無線フレームは、0~19のインデックスをもつ20個のスロットを含み得る。各スロットは、L個のシンボル期間、たとえば、(図3に示されているように)ノーマルサイクリックプレフィックスの場合は7つのシンボル期間、または拡張サイクリックプレフィックスの場合は6つのシンボル期間を含み得る。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間は0~2L-1のインデックスが割り当てられ得る。

【0069】

[0090]LTEでは、eNBは、eNBによってサポートされるセルごとにシステム帯域幅の中心においてダウンリンク上で1次同期信号(PSS: primary synchronization signal)と2次同期信号(SSS: secondary synchronization signal)とを送信し得る。

10

20

30

40

50

PSSおよびSSSは、図3に示されているように、それぞれ、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ各無線フレームのサブフレーム0および5中のシンボル期間6および5中で送信され得る。PSSおよびSSSは、セル探索および捕捉のためにUEによって使用され得、情報の中でも、複信モードの指示とともにセルIDを含んでいることがある。複信モードの指示は、セルが時分割複信(TDD)フレーム構造を利用するのか周波数分割複信(FDD)フレーム構造を利用するのかを示し得る。eNBは、eNBによってサポートされるセルごとにシステム帯域幅にわたってセル固有基準信号(CRS: cell-specific reference signal)を送信し得る。CRSは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間において送信され得、チャンネル推定、チャンネル品質測定、および/または他の機能を実行するためにUEによって使用され得る。eNBはまた、いくつかの無線フレームの10
 スロット1中のシンボル期間0~3中に物理ブロードキャストチャンネル(PBCH: physical broadcast channel)を送信し得る。PBCHは何らかのシステム情報を搬送し得る。eNBは、いくつかのサブフレームにおいて物理ダウンリンク共有チャンネル(PDSCH: physical downlink shared channel)上でシステム情報ブロック(SIB: system information block)などの他のシステム情報を送信し得る。eNBは、サブフレームの第1のB個のシンボル期間中に、物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCH: physical downlink control channel)上で制御情報/データを送信し得、ここで、Bは各サブフレームについて構成可能であり得る。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間中に、PDSCH上でトラフィックデータおよび/または他のデータを送信し得る。

【0070】

[0091]チャンネル品質測定が、定義されたスケジュールに従ってUEによって実行され得、そのようなスケジュールはUEのDRXサイクルに基づく。たとえば、UEは、DRXサイクルごとにサービングセルのための測定を実行することを試み得る。UEはまた、非サービングネイバリングセルのための測定を実行することを試み得る。非サービングネイバリングセルのための測定は、サービングセルのためのものとは異なるスケジュールに基づいて行われ得、UEは、UEが接続モードにあるとき、非サービングセルを測定するためにサービングセルから離調する(tune way)必要があり得る。

【0071】

[0092]チャンネル品質測定を容易にするために、eNBが特定のサブフレーム上でセル固有基準信号(CRS: cell specific reference signal)を送信し得る。たとえば、eNBは、所与のフレームのためのサブフレーム0および5上でCRSを送信し得る。狭帯域UEは、この信号を受信し、受信された信号の平均電力、またはRSRPを測定し得る。狭帯域UEはまた、すべてのソースからの総受信信号電力に基づいて受信信号強度インジケータ(RSSI: Receive Signal Strength Indicator)を計算し得る。また、RSRQが、RSRPとRSSIとに基づいて計算され得る。

【0072】

[0093]測定を容易にするために、eNBは、そのカバレッジエリア中のUEに測定構成を与え得る。測定構成は測定報告のためのイベントトリガを定義し得、各イベントトリガは、関連するパラメータを有し得る。UEが、構成された測定イベントを検出したとき、UEは、関連する測定対象に関する情報とともにeNBに測定報告を送ることによって40
 応答し得る。構成された測定イベントは、たとえば、しきい値を満たす、測定された基準信号受信電力(RSRP: reference signal received power)または測定された基準信号受信品質(RSRQ: reference signal received quality)であり得る。UEがその測定報告を送る前に、測定イベントがどのくらい長く残存しなければならないかを定義するために、トリガ時間(TTT: time-to-trigger)パラメータが使用され得る。このようにして、UEは、その無線状態の変化をネットワークにシグナリングし得る。

【0073】

[0094]図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ2つの例示的なサブフレームフォーマット410および420を示す。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに区分され得る。各リソースブロックは、1つのスロット中の12個のサブキャリ50

アをカバーし得、いくつかのリソース要素を含み得る。各リソース要素は、1つのシンボル期間中の1つのサブキャリアをカバーし得、実数値または複素数値であり得る1つの変調シンボルを送るために使用され得る。

【0074】

[0095]サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナのために使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7および11中にアンテナ0および1から送信され得る。基準信号は、送信機および受信機によってアプリアリに知られる信号であり、パイロットと呼ばれることもある。CRSは、たとえば、セル識別情報(ID)に基づいて生成される、セルに固有である基準信号である。図4では、ラベルRaをもつ所与のリソース要素について、アンテナaからはそのリソース要素上で変調シンボルが送信され得、他のアンテナからはそのリソース上で変調シンボルが送信されないことがある。サブフレームフォーマット420は、4つのアンテナとともに使用され得る。CRSは、シンボル期間0、4、7および11中でアンテナ0および1から送信され、シンボル期間1および8中でアンテナ2および3から送信され得る。サブフレームフォーマット410とサブフレームフォーマット420の両方について、CRSは、セルIDに基づいて決定され得る、均等に離間したサブキャリア上で送信され得る。CRSは、それらのセルIDに応じて、同じまたは異なるサブキャリア上で送信され得る。サブフレームフォーマット410とサブフレームフォーマット420の両方について、CRSのために使用されないリソース要素は、データ(たとえば、トラフィックデータ、制御データ、および/または他のデータ)を送信するために使用され得る。

10

20

【0075】

[0096]LTEにおけるPSS、SSS、CRSおよびPBCHは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3GPP TS 36.211に記載されている。

【0076】

[0097]LTEにおけるFDDのためのダウンリンクおよびアップリンクの各々のためにインターレース構造が使用され得る。たとえば、0~Q-1のインデックスをもつQ個のインターレースが定義され得、ただし、Qは、4、6、8、10、または何らかの他の値に等しいことがある。各インターレースは、Q個のフレームだけ離間されたサブフレームを含み得る。特に、インターレースqは、サブフレームq、q+Q、q+2Qなどを含み得、ただし、q ∈ {0, . . . , Q-1}である。

30

【0077】

[0098]ワイヤレスネットワークは、ダウンリンクおよびアップリンク上でのデータ送信のためのハイブリッド自動再送要求(HARQ)をサポートし得る。HARQの場合、送信機(たとえば、eNB)は、パケットが受信機(たとえば、UE)によって正確に復号されるか、または何らかの他の終了条件が遭遇されるまで、パケットの1つまたは複数の送信を送り得る。同期HARQの場合、パケットのすべての送信が単一のインターレースのサブフレーム中で送られ得る。非同期HARQの場合、パケットの各送信は任意のサブフレーム中で送られ得る。

40

【0078】

[0099]UEは、複数のeNBのカバレッジ内に位置し得る。これらのeNBのうちの1つが、そのUEをサービスするために選択され得る。サービングeNBは、受信信号強度、受信信号品質、経路損失など、様々な基準に基づいて選択され得る。受信信号品質は、信号対雑音干渉比(SINR: signal-to-noise-and-interference ratio)、または基準信号受信品質(RSRQ: reference signal received quality)、または何らかの他のメトリックによって定量化され得る。UEは、UEが1つまたは複数の干渉eNBからの高い干渉を観測し得る支配的(dominant)干渉シナリオにおいて動作し得る。

【0079】

[00100]従来のLTE設計の焦点は、スペクトル効率、ユビキタスカバレッジ、および拡張サービス品質(QoS)サポートの改善に対するものである。現在のLTEシステム

50

のダウンリンク（DL）およびアップリンク（UL）リンクバジェットは、比較的大きいDLおよびULリンクバジェットをサポートし得る、最先端のスマートフォンおよびタブレットなど、ハイエンドデバイスのカバレッジのために設計される。

【0080】

[00101]したがって、上記で説明されたように、ワイヤレス通信ネットワーク（たとえば、ワイヤレス通信ネットワーク100）中の1つまたは複数のUEは、ワイヤレス通信ネットワーク中の他の（広帯域）デバイスと比較して、狭帯域UEなど、限られた通信リソースを有するデバイスであり得る。狭帯域UEでは、限られた量の情報のみが交換される必要があり得るので、様々な要件が緩和され得る。たとえば、（広帯域UEに対して）最大帯域幅が低減され得、単一の受信無線周波数（RF）チェーンが使用され得、ピーク

10

【0081】

[00102]いくつかの場合には、半二重動作が実行される場合、狭帯域UEは、送信から受信に（または受信から送信に）遷移するための緩和された切替え時間を有し得る。たとえば、切替え時間は、通常UEのための20μsから狭帯域UEのための1msに緩和され得る。リリース12狭帯域UEは、依然として、通常UEと同様の方法でダウンリンク（DL）制御チャンネルを監視し得、たとえば、最初の数個のシンボル中の広帯域制御チャンネル（たとえば、PDCCH）、ならびに比較的狭帯域を占有するが、1ブフレームの長さ

20

【0082】

[00103]いくつかのシステムでは、たとえば、LTE Rel-13では、狭帯域は、利用可能なシステム帯域幅内の（たとえば、6つ以下のリソースブロック（RB）の）特定の狭帯域割当てに限定され得る。しかしながら、狭帯域は、たとえば、LTEシステム内で共存する（co-existシステムの利用可能なシステム帯域幅内の異なる狭帯域領域に再同調（retune）する（たとえば、動作するおよび/またはキャンピングする）ことが可能であり得る。

【0083】

[00104]LTEシステム内での共存の別の例として、狭帯域UEは、レガシー物理ロードキャストチャンネル（PBCH）（たとえば、概して、セルへの初期アクセスのために使用され得るパラメータを搬送するLTE物理チャンネル）を（繰返しで）受信し、1つまたは複数のレガシー物理ランダムアクセスチャンネル（PRACH：physical random access channel）フォーマットをサポートすることが可能であり得る。たとえば、狭帯域UEは、複数のサブフレームにわたるPBCHの1回または複数回の追加の繰返しでレガシーPBCHを受信することが可能であり得る。別の例として、狭帯域UEは、LTEシステムにおけるeNBにPRACHの1回または複数回の繰返しを送信する（たとえば、1つまたは複数のPRACHフォーマットがサポートされる）ことが可能であり得る。PRACHは、狭帯域UEを識別するために使用され得る。また、繰り返されるPRACH試みの数は、eNBによって構成され得る。

30

【0084】

[00105]狭帯域UEはまた、リンクバジェット制限付きデバイスであり得、そのリンクバジェット制限に基づいて、（たとえば、狭帯域UEに送信される異なる量の繰返しメッセージを伴う）異なる動作モードで動作し得る。たとえば、いくつかの場合には、狭帯域UEは、繰返しが必要とされない（すなわち、UEがメッセージを正常に受信するために必要とされる繰返しの量が少ないか、または繰返しが必要とされないことさえある）通常カバレッジモードで動作し得る。代替的に、いくつかの場合には、狭帯域UEは、大きい量の繰返しがあり得るカバレッジ拡張（CE：coverage enhancement）モードで動作し得る。たとえば、328ビットペイロードの場合、CEモードにある狭帯域UEは、ペイロードを正常に受信するために、ペイロードの150回以上の繰返しを必要とし得る。

40

【0085】

50

[00106]いくつかの場合には、たとえば、LTE Rel-13の場合、狭帯域UEは、ブロードキャスト送信およびユニキャスト送金のその受信に関する制限された能力を有することがある。たとえば、狭帯域UEによって受信されたブロードキャスト送信のための最大トランスポートブロック(TB)サイズは、1000ビットに制限され得る。さらに、いくつかの場合には、狭帯域UEは、1サブフレーム中で1より多くのユニキャストTBを受信することが可能でないことがある。いくつかの場合には(たとえば、上記で説明されたCEモードとノーマルモードの両方の場合)、狭帯域UEは、1サブフレーム中で1より多くのブロードキャストTBを受信することが可能でないことがある。さらに、いくつかの場合には、狭帯域UEは、1サブフレーム中で1つのユニキャストTBと1つのブロードキャストTBの両方を受信することが可能でないことがある。

10

【0086】

[00107]LTEシステムにおいて共存する狭帯域UEはまた、ページング、ランダムアクセスプロシージャなどのいくつかのプロシージャのための新しいメッセージを(たとえば、これらのプロシージャのためにLTEにおいて使用される従来のメッセージとは対照的に)サポートし得る。ページング、ランダムアクセスプロシージャなどのためのこれらの新しいメッセージは、非狭帯域UEに関連する同様のプロシージャのために使用されるメッセージとは別個であり得る。たとえば、LTEにおいて使用される従来のページングメッセージと比較して、狭帯域UEは、非狭帯域UEが監視および/または受信することが可能でないページングメッセージを監視および/または受信することが可能であり得る。同様に、従来のランダムアクセスプロシージャにおいて使用される従来のランダムアクセス応答(RAR)メッセージと比較して、狭帯域UEは、同じく、非狭帯域UEによって受信されることが可能でないことがあるRARメッセージを受信することが可能であり得る。狭帯域UEに関連する新しいページングおよびRARメッセージはまた、1回または複数回繰り返され(たとえば、「バンドル」され)得る。さらに、新しいメッセージについて異なる繰返し数(たとえば、異なるバンドリングサイズ)がサポートされ得る。

20

【0087】

[00108]いくつかの態様によれば、各狭帯域領域が合計6つ以下のRBである帯域幅にわたる複数の狭帯域領域は、狭帯域UEおよび/または狭帯域動作によってサポートされ得る。いくつかの場合には、狭帯域動作における各狭帯域UEは、一度に(たとえば、1.4MHzまたは6つのRBにおいて)1つの狭帯域領域内で動作し得る。しかしながら、狭帯域動作における狭帯域UEは、所与の時間に、より広いシステム帯域幅における他の狭帯域領域に再同調し得る。いくつかの例では、複数の狭帯域UEが同じ狭帯域領域によってサービスされ得る。他の例では、複数の狭帯域UEが、(たとえば、各狭帯域領域が6つのRBにわたる)異なる狭帯域領域によってサービスされ得る。また他の例では、狭帯域UEの異なる組合せが、1つまたは複数の同じ狭帯域領域および/あるいは1つまたは複数の異なる狭帯域領域によってサービスされ得る。

30

【0088】

[00109]たとえば、LTE Rel-13における、いくつかのシステムは、狭帯域UEならびに他のUEのためのカバレッジ拡張およびサポートを導入する。本明細書で使用されるカバレッジ拡張という用語は、概して、ネットワーク内の(狭帯域デバイスなどの)デバイスのカバレッジ範囲を拡張する任意のタイプの機構を指す。カバレッジ拡張(CE)のための1つの手法は、(たとえば、複数のサブフレームにわたって、または以下でより詳細に説明されるように、同じサブフレーム内の複数のシンボルにわたって)複数回同じデータを送信することを指すバンドリングである。

40

【0089】

[00110]いくつかのシステムでは、狭帯域UEは、より広いシステム帯域幅中で動作しながら狭帯域動作をサポートし得る。たとえば、狭帯域UEは、システム帯域幅のうちの狭帯域領域中で送信および受信し得る。上述のように、狭帯域領域は6つのリソースブロック(RB)にわたり得る。

【0090】

50

[00111]いくつかのシステムは、UEとeNBとの間の155.7dB最大結合損失にマッピングする最高15dBのカバレッジ拡張をもつ狭帯域UEを与え得る。したがって、狭帯域UEおよびeNBは、低いSNR（たとえば、-15dB~-20dB）において測定を実行し得る。いくつかのシステムでは、カバレッジ拡張はチャネルバンドリングを含み得、ここにおいて、狭帯域UEに関連するメッセージが1回または複数回繰り返され（たとえば、バンドルされ）得る。

【0091】

[00112]いくつかのデバイスは、レガシタイプ通信と非レガシタイプ通信の両方と通信することが可能であり得る。たとえば、いくつかのデバイスは、（システム帯域幅全体の）狭帯域領域ならびにより広い帯域領域の両方において通信することが可能であり得る。上記の例は、狭帯域領域を介して通信する低コストまたはMTCデバイスを指すが、たとえば、周波数選択性および指向性送信を利用する、他の（非低コスト/非MTC）タイプのデバイスも、狭帯域領域を介して通信し得る。

10

狭帯域LTEのための例示的なアップリンク設計

[00113]本論説のいくつかの態様は、第1のタイプのUEによって使用されるアップリンクリソースのためのスロットおよび/またはサブフレーム境界が、第2のタイプのUEによって使用されるアップリンクリソースのためのスロットおよび/またはサブフレーム境界と整合する（align with）ように、第2のタイプのUEよりも狭い帯域幅上で動作する第1のタイプのUEのためのアップリンクリソース割振りを与える。

【0092】

20

[00114]いくつかの場合には、いくつかのUE（たとえば、マシンタイプ通信（MTC）UE）は、GSM技術またはEDGE技術との後方互換性がある必要はない（たとえば、より高い能力設計をもつUEによって使用される帯域幅よりも狭い帯域幅上で動作する）低コスト、低帯域幅設計を有し得る。しかしながら、いくつかの場合には、これらの低コスト、低電力UE（「狭帯域UE」）は、帯域内展開（すなわち、広帯域UEによって使用される帯域幅内で動作する狭帯域UE）、および/またはスタンドアロン展開（すなわち、広帯域UEによって使用される帯域幅外で動作する狭帯域UE）のための同じまたは同様の設計を使用して広帯域UEとの互換性があり得る。

【0093】

[00115]極度の(extreme)カバレッジ状況のいくつかの場合、164dBの最小結合損失（MCL: minimum coupling loss）が必要とされ得る。設計は、高い電力効率を有し、多数のデバイスをサポートし、低コストで実装され得る。いくつかの場合には、200kHzチャンネル帯域幅が、狭帯域UEによって通信のために使用され得る。

30

【0094】

[00116]図5は、狭帯域がより大きいシステム帯域幅内で展開され得る様々な展開を示す。図示のように、狭帯域は、180kHzの帯域幅と20kHzガードバンドとをもつ単一のLTEリソースブロックであり得る。狭帯域通信のための単一のLTEリソースブロックを使用することによって、LTEスタックの上位レイヤおよびハードウェアの大部分は再利用され得る。さらに、狭帯域UEは拡張マシンタイプ通信（eMTC）と狭帯域LTEとを実装し得、それにより、断片化（fragmentation）を回避し得る。図示のように、これらの狭帯域は、（たとえば、広帯域UEによって使用される）システム帯域幅と少なくとも部分的に重複し得るか、またはシステム帯域幅の外部に存在し得る。

40

【0095】

[00117]ある場合には、展開502によって示されるように、狭帯域は、システム帯域幅内で（たとえば、広帯域UEによって使用されるシステム帯域幅内で）展開され、狭帯域UEによる使用のために専用化され得る。広帯域チャンネル中のリソースブロックが狭帯域通信のために使用され得る。別の場合には、展開504によって示されるように、狭帯域は、異なるチャンネル外の（または異なるチャンネル間の）ガードバンド内で展開され得る。さらに別の場合、示されていないが、狭帯域チャンネルはスタンドアロンチャンネルであり得る。たとえば、狭帯域UEによって通信のために使用される狭帯域チャンネルは、GSM

50

スペクトル中で展開され得、単一の200kHzキャリアを使用し得る。図示のように、いくつかの場合には、サブフレームのいくつかのサブセット506は狭帯域送信のために割り振られ得る。狭帯域送信のために使用されるサブフレームのサブセット506は、システム帯域幅を通して配信され得る。いくつかの場合には、図示のように、サブフレームの第1のサブセット506₁は、サブフレームの他のサブセット506（たとえば、サブフレームの第2のサブセット506₂）と部分的に重複し得る。

【0096】

[00118]UEとeノードB(eNB)との間の通信では、UEは、典型的には、物理ランダムアクセスチャネル(PRACH: physical random access channel)上で送信を実行する。eNBはPRACH送信を検出し、タイミングアドバンスコマンドを送り、UEは、1つのリソースブロック(RB)の最小割り振りを有し得る物理アップリンク共有チャネル(PUSCH: physical uplink shared channel)上で情報を送信する。

10

【0097】

[00119]いくつかの態様では、狭帯域UEは1つのRBを使用してPRACH送信を実行し得、それは、より広い帯域幅を使用して送られるPRACH送信に対してタイミング分解能を減少させ得る。6つのRBのより広い帯域幅のためのタイミング分解能は、およそ1マイクロ秒であり得るが、1つのRBの狭帯域のためのタイミング分解能は、およそ5マイクロ秒であり得る。タイミングアドバンスコマンドは、1RB狭帯域の低減されたタイミング分解能と、潜在的により低い信号対雑音比により、正確さを失い得る。いくつかの場合には、ディープカバーエッジ中のUEは電力制限され得（すなわち、追加の帯域幅から恩恵を受けないことがあり）、それにより、狭帯域通信（たとえば、1RB帯域幅LTE通信）の多重化能力を増大させるためにサブRB割当ての使用が可能にされ得る。

20

【0098】

[00120]1つの設計では、広帯域LTEサブフレームのアップリンクヌメリロジー(numerology)は、狭帯域LTE通信のためにファクタ6で乗算され得る。各シンボルおよびサイクリックプレフィックスは、2.5kHzのサブキャリア間隔の場合、6倍長くなり得る。アップリンクヌメリロジー(numerology)を乗算することは、オーバーヘッドに関して効率を失うことなしに、時間不正確さがより高くなることを可能にし得、多数のUEが同時に多重化されることを可能にし得る。しかしながら、アップリンクヌメリロジーをファクタ6で乗算することは、狭帯域LTE送信が広帯域(レガシー)LTE送信との直交性を失うことを引き起こし得、それは、さらなる干渉を生じ得る。広帯域UEと狭帯域UEとが同じRB中で時間多重化された場合、追加のサイクリックプレフィックス長は、タイミングアドバンス誤差を補償することが可能でないことがある。最終的に、狭帯域UEのためのスケジューリング時間単位と広帯域UEのためのスケジューリング時間単位との間の差は、スケジューリング、時間領域複信動作、および狭帯域LTE PUSCHを広帯域サウンディング基準信号と多重化することの問題を課し得る。

30

【0099】

[00121]いくつかの場合には、狭帯域LTE送信と広帯域LTE送信とは、同じサブフレーム構造およびヌメリロジーを使用し得る。

【0100】

40

[00122]図6は、本開示の態様による、第1のタイプのUEに（たとえば、「スキーム1」による狭帯域UEに）アップリンクリソースを割り振るために、たとえば、基地局によって実行され得る例示的な動作600を示す。

【0101】

[00123]動作600は、602において開始し得、ここで、基地局が、第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局と通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振る。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティで(with)割り振られ得、およびシングルサブキャリアが第1のタイプのUEに割り振られる。604において、基地局は、割

50

り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信する。

【0102】

[00124]図7は、本開示の態様による、(たとえば、図6に関して上記で説明された動作を実行する基地局によって割り振られた)割り振られたリソース上で基地局と通信するために、たとえば、第1のタイプのUE(たとえば、狭帯域UE)によって実行され得る例示的な動作700を示す。

【0103】

[00125]動作700は、702において開始し得、ここで、UEは、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信する。割り振られたアップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを有し得、シングルサブキャリア(single subcarriers)は第1のタイプのUEに割り振られ得る。704において、UEは、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行する。

【0104】

[00126]一態様(以下「スキーム1」)では、狭帯域LTE通信のために使用されるアップリンクヌメロロジーは、広帯域(レガシー)LTE通信のために使用されるアップリンクヌメロロジーと同じままであり得る。サブキャリアは15kHzの間隔を有し得、サブフレームは1ミリ秒の持続時間を有し得る。ディープカバーレージUEの場合、シングルトーン送信が使用され得る。符号分割多重化(CDM)は、リソースブロックにおける通信のために利用可能な180kHz内で(たとえば、リソースブロックにおいて使用するために利用可能な180kHz中のシングルサブキャリアまたはサブキャリアのグループ内で)より多くのUEを多重化するために経時的に適用され得る。いくつかの場合には、基地局は、UEが広帯域UEによって使用されるSSシンボルの周りでレートマッチングすべきであることを示すことができる。広帯域LTE通信と狭帯域LTE通信の両方について同じヌメロロジーを使用することによって、狭帯域通信は広帯域通信に干渉しないことがあり、狭帯域LTE通信は周波数分割複信(FDD)および時分割複信(TDD)帯域内展開に適合し得る。サイクリックプレフィックス長が、狭帯域LTE通信と広帯域LTE通信の両方について同じままであるので、狭帯域通信中に、タイミング推定不正確さが存在し得る。

【0105】

[00127]図8は、本開示の一態様による、例示的なサブフレーム800を示す。図示のように、サブフレーム800は、PUSCH送信のための8つの時間間隔と、復調基準信号(DMRS: demodulation reference signal)送信のための6つの時間間隔とを含む。サブフレームは、2つのスロット、すなわち、PUSCHシンボル0~3とDMRSシンボルA、B、およびCとを含む第1のスロット810、ならびにPUSCHシンボル4~7と、DMRSシンボルD、E、およびFとを含む第2のスロット820に分割され得る。

【0106】

[00128]ある場合には、トーンごとに3つのUEが多重化され得る。シンボル0、1、2、および3の間の直交シーケンスを用いた符号分割多重化(CDM)が使用され、1つのUEが2つのシーケンスを受信し、2つのUEが単一のシーケンスを受信し得る。3つのUEのためのDMRSが、異なる拡散シーケンスを使用して多重化され、各UEは、スロットごとに単一のDMRSを受信し得る(たとえば、各UEは、第1のスロット810中で単一のDMRSを受信し、第2のスロット820中で単一のDMRSを受信し得る)。

【0107】

[00129]別の場合には、トーンごとに6つのUEが多重化され得る。8つの直交シーケンスを用いた符号分割多重化(CDM)がシンボル0~7のために使用され得、2つのUEは2つのシーケンスを受信し、残りの4つのUEは、それぞれ1つのシーケンスを受信

10

20

30

40

50

し得る。6つのUEのためのDMRSが、異なる拡散シーケンスを使用して多重化され得、各UEは、サブフレームごとに単一のDMRSを受信する。

【0108】

[00130]いくつかの場合(以下「スキーム3」)には、広帯域LTE送信がノーマルサイクリックプレフィックスまたは拡張サイクリックプレフィックスを使用するか否かにかかわらず、広帯域LTE送信とともに帯域内で実行される狭帯域LTE送信のために、拡張サイクリックプレフィックスヌメロロジーが使用され得る。拡張サイクリックプレフィックスを使用して、狭帯域送信は、(ノーマルサイクリックプレフィックスが使用された場合の7つのOFDMシンボルの代わりに)スロットごとに6つのOFDMシンボルを有し得る。サイクリックプレフィックスは、タイミング誤差のためのさらなる緩衝(cushion)を与え得る16.7マイクロ秒の長さを有し得る。符号分割多重化は、多重化能力を増加させるために使用され得る。

10

【0109】

[00131]増加されたサイクリックプレフィックス長は、効率という犠牲を払って時間正確さを改善し得る。拡張サイクリックプレフィックスを使用する狭帯域LTE送信は、広帯域LTE送信がノーマルサイクリックプレフィックスまたは拡張サイクリックプレフィックスを使用するか否かにかかわらず、広帯域LTE送信と時間整合されたままであり得る。広帯域LTE送信がノーマルサイクリックプレフィックスを使用する場合、狭帯域LTE送信のために拡張サイクリックプレフィックスを使用することは直交性の損失を生じ得る。

20

【0110】

[00132]いくつかの場合(以下「スキーム2」)には、狭帯域LTE送信のために、広帯域LTEシンボル持続時間およびサブキャリア間隔に対する増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とが使用され得る。

【0111】

[00133]図9は、本開示の態様による、第1のタイプのUE(たとえば、狭帯域UE)に(スキーム2に従って)アップリンクリソースを割り振るために、基地局によって実行され得る例示的な動作900を示す。動作900は、902において開始し得、ここで、基地局は、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局と通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振る。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ得る。狭帯域サブフレーム構造は少なくとも2つのタイムスロットを備え得、各タイムスロットは、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し得る。904において、基地局は、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信する。

30

【0112】

[00134]図10は、本開示の態様による、基地局と(たとえば、図9に関して上記で説明された動作を実行する基地局と)通信するために、第1のタイプのUEによって実行され得る例示的な動作1000を示す。

40

【0113】

[00135]動作1000は、1002において開始し得、ここで、UEは、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信する。割り振られたアップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ得る。狭帯域サブフレーム構造は少なくとも2つのタイムスロットを備え得、各タイムスロットは、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し得る。1004において、UEは、割り振

50

られたリソース上でアップリンク送信を実行する。

【0114】

[00136]図11は、本開示の態様による、狭帯域サブフレーム構造が、広帯域サブフレームに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とを有する例示的なサブフレーム構造1100を示す。図示のように、広帯域サブフレームに対して、OFDMシンボル長はファクタ2で乗算され、サブキャリア間隔はファクタ2で低減される。たとえば、各狭帯域RBは(15kHzのサブキャリア間隔をもつ12個のサブキャリアを有する広帯域RBとは対照的に)7.5kHzのサブキャリア間隔をもつ24個のサブキャリアを有し得る。狭帯域構造におけるサイクリックプレフィックス長は、広帯域構造において使用されるサイクリックプレフィックスの2倍の長さである。最終的に、サブフレームの長さは、持続時間が2ミリ秒に増加され、各スロット1110および1120は、持続時間が1ミリ秒である。代替的に、狭帯域サブフレーム構造は、広帯域サブフレーム構造に対して1ミリ秒の持続時間および低減された数のOFDMシンボルを用いて定義され得る。たとえば、1ミリ秒の持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造は、7つのOFDMシンボル(たとえば、広帯域サブフレーム構造の半分の数のシンボル)を有し得る。

10

【0115】

[00137]図12は、本開示の態様による、広帯域(レガシー)サブフレーム1210と狭帯域スロット1220との間の比較を示す。図示のように、単一の狭帯域スロット1220は、広帯域サブフレーム1210と同じ持続時間を有する(すなわち、両方とも持続時間が1ミリ秒である)。代替的に、上記で説明されたように、狭帯域サブフレームは、1ミリ秒の持続時間を用いて定義され得る。

20

【0116】

[00138]スケジューリングユニットは1つの狭帯域スロット中の1つのリソース要素であり得る。1スロット送信を用いる効率的なTDD動作が可能にされ得る。たとえば、1つのアップリンクサブフレームのみが利用可能である場合、eNBは、狭帯域UEが広帯域LTE UEと整合されるように、狭帯域UEに単一の狭帯域スロットを与え得る。

【0117】

[00139]広帯域LTE通信に対して狭帯域LTE通信のための拡張されたOFDMシンボル長とより狭いサブキャリア間隔とを使用することによって、サイクリックプレフィックス長は、狭帯域LTE通信と広帯域LTE通信とのための同じオーバーヘッドを保ちながら、増加され得る。1つの狭帯域スロットが1つの広帯域サブフレームと同じ持続時間を有するので、TDDおよびスロットレベルスケジューリングが使用され得る。しかしながら、狭帯域LTE通信と広帯域LTE通信との間の直交性の損失があり得る。さらに、サイクリックプレフィックス長をファクタ2で乗算することは、タイミング誤差を考慮するのに十分な緩衝を与えないことがある。

30

【0118】

[00140]いくつかの場合(以下「スキーム4」)には、狭帯域LTE送信は、広帯域LTEタイミングに適合する異なるヌメロロジーを使用し得る。広帯域LTEタイミングに適合する異なるヌメロロジーを使用することによって、OFDMシンボル(またはガードバンドをもつOFDMシンボル)は、スロットおよび/またはサブフレーム境界と整合され得る。そのような整合は、狭帯域UEおよび広帯域UEとの時間領域複信通信を実行することを助け得る。

40

【0119】

[00141]図13は、本開示の態様による、第1のタイプのUE(たとえば、狭帯域UE)に(「スキーム4」に従って)アップリンクリソースを割り振るために、基地局によって実行され得る例示的な動作1300を示す。

【0120】

[00142]動作1300は、1302において開始し得、ここで、基地局は、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局と通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリ

50

ソースを割り振る。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。狭帯域サブフレーム構造は少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し得る。1304において、基地局は、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信する。

【0121】

[00143]図14は、本開示の態様による、基地局（たとえば、図13に関して上記で説明された動作を実行する基地局）と通信するために、第1のタイプのUEによって実行され得る例示的な動作1400を示す。

【0122】

[00144]動作1400は、1402において開始し得、ここで、UEは、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信する。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。狭帯域サブフレーム構造は少なくとも2つのシンボルを備え、第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し得る。1404において、UEは、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行する。

【0123】

[00145]図15Aは、いくつかの実施形態による、広帯域LTEサブフレーム/スロット構造1510を示す。スロットごとに7つのシンボルおよび1.92MHzのサンプリング周波数の場合、スロットは960個の時間サンプルを備え得、サブフレームは1920個の時間サンプルを備え得る。サイクリックプレフィックスのために使用される合計64個の時間サンプルおよびデータのために使用される合計896個の時間サンプルの場合、各スロットは、9つまたは10個の時間サンプルの長さをもつサイクリックプレフィックスと、128個の時間サンプルの長さをもつデータとを含み得る。

【0124】

[00146]いくつかの場合には、（たとえば、「スキーム4」による）サブフレームヌメロロジーはファクタ7で乗算され得る。サブフレームヌメロロジーに7を乗算することによって、1つの狭帯域OFDMシンボルは、持続時間において1つの広帯域スロットに対応し得る。図15B中の狭帯域サブフレーム構造1520によって示されるように、シンボルごとに合計960個の時間サンプルの場合、各シンボルは、64個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、896個の時間サンプルの持続時間をもつデータ部分とを有し得る。したがって、各狭帯域シンボルは、広帯域スロットと整合され（be aligned with）得る。

【0125】

[00147]いくつかの場合には、サブフレームヌメロロジーはファクタ6で乗算され得る。ヌメロロジーがファクタで乗算される場合、広帯域LTEスロットごとに約7/6のシンボルがあり得る。ある場合には、図16Aに示されているように、狭帯域シンボル境界を広帯域スロット境界に整合させるために、大きいサイクリックプレフィックスが使用され得る。狭帯域サブフレーム1610は2つのOFDMシンボルを含み得、各々は、（960個の時間サンプルのシンボル持続時間、または単一の広帯域スロットの持続時間を生じる）192個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、768個の時間サンプルのデータ部分とを有し得る。さらに、このヌメロロジーは、レガシーLTE拡張CP波形をファクタ6で拡張することによって取得され得る。

【0126】

[00148]別の例では、ガード期間が導入され得る。図15C中の狭帯域サブフレーム構造1530によって示されるように、各シンボルは、44個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、896個の時間サンプルの持続時間をもつデータ部

10

20

30

40

50

分とを有し得る。ある場合には、狭帯域サブフレームの境界が広帯域サブフレームの境界と整合されるように、40個の時間サンプルの持続時間をもつガード期間が第2のシンボルの終端において追加され得る。別の場合には、ガード期間は各狭帯域シンボルの終端に追加され得る(たとえば、シンボルは、44個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、896個の時間サンプルの持続時間をもつデータ部分と、20個の時間サンプルのガード期間とを有し得る)。各狭帯域シンボルの境界は広帯域スロットの境界と整合され得、各狭帯域サブフレームの境界は広帯域サブフレームの境界と整合され得る。

【0127】

[00149]いくつかの場合には、拡散ファクタ6を使用して狭帯域シンボルを整合させるために、狭帯域送信が、同じRB中で時間多重化される広帯域SRST送信および/またはレガシーLTE送信に干渉することを回避するように、ガード期間が追加され得る。図16Bは、スロット境界整合を与えるための対称ガード期間の使用を示す。図示のように、狭帯域サブフレーム1620は2つのOFDMシンボルを含み得、各OFDMシンボルは、106個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、768個の時間サンプルの持続時間をもつデータ部分と、86個の時間サンプルの持続時間をもつガード期間とを含み得る。別の場合には、図16Cに示されているように、広帯域(レガシー)SRST送信のために広帯域サブフレーム構造における最後のOFDMシンボルを空にしておくために、非対称ガード期間が狭帯域サブフレーム1630中で使用され得る。図示のように、各シンボルは、96個の時間サンプルの持続時間をもつサイクリックプレフィックスと、768個の時間サンプルのデータ部分とを有し得る。第2のシンボルが送信された後、広帯域(レガシー)SRSTに干渉することを回避するために、192個の時間サンプル(すなわち、広帯域スロットの1/5のサイズ)の持続時間をもつガード期間が使用され得る。いくつかの場合には、狭帯域送信のためにどのアップリンクヌメロロジーを使用すべきかという選定は、広帯域展開の特性に依存し得る。

【0128】

[00150]図17は、本開示の態様による、広帯域上での通信の特性に基づいて第1のタイプのUE(たとえば、狭帯域UE)にリソースを割り振るために、基地局によって実行され得る例示的な動作1700を示す。動作1700は、1702において開始し得、ここで、基地局は、第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局と通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振る。アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用する基地局と第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。1704において、基地局は、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信する。

【0129】

[00151]図18は、本開示の態様による、基地局と通信するために、第1のタイプのUEによって実行され得る例示的な動作1800を示す。動作1800は、1802において開始し得、ここで、UEは、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信する。アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、第2の周波数帯域を使用する基地局と第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。1804において、UEは、割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行する。

【0130】

[00152]図19は、本開示の態様による、基地局と第2のタイプのUE(たとえば、広帯域UE)との間の通信の特性と、狭帯域通信のために使用されるべきアップリンクヌメロロジーの選定との間の関係の例1900を示す。図示のように、広帯域通信がノーマル

10

20

30

40

50

サイクリックプレフィックスとTDDとを使用する場合、狭帯域通信は、上記で説明されたように、スキーム2に従って実行され得る。しかしながら、広帯域通信がノーマルサイクリックプレフィックスとFDDとを使用する場合、狭帯域通信は、上記で説明されたように、スキーム1に従って実行され得る。最後に、広帯域通信が拡張サイクリックプレフィックスを使用する場合、広帯域通信がTDDまたはFDDを使用して実行されるか否かにかかわらず、スキーム3が使用され得る。

【0131】

[00153]いくつかの場合には、狭帯域フレーム構造はまた、SRSSがいくつかの広帯域サブフレーム中に存在するか否かに基づいて選定され得る。SRSSが存在する場合、たとえば、狭帯域通信は、ガード期間と拡散ファクタ6とを用いるスキーム4を使用し得る。SRSSが存在しない場合、狭帯域通信は、小さいガード期間と拡散ファクタ7とを用いるスキーム4を使用し得る。

10

【0132】

[00154]いくつかの場合には、狭帯域フレーム構造はまた、狭帯域展開が帯域内であるのか、スタンドアロンであるのか、ガードバンドにおいてであるのかに基づいて選択され得る。スタンドアロン展開が狭帯域通信のために使用される場合、たとえば、レガシーLTEに（たとえば、サブフレーム境界と整合されないシンボルに）適合しない（not compatible with）ヌメロロジーが使用され得る。

【0133】

[00155]いくつかの場合には、図20に示されているように、上記で説明されたスキームの各々は、1msの持続時間をもつサブフレーム構造を使用し得る。スキーム1またはスキーム3の場合、1ミリ秒サブフレーム構造が使用され、サブフレームは、（サブフレーム2010によって示されるように、ノーマルサイクリックプレフィックスが使用される場合に）14個のシンボル、または（サブフレーム2020によって示されるように、拡張サイクリックプレフィックスが使用される場合に）12個のシンボルを含み得る。スキーム3の場合、OFDMシンボル長さは増加され、サブキャリア間隔は、対応する量だけ減少され、1ミリ秒サブフレーム2030は7つのシンボル（すなわち、ノーマルサイクリックプレフィックスを使用する広帯域サブフレーム構造の半分の数のシンボル）を含み得る。最後に、スキーム4の場合、1ミリ秒サブフレーム2040構造は2つのシンボルを含み、上記で説明されたように、同じRB中で時間多重化された広帯域SRSSまたは広帯域（レガシー）送信の周りでレートマッチングするためのガード期間をオプションで含み得る。

20

30

【0134】

[00156]いくつかの場合には、広帯域通信がTDDを使用する場合、基地局と通信するために狭帯域UEによって使用されるアップリンクヌメロロジーは、フレーム中のアップリンクサブフレームの数に基づき得る。たとえば、広帯域通信が（フレーム中で6つのアップリンクサブフレームを有する）TDD構成0を使用して実行される場合、狭帯域UEによって使用されるアップリンクヌメロロジーは（上記で説明されたように）6で乗算され得るが、広帯域通信が（フレーム中で4つのアップリンクサブフレームを有する）TDD構成1を使用して実行される場合、狭帯域UEによって使用されるアップリンクヌメロロジーは4で乗算され得る。いくつかの場合には、狭帯域通信のために使用されるアップリンクヌメロロジーは、フレーム中のアップリンクサブフレームの利用可能性に基づいて調整され得る。たとえば、TDD構成6では、フレームの前半（第1の半分）は3つのアップリンクサブフレームを含むが、フレームの後半（第2の半分）は2つのアップリンクサブフレームを含む。狭帯域UEは、フレームの前半（第1の半分）について6で乗算されるアップリンクヌメロロジーを使用し得るが、アップリンクヌメロロジーは、フレームの後半（第2の半分）について4で乗算され得る。

40

【0135】

[00157]いくつかの場合には、eノードBとの通信のために使用されるアップリンクヌメロロジーは、eノードBによって狭帯域UEに明示的にシグナリングされ得る。アップ

50

リンクヌメロロジーは（たとえば、システム情報ブロック中で）ブロードキャストされるか、または（たとえば、RRC接続メッセージ中で）狭帯域UEに個々に送信され得る。いくつかの場合には、アップリンクヌメロロジーはアップリンク許可（グラント）中で送信され得る。

【0136】

[00158]いくつかの場合（以下「スキーム5」）には、狭帯域LTE送信は、広帯域LTEタイミングに適合しないアップリンクヌメロロジーを使用し得る。狭帯域LTEサブフレーム構造におけるシンボルは、広帯域LTEサブフレームのセットの境界と整合し得る。

【0137】

[00159]図21は、本開示の態様による、第1のタイプのUE（たとえば、狭帯域UE）に（「スキーム5」に従って）リソースを割り振るために、基地局によって実行され得る例示的な動作を示す。

【0138】

[00160]動作2100は、2102において開始し、ここで、基地局は、第2のタイプのユーザ機器（UE）と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で基地局と通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振る。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され得る。

【0139】

[00161]2104において、基地局は、割り振られたリソース上で第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信する。

【0140】

[00162]図22は、本開示の態様による、基地局（たとえば、図21に関して上記で説明された動作を実行する基地局）と通信するために、第1のタイプのUEによって実行され得る例示的な動作を示す。

【0141】

[00163]動作2200は、2202において開始し得、ここで、UEは、基地局と通信するために第2のタイプのUEによって使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上での基地局との通信のためのアップリンクリソースの割振りを受信する。アップリンクリソースは、第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られる。狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、第2のタイプのUEと通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され得る。2204において、UEは、割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行する。

【0142】

[00164]スキーム5では、狭帯域構造において使用されるOFDMシンボル（またはOFDMシンボル+追加のガード期間）は、広帯域構造において使用されるサブフレーム境界または複数のサブフレームのセットの境界と整合され得る。いくつかの場合には、狭帯域構造において使用されるOFDMシンボルの始端を、広帯域構造において使用されるサブフレーム境界または複数のサブフレームのセットの境界と整合させるために、ガード期間またはサイクリックプレフィックスサンプルが追加され得る。

【0143】

[00165]たとえば、狭帯域サブフレーム構造のためのアップリンクヌメロロジーは4で乗算され、4msサブフレーム持続時間と、2msスロット持続時間と、広帯域サブフレーム構造において使用されるシンボルの持続時間の4倍であるシンボル持続時間とを生じ得る。狭帯域サブフレームの境界が広帯域サブフレームの境界と整合しないことがあるが、狭帯域構造において使用されるOFDMシンボルは、1つの広帯域サブフレームおきに

10

20

30

40

50

広帯域構造において使用されるOFDMシンボルと整合され得る（たとえば、狭帯域および広帯域構造において使用されるOFDMシンボルは、通信が開始される時[時間0]、2msにおいて（2つの広帯域サブフレーム、および第1の狭帯域サブフレームの第1のロットが送信された後）、4msにおいて（4つの広帯域サブフレーム、および1つの狭帯域サブフレームが送信された後）など、整合され得る。

【0144】

[00166]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ことを、当業者は理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁界または磁性粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの組合せによって表され得る。

10

【0145】

[00167]さらに、本明細書の開示に関して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組合せとして実装され得ることを、当業者は諒解されよう。ハードウェアとソフトウェア/ファームウェアのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップが、概してそれらの機能に関して上記で説明された。そのような機能がハードウェアとして実装されるか、ソフトウェア/ファームウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明された機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱を生じるものと解釈されるべきではない。

20

【0146】

[00168]本明細書の開示に関連して説明された様々な例示的な論理ブロック、モジュール、および回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、あるいは本明細書で説明された機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、プロセッサは、任意の従来プロセッサ、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。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する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実装され得る。

30

【0147】

[00169]本明細書の開示に関して説明された方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されるか、プロセッサによって実行されるソフトウェア/ファームウェアモジュールで実施されるか、またはそれらの組合せで実施され得る。ソフトウェア/ファームウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROM(登録商標)メモリ、相変化メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または当技術分野で知られている任意の他の形態の記憶媒体中に常駐し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合される。代替として、記憶媒体はプロセッサに一体化され得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC中に常駐し得る。ASICはユーザ端末中に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として常駐し得る。

40

【0148】

[00170]1つまたは複数の例示的な設計では、説明された機能は、ハードウェア、ソフトウェア/ファームウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ソフトウェア/ファームウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピ

50

ユーザ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。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、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD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、任意の他の媒体を備えることができる。また、いかなる接続もコンピュータ可読媒体と適切に呼ばれる。たとえば、ソフトウェア/ファームウェアが、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。本明細書で使用されるディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(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(登録商標)ディスク(disc)を含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、データを磁氣的に再生し、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べきである。

【0149】

[00171]特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、2つ以上の項目の列挙中で使用されるとき、「および/または」という用語は、列挙された項目のうちのいずれか1つが単独で採用され得ること、または列挙された項目のうちの2つ以上の任意の組合せが採用され得ることを意味する。たとえば、組成が、構成要素A、B、および/またはCを含んでいると記述されている場合、その組成は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AとBの組合せ、AとCの組合せ、BとCの組合せ、またはAとBとCの組合せを含んでいることがある。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、項目の列挙(たとえば、「のうちの少なくとも1つ」あるいは「のうちの1つまたは複数」などの句で終わる項目の列挙)中で使用される「または」は、たとえば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つ」の列挙が、AまたはBまたはCまたはA BまたはA CまたはB CまたはA B C(すなわち、AおよびBおよびC)を意味するような選言的列挙を示す。

【0150】

[00172]本開示についての以上の説明は、いかなる当業者も本開示を作成または使用することができるように与えたものである。本開示への様々な変更は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義された一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の変形形態に適用され得る。したがって、本開示は、本明細書で説明された例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示された原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

以下に本願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。

【C1】 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、前記第2のタイプのUEと通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され、

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信す

ることと、

を備える、方法。

[C 2] 前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、C 1 に記載の方法。

[C 3] 前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される前記サブフレーム構造の前記複数の境界と整合させるためのガード期間をさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 4] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 1 に記載の方法。

[C 5] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 1 に記載の方法。

[C 6] 第 1 のタイプのユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって

第 2 のタイプの UE と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で BS と通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を備える、方法。

[C 7] 前記増加されたシンボル持続時間は、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたシンボル持続時間の 4 倍の持続時間であるシンボル持続時間を備える、C 6 に記載の方法。

[C 8] 前記狭帯域サブフレーム構造は、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用される前記サブフレーム構造の前記複数の境界と整合させるためのガード期間をさらに備える、C 6 に記載の方法。

[C 9] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 6 に記載の方法。

[C 10] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 6 に記載の方法。

[C 11] 基地局 (BS) によるワイヤレス通信のための方法であって、

第 2 のタイプのユーザ機器 (UE) と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記 BS と通信する 1 つまたは複数の第 1 のタイプの UE にアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて割り振られ、およびシングルサブキャリアが前記第 1 のタイプの UE に割り振られ、

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの UE からアップリンク送信を受信することと、

を備える、方法。

[C 12] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 11 に記載の方法。

[C 13] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 11 に記載の方法。

[C 14] 異なる第 1 のタイプの UE は、符号分割多重化 (CDM) を使用して、同じ割り振られたサブキャリアまたはサブキャリアのグループ中で多重化される、C 11 に記載の方法。

[C 15] 異なる第 1 のタイプの UE は、異なる拡散シーケンスを使用して復調基準信号シンボル中で多重化される、C 11 に記載の方法。

[C 16] 前記割り振られたリソースを使用して前記第 1 のタイプの UE または前記第 2

10

20

30

40

50

のタイプのUEによって送信されるサウンディング基準信号(SRS)の周りでレートマッチングを実行するために、前記第1のタイプのUEのうちの1つまたは複数にシグナリングすることをさらに備える、C11に記載の方法。

[C17] 前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じサブキャリア間隔を用いて割り振られる、C11に記載の方法。

[C18] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域内にあり、

前記第1のタイプのUEのための前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースのために使用されるサイクリックプレフィックスのタイプにかかわらず、ノーマルサイクリックプレフィックスに対して、拡張されたサイクリックプレフィックスを用いて割り振られる、

C11に記載の方法。

[C19] 第1のタイプのユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて割り振られ、およびシングルサブキャリアが前記第1のタイプのUEに割り振られ、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、を備える、方法。

[C20] 前記第1の周波数帯域と前記第2の周波数帯域とは重複しない、C19に記載の方法。

[C21] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C19に記載の方法。

[C22] 異なる第1のタイプのUEは、符号分割多重化(CDM)を使用して、同じ割り振られたサブキャリアまたはサブキャリアのグループ中で多重化される、C19に記載の方法。

[C23] 異なる第1のタイプのUEは、異なる拡散シーケンスを使用して復調基準信号シンボル中で多重化される、C19に記載の方法。

[C24] 基地局から、前記第1のタイプのUEが、前記割り振られたリソースを使用して前記第1のタイプのUEまたは前記第2のタイプのUEによって送信されたサウンディング基準信号(SRS)の周りでレートマッチングを実行すべきであることを示すシグナリングを受信することをさらに備える、C19に記載の方法。

[C25] 前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じサブキャリア間隔を用いて割り振られる、C19に記載の方法。

[C26] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域内にあり、

前記第1のタイプのUEのための前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースのために使用されるサイクリックプレフィックスのタイプにかかわらず、ノーマルサイクリックプレフィックスに対して、拡張されたサイクリックプレフィックスを用いて割り振られる、

C19に記載の方法。

[C27] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各タイムスロットは、前記第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

10

20

30

40

50

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの UE からアップリンク送信を受信することと、

を備える、方法。

[C 2 8] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 2 7 に記載の方法。

[C 2 9] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 2 7 に記載の方法。

[C 3 0] 異なる第 1 のタイプの UE は、符号分割多重化 (CDM) を使用して、同じ割り振られたサブキャリアまたはサブキャリアのグループ中で多重化される、C 2 7 に記載の方法。

[C 3 1] 異なる第 1 のタイプの UE は、異なる拡散シーケンスを使用して復調基準信号シンボル中で多重化される、C 2 7 に記載の方法。

[C 3 2] 第 1 のタイプのユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、

第 2 のタイプの UE と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で BS と通信するためのアップリンクリソースの割り振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも 2 つのタイムスロットを備え、各タイムスロットは、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、

を備える、方法。

[C 3 3] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 4] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 5] 異なる第 1 のタイプの UE は、符号分割多重化 (CDM) を使用して、同じ割り振られたサブキャリアまたはサブキャリアのグループ中で多重化される、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 6] 異なる第 1 のタイプの UE は、異なる拡散シーケンスを使用して復調基準信号シンボル中で多重化される、C 3 2 に記載の方法。

[C 3 7] 基地局 (BS) によるワイヤレス通信のための方法であって、

第 2 のタイプのユーザ機器 (UE) と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記 BS と通信する 1 つまたは複数の第 1 のタイプの UE にアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの UE に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも 2 つのシンボルを備え、前記第 2 のタイプの UE と通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの UE からアップリンク送信を受信することと、

を備える、方法。

[C 3 8] 前記第 1 の周波数帯域と前記第 2 の周波数帯域とは重複しない、C 3 7 に記載の方法。

[C 3 9] 前記第 1 の周波数帯域は前記第 2 の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 3 7 に記載の方法。

[C 4 0] 前記狭帯域サブフレーム構造は、スロットごとに 1 つのシンボルをもつ 2 つのタイムスロットを備える、C 3 7 に記載の方法。

[C 4 1] 前記狭帯域サブフレーム構造は、サブフレームごとの少なくとも 2 つのシンボ

10

20

30

40

50

ルと、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第2のタイプのUEと通信するために使用される前記サブフレーム構造の境界と整合させるためのガード期間と、を備える、C37に記載の方法。

[C42] 前記狭帯域サブフレーム構造は、前記第2のタイプのUEがサウンディング基準信号(SRS)を送信し得る領域中でガード期間を備える、C37に記載の方法。

[C43] 第1のタイプのユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、前記第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、を備える、方法。

10

[C44] 前記第1の周波数帯域と前記第2の周波数帯域とは重複しない、C43に記載の方法。

[C45] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C43に記載の方法。

[C46] 前記狭帯域サブフレーム構造は、スロットごとに1つのシンボルをもつ2つのタイムスロットを備える、C43に記載の方法。

20

[C47] 前記狭帯域サブフレーム構造は、サブフレームごとの少なくとも2つのシンボルと、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第2のタイプのUEと通信するために使用される前記サブフレーム構造の境界と整合させるためのガード期間と、を備える、C43に記載の方法。

[C48] 前記狭帯域サブフレーム構造は、前記第2のタイプのUEがサウンディング基準信号(SRS)を送信し得る領域中でガード期間を備える、C43に記載の方法。

[C49] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための方法であって、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、前記第2の周波数帯域を使用する前記BSと前記第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

30

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、

を備える、方法。

[C50] 前記第1の周波数帯域と前記第2の周波数帯域とは重複しない、C49に記載の方法。

[C51] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C49に記載の方法。

40

[C52] 前記特性は、前記第2の周波数帯域を使用する前記BSと前記第2のタイプのUEとの間の通信のために、時分割複信(TDD)が使用されるのか、周波数分割複信(FDD)が使用されるのかを備える、C49に記載の方法。

[C53] 前記特性は、前記第2の周波数帯域を使用する前記BSと前記第2のタイプのUEとの間の通信のために、ノーマルサイクリックプレフィックス(CP)が使用されるのか、拡張サイクリックプレフィックスが使用されるのかを備える、C49に記載の方法。

[C54] 前記特性は、前記第1の周波数帯域が前記第2の周波数帯域内に位置するかどうかを備える、C49に記載の方法。

50

[C 5 5] 前記特性は、サウンディング基準信号 (S R S) が所与のサブフレーム中に存在するかどうかを備える、C 4 9 に記載の方法。

[C 5 6] 前記狭帯域サブフレーム構造は、S R S が前記所与のサブフレーム中に存在しない場合、スロットごとに1つのシンボルをもつ2つのタイムスロットを備える、C 5 5 に記載の方法。

[C 5 7] 前記狭帯域サブフレーム構造は、S R S が前記所与のサブフレーム中に存在する場合、サブフレームごとの少なくとも2つのシンボルと、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第2のタイプのU E と通信するために使用される前記サブフレーム構造の境界と整合させるためのガード期間と、を備える、

C 5 5 に記載の方法。

10

[C 5 8] 前記特性は、前記第2の周波数帯域を使用する前記B S と前記第2のタイプのU E との間の通信のために使用される時分割複信 (T D D) 構成を備える、C 4 9 に記載の方法。

[C 5 9] 前記狭帯域サブフレーム構造における第1のスロットのために第1のシンボル持続時間が選択され、前記狭帯域サブフレーム構造における第2のスロットのために第2のシンボル持続時間が選択される、C 5 8 に記載の方法。

[C 6 0] 前記第1のシンボル持続時間と前記第2のシンボル持続時間とは、前記T D D 構成におけるアップリンクサブフレームの数に基づいて選択される、C 5 9 に記載の方法

。
[C 6 1] 第1のタイプのユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための方法であって、

20

第2のタイプのU E と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でB S と通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、前記第2の周波数帯域を使用する前記B S と前記第2のタイプのU E との間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、を備える、方法。

[C 6 2] 前記第1の周波数帯域と前記第2の周波数帯域とは重複しない、C 6 1 に記載の方法。

30

[C 6 3] 前記第1の周波数帯域は前記第2の周波数帯域のガードバンド部分と少なくとも部分的に重複する、C 6 1 に記載の方法。

[C 6 4] 前記特性は、前記第2の周波数帯域を使用する前記B S と前記第2のタイプのU E との間の通信のために、時分割複信 (T D D) が使用されるのか、周波数分割複信 (F D D) が使用されるのかを備える、C 6 1 に記載の方法。

[C 6 5] 前記特性は、前記第2の周波数帯域を使用する前記B S と前記第2のタイプのU E との間の通信のために、ノーマルサイクリックプレフィックス (C P) が使用されるのか、拡張サイクリックプレフィックスが使用されるのかを備える、C 6 1 に記載の方法

。
[C 6 6] 前記特性は、前記第1の周波数帯域が前記第2の周波数帯域内に位置するかどうかを備える、C 6 1 に記載の方法。

40

[C 6 7] 前記特性は、サウンディング基準信号 (S R S) が所与のサブフレーム中に存在するかどうかを備える、C 6 1 に記載の方法。

[C 6 8] 前記狭帯域サブフレーム構造は、S R S が前記所与のサブフレーム中に存在しない場合、スロットごとに1つのシンボルをもつ2つのタイムスロットを備える、C 6 7 に記載の方法。

[C 6 9] 前記狭帯域サブフレーム構造は、S R S が前記所与のサブフレーム中に存在する場合、サブフレームごとの少なくとも2つのシンボルと、前記狭帯域サブフレーム構造の境界を、前記第2のタイプのU E と通信するために使用される前記サブフレーム構造の境界と整合させるためのガード期間と、を備える、

50

C 6 7 に記載の方法。

[C 7 0] 前記特性が、前記第 2 の周波数帯域を使用する前記 B S と前記第 2 のタイプの U E との間の通信のために使用される時分割複信 (T D D) 構成を備える、C 6 1 に記載の方法。

[C 7 1] 前記狭帯域サブフレーム構造における第 1 のスロットのために第 1 のシンボル持続時間が選択され、前記狭帯域サブフレーム構造における第 2 のスロットのために第 2 のシンボル持続時間が選択される、C 7 0 に記載の方法。

[C 7 2] 前記第 1 のシンボル持続時間と前記第 2 のシンボル持続時間とは、前記 T D D 構成におけるアップリンクサブフレームの数に基づいて選択される、C 7 1 に記載の方法。

10

[C 7 3] 基地局 (B S) によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

第 2 のタイプのユーザ機器 (U E) と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記 B S と通信する 1 つまたは複数の第 1 のタイプの U E にアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造におけるシンボルは、前記第 2 のタイプの U E と通信するために使用される複数のサブフレーム構造のセットの境界と整合され、

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの U E からアップリンク送信を受信することと、

20

を行うように構成され、

前記少なくとも 1 つのプロセッサと結合されたメモリと、

を備える、装置。

[C 7 4] ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

基地局 (B S) から、前記基地局と通信するために第 2 のタイプの U E によって使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記基地局との通信のためのアップリンクリソースの割り振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、前記第 2 の周波数帯域を使用する前記 B S と前記第 2 のタイプの U E との間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

30

前記割り振られたリソース上でアップリンク送信を実行することと、

を行うように構成され、

前記少なくとも 1 つのプロセッサと結合されたメモリと、

を備える、装置。

[C 7 5] 基地局 (B S) によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも 1 つのプロセッサと、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

第 2 のタイプのユーザ機器 (U E) と通信するために使用される第 2 の周波数帯域よりも狭い第 1 の周波数帯域上で前記 B S と通信する 1 つまたは複数の第 1 のタイプの U E にアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第 2 のタイプの U E に割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて割り振られ、およびシングルサブキャリアが前記第 1 のタイプの U E に割り振られ、

40

前記割り振られたリソース上で前記第 1 のタイプの U E からアップリンク送信を受信することと、

を行うように構成され、

前記少なくとも 1 つのプロセッサと結合されたメモリと、

を備える、装置。

[C 7 6] ユーザ機器 (U E) によるワイヤレス通信のための装置であって、

50

少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースと同じシンボル持続時間および同じ時間グラニュラリティを用いて割り振られ、およびシングルサブキャリアが前記第1のタイプのUEに割り振られ、

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

10

[C77] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各タイムスロットは、前記第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

20

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、

を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

[C78] ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間とより狭いサブキャリア間隔とをもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのタイムスロットを備え、各タイムスロットは、前記第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

30

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

[C79] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、

少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUEにアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、前記第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し、

40

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信することと、

を行うように構成され、

50

前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

[C80] ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、
少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の
周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、
ここで、前記アップリンクリソースは、前記第2のタイプのUEに割り振られたアップリ
ンクリソースに対して増加されたシンボル持続時間をもつ狭帯域サブフレーム構造におい
て割り振られ、前記狭帯域サブフレーム構造は、少なくとも2つのシンボルを備え、前記
第2のタイプのUEと通信するために使用されるサブフレーム構造と同じ持続時間を有し

10

、
前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

[C81] 基地局(BS)によるワイヤレス通信のための装置であって、
少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのユーザ機器(UE)と通信するために使用される第2の周波数帯域よ
りも狭い第1の周波数帯域上で前記BSと通信する1つまたは複数の第1のタイプのUE
にアップリンクリソースを割り振ることと、ここで、前記アップリンクリソースは、少な
くとも部分的に、前記第2の周波数帯域を使用する前記BSと前記第2のタイプのUEと
の間の通信の特性に関して決定される、シンボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム
構造において割り振られ、

20

前記割り振られたリソース上で前記第1のタイプのUEからアップリンク送信を受信
することと、

を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

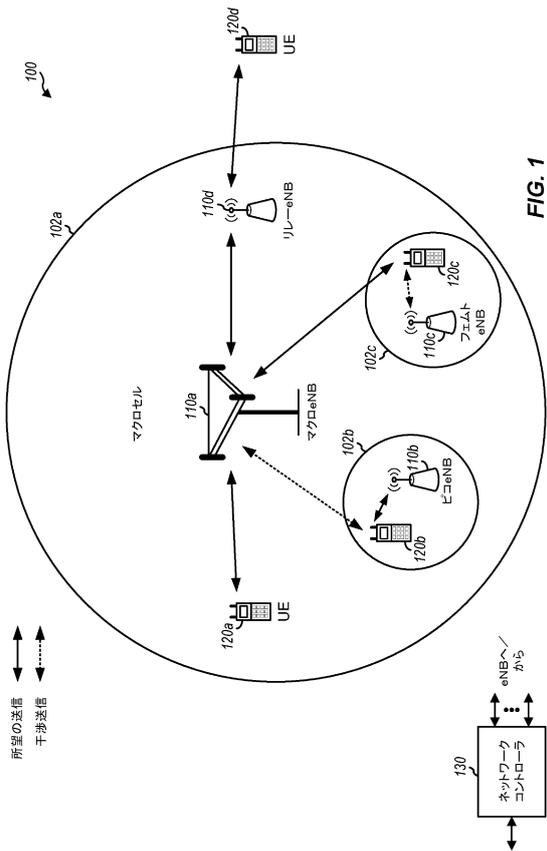
[C82] ユーザ機器(UE)によるワイヤレス通信のための装置であって、
少なくとも1つのプロセッサと、前記少なくとも1つのプロセッサは、

第2のタイプのUEと通信するために使用される第2の周波数帯域よりも狭い第1の
周波数帯域上でBSと通信するためのアップリンクリソースの割振りを受信することと、
ここで、前記アップリンクリソースは、少なくとも部分的に、前記第2の周波数帯域を使
用する前記BSと前記第2のタイプのUEとの間の通信の特性に関して決定される、シン
ボル持続時間を有する狭帯域サブフレーム構造において割り振られ、

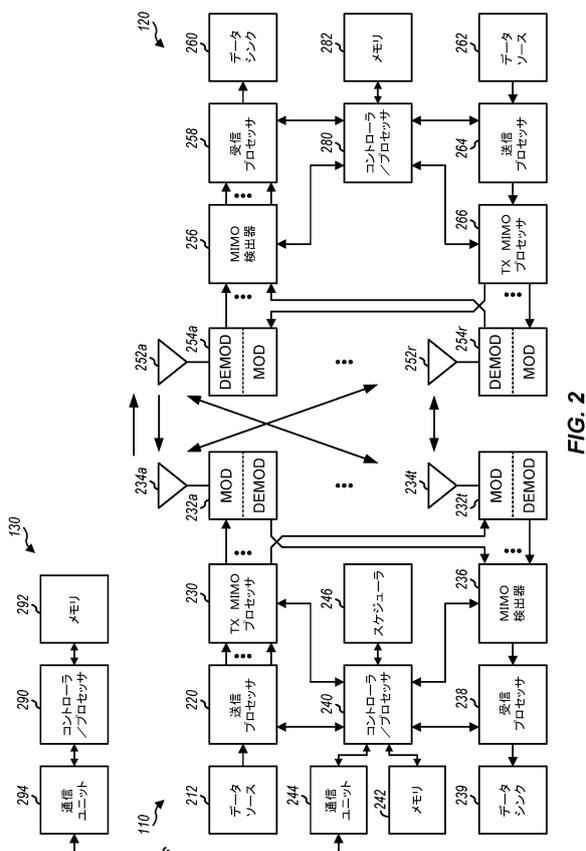
30

前記割り振られたリソースを使用してアップリンク送信を実行することと、
を行うように構成され、
前記少なくとも1つのプロセッサと結合されたメモリと、
を備える、装置。

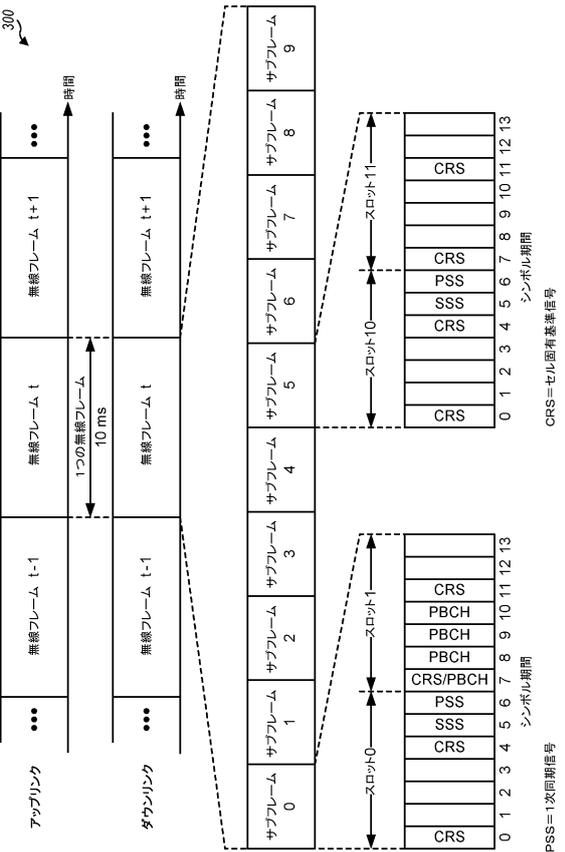
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

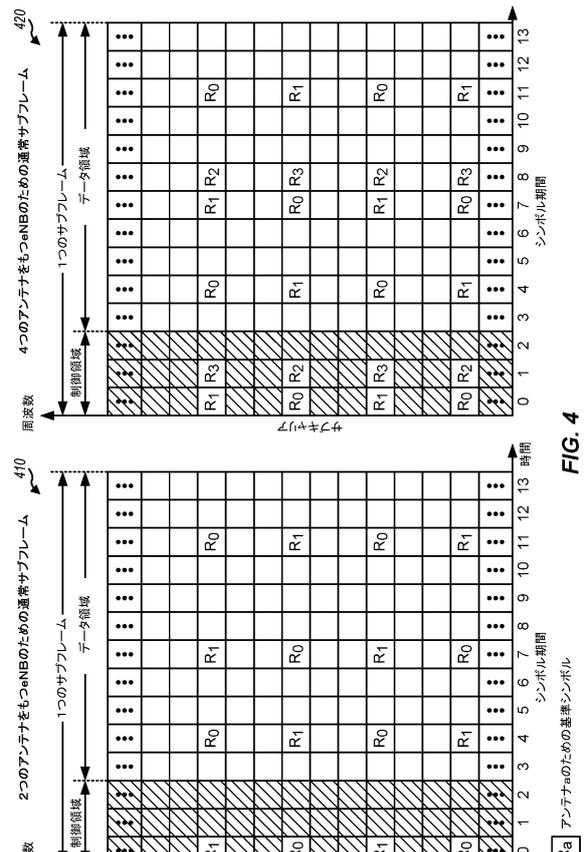


FIG. 3

FIG. 4

【Ra】 アンテナaのための基準シンボル

【図5】

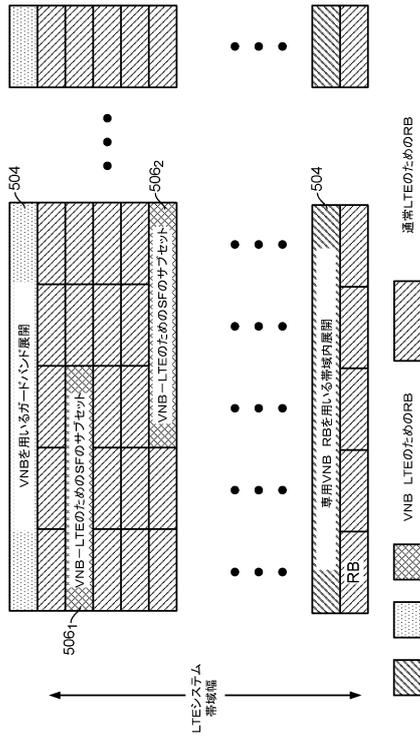


FIG. 5

【図6】

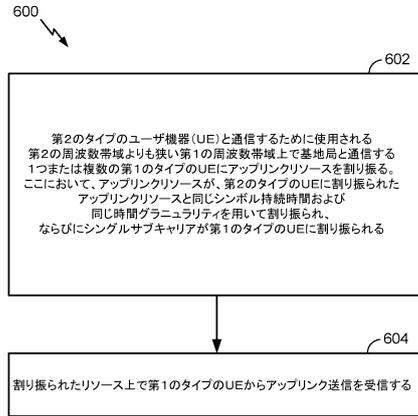


FIG. 6

【図7】

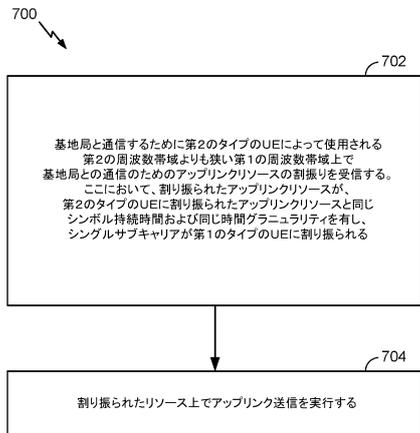


FIG. 7

【図8】

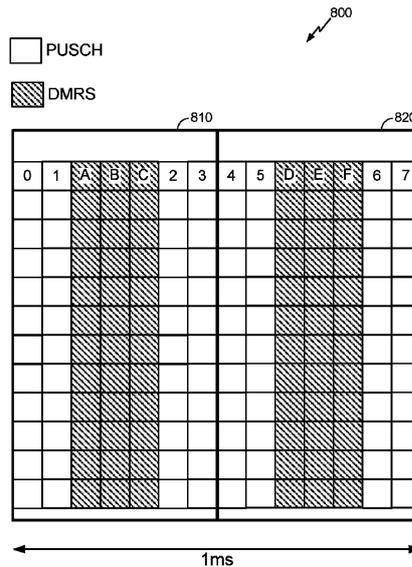


FIG. 8

【図 9】

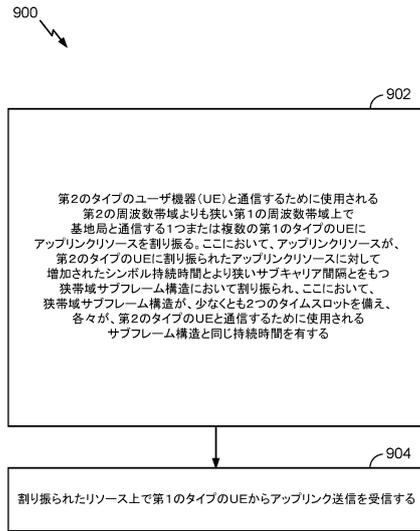


FIG. 9

【図 10】

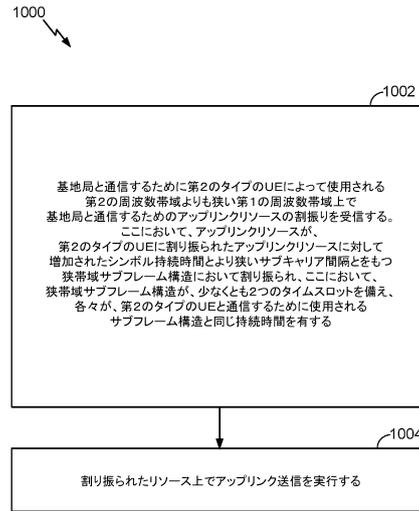


FIG. 10

【図 11】

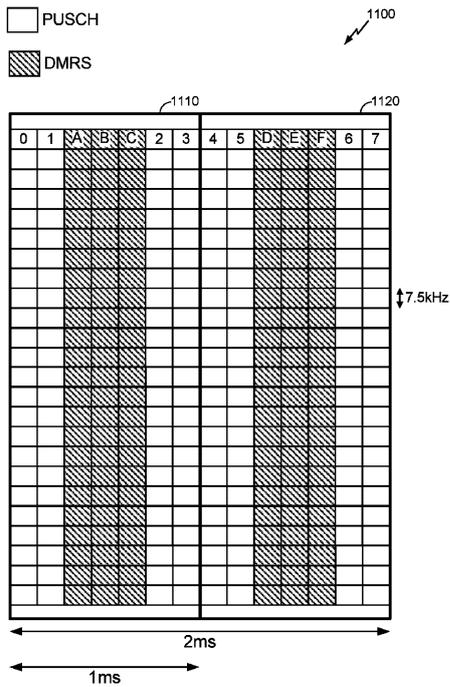


FIG. 11

【図 12】

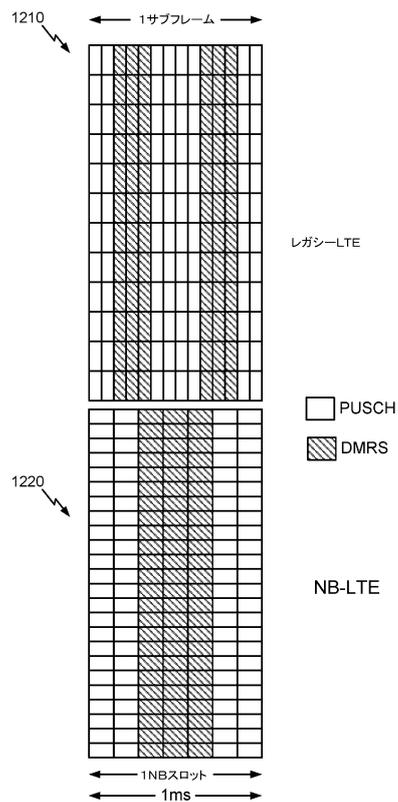


FIG. 12

【 図 1 3 】

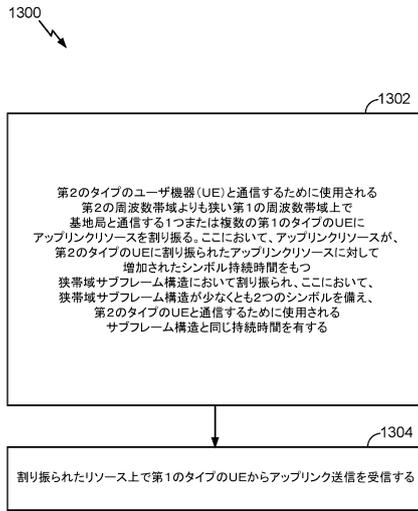


FIG. 13

【 図 1 4 】

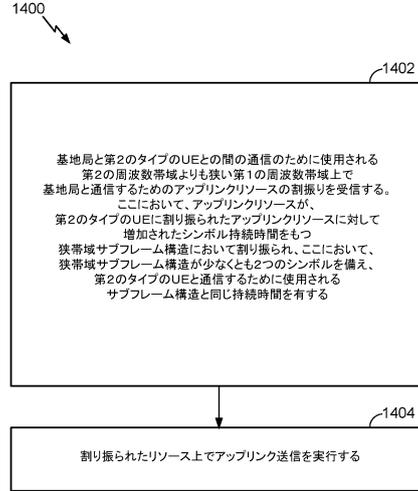


FIG. 14

【 図 1 5 A 】

1510

シンボル インデックス (SF) (スロット)	コンテンツ	サンプルサイズ	1		2		3		4		5		6		7	
			CP (l)	D	10	128	9	128	9	128	9	128	9	128	9	128
	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D	CP (s)	D

FIG. 15A

【 図 1 5 B 】

1520

シンボル インデックス (SF)	1		2	
コンテンツ	CP (l)	D	CP (s)	D
サンプルサイズ	64	896	64	896

FIG. 15B

【 図 1 5 C 】

1530

シンボル インデックス (SF)	1		2		
コンテンツ	CP (l)	D	CP (s)	D	GP
サンプルサイズ	44	896	44	896	40

FIG. 15C

【図16A】

1610 ↘

シンボル インデックス(SF)	1		2	
コンテンツ	CP (l)	D	CP (s)	D
サンプルサイズ	192	768	192	768

FIG. 16A

【図16C】

1630 ↘

シンボル インデックス(SF)	1		2		
コンテンツ	CP (l)	D	CP (s)	D	GP (SRS)
サンプルサイズ	96	768	96	768	192

FIG. 16C

【図16B】

1620 ↘

シンボル インデックス(SF)	1			2		
コンテンツ	CP (l)	D	GP	CP (s)	D	GP
サンプルサイズ	106	768	86	106	768	86

FIG. 16B

【図17】

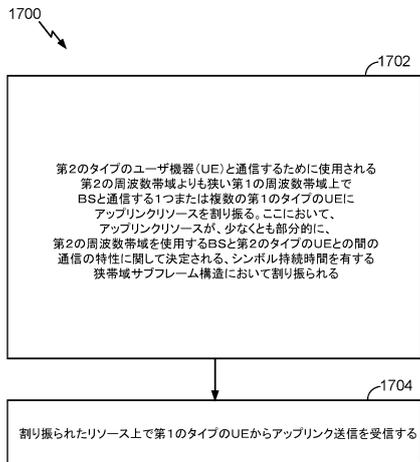


FIG. 17

【図18】

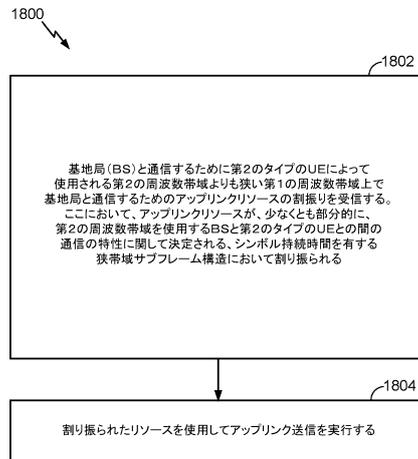


FIG. 18

【図19】

1900

	TDD	FDD
ノーマルCP	スキーム 2	スキーム 1
拡張CP	スキーム 3	スキーム 3

FIG. 19

【図20】

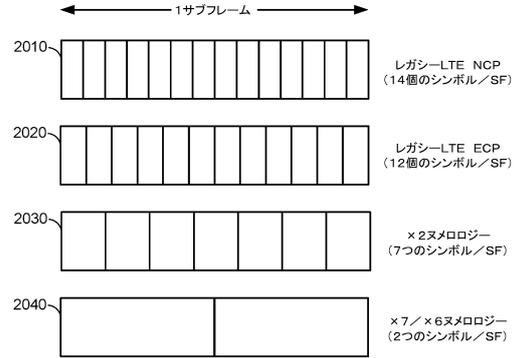


FIG. 20

【図21】

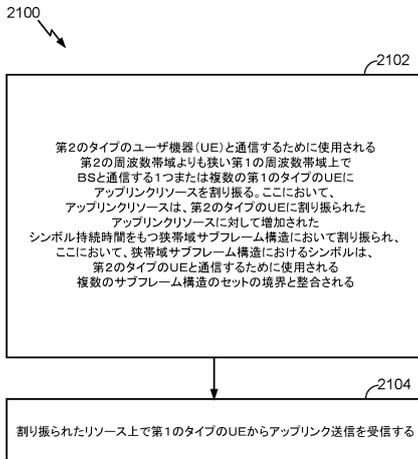


FIG. 21

【図22】

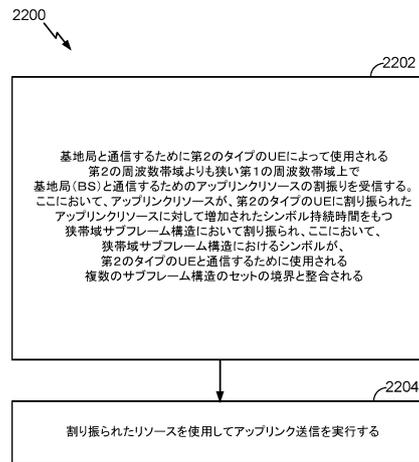


FIG. 22

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 W 72/04 1 3 2

- (31)優先権主張番号 15/209,505
 (32)優先日 平成28年7月13日(2016.7.13)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 米国(US)

前置審査

- (72)発明者 リコ・アルバリーニョ、アルベルト
 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 ファクーリアン、サイド・アリ・アクバル
 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

審査官 齊藤 晶

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0269605(US, A1)
 国際公開第2013/114799(WO, A1)
 米国特許出願公開第2015/0180622(US, A1)
 Ericsson LM(他11社), Narrowband LTE - Concept Description, 3GPP TSG-RAN WG1#82 R1-154659, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_82/Docs/R1-154659.zip>, 2015年08月28日, pp.1-9

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 H 0 4 L 2 7 / 2 6
 H 0 4 W 7 2 / 0 4
 H 0 4 W 4 / 7 0
 3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
 S A W G 1 - 4
 C T W G 1 - 4