

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6724028号
(P6724028)

(45) 発行日 令和2年7月15日 (2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月26日 (2020.6.26)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 L 27/26 (2006.01)

H O 4 L 27/26 1 1 3

H O 4 B 1/713 (2011.01)

H O 4 B 1/713

H O 4 W 72/02 (2009.01)

H O 4 L 27/26 1 1 4

H O 4 W 72/04 (2009.01)

H O 4 W 72/02

H O 4 W 72/04 1 3 2

請求項の数 15 (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-544710 (P2017-544710)
 (86) (22) 出願日 平成28年2月25日 (2016.2.25)
 (65) 公表番号 特表2018-511976 (P2018-511976A)
 (43) 公表日 平成30年4月26日 (2018.4.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/019527
 (87) 国際公開番号 W02016/138244
 (87) 国際公開日 平成28年9月1日 (2016.9.1)
 審査請求日 平成31年1月30日 (2019.1.30)
 (31) 優先権主張番号 62/120,861
 (32) 優先日 平成27年2月25日 (2015.2.25)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 15/052,471
 (32) 優先日 平成28年2月24日 (2016.2.24)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(73) 特許権者 595020643
 クゥアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100112807
 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マシンタイプ通信のための狭帯域管理

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザ機器 (UE) によるワイヤレス通信のための方法であって、
 ダウンリンク (DL) システム帯域幅から区分される DL 狭帯域領域のセットを決定することと、
 アップリンク (UL) システム帯域幅から区分される UL 狭帯域領域のセットを決定することと、ここにおいて、前記 DL システム帯域幅が前記 UL システム帯域幅とは異なる、
 DL 狭帯域領域の前記セットと UL 狭帯域領域の前記セットとの間のマッピングを決定することと、
 基地局 (BS) から、DL 狭帯域領域の前記セットにおける 1 つの DL 狭帯域領域または UL 狭帯域領域の前記セットにおける 1 つの UL 狭帯域領域中のリソースのセットの指示を受信することと、ここにおいてリソースの前記セットは前記 UE にとって利用不可能なものである、
 前記受信された指示に基づいて、リソースの前記セットを識別することと、
 リソースの前記識別されたセットを含む前記 1 つの DL 狭帯域領域またはリソースの前記識別されたセットを含む前記 1 つの UL 狭帯域領域中のリソースの他のセットを使用して前記 BS と通信することと、ここにおいてリソースの前記他のセットはリソースの前記識別されたセットを除外するものである、
 を備える、方法。

【請求項 2】

D L 狭帯域領域の前記セットと U L 狭帯域領域の前記セットとが、前記 D L システム帯域幅および前記 U L システム帯域幅の最小値に少なくとも部分的に基づいて区分される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

D L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 1 の数の D L 狭帯域領域を備え、U L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 2 の数の U L 狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第 1 の数が前記第 2 の数とは異なる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

D L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 1 の数の D L 狭帯域領域を備え、U L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 2 の数の U L 狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第 1 の数が前記第 2 の数と同じである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記マッピングが、
複数の D L 狭帯域領域への少なくとも 1 つの単一の U L 狭帯域領域のマッピング、または
複数の U L 狭帯域領域への少なくとも 1 つの単一の D L 狭帯域領域のマッピング
のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記マッピングが複数の U E に共通であり、
前記方法が、ブロードキャストメッセージまたは前記 U E に専用のメッセージのうちの
1 つ中で前記マッピングの指示を受信することをさらに備える、
請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

基地局 (B S) によるワイヤレス通信のための方法であって、
ダウンリンク (D L) システム帯域幅から区分される D L 狭帯域領域のセットを決定することと、
アップリンク (U L) システム帯域幅から区分される U L 狭帯域領域のセットを決定することと、ここにおいて、前記 D L システム帯域幅が前記 U L システム帯域幅とは異なる、
D L 狭帯域領域の前記セットと U L 狭帯域領域の前記セットとの間のマッピングを決定することと、

D L 狭帯域領域の前記セットにおける 1 つの D L 狭帯域領域または U L 狭帯域領域の前記セットにおける 1 つの U L 狭帯域領域中のリソースのセットを識別することと、ここにおいてリソースの前記セットはユーザ機器 (U E) にとって利用不可能なものである、

リソースの前記識別されたセットの指示を前記 U E に提供することと、

リソースの前記識別されたセットを含む前記 1 つの D L 狭帯域領域またはリソースの前記識別されたセットを含む前記 1 つの U L 狭帯域領域中のリソースの他のセットを使用して少なくとも前記 U E と通信することと、ここにおいてリソースの前記他のセットはリソースの前記識別されたセットを除外するものである、
を備える、方法。

【請求項 8】

D L 狭帯域領域の前記セットと U L 狭帯域領域の前記セットとが、前記 D L システム帯域幅および前記 U L システム帯域幅の最小値に少なくとも部分的に基づいて区分される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

D L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 1 の数の D L 狭帯域領域を備え、U L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 2 の数の U L 狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第 1 の数が前記第 2 の数とは異なる、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

D L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 1 の数の D L 狭帯域領域を備え、U L 狭帯域領域の前記決定されたセットが第 2 の数の U L 狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第 1 の数が前記第 2 の数と同じである、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記マッピングが、

複数の D L 狭帯域領域への少なくとも 1 つの単一の U L 狭帯域領域のマッピング、または

複数の U L 狭帯域領域への少なくとも 1 つの単一の D L 狭帯域領域のマッピング
のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記マッピングが複数の U E に共通であり、

前記方法が、ブロードキャストメッセージまたは各 U E に専用のメッセージのうちの 1 つ中で前記マッピングの指示を与えることをさらに備える、
請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記マッピングが U E 固有であり、

前記方法が、前記 U E へのメッセージ中で前記マッピングの指示を与えることをさらに備える、
請求項 1 または 請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記 D L 狭帯域領域のための第 1 の周波数ホッピングパターンを決定することと、
前記 U L 狭帯域領域のための第 2 の周波数ホッピングパターンを決定することと
をさらに備える、請求項 1 または 請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 請求項 1 4 のうちのいずれか一項に記載の方法を実行するように構成されたプロセッサを備える、ワイヤレス通信のための装置。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0001】

[0001] 本出願は、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明確に組み込まれる、2015 年 2 月 25 日に出願された米国仮出願第 62 / 120,861 号の優先権および利益を主張する、2016 年 2 月 24 日に出願された米国特許出願第 15 / 052,471 号の優先権を主張する。

【技術分野】

【0002】

[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、マシントイブ通信 (MTC: machine type communication) デバイスおよび拡張 MTC (eMTC: evolved MTC) デバイスなど、限られた通信リソースをもつデバイスを利用するシステムにおける狭帯域領域 (narrowband region) を管理することに関する。

【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 (例えば、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、ロングタームエボリューション (LTE (登録商標): Long Term Evolution) アドバンスドを含む第 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) LTE 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

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

[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。

【 0 0 0 5 】

[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。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、リモートデバイスを含み得る、マシンタイプ通信（MTC）UEと見なされ得る。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連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、例えば、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。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 6 】

[0006] 本開示のシステム、方法、およびデバイスは、それぞれいくつかの態様を有し、それらのうちの単一の態様が単独で本開示の望ましい属性を担うとは限らない。次に、以下の特許請求の範囲によって表される本開示の範囲を限定することなしに、いくつかの特徴について手短かに説明する。この説明を考察すれば、特に「詳細な説明」と題するセクションを読めば、本開示の特徴が、ワイヤレスネットワークにおけるアクセスポイントと局との間の改善された通信を含む利点をどのように提供するかが理解されよう。

【 0 0 0 7 】

[0007] 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、ダウンリンク（DL）システム帯域幅から区分されるDL狭帯域領域のセットを決定することと、アップリンク（UL）システム帯域幅から区分されるUL狭帯域領域のセットを決定することと、DL狭帯域領域のセットとUL狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定することと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用して少なくともユーザ機器（UE）と通信することとを含む。

【 0 0 0 8 】

[0008] 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、ダウンリンク（DL）システム帯域幅から区分されるDL狭帯域領域のセットを決定することと、アップリンク（UL）システム帯域幅から区分されるUL狭帯域領域のセットを決定することと、DL狭帯域領域のセットとUL狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定することと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用して少なくともユーザ機器（UE）と通信することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

【 0 0 0 9 】

[0009] 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、ダウンリンク（DL）システム帯域幅から区分されるDL狭帯域領域のセットを決定するための手段と、アップリンク（UL）システム帯域幅から区分されるUL狭帯域領域のセットを決定するための手段と、DL狭帯域領域のセットとUL狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定するための手段と、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用して少なくともユーザ機器（UE）と通信するための手段とを含む。

【 0 0 1 0 】

[0010] 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、ダウンリンク（ＤＬ）システム帯域幅から区分されるＤＬ狭帯域領域のセットを決定するためのコードと、アップリンク（ＵＬ）システム帯域幅から区分されるＵＬ狭帯域領域のセットを決定するためのコードと、ＤＬ狭帯域領域のセットとＵＬ狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定するためのコードと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも１つを使用して少なくともユーザ機器（ＵＥ）と通信するためのコードとを含む。

【 0 0 1 1 】

[0011] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域あるいは１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ中でＵＥにとって利用不可能なリソースのセットを識別することと、リソースの識別されたセットの指示をＵＥに与えることと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信することとを含む。

10

【 0 0 1 2 】

[0012] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域あるいは１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ中でＵＥにとって利用不可能なリソースのセットを識別することと、リソースの識別されたセットの指示をＵＥに与えることと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信することとを行うように構成された少なくとも１つのプロセッサと、少なくとも１つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

20

【 0 0 1 3 】

[0013] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するための手段と、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域あるいは１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ中でＵＥにとって利用不可能なリソースのセットを識別するための手段と、リソースの識別されたセットの指示をＵＥに与えるための手段と、狭帯域領域を使用してＵＥと通信するための手段とを含む。

30

【 0 0 1 4 】

[0014] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するためのコードと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域あるいは１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ中でＵＥにとって利用不可能なリソースのセットを識別するためのコードと、リソースの識別されたセットの指示をＵＥに与えるためのコードと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信するためのコードとを含む。

40

【 0 0 1 5 】

[0015] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ内で、ＵＥによるサウンディング基準信号（ＳＲＳ：sounding reference signal）の送信のためのリソースを決定することと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信することと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でＳＲＳを受信すること

50

を備える、を含む。

【 0 0 1 6 】

[0016] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ内で、ＵＥによるサウンディング基準信号（ＳＲＳ）の送信のためのリソースを決定することと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信することと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でＳＲＳを受信することを備える、を行うように構成された少なくとも１つのプロセッサと、少なくとも１つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

10

【 0 0 1 7 】

[0017] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するための手段と、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ内で、ＵＥによるサウンディング基準信号（ＳＲＳ）の送信のためのリソースを決定するための手段と、狭帯域領域を使用してＵＥと通信するための手段と、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でＳＲＳを受信することを備える、を含む。

20

【 0 0 1 8 】

[0018] 本開示のいくつかの態様は、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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するためのコードと、複数の狭帯域領域が、ＵＥと通信するための１つまたは複数のＤＬ狭帯域領域と１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域とを備える、１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ内で、ＵＥによるサウンディング基準信号（ＳＲＳ）の送信のためのリソースを決定するためのコードと、狭帯域領域を使用してＵＥと通信するためのコードと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でＳＲＳを受信することを備える、を含む。

【 0 0 1 9 】

[0019] 本開示のいくつかの態様は、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、ＤＬシステム帯域幅から区分されるＤＬ狭帯域領域のセットを決定することと、ＵＬシステム帯域幅から区分されるＵＬ狭帯域領域のセットを決定することと、ＤＬ狭帯域領域のセットとＵＬ狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定することと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも１つを使用してＢＳと通信することとを含む。

30

【 0 0 2 0 】

[0020] 本開示のいくつかの態様は、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、ＤＬシステム帯域幅から区分されるＤＬ狭帯域領域のセットを決定することと、ＵＬシステム帯域幅から区分されるＵＬ狭帯域領域のセットを決定することと、ＤＬ狭帯域領域のセットとＵＬ狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定することと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも１つを使用してＢＳと通信することとを行うように構成された少なくとも１つのプロセッサと、少なくとも１つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

40

【 0 0 2 1 】

[0021] 本開示のいくつかの態様は、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、ＤＬシステム帯域幅から区分されるＤＬ狭帯域領域のセットを決定するための手段と、ＵＬシステム帯域幅から区分されるＵＬ狭帯域領域のセットを決定するための手段と、ＤＬ狭帯域領域のセットとＵＬ狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定するための手段と、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも１つを使用

50

してB Sと通信するための手段とを含む。

【0022】

[0022] 本開示のいくつかの態様は、U E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、D Lシステム帯域幅から区分されるD L狭帯域領域のセットを決定するためのコードと、U Lシステム帯域幅から区分されるU L狭帯域領域のセットを決定するためのコードと、D L狭帯域領域のセットとU L狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定するためのコードと、マッピングされた狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用してB Sと通信するためのコードとを含む。

【0023】

[0023] 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、B Sから、1つまたは複数のD L狭帯域領域あるいは1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でU Eにとって利用不可能なリソースのセットの指示を受信することと、受信された指示に基づいてリソースのセットを識別することと、狭帯域領域を使用してB Sと通信することとを含む。

10

【0024】

[0024] 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、B Sから、1つまたは複数のD L狭帯域領域あるいは1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でU Eにとって利用不可能なリソースのセットの指示を受信することと、受信された指示に基づいてリソースのセットを識別することと、狭帯域領域を使用してB Sと通信することとを行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

20

【0025】

[0025] 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するための手段と、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、B Sから、1つまたは複数のD L狭帯域領域あるいは1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でU Eにとって利用不可能なリソースのセットの指示を受信するための手段と、受信された指示に基づいてリソースのセットを識別するための手段と、狭帯域領域を使用してB Sと通信するための手段とを含む。

30

【0026】

[0026] 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するためのコードと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、B Sから、1つまたは複数のD L狭帯域領域あるいは1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でU Eにとって利用不可能なリソースのセットの指示を受信するためのコードと、受信された指示に基づいてリソースのセットを識別するためのコードと、狭帯域領域を使用してB Sと通信するためのコードとを含む。

40

【0027】

[0027] 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、S R Sの送信のためのリソースを決定することと、狭帯域領域を使用し

50

てB Sと通信することと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でS R Sを送信することを備える、を含む。

【0028】

【0028】 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、S R Sの送信のためのリソースを決定することと、狭帯域領域を使用してB Sと通信することと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でS R Sを送信することを備える、を行うように構成された少なくとも1つのプロセッサと、少なくとも1つのプロセッサに結合されたメモリとを含む。

10

【0029】

【0029】 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するための手段と、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、S R Sの送信のためのリソースを決定するための手段と、狭帯域領域を使用してB Sと通信するための手段と、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でS R Sを送信することを備える、を含む。

【0030】

20

【0030】 本開示のいくつかの態様は、U E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、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定するためのコードと、複数の狭帯域領域が、B Sと通信するための1つまたは複数のD L狭帯域領域と1つまたは複数のU L狭帯域領域とを備える、1つまたは複数のU L狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、S R Sの送信のためのリソースを決定するためのコードと、狭帯域領域を使用してB Sと通信するためのコードと、ここにおいて、通信することが、決定されたリソース上でS R Sを送信することを備える、を含む。

【0031】

【0031】 方法、装置、システム、コンピュータプログラム製品、コンピュータ可読媒体、および処理システムを含む多数の他の態様が提供される。

30

【0032】

【0032】 本開示の上記で具陳された特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部を示す態様を参照することによって、上記で手短かに要約されたより具体的な説明が得られ得る。但し、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、従って、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】 本開示のいくつかの態様による、例示的なワイヤレス通信ネットワークを概念的に示すブロック図。

40

【図2】 本開示のいくつかの態様による、ワイヤレス通信ネットワークにおいてユーザ機器(U E)と通信している発展型ノードB(e N B)の一例を概念的に示すブロック図。

【図3】 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使用するための特定の無線アクセス技術(R A T)のための例示的なフレーム構造を概念的に示すブロック図。

【図4】 本開示のいくつかの態様による、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつダウンリンクのための例示的なサブフレームフォーマットを示す図。

【図5 A】 本開示のいくつかの態様による、L T Eなど、広帯域システム内の他のワイヤレス通信とのマシンタイプ通信(M T C)共存の一例を示す図。

50

【図 5 B】本開示のいくつかの態様による、LTE など、広帯域システム内の他のワイヤレス通信とのマシントイプ通信 (MTC) 共存の一例を示す図。

【図 6】本開示のいくつかの態様による、UL 狭帯域領域への DL 狭帯域領域の例示的なマッピングを示す図。

【図 7】本開示のいくつかの態様による、UL 狭帯域領域への DL 狭帯域領域の例示的なマッピングを示す図。

【図 8】本開示のいくつかの態様による、UL 狭帯域領域への DL 狭帯域領域の例示的なマッピングを示す図。

【図 9】本開示のいくつかの態様による、BS によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

10

【図 10】本開示のいくつかの態様による、UE によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図 11】本開示のいくつかの態様による、DL 狭帯域領域と UL 狭帯域領域とのための例示的な周波数ホッピングパターンを示す図。

【図 12】本開示のいくつかの態様による、送信リソースを予約する例示的な技法を示す図。

【図 13】本開示のいくつかの態様による、BS によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図 14】本開示のいくつかの態様による、UE によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

20

【図 15】本開示のいくつかの態様による、送信リソースの割当てのための例示的な技法を示す図。

【図 16】本開示のいくつかの態様による、BS によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【図 17】本開示のいくつかの態様による、UE によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作を示す図。

【詳細な説明】

【0034】

[0050] 本開示の態様は、低コスト (LC) MTC デバイス、LC eMTC デバイス、または IoT デバイスなど、限られた通信リソースをもつデバイスのための狭帯域管理のための技法および装置を提供する。これらのデバイスは、特定の無線アクセス技術 (RAT) (例えば、ロングタームエボリューション (LTE)) において他のレガシーデバイスと共存し得、特定の RAT (例えば、LTE) によってサポートされる利用可能なシステム帯域幅から区分される 1 つまたは複数の狭帯域領域上で動作し得る。アップリンク (UL) システム帯域幅およびダウンリンク (DL) システム帯域幅は、狭帯域領域に区分され得る。UL システム帯域幅の部分および / または DL システム帯域幅の部分は他の使用のために予約され得、狭帯域領域のいずれにも含まれないことがある。さらに、UL および DL システム帯域幅の送信リソースは、サウンディング基準信号 (SS) の送信のために割り振られ得る。

30

【0035】

40

[0051] 従って、以下でより詳細に説明されるように、本明細書で提示される技法は、セルおよび MTC デバイスが、UL システム帯域幅を狭帯域領域に編成するために使用される様式とは異なる様式で、DL システム帯域幅を狭帯域領域に編成することを可能にし得る。同じく以下でより詳細に説明されるように、レガシー PUCCH 送信による使用のための UL 狭帯域領域中に含まれる送信リソースを予約するための技法が提供される。および、以下でより詳細に説明されるように、各 SS のための送信リソースの全てが狭帯域領域内にあるように、SS の送信に送信リソースを割り振るための技法が提供される。

【0036】

[0052] 本明細書で説明される技法は、符号分割多元接続 (CDMA) ネットワーク、

50

時分割多元接続 (T D M A) ネットワーク、周波数分割多元接続 (F D M A) ネットワーク、直交 F D M A (O F D M A) ネットワーク、シングルキャリア F D M A (S C - F D M A) 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。C D M A ネットワークは、ユニバーサル地上波無線アクセス (U T R A : Universal Terrestrial Radio Access)、c d m a 2 0 0 0 などの無線技術を実施し得る。U T R A は、広帯域 C D M A (W - C D M A (登録商標))、時分割同期 C D M A (T D - S C D M A)、および C D M A の他の変形態を含む。c d m a 2 0 0 0 は、I S - 2 0 0 0、I S - 9 5 および I S - 8 5 6 規格をカバーする。T D M A ネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム (G S M (登録商標)) などの無線技術を実施し得る。O F D M A ネットワークは、発展型 U T R A (E - U T R A : Evolved UTRA)、ウルトラモバイルブロードバンド (U M B)、I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X (登録商標))、I E E E 8 0 2 . 2 0、F l a s h - O F D M (登録商標) などの無線技術を実施し得る。U T R A および E - U T R A 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 (U M T S : Universal Mobile Telecommunication System) の一部である。周波数分割複信 (F D D) と時分割複信 (T D D) の両方における 3 G P P ロングタームエボリューション (L T E) および L T E - アドバンスト (L T E - A) は、ダウンリンク上では O F D M A を利用し、アップリンク上では S C - F D M A を使用する E - U T R A を使用する U M T S の新しいリリースである。U T R A、E - U T R A、U M T S、L T E、L T E - A、および G S M は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト」(3 G P P) と称する団体からの文書に記載されている。c d m a 2 0 0 0 および U M B は、「第 3 世代パートナーシッププロジェクト 2」(3 G P P 2 : 3rd Generation Partnership Project 2) と称する団体からの文書に記載されている。本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、並びに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術のために使用され得る。明快のために、本技法のいくつかの態様が以下では L T E / L T E - A について説明され、以下の説明の大部分で L T E / L T E - A 用語が使用される。L T E および L T E - A は、一般に L T E と呼ばれる。

【 0 0 3 7 】

[0053] 図 1 は、本開示の態様が実践され得る、基地局 (B S) およびユーザ機器 (U E) をもつ例示的なワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 を示す。

【 0 0 3 8 】

[0054] ワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 は、L T E 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。ワイヤレス通信ネットワーク 1 0 0 は、いくつかの発展型ノード B (e N B) 1 1 0 と他のネットワークエンティティとを含み得る。e N B は、ユーザ機器 (U E) と通信するエンティティであり、基地局、ノード B、アクセスポイント (A P) などと呼ばれることもある。各 e N B は、特定の地理的エリアに通信カバレッジを与え得る。3 G P P 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、e N B 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 e N B サブシステムを指すことがある。

【 0 0 3 9 】

[0055] e N B 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、比較的大きな地理的エリア (例えば、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 U E 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 U E 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) をカバーし得、フェムトセルとの関連を有する U E (例えば、限定加入者グループ (C S G) 中の U E) 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 e N B はマクロ e N B と呼ばれることがある。ピコセルのための e N B はピコ e N B と呼ばれることがある。フェムトセルのための e N B はフェムト e N B 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、eNB 110a がマクロセル 102a のためのマクロ eNB であり得、eNB 110b がピコセル 102b のためのピコ eNB であり得、eNB 110c 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 (例えば、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。

【0040】

[0056] ワイヤレス通信ネットワーク 100 はまた、中継局を含み得る。中継局は、上流局 (例えば、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 (例えば、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) eNB 110d は、eNB 110a と UE 120d との間の通信を可能にするために、マクロ eNB 110a および UE 120d と通信し得る。中継局はまた、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。

【0041】

[0057] ワイヤレス通信ネットワーク 100 は、異なるタイプの eNB、例えば、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、およびワイヤレス通信ネットワーク 100 における干渉に対する異なる影響を有し得る。例えば、マクロ eNB は、高い送信電力レベル (例えば、5 ~ 40 W) 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 (例えば、0.1 ~ 2 W) を有し得る。

【0042】

[0058] 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、例えば、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。

【0043】

[0059] UE 120 (例えば、120a、120b、120c) は、ワイヤレス通信ネットワーク 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 (MS)、加入者ユニット、局 (STA) などと呼ばれることもある。UE 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、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、ナビゲーションデバイス、エンターテインメントデバイス (例えば、ゲームデバイス、音楽プレーヤ)、カメラ、ネットブック、スマートブック、ウルトラブック、ウェアラブルデバイス (例えば、スマート眼鏡 / ゴーグル、スマートウォッチ、スマートリストバンド、スマートブレスレット、スマート衣類、ヘッドアップディスプレイ)、ドローン、ロボット / ロボティックデバイス、医療デバイス、車両デバイスなどであり得る。MTC UE は、センサー、メーター、モニタ、ロケーションタグ、ドローン、トラッカー、ロボット / ロボティックデバイスなどを含み得る。MTC UE、並びに他の UE は、モノのインターネット (IoT: internet of things) デバイス (例えば、狭帯域 IoT (NB-IoT: narrowband IoT)) または全てのモノのインターネット (IoE) デバイスとして実施され得る。MTC デバイスまたは IoT デバイスなどのいくつかのデバイスのカバレッジを拡張するために、「バンドリング」が利用され得、「バンドリング」では、いくつかの送信が送信のバンドルとして送られ、例えば、複数のサブフレーム上で同じ情報が送信される。

【0044】

[0060] ワイヤレス通信ネットワーク 100 (例えば、LTE ネットワーク) 中の 1 つまたは複数の UE 120 はまた、例えば、LC MTC UE、LC eMTC UE な

10

20

30

40

50

ど、低コスト（ＬＣ）、低データレートデバイスであり得る。ＬＣ ＵＥは、ＬＴＥネットワーク中のレガシーおよび／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（例えば、非ＬＣ 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。例えば、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、ＬＣ 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、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。本明細書で使用される、ＭＴＣデバイス、ｅＭＴＣデバイス、ＩｏＴ（例えば、ＮＢ－ＩｏＴ）デバイスなど、限られた通信リソースをもつデバイスは、概してＬＣ ＵＥと呼ばれる。同様に、（例えば、ＬＴＥにおける）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、概して非ＬＣ ＵＥと呼ばれる。

10

【 0 0 4 5 】

[0061] 図２は、それぞれ、図１中のＢＳ／ｅＮＢ１１０のうちの１つであり得るＢＳ／ｅＮＢ１１０および図１中のＵＥ１２０のうちの１つであり得るＵＥ１２０の設計のブロック図である。ＢＳ１１０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、但し、概してＴ＝１およびＲ＝１である。

【 0 0 4 6 】

[0062] ＢＳ１１０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から受信されたチャネル品質インジケータ（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（例えば、符号化および変調）し、全ての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、（例えば、半静的リソース区分情報（ＳＲＰＩ：semi-static resource partitioning information）などのための）システム情報および制御情報（例えば、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（例えば、共通基準信号および同期信号（例えば、１次同期信号（ＰＳＳ：primary synchronization signal）および２次同期信号（ＳＳＳ：secondary synchronization signal））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（例えば、プリコーディング）を行い得、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ＭＯＤ２３２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ＭＯＤ２３２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（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。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。

20

30

【 0 0 4 7 】

[0063] ＵＥ１２０において、アンテナ２５２ａ～２５２ｒが、ＢＳ１１０および／または他のＢＳ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ＤＥＭＯＤ２５４は、入力サンプルを取得するために、その受信信号を調整（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ＤＥＭＯＤ２５４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２５６は、全ての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検出を行い、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（例えば、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、復号された制御信号およびシステム情

40

50

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、基準信号受信電力(RSRP)、受信信号強度インジケータ(RSSI)、基準信号受信品質(RSRQ)、CQIなどを決定し得る。

【0048】

[0064] 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(例えば、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、(例えば、SC-FDM、OFDMなどのために)MOD254a~254rによってさらに処理され、BS110に送信され得る。BS110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、DEMOD232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。BS110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。

【0049】

[0065] コントローラ/プロセッサ240および280は、それぞれBS110およびUE120における動作を指示し得る。例えば、BS110におけるコントローラ/プロセッサ240および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図9、図13、図16に示されている動作および/または本明細書で説明される技法のための他のプロセスを行うまたは指示し得る。同様に、UE120におけるコントローラ/プロセッサ280および/または他のプロセッサおよびモジュールは、図10、図14、図17に示されている動作および/または本明細書で説明される技法のためのプロセスを行うまたは指示し得る。メモリ242および282は、それぞれBS110およびUE120のためのデータおよびプログラムコードを記憶し得る。スケジューラ246は、ダウンリンクおよび/またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジュールし得る。

【0050】

[0066] 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(例えば、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。従って、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、例えば、(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のインデックスを割り当てられ得る。

【0051】

[0067] LTEでは、eNBは、eNBによってサポートされる各セルについてシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいてダウンリンク上で1次同期信号(PSS)と2次同期信号(SSS)とを送信し得る。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中に送信され得る。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。C R Sは、各サブフレームのいくつかのシンボル期間中に送信され得、チャネル推定、チャネル品質測定、および/または他の機能を行うためにU Eによって使用され得る。e N Bはまた、いくつかの無線フレームのスロット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ネル(P B C H:physical broadcast channel)を送信し得る。P B C Hは何らかのシステム情報を搬送し得る。e N B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ネル(P D S C H:physical downlink shared channel)上でシステム情報ブロック(S I B:system information block)などの他のシステム情報を送信し得る。e N B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ネル(P D C C H: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。e N Bは、各サブフレームの残りのシンボル期間中に、P D S C H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。

10

【0052】

[0068] L T EにおけるP S S、S S S、C R S、およびP B C Hは、公開されている「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」と題する3 G P P T S 36.211に記載されている。

【0053】

[0069] 図4は、ノーマルサイクリックプレフィックスをもつ、ダウンリンクのための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。ダウンリンクのための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つのスロット中で12個のサブキャリアをカバーし得、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に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。

20

【0054】

[0070] サブフレームフォーマット410は、2つのアンテナを装備したe N Bのために使用され得る。C R S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ライに知られている信号であり、パイロットと呼ばれることもある。C R Sは、例えば、セル識別情報(I D)に基づいて生成された、セルに固有である基準信号である。図4では、ラベルR a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要素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つのアンテナを装備したe N Bのために使用され得る。C R S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、並びに、シンボル期間1および8中にアンテナ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420の両方について、C R Sは、セルI D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。異なるe N Bが、それらのセルI Dに応じて、同じまたは異なるサブキャリア上でそれらのC R Sを送信し得る。サブフレームフォーマット410と420の両方について、C R Sのために使用されないリソース要素が、データ(例えば、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。

30

40

【0055】

[0071] L T EにおけるF D Dのためのダウンリンクおよびアップリンクの各々について、インターレース構造が使用され得る。例えば、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、ここで、Qは、4、6、8、10、または何らかの他の値に等しくなり得る。各インターレースは、Q個のフレームだけ離間される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、ここで、q ∈ {0, ..., Q-1}である。

【0056】

[0072] 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(H A R Q)をサポートし得る。H A R Qの場合、

50

送信機（例えば、eNB 110）は、パケットが受信機（例えば、UE 120）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、パケットの全ての送信は、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。

【0057】

[0073] 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、信号対干渉プラス雑音比（SINR：signal to interference plus noise 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干渉シナリオにおいて動作し得る。

10

【0058】

[0074] 上述のように、ワイヤレス通信ネットワーク（例えば、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（非LC）デバイスと比較して、LC 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。

【0059】

[0075] いくつかのシステムでは、例えば、LTE Rel-13では、LC UEは、利用可能なシステム帯域幅内の（例えば、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、LC UEは、例えば、LTEシステム内で共存するために、LTE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する（例えば、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。

20

【0060】

[0076] LTEシステム内での共存の別の例として、LC UEは、レガシー物理ブロードキャストチャネル（PBCH）（例えば、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物理チャネル）を（繰り返しで）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ネル（PRACH）フォーマットをサポートすることが可能であり得る。例えば、LC 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り返しでレガシーPBCHを受信することが可能であり得る。別の例として、LC 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り返しを送信する（例えば、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、LC 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

【0061】

[0077] LC UEはまた、リンクバジェット制限デバイスであり得、そのリンクバジェット制限に基づいて（例えば、LC UEにまたはそこから送信される繰り返されるメッセージの異なる量を伴う）異なる動作モードで動作し得る。例えば、いくつかの場合には、LC UEは、繰り返しがほとんどない（例えば、UEがメッセージを正常に受信および/または送信するために必要とされる繰り返し量が小さくなり得るか、または、繰り返しさえ必要とされないことがある）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、LC UEは、大きい量の繰り返しがあり得るカバレッジ拡張（CE）モードで動作し得る。例えば、328ビットペイロードの場合、CEモードにあるLC 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回以上の繰り返しの必要とし得る。

40

【0062】

[0078] いくつかの場合には、例えば、同じくLTE Rel-13の場合、LC U

50

Eは、ブロードキャスト送信およびユニキャスト送信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。例えば、LC 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、LC UEは、サブフレーム中で2つ以上のユニキャスト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(例えば、上述されたCEモードと通常モードの両方の場合)、LC UEは、サブフレーム中で2つ以上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、LC UEは、サブフレーム中でユニキャストTBとブロードキャストTBの両方を受信することが可能でないことがある。

【0063】

[0079] MTCの場合、LTEシステムにおいて共存するLC 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(例えば、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。言い換えれば、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LC 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。例えば、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、LC UEは、非LC UEが監視および/または受信することが可能でないことがある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、LC UEは、同じく、非LC 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。LC 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(例えば、「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り返し数(例えば、異なるバンドリングサイズ)がサポートされ得る。

【0064】

広帯域システム内の他のワイヤレス通信との例示的なMTC共存

[0080] 上述のように、MTCおよび/またはeMTC動作は、ワイヤレス通信ネットワークにおいて(例えば、LTEまたは何らかの他のRATとの共存において)サポートされ得る。図5Aおよび図5Bは、例えば、MTC動作中のLC UEが、LTEなどの広帯域システム内でどのように共存し得るかの一例を示す。

【0065】

[0081] 図5Aの例示的なフレーム構造に示されているように、MTCおよび/またはeMTC動作に関連するサブフレーム502、504、506は、LTEまたは何らかの他のRATに関連する標準サブフレーム510、512、514と時分割多重化(TDM)され得る。セル内で、いくつかのMTCサブフレームは定期的にスケジュールされ得、MTCサブフレームのスケジュールは、例えば、セルをサポートするBSからのブロードキャストによってセル内のMTC UEに知らされる。他のMTCサブフレームは、BSによって必要に応じて動的にスケジュールされ得、BSは、例えば、定期的にスケジュールされたMTCサブフレーム中にブロードキャストまたはユニキャスト通信において、動的にスケジュールされたMTCサブフレームの指示を送信する。

【0066】

[0082] 追加または代替として、図5Bの例示的なフレーム構造に示されているように、MTCにおいてLC UEによって使用される1つまたは複数の狭帯域領域520、522は、LTEによってサポートされるより広い帯域幅530内で周波数分割多重化され得る。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、MTCおよび/またはeMTC動作についてサポートされ得る。いくつかの場合には、MTC動作における各LC UEは、一度に(例えば、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、MTC動作におけるLC 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 LC 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 LC UE が、（例えば、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、LC 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。

【 0 0 6 7 】

[0083] LC UE は、様々な異なる動作のために狭帯域領域内で動作（例えば、監視 / 受信 / 送信）し得る。例えば、図 5 B に示されているように、サブフレーム 5 4 0 の（例えば、システム帯域幅の 6 つ以下の RB にわたる）第 1 の狭帯域領域 5 2 0 は、PSS、SSS、PBCH、MTC システム情報ブロック（SIB）、またはワイヤレス通信ネットワーク中の BS からのページング送信のいずれかについて、1 つまたは複数の LC UE によって監視され得る。同じく図 5 B に示されているように、サブフレーム 5 4 2 の（例えば、同じくシステム帯域幅の 6 つ以下の RB にわたる）第 2 の狭帯域領域 5 2 2 は、BS から受信されたシグナリングにおいて前に構成された RACH またはデータを送信するために、LC UE によって使用され得る。いくつかの場合には、第 2 の狭帯域領域は、第 1 の狭帯域領域を利用した同じ LC UE によって利用され得る（例えば、LC UE は、第 1 の狭帯域領域中で監視した後に送信するために第 2 の狭帯域領域に再同調していることがある）。（図示されていないが）いくつかの場合には、第 2 の狭帯域領域は、第 1 の狭帯域領域を利用した LC UE とは異なる LC UE によって利用され得る。

【 0 0 6 8 】

[0084] 本明細書で説明される例は 6 つの RB の狭帯域に関するが、本明細書で提示される技法が異なるサイズの狭帯域領域、例えば、1 つの RB にも適用され得ることを、当業者は認識されよう。

【 0 0 6 9 】

MTC のための例示的な狭帯域管理

[0085] 上述のように、例えば、LTE Rel - 13 などのいくつかのシステムでは、MTC（例えば、eMTC）のための狭帯域動作がサポートされ得る。MTC のための狭帯域動作をサポートするセルは、ダウンリンク（DL）動作とアップリンク（UL）動作とについて異なるシステム帯域幅を有し得る。異なる DL システム帯域幅と異なる UL システム帯域幅とを有するセルは、UL システム帯域幅を狭帯域領域に編成するために使用される様式とは異なる様式で、DL システム帯域幅を狭帯域領域に編成し得る。従って、本開示の態様は、DL システム帯域幅と UL システム帯域幅とを狭帯域領域に編成するための技法を提供する。

【 0 0 7 0 】

[0086] MTC UE とレガシー UE とのための狭帯域動作をサポートするセルは、レガシー UE からレガシー PUCCH 送信を受信し得る。レガシー PUCCH 送信は、セルの UL システム帯域幅のいずれかまたは両方のエッジにおいて送信され得る。従って、本開示の態様は、レガシー PUCCH 送信による使用のために UL 狭帯域領域中に含まれる送信リソースを予約するための技法を提供する。同様の予約はまた、他のレガシー DL 信号またはチャネルによる使用のために DL 狭帯域領域に適用され得る。

【 0 0 7 1 】

[0087] また、MTC のための狭帯域動作をサポートするセルは、サウンディング基準信号（SSS）の送信をサポートし得る。SSS の送信のための現在の最小の定義された帯域幅は、4 つの RB である。しかしながら、上述のように、狭帯域領域の帯域幅は 6 つの RB であり得る。6 つの RB が 4 つの RB で完全に割り切れないという事実は、6 RB ベース狭帯域動作において 4 つの RB を使用して SSS 送信を管理する際の課題を提示する。従って、本開示の態様は、（例えば、MTC のための）狭帯域動作をサポートするセル中で SSS の送信のために送信リソースを割り当てるための技法を提供する。

【 0 0 7 2 】

[0088] FDD を用いて動作するセルは、セルの UL システム帯域幅とは異なるサイズ

であるDLシステム帯域幅を有し得る。例えば、セルは、10MHzのシステム帯域幅においてDL動作を行い、5MHzシステム帯域幅においてUL動作を行い得る。MTC動作およびMTC UEをサポートするために、セルは、DLシステム帯域幅とULシステム帯域幅とを狭帯域領域、または狭帯域領域に編成し得る。セルを制御するeNBまたは他のBSは、MTC UEがeNBからの信号を監視するためのDL狭帯域領域をMTC UEに割り当て得る。同様に、eNB（または他のBS）は、UL信号を送信するときにMTCが使用するためのUL狭帯域領域をMTC UEに割り当て得る。本例では、セルは、DLシステム帯域幅を8つのDL狭帯域領域に編成するが、ULシステム帯域幅を4つのUL狭帯域領域に編成し得る。

【0073】

10

[0089] BS（例えば、eNBまたはセル）が、狭帯域領域に編成されたセルのDLシステム帯域幅とULシステム帯域幅とをもつMTC UEをサポートするとき、BSは、MTC UEにDL狭帯域領域を割り当てることが、そのMTC UEへのUL狭帯域領域の割当てを暗示するように、DL狭帯域領域とUL狭帯域領域との間のマッピングを確立し得る。マッピングを有することはBSがセル中のリソースのスケジューリングを簡略化することを可能にし、例えば、BSは、対応するUL狭帯域領域上のMTC UEへのDL狭帯域領域上での送信のためのACK/NAKを予想することができる。同様に、MTC UEは、MTC UEのための割り当てられたDL狭帯域領域上でのDL送信を監視し、対応するUL狭帯域領域上での送信で応答する。

【0074】

20

[0090] 本開示の態様によれば、BSによるUL狭帯域領域とDL狭帯域領域とをマッピングするための技法が提供される。BSは、BSによってサポートされるULシステム帯域幅とDLシステム帯域幅との最小サイズを決定し、決定されたサイズで編成され得る狭帯域領域の数を決定し、次いで、その数の狭帯域領域中でDLシステム帯域幅とULシステム帯域幅の両方を編成し得る。BSは、次いで、各DL狭帯域領域を1つのUL狭帯域領域にマッピングし得る。

【0075】

[0091] 図6は、上述されたように、UL狭帯域領域へのDL狭帯域領域の例示的なマッピング600を示す。そのようなマッピングは、例えば、図1中のeNB110aによって採用され得る。図6は、DLシステム帯域幅610とULシステム帯域幅650とを明らかに同じ周波数範囲中にあるものとして示しているが、DLシステム帯域幅とULシステム帯域幅とは、FDDを使用するセル中の異なる周波数範囲中にある。DLシステム帯域幅610は10MHzまたは50RB幅であり、ULシステム帯域幅650は5MHzまたは25RB幅である。DLシステム帯域幅610およびULシステム帯域幅650を動作させながらMTC UEをサポートするBSは、ULシステム帯域幅650がDLシステム帯域幅610よりも小さいと決定し得る（すなわち、ULシステム帯域幅650の5MHzサイズは、ULシステム帯域幅650とDLシステム帯域幅610との最小サイズである）。BSは、次いで、BSがULシステム帯域幅650から4つの狭帯域領域652、654、656、および658を編成することができると決定し得る。BSは、次いで、DLシステム帯域幅から4つの狭帯域領域を編成することを決定し、DLシステム帯域幅からDL狭帯域領域612、614、616、および618を編成し得る。BSは、次いで、DL狭帯域領域612をUL狭帯域領域652にマッピングし、DL狭帯域領域614をUL狭帯域領域654にマッピングし、DL狭帯域領域616をUL狭帯域領域656にマッピングし、DL狭帯域領域618をUL狭帯域領域658にマッピングし得る。

30

40

【0076】

[0092] 本開示の態様によれば、BSによるUL狭帯域領域とDL狭帯域領域とをマッピングするための別の技法が提供される。BSは、BSのDLシステム帯域幅から編成され得るDL狭帯域領域の数と、BSのULシステム帯域幅から編成され得るUL狭帯域領域の数とを決定し、決定された数のDL狭帯域領域とUL狭帯域領域とを編成し、次いで

50

、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域のマッピングを決定し得る。ＢＳは、２つ以上のＤＬ狭帯域領域を各ＵＬ狭帯域領域にマッピングするか、または２つ以上のＵＬ狭帯域領域を各ＤＬ狭帯域領域にマッピングし得る。ＢＳが２つ以上のＤＬ狭帯域領域を１つのＵＬ狭帯域領域にマッピングする場合、ＢＳは、第１のＵＥからの返答（例えば、ＡＣＫ／ＮＡＫ）が他のＵＥからの返答に干渉しなくなるような様式で、ＤＬ狭帯域領域を使用するＭＴＣ ＵＥへの送信をスケジュールし得る。同様に、ＢＳが２つ以上のＵＬ狭帯域領域を１つのＤＬ狭帯域領域にマッピングする場合、ＢＳは、２つのＭＴＣ ＵＥが、衝突することになるＢＳからの返答（例えば、ＤＬ狭帯域領域の同じリソースブロックの同じリソース要素中のＡＣＫ／ＮＡＫ）を予想しないようなＵＬ狭帯域領域を使用するＭＴＣからの送信をスケジュールし得る。

10

【 0 0 7 7 】

【0093】 図 7 は、上述されたように、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域の例示的なマッピング 7 0 0 を示す。そのようなマッピングは、例えば、図 1 中の e N B 1 1 0 a によって採用され得る。図 7 は、ＤＬシステム帯域幅 7 1 0 とＵＬシステム帯域幅 7 5 0 とを明らかに同じ周波数範囲中にあるものとして示しているが、ＤＬシステム帯域幅とＵＬシステム帯域幅とは、ＦＤＤを使用するセル中の異なる周波数範囲中にある。ＤＬシステム帯域幅は 1 0 ＭＨｚ または 5 0 ＲＢ 幅であり、ＵＬシステム帯域幅は 5 ＭＨｚ または 2 5 ＲＢ 幅である。ＤＬシステム帯域幅とＵＬシステム帯域幅とを動作させながらＭＴＣ ＵＥをサポートするＢＳは、ＢＳがＵＬシステム帯域幅から４つの狭帯域領域 7 5 2、7 5 4、7 5 6、および 7 5 8 を編成することができると決定し得る。ＢＳは、次いで、ＢＳがＤＬシステム帯域幅から８つの狭帯域領域 7 1 2、7 1 4、7 1 6、7 1 8、7 2 0、7 2 2、7 2 4、および 7 2 6 を編成することができると決定し得る。ＢＳは、次いで、ＤＬシステム帯域幅から８つの狭帯域領域を編成し、ＵＬシステム帯域幅から４つのＵＬ狭帯域領域を編成し得る。ＢＳは、次いで、ＤＬ狭帯域領域 7 1 2 および 7 1 4 をＵＬ狭帯域領域 7 5 2 にマッピングし、ＤＬ狭帯域領域 7 1 6 および 7 1 8 をＵＬ狭帯域領域 7 5 4 にマッピングし、ＤＬ狭帯域領域 7 2 0 および 7 2 2 をＵＬ狭帯域領域 7 5 6 にマッピングし、ＤＬ狭帯域領域 7 2 4 および 7 2 6 をＵＬ狭帯域領域 7 5 8 にマッピングし得る。ＢＳは、ＵＬ狭帯域領域 7 5 2 を使用するＭＴＣ ＵＥからの返答が、ＵＬ狭帯域領域 7 5 2 を使用する別のＭＴＣ ＵＥからの返答に干渉しないような様式で、ＤＬ狭帯域領域 7 1 2 または ＤＬ狭帯域領域 7 1 4 を使用するＭＴＣ ＵＥへの送信をスケジュールし得る。

20

30

【 0 0 7 8 】

【0094】 本開示の態様によれば、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域のマッピングはＵＥ固有であり得る。すなわち、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域のマッピングは、セルによってサービスされている特定のＵＥ（例えば、ＭＴＣ ＵＥ）に適用され得、そのセルによってサービスされている他のＵＥは、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域の異なるマッピングを使用し得る。ＢＳ（例えば、図 1 中の e ノード B 1 1 0 a）は、セル中でサービスされているＵＥに使用されるべき様々なマッピングの指示をシグナリングし得る。例えば、および図 7 を参照すると、ＢＳは、第１のＭＴＣ ＵＥについてＤＬ狭帯域領域 7 1 2 および 7 1 4 をＵＬ狭帯域領域 7 5 2 にマッピングするが、第２のＭＴＣ ＵＥについて狭帯域領域 7 1 6 および 7 1 8 をＵＬ狭帯域領域 7 5 2 にマッピングし得る。

40

【 0 0 7 9 】

【0095】 本開示の態様によれば、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域のマッピングは複数のＵＥに共通であり得る。例えば、ＵＬ狭帯域領域へのＤＬ狭帯域領域のマッピングは、セルによってサービスされている全てのＭＴＣ ＵＥに適用され得るが、ネットワーク中の他のセルは異なるマッピングを使用し得る。第２の例では、ＢＳは、ＭＴＣ ＵＥの第１のグループのために第１のマッピングを使用し得るが、ＢＳは、ＭＴＣ ＵＥの第２のグループのために第２のマッピングを使用する。第２の例では、ＢＳは、定期的に生じるＭＴＣサブフレームの異なるセット上でＭＴＣ ＵＥをスケジュールし（例えば、永続的にスケジュールし）得る。ＢＳ（例えば、図 1 中の e ノード B 1 1 0 a）は、ブロード

50

キャスト送信中で、あるいは1つまたは複数の専用メッセージ中で(1つまたは複数の)マッピングの指示を複数のUEの各々にシグナリングし得る。

【0080】

[0096] 図8は、上述されたように、UL狭帯域領域へのDL狭帯域領域の例示的なマッピング800を示す。そのようなマッピングは、例えば、図1中のUE120aおよび120cをもつeNB110aによって採用され得る。図8は、DLシステム帯域幅810とULシステム帯域幅850とを明らかに同じ周波数範囲中にあるものとして示しているが、DLシステム帯域幅とULシステム帯域幅とは、FDDを使用するセル中の異なる周波数範囲中にある。DLシステム帯域幅は10MHzまたは50RB幅であり、ULシステム帯域幅は5MHzまたは25RB幅である。DLシステム帯域幅とULシステム帯域幅とを動作させながらMTC UE(例えば、UE120aおよび120c)をサポートするBSは、BSがULシステム帯域幅から4つの狭帯域領域852、854、856、および858を編成することができると決定し得る。BSは、次いで、BSがDLシステム帯域幅から8つの狭帯域領域812、814、816、818、820、822、824、および826を編成することができると決定し得る。BSは、次いで、DLシステム帯域幅から8つの狭帯域領域を編成し、ULシステム帯域幅から4つのUL狭帯域領域を編成し得る。BSは、次いで、第1のUE(例えば、UE1または図1からのUE120a)について、DL狭帯域領域812をUL狭帯域領域852にマッピングし、DL狭帯域領域814をUL狭帯域領域854にマッピングし、DL狭帯域領域816をUL狭帯域領域856にマッピングし、DL狭帯域領域818をUL狭帯域領域858にマッピングし得る。BSはまた、第2のUE(例えば、UE2または図1からのUE120c)について、DL狭帯域領域820をUL狭帯域領域852にマッピングし、DL狭帯域領域822をUL狭帯域領域854にマッピングし、DL狭帯域領域824をUL狭帯域領域856にマッピングし、DL狭帯域領域826をUL狭帯域領域858にマッピングし得る。

【0081】

[0097] 図9は、本開示の態様による、BS(例えば、図1中のeノードB110a)によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作900を示す。動作900は、MTC UEをサポートするためにBSによって行われ得、図6~図8に示されている例示的なマッピングのうちの1つまたは別のマッピングを使用し得る。

【0082】

[0098] 動作900はブロック902において開始し、ここにおいて、BSは、ダウンリンク(DL)システム帯域幅から区分されるDL狭帯域領域のセットを決定する。例えば、および図6を参照すると、BSは、10MHzまたは50個のRBのDLシステム帯域幅610から4つのDL狭帯域領域612、614、616、618のセットを決定し得る。BSは、例えば、ネットワーク規格を参照することまたはアルゴリズムを行うことによって、DL狭帯域領域を決定し得る。

【0083】

[0099] 動作900はブロック904において続き、ここにおいて、BSは、アップリンク(UL)システム帯域幅から区分されるUL狭帯域領域のセットを決定する。図6を参照しながら例を続けると、BSは、4つのUL狭帯域領域652、654、656、658のセットが5MHzまたは25個のRBのULシステム帯域幅650から区分されると決定し得る。

【0084】

[00100] ブロック906において、BSは、DL狭帯域領域のセットとUL狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定する。図6を参照しながら例を続けると、BSは、第1のDL狭帯域領域612が第1のUL狭帯域領域652にマッピングし、第2のDL狭帯域領域614が第2のUL狭帯域領域654にマッピングし、第3のDL狭帯域領域616が第3のUL狭帯域領域656にマッピングし、第4のDL狭帯域領域618が第4のUL狭帯域領域658にマッピングすると決定し得る。

【 0 0 8 5 】

[00101] 動作 9 0 0 はブロック 9 0 8 において続き、ここにおいて、B S は、マッピング中に含まれる D L 狭帯域領域または U L 狭帯域領域のうちの少なくとも 1 つを使用して少なくともユーザ機器 (U E) と通信する。図 6 を参照しながら例を続けると、B S は、第 1 の D L 狭帯域領域 6 1 2 を使用して U E (例えば、図 1 に示されている U E 1 2 0 a) に送信し得る。

【 0 0 8 6 】

[00102] 図 1 0 は、本開示の態様による、U E (例えば、図 1 中の U E 1 2 0 a) によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作 1 0 0 0 を示す。動作 1 0 0 0 は、例えば、M T C U E によって行われ得、図 6 ~ 図 8 に示されている例示的なマッピングのうちの 1 つ、または別のマッピングを使用し得る。

10

【 0 0 8 7 】

[00103] 動作 1 0 0 0 はブロック 1 0 0 2 において開始し、ここにおいて、U E は、ダウンリンク (D L) システム帯域幅から区分される D L 狭帯域領域のセットを決定する。図 6 を参照しながら例を続けると、U E は、4 つの D L 狭帯域領域 6 1 2、6 1 4、6 1 6、6 1 8 のセットが 1 0 M H z または 5 0 個の R B の D L システム帯域幅 6 1 0 から区分されると決定し得る。U E は、例えば、ネットワーク規格を参照することまたは B S からのブロードキャストメッセージを復号することによって、D L 狭帯域領域を決定し得る。

【 0 0 8 8 】

20

[00104] 動作 1 0 0 0 はブロック 1 0 0 4 において続き、ここにおいて、U E は、アップリンク (U L) システム帯域幅から区分される U L 狭帯域領域のセットを決定する。図 6 を参照しながら例を続けると、U E は、4 つの U L 狭帯域領域 6 5 2、6 5 4、6 5 6、6 5 8 のセットが 5 M H z または 2 5 個の R B の U L システム帯域幅 6 5 0 から区分されると決定し得る。U E は、例えば、ネットワーク規格を参照することまたは B S からのブロードキャストメッセージを復号することによって、D L 狭帯域領域を決定し得る。

【 0 0 8 9 】

[00105] ブロック 1 0 0 6 において、U E は、D L 狭帯域領域のセットと U L 狭帯域領域のセットとの間のマッピングを決定する。説明されたように、マッピングは明示的にシグナリングされるか、または暗黙的であり得る。図 6 を参照しながら例を続けると、U E は、第 1 の D L 狭帯域領域 6 1 2 が第 1 の U L 狭帯域領域 6 5 2 にマッピングし、第 2 の D L 狭帯域領域 6 1 4 が第 2 の U L 狭帯域領域 6 5 4 にマッピングし、第 3 の D L 狭帯域領域 6 1 6 が第 3 の U L 狭帯域領域 6 5 6 にマッピングし、第 4 の D L 狭帯域領域 6 1 8 が第 4 の U L 狭帯域領域 6 5 8 にマッピングすると決定し得る。

30

【 0 0 9 0 】

[00106] 動作 1 0 0 0 はブロック 1 0 0 8 において続き、ここにおいて、U E は、マッピング中に含まれる D L 狭帯域領域または U L 狭帯域領域のうちの少なくとも 1 つを使用して基地局 (B S) と通信する。図 6 を参照しながら例を続けると、U E は、第 1 の D L 狭帯域領域 6 1 2 中で B S からの送信を受信し得る。

【 0 0 9 1 】

40

[00107] 本開示の態様によれば、U L システム帯域幅と D L システム帯域幅とを狭帯域領域に分割するセルが、狭帯域領域を用いた周波数ホッピングを使用し得る。セルは、例えば、ネットワーク規格に基づいて D L 狭帯域領域と U L 狭帯域領域との割当てのための周波数ホッピングパターンを決定し得る。狭帯域領域を用いた周波数ホッピングを使用するセル中で動作する U E は、例えば、1 つまたは複数の周波数ホッピングパターンを示す受信信号に基づいて、D L 狭帯域領域の割当てと U L 狭帯域領域の割当てとの周波数ホッピングパターンを決定し得る。

【 0 0 9 2 】

[00108] セルは、セルが U L 狭帯域領域のために使用するものとは異なる周波数ホッピングパターンを、D L 狭帯域領域のために使用し得る。すなわち、セルは、D L システ

50

ム帯域幅を複数の狭帯域領域に分割し、UE がセル中で動作しながらいくつかの狭帯域領域に再同調し得るような、DL システム帯域幅にわたる UE ホップへの狭帯域領域の割当てを有し得る。同様に、セルは、UL システム帯域幅を複数の狭帯域領域に分割し、UE がセル中で動作しながらいくつかの狭帯域領域に再同調し得るような、UL システム帯域幅にわたる UE ホップへの狭帯域領域の割当てを有し得る。DL 狭帯域領域の周波数ホッピングと UL 狭帯域領域の周波数ホッピングとはそれぞれ、あるパターンに従い得るが、それらのパターンは異なり得る。

【0093】

[00109] 図 11 は、本開示の態様による、DL 狭帯域領域のための例示的な周波数ホッピングパターン 1100 と UL 狭帯域領域のための例示的な周波数ホッピングパターン 1150 とを示す。そのような周波数ホッピングパターンは、例えば、図 1 中の UE 120a (例えば、UE 1) および 120c (例えば、UE 2) をもつ eNB 110a によって採用され得る。例示的な周波数ホッピングパターン 1100 では、BS が DL システム帯域幅から 8 つの狭帯域領域を編成している。時間 t において、UE 1 および UE 2 は、図示のように、2 つの最高 DL 狭帯域領域を割り当てられる。その後、時間 $t+k$ において、UE 1 および UE 2 は、次の 2 つのより低い DL 狭帯域領域を割り当てられる。UE 1 および UE 2 はそれぞれ、図示のように、時間 $t+2k$ および $t+3k$ においてより低い DL 狭帯域領域を割り当てられる。一方、UL 狭帯域領域のために、異なる例示的な周波数ホッピングパターン 1150 が採用され得る。時間 t において、UE 1 および UE 2 は、2 つの最低 UL 狭帯域領域を割り当てられる。時間 $t+k$ において、UE 1 および UE 2 は、2 つの中間 UL 狭帯域領域を割り当てられる。時間 $t+2k$ において、UE 1 および UE 2 は最低 UL 狭帯域領域および最高 UL 狭帯域領域を割り当てられ、時間 $t+3k$ において、UE 1 および UE 2 は 2 つの最高 UL 狭帯域領域を割り当てられる。DL 狭帯域領域および UL 狭帯域領域のための他の周波数ホッピングパターンが可能であり、本開示の範囲中に含まれる。

【0094】

[00110] 本開示の態様によれば、システム帯域幅が狭帯域領域に編成されたとき、送信リソース (例えば、リソース要素またはリソースブロック) は他の使用のために予約され得る。例えば、UL システム帯域幅のエッジにある送信リソースは、レガシー (例えば、Rel-9) UE が物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) 信号を送信するために予約され得、MTC UE は、予約済みリソースを使用することを許可されないことがある。リソースは、システム帯域幅を狭帯域領域に編成するときに予約済みリソースを除外することによって予約され得る。追加または代替として、システム帯域幅は、予約済みリソースを含む狭帯域領域に編成され得、次いで、予約済みリソースを含む狭帯域領域を利用する UE は、予約済みリソースが使用されるべきでないことを通知され得る。

【0095】

[00111] 図 12 は、本開示の態様による、システム帯域幅を狭帯域領域に編成するときに送信リソースを予約する 2 つの例示的な技法 1200 および 1250 を示す。技法 1200 では、UL システム帯域幅の (例えば、PUCCH 送信のために予約された) 予約済み部分 1202、1204 は狭帯域領域への編成から除外され、UL システム帯域幅の非予約済み部分 1206 は狭帯域領域 1210、1212、1214、1216、1218、1220 に編成される。図示のように、これにより、非予約済みシステム帯域幅の一部が狭帯域領域から外され得る。技法 1250 では、UL システム帯域幅は、予約済み部分 1272、1274 を除外することなしに狭帯域領域 1252、1254、1256、1258、1260、1262、1264、1266 に分割される。技法 1250 を使用するセルでは、セルは、狭帯域領域 1252 および / または狭帯域領域 1266 を使用するために割り当てられた UE (例えば、MTC UE) に、(例えば、リソース要素、リソースブロック、シンボルなどのグラニュラリティにおける) 予約済み送信リソースが UE によって使用されるべきでないことを通知し得る。

【0096】

10

20

30

40

50

[00112] 図13は、本開示の態様による、BS（例えば、図1中のeノードB110a）によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作1300を示す。動作1300は、MTC UEをサポートするためにBSによって行われ得、図12に示されている、送信リソースを予約する例示的な技法のうちの1つを使用し得る。

【0097】

[00113] 動作1300はブロック1302において開始し、ここにおいて、BSは、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定し、複数の狭帯域領域は、ユーザ機器（UE）と通信するための1つまたは複数のダウンリンク（DL）狭帯域領域と1つまたは複数のアップリンク（UL）狭帯域領域とを備える。BSは、例えば、スケジューリングアルゴリズムを行うことによって、DL狭帯域領域とUL狭帯域領域とを決定し得る。例えば、および図12を参照すると、BSは、UE（例えば、図1中のUE120a）と通信するために、DLシステム帯域幅からDL狭帯域領域（図示せず）を決定し、10 MHzまたは50個のRBのULシステム帯域幅からUL狭帯域領域1252を決定し得る。

【0098】

[00114] 動作1300はブロック1304において続き、ここにおいて、BSは、1つまたは複数のDL狭帯域領域あるいは1つまたは複数のUL狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でUEにとって利用不可能なリソースのセットを識別する。図12を参照しながら上記の例を続けると、BSは、UL狭帯域領域1252のRB0および1が予約済み部分1272中に含まれるので、RB0および1がUEにとって利用不可能であることを識別する。

【0099】

[00115] ブロック1306において、BSは、リソースの識別されたセットの指示をUEに与える。上記の例を続けると、BSは、狭帯域領域1252のRB0および1がUEにとって利用不可能であることを示し、狭帯域領域1252を使用してBSにPUSCHを送るようにUEをスケジュールするPDCCHをUEに送る。

【0100】

[00116] 動作1300はブロック1308において続き、ここにおいて、BSは、狭帯域領域を使用してUEと通信する。上記の例を続けると、BSは、UEから、狭帯域領域1252のRB2~5を占有するPUSCHを受信する。

【0101】

[00117] 図14は、本開示の態様による、UE（例えば、図1中のUE120a）によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作1400を示す。動作1400は、例えば、図12に示されている、送信リソースを予約する例示的な技法のうちの1つを使用してセルによってサービスされているMTC UEによって行われ得る。動作1400は動作1300を補足し得る。

【0102】

[00118] 動作1400はブロック1402において開始し、ここにおいて、UEは、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定し、複数の狭帯域領域は、基地局（BS）と通信するための1つまたは複数のダウンリンク（DL）狭帯域領域と1つまたは複数のアップリンク（UL）狭帯域領域とを備える。UEは、例えば、BSからの制御チャネルを復号することによって、DL狭帯域領域とUL狭帯域領域とを決定し得る。上記の例を続けると、および図12を参照すると、UEは、BS（例えば、図1中のeNB110a）と通信するために、DLシステム帯域幅からDL狭帯域領域（図示せず）を決定し、10 MHzまたは50個のRBのULシステム帯域幅からUL狭帯域領域1252を決定し得る。

【0103】

[00119] 動作1400はブロック1404において続き、ここにおいて、UEは、BSから、1つまたは複数のDL狭帯域領域あるいは1つまたは複数のUL狭帯域領域のうちの少なくとも1つ中でUEにとって利用不可能なリソースのセットの指示を受信する。

図 1 2 を参照しながら上記の例を続けると、U E は、B S から、U L 狭帯域領域 1 2 5 2 の R B 0 および 1 が U E にとって利用不可能であることを示し、狭帯域領域 1 2 5 2 を使用して B S に P U S C H を送るように U E をスケジュールする P D C C H を受信する。

【 0 1 0 4 】

[00120] ブロック 1 4 0 6 において、U E は、受信された指示に基づいてリソースのセットを識別する。上記の例を続けると、U E は、狭帯域領域 1 2 5 2 の R B 0 および 1 が U E にとって利用不可能であることを識別する。

【 0 1 0 5 】

[00121] 動作 1 4 0 0 はブロック 1 4 0 8 において続き、ここにおいて、U E は、狭帯域領域を使用して B S と通信する。上記の例を続けると、U E は、狭帯域領域 1 2 5 2 の R B 2 ~ 5 を占有する P U S C H を B S に送信する。

【 0 1 0 6 】

[00122] M T C U E と非 M T C U E とをサービスするセルは、サウンディング基準信号 (S R S) 送信のためにいくつかの送信リソースを割り当て得る。しかしながら、現在の (例えば、R e l - 1 2) S R S は、4 つの連続するリソースブロックのグループ上で送信され得るが、システム帯域幅中で編成された狭帯域領域はそれぞれ、6 つの連続するリソースブロックのグループであり得る。本開示の態様によれば、M T C U E と非 M T C U E とをサービスするセルは、符号分割多重化 (C D M) 様式で M T C U E と非 M T C U E とのためのサウンディング基準信号 (S R S) リソースを多重化し得る。一例として、S R S は、各 S R S が狭帯域領域内にあるような様式で、システム帯域幅から割り当てられたリソース上で送信され得る。

【 0 1 0 7 】

[00123] 本開示の態様によれば、システム帯域幅内の狭帯域領域ロケーション並びにセル固有 S R S 帯域幅およびロケーションを考慮しながら、狭帯域領域中の M T C S R S ロケーションが割り当てられ得る。M T C U E に S R S にロケーションを割り当てながら、システム帯域幅内の狭帯域領域ロケーション並びにセル固有 S R S 帯域幅およびロケーションを考慮することは、M T C U E が、レガシー U E によって送信される S R S に対して直交である (例えば、S R S 中のコードによって微分可能である) S R S を送信することを可能にし得る。狭帯域中の S R S は、狭帯域領域の開始とはなく、セル S R S 境界と整合し得る。例えば、8 つの狭帯域領域をもつ 5 0 R B 幅システム帯域幅およびシステム帯域幅の中心に位置する 4 0 R B 幅セル固有 S R S 帯域幅では、M T C U E によって送信されるべき S R S が帯域幅中の 4 つの R B である場合、各 N B 中の S R S ロケーションは、N B 1 および N B 8 中に S R S なし、N B 2、N B 4、および N B 6 の R B 2 ~ 5 上の S R S、並びに N B 3、N B 5、および N B 7 の R B 0 ~ 3 上の S R S であり得る。

【 0 1 0 8 】

[00124] 図 1 5 は、例えば、図 7 ~ 図 8 および図 1 1 ~ 図 1 2 を参照しながら上述されたように、狭帯域領域に編成されている U L システム帯域幅中の M T C S R S のための送信リソースの割当てのための例示的な技法 1 5 0 0 を示す。例示的な技法では、セルをサービスする B S は、セル中の 5 0 R B 幅 U L システム帯域幅 1 5 6 0 を 8 つの狭帯域領域 1 5 0 2、1 5 0 4、1 5 0 6、1 5 0 8、1 5 1 0、1 5 1 2、1 5 1 4、1 5 1 6 に編成している。B S はまた、(例えば、ネットワーク規格またはシステムオペレータ構成に基づいて) セルによってサービスされる U E が、システム帯域幅の中心に位置する 4 0 R B 幅 S R S 帯域幅 1 5 7 0 中で S R S を送信すべきであると決定している。B S は、それらの狭帯域領域のうちの 1 つを使用するために割り当てられた M T C U E による S R S の送信のために狭帯域領域 1 5 0 4、1 5 0 8、および 1 5 1 2 の各々の R B 2 ~ 5 (6 R B 狭帯域領域の下側の 4 つの R B) を割り当てる。B S はまた、それらの狭帯域領域のうちの 1 つを使用するために割り当てられた M T C U E による S R S の送信のために狭帯域領域 1 5 0 6、1 5 1 0、および 1 5 1 4 の各々の R B 0 ~ 3 (6 R B 狭帯域領域の上側の 4 つの R B) を割り当てる。B S は、狭帯域領域 1 5 0 2 および 1 5 1 6 中

の S R S の送信のために R B を割り当てない。

【 0 1 0 9 】

[00125] 本開示の態様によれば、B S は、狭帯域領域を使用する U E が、4 R B 幅 S R S の送信に割り当てられない S R S 帯域幅（例えば、図 1 5 中の 4 0 R B 幅 S R S 帯域幅）の部分 1 5 2 0、1 5 2 2、1 5 2 4、1 5 2 6、1 5 2 8、1 5 3 0、1 5 3 2、1 5 3 4 中で 2 R B 幅 S R S をも送信すべきであることを示し得る。2 R B 幅 S R S は、狭帯域領域 1 5 0 2 または 1 5 1 6 並びに 1 5 0 4 ~ 1 5 1 4 を使用して U E によって送信され得る。2 R B 幅 S R S はレガシー 4 R B 幅 S R S に直交しないことがあるが、直交性の欠如は、いくつかの状況では（例えば、非 M T C U E が S R S を送信していないとき）無関係であり得る。

10

【 0 1 1 0 】

[00126] 図 1 6 は、本開示の態様による、B S（例えば、図 1 中の e ノード B 1 1 0 a）によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作 1 6 0 0 を示す。動作 1 6 0 0 は、M T C U E をサポートするために B S によって行われ得、図 1 5 に示されている M T C S R S のために送信リソースを割り当てる例示的な技法のうちの 1 つを使用し得る。

【 0 1 1 1 】

[00127] 動作 1 6 0 0 はブロック 1 6 0 2 において開始し、ここにおいて、B S は、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定し、複数の狭帯域領域は、ユーザ機器（U E）と通信するための 1 つまたは複数のダウンリンク（D L）狭帯域領域と 1 つまたは複数のアップリンク（U L）狭帯域領域とを備える。B S は、例えば、スケジューリングアルゴリズムを行うことによって、D L 狭帯域領域と U L 狭帯域領域とを決定し得る。例えば、および図 1 5 を参照すると、B S は、U E（例えば、図 1 中の U E 1 2 0 a）と通信するために、D L システム帯域幅から D L 狭帯域領域（図示せず）を決定し、1 0 M H z または 5 0 個の R B の U L システム帯域幅 1 5 6 0 から U L 狭帯域領域 1 5 0 4 を決定し得る。

20

【 0 1 1 2 】

[00128] 動作 1 6 0 0 はブロック 1 6 0 4 において続き、ここにおいて、B S は、1 つまたは複数の U L 狭帯域領域のうちの少なくとも 1 つ内で、U E によるサウンディング基準信号（S R S）の送信のためのリソースを決定する。図 1 5 を参照しながら上記の例を続けると、B S は、U L 狭帯域領域 1 5 0 4 の R B 2 ~ 5 が U E による S R S の送信のためのものであると決定する。

30

【 0 1 1 3 】

[00129] ブロック 1 6 0 6 において、B S は、1 つまたは複数の狭帯域領域のうちの少なくとも 1 つを使用して U E と通信し、ここにおいて、通信することは、決定されたりソース上で S R S を受信することを備える。上記の例を続けると、B S は、U E から、狭帯域領域 1 5 0 4 の R B 2 ~ 5 中の S R S を含む送信を狭帯域領域 1 5 0 4 中で受信する。

【 0 1 1 4 】

[00130] 図 1 7 は、本開示の態様による、U E（例えば、図 1 中の U E 1 2 0 a）によって行われ得るワイヤレス通信のための例示的な動作 1 7 0 0 を示す。動作 1 7 0 0 は、例えば、図 1 5 に示されている、M T C S R S のために送信リソースを割り当てる例示的な技法のうちの 1 つを使用してセルによってサービスされている M T C U E によって行われ得る。動作 1 7 0 0 は動作 1 6 0 0 を補足し得る。

40

【 0 1 1 5 】

[00131] 動作 1 7 0 0 はブロック 1 7 0 2 において開始し、ここにおいて、U E は、システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定し、複数の狭帯域領域は、基地局（B S）と通信するための 1 つまたは複数のダウンリンク（D L）狭帯域領域と 1 つまたは複数のアップリンク（U L）狭帯域領域とを備える。U E は、例えば、B S からの制御チャンネルを復号することによって、D L 狭帯域領域と U L 狭帯域領域とを決定し得る。上

50

記の例を続けると、および図15を参照すると、UEは、BS（例えば、図1中のeNB 110a）と通信するために、DLシステム帯域幅からDL狭帯域領域（図示せず）を決定し、10MHzまたは50個のRBのULシステム帯域幅1560からUL狭帯域領域1504を決定し得る。

【0116】

[00132] 動作1700はブロック1704において続き、ここにおいて、UEは、1つまたは複数のUL狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、サウンディング基準信号（SSS）の送信のためのリソースを決定する。図15を参照しながら上記の例を続けると、UEは、UL狭帯域領域1504のRB2～5がSSSの送信のためのものであると決定する。

10

【0117】

[00133] ブロック1706において、UEは、1つまたは複数の狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用してBSと通信し、ここにおいて、通信することは、決定されたりソース上でSSSを送信することを備える。上記の例を続けると、UEは、狭帯域領域1504のRB2～5中のSSSを含む送信を送る。

【0118】

[00134] 本明細書で使用される、項目のリスト「のうちの少なくとも1つ」を指す句は、単一のメンバーを含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-cを包含するものとする。

20

【0119】

[00135] 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モジュールで実施されるか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、コード、マイクロコード、ハードウェア記述言語、機械言語などの名称にかかわらず、命令、データ、コード、またはそれらの任意の組合せを意味すると広く解釈されたい。ソフト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、PCM（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、および/または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中に存在し得る。ASICはユーザ端末中に存在し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別構成要素として存在し得る。概して、図に示されている動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

30

【0120】

[00136] 例えば、決定するための手段は、図2に示されているUE120の受信プロセッサ258、コントローラ/プロセッサ280、送信プロセッサ264、並びに/または他のプロセッサおよびモジュールなど、1つまたは複数のプロセッサを含み得る。受信または通信するための手段は、図2に示されているUE120の受信プロセッサ（例えば、受信プロセッサ258）および/または（1つまたは複数の）アンテナ252を含み得る。送信または通信するための手段は、図2に示されているeNB110の送信プロセッサ（例えば、送信プロセッサ220）および/または（1つまたは複数の）アンテナ234を備え得る。示すための手段は、図2に示されているeNB110の送信プロセッサ220、コントローラ/プロセッサ240、並びに/または他のプロセッサおよびモジュールなど、1つまたは複数のプロセッサを含み得る。

40

【0121】

[00137] 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

50

フトウェア、またはそれらの組合せで実施され得る。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。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コンピュータ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-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。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、データを磁気的に再生し、ディスク(disc)は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0122】

[00138] 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られたものである。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。従って、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] 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、

ダウンリンク(DL)システム帯域幅から区分されるDL狭帯域領域のセットを決定することと、

アップリンク(UL)システム帯域幅から区分されるUL狭帯域領域のセットを決定することと、

DL狭帯域領域の前記セットとUL狭帯域領域の前記セットとの間のマッピングを決定することと、

前記マッピング中に含まれる前記DL狭帯域領域または前記UL狭帯域領域のうちの少なくとも1つを使用して基地局(BS)と通信することと
を備える、方法。

[C2] DL狭帯域領域の前記セットとUL狭帯域領域の前記セットとが、前記DLシステム帯域幅および前記ULシステム帯域幅の最小値に少なくとも部分的に基づいて区分される、C1に記載の方法。

[C3] 前記DLシステム帯域幅が前記ULシステム帯域幅とは異なる、C1に記載の方法。

[C4] DL狭帯域領域の前記決定されたセットが第1の数のDL狭帯域領域を備え、UL狭帯域領域の前記決定されたセットが第2の数のUL狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第1の数が前記第2の数とは異なる、C3に記載の方法。

[C5] DL狭帯域領域の前記決定されたセットが第1の数のDL狭帯域領域を備え、U

10

20

30

40

50

Ｌ狭帯域領域の前記決定されたセットが第２の数のＵＬ狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第１の数が前記第２の数と同じである、Ｃ３に記載の方法。

〔Ｃ６〕 前記マッピングが、

複数のＤＬ狭帯域領域への少なくとも１つの単一のＵＬ狭帯域領域のマッピング、または

複数のＵＬ狭帯域領域への少なくとも１つの単一のＤＬ狭帯域領域のマッピング
のうちの少なくとも１つを備える、Ｃ１に記載の方法。

〔Ｃ７〕 前記マッピングが複数のＵＥに共通であり、

前記方法が、ブロードキャストメッセージまたは前記ＵＥに専用のメッセージのうちの
１つ中で前記マッピングの指示を受信することをさらに備える、
Ｃ６に記載の方法。

10

〔Ｃ８〕 前記マッピングがＵＥ固有であり、

前記方法が、前記ＵＥへのメッセージ中で前記マッピングの指示を受信することをさら
に備える、
Ｃ１に記載の方法。

〔Ｃ９〕 前記ＤＬ狭帯域領域のための第１の周波数ホッピングパターンを決定することと
、

前記ＵＬ狭帯域領域のための第２の周波数ホッピングパターンを決定することと
をさらに備える、Ｃ１に記載の方法。

〔Ｃ１０〕 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、

20

システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、前記複数の狭帯域
領域が、基地局（ＢＳ）と通信するための１つまたは複数のダウンリンク（ＤＬ）狭帯域
領域と１つまたは複数のアップリンク（ＵＬ）狭帯域領域とを備える、

前記１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域のうちの少なくとも１つ内で、サウンディング基
準信号（ＳＲＳ）の送信のためのリソースを決定することと、

前記狭帯域領域を使用して前記ＢＳと通信することと、ここにおいて、前記通信するこ
とが、前記決定されたリソース上で前記ＳＲＳを送信することを備える、
を備える、方法。

〔Ｃ１１〕 ＵＬ狭帯域領域内の、前記ＵＥによるＳＲＳの送信のためのリソースのロケー
ションが、システム帯域幅内の前記ＵＬ狭帯域領域のロケーションに基づく、Ｃ１０に記
載の方法。

30

〔Ｃ１２〕 前記ＵＬ狭帯域領域内のリソースの前記ロケーションがセル固有ＳＲＳ帯域幅
にも基づく、Ｃ１１に記載の方法。

〔Ｃ１３〕 ＳＲＳの送信のためのリソースの前記決定が、

１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域の第１のセットについてＳＲＳの送信のためのリソ
スの第１のロケーションを決定することと、

１つまたは複数のＵＬ狭帯域領域の第２のセットについてＳＲＳの送信のためのリソ
スの第２のロケーションを決定することと
を備える、Ｃ１１に記載の方法。

〔Ｃ１４〕 ＳＲＳの送信のためのリソースの前記決定が、前記ＵＬ狭帯域領域のうちの１
つまたは複数中でＳＲＳの送信のためのリソースなしと決定することを備える、Ｃ１１に
記載の方法。

40

〔Ｃ１５〕 基地局（ＢＳ）によるワイヤレス通信のための方法であって、

ダウンリンク（ＤＬ）システム帯域幅から区分されるＤＬ狭帯域領域のセットを決定す
ることと、

アップリンク（ＵＬ）システム帯域幅から区分されるＵＬ狭帯域領域のセットを決定す
ることと、

ＤＬ狭帯域領域の前記セットとＵＬ狭帯域領域の前記セットとの間のマッピングを決定
することと、

前記マッピング中に含まれる前記ＤＬ狭帯域領域または前記ＵＬ狭帯域領域のうちの少

50

なくとも1つを使用して少なくともユーザ機器（UE）と通信することとを備える、方法。

[C 1 6] DL狭帯域領域の前記セットとUL狭帯域領域の前記セットとが、前記DLシステム帯域幅および前記ULシステム帯域幅の最小値に少なくとも部分的に基づいて区分される、C 1 5に記載の方法。

[C 1 7] 前記DLシステム帯域幅が前記ULシステム帯域幅とは異なる、C 1 5に記載の方法。

[C 1 8] DL狭帯域領域の前記決定されたセットが第1の数のDL狭帯域領域を備え、UL狭帯域領域の前記決定されたセットが第2の数のUL狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第1の数が前記第2の数とは異なる、C 1 7に記載の方法。

[C 1 9] DL狭帯域領域の前記決定されたセットが第1の数のDL狭帯域領域を備え、UL狭帯域領域の前記決定されたセットが第2の数のUL狭帯域領域を備え、ここにおいて、前記第1の数が前記第2の数と同じである、C 1 7に記載の方法。

[C 2 0] 前記マッピングが、

複数のDL狭帯域領域への少なくとも1つの単一のUL狭帯域領域のマッピング、または

複数のUL狭帯域領域への少なくとも1つの単一のDL狭帯域領域のマッピングのうちの少なくとも1つを備える、C 1 5に記載の方法。

[C 2 1] 前記マッピングが複数のUEに共通であり、

前記方法が、ブロードキャストメッセージまたは各UEに専用のメッセージのうちの1つ中で前記マッピングの指示を与えることをさらに備える、C 2 0に記載の方法。

[C 2 2] 前記マッピングがUE固有であり、

前記方法が、前記UEへのメッセージ中で前記マッピングの指示を与えることをさらに備える、

C 1 5に記載の方法。

[C 2 3] 前記DL狭帯域領域のための第1の周波数ホッピングパターンを決定することと、

前記UL狭帯域領域のための第2の周波数ホッピングパターンを決定することとをさらに備える、C 1 5に記載の方法。

[C 2 4] 基地局（BS）によるワイヤレス通信のための方法であって、

システム帯域幅から区分される複数の狭帯域領域を決定することと、前記複数の狭帯域領域が、ユーザ機器（UE）と通信するための1つまたは複数のダウンリンク（DL）狭帯域領域と1つまたは複数のアップリンク（UL）狭帯域領域とを備える、

前記1つまたは複数のUL狭帯域領域のうちの少なくとも1つ内で、前記UEによるサウンディング基準信号（SSS）の送信のためのリソースを決定することと、

前記狭帯域領域を使用して前記UEと通信することと、ここにおいて、前記通信することが、前記決定されたリソース上でSSSを受信することを備える、を備える、方法。

[C 2 5] UL狭帯域領域内の、前記UEによるSSSの送信のためのリソースのロケーションが、システム帯域幅内の前記1つまたは複数のUL狭帯域領域のロケーションに基づく、C 2 4に記載の方法。

[C 2 6] 前記1つまたは複数のUL狭帯域領域内のリソースの前記ロケーションがセル固有SSS帯域幅にも基づく、C 2 5に記載の方法。

[C 2 7] SSSの送信のためのリソースの前記決定が、

1つまたは複数のUL狭帯域領域の第1のセットについてSSSの送信のためのリソースの第1のロケーションを決定することと、

1つまたは複数のUL狭帯域領域の第2のセットについてSSSの送信のためのリソースの第2のロケーションを決定することとを備える、C 2 5に記載の方法。

10

20

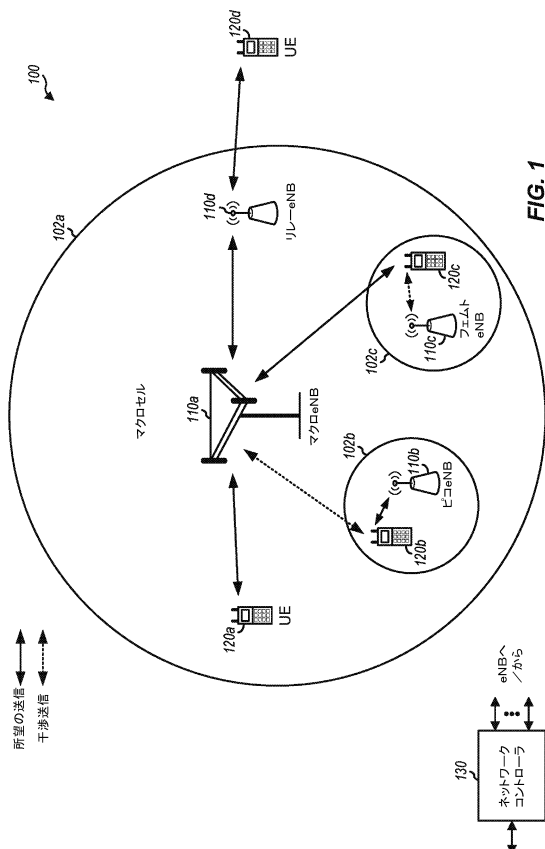
30

40

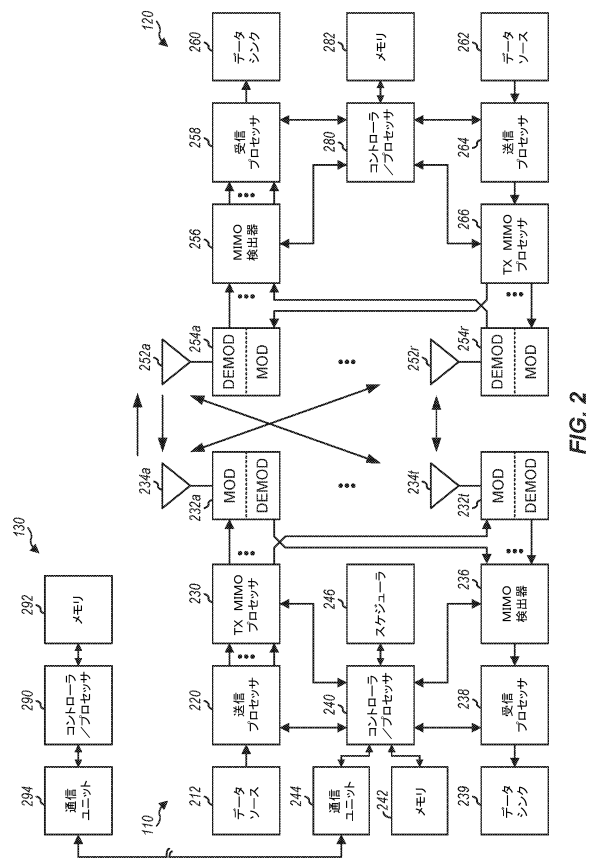
50

[C 2 8] S R S の送信のためのリソースの前記決定が、前記 U L 狭帯域領域のうちの 1 つまたは複数中で S R S の送信のためのリソースなしと決定することを備える、C 2 5 に記載の方法。

【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

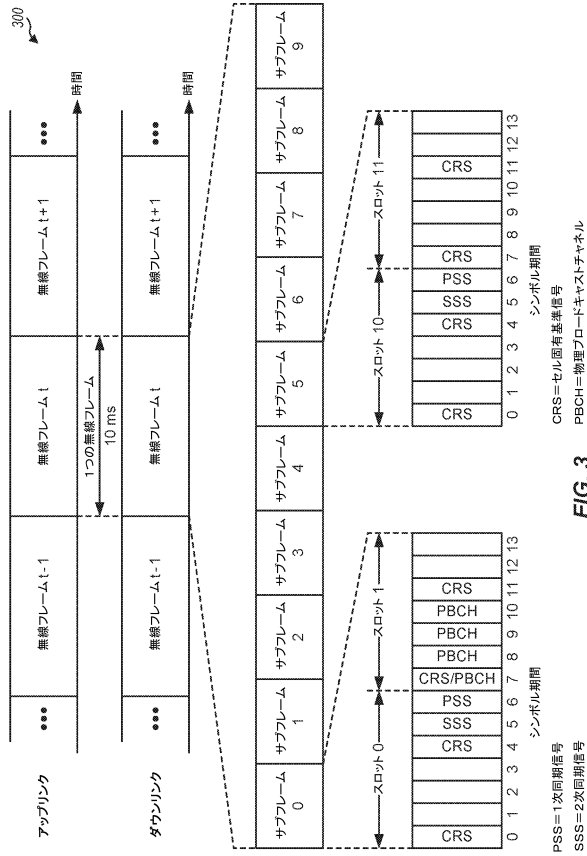


FIG. 3

【図 4】

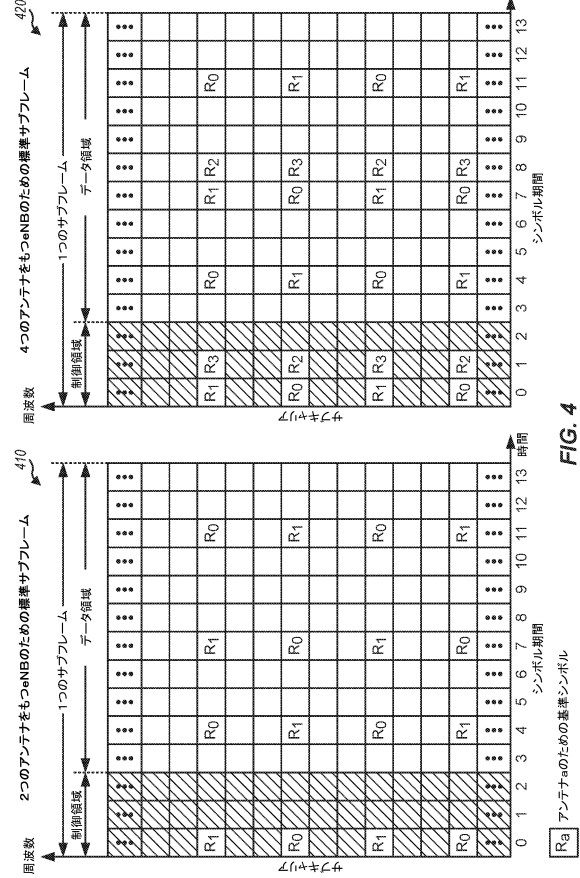


FIG. 4

【図 5 A】

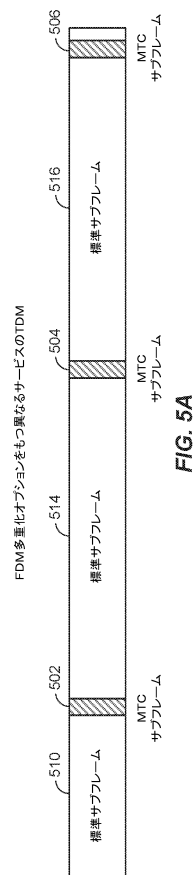


FIG. 5A

【図 5 B】

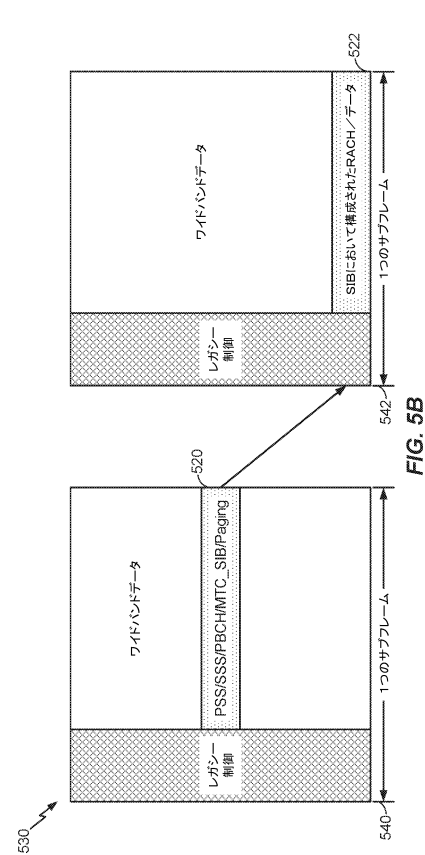


FIG. 5B

【図 6】

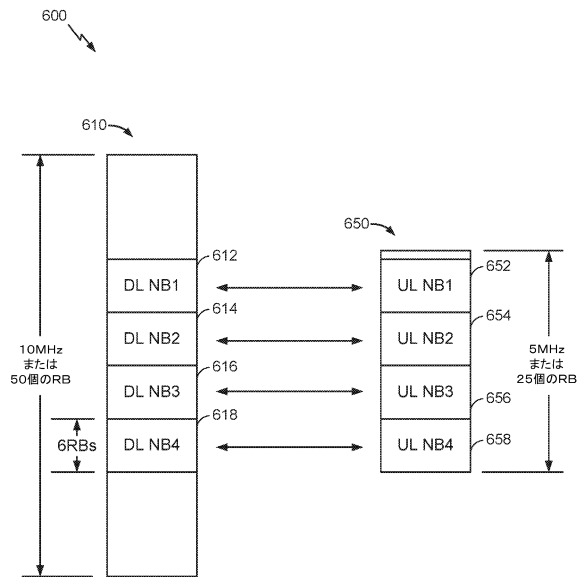


FIG. 6

【図 7】

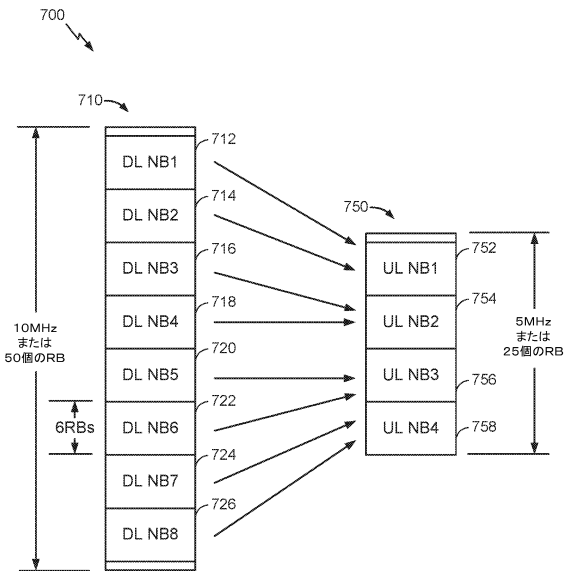


FIG. 7

【図 8】

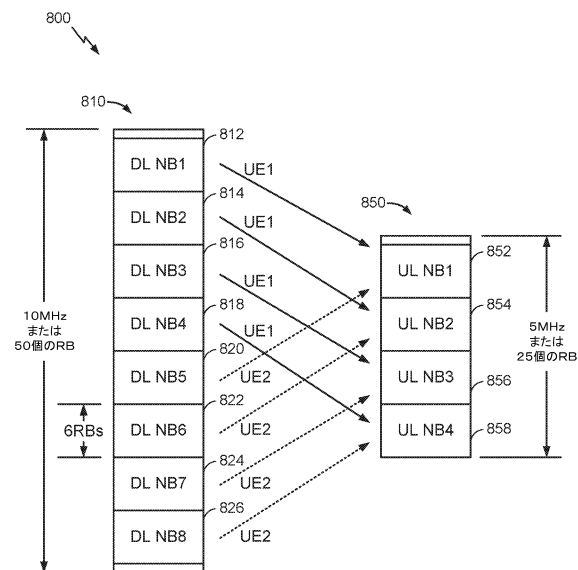


FIG. 8

【図 9】

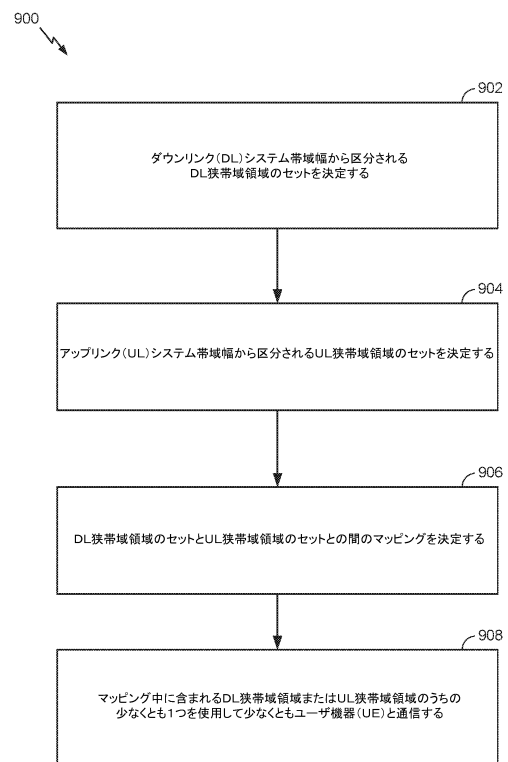


FIG. 9

【図 10】

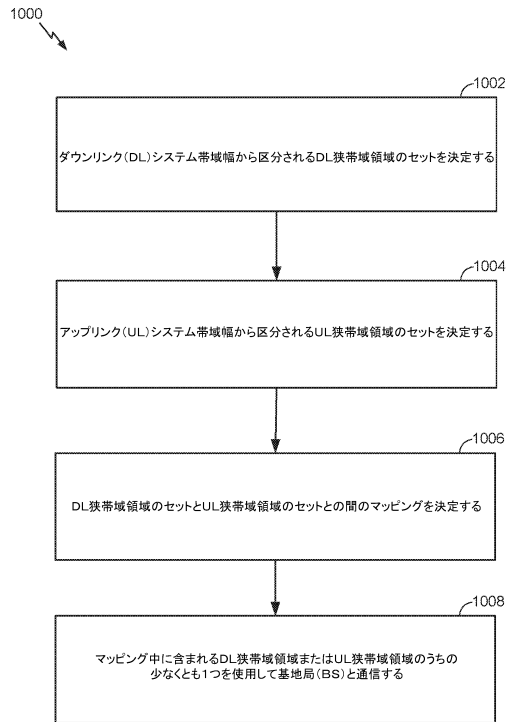


FIG. 10

【図 11】

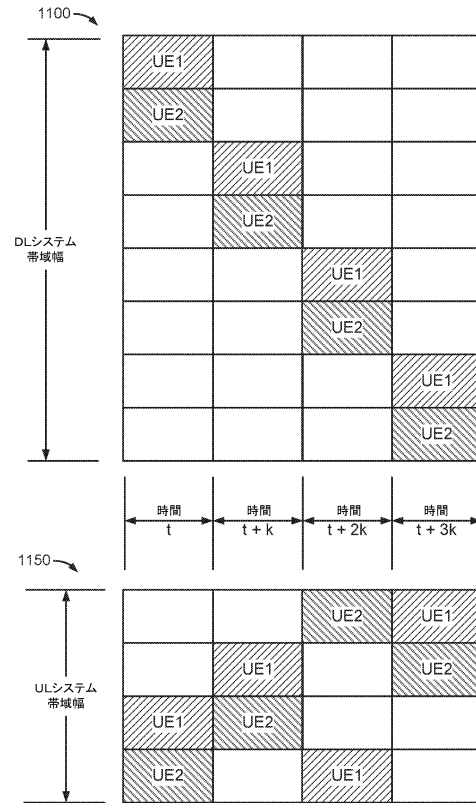


FIG. 11

【図 12】

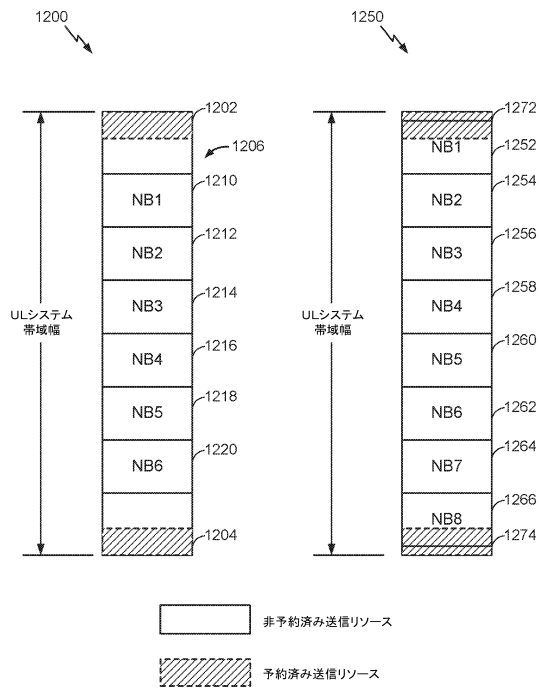


FIG. 12

【図 13】

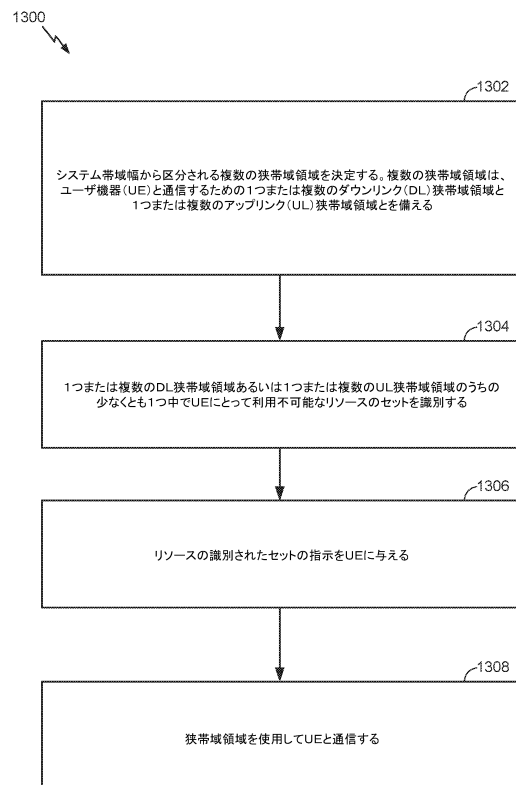


FIG. 13

【図 14】

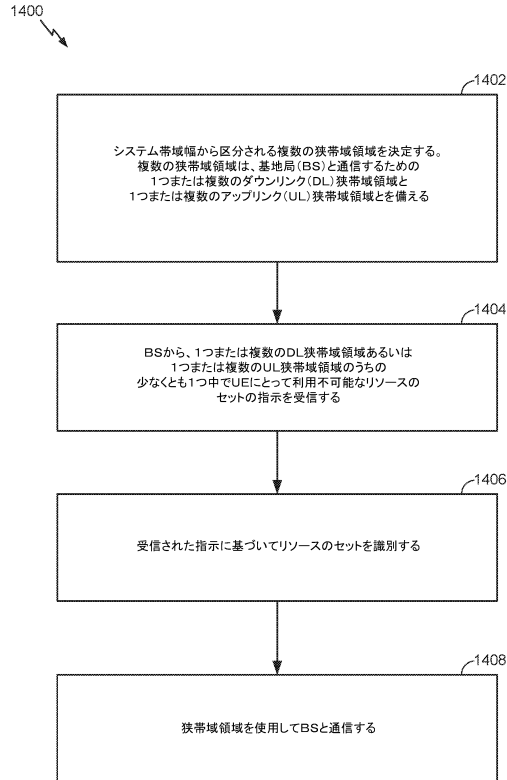


FIG. 14

【図 15】

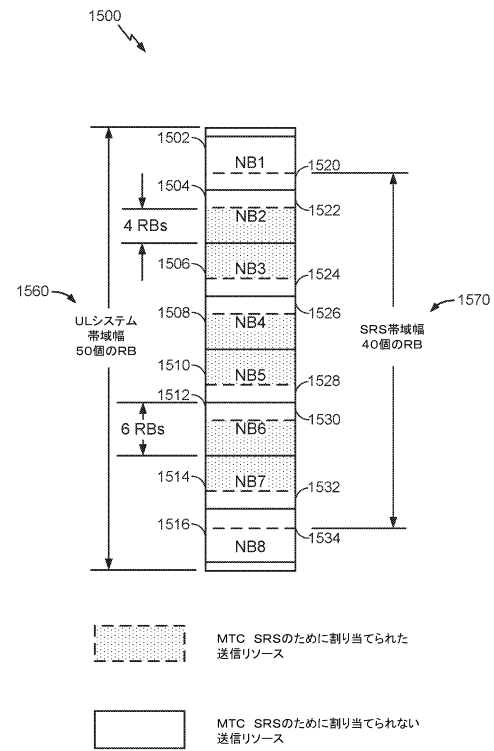


FIG. 15

【図 16】

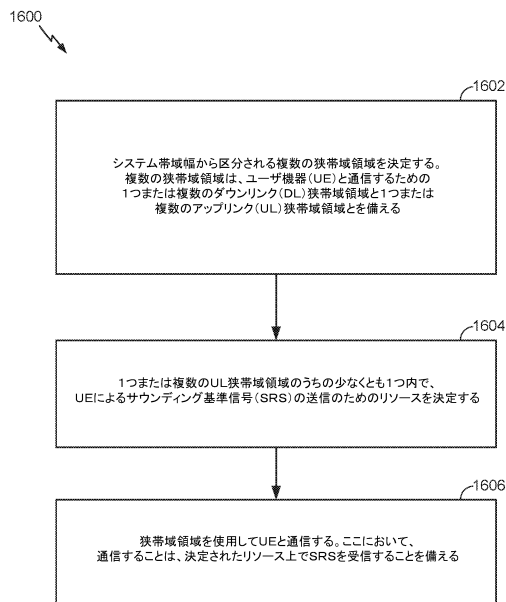


FIG. 16

【図 17】

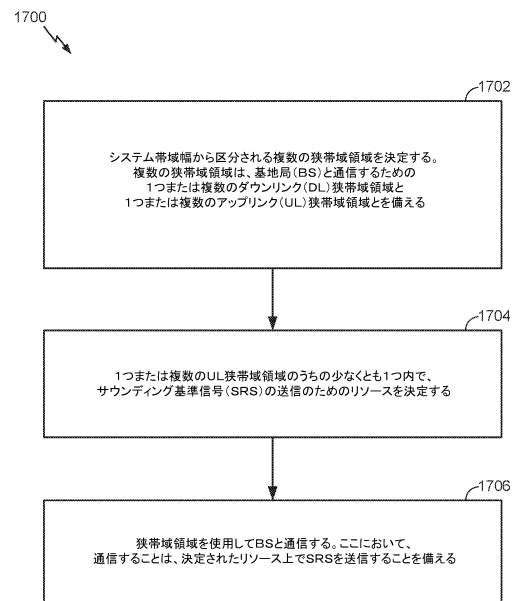


FIG. 17

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 W 72/04 1 3 6

(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、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、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(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、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

審査官 大野 友輝

(56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 2 4 9 7 6 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 0 7 7 5 8 2 (U S , A 1)

ERICSSON , Support of Narrowband Operation for MTC[online] , 3GPP TSG-RAN WG4#74 , Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_74/Docs/R4-150661.zip> , 2 0 1 5 年 2 月 2 日 , R4-150661

LENOVO , DL physical control channels for MTC[online] , 3GPP TSG-RAN WG1#80 , Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_80/Docs/R1-150550.zip> , 2 0 1 5 年 1 月 3 0 日 , R1-150550

SAMSUNG , RACH enhancements for Rel-13 MTC[online] , 3GPP TSG-RAN WG2#89 , Internet<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_89/Docs/R2-150501.zip> , 2 0 1 5 年 1 月 3 1 日 , R2-150501

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 L 2 7 / 2 6

H 0 4 B 1 / 7 1 3

H 0 4 W 7 2 / 0 2

H 0 4 W 7 2 / 0 4