

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6619020号
(P6619020)

(45) 発行日 令和1年12月11日(2019.12.11)

(24) 登録日 令和1年11月22日(2019.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 27/26

113

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 24/10

H04B 17/345 (2015.01)

H04B 17/345

請求項の数 18 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2017-549630 (P2017-549630)
 (86) (22) 出願日 平成28年3月25日 (2016.3.25)
 (65) 公表番号 特表2018-514984 (P2018-514984A)
 (43) 公表日 平成30年6月7日 (2018.6.7)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2016/024163
 (87) 國際公開番号 WO2016/154516
 (87) 國際公開日 平成28年9月29日 (2016.9.29)
 審査請求日 平成31年3月1日 (2019.3.1)
 (31) 優先権主張番号 62/138,875
 (32) 優先日 平成27年3月26日 (2015.3.26)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
 (31) 優先権主張番号 15/080,217
 (32) 優先日 平成28年3月24日 (2016.3.24)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A T
 E D
 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】無認可または共有スペクトルにおけるヌルトーン送信

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワイヤレス通信のための方法において、
 少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することと、
 前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることと、
 前記ヌルトーンパターンを送信することとを含み、
 前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることは、
 前記少なくとも1つのサブフレームに関係付けられている復調基準信号(DMRS)トーンを識別することと、
 前記DMRSトーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも1つのヌルトーンをマッピングすることとを含む方法。

【請求項2】

前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおいて、少なくとも連続したシンボル中にヌルトーンを含む請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記ヌルトーンパターンを送信することは、少なくとも1つのユーザ機器(UUE)に、前記ヌルトーンパターンを送信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記ヌルトーンパターンを送信することは、無認可または共有スペクトルを通して、前

記ヌルトーンパターンを送信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項 5】

UEは、前記ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトルにおいて動作している、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）またはワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）によって引き起こされる干渉を検出するように構成されている請求項1記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも1つのUEに、前記ヌルトーンパターンを送信することは、
少なくとも1つのヌルトーンを含む1以上のサブフレームを識別することと、
前記UEに、前記1以上の識別したサブフレームをシグナリングすることとを含む請求項1記載の方法。
10

【請求項 7】

少なくとも1つのUEに、前記ヌルトーンパターンを送信することは、
前記ヌルトーン密度に基づいて、前記ヌルトーンパターンが、すべてのリソースブロックに割り当てられているか否かを決定することと、
前記ヌルトーンパターンが、すべてのリソースブロックに割り当てられていないことを決定すると、システム情報ブロック（SIB）をスケジューリングすることとを含み、
前記スケジューリングすることは、ヌルトーン送信が存在しない、前記リソースブロックにおいて、前記SIBを送信することを含む請求項1記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することと、前記ヌルトーンパターンを発生させることは、前記少なくとも1つのサブフレームに関係付けられている、少なくとも1つの直交周波数分割多重（OFDM）シンボル上のワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）信号からの干渉を検出することに応答する請求項1記載の方法。
20

【請求項 9】

前記WLAN信号からの干渉を検出することに基づいて、前記ヌルトーンパターン発生を活性化することをさらに含む請求項8記載の方法。

【請求項 10】

少なくとも1つの同期信号が、前記ヌルトーンパターンをパンクチャすることを許容することをさらに含む請求項1記載の方法。
30

【請求項 11】

前記ヌルトーンパターンの周りの、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）または物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）のうちの少なくとも1つに、速度マッチングをすることをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項 12】

地上公衆移動体ネットワークに関係付けられている1以上の基地局に対して、前記ヌルトーンパターンを同一であるように構成することをさらに含む請求項1記載の方法。

【請求項 13】

前記少なくとも1つのサブフレームにおける、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）または物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）のうちの少なくとも1つをパンクチャすることをさらに含む請求項1記載の方法。
40

【請求項 14】

ワイヤレス通信のための装置において、
少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定する手段と、
前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させる手段と、
前記ヌルトーンパターンを送信する手段とを具備し、
前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させる手段は、
前記少なくとも1つのサブフレームに関係付けられている復調基準信号（DMRS）ト
50

ーンを識別する手段と、

前記 D M R S トーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも 1 つのヌルトーンをマッピングする手段とを備える装置。

【請求項 15】

前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおいて、少なくとも連続したシンボル中にヌルトーンを含む請求項 14 記載の装置。

【請求項 16】

ワイヤレス通信のためのコードを記憶する非一時的コンピュータ可読媒体において、前記コードは、

少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することと、

10

前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることと、

前記ヌルトーンパターンを送信することとを実行可能な命令を含み、

前記少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることを実行可能な命令は、

前記少なくとも 1 つのサブフレームに関係付けられている復調基準信号 (D M R S) トーンを識別することと、

前記 D M R S トーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも 1 つのヌルトーンをマッピングすることとを実行可能な命令をさらに含む非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 17】

前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおいて、少なくとも連続したシンボル中にヌルトーンを含む請求項 16 記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

20

【請求項 18】

ワイヤレス通信のための装置において、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されているメモリとを具備し、

前記メモリは、前記プロセッサによって、

少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することと、

前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることと、

30

前記ヌルトーンパターンを送信することとを実行可能な命令を含み、

前記少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを発生させることは、

前記少なくとも 1 つのサブフレームに関係付けられている復調基準信号 (D M R S) トーンを識別することと、

前記 D M R S トーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも 1 つのヌルトーンをマッピングすることとを含む装置。

【発明の詳細な説明】**【関連出願の相互参照】****【0001】**

[0001]本願は、2015年3月26日に出願された、「無認可または共有スペクトルにおけるヌルトーン送信」と題された、米国仮出願番号第 6 2 / 1 3 8 , 8 7 5 号、および 2016 年 3 月 24 日に出願された、「無認可または共有スペクトルにおけるヌルトーン送信」と題された、米国特許出願第 1 5 / 0 8 0 , 2 1 7 号の優先権を主張し、それらの全内容は、参照により本明細書に明示的に組み込まれている。

40

【背景】**【0002】**

[0002]ワイヤレス通信システムは、音声、映像、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャスト、等々のような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、時間、周波数、および電力）を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能

50

である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は、符号分割多元接続（C DMA）システム、時分割多元接続（T DMA）システム、周波数分割多元接続（F DMA）システム、および直交周波数分割多元接続（O F DMA（登録商標））システム（例えば、LTE（登録商標）システム）を含む。

【0003】

[0003]例として、ワイヤレス多元接続通信システムは、各々が複数の通信デバイスのための通信を同時にサポートする、多数の基地局を含み得、複数の通信デバイスは、そうでない場合、ユーザ機器（UE）、モバイルデバイスまたは局（STA）として知られ得る。基地局は、（例えば、基地局からUEへの送信のための）ダウンリンクチャネル、および（例えば、UEから基地局への送信のための）アップリンクチャネル上で通信デバイスと通信し得る。10

【0004】

[0004]セルラネットワークがより混雑状態になったので、オペレータは、容量を増加させるやり方に注目し始めている。1つのアプローチは、セルラネットワークのトラフィックの、またはシグナリングのいくらかの負荷を軽減するために、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W LAN）を使用することを含み得る。追加的に、オペレータは、伝統的にはW LANのために使用していた、無認可スペクトルを、セルラ技術のために利用しようと努め得る。しかし、無認可スペクトルに対するこの増加する需要は、望ましくない干渉につながる可能性があり、これは、他よりも、ある特定の無線アクセス技術（RAT）に影響を及ぼし得る。20

【概要】

【0005】

[0005]無認可または共有スペクトルにおいて動作されているW LANおよび/またはワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）ノードによって引き起こされた干渉を検出するためのシステム、方法、および装置が開示される。本開示に従って、基地局は、1以上のサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成し得る。ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、連続したシンボル内で、サブキャリアにマッピングされる1以上のヌルトーンを含み得る。従って、ヌルトーン送信（例えば、ダウンリンク送信またはブロードキャストメッセージの一部として）について、UEは、基地局からのワイヤレスチャネルを監視し得る。いくつかのケースにおいて、ヌルトーンパターンを識別するために、知られた物理レイヤチャネルを復号することによって、UEは、ヌルトーンパターンを検出し得る。いくつかの態様において、UEは、識別されたヌルトーンパターンに基づいて、チャネル推定を生成し、割り当てられたリソースを復号し、将来の送信のタイミングを決定し、および/または、基地局との通信を確立し得る。よって、いくつかの態様において、無認可または共有スペクトルにおいて動作されているW LANおよび/またはWWANノードによって引き起こされた干渉を検出することを、UEに許容するために、セル中の少なくとも1つのUEへ、ヌルトーンパターンが送信され得る。30

【0006】

[0006]本開示のある態様は、例えば、基地局によって実装されるワイヤレス通信のための方法を含む。いくつかの例において、方法は、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し、ヌルトーン密度に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成することを含み得る。方法は、ヌルトーンパターンを、例えば、UEに送信することをさらに含み得る。40

【0007】

[0007]別の態様において、ワイヤレス通信のための装置が、また開示される。装置は、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定するための手段、およびヌルトーン密度に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成するための手段を含み得る。装置は、ヌルトーンパターンを、例えば、UEに送信するための手段をさらに含み得る。

【0008】

10

20

30

40

50

[0008]いくつかの態様において、ワイヤレス通信のためのコードを記憶しているコンピュータ可読媒体が開示される。いくつかの態様において、コードは、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し、ヌルトーン密度に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成することを実行可能な命令を備え得る。いくつかの態様において、コードは、ヌルトーンパターンを、例えば、UEに送信するための命令をさらに含み得る。

【0009】

[0009]いくつかの態様において、ワイヤレス通信のための装置が開示される。装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含み得る。メモリは、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し、ヌルトーン密度に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成するために、プロセッサによって実行可能な命令を含み得る。いくつかの態様において、命令は、ヌルトーンパターンを、例えば、UEに送信するように、さらに実行可能であり得る。

【0010】

[0010]追加的に、または代替的に、UEにおいて実装され得る、ワイヤレス通信のための別の方法が開示される。いくつかの例において、方法は、UEにおいて、ブロードキャスト情報を復号すること、および、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別することを含み得る。方法は、ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信することを、さらに含み得る。

10

【0011】

[0011]いくつかの態様において、ワイヤレス通信のための装置が、また開示される。いくつかの例において、装置は、UEにおいて、ブロードキャスト情報を復号するための手段、および、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別するための手段を含み得る。装置は、ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信するための手段を、さらに含み得る。

20

【0012】

[0012]いくつかの態様において、ワイヤレス通信のためのコードを記憶している、別のコンピュータ可読媒体が開示される。いくつかの例において、コードは、UEにおいて、ブロードキャスト情報を復号し、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別するために実行可能な命令を備え得る。追加的に、または代替的に、コードは、ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信するために実行可能な命令をさらに含み得る。

30

【0013】

[0013]いくつかの態様において、ワイヤレス通信のための装置が開示される。装置は、プロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含み得る。メモリは、UEにおいて、ブロードキャスト情報を復号し、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別するように、プロセッサによって、実行可能である命令を含み得る。追加的に、または代替的に、命令は、ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信するようにさらに実行可能であり得る。

40

【0014】

[0014]前述は、以下の詳細な説明がより良く理解され得るように、本開示による例の特徴および技術的利点をどちらかといえば広く概説している。追加の特徴および利点が以下に説明されるであろう。開示される概念および特定の例は、本開示と同じ目的を実行するための他の構造を変形または設計することの基礎として容易に利用され得る。そのような等価な構造は、添付された特許請求の範囲から逸脱しない。本明細書に開示される概念の特徴は、関連する利点とともに、それらの編成および動作の方法の両方が、添付の図に関連して考慮された場合に、以下の説明からより一層理解されるであろう。図面の各々は、特許請求の範囲の限定の定義としてではなく、例証および説明のみの目的で提供される。

【図面の簡単な説明】

50

【0015】

[0015]本開示の開示される態様は、開示される態様を限定するのではなく例証するよう
に提供される、添付図面と併せて本明細書の以下において説明され、同様の表記は同様の
要素を表し、ここで、破線は、オプションのコンポーネントを示し、ここにおいて、

【図1】[0016]図1は、本開示の様々な態様に従って、無認可または共有スペクトルに
おいて動作されているWLANおよび/またはWWANノードによって引き起こされた干渉
を検出するためのワイヤレス通信システムの例を例証する。

【図2A】[0017]図2Aは、本開示の様々な態様に従って、無認可または共有スペクトル
を通して、ワイヤレス通信システム中で使用され得るダウンリンクフレーム構造の例を例
証する図である。

10

【図2B】[0018]図2Bは、本開示の様々な態様に従って、DMRSシンボルにマッピング
されるヌルトーンパターンを備えるサブフレームの1つの例を例証する。

【図2C】[0019]図2Cは、本開示の様々な態様に従って、DMRSシンボルを回避する
ヌルトーンパターンを備える、サブフレームの代替的な例を例証する。

【図2D】[0020]図2Dは、EPDCCH候補の1つと衝突するのを回避するヌルトーン
パターンを備える、サブフレームの代替的な例を例証する。

【図3】[0021]図3は、本開示の様々な態様に従って、基地局の態様を含んでいる通信ネ
ットワークの図式図の例を例証する。

【図4】[0022]図4は、本開示の様々な態様に従って、ユーザ機器の態様を含んでいる通信ネ
ットワークの図式図の例を例証する。

20

【図5】[0023]図5は、本開示の様々な態様に従って、ヌルトーンパターンを生成するた
めの態様を指示するフローチャートの例を例証する。

【図6】[0024]図6は、本開示の様々な態様に従って、UEにおいて、ヌルトーンパター
ンを識別するための態様を指示するフローチャートの例を例証する。

【詳細な説明】

【0016】

[0025]様々な態様が、これから図面を参照して説明される。以下の記述では、説明の目的
で、多くの特定の詳細が、1以上の態様についての完全な理解を提供するために記載さ
れる。しかしながら、そのような態様は、これら特定の詳細なしで実現され得ることが理
解されるべきである。

30

【0017】

[0026]セルラネットワーク（例えば、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN））の認可無線周波数スペクトル帯域から、無認可または共有無線周波数スペクトル帯域
（例えば、WLANネットワークによって使用される帯域）に、トラフィックの負担が軽
減されるとき、WWANおよびWLAN信号間の干渉が発生し得る。すなわち、例えば、
WWANおよびWLAN信号の時間または周波数リソースにおける部分的な重複により、
第1のネットワーク（例えば、WLANネットワーク）からの信号が、第2のネットワー
ク（例えば、WWANネットワーク）からの信号を受信するように構成された無線への干
渉として現れ得る。いくつかの態様において、WLANが、WWANと異なる数（numero
logy）をサポートするので、WLAN信号は、無認可または共有スペクトル上のWWAN
信号に強い影響を与え得る。例えば、WLAN信号における直交周波数分割多重（OFDM）
のためのシンボル期間は、4μsであり得、一方、WWAN（例えば、LTEネット
ワーク）におけるOFDMシンボルのための有効なシンボル期間は、66.67μsであ
り得る。また、いくつかの例において、WLANパケットは、時間および周波数領域に
おいて、WWANパケットと整列しないであろう。よって、短いWLANパケット（例え
ば、40-120μsパケット）は、WWAN信号に、ほんの少しのシンボル（例えば、肯
定応答、否定応答、等）しか影響を与え得ない一方、長いWLANパケットは、非同期
であり得、WWAN信号に、バースト性干渉として現れ得る。バースト性干渉は、受信機が
経験している干渉のトータル帯域よりも小さい、ないしは狭い周波数の帯域において生じ
得る、狭帯域干渉のタイプの干渉であり得る。いくつかの例において、頻繁なバースト性
干渉が発生する場合、それは、WLANによるWWAN干渉を示す。

40

50

干渉は、変調および符号化スキーム（MCS）インデックス値を下げ、無認可または共有スペクトル上でデバイスによって経験される全体的送信速度に悪影響を与える。

【0018】

[0027]によって、本開示は、基地局によって生成されたヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトルにおいて動作されているWLANまたはWWANによって引き起こされた干渉を、UEが検出するための技法を提供する。本開示の態様は、ヌルトーンを使用することによって、バースト性干渉を推定する。いくつかの例において、バースト性干渉に関連付けられた干渉の帯域は、リソースブロック中の典型的ヌルトーン、またはパイロットトーン間の周波数間隔よりも狭いであろう。よって、本開示において規定された1以上のヌルトーンパターンに従って、1以上のヌルトーンを構成することは、全体的なスループットに影響を与えるリソースを損なうことなく、リソースブロック内の周波数帯域のより広い範囲にわたって、干渉（例えば、バースト性干渉）を検出するために、より大きなフレキシビリティとカバレッジを提供し得る。10

【0019】

[0028]本開示において、用語「ヌルトーン」は、時間周波数リソース上での非送信を指し得る。追加的に、または代替的に、用語「ヌルトーン密度」は、例えば、どの程度しばしば、あるいは、どのくらい多くのサブフレームで、ヌルトーンが存在するか、あるいは使用されているかに関連した数密度または濃度を指し得る。いくつかの例において、用語「ヌルトーンパターン」は、1以上のリソースブロックに対するOFDMシンボル内のサブキャリアへの、特定の順序での、複数のヌルトーンの編成およびマッピングを指し得る。WLANは、規格の電気電子技術者協会（IEEE）802.11ファミリ（「Wi-Fi（登録商標）」）に基づく技法を採用するネットワークであり得る。WWANは、以下に論じられる、LTE/LTE-アドバンスド（LTE-A）ネットワークの例であり得る。よって、用語「干渉」は、例えば、WWAN信号およびWLAN信号が、少なくとも1つの時間または周波数リソース（例えば、無認可または共有スペクトル）において、部分的に重複することを指し得る。20

【0020】

[0029]図1は、本開示の様々な態様に従って、無認可または共有スペクトル上での干渉を検出するために、ヌルトーンパターンを生成するワイヤレス通信システム100の例を例証する。ワイヤレス通信システム100は、基地局105、アクセスポイント（AP）120、モバイルデバイス115、およびコアネットワーク130を含む。本開示のいくつかの態様において、基地局105は、マクロセル基地局と称され得、およびAP120は、スマートセル基地局と称され得る。コアネットワーク130は、ユーザ認証、アクセス承認、追跡、インターネットプロトコル（IP）接続性、および他のアクセス、ルーティング、またはモビリティ機能を提供し得る。基地局105は、バックホールリンク132（例えば、S1、等）を通して、コアネットワーク130とインターフェースし得る。基地局105およびAP120は、モバイルデバイス115との通信のための無線構成およびスケジューリングを実行し得るか、または基地局コントローラ（図示せず）の制御下で動作し得る。様々な例において、基地局105およびAP120は、有線またはワイヤレス通信リンクであり得るバックホールリンク134（例えば、X2、オーバーザエア（OTA）等）を通して、互いに、直接的または間接的に（例えば、コアネットワーク130を通して）通信し得る。3040

【0021】

[0030]基地局105およびAP120は、1以上のアンテナを介して、モバイルデバイス115とワイヤレスに通信し得る。基地局105およびAP120の各々は、それぞれの地理的なカバレッジエリア110に通信カバレッジを提供し得る。いくつかの例において、基地局105は、基地トランシーバ局、無線基地局、アクセスポイント、無線トランシーバ、ノードB、eノードB（eNB）、ホームノードB、ホームeノードB、または他の何らかの好適な用語で称され得る。基地局105のための地理的なカバレッジエリア110-a、およびAP120のための地理的なカバレッジエリア110-bは、カバレ50

ツジエリアの一部のみを構成するセクタ（図示せず）に分割され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプ（例えば、マクロまたはスモールセル基地局）の基地局 105 および A P 120 を含み得る。異なる技術のために部分的に重複している地理的カバレッジエリア 110 が存在し得る。

【0022】

[0031] モバイルデバイス 115 は、通信リンク 125 を使用して、基地局 105 および A P 120 を通して互いに通信し得る一方、各モバイルデバイス 115 はまた、ダイレクトワイヤレスリンク 135 を介して、1 以上の他のモバイルデバイス 115 と直接通信し得る。2 つ以上のモバイルデバイス 115 は、両方のモバイルデバイス 115 が地理的カバレッジエリア 110 にあるとき、または 1 つのモバイルデバイスが A P 地理カバレッジエリア 110 内にあるとき、あるいはいずれのモバイルデバイスも A P 地理カバレッジエリア 110 内に無いとき、ダイレクトワイヤレスリンク 135 を介して通信し得る。ダイレクトワイヤレスリンク 135 の例は、Wi-Fi ダイレクト接続、Wi-Fi トンネルのダイレクトリンクセットアップ（T D L S）リンクを使用して確立された接続、および他の P2P グループ接続を含み得る。他の実装において、他のピアツーピア接続またはアドホックネットワークは、ワイヤレス通信システム 100 内に実装され得る。

【0023】

[0032] いくつかの例において、ワイヤレス通信システム 100 は、LTE / LTE - アドバンスド（LTE - A）ネットワークのような、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）を含む。LTE / LTE - A ネットワークにおいて、用語発展型ノード B（eNB）は、一般的に、基地局 105 を説明するために使用される一方、用語ユーザ機器（UE）は、一般的に、モバイルデバイス 115 を説明するために使用され得る。ワイヤレス通信システム 100 は、異なるタイプの eNB が様々な地理的領域にカバレッジを提供する異種 LTE / LTE - A ネットワークを含み得る。ワイヤレス通信システム 100 はまた、いくつかの例において、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）をサポートし得る。WLAN は、電気電子技術者協会（IEEE）802.11 ファミリ（「Wi-Fi」）の規格に基づく技法を採用するネットワークであり得る。いくつかの例において、各 eNB または基地局 105 および A P 120 は、マクロセル、スモールセル、または他のタイプのセルのための通信カバレッジを提供し得る。用語「セル」は、コンテキストに依存して、基地局、基地局に関連付けられたキャリアまたはコンポーネントキャリア、あるいはキャリアまたは基地局のカバレッジエリア（例えばセクタ、等）を説明するために使用されることができる 3 GPP（登録商標）用語である。

【0024】

[0033] マクロセルは、一般的に、比較的大きい地理的エリア（例えば、半径数キロメートル）をカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているモバイルデバイス 115 による無制限アクセスを可能にし得る。スモールセルは、マクロセルと同じまたは異なる（例えば、認可された、認可されていない、等の）周波数帯域中で動作し得る、マクロセルと比較すると、より低電力の基地局である。スモールセルは、様々な例に従って、ピコセル、フェムトセル、およびマイクロセルを含み得る。例えば、ピコセルは、小さい地理的エリアをカバーし、ネットワークプロバイダにサービス加入しているモバイルデバイス 115 による無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルもまた、小さい地理的エリア（例えば、家）をカバーし、フェムトセルとの関連付けを有するモバイルデバイス 115（例えば、クローズド加入者グループ（CSG）中のモバイルデバイス 115、家の中にいるユーザのためのモバイルデバイス 115、およびそのようなもの）による制限されたアクセスも提供し得る。マクロセルのための eNB は、マクロ eNB と称され得る。スモールセルのための eNB は、スモールセル eNB、ピコ eNB、フェムト eNB またはホーム eNB と呼ばれ得る。eNB は、1 つまたは多数（例えば、2 つ、3 つ、4 つ、およびそのようなもの）のセル（例えば、コンポーネントキャリア）をサポートし得る。

【0025】

[0034] ワイヤレス通信システム 100 は、同期動作または非同期動作をサポートし得る

10

20

30

40

50

。同期動作について、基地局 105 は、類似したフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信が、時間的にほぼ整列され得る。非同期動作について、基地局 105 は異なるフレームタイミングを有し得、異なる基地局 105 からの送信が、時間的に整列されないことがある。本明細書に説明される技法は、同期または非同期動作のいずれかに使用され得る。

【0026】

[0035] 様々な開示される例のうちのいくつかを取り入れ得る通信ネットワーク（例えば、ワイヤレス通信ネットワーク 100）は、レイヤードプロトコルスタックに従って動作するパケットベースのネットワークであり得る。ユーザプレーンにおいて、ペアラまたはパケットデータコンバージェンスプロトコル（PDCP）レイヤにおける通信は、IP ベースであり得る。無線リンク制御（RLC）レイヤは、論理チャネルを通して通信するために、パケットセグメンテーションおよびリアセンブリを実行し得る。媒体アクセス制御（MAC）レイヤは、優先処理および論理チャネルのトランスポートチャネルへの多重化を実行し得る。MAC レイヤはまた、リンク効率を向上させるために、MAC レイヤにおける再送信を提供するハイブリッド自動繰り返し要求（HARQ）も使用することができる。制御プレーンにおいて、無線リソース制御（RRC）プロトコルレイヤは、モバイルデバイス 115 と基地局 105 との間の RRC 接続の確立、構成、および維持を提供し得る。RRC プロトコルレイヤはまた、ユーザプレーンデータのための無線ペアラのコアネットワーク 130 サポートのためにも使用され得る。物理（PHY）レイヤにおいて、トランスポートチャネルは、物理チャネルにマッピングされ得る。

10

20

【0027】

[0036] モバイルデバイス 115 は、ワイヤレス通信システム 100 全体にわたって分散され得、各モバイルデバイス 115 は、固定またはモバイルであり得る。モバイルデバイス 115 はまた、当業者によって、ユーザ機器（UE）、モバイル局、加入者局、STA、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、遠隔ユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、遠隔デバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、遠隔端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント、または何らかの他の好適な用語を含み得るか、それで称され得る。モバイルデバイス 115 は、セルラ電話、携帯情報端末（PDA）、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、コードレスフォン、ワイヤレスローカルループ（WLL）局、またはそのようなものであり得る。モバイルデバイスは、マクロ eNB、スマートセル eNB、中継基地局、およびそのようなものを含む様々なタイプの基地局ならびにネットワーク機器と通信することができ得る。モバイルデバイス 115 は、適応型スキャニング技法を採用する多無線デバイスであり得る。例えば、モバイルデバイス 115 は、その無線のうちの 1 つのスキャニング動作を、その無線のうちの別のものの信号品質に基づいて、動的に適応し得る。いくつかの例において、デュアル無線 UE 115-a は、WLAN 無線（図示せず）および WWAN 無線（図示せず）を含み、（WWAN 無線を利用して）基地局 105 および（WLAN 無線を利用して）AP 120 と同時に通信するように構成され得る。

30

40

【0028】

[0037] ワイヤレス通信システム 100 中に指示されている通信リンク 125 は、モバイルデバイス 115 から基地局 105 または AP 120 へのアップリンク（UL）送信、あるいは基地局 105 または AP 120 からモバイルデバイス 115 へのダウンリンク（DL）送信を含み得る。ダウンリンク送信は、順方向リンク送信とも呼ばれ得、一方、アップリンク送信は、逆方向リンク送信とも呼ばれ得る。各通信リンク 125 は、1 以上のキャリアを含み得、ここで、各キャリアは、上に説明された様々な無線技術に従って変調される複数のサブキャリアから成る信号（例えば、異なる周波数の波形信号）であり得る。各変調された信号は、異なるサブキャリア上で送られ、制御情報（例えば、基準信号、制御チャネル、等）、オーバヘッド情報、ユーザデータ、等を搬送し得る。通信リンク 1

50

25は、(例えば、ペアのスペクトルリソースを使用する)周波数分割複信(FDD)、または(例えば、ペアではないスペクトルリソースを使用する)時分割複信(TDD)動作を使用して2方向通信を送信し得る。FDDに対するフレーム構造(例えば、フレーム構造タイプ1)およびTDDに対するフレーム構造(例えば、フレーム構造タイプ2)が定義され得る。

【0029】

[0038]通信リンク125は、認可スペクトルまたは無認可スペクトル、またはその両方のリソースを利用し得る。幅広く言うと、無認可スペクトルは、いくつかの管轄において、600メガヘルツ(MHz)から6ギガヘルツ(GHz)までの範囲に及び得るが、その範囲に限定されない。本明細書に使用されるように、用語「無認可スペクトル」または「共有スペクトル」は、産業、科学、および医療用(ISM)無線帯域を指すことができ、それら帯域の周波数にかかわらない。「無認可スペクトル」または「共有スペクトル」は、コンテンツベースの通信システムにおいて使用されるスペクトルを指し得る。いくつかの例において、無認可スペクトルは、U-NII無線帯域であり、これは、5GHzまたは5G帯域とも称され得る。対照的に、用語「認可スペクトル」または「セルラスペクトル」は、本明細書では、所管官庁からの管理的認可の下にあるワイヤレスネットワークオペレータによって利用されるワイヤレススペクトルのことを指すために使用され得る。

【0030】

[0039]ワイヤレス通信システム100は、複数のセルまたはキャリア上での動作をサポートし得、その特徴は、キャリアアグリゲーション(CA)またはマルチキャリア動作と呼ばれ得る。キャリアはまた、コンポーネントキャリア(CC)、レイヤ、チャネル、等とも呼ばれ得る。用語「キャリア」、「コンポーネントキャリア」、「セル」および「チャネル」は、本明細書において交換可能に使用され得る。モバイルデバイス115は、キャリアアグリゲーションのために複数のダウンリンクCCおよび1以上のアップリンクCCで構成され得る。キャリアアグリゲーションは、FDDおよびTDDコンポーネントキャリアの両方で使用され得る。

【0031】

[0040]ワイヤレス通信システム100におけるデータは、論理チャネル、トランスポートチャネル、および物理レイヤチャネルに分割され得る。チャネルはまた、制御チャネルおよびトラフィックチャネルに分類され得る。論理制御チャネルは、ページング情報のためのページング制御チャネル(PCH)と、ブロードキャストシステム制御情報のためのブロードキャスト制御チャネル(BCH)と、マルチメディアブロードキャストマルチキャストサービス(MBMS)スケジューリングおよび制御情報を送信するためのマルチキャスト制御チャネル(MCH)と、専用制御情報を送信するための専用制御チャネル(DCH)と、ランダムアクセス情報のための共通制御チャネル(CCH)と、専用UEデータのためのDTCHと、マルチキャストデータのためのマルチキャストトラフィックチャネル(MTCH)とを含み得る。DLトランSPORTチャネルは、ブロードキャスト情報のためのブロードキャストチャネル(BCH)と、データ転送のためのDL共有チャネル(DL-SCH)と、ページング情報のためのページングチャネル(PCH)と、マルチキャスト送信のためのマルチキャストチャネル(MCH)を含み得る。

【0032】

[0041]本開示に従って、基地局105は、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し得、ヌルトーン密度に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成し得る。いくつかの例において、ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備え得る。ヌルトーンパターンを生成次第、基地局105は、ブロードキャストメッセージを送信することによって、少なくとも1つのUE(例えば、UE115-a)に、無認可または共有スペクトルを通して、ヌルトーンパターンをシグナリングまたは送信し得る。よって、UE115-aは、ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトルにおい

10

20

30

40

50

て動作されているWLANまたはWWANノードによって引き起こされた干渉を検出するように構成され得る。 WLANまたはWWANノードは、無認可または共有スペクトルにおいて動作される、基地局105および/またはUE115のうちの1つを指し得る。いくつかの態様において、デバイス（例えば、基地局またはUE）に近接する、別の基地局105および/またはUE115は、干渉の源であり得る。

【0033】

[0042]追加的に、または代替的に、UE115-aは、無認可または共有スペクトルを通して、共通サーチ空間中で、基地局105から受信されたブロードキャストメッセージまたはブロードキャスト情報を復号し得る。UE115-aは、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別し得る。いくつかの例において、ヌルトーンパターンは、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）または物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）のうちの少なくとも1つをパンクチャすることに基づいて、識別され得る。従って、上記で論じられたように、UE115-aは、ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトルにおいて動作しているWLANまたはWWANノードによって引き起こされた干渉を検出するように構成され得る。

10

【0034】

[0043]図2Aは、図1に関連して上記で説明されたワイヤレス通信システム100を含んでいる、無認可または共有スペクトルを通して、ワイヤレス通信システムにおいて使用され得るダウンリンクフレーム構造202の例を例証する図である。例えば、フレーム構造202は、LTE/LTE-Aまたは同様のシステム（例えば、無認可または共有スペクトルにおいて動作するように適応されたシステム）において使用され得る。フレーム210（10ms）は、10個の等しい大きさとされたサブフレーム（例えば、サブフレーム225、230、235等）に分割され得る。本開示のいくつかの態様において、1以上のサブフレームは、無認可または共有スペクトルにおいて動作しているWLANおよび/またはWWANノードによって引き起こされた干渉を検出する際にUE115を手助けするために、ヌルトーンを含むように構成され得る。用語WLANノードまたはWWANノードは、無認可または共有スペクトルにおいて動作される、基地局105および/またはUE115を指し得る。

20

【0035】

[0044]いくつかの例において、サブフレーム230（例えば、フレーム210におけるサブフレーム5）は、2つの連続する時間スロット262および264を含み得る。OFDMAコンポーネントキャリア250は、2つの時間スロット262、264を表わすリソースグリッドとして例証され得、各時間スロットは、通常のサイクリックプレフィックスに対して、7個のOFDMシンボル266を含んでいる。リソースグリッドは、複数のリソースエレメント252に分割され得る。LTE/LTE-Aにおいて、リソースブロック256は、周波数領域中の12個の連続したサブキャリア268と、各OFDMシンボル266中の通常のサイクリックプレフィックスに対して、時間領域中で7個の連続したOFDMシンボル266とを含み得、すなわち、84個のリソースエレメント252を含み得る。サブキャリア268に対するトーン間隔は、15kHzであり得、OFDMシンボル266に対する有用なシンボル期間は、66.67μsであり得る。OFDMシンボル266はまた、通常のレガシーホテルサイクリックプレフィックスに対して、各スロット262、264における第1のOFDMシンボル266について5.1μs、または他のOFDMシンボル266について4.69μs、のサイクリックプレフィックスを含み得る。

30

【0036】

[0045]R（例えば、254）として示されている、リソースエレメントのうちのいくつかは、DL基準信号（DL-RS）を含み得る。DL-RSは、セル固有RS（CRS）（共通RSと呼ばれることもある）およびUE固有RS（UE-RS）を含み得る。UE-RSは、対応する物理DL共有チャネル（PDSCH）260がマッピングされるリソ

40

50

ースブロック上でのみ送信され得る。各リソースエレメントによって搬送されるビット数は、変調スキームに依存し得る。

【0037】

[0046]図2Aに例証されるように、物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCCH)255は、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)260と時分割多重化され得、第1のレイヤサブフレーム230の第1の領域内のコンポーネントキャリア250の全帯域幅内に、完全に分布され得る。図2において例証される例において、PDCCCH255は、サブフレーム230の最初の3つのシンボルを占有する。PDCCCH255は、サブフレーム230に対する、コンポーネントキャリア帯域幅および制御情報の量に基づいて、適切であるように、より多くまたはより少ないシンボルを有し得る。いくつかの態様において、本開示は、制御チャネル容量を増加し、周波数領域セル間干渉調整をサポートし、および/またはDMRSベースの制御チャネル受信をサポートするために、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCCH)を組み込み得る。1以上の例において、ePDCCCHは、制御情報送信のためにPDSCHリソースを使用し得る。よって、いくつかの例において、周波数領域におけるリソースのセットは、第1の時間スロット262および第2の時間スロット264に対する時間領域を横切って、ePDCCCHの送信のために割り振られ得る。いくつかの例において、セル中の1以上のUE115は、異なるePDCCH構成で構成され得る。

【0038】

[0047]PDCCCHは、制御チャネルエレメント(CCE)において、ダウンリンク制御情報(DCI)を搬送し得る。DCIは、例えば、ダウンリンクスケジューリング割り当て、アップリンクリソース許諾、送信スキーム、アップリンク電力制御、ハイブリッド自動返信繰り返し要求(HARQ)情報、変調および符号化スキーム(MCS)、および他の情報、に関する情報を含み得る。DCIは、DCIのフォーマットに依存して、UE固有(専用)またはセル固有(共通)であり得、PDCCCH内の異なる専用、および共通サチ空間中に配置され得る。

【0039】

[0048]いくつかの例において、セル毎のベースに基づいて、N(例えば、269)と指定されたヌルトーンは、1以上のリソースエレメントにマッピングされ得る。特定の順序で、1以上のリソースエレメントにマッピングされた、1以上のヌルトーンの組み合わせは、ヌルトーンパターン(図2Bおよび2C参照)と説明され得る。いくつかの例において、セル識別(ID)に基づいて、特有のヌルトーンパターンが、各セルに割り当てられ得る。例えば、第1のセルは、第1のヌルトーンパターンが割り当てられ得、一方、第2のセル(例えば、隣接セル)は、第1のヌルトーンパターンと比較したとき、ヌルトーンの異なる数、順序、および/または配列を有し得る、第2のヌルトーンパターンが割り当てられ得る。いくつかの態様において、セルは、セルIDに関連付けられたヌルトーンまたはヌルトーンパターンを、セルのカバレッジエリア内の1以上のUE115に送信し得る。1つの例において、セルは、指定されたヌルトーンリソースエレメン中で、任意のデータまたは制御信号を送信することによって、UE115に、ヌルトーンを送信し得る。代替的に、セルは、ヌルトーンを送信するために、リソースエレメントにマッピングされた、データまたは制御信号の一部をパンクチャするか削除し得る。従って、UE115は、基地局105からの1以上のダウンリンク送信において、欠落したデータ/制御信号および/またはパンクチャされたデータ/制御信号を有するリソースエレメントから、ヌルトーンパターンを識別するように構成され得る。1以上の例において、セルは、ヌルトーン送信用のePDCCCH255および/またはPDSCHのために確保されたリソースエレメントをパンクチャし得る。追加的に、または代替的に、セルは、ヌルトーンパターンの周りのePDCCHまたはePDSCHのうちの少なくとも1つに、速度のマッチングをし得る。

【0040】

[0049]図2Bは、本開示の様々な態様に従うヌルトーンパターンを備える、サブフレー

10

20

30

40

50

ム 204 の 1 例を例証する。サブフレーム 204 は、図 1 に関連して、上記で説明された UE 115 および基地局 105 間の通信のために使用され得る。いくつかの例において、サブフレーム 204 は、図 2A に関連して説明された LTE サブフレーム（例えば、サブフレーム 230）の例であり得る。サブフレーム 204 は、スロット 0（例えば、時間スロット 262）およびスロット 1（例えば、時間スロット 264）を含んでいる、2 つの連続した時間スロットを含み得る。上記で論じられたように、リソースグリッドは、複数のリソースエレメントに分割し得る。LTE / LTE - A において、リソースブロック 256 は、周波数領域中で 12 個の連続したサブキャリア、および時間領域中で 7 個の連続した OFDM シンボルを含み得る。図 2B は、時間領域中の 2 つの連続したリソースブロック 256 を例証する。

10

【0041】

[0050] いくつかの例において、サブフレーム 205 は、無認可または共有スペクトルにおいて動作されている WLAN および / または WWAN ノードによって引き起こされた干渉を検出するために、ヌルトーンパターン 280 を含み得る。サブフレーム 204 は、リソースブロックにおける 1 以上のリソースエレメントにマッピングされた 1 以上のヌルトーンを備えるヌルトーンパターン 280 を含み得る。図 2B は、サブフレーム 204 におけるヌルトーン送信のための 1 つの可能なパターンを例証する。いくつかの例において、基地局は、少なくとも 1 つのサブフレーム 204 に対するヌルトーン密度を決定し得る。少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することは、無認可または共有スペクトル上の少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられた、少なくとも 1 つの OFDM シンボル上の WLAN 信号および / または WWAN 信号からの干渉を検出することに応答し得る。よって、いくつかの態様において、基地局は、ヌルトーンを備え得るリソースブロックの数を決定し得る。例えば、基地局は、K 個毎のリソースブロックに、ヌルトーンを割り当て得、ここで、K は、整数（例えば、K = 1, 2, 3, 4, 等）であり得る。よって、K = 1 である場合、ヌルトーンは、全てのリソースブロックに割り当て得る。同様に、K = 2 である場合、ヌルトーンは、リソースブロックに 1 つおきに割り当てられ得る、等々である。いくつかの例において、ヌルトーン密度は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプに基づき得る。例えば、干渉のタイプが、少ない数のリソースブロックにまたがる狭帯域干渉（例えば、4 個のリソースブロックにまたがる干渉）を含む場合、基地局は、全てのリソースブロックにおけるヌルトーンを表わす高トーン密度（例えば、K = 1）を選択し得る。反対に、干渉のタイプが、多数のリソースブロックにまたがる広帯域干渉（例えば、20 個のリソースブロックにまたがる干渉）を含む場合、基地局は、より低い密度（例えば、K = 4）を選択し得る。ここで、ヌルトーンは、4 個毎のリソースブロックに存在し得る。従って、基地局は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプ（例えば、狭帯域および / または広帯域）に基づいて、トーン密度をダイナミックに選択し得る。

20

【0042】

[0051] 従って、選択されたヌルトーン密度に基づいて、基地局 105 は、1 以上のリソースブロックにおける少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備える、ヌルトーンパターン 280 を生成し得る。いくつかの例において、セル固有基準信号（CRS）トーン 275 およびヌルトーンパターン 280 は、同一のリソースエレメントにおいて衝突し得る。CRS トーン 275 の位置は、全てのリソースブロックにわたって同一であり得るので、衝突は、セル ID に依存し得る。CRS トーン 275 およびヌルトーン間の衝突を回避するために、基地局 105 は、いくつかの例において、ヌルトーンパターンに垂直シフトを適用することによって、リソースブロックに対するヌルトーンパターン 280 を修正し得る。さらなる例において、基地局 105 は、サブフレーム 204 中の、1 以上のリソースエレメントにマッピングされた 1 以上の復調基準信号（DMRS）トーン 270 を識別し得る。DMRS トーン 270 を識別することに基づいて、基地局 105 は、DMRS トーン 270 との衝突を回避するように、ヌルトーンをマッピングし得る。図 2B において例証された例において、ヌルトーンは、DMRS シンボルの一部である DMRS トーン 270 を識別する。

30

40

50

ン 270 を回避しながら、D M R S シンボル中の 1 以上のリソースエレメントを占有または 1 以上のリソースエレメントにマッピングされ得る。

【 0043 】

[0052] 図 2 C 中に例証される代替的例において、サブフレーム 206 は、D M R S のために確保されたシンボル中に、1 以上のヌルトーンをマッピングすることを回避するヌルトーンパターン 280 を備え得る。従って、UE 115 は、ヌルトーン送信（例えば、ダウンリンク送信の一部として）のための、基地局 105 からのワイヤレスチャネルを監視し得る。いくつかのケースにおいて、UE 115 は、知られた物理レイヤチャネル（例えば、e P D C C H および / または e P D S C H ）を復号することによって、ヌルトーンパターンを検出し得る。他のケースにおいて、UE 115 は、基地局 105 によって送信されたブロードキャスト情報に基づいて、ヌルトーンパターンを識別し得る。識別されたヌルトーンパターンに基づいて、UE 115 は、チャネル推定を生成し、割り振られたリソースを復号し、または将来の送信のタイミングを決定し、ヌルトーンパターンに基づいて、基地局 105 との通信を確立し得る。図 2 C において例証された例において、ヌルトーンは、D M R S シンボル中のリソースエレメントを占有し得ない、または D M R S シンボル中のリソースエレメントにマッピングされ得ない。この例において、D M R S シンボルに関連付けられたリソースエレメントのいずれにも、ヌルトーンパターンの一部であるヌルトーンは無い。

【 0044 】

[0053] 図 2 D は、e P D C C H の候補の 1 つとの衝突を回避するように設計されたヌルトーンパターンの例 208 を例証する。上記で論じられたように、いくつかの本開示の態様は、制御チャネル容量を増加し、周波数領域セル間干渉調整をサポートし、および / または、D M R S ベースの制御チャネル受信をサポートするために、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（e P D C C H ）を組み込み得る。1 以上の例において、e P D C C H は、制御情報送信のための P D S C H リソースを使用し得る。よって、いくつかの例において、周波数領域におけるリソースのセットは、第 1 の時間スロット 262 および第 2 の時間スロット 264 のための時間領域を横切った P D C C H の送信のために割り振られ得る。いくつかの態様において、e P D C C H のための共通のサーチ空間は、異なるアグリゲーションレベル（例えば、最大のアグリゲーションレベル 16 ）を含み得る。共通サーチ空間の位置は、1 以上の UE に、ブロードキャストまたはユニキャストされ得る。

【 0045 】

[0054] 従って、いくつかの態様において、基地局 105 は、2 つの E P D C C H 候補のうちの 1 つに割り当てられるリソースエレメントを識別し得、リソースエレメントのセットが、O F D M シンボル当たり、少なくとも 1 つのリソースエレメントを含むように、ヌルトーン 280 に対するリソースエレメントのセットを選択する。そして、ここにおいて、リソースエレメントのセットにおける全てのリソースエレメントは、例となる図 2 D に例証されたように、同一の E P D C C H 候補に所属する。

【 0046 】

[0055] 図 3 を参照しながら、ある態様において、ワイヤレス通信システム 300 は、少なくとも 1 つの基地局 105 の通信カバレッジにおいて、少なくとも 1 つの UE 115 を含む。ワイヤレス通信システム 300 は、図 1 に関連して説明されたワイヤレス通信システム 100 の例であり得る。また、いくつかの例において、UE 115 および / または基地局 105 は、図 1 に関連して説明された UE 115 および基地局 105 の例であり得る。

【 0047 】

[0056] ある態様において、基地局 105 - b は、機能を実行するように構成された基地局管理コンポーネント 305 、方法論（例えば、図 5 の方法 500 ）、または本開示において示された方法の組み合わせで動作し得る 1 以上のプロセッサ 21 を含み得る。1 以上のプロセッサ 21 は、1 以上のモデルプロセッサを使用するモデル 109 を含み得る。基地局管理コンポーネント 305 に関する様々な機能は、モデル 109 および / またはプ

10

20

30

40

50

ロセッサ 2 1 中に含まれ得、ある態様において、单一プロセッサによって実行され得、一方、他の態様において、機能の異なるものは、2 以上の異なるプロセッサの組み合わせによって実行され得る。例えば、ある態様において、1 以上のプロセッサ 2 1 は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または送信プロセッサ、またはトランシーバ 7 4 に関連付けられたトランシーバプロセッサ、またはシステムオンチップ (S o C)、の任意の 1 つまたはいくつかの組み合わせを含み得る。特に、1 以上のプロセッサ 2 1 は、基地局管理コンポーネント 3 0 5 に含まれる機能およびコンポーネントを実行し得る。

【 0 0 4 8 】

[0057] 基地局管理コンポーネント 3 0 5 は、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定するためのトーン密度コンポーネント 3 1 5 を含み得る。いくつかの例において、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することは、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられた、少なくとも 1 つの直交周波数分割多重 (O F D M) シンボル上のワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) 信号および / またはワイヤレスワイドエリアネットワーク (W W A N) 信号からの干渉を検出することに応答し得る。よって、いくつかの態様において、トーン密度コンポーネント 3 1 5 は、ヌルトーンを備え得るリソースブロックの数を決定し得る。例えば、トーン密度コンポーネント 3 1 5 は、少なくとも 1 つのヌルトーンが、K 個毎のリソースブロックに存在し得ることを決定し得、ここにおいて、K は、(例えば、K = 1、2、3、4、等) の整数であり得る。ヌルトーン密度は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプを識別することに基づき得る。例えば、干渉のタイプが、狭帯域干渉を含む場合、トーン密度コンポーネント 3 1 5 は、全てのリソースブロックにおけるヌルトーンを表わす高トーン密度 (例えば、K = 1) を選択し得る。反対に、干渉のタイプが、広帯域干渉を含む場合、トーン密度コンポーネント 3 1 5 は、より低い密度 (例えば、K = 4) を選択し得、ここで、ヌルトーンは、4 つ毎のリソースブロックに存在し得る。従って、トーン密度コンポーネント 3 1 5 は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプ (例えば、狭帯域および / または広帯域) に基づいて、トーン密度をダイナミックに選択し得る。

【 0 0 4 9 】

[0058] 基地局管理コンポーネント 3 0 5 は、追加的に、トーン密度コンポーネント 3 1 5 によって選択されたヌルトーン密度に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成するように構成されたパターン生成コンポーネント 3 2 0 を含み得る。いくつかの態様において、ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備え得る。追加的に、または代替的に、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンの生成は、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられた復調基準信号 (D M R S) トーンを識別すること、および D M R S トーン (図 2 C を参照) との衝突を回避するように、少なくとも 1 つのヌルトーンをマッピングすることを備え得る。少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられた D M R S トーンを識別する方法は、D M R S トーン識別コンポーネント 3 2 5 によって実行され得る。

【 0 0 5 0 】

[0059] いくつかの態様において、パターン生成コンポーネント 3 2 0 は、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたセル固有基準信号 (C R S) トーンを識別するための、C R S トーン識別コンポーネント 3 3 0 をさらに含み得る。いくつかの例において、C R S トーンおよびヌルトーンは、同一のリソースエレメントにおいて衝突し得、衝突は、セル識別 (I D) に依存し得る。C R S トーンの位置が、複数のリソースブロックを横切って、同一であり得るので、C R S トーンおよびヌルトーン間の衝突は、リソースブロック間のヌルトーン位置を修正または変化することによって回避され得る。いくつかの例において、リソースブロックに対するヌルトーンパターンを修正することは、C R S トーンの位置を識別することに基づいて、ヌルトーンパターンに垂直シフトを適用することを備

10

20

30

40

50

え得る。

【0051】

[0060]いくつかの例において、基地局管理コンポーネント305は、追加的に、無認可または共有スペクトルを通して、ヌルトーンパターンを少なくとも1つのUE115に送信するための信号を生成するためのシグナリングコンポーネント335を含み得る。1つの例において、ヌルトーンパターン情報を備える生成された信号は、ブロードキャストチャネル上でUE115に送信され得る。いくつかの態様において、UE115は、ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトル中で動作されているWLANまたはWWANによって引き起こされた干渉を検出するように構成され得る。いくつかの例において、少なくとも1つのUE115にヌルトーンパターンを送信することは、ヌルトーン密度（すなわち、K=1）に基づいて、ヌルトーンパターンが、全てのRBに割り当てられているかを決定すること、およびヌルトーンパターンが、少なくともいくつかのRBに割り当てられていないことを決定次第、UE115に送信するためのシステム情報ブロック（SIB）をスケジューリングすることを備え得る。いくつかの例において、少なくとも1つのUE115にヌルトーンパターンを送信することは、少なくとも1つのヌルトーンを含む、1以上のサブフレームを識別することと、1以上の識別されたサブフレームをUE115にシグナリングすることを備え得る。よって、いくつかの例において、基地局105は、ヌルトーンが、全てのサブフレーム中に存在するか、または識別されたサブフレーム中のみに存在するかを識別することによって、UE115にサブフレーム構成をシグナリングし得る。10

【0052】

[0061]追加的に、または代替的に、基地局管理コンポーネント305は、基地局105が、ヌルトーンパターンを生成するように構成するための構成コンポーネント340を含み得る。いくつかの例において、構成コンポーネント340は、無認可または共有スペクトルにおける、WLANまたはWWANノードからの干渉の検出に基づいて、ヌルトーンパターン生成を活性化、および/または非活性化し得る。いくつかの態様において、構成コンポーネント340は、検出された干渉が、しきい値を満たすかを決定し得る。無認可または共有スペクトル上で検出された干渉が、しきい値より上であると、構成コンポーネント340が決定した場合、WLANおよび/またはWWANノードによって引き起こされた干渉を検出し推定することを、UE115に許容するために、構成コンポーネント340は、ヌルトーンパターン生成を活性化し得る。代替的に、検出された干渉が、しきい値より低い場合、構成コンポーネント340は、ヌルトーンパターン生成を非活性化し得る。20

【0053】

[0062]さらなる例において、構成コンポーネント340は、少なくとも1つの同期信号（例えば、PSS/SSS）が、ヌルトーンパターンをパンクチャすることを許容し得る。他の例において、構成コンポーネント340は、ヌルトーンパターンの周りの、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）または物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）のうちの少なくとも1つに、速度のマッチングをし得る。いくつかの態様において、構成コンポーネント340は、少なくとも1つのサブフレーム中のePDCCHまたはPDSCHのうちの少なくとも1つを、さらにパンクチャし得る。30

【0054】

[0063]いくつかの例において、基地局管理コンポーネント305およびサブコンポーネントの各々は、ハードウェア、ファームウェア、および/またはソフトウェアを備え得、メモリ（例えば、コンピュータ可読記憶媒体）中に記憶されたコードを遂行または命令を実行するように構成され得る。さらにまた、ある態様において、基地局105はまた、無線送信を受信するおよび送信する、例えば、UE115によって送信されるワイヤレス通信（例えば、通信22および24）を受信するおよび送信するための、RFフロントエンド61およびトランシーバ74を含み得る。例えば、トランシーバ74は、UE115によって送信されたパケットを受信し得る。基地局105は、全体のメッセージを受信次第4050

、メッセージを復号し得、パケットが正しく受信されたかを決定するために、巡回冗長度チェック（C R C）を実行し得る。例えば、トランシーバ74は、基地局管理コンポーネント305によって生成されたメッセージを送信するために、およびメッセージを受信し、基地局管理コンポーネント305に転送するために、モデム109と通信し得る。

【0055】

[0064] R F フロントエンド61は、1以上のアンテナ73に接続され得、アップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネル上のR F 信号を送信および受信するために、1以上のスイッチ68、1以上の増幅器（例えば、電力増幅器（P A）69および／または低ノイズ増幅器70）、および1以上のフィルタ71を含むことができる。ある態様において、R F フロントエンド61のコンポーネントは、トランシーバ65と接続できる。トランシーバ65は、1以上のモデム108およびプロセッサ20に接続し得る。10

【0056】

[0065] トランシーバ74は、R F フロントエンド61を介してアンテナ73を通してワイヤレス信号を、（例えば、送信機無線75を介して）送信、（例えば、受信機無線76を介して）受信、するように構成され得る。ある態様において、トランシーバ74は、基地局105が、例えば、U E 115と通信できるように、特定の周波数において動作するように調整され得る。ある態様において、例えば、モデム109は、基地局105の基地局構成とトランシーバ74に基づいて、特定の周波数および電力レベルにおいて動作するようにモデムによって使用される通信プロトコルを構成できる。20

【0057】

[0066] 基地局105は、本明細書において使用されるデータ、および／またはアプリケーションのローカル版を記憶するようなメモリ45、あるいは、プロセッサ21によって実行される、基地局管理コンポーネント305および／または基地局管理コンポーネント305のサブコンポーネントのうちの1以上をさらに含み得る。メモリ45は、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み出し専用メモリ（R O M）、テープ、磁気ディスク、光ディスク、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、およびそれらの任意の組み合わせのような、コンピュータまたはプロセッサ21によって使用可能な任意のタイプのコンピュータ可読媒体を含むことができる。ある態様において、例えば、メモリ45は、基地局管理コンポーネント305および／または、そのサブコンポーネントのうちの1以上を定義する、1以上のコンピュータ実行可能なコードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であり得る。追加的に、または代替的に、基地局105は、R F フロントエンド61、送信機無線75、メモリ45およびプロセッサ21を結合して、基地局105のコンポーネントおよび／またはサブコンポーネントの各々間でシグナリング情報を交換するためのバス12を含み得る。30

【0058】

[0067] 図4を参照しながら、ある態様において、ワイヤレス通信システム400は、少なくとも1つの基地局105の通信カバレッジにおける少なくとも1つのU E 115を含む。ワイヤレス通信システム400は、図1に関連して説明されたワイヤレス通信システム100の例であり得る。いくつかの例において、U E 115および／または基地局105は、図1および図3に関連して説明されたU E 115および基地局105の例であり得る。40

【0059】

[0068] ある態様において、U E 115は、本開示において表された機能、方法論（例えば、図6の方法600）、または方法を実行するためにU E 管理コンポーネント410と協同して動作し得る、1以上のプロセッサ20を含み得る。本開示に従って、U E 管理コンポーネント410は、無認可または共有スペクトルを通して、共通サーチ空間中で、基地局105から受信されたブロードキャスト情報をU E 115において復号するための復号コンポーネント345を含み得る。1以上のプロセッサ20は、1以上のモデムプロセッサを使用するモデム108を含み得る。U E 管理コンポーネント410に関係する様々な機能は、モデム108および／またはプロセッサ20中に含まれ得、ある態様において50

、単一プロセッサによって実行されることができ、一方、他の態様において、機能の異なるものは、2以上の異なるプロセッサの組み合わせによって実行され得る。例えば、ある態様において、1以上のプロセッサ20は、モデムプロセッサ、またはベースバンドプロセッサ、またはデジタル信号プロセッサ、または送信プロセッサ、またはトランシーバ74に関連付けられたトランシーバプロセッサ、またはシステムオンチップ(SoC)のうちの何れか1つ、または任意の組み合わせを含み得る。特に、1以上のプロセッサ20は、UE管理コンポーネント410中に含まれる機能およびコンポーネントを実行し得る。

【0060】

[0069] 1以上の態様において、UE管理コンポーネント410は、無認可または共有スペクトルを通して、共通サーチ空間中で、基地局105から受信されたブロードキャスト情報をUE115において復号するための復号コンポーネント445を含み得る。ブロードキャスト情報を復号することに基づいて、ヌルトーンパターン識別コンポーネント450は、少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別し得る。ヌルトーンパターンは、エンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)または物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)のうちの少なくとも1つをパンクチャすることに基づいて、識別され得る。いくつかの例において、ヌルトーンパターン識別コンポーネント450は、基地局105によって送信されたヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトル上でWLANまたはWWANによって引き起こされた干渉を検出するように構成され得る。

【0061】

[0070] ヌルトーンパターン識別コンポーネント450はまた、UE115のメモリ中に、基地局105に関連付けられた、セルIDおよび対応するヌルトーンパターンを記憶するための、パターン記憶コンポーネント455を含み得る。よって、いくつかの例において、パターン記憶コンポーネント455は、再捕捉プロシージャ(例えば、UE115が基地局105のカバレッジエリアに再び入る)の最中に捕捉速度を増加するために、メモリ中に、対応するヌルトーン構成を有する、訪問されるセルのIDのセットを記憶し得る。従って、再捕捉コンポーネント460は、再捕捉の最中に、パンクチャが実行されていないとの仮定に基づいて、情報(例えば、ePDCCH/SIB)の復号を、最初に試み得、不成功である場合、基地局セルIDを識別し、基地局セルIDに関連付けられた、対応するヌルトーンパターンが、メモリ中に記憶されていると決定する。その後、再捕捉コンポーネント460は、捕捉速度を増加するために、対応するヌルトーンパターンを復号し得る。よって、いくつかの例において、UE115は、基地局105によって送信されたヌルトーンパターンの識別に基づいて、無認可または共有スペクトルを通して、基地局105との通信を確立するために、通信コンポーネント465を利用し得る。

【0062】

[0071] いくつかの例において、UE管理コンポーネント410およびサブコンポーネントの各々は、ハードウェア、ファームウェア、および/またはソフトウェアを備え得、メモリ(例えば、コンピュータ可読記憶媒体)中に記憶されたコードを実行または命令を実行するように構成され得る。さらにまた、ある態様において、UE115は、無線送信、例えば、基地局105によって送信されるワイヤレス通信(例えば、通信22および24)を受信および送信するための、RFフロントエンド61およびトランシーバ74を含み得る。例えば、トランシーバ74は、基地局105によって送信されたパケットを受信し得る。UE115は、全体のメッセージを受信次第、メッセージを復号し得、パケットが正しく受信されたかを決定するために、巡回冗長度チェック(CRC)を実行し得る。例えば、トランシーバ74は、UE管理コンポーネント410によって生成されたメッセージを送信するために、およびメッセージを受信し、UE管理コンポーネント410に転送するために、モデム108と通信し得る。

【0063】

[0072] RFフロントエンド61は、1以上のアンテナ73に接続され得、アップリンクチャネルおよびダウンリンクチャネル上でRF信号を送信および受信するために、1以上

10

20

30

40

50

のスイッチ 6 8、1 以上の増幅器（例えば、電力増幅器（P A）6 9 および／または低ノイズ増幅器 7 0）、および 1 以上のフィルタ 7 1 を含むことができる。ある態様において、R F フロントエンド 6 1 のコンポーネントは、トランシーバ 7 4 と接続できる。トランシーバ 7 4 は、1 以上のモデム 1 0 8 およびプロセッサ 2 0 に接続し得る。

【 0 0 6 4 】

[0073]トランシーバ 7 4 は、R F フロントエンド 6 1 を介してアンテナ 7 3 を通して、ワイヤレス信号を、（例えば、送信機無線 7 5 を介して）送信、および（例えば、受信機無線 7 6 を介して）受信するように構成され得る。ある態様において、トランシーバは、基地局 1 0 5 が、例えば、U E 1 1 5 と通信できるように、特定の周波数において動作するように調整され得る。ある態様において、例えば、モデム 1 0 8 は、U E 1 1 5 のU E 構成とトランシーバ 7 4 に基づいて、特定の周波数および電力レベルにおいて動作するようにモデムによって使用される通信プロトコルを構成できる。10

【 0 0 6 5 】

[0074]U E 1 1 5 は、本明細書において使用されるデータ、および／またはアプリケーションのローカル版を記憶するようなメモリ 4 4、あるいは、プロセッサ 2 0 によって実行される、U E 管理コンポーネント 4 1 0 および／またはU E 管理コンポーネント 4 1 0 のサブコンポーネントのうちの 1 以上をさらに含み得る。メモリ 4 4 は、ランダムアクセスメモリ（R A M）、読み出し専用メモリ（R O M）、テープ、磁気ディスク、光ディスク、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、およびそれらの任意の組み合わせのような、コンピュータまたはプロセッサ 2 0 によって使用可能な任意のタイプのコンピュータ可読媒体を含むことができる。ある態様において、例えば、メモリ 4 4 は、波形生成コンポーネント 3 0 5 および／または、そのサブコンポーネントのうちの 1 以上を定義する、1 以上のコンピュータ実行可能なコードを記憶するコンピュータ可読記憶媒体であり得る。追加的に、または代替的に、U E 1 1 5 は、R F フロントエンド 6 1 、トランシーバ 7 4 、メモリ 4 4 およびプロセッサ 2 0 を結合して、U E 1 1 5 のコンポーネントおよび／またはサブコンポーネントの各々間でシグナリング情報を交換するためのバス 1 1 を含み得る。20

【 0 0 6 6 】

[0075]図 5 は、本開示の様々な態様に従って、ワイヤレス通信のための方法 5 0 0 の例を例示するフローチャートである。明確性のために、方法 5 0 0 は、例えば、図 1 および図 3 において説明される基地局 1 0 5 に関連して、以下に説明される。30

【 0 0 6 7 】

[0076]ブロック 5 0 5 において、方法 5 0 0 は、W L A N またはW W A N 信号からの干渉を選択的に検出し、干渉信号が、しきい値を満たすかを決定し得る。ブロック 5 0 5 の態様は、図 3 に関連して説明された構成コンポーネント 3 4 0 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 5 0 5 は、メモリ 4 5 中、基地局管理コンポーネント 3 0 5 中、および／または構成コンポーネント 3 4 0 中の命令で、プロセッサ 2 1 によって実行され得る。構成コンポーネント 3 4 0 は、無認可または共有スペクトルにおけるW L A N またはW W A N ノードからの干渉の検出に基づいて、ヌルトーンパターン生成を活性化および／または非活性化し得る。いくつかの態様において、構成コンポーネント 3 4 0 は、検出された干渉がしきい値を満たすかを決定し得る。40

【 0 0 6 8 】

[0077]ブロック 5 1 0 において、方法 5 0 0 は、W L A N および／またはW W A N ノードによって引き起こされた干渉を検出し推定することをU E 1 1 5 に許容するために、無認可または共有スペクトル上で検出された干渉が、しきい値より上であると決定し得、従って、ヌルトーンパターン生成を活性化する。代替的に、検出された干渉が、しきい値より下である場合、構成コンポーネント 3 4 0 は、ヌルトーンパターン生成を非活性化し得る。追加的に、または代替的に、ブロック 5 1 0 は、メモリ 4 5 中、基地局管理コンポーネント 3 0 5 中および／または構成コンポーネント 3 4 0 中の命令で、プロセッサ 2 1 によって実行され得る。50

【0069】

[0078] ブロック 515において、方法 500 は、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し得る。ブロック 515 の態様は、図 3 に関連して説明されたトーン密度コンポーネント 315 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 515 は、メモリ 45 中、基地局管理コンポーネント 305 中、および／またはトーン密度コンポーネント 315 中の命令で、プロセッサ 21 によって実行され得る。いくつかの例において、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することは、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられた少なくとも 1 つの直交OFDMシンボル上の、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）信号および／またはワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）信号からの干渉を検出することに応答し得る。よって、上記で論じられたように、トーン密度コンポーネント 315 は、ヌルトーンを備え得るリソースブロックの数を決定し得る。例えば、トーン密度コンポーネント 315 は、ヌルトーンが、K 個のリソースブロック中に存在するであろうことを決定し得、ここで、K は整数（例えば、K = 1、2、3、4、等）であり得る。ヌルトーン密度は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプを識別することに基づき得る。例えば、干渉のタイプが狭帯域干渉を含む場合、トーン密度コンポーネント 315 は、全てのリソースブロックにおけるヌルトーンを表わす高トーン密度（例えば、K = 1）を選択し得る。反対に、干渉のタイプが広帯域干渉を含む場合、トーン密度コンポーネント 315 は、低密度（例えば、K = 4）を選択し得、ここで、ヌルトーンは、4 つ毎のリソースブロックに存在し得る。従って、トーン密度コンポーネント 315 は、無認可または共有スペクトル上で経験される干渉のタイプ（例えば、狭帯域および／または広帯域）に基づいて、トーン密度をダイナミックに選択し得る。10

【0070】

[0079] ブロック 520において、方法 500 は、ヌルトーン密度に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成し得る。ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備え得る。ブロック 520 の態様は、図 3 に関連して説明されたパターン生成コンポーネント 320 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 520 は、メモリ 45 中、基地局管理コンポーネント 305 中および／またはパターン生成コンポーネント 320 中の命令で、プロセッサ 21 によって実行され得る。20

【0071】

[0080] ブロック 525において、方法 500 は、ヌルトーンパターンを、無認可または共有スペクトルを通して、少なくとも 1 つのUE に送信することを含み得る。いくつかの態様において、UE は、ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトルにおける WLAN または WWAN 動作によって引き起こされた干渉を検出するように構成され得る。ブロック 525 の態様は、図 3 に関連して説明されたシグナリングコンポーネント 335 によって実行され得る。30

【0072】

[0081] いくつかの態様において、方法 500 における 1 以上のブロック（505 - 525）は、対応する手段によって実行され得る。例えば、方法 500 のブロックは、メモリ 45 中、基地局管理コンポーネント 305 中、および／または基地局管理コンポーネント 305 の 1 以上のサブコンポーネント中の命令で、プロセッサ 21 の手段によって実行され得る。40

【0073】

[0082] 図 6 は、本開示の態様に従うワイヤレス通信の方法 600 の例を、概念的に例証するフローチャートである。明確性のために、方法 600 は、例えば、図 1 および図 4 において説明される UE 115 に関連して、以下に説明される。

【0074】

[0083] ブロック 605において、方法 600 は、無認可または共有スペクトルを通して、共通サーチ空間中で、基地局 105 から受信されたプロードキャスト情報を復号するこ50

とを含み得る。ブロック 605 の態様は、図 4 に関連して説明された復号コンポーネント 445 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 605 は、メモリ 44 中、UE 管理コンポーネント 410 中、および / または復号コンポーネント 445 中の命令で、プロセッサ 20 によって実行され得る。

【0075】

[0084] ブロック 610において、方法 600 は、ブロードキャスト情報に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別し得、ここにおいて、ヌルトーンパターンは、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) または物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH) のうちの少なくとも 1 つのパンクチャに基づいて、識別され、ここにおいて、ヌルトーンパターンは、無認可または共有スペクトル上で WLAN または WWAN ノードによって引き起こされた干渉を検出するように構成される。ブロック 610 の態様は、ヌルトーンパターン識別コンポーネント 450 によって、実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 610 は、メモリ 44 中、UE 管理コンポーネント 410 中、および / またはヌルトーンパターン識別コンポーネント 450 中の命令で、プロセッサ 20 によって実行され得る。

【0076】

[0085] ブロック 615において、方法 600 は、ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、無認可または共有スペクトルを通して、基地局 105 とさらに通信し得る。ブロック 615 の態様は、図 4 に関連して説明された通信コンポーネント 465 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 615 は、メモリ 44 中、UE 管理コンポーネント 410 中、および / または通信コンポーネント 465 中の命令で、プロセッサ 20 によって実行され得る。

【0077】

[0086] ブロック 620において、方法 600 は、基地局 105 に関連付けられたセル ID および対応するヌルトーンパターンを、選択的に、メモリ中にさらに記憶し得る。ブロック 620 の態様は、図 4 に関連して説明されたパターン記憶コンポーネント 455 によって実行され得る。よって、いくつかの例において、パターン記憶コンポーネント 355 は、再捕捉プロシージャ（例えば、UE 115 が、基地局 105 のカバーエリアに再び入る）の最中に捕捉速度を増加するために、対応するヌルトーン構成を有する訪問されたセル ID のセットを、メモリ中に記憶し得る。

【0078】

[0087] ブロック 625において、方法 600 は、再捕捉の最中に、基地局セル ID に関連付けられた対応するヌルトーンパターンが、メモリ中に記憶され、対応するヌルトーンパターンを復号することを選択的に決定し得る。ブロック 625 の態様は、図 4 に関連して説明された再捕捉コンポーネント 460 によって実行され得る。追加的に、または代替的に、ブロック 610 は、メモリ 44 中、UE 管理コンポーネント 410 中、および / または再捕捉コンポーネント 460 中の命令で、プロセッサ 20 によって実行され得る。

【0079】

[0088] 添付された図面に関連して上述された詳細な説明は、例となる実施形態を説明しており、実装され得るまたは特許請求の範囲内にある全ての実施形態を表してはいない。用語「例示的な」は、本説明に使用されるとき、「好ましい」または「他の実施形態よりも有利である」ということではなく、「例、事例、または例証としての役割をすること」を意味する。詳細な説明は、説明された技法の理解を提供する目的で具体的な詳細を含む。しかしながら、これらの技法は、これらの具体的な詳細なしに実現され得る。いくつかの事例において、周知の構造およびデバイスは、説明された実施形態の概念を曖昧にすることを回避するためにブロック図の形態で指し示される。

【0080】

[0089] 情報および信号は、種々の異なる技術および技法のうちの任意のものを使用して表わされ得る。例えば、上記の説明の全体にわたって参照され得る、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、磁場また

10

20

30

40

50

は磁粒子、光場または光学粒子、あるいはそれらの任意の組み合わせによって表わされ得る。

【0081】

[0090]本明細書における開示に関連して説明された様々な例証的なブロックおよびコンポーネントは、汎用プロセッサ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、ASIC、FPGAまたは他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、あるいは本明細書で説明された機能を遂行するように設計されたそれらの任意の組み合わせを用いて実装または遂行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替では、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ(例えば、DSPおよびマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携した1以上のマイクロプロセッサ、あるいは任意の他のそのような構成)として実装され得る。10

【0082】

[0091]本明細書で説明された機能は、ハードウェア、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組み合わせで実装され得る。プロセッサによって実行されるソフトウェアで実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1以上の命令またはコードとして記憶または送信され得る。他の例および実装は、本開示および添付の特許請求の範囲内にある。例えば、ソフトウェアの本質により、上記で説明された機能は、プロセッサによって実行されるソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、ハードワイヤリング、またはこれらの任意の組み合わせを使用して実装されることができる。機能を実装する特徴はまた、機能の一部分が異なる物理的ロケーションにおいて実装されるように分散されることを含めて、様々な位置に物理的にロケートされ得る。また、特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用されるように、項目のリスト(例えば、「のうちの少なくとも1つ」または「のうちの1以上の」のようなフレーズで始まる項目のリスト)中で使用される「または」は、例えば、[A、B、またはCのうちの少なくとも1つ]のリストが、A、B、C、AとB、AとC、BとC、AとBとC(すなわち、A、B、およびC)を意味するような、包含的なリストを示す。20

【0083】

[0092]コンピュータ可読媒体は、ある箇所から別の箇所へのコンピュータプログラム移送を容易にする任意の媒体を含む、通信媒体およびコンピュータ記憶媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または特殊用途コンピュータによってアクセスされることができ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、コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、電気的消去可能プログラマブル讀取専用メモリ(EEPROM(登録商標))、コンパクトディスク(CD)ROMまたは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶デバイス、あるいはデータ構造または命令の形態で所望のプログラムコード手段を記憶または搬送するために使用されることができ、汎用または特殊用途コンピュータ、もしくは汎用または特殊用途プロセッサによってアクセスされるができる任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続は、適切にコンピュータ可読媒体と称される。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、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術を使用して、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから送信される場合には、この同軸ケーブル、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、およびマイクロ波のようなワイヤレス技術は、媒体の定義に含まれる。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書で使用される場合、CD(disc)、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(DVD)(disc)、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、磁気的にデータを再生し、その一方でディスク(disc)4050

)は、レーザーを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

【0084】

[0093]本開示の以上の説明は、当業者が本開示を作りまたは使用することを可能にするために提供される。本開示に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義された包括的な原理は、本開示の適用範囲から逸脱することなく他の変形に適用され得る。よって、本開示は、本明細書に記載された例および設計に制限されることを意図せず、本明細書に開示された原理および新規な特徴に合致する最も広い適用範囲が与えられるべきである。

【0085】

[0094]本明細書で説明された技法は、符号分割多元接続(CDMA)、時分割多元接続(TDMA)、周波数分割多元接続(FDMA)、直交周波数分割多元接続(OFDMA)、単一キャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)、および他のシステムのような、様々なワイヤレス通信システムに対して使用され得る。用語「システム」および「ネットワーク」は、しばしば交換可能に使用される。CDMAシステムは、CDMA2000、ユニバーサル地上無線アクセス(UTRA)、等のような無線技術を実装し得る。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。IS-2000リリース0およびAは一般に、CDMA2000 1X、1X、等と呼ばれる。IS-856(TIA-856)は、一般的に、CDMA2000 1xEV-DO、高速パケットデータ(HRPD)、等と称される。UTRAは、広帯域CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形物を含む。TDMAシステムは、モバイル通信のためのグローバルシステム(GSM(登録商標))のような無線技術を実装し得る。OFDMAシステムは、ウルトラモバイルブロードバンド(UMB)、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMax)、IEEE802.20、Flash-OFDM等の無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。3GPPロングタームエボリューション(LTE)およびLTE-アドバンスト(LTE-A)は、E-UTRAを使用するユニバーサルモバイル電気通信システム(UMTS)の新リリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、およびモバイル通信のためのグローバルシステム(GSM)は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP)(登録商標)という名称の団体からの文書に説明されている。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)という名称の団体からの文書に説明されている。本明細書で説明されている技法は、上述されたシステムおよび無線技術と、ならびに他のシステムおよび無線技術にも使用され得る。上記の説明は、しかしながら、実例を目的としてLTEシステムを説明しており、LTEの専門用語が上記の説明の大部分中で使用されているが、本技法は、LTEアプリケーションを超えて適用可能である。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔1〕 ワイヤレス通信のための方法であって、

少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定することと、

前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成することと、

前記ヌルトーンパターンを送信することとを備える、方法。

〔2〕 前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備える、〔1〕に記載の方法。

〔3〕 前記ヌルトーンパターンを送信することは、少なくとも1つのユーザ機器(U-E)に、前記ヌルトーンパターンを送信することを備える、〔1〕に記載の方法。

〔4〕 前記ヌルトーンパターンを送信することは、無認可または共有スペクトルを通して、前記ヌルトーンパターンを送信することを備える、〔1〕に記載の方法。

〔5〕 前記U-Eは、前記ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクト

10

20

30

40

50

ルにおいて動作されているワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）またはワイヤレスワイドエリアネットワーク（WWAN）によって引き起こされた干渉を検出するように構成されている、[1]に記載の方法。

[6] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成することは、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた復調基準信号（DMRS）トーンを識別することと、

前記DMRSトーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも1つのヌルトーンをマッピングすることとを備える、[1]に記載の方法。

[7] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成することは、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたセル特有基準信号（CRS）トーンを識別することと、

CRSによって、前記ヌルトーンパターンをパンクチャすることとを備える、[1]に記載の方法。

[8] 少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成することは、前記ヌルトーンパターンに垂直シフトを適用することによって、リソースブロックに対する前記ヌルトーンパターンを修正することとを備える、[1]に記載の方法。

[9] 少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成することは、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた同期信号を識別することと、ここにおいて、前記同期信号は、一次同期信号（PSS）および二次同期信号（SSS）のうちの少なくとも1つであり、

PSSおよびSSSのうちの1つによって、前記ヌルトーンパターンをパンクチャすることとを備える、[1]に記載の方法。

[10] 前記ヌルトーンパターンを、前記少なくとも1つのUEに送信することは、少なくとも1つのヌルトーンを含む1以上のサブフレームを識別することと、

前記UEに、前記1以上の識別されたサブフレームをシグナリングすることとを備える、[1]に記載の方法。

[11] 前記ヌルトーンパターンを、前記少なくとも1つのUEに送信することは、前記ヌルトーン密度に基づいて、前記ヌルトーンパターンが、全てのリソースブロックに割り当てられているかを決定することと、

前記ヌルトーンパターンが、全てのリソースブロックに割り当てられていないことを決定次第、システム情報ブロック（SIB）をスケジューリングすることと、ここにおいて、前記スケジューリングすることは、ヌルトーン送信が存在しない、前記リソースブロックにおいて、前記SIBを送信することとを備え、を備える、[1]に記載の方法。

[12] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーン密度を決定し、前記ヌルトーンパターンを生成することは、前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた、少なくとも1つの直交周波数分割多重（OFDM）シンボル上のワイヤレスローカルエリアネットワーク（WLAN）信号からの干渉を検出することに応答している、[1]に記載の方法。

[13] 前記WLAN信号からの前記干渉を検出することに基づいて、前記ヌルトーンパターン生成を活性化することとをさらに備える、[12]に記載の方法。

[14] 少なくとも1つの同期信号が、前記ヌルトーンパターンをパンクチャすることとを許容することとをさらに備える、[1]に記載の方法。

[15] 前記ヌルトーンパターンの周りのエンハンスト物理ダウンリンク制御チャネル（ePDCCH）または物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCCH）のうちの少なくとも1つに、速度マッチングをすることとをさらに備える、[1]に記載の方法。

[16] 前記ヌルトーンパターンを、地上公衆移動体ネットワークに関連付けられた1以上の基地局に対するのと同一であるように構成することとをさらに備える、[1]に記

10

20

30

40

50

載の方法。

[17] 前記少なくとも1つのサブフレームにおけるエンハンスド物理ダウンリンク制御チャネル(ePDCCH)または物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)のうちの少なくとも1つをパンクチャすることをさらに備える、[1]に記載の方法。

[18] ワイヤレス通信のための装置であって、
少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定するための手段と、
前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成するための手段と、

前記ヌルトーンパターンを送信するための手段とを備える、装置。

[19] 前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備える、[18]に記載の装置。 10

[20] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための手段は、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた復調基準信号(DMRSS)トーンを識別するための手段と、

前記DMRSSトーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも1つのヌルトーンをマッピングするための手段とを備える、[18]に記載の装置。

[21] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための手段は、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられたセル特有基準信号(CRS)トーンを識別するための手段と、 20

CRSによって、前記ヌルトーンパターンをパンクチャするための手段とを備える、[18]に記載の装置。

[22] 少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための手段は、

前記ヌルトーンパターンに垂直シフトを適用することによって、リソースブロックに対する前記ヌルトーンパターンを修正するための手段を備える、[18]に記載の装置。

[23] 少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための手段は、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた同期信号を識別するための手段と、ここにおいて、前記同期信号は、一次同期信号(PSS)および二次同期信号(SSS)のうちの少なくとも1つであり、

PSSおよびSSSのうちの1つによって、前記ヌルトーンパターンをパンクチャするための手段とを備える、[18]に記載の装置。

[24] ワイヤレス通信のためのコードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、前記コードは、

少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し、
前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも1つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成し、

前記ヌルトーンパターンを送信することを実行可能な命令を備える、コンピュータ可読媒体。 40

[25] 前記ヌルトーンパターンは、各リソースブロックにおける、少なくとも連続したシンボル中のヌルトーンを備える、[24]に記載のコンピュータ可読媒体。

[26] 前記少なくとも1つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成することを実行可能な前記命令は、

前記少なくとも1つのサブフレームに関連付けられた復調基準信号(DMRSS)トーンを識別し、

前記DMRSSトーンとの衝突を回避するように、前記少なくとも1つのヌルトーンをマッピングすることを実行可能な命令をさらに備える、[24]に記載のコンピュータ可読媒体。 50

[27] 前記少なくとも 1 つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための前記命令は、

前記少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたセル特有基準信号 (C R S) トンを識別し、

C R S によって、前記ヌルトーンパターンをパンクチャすることを実行可能な命令をさらに備える、[24] に記載のコンピュータ可読媒体。

[28] 前記少なくとも 1 つのサブフレームに対する前記ヌルトーンパターンを生成するための前記命令は、前記ヌルトーンパターンに垂直シフトを適用することによって、リソースブロックに対する前記ヌルトーンパターンを修正することを実行可能な命令をさらに備える、[24] に記載のコンピュータ可読媒体。

10

[29] ワイヤレス通信のための装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに結合されたメモリとを備え、

前記メモリは、前記プロセッサによって、

少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーン密度を決定し、

前記ヌルトーン密度に基づいて、前記少なくとも 1 つのサブフレームに対するヌルトーンパターンを生成し、

前記ヌルトーンパターンを送信することを実行可能な命令を含んでいる、装置。

[30] ワイヤレス通信のための方法であって、

ユーザ機器 (U E) において、プロードキャスト情報を復号することと、

20

前記プロードキャスト情報に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別することと、

前記ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信することとを備える、方法。

[31] 前記プロードキャスト情報は、無認可または共有スペクトルを通して、共通サーチ空間中で、基地局から受信される、[30] に記載の方法。

[32] 前記ヌルトーンパターンは、物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) またはエンハンスド P D C C H (E P D C C H) または物理ダウンリンク共有チャネル (P D S C H) のうちの少なくとも 1 つをパンクチャすることに基づいて、識別される、[30] に記載の方法。

30

[33] 前記 U E は、前記ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトル上で、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) またはワイヤレスワイドエリアネットワーク (W W A N) によって引き起こされた干渉を検出するように構成されている、[30] に記載の方法。

[34] 前記基地局との前記通信は、無認可または共有スペクトルを通して、行われる、[30] に記載の方法。

[35] 前記基地局に関連付けられた、セル識別 (I D) および対応する前記ヌルトーンパターンを、メモリ中に記憶することをさらに備える、[30] に記載の方法。

[36] 再捕捉の最中に、基地局セル I D を識別することと、

前記基地局セル I D に関連付けられた、前記対応するヌルトーンパターンが、前記メモリ中に記憶されていることを決定することと、

前記対応するヌルトーンパターンに基づいて、チャネルを復号することとをさらに備える、[35] に記載の方法。

40

[37] ワイヤレス通信のための装置であって、

ユーザ機器 (U E) において、プロードキャスト情報を復号するための手段と、

前記プロードキャスト情報に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別するための手段と、

前記ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信するための手段とを備える、装置。

[38] 前記プロードキャスト情報は、共通サーチ空間中で、無認可または共有スペ

50

クトルを通して、基地局から受信される、[37] に記載の装置。

[39] 前記ヌルトーンパターンは、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)またはエンハンスド P D C C H (E P D C C H)または物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)のうちの少なくとも 1 つをパンクチャするための手段に基づいて、識別される、[37] に記載の装置。

[40] 前記 U E は、前記ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトル上で、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(W L A N)またはワイヤレスワイドエリアネットワーク(W W A N)によって引き起こされた干渉を検出するように構成される、[37] に記載の装置。

[41] 前記基地局との前記通信は、無認可または共有スペクトルを通して、行われる、[37] に記載の装置。 10

[42] 前記基地局に関連付けられた、セル識別(I D)および対応する前記ヌルトーンパターンを、メモリ中に記憶するための手段をさらに備える、[37] に記載の装置。

[43] 再捕捉の最中に、基地局セル I D を識別するための手段と、
前記基地局セル I D に関連付けられた前記対応するヌルトーンパターンが、前記メモリ中に記憶されていることを決定するための手段と、

前記対応するヌルトーンパターンを復号するための手段とをさらに備える、[42] に記載の装置。

[44] ワイヤレス通信のためのコードを記憶するコンピュータ可読媒体であって、
前記コードは、 20

ユーザ機器(U E)において、プロードキャスト情報を復号し、
前記プロードキャスト情報に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別し、

前記ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信することを実行可能な命令を備える、コンピュータ可読媒体。

[45] 前記プロードキャスト情報は、共通サーチ空間中で、無認可または共有スペクトルを通して、基地局から受信される、[44] に記載のコンピュータ可読媒体。

[46] 前記ヌルトーンパターンは、物理ダウンリンク制御チャネル(P D C C H)またはエンハンスド P D C C H (E P D C C H)または物理ダウンリンク共有チャネル(P D S C H)のうちの少なくとも 1 つをパンクチャすることに基づいて、識別される、[44] に記載のコンピュータ可読媒体。 30

[47] 前記 U E は、前記ヌルトーンパターンに基づいて、無認可または共有スペクトル上で、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(W L A N)またはワイヤレスワイドエリアネットワーク(W W A N)によって引き起こされた干渉を検出するように構成されている、[44] に記載のコンピュータ可読媒体。

[48] 前記基地局との前記通信は、無認可または共有スペクトルを通して、行われる、[44] に記載のコンピュータ可読媒体。

[49] 前記命令は、
前記基地局に関連付けられた、セル識別(I D)および対応する前記ヌルトーンパターンを、メモリ中に記憶することをさらに実行可能である、[44] に記載のコンピュータ可読媒体。 40

[50] ワイヤレス通信のための装置であって、
プロセッサと、
前記プロセッサに結合されたメモリとを備え、

前記メモリは、前記プロセッサによって、
ユーザ機器(U E)において、プロードキャスト情報を復号し、
前記プロードキャスト情報に基づいて、少なくとも 1 つのサブフレームに関連付けられたヌルトーンパターンを識別し、
前記ヌルトーンパターンを識別することに基づいて、基地局と通信することを実行可能

な命令を含む、装置。

【図1】

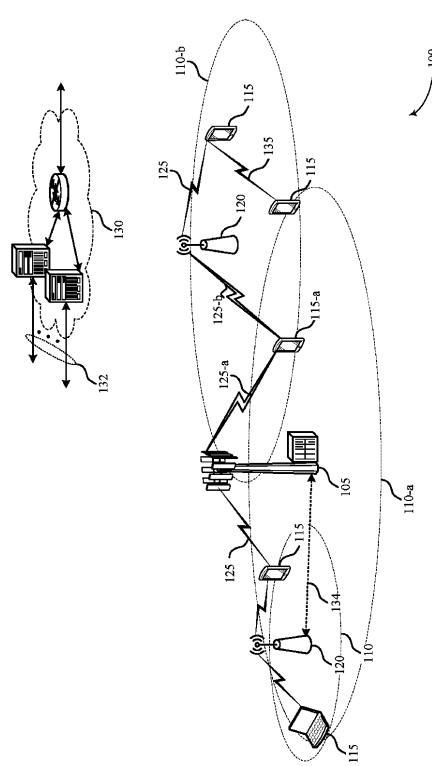


FIG. 1

【図2A】

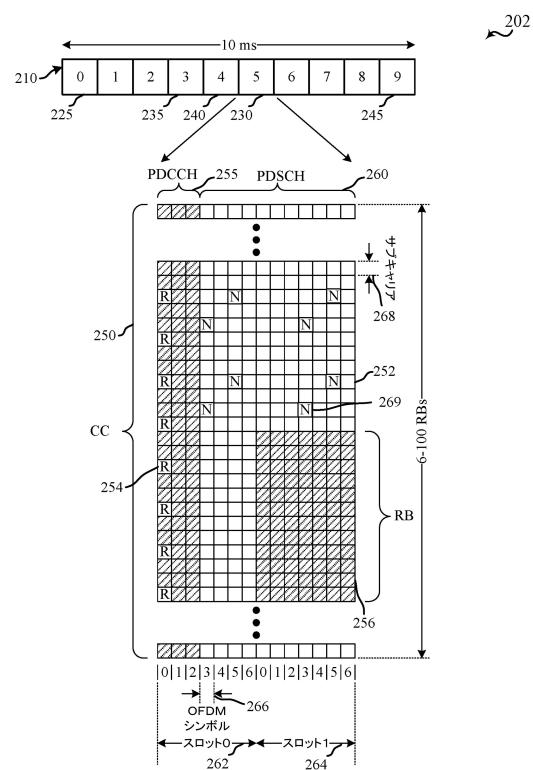


FIG. 2A

【図2B】

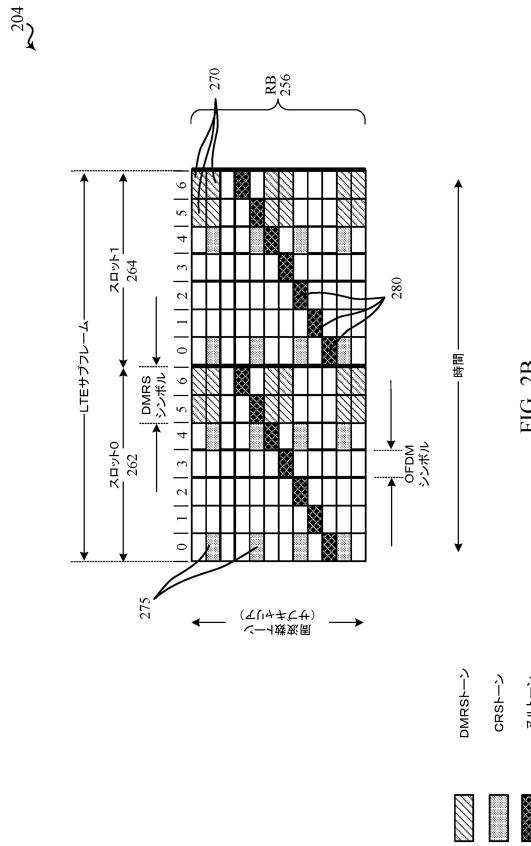


FIG. 2B

【図2C】

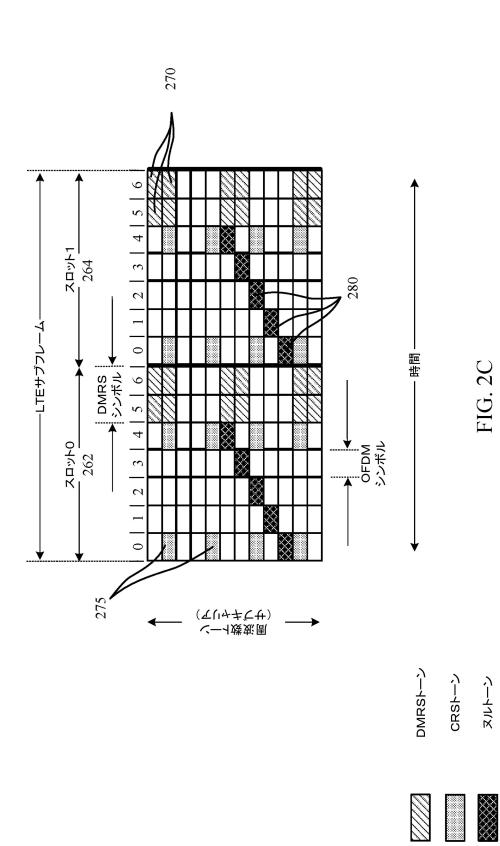


FIG. 2C

【図2D】

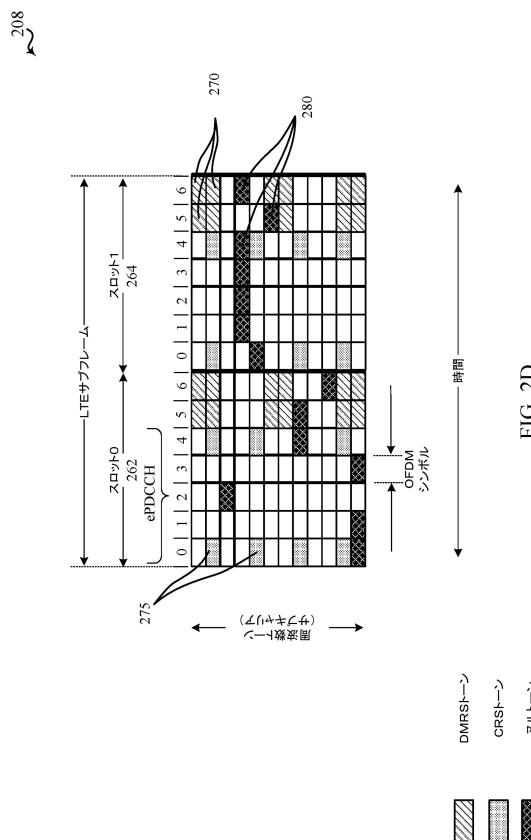


FIG. 2D

【図3】

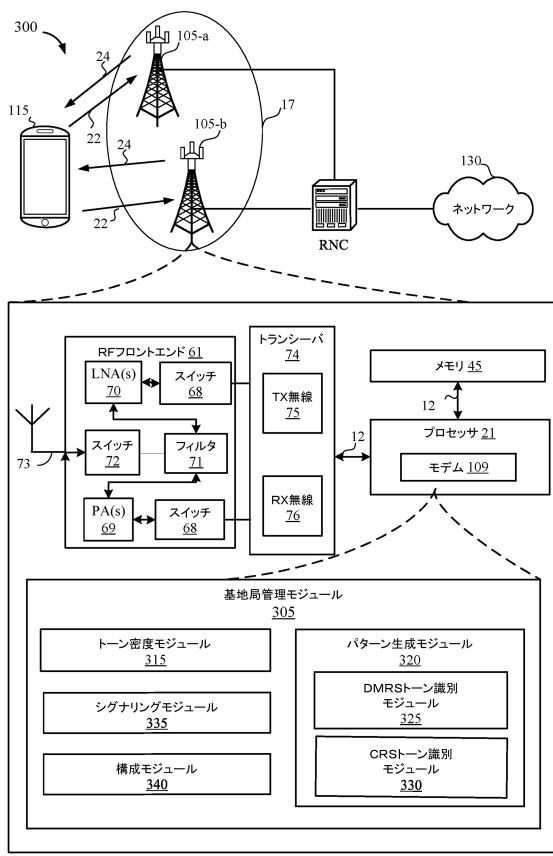


FIG. 3

【図4】

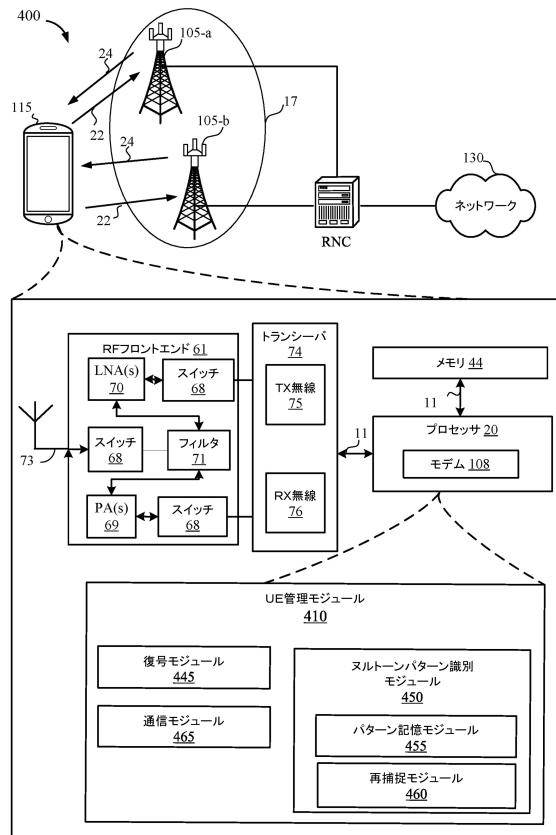


FIG. 4

【図5】

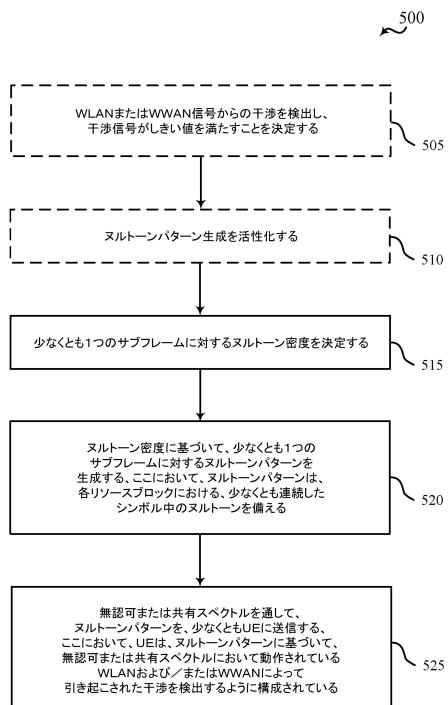


FIG. 5

【図6】

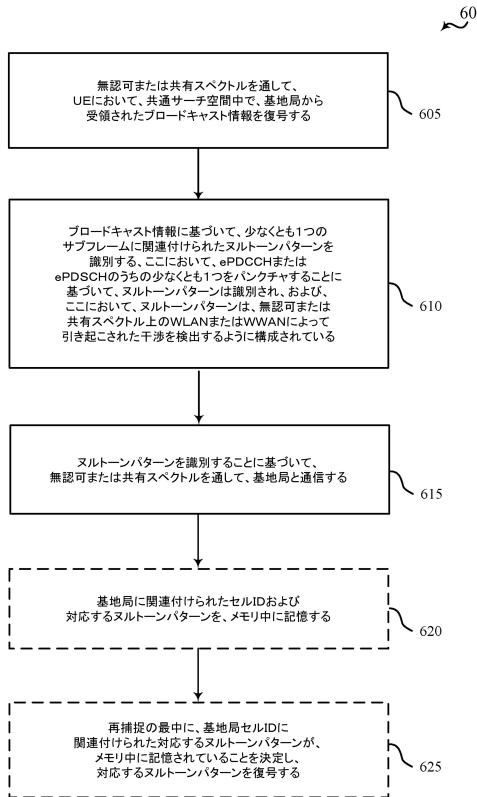


FIG. 6

フロントページの続き

早期審査対象出願

- (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 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 チェンダマライ・カンナン、アルムガン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 ジャン、シャオシャ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 シュ、ハオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 イエッラマッリ、スリニバス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドラ
イブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド内

審査官 吉江 一明

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2015/0056931(US, A1)
特表2014-529945(JP, A)
国際公開第2012/020963(WO, A2)
国際公開第2014/115781(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26
H04B 17/345
H04W 24/10
IEEE Xplore
3GPP TSG RAN WG1-4
SA WG1-2
CT WG1