

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7379475号
(P7379475)

(45)発行日 令和5年11月14日(2023.11.14)

(24)登録日 令和5年11月6日(2023.11.6)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 72/20 (2023.01)	H 0 4 W 72/20
H 0 4 W 16/14 (2009.01)	H 0 4 W 16/14
H 0 4 W 72/0453(2023.01)	H 0 4 W 72/0453

請求項の数 11 (全25頁)

(21)出願番号	特願2021-517570(P2021-517570)	(73)特許権者	515076873
(86)(22)出願日	平成30年9月27日(2018.9.27)		ノキア テクノロジーズ オサケユイチア
(65)公表番号	特表2022-501955(P2022-501955 A)		フィンランド国, 0 2 6 1 0 エスプー , カラカーリ 7
(43)公表日	令和4年1月6日(2022.1.6)	(74)代理人	100094569
(86)国際出願番号	PCT/CN2018/108063		弁理士 田中 伸一郎
(87)国際公開番号	WO2020/061937	(74)代理人	100103610
(87)国際公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)		弁理士 吉 田 和彦
審査請求日	令和3年5月26日(2021.5.26)	(74)代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之
		(74)代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74)代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜
		(74)代理人	100109335

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンライセンスサブバンドのダウンリンク制御

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワークデバイスにおいて実施される方法であって、

アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を決定することであって、前記探索空間構成は、前記複数のサブバンドについて、端末デバイスによるダウンリンク制御情報の検出のための候補を示す、決定することと、

前記探索空間構成から、前記複数のサブバンドの各々における前記制御リソース上の前記候補の位置を決定することと、

前記端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、利用可能な数の前記候補を前記決定された位置にマッピングすることと、

前記マッピングされた候補上で、前記ダウンリンク制御情報を前記端末デバイスに送信することと

を含む、方法。

【請求項2】

前記利用可能な数の前記候補を前記決定された位置にマッピングすることは、

前記複数のサブバンドから、前記端末デバイスによって知られることになる前記複数のサブバンドのサブセットを決定することと、

前記候補の前記利用可能な数を前記サブセットについて分割することによって、前記サブセット内のサブバンドごとに、前記候補の分割された利用可能な数を決定することとを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドに配分された制御リソースの数に基づいて、前記サブセット内の前記サブバンドについて分割される、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドの数と無関係である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

端末デバイスにおいて実施される方法であって、

アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を受信することであって、前記探索空間構成は、前記複数のサブバンドについて、前記端末デバイスによるダウンリンク制御情報の検出のための候補を示す、受信することと、

前記探索空間構成から、前記複数のサブバンドの各々における前記制御リソース上の前記候補の位置を決定することと、

仮定される伝送帯域幅に基づいて、前記決定された位置にマッピングされる利用可能な数の前記候補を決定することと、

前記マッピングされた候補上で前記ダウンリンク制御情報を検出することとを含む、方法。

【請求項 6】

前記決定された位置にマッピングされる前記利用可能な数の前記候補を決定することは、前記複数のサブバンドから、前記複数のサブバンドのサブセットを決定することと、

前記候補の前記利用可能な数を前記サブセットについて分割することによって、前記サブセット内のサブバンドごとに、前記候補の分割された利用可能な数を決定することとを含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドに配分された制御リソースの数に基づいて、前記サブセット内の前記サブバンドについて分割される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記候補の前記利用可能な数は、前記サブセット内の前記サブバンドの数と無関係である、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

装置であって、

少なくとも 1 つのプロセッサと、

コンピュータプログラムコード含む少なくとも 1 つのメモリと

を備え、

前記少なくとも 1 つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、前記装置に、

アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を決定させ、前記探索空間構成は、前記複数のサブバンドについて、端末デバイスによるダウンリンク制御情報の検出のための候補を示し、

前記探索空間構成から、前記複数のサブバンドの各々における前記制御リソース上の前記候補の位置を決定させ、

前記端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、利用可能な数の前記候補を前記決定された位置にマッピングさせ、

前記マッピングされた候補上で、ダウンリンク制御情報を前記端末デバイスに送信させ

10

20

30

40

50

る、装置。

【請求項 10】

装置であって、

少なくとも1つのプロセッサと、

コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリと

を備え、

前記少なくとも1つのメモリおよび前記コンピュータプログラムコードは、前記少なくとも1つのプロセッサを用いて、前記装置に、

アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を受信させ、前記探索空間構成は、前記複数のサブバンドについて、前記装置によるダウンリンク制御情報の検出のための候補を示し、

前記探索空間構成から、前記複数のサブバンドの各々における前記制御リソース上の前記候補の位置を決定させ、

仮定される伝送帯域幅に基づいて、前記決定された位置にマッピングされる利用可能な数の前記候補を決定させ、

前記マッピングされた候補上で、前記ダウンリンク制御情報を検出させる、装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するためのソフトウェアコード部分を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の実施形態は、一般に、電気通信の分野に関し、特に、アンライセンスサブバンド (unlicensed sub-bands) のダウンリンク制御のための方法、デバイスおよびコンピュータ可読記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

NRシステムまたはNRネットワークとも呼ばれる新無線アクセスシステムは、次世代 (next generation) 通信システムである。第3世代パートナーシッププロジェクト (3GPP) は、NRアンライセンス (NR-U) 検討項目 (SI) を開始した。現時点において、ダウンリンク (DL) 制御に関連した唯一の合意は極めて大まかなものである。例えば、NR-Uにおける以下のチャネル/信号、すなわち、物理ダウンリンク制御チャネル (PDCCH) / 物理ダウンリンク共有チャネル (PDSCH)、物理アップリンク制御チャネル (PUCCH) / 物理アップリンク共有チャネル (PUSCH)、プライマリ同期信号 (PSS) / セカンダリ同期信号 (SSS) / 物理ブロードキャストチャネル (PBCH)、物理ランダムアクセスチャネル (PRACH)、動作周波数範囲に適用可能なDLおよびアップリンク (UL) 基準信号をサポートするのに必要な設計変更を検討することが合意されている。

【0003】

NRにおいて、新たな帯域幅部分 (BWP, bandwidth part) の概念を導入することにより、ネットワークキャリア帯域幅内のユーザ機器の (UEの) 動作帯域幅 (operating bandwidth) を柔軟にかつ動的に構成することが可能になる。BWPは、複数のサブバンド (例えば、複数の20MHzアンライセンスチャネル) を含むことができる。次世代 NodeB (gNB) の伝送帯域幅 (transmission bandwidth) は、サブバンド固有のリッスンビフォアトーク (LBT, listen-before-talk) に従って変動することができる。上限 (例えば、 $N * 20 \text{ MHz}$) は、選択されたニューメロロジー (numerology) およびFFTサイズによって決定することができる。例えば、30kHzのサブキャリア間隔および4kのFFTを用いるとき、最大チャネル帯域幅は80MHzとすることができる。BWP内のレガシーNR PDCCH構造を用いるとき、伝送帯域幅を動的に変動させることにより、PDCCH監視の複雑度および構成オーバーヘッドが増大する。したがっ

10

20

30

40

50

て、構成オーバーヘッドおよび監視複雑度を低く保つ、NR - UのためのBWPにおける既存のPDCCH構造を向上させる解決策が必要とされている。

【発明の概要】

【0004】

一般に、本開示の例示的な実施形態は、アンライセンスサブバンドにおいて動作しているときの、ダウンリンク制御チャネルのための方法、デバイスおよびコンピュータ可読記憶媒体を提供する。

【0005】

第1の態様において、ネットワークデバイスにおいて実施される方法が提供される。方法は、アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成 (search space configuration) を決定することであって、探索空間構成は、複数のサブバンドについて、ダウンリンク制御情報の検出の候補を示す、決定することと、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定することと、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、利用可能な数の候補を決定された位置にマッピングすることと、マッピングされた候補において、ダウンリンク制御情報を端末デバイスに送信することを含む。

10

【0006】

第2の態様において、端末デバイスにおいて実施される方法が提供される。方法は、アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を受信することであって、探索空間構成は、複数のサブバンドについて、ダウンリンク制御情報の検出の候補を示す、受信することと、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定することと、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、決定された位置にマッピングされる利用可能な数の候補を決定することと、利用可能な数の候補に基づいて、ダウンリンク制御情報を検出することを含む。

20

【0007】

第3の態様において、ネットワークデバイスが提供される。デバイスは、少なくとも1つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリとを備える。少なくとも1つのメモリおよびコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサを用いて、デバイスに、少なくとも第1の態様による方法を実行させるように構成される。

30

【0008】

第4の態様において、端末デバイスが提供される。デバイスは、少なくとも1つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリとを備える。少なくとも1つのメモリおよびコンピュータプログラムコードは、少なくとも1つのプロセッサを用いて、デバイスに、少なくとも第2の態様による方法を実行させるように構成される。

【0009】

第5の態様において、第1の態様による方法のステップを実行する手段を備える装置が提供される。

40

【0010】

第6の態様において、第2の態様による方法のステップを実行する手段を備える装置が提供される。

【0011】

第7の態様において、デバイスの少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、デバイスに、第1の態様による方法を実行させるコンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ可読媒体が提供される。

【0012】

第8の態様において、デバイスの少なくとも1つのプロセッサによって実行されると、デバイスに、第2の態様による方法を実行させるコンピュータプログラムが記憶されたコ

50

ンピュータ可読媒体が提供される。

【0013】

発明の概要のセクションは、本開示の実施形態の主要な、または必須の特徴を特定することを意図されておらず、また、本セクションは、本開示の範囲を限定するために用いられることも意図されていないことを理解されたい。本開示の他の特徴は、以下の説明を通じて容易に理解できるようになるであろう。

【0014】

添付の図面における本開示のいくつかの実施形態のより詳細な説明を通じて、本開示の、上述の、および他の目的、特徴および利点がより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の実施形態を実施することができる例示的な通信ネットワーク100を示す図である。

【図2】異なるサブキャリア間隔について可能なキャリア帯域幅を概略的に示す図200ある。

【図3】NR-U送信のための可能な帯域幅の組み合わせを概略的に示す図300である。

【図4】本開示のいくつかの例示的な実施形態による、ダウンリンク制御情報を送信するための例示的な方法400のフローチャートである。

【図5】本開示のいくつかの例示的な実施形態による制御リソースセット(CORESET)構成を概略的に示す図500である。

【図6】本開示のいくつかの実施形態によるハッシング関数を概略的に示す図600である。

【図7】本開示のいくつかの例示的な実施形態による、ダウンリンク制御情報を受信するための例示的な方法700のフローチャートである。

【図8】本開示の例示的な実施形態を実施するのに適したデバイス800の概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図面全体を通じて、同じ、または同様の参照符号は、同じ、または同様の要素を表す。

【0017】

これより、本開示の原理を、いくつかの例示的な実施形態を参照して説明する。これらの実施形態は例示の目的のためにのみ記載されており、当業者が本開示を理解して実施することを助けるものであり、本開示の範囲に関するいかなる限定をも示唆していないことを理解されたい。本明細書に記載されている開示は、以下に記載されているもの以外の様々な様態で実施することができる。

【0018】

以下の説明および特許請求の範囲において、他に定義されない限り、本明細書で 사용되는全ての技術用語および科学用語は、本開示が属する技術分野の当業者により一般に理解されるのと同じ意味を有する。

【0019】

本明細書において用いられるとき、「通信ネットワーク」という用語は、ロングタームエボリューション(LTE)、LTE-アドバンスド(LTE-A)および5G NR等の任意の適切な通信規格またはプロトコルに従い、例えば、多入力多出力(MIMO)、OFDM、時分割多重(TDM)、周波数分割多重(FDM)、符号分割多重(CDM)、Bluetooth、ZigBee、マシンタイプ通信(MTC)、eMBB、mMTCおよびURLLC技術を含む、任意の適切な通信技術を用いるネットワークを指す。論考の目的で、いくつかの実施形態において、LTEネットワーク、LTE-Aネットワーク、5G NRネットワーク、またはそれらの任意の組み合わせが、通信ネットワークの例としてとられる。

【0020】

10

20

30

40

50

本明細書において用いられるとき、「ネットワークデバイス」という用語は、通信ネットワークのネットワーク側における任意の適切なデバイスを指す。ネットワークデバイスは、例えば、基地局（BS）、中継ノード（統合アクセスおよびバックホール（IAB）ノードとして知られる）、アクセスポイント（AP）、ノードB（Node BまたはNB）、発展型Node B（eNode BまたはeNB）、ギガビットNode B（gNB）、リモート無線モジュール（RRU）、無線ヘッダ（RH）、リモート無線ヘッド（RRH）、フェムト、ピコ等の低電力ノード等を含む、通信ネットワークのアクセスネットワークにおける任意の適切なデバイスを含むことができる。論考の目的で、いくつかの実施形態において、eNBは、ネットワークデバイスの例とみなされる。

【0021】

ネットワークデバイスは、例えば、MSR BS等のマルチスタンダード無線（MSR）無線機器、無線ネットワークコントローラ（RNC）または基地局コントローラ（BSC）等のネットワークコントローラ、マルチセル/マルチキャスト協調エンティティ（MCE）、移動交換局（MSC）およびMME、運用管理（O&M）ノード、運用サポートシステム（OSS）ノード、自己組織化ネットワーク（SON）ノード、拡張サービス提供モバイルロケーションセンタ（E-SMLC）等の測位ノード、および/またはモバイルデータ端末（MDT）を含む、コアネットワークにおける任意の適切なデバイスも含むことができる。

【0022】

本明細書において用いられるとき、「端末デバイス」という用語は、ネットワークデバイスとの通信が可能であり、このために構成され、配置され、かつ/もしくは動作可能なデバイス、または通信ネットワークにおける更なる端末デバイスを指す。通信は、無線で情報を伝達するのに適した電磁信号、電波、赤外線信号、および/または他のタイプの信号を用いて無線信号を送信および/または受信することを伴うことができる。いくつかの実施形態において、端末デバイスは、直接的なヒューマンインタラクションなしで情報を送信および/または受信するように構成することができる。例えば、端末デバイスは、内部イベントもしくは外部イベントによってトリガされると、またはネットワーク側からの要求に応じて、所定のリソースにおいてネットワークデバイスに情報を送信することができる。

【0023】

端末デバイスの例は、限定ではないが、スマートフォン、無線対応タブレットコンピュータ、ラップトップ埋め込み型機器（LEE）、ラップトップ搭載型機器（LME）、および/または無線カスタマ構内設備（CPE）等のユーザ機器（UE）を含む。論考の目的で、以下において、いくつかの実施形態が端末デバイスの例としてUEを参照して説明され、「端末デバイス」および「ユーザ機器」（UE）という語は、本開示の文脈において交換可能に用いることができる。

【0024】

本明細書において用いられるとき、「セル」という用語は、ネットワークデバイスによって送信される無線信号によってカバーされるエリアを指す。セル内の端末デバイスは、ネットワークデバイスによってサービングされ、ネットワークデバイスを介して通信ネットワークにアクセスすることができる。

【0025】

本明細書において用いられるとき、「回路部」という用語は、以下のうちの1つまたは複数または全てを指すことができる。

(a) ハードウェアのみの回路実装（アナログおよび/またはデジタル回路部のみにおける実装等）、および、

(b) (i) アナログおよび/またはデジタルハードウェア回路とソフトウェア/ファームウェアとの組み合わせ、および(ii) 携帯電話またはサーバなどの装置に様々な機能を実行させるために連携する、ソフトウェアを有するハードウェアプロセッサ（デジタルシグナルプロセッサを含む）の任意の部分、ソフトウェアおよびメモリ、等のハードウ

10

20

30

40

50

エア回路およびソフトウェアの組み合わせ（該当する場合）、および、

（c）ハードウェア回路、および/または動作のためにソフトウェア（例えば、ファームウェア）を必要とする、マイクロプロセッサまたはマイクロプロセッサの一部等のプロセッサ。ただし、ソフトウェアは、動作に必要とされないとき、存在しない場合がある。

【0026】

回路部のこの定義は、任意の特許請求項を含む、本出願におけるこの用語の全ての使用に適用される。更なる例として、本出願において用いられるとき、回路部という用語は、単なるハードウェア回路もしくはプロセッサ（または複数のプロセッサ）、またはハードウェア回路もしくはプロセッサの一部、およびその付随するソフトウェアおよび/またはファームウェアの実施もカバーする。回路部という用語は、例えば、特定の特許請求要素に適用可能である場合、モバイルデバイスまたはサーバにおける類似の集積回路、セルラネットワークデバイス、または他のコンピューティングデバイスもしくはネットワークデバイスのためのベースバンド集積回路またはプロセッサ集積回路もカバーする。

10

【0027】

本明細書において用いられるとき、単数形「a」、「an」、および「the」は、文脈が明らかにそうでないことを示していない限り、複数形も含むことを意図する。「含む（includes）」という用語およびその変異形は「含むが限定されない」ことを意味するオープンな用語として読むべきである。「基づく」という用語は「少なくとも部分的に基づく」と読むべきである。「1つの実施形態」および「実施形態」という用語は「少なくとも1つの実施形態」と読むべきである。「別の実施形態」という用語は「少なくとも1つの別の実施形態」と読むべきである。他の定義も明示的および暗示的に下記に含まれ得る。

20

【0028】

図1は、本開示の実施形態を実施することができる通信ネットワーク100を示す。通信ネットワーク100は、ネットワークデバイス110を含む。ネットワークデバイス110は、そのサービングエリア（セル111とも呼ばれる）内の端末デバイス120としての役割を果たす。

【0029】

ネットワークデバイスおよび端末デバイスの数は、いかなる限定も示唆することなく、例示の目的のみで示されることを理解されたい。通信ネットワーク100は、本開示の実施形態を実施するのに適した任意の適切な数のネットワークデバイスおよび端末デバイスを含むことができる。図示されていないが、1つまたは複数の端末デバイスがセル111内に位置し、ネットワークデバイス110によってサービングされる場合があることが理解されよう。

30

【0030】

ネットワーク100における通信は、限定ではないが、ロングタームエボリューション（LTE）、LTE-エボリューション、LTE-アドバンスド（LTE-A）、広帯域符号分割多重接続（WC-DMA（登録商標））、符号分割多重接続（CDMA）、およびモバイル通信のためのグローバルシステム（GSM）等を含む任意の適切な規格に従うことができる。更に、通信は、現在既知であるか、または未来に開発されることになる任意の世代の通信プロトコルに従って行うことができる。通信プロトコルの例は、限定ではないが、第1世代（1G）、第2世代（2G）、2.5G、2.75G、第3世代（3G）、第4世代（4G）、4.5G、第5世代（5G）通信プロトコルおよびその発展を含む。

40

【0031】

上述したように、これまで、NR-UにおけるDL制御に関連する合意は極めて大まかなものである。対照的に、NRライセンスを要するPDCCH動作は、技術規格（TS）38.300において高水準で説明されている。PDCCHを用いて、PDSCHにおけるDL送信およびPUSCHにおけるUL送信をスケジューリングすることができ、ここで、PDCCHにおけるダウンリンク制御情報（DCI）は、

- 少なくとも、DL-SCHに関連する変調および符号化フォーマット、リソース配

50

分、およびハイブリッドARQ情報を含むダウンリンク割り当て、

- 少なくとも、UL-SCHに関連する変調および符号化フォーマット、リソース配分、およびハイブリッドARQ情報を含むアップリンクスケジューリンググラント、を含む。

【0032】

UEは、対応する探索空間構成に従って、1つまたは複数の構成された制御リソースセット(CORESET)における構成された監視機会においてPDCCH候補のセットを監視する。CORESETは、1~3OFDMシンボルの持続時間を有する物理リソースブロック(PRB)のセットからなる。リソースユニットであるリソース要素グループ(REG)、REGバンドルおよび制御チャンネル要素(CCE)は、CORESET内で定義され、各CCEは、1つまたは複数のREDバンドルからなる。REGバンドルは、1つのPRB(物理リソースブロック)および1つのOFDMシンボルを有する少なくとも2つのREGを含む。インタリーブおよび非インタリーブCCE対REGマッピングはCORESETにおいてサポートされる。インタリーブは、REGバンドルと共に動作する。制御チャンネルは、1つまたは複数のCCEからなる。異なる数のCCEを集約することによって、制御チャンネルのための異なるコードレートが実現される。

10

【0033】

PDCCHのためにポーラ符号化が用いられる。PDCCHを搬送する各リソース要素グループは、独自のDMRSを搬送する。PDCCHのためにQPSK変調が用いられる。

【0034】

NRライセンスを要する場合、PDCCH構成は、CORESETおよびその探索空間を定義する。TS38.331およびTS38.213において、CORESETの構成方式およびCORESETの探索空間が更に指定されている。

20

【0035】

本開示をより良好に理解するために、ここで、NR-U広帯域動作に関する簡単な手引を与える。NR-U広帯域(20MHz超)のキャリアについて、以下のシナリオが仮定される。

1) 5GHzアンライセンススペクトルにおける動作、

2) (ライセンスバンド)NRについて仮定される、4kFFT等の大きなFFTサイズ。Rel-15におけるBWP当たりの最大PRB数は275である。背後にある仮定は、UE実装が4kFFT(275PRB*12サブキャリア/PRB=3300サブキャリア)に基づくというものである。

30

3) 30kHzまたは60kHz等の大きなサブキャリア間隔(SCS)。加えて、15kHzのSCSも用いることができる。

【0036】

本開示において、キャリア帯域幅は、NRキャリアの帯域幅である。NRキャリアに1つまたは複数のBWPが存在し得る。サブバンドは、アンライセンスキャリアにおける1つの(または場合によっては複数の隣接した)チャンネルであり、通常、20MHzの帯域幅を有する。サブバンドは、単一のLBTの帯域幅と位置合わせされる。UEのキャリア(BWP)帯域幅は、gNBのキャリア帯域幅以下とすることができる。

40

【0037】

図2は、異なるNR帯域幅を有する3つのキャリアを概略的に示す図200を示し、各ブロックにおける数「20」は、20MHzサブバンドを表す。60kHzのSCSを有するキャリア201は、160MHzのBWを有し、各20MHzの8つのサブバンド(例えば、サブバンド210)を含み、30kHzのSCSを有するキャリア202は、80MHzのBWを有し、各々20MHzの4つのサブバンドを含み、15kHzのSCSを有するキャリア203は、40MHzのBWを有し、各々20MHzの2つのサブバンドを含む。4kFFTを仮定するこの例について見て取ることができるように、各キャリア帯域幅は、複数の20MHzサブバンドを含む。

【0038】

50

例において、DLシナリオが検討される。NR-Uシナリオに従って動作するとき、gNBは、セル内のDL NR-U Txバーストの送信を開始することができるようになる前に、LBTを実行すべきである。規制要件を満たし、他のシステムとの公平な共存を可能にするために、NRアンライセンスも、例えば20MHzの分解能を有するサブバンドLBTをサポートすべきである。これに関する以下の合意が行われた。

研究のための基準値：NR-Uが動作している帯域（7GHz以下）においてWi-Fiがないことを（例えば規制によって）保証することができない場合、NR-U動作帯域幅は、20MHzの整数倍である。

少なくとも、Wi-Fiが存在しないことを（例えば規制によって）保証することができない帯域について、LBTは、20MHzの単位で実行することができる。

FFS：20MHzよりも大きい、すなわち20MHzの整数倍の帯域幅を有する単一のキャリアとしてLBTをどのように実行するかについての詳細。

【0039】

図3は、サブバンド固有LBT後のgNBの可能な伝送帯域幅の組み合わせを概略的に示す図を示す。この例は、80MHzのキャリア帯域幅、および20MHzサブバンドの連続配分を仮定する。サブバンドは、a、b、cおよびdによって示され、図3は、NR-U送信について1つ、2つ、3つまたは4つ全ての連続サブバンドをNR-U送信にどのように配分することができるかを示す。しかしながら、サブバンドの非連続セットも除外されない。

【0040】

利用可能なサブバンドにおける送信の前に、サブバンド固有のLBTに起因して、gNBは、帯域外発射について定義された規制ルールを満たすために、RF設定（例えば、中心周波数、アナログフィルタ）を含む伝送帯域幅構成を調整する必要がある場合がある。gNBは、LBTプロセス中に伝送帯域幅適合について決定し、これを行うことができるが、gNB BW適合の詳細は本開示の範囲外である。しかしながら、論考の目的で、伝送帯域幅（TX BW）は、本明細書において、gNBが実際にLBT後に送信するスペクトルの部分を表す特定の用語として定義される。上述したように、TX BWは、キャリアBWに等しくすることができ、または、TX BWは、LBTの結果に基づくキャリアBWの一部（1つまたは複数のサブバンド）である。TX BWの上記の意味を所与として、TX BW（および、例えばその構成）における変化により、伝送の帯域幅、伝送の中心周波数、または伝送の帯域幅および中心周波数の双方が変化することが理解されよう。

【0041】

上述したように、サブバンド固有のLBTに従ってgNBの伝送帯域幅が変動するシナリオが存在する。以下のように、この状況は、UEにとって、より困難である。

1) DL送信の開始の前に、UEは、gNBが送信を行うことができるワイドキャリアBW（すなわち、UEに対し構成された、BWPによってカバーされる全てのサブバンド）のみを知り、実際のTX BWを知らない。この場合、UEは、DL送信バーストを検出するために可能な限り最も広いBW（フルBWP）を用いる場合がある。

2) UEは、DL制御チャンネルからTX BW構成を読み出すか、またはこれを、例えばバースト検出信号（プリアンプルまたはPDCCH DMRS等）から決定し得る。バースト検出信号はサブバンド固有である場合がある。

3) UEがTX BWを知るやいなや、UEはアクティブサブバンドのみにおいて監視を開始する。

【0042】

DL制御構造およびハッシングがLBTの結果と関係がある場合、gNBおよびUEは、全ての可能性のあるLBT結果について事前に準備する必要があるか、またはDL制御構造マッピングおよびハッシングをオンザフライで行う必要がある。これは、UEおよびgNBの双方における複雑度を増大させる。他方で、UEは、或る特定のPDCCH処理能力（ニューメロロジーに依拠する）、例えば、スロットあたりのチャンネル推定について

10

20

30

40

50

、44 ブラインドデコードおよび56 CCEを有する。(gNBのサブバンド固有LBTの結果に起因する)UE受信(RX)帯域幅の変動条件下でこれらの能力を最大限に利用することが有利である。

【0043】

このため、問題は、DL制御構造およびPDCCHハッシングが、第1のロット間でも、他のロット間でも、LBTの結果に基づいて変動しないように、複数の20MHzサブバンドを含むNR-U BWPにおいてCORESETおよび探索空間をどのように構成するかである。同時に、既存のNRライセンス構造を可能な限り再利用する必要性もある。本明細書において用いられる「ハッシング」という用語は、CORESETのCCE内の探索空間PDCCH候補の開始位置の決定が、ハッシング関数によって実施されることを意味する。ハッシングは、連続ロットにわたってCORESET内のユーザのPDCCH候補の配分をランダム化することによってユーザ間のブロッキング確率を軽減するために適用することができる。

10

【0044】

NR-UのためのDL制御のための1つの以前に提案された解決策は、主に、CORESETをどのように構成するか、CORESET内のインタリーブをどのように行うかに関するグループ共通PDCCH(GC-PDCCH)の送達、およびGC-PDCCHを受信可能にするためにPDCCH候補を第1のロット内のサブバンド内に限定することに焦点を当てる。しかしながら、これは、NR探索空間セットをどのように構成するか、ハッシングをどのように行うか、およびTX BWPを所与として、各サブバンドにおける利用可能なPDCCH候補をどのように決定するかに対処していない。

20

【0045】

本開示は、上記の態様に焦点を当て、実施の複雑度が低い解決策を提案する。ここで、探索空間セット構造およびPDCCHハッシングは、第1のロットおよび他のロット間で変動せず、TX BWPも与えられない(LBTの結果を与えられる)。

【0046】

本開示の実施形態によれば、複数のサブバンドを含むNR-U BWPにおけるCORESETおよび探索空間は、DL制御構造およびPDCCHハッシングがLBTの結果に基づいて変動しないように構成される。更に、CORESETおよび探索空間は、DL制御構造およびPDCCHハッシングが第1のロット間でも、他のロット間でも変動しないように構成される。同時に、提案される解決策は、既存のNRライセンス構造を可能な限り再利用することができる。

30

【0047】

本開示の原理および実施は、図4を参照して以下に詳細に説明される。図4は、本開示のいくつかの例示的な実施形態によるダウンリンク制御情報を送信する例示的な方法400のフローチャートを示す。方法400は、図1に示すネットワークデバイス110において実施することができる。論考の目的で、方法400は、図1を参照して説明される。

【0048】

410において、ネットワークデバイス110は、アンライセンスである複数のサブバンドにおける制御リソースと関連付けられた探索空間構成を決定する。探索空間構成は、複数のサブバンドのためのダウンリンク制御情報の検出の候補を示す。論考の目的で、ダウンリンク制御情報の検出の候補は、本開示の文脈において、「PDCCH候補」とも呼ばれる。いくつかの実施形態において、複数のサブバンドの各々は、例えば、20MHzまたは他の適切な値とすることができる。

40

【0049】

本開示の実施形態によれば、探索空間構成は、多岐にわたる方式で構成することができる。いくつかの実施形態において、ネットワークデバイス110は、複数のサブバンドについて、候補の構成された数を分割することによって、複数のサブバンドの1つまたは複数のサブセットについて、候補の1つまたは複数の数を決定することができる。ネットワークデバイス110は、1つまたは複数のサブセットについて決定された1つまたは複数

50

の数の中から、単一の数を更に決定することができる。次に、決定された単一の数に基づいて、ネットワークデバイス 110 は、例えば、複数のサブバンドの 1 つまたは複数のサブセットについて、制御リソース内の候補の開始位置を決定することができる。いくつかの実施形態において、単一の数および開始位置は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅と無関係とすることができる。

【0050】

候補の構成された数は、いくつかの方式で、例えば均等に、または比例的に分割することができる。いくつかの実施形態において、候補の構成された数は、複数のサブバンドについて実質的に均等に分割することができる。代替的に、候補の構成された数は、複数のサブバンドの各々に配分された制御リソースの数に基づいて、複数のサブバンドについて分割することができる。

10

【0051】

探索空間構成は、チャンネル占有時間 (COT) の第 1 のスロットまたはミニスロットに適用することができる。いくつかの実施形態において、gNB は、サブバンド固有の LBT に基づいて 1 つまたは複数のサブバンドについて COT を取得することができる。COT を取得すると、DL 送信が開始することができる。gNB は、COT の持続時間をカウントするカウンタを開始することができる。gNB によって取得された COT は、セル内の DL および UL 双方の送信のために用いることができる。規制ルールは、COT の最大長 (MCOT) を定義することができる。MCOT の持続時間は、例えば、4、6、または 8 ミリ秒とすることができる。COT が終了すると、gNB は、次の COT のためのチャンネルを取得するためにサブバンド固有 LBT を再び実行する必要がある場合がある。「TXOP (送信機会)」という用語は、デバイスがチャンネルを占有するときの時間間隔を定義する類似の目的でも用いられる。

20

【0052】

「第 1 のスロット」または「ミニスロット」は、限定する用語と解釈されるべきでないことを理解されたい。この用語は、1 つまたは複数のスロットまたはミニスロットにおける 1 つまたは複数の監視機会をカバーすることができる。「第 1 のスロットまたはミニスロット」によって定義される期間は、COT の始まりから開始することができ、所定のスロット境界において終了することができる。いくつかの代替的な実施形態において、探索空間構成は、COT の第 1 のスロットまたはミニスロット以外の COT のスロットに適用することができる。更なる代替的な実施形態において、探索空間構成は、COT の全てのスロットに適用される。

30

【0053】

ダウンリンク制御情報がネットワークデバイス 110 から送信される前に、ステップ 420 において、ネットワークデバイス 110 は、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定することができる。

【0054】

430 において、ネットワークデバイス 110 は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、利用可能な数の候補を決定された位置にマッピングする。これは、UE が gNB の伝送帯域幅を決定する方式 (例えば、GC-PDCH に基づくか、またはバースト検出信号に基づく) に依拠することができる。

40

【0055】

いくつかの実施形態において、ネットワークデバイス 110 は、複数のサブバンドから、端末デバイスによって知られるサブバンドのサブセットを決定することができる。次に、ネットワークデバイス 110 は、候補の構成された数をサブセットについて分割することによって、サブセット内のサブバンドごとに、利用可能な候補の数を決定することができる。

【0056】

候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドについて実質的に均等に分割することができる。代替的に、候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドに配分された

50

制御リソースの数に基づいて、サブセット内のサブバンドについて分割することができる。

【0057】

いくつかの実施形態において、構成された候補の総数は、サブセット内のサブバンドの数と無関係とすることができる。

【0058】

いくつかの実施形態において、利用可能な数の候補を、サブバンド内の候補の決定された位置にマッピングすることは、候補インデックスの昇順で行われる。

【0059】

440において、ネットワークデバイス110は、マッピングされた候補において、ダウンリンク制御情報を端末デバイスに送信する。

【0060】

本開示の実施形態によれば、複数のサブバンドを含むNR-U BWPにおいてCORESETおよび探索空間を構成するために、UEが (gNB) LBTの結果に基づいて、異なるサブバンド間のPDCCH候補の動的分割によってそのブラインド検出(BD)およびCCEチャネル推定機能を最大限に利用することができる、提案されるスケラブルPDCCH設計。このようにして、有効ダウンリンク制御チャネル構造が低複雑度で構築される。

【0061】

本開示のいくつかの実施形態において、探索空間構成に関して、構成されたCCEは、サブバンド内でインデックス付けされ、PDCCH候補ハッシングがサブバンド内のCCEに対し実行される。これは、CORESET構造がLBT結果と無関係に同じままであることを保証する。探索空間セットにおけるBD/PDCCH候補の構成された総数Nは、予め定義されたルールに従って、例えば(概ね)均等な分割、または比例的分割(サブバンド内の構成されたCCEの数に概ね比例する)に基づいて、利用可能なサブバンド間で分割される。

【0062】

探索空間セット構成は、(RRCに基づいて、)プライマリサブバンドのみに、または全てのサブバンドに、またはサブバンドのサブセットに適用可能とすることができる。プライマリサブバンドは、UEがRACHを実行したサブバンドまたはUEにシグナリングしたサブバンドによって暗黙的に定義される、セル定義SSBを含むサブバンドとすることができる。

【0063】

本開示のいくつかの実施形態において、COT内の探索空間セットの構成および適合のための多岐にわたる手法が存在する。以下は、論考の目的で2つのオプションAおよびBを示す。これらのオプションは、いかなる限定も示唆するものではなく、単に例示のためのものであることを理解されたい。

【0064】

オプションA: COTの第1のロットおよびCOTの他のロットのための別個の構成。UEは、UEが gNB の実際の $TXBW$ 構成をまだ知らないと仮定して、COTの開始時に第1の探索空間セット構成を利用する。第2の探索空間セット構成は、決定された $TXBW$ 構成に基づいて定義される。

【0065】

オプションB: 1つの探索空間セット構成は、COT全体をカバーする。これは、UEが、(例えば、広帯域(WB)DMRSまたはプリアンブルから) gNB のサブバンドの組み合わせを決定することが可能であることを仮定する。

【0066】

gNB は、いずれのオプションを使用するかを構成することができる。すなわち、探索空間セット構成は、ミニロット監視を用いて第1のロットにおける機会を監視すること(オプションA)、またはロットベースの監視を用いる他のロット(オプションA)、または双方(オプションB)(RRCにおける2ビット)に適用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態において、探索空間セット構成は、COTの第1のロットについて決定することができる。これは、オプションAにのみ適用することができる。これらの実施形態において、総バジェットはN個の候補であり、N個の候補は、全てのサブバンド（および対応する探索空間）間で共有することができる。N個の候補は多岐にわたる方式で分割することができる。例えば、N個の候補は概ね均等に分割することができる。代替的に、これらは、サブバンド内で構成されるCCEの数に比例して分割することができる。

【 0 0 6 8 】

代替的に、いくつかの実施形態において、探索空間セット構成は、COTの他のロットについて（オプションAのみ）およびオプションBについて決定されてもよい。UEがサブバンド数（すなわち、gNBのLBTまたはTX BWの結果）を知っていると仮定する。N個の候補は、決定されたサブバンド間で共有される。サブバンドの探索空間内の候補数はサブバンド数に基づく。開始点は、N（総バジェット）がLBTに従って変動しないことである。他方で、1つまたは2つのサブバンドのみが利用可能である場合、UEは、より少ない数のBDで存続することができ、N_iは、i = 1、2、3および4の利用可能なサブバンドについて別個に構成することができる。N_i個のBDを、TX BW内のi個の利用可能なサブバンドの探索空間間で（概ね均等にCCEの数に比例して）共有される。

10

【 0 0 6 9 】

NRハッシング関数（下）は、

20

【数1】

$$M_{p,s,max}^{(L)}$$

に基づく。これは、好ましい実施形態において、N_iの構成された値にわたる所与のサブバンドあたりの最大候補数として定義される。探索空間あたりのBDの数は、LBT（サブバンド数）に従って変動し、サブバンドにおけるいくつかの予め計算された候補はドロップする可能性があるが、サブバンド内の候補順序（候補位置）はLBTに従って変動せず、UEおよびgNBは、LBTの結果を所与としてハッシング（すなわち、PDCCH候補開始位置の決定）を再反復する必要がない。これにより、PDCCH候補のCCE位置を事前に計算することが可能になる。利用可能な候補（ドロップしていない候補）は、予めハッシュされたPDCCH候補位置に昇順でマッピングすることができる。

30

【 0 0 7 0 】

【数2】

$$L \cdot \left\{ \left(Y_{p,n_s,f} + \left\lfloor \frac{m_{s,n_{CI}} \cdot N_{CCE,p}}{L \cdot M_{p,s,max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \left\lfloor \frac{N_{CCE,p}}{L} \right\rfloor \right\} + i$$

(1)

40

【 0 0 7 1 】

上記のハッシング関数（1）において、Lは、PDCCH候補の集約レベル（AL）を表す。

Y_pは、coreset_pにおけるUE固有のランダム化を表し、

【数3】

$$M_{p,s,max}^{(L)}$$

は、coreset_pにおける探索空間s内の候補数、N_iの構成された値にわたる所与

50

のサブバンドあたりの最大候補数を表し、

m_s は、探索空間 s 内の候補のインデックス

【数 4】

$$0 \cdots M_{p,s,max}^{(L)}$$

を表し、

$N_{CCE,p}$ は、CORESET内のCCE数を表し、

n_{CI} は、キャリアインデックスを有するキャリアのオフセットを表し、

i は、PDCCH候補 $i = 0 \dots (L - 1)$ のCCEを表す。

10

【0072】

ここで、図5および図6の実施形態を参照して、更なる詳細について論考する。いくつかの実施形態において、CORESET # 0 (MIBまたはSIB1によって構成される場合)は、UEが初期アクセスを行う20MHzサブバンド内に位置する。

【0073】

レガシー45ビットビットマップを用いて、NR-U BWPにわたって専用CORESETが構成されるが、6PRBグリッドは、ライセンスを要するNRにおけるようなポイントAではなく、サブバンドの第1のPRBに位置合わせされる(図3を参照)。この手法の利点は、サブバンド境界において必要とされるガードバンドに関して、CORESETロケーションを最適化することが可能になることである。インタリーブ(構成される場合)はサブバンド内のREGバンドルのみにおけるものであることに加えて、1つまたは複数のサブバンドを各々がカバーする複数の並列CORESETを構成することが可能である。

20

【0074】

図5は、本開示のいくつかの例示的な実施形態によるCORESET構成を概略的に示す図500を示す。既存の構成frequencyDomainResources IE(45ビット)が再利用されるが、ビットは、異なる形で解釈される。本開示の実施形態によれば、ライセンスを要するNRのようにポイントAで開始する一様6PRBグリッドの代わりに、グリッドは、非一様であり、サブバンドのPRB内にのみ存在する。図5に示すように、レガシー手法の結果として、最大で7つの6-PRBブロックを含むサブバンド#0が得られる。提案される解決策は、最大で8つの6PRBブロックの構成を可能にする。この例において、ポイントAの位置を調整することが可能であり得るが、これは、4つのサブバンドを含むBWPを用いると達成可能でない場合がある(これは、例えば、双方が2つのサブバンドをカバーする2つの並列CORESETを用いると実行可能である可能性がある)。

30

【0075】

図5の例に従って、gNBは、以下の特性を有するCORESETを構成することができる。

frequencyDomainResources = [1 1 1 1 1 1 1 1 | 0 1 1 1 1 1 0 | 0 0 0 0 0]
duration = [1]

40

【0076】

この構成は、サブバンド#0における全ての監視機会における8CCE探索空間、およびサブバンド#1の全ての監視機会における6CCEを提供する。

【0077】

図6は、本開示のいくつかの例示的な実施形態による、ハッシング関数を概略的に示す図600を示す。実施形態において、探索空間セットが、例えばAL1について $N_2 = 7$ および $N_1 = 3$ を用いて構成されると仮定し、サブバンド#0における8CCE、およびサブバンド#1における6CCEを用いた比例的分割を仮定すると、構成される候補の数 N_i は、以下の表1に示すように分割される。単純にするために、この例ではAL1のみが仮定

50

されるが、この例における手順は、探索空間セットのために構成された任意の A L に適用することができる。

【 0 0 7 8 】

【表 1】

表1 LBTの結果としての候補数

	サブバンド#0	サブバンド#1
COTにおいてサブバンド#0がアクティブ	3	0
COTにおいてサブバンド#1がアクティブ	0	3
COTにおいて双方がアクティブ	4	3
ハッシングのための最大数 $M_{p,s,max}^{(L)}$	4	3

10

【 0 0 7 9 】

したがって、好ましい実施形態に基づいて、サブバンド # 0 のための

【数 5】

$$M_{p,s,max,0}^{(L)} = 4$$

20

およびサブバンド # 1 のための

【数 6】

$$M_{p,s,max,1}^{(L)} = 3$$

30

は、比例的分割に従う。簡単にするために $Y = 0$ を仮定するハッシングが図 6 に示される。サブバンド # 0 のみがアクティブである場合、サブバンド # 0 の P D C C H 候補 # 3 は、U E によってドロップされる（監視 / マッピングされない）。

【 0 0 8 0 】

T x B W に依拠した P D C C H 候補の分割（B D 圧縮）と、N R ライセンスを要する B D / C C E 制限のオーバーブッキングとのインタラクション時

【 0 0 8 1 】

上述したように、C C E および B D 制限は、U E における制限された P D C C H 監視能力に起因して R 1 5 において課される。「B D 圧縮」によって、サブバンド間で構成された候補を分割する提案されるアルゴリズムを表し、「B D / C C E ドロップ」によって、R 1 5 オーバーブッキングアルゴリズムを表す。B D / C C E ドロップアルゴリズムは、B D および C C E の観点で U E 機能を超過している場合、探索空間セットにより構成されたインデックスに基づいて完全な探索空間セットをドロップする。

40

【 0 0 8 2 】

ここで、以下の構成例（B D 圧縮を用いた解決策）を仮定する。

- ・ スロットのシンボル # 0 における S S # 0 が、 $N_{\text{sub}} = 8$ および $N_{\text{sc}} = 4$ である、
- ・ スロットのシンボル # 1 における S S # 1 が、 $N_{\text{sub}} = 8$ および $N_{\text{sc}} = 4$ である、
- ・ B D 制限が 8 に設定される。

【 0 0 8 3 】

50

4つのサブバンドがアクティブである場合、SS#0のみがアクティブであり、候補は、サブバンドにわたって拡散される。SS#1は、BD制限に起因してドロップされる。1つのサブバンドのみがアクティブである場合、SS#0およびSS#1の双方がアクティブである。

【0084】

他方で、探索空間セットがサブバンドごとにのみ構成されることを可能にされると仮定すると(すなわち、BD圧縮を用いない解決策)、gNBは、サブバンドごとに複数の小探索空間セットを構成する必要があり、4つのアクティブサブバンドを有すると、多くの探索空間セットが、BD/CCEドロップアルゴリズムに起因してドロップすることになり、いくつかの場合、結果として、サブバンド全体の監視がドロップすることになる。更に、探索空間セットの数は10に制限され、多数の探索空間セットの構成は、R15 NRにおいて既に高いRRCオーバーヘッドを大幅に増大させる。

10

【0085】

このため、提案される解決策は、R15において定義されたBD/CCEドロップアルゴリズムの前に行われる必要がある。

【0086】

本開示の実施形態によれば、相当数の利点を達成することができる。例えば、提案されるCORESET構成は、(レガシーNRライセンス構成と比較して)30kHz SCSSの全ての20MHzサブバンドにサイズ48RBのCORESETを常に適合させることを可能にする。更に、提案されるCORESET構成は、LBT結果と無関係に、固定のCORESET構造を可能にする。また更に、分割ルールは、変更されたハッシング定義と合わせて、UEおよびgNBが、構成に基づいて一度のみハッシングを行うことを可能にし、すなわち、ハッシングはLBT結果と無関係である。これは、(UEおよびgNBの双方について)PDCCH監視に関係する複雑度を低減させる。加えて、提案される解決策は、NR Rel-15に定義されたインタリーブおよび非インタリーブ双方のCCE対REGマッピングオプションをサポートする。

20

【0087】

図7は、本開示のいくつかの実施形態による、ダウンリンク制御情報を受信するための例示的な方法700のフローチャートを示す。方法700は、図1に示すような端末デバイス120において実施することができる。論考の目的で、方法700は、図1を参照して説明される。

30

【0088】

710において、端末デバイス120は、アンライセンスである複数のサブバンドにおける制御リソースに関連付けられた探索空間構成を受信する。探索空間構成は、複数のサブバンドのためのダウンリンク制御情報の検出の候補を示す。

【0089】

720において、端末デバイス120は、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定する。

【0090】

いくつかの実施形態において、端末デバイスは、探索空間構成に基づく単一の数に基づいて、制御リソース内の候補の開始位置を決定する。単一の数は、複数のサブバンドの1つまたは複数のサブセットについて決定された候補の1つまたは複数の数の中から決定することができる。候補の1つまたは複数の数は、複数のサブバンドについて、候補の構成された数を分割して、1つまたは複数のサブセットについて決定することができる。

40

【0091】

いくつかの実施形態において、単一の数および開始位置は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅と無関係とすることができる。

【0092】

いくつかの実施形態において、候補の構成された数は、複数のサブバンドについて実質的に均等に分割することができる。代替的に、候補の構成された数は、複数のサブバンド

50

の各々に配分された制御リソースの数に基づいて、複数のサブバンドについて分割することができる。

【0093】

いくつかの実施形態において、探索空間構成は、COTの第1のロットまたはミニロットに適用することができる。いくつかの代替的な実施形態において、探索空間構成は、COTの第1のロットまたはミニロット以外のCOTのロットに適用される。更なる代替的な実施形態において、探索空間構成はCOTの全てのロットに適用される。

【0094】

730において、端末デバイス120は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、決定された位置にマッピングされる利用可能な数の候補を決定する。

10

【0095】

いくつかの実施形態において、端末デバイス120は、複数のサブバンドから、サブバンドのサブセットを決定することができる。次に、端末デバイス120は、候補の構成された数をサブセットについて分割することによって、サブセット内のサブバンドごとに、利用可能な候補の数を決定することができる。

【0096】

候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドについて実質的に均等に分割することができる。代替的に、候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドに配分された制御リソースの数に基づいて、サブセット内のサブバンドについて分割することができる。

【0097】

いくつかの実施形態において、構成された候補の総数は、サブセット内のサブバンドの数と無関係である。

20

【0098】

いくつかの実施形態において、そのようなマッピングは、候補インデックスの昇順で行われる。

【0099】

740において、端末デバイス120は、利用可能な数の候補に基づいて、ダウンリンク制御情報を検出する。

【0100】

本開示の実施形態によれば、複数のサブバンドを含むNR-U BWP内のCORESETおよび探索空間は、DL制御構成およびPDCCHハッシングが、LBTの結果に基づいて変動しないように構成される。したがって、LBTの結果と無関係な探索構造セット構成およびPDCCHハッシングは、低複雑度で達成することができる。

30

【0101】

いくつかの実施形態において、端末デバイス120は、複数のサブバンド(20MHzサブバンド)にまたがる少なくとも1つのCORESETについて少なくとも1つの探索空間セット構成を受信することができる。構成は、各集約レベルにつき、および少なくとも、BWP内のサブバンドの最大数、すなわちN個ごとに、複数のPDCCH候補を含む。探索空間セットおよび対応するCORESETごとに、構成された探索空間セットは、プライマリサブバンド、全てのサブバンド、またはサブバンドのサブセットに適用可能とすることができる。

40

【0102】

端末デバイス120は、CORESETが構成された各サブバンド内のCORESETのCCEを決定することができる。

【0103】

端末デバイス120は、ハッシングのためのPDCCH候補の最大数 M_{max} を、サブバンドの最大数Nについて構成されたものとなるように決定することができる。

【0104】

いくつかの実施形態において、端末デバイス120は、サブバンドのサブセットがアクティブである場合についても、少なくとも、最大数のサブバンドに加えて、探索空間セッ

50

トの P D C C H 候補数 N_i の追加の構成を受信することができる。サブバンドにおけるハッシングのための P D C C H 候補の最大数 M_{max} は、全ての可能なサブバンドの組み合わせにわたる最大候補数 N_i に従って決定されるべきである。

【 0 1 0 5 】

いくつかの実施形態において、端末デバイス 1 2 0 は、サブバンドにおけるハッシングのための P D C C H 候補の決定された最大数 M_{max} に基づいて、サブバンドごとにハッシングを実行することができる。

【 0 1 0 6 】

決定されたサブバンドの組み合わせ ($g N B$ における L B T 結果の結論) に基づいて、端末デバイス 1 2 0 は、ルールに従って探索空間セットのアクティブサブバンド間の構成された P D C C H 候補の数を分割することによって、サブバンドあたりの候補数を決定することができる。いくつかの実施形態において、ルールは、適宜、均等分割とすることができる。代替的に、ルールは、サブバンド内の C C E の数に概ね比例して分割することができる。

10

【 0 1 0 7 】

いくつかの実施形態において、端末デバイス 1 2 0 は、サブバンドあたりの決定された数の候補を、既に予めハッシングされた探索空間にマッピングすることができる。

【 0 1 0 8 】

いくつかの例示的な実施形態において、方法 4 0 0 を実行することが可能な装置 (例えば、ネットワークデバイス 1 1 0) は、方法 4 0 0 のそれぞれのステップを実行する手段を備えることができる。手段は、任意の適切な形式で実施することができる。例えば、手段は、回路部またはソフトウェアモジュールにおいて実施することができる。

20

【 0 1 0 9 】

いくつかの例示的な実施形態において、装置は、アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を決定する手段であって、探索空間構成は、複数のサブバンドについて、ダウンリンク制御情報の検出の候補を示す、手段と、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定する手段と、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、利用可能な数の候補を決定された位置にマッピングする手段と、マッピングされた候補において、ダウンリンク制御情報を端末デバイスに送信する手段とを備える。

30

【 0 1 1 0 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成を決定する手段は、複数のサブバンドについて、候補の構成された数を分割することによって、複数のサブバンドの 1 つまたは複数のサブセットについて、候補の 1 つまたは複数の数を決定する手段と、 1 つまたは複数のサブセットについて決定された 1 つまたは複数の数の数の中から、単一の数を決定する手段と、決定された単一の数に基づいて、制御リソース内の候補の開始位置を決定する手段とを備える。

【 0 1 1 1 】

いくつかの例示的な実施形態において、単一の数および開始位置は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅と無関係とすることができる。

40

【 0 1 1 2 】

いくつかの例示的な実施形態において、候補の構成された数は、複数のサブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または候補の構成された数は、複数のサブバンドの各々に配分された制御リソースの数に基づいて、複数のサブバンドについて分割される。

【 0 1 1 3 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間 (C O T) の第 1 のスロットまたはミニスロットに適用される。

【 0 1 1 4 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間 (C O T) の第 1 のスロットまたはミニスロット以外の C O T のスロットに適用される。

50

【 0 1 1 5 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間（COT）の全てのスロットに適用される。

【 0 1 1 6 】

いくつかの例示的な実施形態において、利用可能な数の候補を決定された位置にマッピングする手段は、複数のサブバンドから、端末デバイスによって知られるサブバンドのサブセットを決定する手段と、候補の構成された数をサブセットについて分割することによって、サブセット内のサブバンドごとに、利用可能な候補の数を決定する手段とを備える。

【 0 1 1 7 】

いくつかの例示的な実施形態において、候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドに配分された制御リソースの数に基づいて、サブセット内のサブバンドについて分割される。

10

【 0 1 1 8 】

いくつかの例示的な実施形態において、構成された候補の総数は、サブセット内のサブバンドの数と無関係である。

【 0 1 1 9 】

いくつかの例示的な実施形態において、利用可能な数の候補を、サブバンド内の候補の決定された位置にマッピングすることは、候補インデックスの昇順で行われる。

【 0 1 2 0 】

いくつかの例示的な実施形態において、方法 700 を実行することが可能な装置（例えば、端末デバイス 120）は、方法 700 のそれぞれのステップを実行する手段を備えることができる。手段は、任意の適切な形態で実施することができる。例えば、手段は、回路部またはソフトウェアモジュールにおいて実施することができる。

20

【 0 1 2 1 】

いくつかの例示的な実施形態において、装置は、アンライセンスである複数のサブバンド上の制御リソースに関連付けられた探索空間構成を受信する手段であって、探索空間構成は、複数のサブバンドについて、ダウンリンク制御情報の検出の候補を示す、手段と、探索空間構成から、複数のサブバンドの各々における制御リソース上の候補の位置を決定する手段と、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅に基づいて、決定された位置にマッピングされる利用可能な数の候補を決定する手段と、利用可能な数の候補に基づいて、ダウンリンク制御情報を検出する手段とを備える。

30

【 0 1 2 2 】

いくつかの例示的な実施形態において、端末デバイスは、探索空間構成に基づいて、単一の数に基づいて制御リソースにおける候補の開始位置を決定する。単一の数は、複数のサブバンドの 1 つまたは複数のサブセットについて決定された候補の 1 つまたは複数の数の中から決定され、候補の 1 つまたは複数の数は、複数のサブバンドについて、候補の構成された数を分割して、1 つまたは複数のサブセットについて決定される。

【 0 1 2 3 】

いくつかの例示的な実施形態において、単一の数および開始位置は、端末デバイスによって仮定される伝送帯域幅と無関係とすることができる。

40

【 0 1 2 4 】

いくつかの例示的な実施形態において、候補の構成された数は、複数のサブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または候補の構成された数は、複数のサブバンドの各々に配分された制御リソースの数に基づいて、複数のサブバンドについて分割される。

【 0 1 2 5 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間（COT）の第 1 のスロットまたはミニスロットに適用される。

【 0 1 2 6 】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間（COT）

50

の第1のロットまたはミニロット以外のCOTのロットに適用される。

【0127】

いくつかの例示的な実施形態において、探索空間構成は、チャンネル占有時間(COT)の全てのロットに適用される。

【0128】

いくつかの例示的な実施形態において、決定された位置にマッピングされる利用可能な数の候補を決定する手段は、複数のサブバンドから、サブバンドのサブセットを決定する手段と、候補の構成された数をサブセットについて分割することによって、サブセット内のサブバンドごとに、利用可能な候補の数を決定する手段とを備える。

【0129】

いくつかの例示的な実施形態において、候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドについて実質的に均等に分割されるか、または候補の構成された数は、サブセット内のサブバンドに配分された制御リソースの数に基づいて、サブセット内のサブバンドについて分割される。

【0130】

いくつかの例示的な実施形態において、構成された候補の総数は、サブセット内のサブバンドの数と無関係である。

【0131】

いくつかの例示的な実施形態において、利用可能な数の候補を、サブバンド内の候補の決定された位置にマッピングすることは、候補インデックスの昇順で行われる。

【0132】

図8は、本開示の例示的な実施形態を実施するのに適したデバイス800の概略ブロック図である。デバイス800は、図1に示すように、端末デバイス120の更なる例示的な実施態様とみなすことができる。したがって、デバイス800は、ネットワークデバイス110において、またはその少なくとも一部として実施することができる。

【0133】

示されるように、デバイス800は、プロセッサ810と、プロセッサ810に結合されたメモリ820と、プロセッサ810に結合された適切な送信機(TX)および受信機(RX)840と、TX/RX840に結合された通信インタフェースとを備える。メモリ810は、プログラム830の少なくとも一部を記憶する。TX/RX840は、双方向通信のためのものである。TX/RX840は、通信を容易にするために少なくとも1つのアンテナを有するが、実際には、本出願において言及されたアクセスノードはいくつかのアンテナを有することができる。通信インタフェースは、eNB間の双方向通信のためのX2インタフェース、モビリティ管理エンティティ(MME)/サービングゲートウェイ(S-GW)とeNBとの間の通信のためのS1インタフェース、eNBと中継ノード(RN)との間の通信のためのUnインタフェース、またはeNBと端末デバイスとの間の通信のためのUuインタフェース等の、他のネットワーク要素との通信に必要な任意のインタフェースを表してもよい。

【0134】

図2から図4を参照して本明細書において論考されるように、プログラム830は、関連するプロセッサ810によって実行されると、デバイス800が本開示の例示的な実施形態に従って動作することを可能にするプログラム命令を含むことが仮定される。本明細書における例示的な実施形態は、デバイス800のプロセッサ810によって実行可能なコンピュータソフトウェアによって、またはハードウェアによって、またはソフトウェアとハードウェアとの組み合わせによって実施されてもよい。プロセッサ810は、本開示の様々な実施形態を実施するように構成されてもよい。更に、プロセッサ810とメモリ810との組み合わせは、本開示の様々な実施形態を実施するように適合された処理手段850を形成してもよい。

【0135】

メモリ810は、ローカル技術ネットワークに適した任意のタイプののものであってもよ

10

20

30

40

50

く、非限定的な例として、非一過性コンピュータ可読記憶媒体、半導体ベースのメモリデバイス、磁気メモリデバイスおよびシステム、光メモリデバイスおよびシステム、固定メモリおよびリムーバブルメモリ等の任意の適したデータ記憶技術を使用して実施されてもよい。デバイス 800 には 1 つのメモリ 810 のみが示されているが、デバイス 800 には物理的に異なる複数のメモリモジュールが存在してもよい。プロセッサ 810 は、ローカル技術ネットワークに適した任意のタイプのものであってもよく、非限定的な例として、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (DSP)、およびマルチコアプロセッサアーキテクチャに基づくプロセッサのうちの 1 つまたは複数を含んでもよい。デバイス 800 は、メインプロセッサを同期させるクロックに同期してスレーブ化されたアプリケーション固有の集積回路チップ等の複数のプロセッサを有してもよい。

10

【0136】

一般に、本開示の様々な実施形態は、ハードウェアまたは専用回路、ソフトウェア、ロジック、またはそれらの任意の組み合わせで実装されてもよい。いくつかの側面は、ハードウェアで実装されてもよく、他の側面は、コントローラ、マイクロプロセッサ、または他のコンピューティングデバイスによって実行されてもよいファームウェアまたはソフトウェアで実装されてもよい。本開示の実施形態の様々な側面が、ブロック図、フローチャート、または他のいくつかの図示を用いて図示され、説明されているが、本明細書に記載されたブロック、装置、システム、技術または方法は、非限定的な例として、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、専用回路もしくはロジック、汎用ハードウェアもしくはコントローラもしくは他のコンピューティングデバイス、またはそれらの任意の組み合わせで実装されてもよいことが理解されよう。

20

【0137】

本開示はまた、非一過性のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に有形に記憶された少なくとも 1 つのコンピュータプログラム製品を提供する。このコンピュータプログラム製品は、図 4 から図 7 のいずれかを参照して上述したようなプロセスまたは方法を実行するために、ターゲットの実プロセッサまたは仮想プロセッサ上のデバイスで実行される、プログラムモジュールに含まれるようなコンピュータ実行可能な命令を含む。一般に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行するか、または特定の抽象データ型を実装するルーチン、プログラム、ライブラリ、オブジェクト、クラス、コンポーネント、データ構造等を含む。プログラムモジュールの機能は、様々な実施形態において所望されるように、プログラムモジュール間で結合されてもよいし、分割されてもよい。プログラムモジュールのためのマシン実行可能な命令は、ローカルデバイス内で実行されてもよいし、分散デバイス内で実行されてもよい。分散型デバイスでは、プログラムモジュールは、ローカル記憶媒体およびリモート記憶媒体の両方に配置されてもよい。

30

【0138】

本開示の方法を実行するためのプログラムコードは、1 つまたは複数のプログラミング言語の任意の組み合わせで記述されてもよい。これらのプログラムコードは、汎用コンピュータ、特殊用途コンピュータ、または他のプログラム可能なデータ処理装置のプロセッサまたはコントローラに提供されてもよく、そのようなプログラムコードは、プロセッサまたはコントローラによって実行されると、フローチャートおよび/またはブロック図で指定された機能/操作が実行されるようになる。プログラムコードは、全体的にマシン上で実行されてもよいし、部分的にマシン上で実行されてもよいし、スタンドアロンのソフトウェアパッケージとして実行されてもよいし、部分的にマシン上で実行されてもよいし、部分的にリモートマシン上で実行されてもよいし、全体的にリモートマシンまたはサーバ上で実行されてもよい。

40

【0139】

本開示の文脈において、コンピュータプログラムコードまたは関連データは、デバイス、装置またはプロセッサが、上述した様々なプロセスおよび動作を実行することを可能にする任意の適切なキャリアによって実行することができる。キャリアの例は、信号、コン

50

コンピュータ可読媒体を含む。

【0140】

コンピュータ可読媒体は、コンピュータ可読信号媒体またはコンピュータ可読記憶媒体とすることができる。コンピュータ可読媒体は、限定ではないが、電子、磁気、光、電磁、赤外線もしくは半導体のシステム、装置もしくはデバイス、または上記の任意の適切な組み合わせを含むことができる。コンピュータ可読記憶媒体のより具体的な例は、1本以上のワイヤを有する電氣的接続、ポータブルコンピュータディスク、ハードディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、リードオンリーメモリ(ROM)、消去可能なプログラム可能なリードオンリーメモリ(EPROMまたはフラッシュメモリ)、光ファイバー、ポータブルコンパクトディスクリードオンリーメモリ(CD-ROM)、光記憶デバイス、磁気記憶デバイス、または上記の任意の適切な組み合わせを含む。

10

【0141】

更に、動作は特定の順序で描かれているが、これは、望ましい結果を達成するために、そのような動作が示された特定の順序で実行されること、または逐次的に実行されること、または示された全ての操作が実行されることを要求するものとして理解されるべきではない。特定の状況では、マルチタスクおよび並列処理が有利であり得る。同様に、いくつかの特定の実施形態の詳細が上記の議論に含まれているが、これらは、本開示の範囲を制限するものとして解釈されるべきではなく、特定の実施形態に特異的であり得る特徴の記述として解釈されるべきである。別々の実施形態の文脈で説明されている特定の特徴は、単一の実施形態において組み合わせて実施されてもよい。逆に、単一の実施形態の文脈で説明されている様々な特徴もまた、複数の実施形態で別々に、または任意の好適なサブ組み合わせで実装されてもよい。

20

【0142】

本開示は、構造的特徴および/または方法的行為に特有の言語で説明されてきたが、添付の特許請求の範囲に定義された本開示は、必ずしも上述の特定の特徴または行為に限定されるものではないことが理解されるべきである。むしろ、上述の特定の特徴および行為は、特許請求の範囲を実施する例示的な形態として開示されている。

30

40

50

【 図 面 】

【 図 1 】

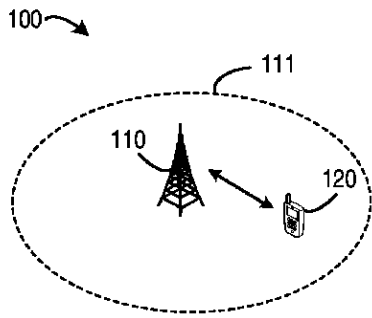


FIG. 1

【 図 2 】

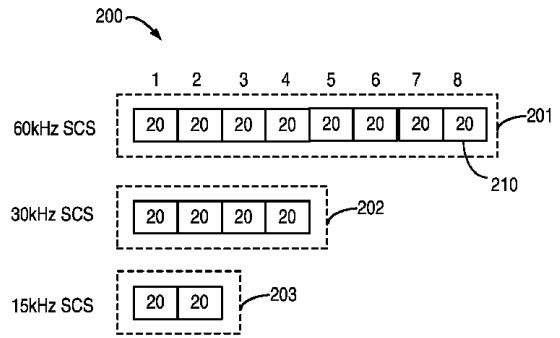


FIG. 2

【 図 3 】

Diagram 300 shows a table representing subband allocation. The columns are labeled 'サブバンド' (Subband) with sub-headers 'a', 'b', 'c', and 'd'. The rows are labeled '1サブバンド', '2サブバンド', '3サブバンド', and '4サブバンド'. 'X' marks indicate allocation in specific cells.

	サブバンド			
	a	b	c	d
1サブバンド	X			
2サブバンド		X		
	X	X		
3サブバンド			X	
	X	X	X	
4サブバンド		X	X	X
	X	X	X	X

FIG. 3

【 図 4 】

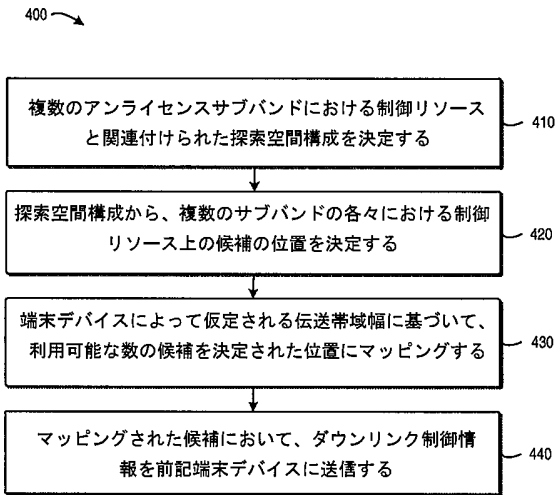


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図5】

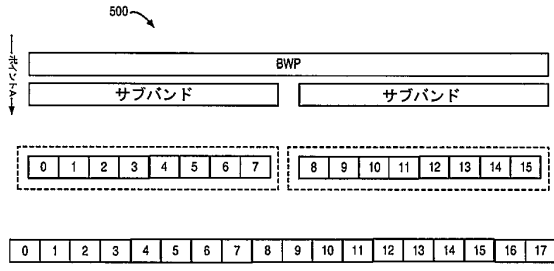


FIG. 5

【図6】

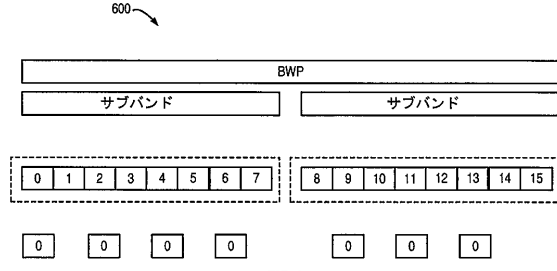


FIG. 6

【図7】

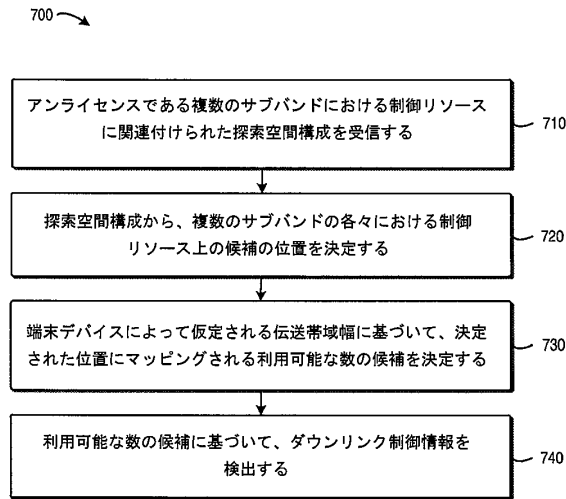


FIG. 7

【図8】

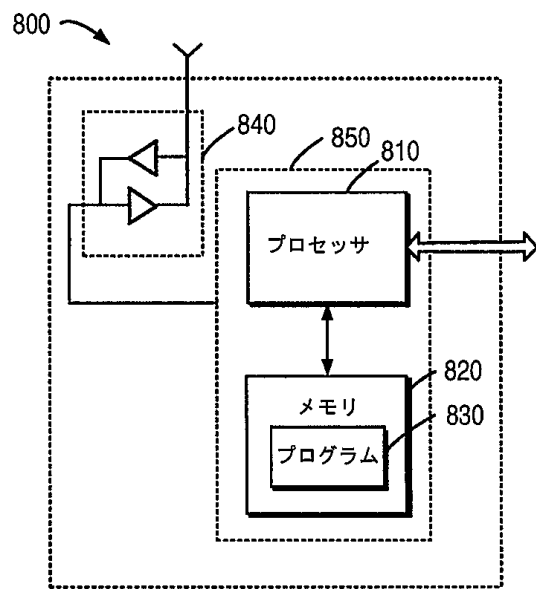


FIG. 8

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 上杉 浩
 (74)代理人 100120525
 弁理士 近藤 直樹
 (74)代理人 100139712
 弁理士 那須 威夫
 (72)発明者 ティーロラ エサ
 フィンランド 90450 ケンペレ ポルッティケッコクヤ 12
 (72)発明者 ショーバー カロル
 フィンランド 00440 ヘルシンキ ラウリンニータンティエ 12 アー 1
 (72)発明者 ムスタヤルヴィ ヤリ
 フィンランド 02730 エスプー セイツェマス ヤルヴィクヤ 6
 (72)発明者 タオ タオ
 中華人民共和国 201206 シャンハイ ブドン ジンチャオ ニンチャオ ロード ナンバー 388
 審査官 吉村 真治 郎
 (56)参考文献 国際公開第2017/041601(WO, A1)
 特表2018-523445(JP, A)
 国際公開第2017/171422(WO, A1)
 Ericsson, Frame structure for NR-U[online], 3GPP TSG RAN WG1 #94 R1-1809201, 2018年08月11日
 (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 H04B 7/24 - 7/26
 H04W 4/00 - 99/00
 3GPP TSG RAN WG1 - 4
 SA WG1 - 4
 CT WG1、4