

## 明 細 書

発明の名称：送信装置、受信装置、送信方法及び受信方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、送信装置、受信装置、送信方法及び受信方法に関する。

### 背景技術

[0002] 5Gの標準化において、LTE/LTE-Advancedとは必ずしも後方互換性を持たない新しい無線アクセス技術（NR：New Radio access technology）が3GPPで議論されている。

[0003] NRでは、免許の必要なライセンス帯域（licensed band）に加えて、LTE-LAA（License-Assisted Access）と同様、免許の不要なアンライセンス帯域（unlicensed band）での運用について検討されている（例えば、非特許文献1を参照）。アンライセンス帯域での運用は、例えば、NR-U（NR-based Access to Unlicensed Spectrum）と呼ばれる。

### 先行技術文献

#### 非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TR 38.889 V16.0.0（2018-12），“Study on NR-based access to unlicensed spectrum(Release 16)”

非特許文献2：3GPP TS 36.213 V14.5.0（2017-12），“E-UTRA Physical layer procedures (Release 14)”

### 発明の概要

[0005] しかしながら、アンライセンス帯域での運用における信号の送受信方法については十分に検討されていない。

[0006] 本開示の非限定的な実施例は、アンライセンス帯域での運用において信号の送受信を適切に行うことができる送信装置、受信装置、送信方法及び受信方法の提供に資する。

[0007] 本開示の一実施例に係る送信装置は、周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前

記ブロック内のリソースの割り当てを示す制御情報に基づいて、信号を前記リソースに割り当てる回路と、前記信号を送信する送信機と、を具備する。

[0008] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラム、または、記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0009] 本開示の一実施例によれば、アンライセンス帯域での運用における信号の送受信を適切に行うことができる。

[0010] 本開示の一実施例における更なる利点および効果は、明細書および図面から明らかにされる。かかる利点および／または効果は、いくつかの実施形態並びに明細書および図面に記載された特徴によってそれぞれ提供されるが、1つまたはそれ以上の同一の特徴を得るために必ずしも全てが提供される必要はない。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]PRB-based block interlace designの一例を示す図

[図2]interlace数とinterlaceあたりのPRB数との関係の一例を示す図

[図3]PRB-based block interlace designの一例を示す図

[図4]基地局の一部の構成を示すブロック図

[図5]端末の一部の構成を示すブロック図

[図6]基地局の構成を示すブロック図

[図7]端末の構成を示すブロック図

[図8]基地局及び端末の動作例を示すシーケンス図

[図9]周波数リソースの割り当て例を示す図

[図10]cluster groupの設定例を示す図

[図11]cluster groupの設定例を示す図

[図12]cluster groupの設定例を示す図

[図13]interlace RAの設定例を示す図

[図14]interlace RAの設定例を示す図

[図15]interlace RAの設定例を示す図

[図16]interlace RAの設定例を示す図

[図17]interlace数とシグナリングビット数との関係の一例を示す図

[図18]サブキャリア間隔とinterlaceの割り当て方法との関係の一例を示す図

[図19]virtual interlace番号を用いたinterlaceの割り当て例を示す図

[図20]virtual interlace番号を用いたinterlaceの割り当て例を示す図

[図21]virtual cluster group番号を用いたcluster groupの割り当て例を示す図

[図22]cluster group数とcluster groupの割り当て方法との関係の一例を示す図

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0013] アンライセンス帯域では、法令及び標準等によって、電力スペクトル密度 (PSD : Power Spectral Density) の上限値が制限されている。例えば、ETSI (European Telecommunications Standards Institute, 欧州電気通信標準化機構) によると、5GHz帯域におけるPSDの上限値は、電力制御機能を有する端末 (移動局又はUE (User Equipment) と呼ぶ) に対しても、例えば、10dBm /MHz (帯域によっては17dBm/Hzの場合もある) の制限を課している。

[0014] PSDの制限下において、より高い送信電力を用いて信号を送信するためには、リソースを周波数領域上で拡散させて配置することが有効である。そこで、周波数リソース割当方法として、PRB-based block interlace design (B-IFDMA (block-interleaved frequency division multiple access) と呼ばれる) を適用することが検討されている (例えば、非特許文献1を参照)。

[0015] 図1は、PRB-based block interlace designの一例を示す。

[0016] PRB-based block interlace designは、LTE-LAAにおける上りデータチャネルであるPUSCH (Physical Uplink Shared Channel) の周波数リソース割当方法として用いられている。PRB-based block interlace designは、ETSIが定めるアンライセンス帯域におけるOCB (Occupied Channel Bandwidth) の制限を

遵守し、PSD 制限の影響を和らげるために、システム帯域内の周波数領域において或る間隔で分散されたインターレース (interlace) と呼ばれる帯域 (換言すると、リソース) を用いて信号を送信する方法である。

[0017] interlaceは、例えば、連続するサブキャリア (例えば、1 PRB (Physical Resource Block) ) 群によって構成される。例えば、システム帯域又はシステム帯域の部分帯域 (BWP : Bandwidth part) を複数のブロックに分割した帯域 (以下、クラスタ (cluster) 、又は、クラスタブロックと呼ぶ) 内に、複数のinterlaceが含まれる。各クラスタに含まれるinterlaceには番号が付けられる (以下、「interlace番号」と呼ぶ) 。

[0018] なお、クラスタは、例えば、同一interlace番号のinterlaceが配置される「間隔」と同様な意味である。すなわち、同一interlace番号のinterlaceは、複数のクラスタに渡って周波数領域に均一に分散されている。

[0019] LTE-LAAのPUSCH向け周波数リソース割当方法 (例えば、uplink resource allocation type 3とも呼ばれる) には、例えば、図1に示すように、interlace数 (以下、「M」で表す) が10個、interlaceあたりのPRB数 (以下、「N」で表す。換言するとクラスタ数) が10 PRBsのPRB-based block interlace designが用いられる。また、LTE-LAAのシステム帯域幅は最大で20MHz (100 PRBs) であり、サブキャリア間隔 (SCS : sub-carrier spacing) は15kHzで固定である。

[0020] 端末に対するPUSCHの周波数リソース割当は、例えば、基地局 (例えば、Base Station、Node B、又は、gNBとも呼ぶ) が決定する。基地局は、例えば、決定した周波数リソース割当情報 (例えば、Resource allocation fieldとも呼ぶ) を下り制御情報 (例えば、DCI : Downlink Control Information) に含めて端末へ通知する。

[0021] ここで、周波数リソース割当情報は、例えば、図1に示すように、cluster内のinterlace番号の開始位置 (例えば、開始PRB :  $RB_{START}$ ) と、開始位置からの連続する割当長 (換言すると、PRB数。例えば、L) との組み合わせに一意に対応付けられた制御情報であるResource indication value (RIV) で構成さ

れる。以下、リソースの開始位置と、開始位置からの連続して使用するリソース長との組み合わせによって周波数リソースを指示する方法を「RIVベースの割当方法」と呼ぶ。

[0022] LTE-LAAでは、 $M=10$ のため、 $RB_{START}$ と $L$ との組み合わせは55通りである。よって、周波数リソース割当情報（RIV）の情報量は6bitsである。また、RIVによって通知されるcluster内のinterlace割当は、システム帯域全てのclusterに適用される。

[0023] 一方、NR-Uでは、interlace数（ $M$ ）及びinterlaceあたりのPRB数（ $N$ ）について、例えば、図2に示す値が検討されている（例えば、非特許文献1を参照）。

[0024] 例えば、NR-Uでは、図2に示すように、複数のSCSをサポートし、SCSによって異なるinterlace数（ $M$ ）をサポートすることが検討されている。

[0025] また、NR-Uでは、帯域幅が異なる複数のシステム帯域（BWP）をサポートすることが検討されている。図3は、システム帯域が $20\text{MHz} = 106 \text{ PRBs}$ であり、SCS=15kHzであり、 $M=10$ であり、 $N=10$ 又は11である場合の構成例を示す。図3において、cluster内の各interlaceには、interlace#0, 1, ..., 9とinterlace番号がそれぞれ割り振られる。

[0026] 図3に示すように、システム帯域幅に依存して、システム帯域の端に位置するcluster（図3ではcluster#10）は、他のclusterと帯域幅が異なる場合がある。例えば、図3において、cluster#0～#9の帯域幅は10PRBsであるのに対して、cluster#10の帯域幅は6PRBs（interlace#0～#5）である。よって、図3の場合、interlace#0～5は $N=11$ となり、interlace#6～9は $N=10$ となる。

[0027] また、NR-Uでは、20MHz以上のシステム帯域幅をサポートし、1つのDCIによってシステム帯域全体の周波数リソース割当を指示することが検討されている。

[0028] よって、LTE-LAAの周波数リソース割当方法に対して、NR-U向けの周波数リソース割当方法は、20MHz以上のシステム帯域幅を考慮する必要がある。

[0029] また、NR-Uでは、システム帯域幅（又は、BWP）は、端末毎に異なる場合が

ある。このため、異なるシステム帯域幅が設定された端末間において柔軟に周波数多重できることが求められる。

[0030] また、NR-Uでは、複数のSCSをサポートするため、SCSによって適した周波数リソース割当方法の検討が必要となる。また、RIVベースの周波数リソース割当方法を用いる場合についての検討も必要となる。

[0031] そこで、以下では、NR-Uにおける上りリンク信号の送受信方法について説明する。

[0032] [通信システムの概要]

本開示の一実施の形態に係る通信システムは、基地局100及び端末200を備える。以下の説明では、一例として、基地局100（受信装置に相当）が、端末200に割り当てる周波数リソースを決定し、決定したリソースを示す情報を通知する。そして、端末200（送信装置に相当）が、通知された情報に基づいて、リソースへのマッピングを含む信号の送信処理を行い、基地局100に対して信号を送信する。

[0033] 図4は本開示の実施の形態に係る基地局100の一部の構成例を示すブロック図である。図4に示す基地局100において、スケジューリング部101は、周波数帯域を分割した複数のブロック（例えば、cluster）をグループ化した複数のグループ（例えば、cluster group）におけるグループの割り当て（例えば、cluster RA）、及び、ブロック内のリソース（例えば、interlace）の割り当て（例えば、interlace RA）を決定する。また、受信部106は、グループの割り当て及びリソースの割り当てに基づいて、信号を受信する。

[0034] 図5は本開示の実施の形態に係る端末200の一部の構成例を示すブロック図である。図5に示す端末200において、マッピング部207は、周波数帯域を分割した複数のブロック（例えば、cluster）をグループ化した複数のグループ（例えば、cluster group）におけるグループの割り当て（例えば、cluster RA）、及び、ブロック内のリソースの割り当て（例えば、interlace RA）を示す制御情報に基づいて、信号をリソースに割り当てる。また、送

信部 209 は、信号を送信する。

[0035]     〔基地局の構成〕

図 6 は、本実施の形態に係る基地局 100 の構成を示すブロック図である。

[0036]     図 6 において、基地局 100 は、スケジューリング部 101 と、保持部 102 と、変調部 103 と、送信部 104 と、アンテナ 105 と、受信部 106 と、FFT (Fast Fourier Transform) 部 107 と、デマッピング部 108 と、IDFT (Inverse Discrete Fourier Transform) 部 109 と、復調・復号部 110 と、を有する。

[0037]     スケジューリング部 101 は、基地局 100 に接続する端末 200 に対する上りデータチャネル (PUSCH) の無線リソース割当 (例えば、周波数リソース割当、時間リソース割当、又は、送信電力制御情報等) を決定する。スケジューリング部 101 は、決定した無線リソース割当情報を保持部 102 及び変調部 103 に出力する。

[0038]     ここで、周波数リソース割当は、例えば、後述するルールに従い、cluster 内の interlace の周波数リソース割当 (以下、interlace resource allocation (interlace RA) ) と呼ぶ)、及び、cluster group の周波数リソース割当 (以下、cluster resource allocation (cluster RA) と呼ぶ) によって決定する。換言すると、端末 200 へ通知される周波数リソース割当情報は、interlace RA 情報及び cluster RA 情報の 2 種類の周波数リソース割当情報によって構成される。

[0039]     なお、「cluster group」は、例えば、周波数領域において、1 つ又は連続した複数の cluster を含む帯域を意味する。

[0040]     また、端末 200 の BWP の帯域幅又は SCS は、例えば、上位レイヤ信号 (RRC 信号 (Radio Resource Control signaling) と呼ばれる) によって基地局 100 から端末 200 へ予め通知されてよい。また、周波数リソース割当の一部の情報は、上位レイヤ信号によって送信されてもよい。

[0041]     例えば、interlace RA 情報は、DCI で送信され、cluster RA 情報は、上位レ

イヤ信号で送信されてもよい。これにより、スケジューリング部101は、例えば、通信品質に応じて、cluster内のinterlace割当を動的に制御できる。一方、cluster group間の平均的な通信品質の変動は比較的小さいので、cluster RAに対する上位レイヤ信号を用いた静的な制御でも性能への影響は小さい一方、シグナリングのオーバーヘッドを低減できる。

- [0042] 保持部102は、周波数リソースを割り当てた端末200から送信される信号を受信するために、スケジューリング部101から入力される周波数リソース割当情報（例えば、interlace RA情報及びcluster RA情報を含む）を保持し、所望の端末200の信号を受信する際にデマッピング部108に出力する。
- [0043] 変調部103は、スケジューリング部101から入力される無線リソース割当情報に基づいて、DCIを生成し、生成したDCIを変調して、送信部104に出力する。
- [0044] 送信部104は、変調部103から入力される信号に対してD/A変換、アップコンバート、増幅等の送信処理を行い、送信処理後の信号をアンテナ105から送信する。
- [0045] 受信部106は、端末200から送信された信号をアンテナ105を介して受信し、受信信号に対してダウンコンバート、A/D変換等の受信処理を行い、受信処理後の受信信号をFFT部107に出力する。
- [0046] FFT部107は、受信部106から入力される受信信号に対して、CP (Cyclic Prefix) 部分を除去し、FFT処理を行って周波数領域の信号に変換し、周波数領域の信号をデマッピング部108に出力する。
- [0047] デマッピング部108は、保持部102から入力される、所望の端末200に対するinterlace RA情報及びcluster RA情報に基づいて、FFT部107から入力される周波数領域の信号から、所望の端末200に割り当てられた周波数リソースに対応する信号を抽出する。デマッピング部108は、抽出した信号をIDFT部109に出力する。
- [0048] IDFT部109は、デマッピング部108から入力される信号に対してIDFT

処理を行い、復調・復号部110へ出力する。なお、IDFT部109（IDFT処理）は、端末200がDFT-S-OFDM（Discrete Fourier Transform - spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing）信号を送信する場合に必要となる。端末200がOFDM信号を送信する場合、IDFT部109（IDFT処理）は不要となる。ここで、端末200の送信方法（DFT-S-OFDM又はOFDM）は、基地局100によって、端末200の通信状況（例えば、送信電力の余力（Power head room）等）に基づいて予め決定され、上位レイヤ信号等で端末200に通知されてよい。

[0049] 復調・復号部110は、IDFT部109から入力される信号に対して復調処理及び復号処理を行い、受信データを出力する。

[0050] [端末の構成]

図7は、本実施の形態に係る端末200の構成を示すブロック図である。

[0051] 図7において、端末200は、アンテナ201と、受信部202と、復調部203と、周波数リソース割当算出部204と、符号化・変調部205と、DFT部206と、マッピング部207と、IFFT部208と、送信部209と、を有する。

[0052] 受信部202は、基地局100から送信された信号をアンテナ201を介して受信し、受信信号に対してダウンコンバート、A/D変換等の受信処理を行い、受信処理後の受信信号を復調部203に出力する。

[0053] 復調部203は、受信部202から入力される受信信号を復調し、復調したDCIを周波数リソース割当算出部204に出力する。

[0054] 周波数リソース割当算出部204は、復調部203から入力されるDCIに基づいて、周波数リソース割当情報（例えば、interlace RA情報及びcluster RA情報）を算出し、マッピング部207へ出力する。

[0055] 符号化・変調部205は、送信データ（換言すると、上リリンクデータ）を符号化及び変調し、変調後のデータ信号をDFT部206に出力する。

[0056] DFT部206は、符号化・変調部205から入力されたデータ信号にDFT処理を行い、DFT処理後の信号をマッピング部207に出力する。なお、DFT部

206 (DFT処理) は、端末200がDFT-S-OFDM信号を送信する場合に必要となる。端末200がOFDM信号を送信する場合、DFT部206 (DFT処理) は不要となる。

[0057] マッピング部207は、周波数リソース割当算出部204から入力される周波数リソース割当情報に基づいて、DFT部206から入力されるデータ信号を周波数リソースにマッピングする（換言すると、割り当てる）。例えば、マッピング部207は、指示されたcluster groupに含まれるclusterにおいて、指示されたinterlace番号の周波数リソースにデータ信号をマッピングする。マッピング部207は、マッピング後のデータ信号をIFFT部208に出力する。

[0058] IFFT部208は、マッピング部207から入力される信号にIFFT処理を行い、CP付加後の信号を送信部209に出力する。

[0059] 送信部209は、IFFT部208から入力される信号に対してD/A変換、アップコンバート、増幅等の送信処理を行い、送信処理後の信号をアンテナ201から送信する。

[0060] [基地局100及び端末200の動作例]

以上の構成を有する基地局100及び端末200における動作例について説明する。

[0061] 図8は基地局100（図6）及び端末200（図7）の動作例を示すシーケンス図である。

[0062] 図8において、基地局100は、端末200に対するスケジューリングを行う（ST101）。

[0063] 基地局100は、例えば、端末200のスケジューリング結果を示す無線リソース割当情報を端末200へ送信する（ST102）。無線リソース割当情報には、例えば、interlace RA情報及びcluster RA情報を含む周波数リソース割当情報が含まれる。なお、interlace RA情報及びcluster RA情報の各々は、上述したように、上位レイヤ信号又はDCIによって基地局100から端末200へ通知されてよい。端末200は、基地局100から通知される

周波数リソース割当情報を取得する（ST103）。

[0064] 端末200は、取得した周波数リソース割当情報に基づいて、データ（例えば、PUSCHの信号）をリソースにマッピングする（ST104）。端末200は、リソースにマッピングされたデータを基地局100へ送信する（ST105）。

[0065] 基地局100は、端末200に割り当てた周波数リソースに基づいて、端末200から送信されるデータを抽出する（ST106）。

[0066] [周波数リソース割当方法]

次に、スケジューリング部101における周波数リソース割当方法の一例について説明する。

[0067] 図9は、本実施の形態におけるPRB-based block interlace designを適用した周波数リソース割当例を示す。

[0068] 本実施の形態に係る周波数リソース割当は、cluster内におけるinterlaceの周波数リソース割当（interlace RA）と、システム帯域又はBWP内のcluster groupにおける周波数リソース割当（cluster RA）とを組み合わせる実施される。

[0069] ここで、「cluster group」は、周波数領域における1つ又は連続したclusterを含む帯域を意味する。換言すると、cluster groupは、システム帯域又はBWPなどの周波数帯域を分割した複数のclusterをグループ化して構成される。

[0070] また、「interlace RA」はcluster内において割り当てられるinterlaceのリソースを示す。換言すると、interlace RAは、端末200に対する、クラスタ内のinterlaceのリソース割り当てを示す。

[0071] また、「cluster RA」は、BWP（又は、システム帯域）内において割り当てられるcluster groupのリソースを示す。換言すると、cluster RAは、端末200に対する、複数のcluster groupにおけるcluster groupの割り当てを示す。

[0072] なお、図9では、一例として、interlace RA及びcluster RAの双方ともRIV

ベースの割当（開始リソース位置と連続して用いるリソース長との組み合わせ）について示しているが、割り当て方法は、これに限定されない。例えば、interlace RA又はcluster RAについて、リソース単位（PRB単位又はcluster group単位）毎に割り当てるか否かの情報（換言すると、cluster内の各interlaceの割り当ての有無）を通知する方法（以下、bitmapベースの割当と呼ぶ）が適用されてもよい。

[0073] 例えば、図9では、端末200に対して、cluster RAにおいて、 $Cluster_{START}=2$ 及び $L_{cluster}=2$ が設定される。よって、端末200は、BWP（例えば、UL BWPとも呼ぶ）におけるcluster group#0～#Xのうち、cluster group#2及び#3の2つのcluster groupが割り当てられたと判断する。

[0074] また、例えば、図9では、端末200に対して、interlace RAにおいて、 $R_{B_{START}}=4$ 及び $L=3$ が設定される。よって、端末200は、interlace#4～#6の3つのinterlaceが割り当てられたと判断する。

[0075] よって、図9では、端末200は、cluster group#2及び#3内interlace#4～#6が割り当てられたと判断する。

[0076] このように、本実施の形態では、interlace RAに加えて、cluster RAが通知される。これにより、例えば、システム帯域幅（又はBWP）が異なる端末200にそれぞれ設定される場合でも、各端末200に対して、異なるcluster group（換言すると、異なるcluster）の割り当てが可能になる。よって、本実施の形態によれば、例えば、異なるシステム帯域幅又はBWPが設定された端末200間において柔軟に周波数多重できる。

[0077] [cluster groupの設定例]

次に、cluster groupの設定例について説明する。

[0078] <cluster groupの設定例1>

cluster groupは、例えば、図10に示すように、LBT（Listen Before Talk）subband（又は、LBT unitとも呼ばれる）に設定される。LBT subbandは、端末200及び基地局100がキャリアセンスを行う帯域である。LBT subbandの帯域幅（ガードバンドを含む）は例えば20MHzである。

- [0079] 図10に示す例では、BWPが40MHz (216 PRBs) であり、LBT subband (108 PRBs) 毎にcluster groupが構成される。例えば、図10では、BWP=40MHz (216 PRBs) が、108PRBs毎のcluster groupに分割される。
- [0080] これにより、基地局100は、端末200のLBT subband毎の干渉状況に応じて、周波数リソース割当をcluster group単位で制御できる。よって、例えば、20MHz以上のシステム帯域幅（又はBWP）においても、基地局100は、端末200に対する周波数スケジューリングを適切に行うことができる。
- [0081] なお、図10に示すように、cluster group内の両端に位置するclusterの帯域幅（図10では、8PRBs、2PRBs又は6PRBs）は、その他のclusterの帯域幅（図10では、10PRBs）と異なってもよい。
- [0082] <cluster groupの設定例2>  
cluster groupは、例えば、図11に示すように、LBT subband（例えば、20MHz、106PRBs）を、cluster group内のcluster数がほぼ同じになるようにcluster単位で分割して設定されてもよい。
- [0083] 図11に示す例では、BWPが20MHz (106 PRBs) であり、2つのcluster groupに分割される。図11に示す前半（換言すると、低周波数側）のcluster groupは、5つのcluster#0～#4の50PRBsで構成される。後半（換言すると、高周波数側）のcluster groupは、6個のcluster#5～#10の56PRBsで構成される。
- [0084] これにより、基地局100は、LBT subband内において周波数多重する端末200の数を増加できる。
- [0085] <cluster groupの設定例3>  
cluster groupは、当該cluster groupの帯域幅が規定された最小帯域幅以上の帯域幅を有する最少のclusterで構成される。例えば、図12に示すように、各cluster groupは、2 MHz以上の帯域幅を有する最小数である2個clusterによって構成される。
- [0086] ここで、2MHzは、ETSIが定めたOCB規定のtemporarily operationの規定（同一COTでは、一部の信号が80-100%のOCB規定を満たしていれば、一部の信号

は2MHz以上であればよいという規定)にある最小帯域幅を示す。よって、図12に示す例では、最小帯域幅が2MHz以上になる2個のclusterによって各cluster groupが構成される。なお、最小帯域幅は2MHzに限らず、他の帯域幅でもよい。

[0087] これにより、OCB規定を満たしつつ、基地局100は、より細かい粒度で各端末の周波数スケジューリングを行うことができる。

[0088] 以上、cluster groupの設定例について説明した。

[0089] ここで、仮に、cluster RAの代わりに、cluster group毎(例えば、LBT subband毎)にinterlace RAを通知する場合について検討する。例えば、BWPが80MHzの場合、LBT subband (20MHz) 毎に4個のinterlace RAが端末200へ通知される。各interlace RAのシグナリングビット数は、interlace数(M)に応じて、連続するinterlace割当パターン数が決まる。例えば、M=10の場合、interlace RAのシグナリングビット数は6 bitsである。よって、この場合、4個のinterlace RAのシグナリングビット数の合計は、 $6 \times 4 = 24$  bitsである。

[0090] これに対して、本実施の形態では、例えば、BWPが80MHzの場合、LBT subband (20MHz) 毎のcluster RAをRIVベース又はbitmapベースで通知すると、cluster RAのシグナリングビット数は4bitsである。また、例えば、M=10の場合、interlace RAのシグナリングビット数は6 bitsである。よって、BWPが80MHzの場合、interlace RA及びcluster RAのシグナリングビット数の合計は、 $6 + 4 = 10$ bitsである。

[0091] よって、本実施の形態によれば、cluster group毎にinterlace RAを通知する場合と比較してオーバーヘッドを低減できる。よって、例えば、20MHz以上のシステム帯域幅(又はBWP)においても、基地局100は、シグナリングのオーバーヘッドを低減しつつ、端末200に対する周波数スケジューリングを適切に行うことができる。

[0092] また、各cluster RAの帯域幅が同じであれば、同一slotで周波数多重できる端末数は、上述したinterlace RAを複数個送信する方法と同じとなる。ま

た、上述したinterlace RAを複数個送信する方法と比較し、図10に示す方法でもcluster group長に全体に信号が離散配置できるため、同等の周波数ダイバーシチゲインが得られる。一方、図10に示す方法では、cluster group間でinterlace割当（図10では、interlace#0を割り当て）は同じであるが、例えば、セル内の端末200の数に応じてcluster groupの帯域幅を調整することにより、スケジューリングの柔軟度を向上できる。例えば、端末200の数が多の場合、cluster groupの帯域幅（clusterの割当粒度）を小さく設定し、cluster group間で複数の端末を周波数多重させて、スケジューリングの柔軟度を向上できる。

[0093] [interlace RAの設定例]

次に、interlace RAの設定例について説明する。

[0094] 以下では、interlace RAにRIVベースの割当方法を適用する場合の例を示す。

[0095] 図13は、RIVの一例を示す。RIVは、例えば、1つのcluster内におけるinterlaceリソースの割り当て開始位置（例えば、PRB番号「RBstart」）、及び、割り当て開始位置から連続して割り当てられるリソース数（長さ）Lの組み合わせを示す。図13では、interlace数（M）が10個の場合のRIVのパターン（換言すると、割り当て開始位置及びリソース数で表されるinterlaceの割り当てパターン）の一例を示す。基地局100から端末200へ通知されるRIVは、図13に示すinterlaceの割り当てパターンの何れかを示す。

[0096] 周波数領域における連続帯域のinterlaceの割り当てパターンは、interlace数に依存する。図13の例では、RIVによって示される連続帯域のinterlaceの割り当てパターンは、 ${}_{11}C_2 = 55$ パターンあり、少なくとも6 bitsの情報となる。

[0097] ここで、RIVベースの割当方法を適用する場合、シグナリングビット数の増加を抑えつつ、連続帯域のinterlaceの割り当てパターンと異なる割り当てパターン（例えば、非連続帯域のinterlaceの割り当てパターン）を追加できる。例えば、図13では、連続帯域のinterlaceパターンに対応するRIV=0~54

の他に、残りのRIV=55~63に対応する9パターンを追加してもシグナリングビット数は増加しない。

[0098] 以下、RIVベースのinterlace RAの設定例について説明する。

[0099] <interlace RAの設定例1>

設定例1では、例えば、図14に示すように、第1のinterlace数（例えばM=10）の連続するinterlaceの割り当てパターン（例えば、RIV=0~54）に加えて、第1のinterlace数と異なる第2のinterlace数（例えばM=12）のinterlaceの割り当てパターンが設定（換言すると追加）される。

[0100] 例えば、図14では、RIV=55~62に、M=12のcluster内の連続割当長が1 PRB（換言すると、L=1）であるinterlaceの割り当てパターンが追加されている。

[0101] このように、設定例1では、interlace RA情報には、cluster内のinterlace数が異なる場合（図14では、M=10の場合とM=12の場合）のinterlaceの割り当てパターンが含まれる。これにより、シグナリングのオーバーヘッドの増加を抑えつつ、基地局100は、DCIを用いて、1つの端末200あたりの最小割当帯域幅を動的に変更できる。

[0102] 例えば、M=10の場合、最小割当帯域幅（Nに相当）は10 PRBsである。これに対して、M=12のcluster内の連続割当長が1 PRBsであり、OCB規定を満たすinterlaceの割り当てパターンでは、最小割当帯域幅（Nに相当）は9 PRBsである。

[0103] 最小割当帯域幅が狭くなることにより、例えば、パスロスを補償するために送信電力が必要なセルエッジ端末に対して、狭い帯域幅のリソース割当が可能となり、当該端末における送信電力不足による性能劣化を低減できる。また、PRB-based block interlace designでは、周波数ダイバーシチゲインが重視されている。これに対して、連続割当長（L）が1 PRBsに限定されたinterlaceの割り当てでも、cluster groupに相当する帯域全体に信号が離散配置されるので、十分な周波数ダイバーシチゲインを得ることができる。

[0104] なお、割当長（L）のinterlaceの割り当てパターンを全てRIVに含めなくて

よい。例えば、図 1 5 に示すように、 $M=10$ のinterlaceにおいて、一部の割当長 ( $L$ ) のinterlaceの割り当てパターンが排除されてもよい。図 1 5 では、一例として、 $M=10$ のinterlaceにおいて、 $L=\{3, 5, 7, 9\}$ の割当長が排除され、 $L = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$ の割当長に限定されている。

[0105] 図 1 5 に示すように、通知可能な割当長 $L$ の一部を均等に間引くことにより、スケジューリング割当の自由度の大きな低下を防止できる。また、排除したパターンの代わりに、異なるinterlace数 ( $M$ ) の一部のパターンをより多く追加できるので、スケジューリングゲインを向上できる。例えば、図 1 5 では、 $M=12$ の $L=1$ の割当パターン（換言すると、 $RBstart=0\sim 11$ のパターン）を全て追加できる。 $M=12$ のinterlaceの割当長 $L=1$ のパターンを追加することにより、周波数多重できる端末数を増加でき、端末あたりの最小帯域幅を低減できる。また、 $L=1$ のパターンでも、cluster groupに相当する帯域全体に信号が離散配置されるので、十分な周波数ダイバーシチゲインを得ることができる。

[0106] <interlace RAの設定例 2>

設定例 2 では、例えば、図 1 4 に示すように、第 1 のinterlace数（例えば  $M=10$ ）の連続帯域のinterlaceパターンに加えて、上りリンクデータの送信無し（No transmission）の割当パターンが追加される。

[0107] これにより、シグナリングのオーバーヘッドの増加を抑えつつ、基地局 1 0 0 は、DCIを用いて所望の端末 2 0 0 に対して上りリンクデータの送信無しを指示できる。

[0108] 例えば、基地局 1 0 0 は、上りデータ帯域が他の端末 2 0 0 用に割り当てられ、SRS (Sounding Reference Signal) の単独の送信を指示したい場合に、RIVによってNo transmission（例えば、図 1 4 では $RIV=63$ ）を指示することにより、SRSの単独の送信を指示できる。

[0109] または、上述したように、cluster group毎（例えばLBT subband毎）に複数のinterlace RAが通知される場合、基地局 1 0 0 は、各interlace RAにおいてNo transmissionを独立に指示できるので、端末 2 0 0 へ割り当てる周波

数リソースをcluster group単位で制御できる。

[0110] <interlace RAの設定例3>

設定例3では、例えば、図16に示すように、或るinterlace数（例えばM=10）の連続帯域のinterlaceパターンに加えて、cluster group内の部分割当パターン（換言すると、一部のグループにおける割り当てパターン）が追加される。

[0111] 例えば、図16では、RIV=0~54によって、cluster RAによって割り当てられるcluster group内の全てのclusterに対するinterlaceの割り当てパターンが設定される。

[0112] また、図16では、RIV=55~58によって、cluster RAによって割り当てられるcluster groupのうち、前半のcluster（例えば、低周波数側のcluster）に対するinterlaceの割り当てパターンが設定される。換言すると、図16に示すRIV=55~58では、cluster RAによって割り当てられるcluster groupのうち、後半のclusterは端末200には割り当てられない。

[0113] 同様に、図16では、RIV=59~62によって、cluster RAによって割り当てられるcluster groupのうち、後半のcluster（例えば、高周波数側のcluster）に対するinterlaceの割り当てパターンが設定される。換言すると、図16に示すRIV=59~62では、cluster RAによって割り当てられるcluster groupのうち、前半のclusterは端末200には割り当てられない。

[0114] これにより、例えば、基地局100は、端末200に割り当てたcluster group（例えば、cluster RAによって割り当てられたcluster group）内において、interlaceの部分的な割り当てを動的に制御（換言すると、スケジューリング）できる。また、シグナリングのオーバーヘッドの増加を抑えつつ、端末200に対する最小帯域幅を低減できる。

[0115] <interlace RAの設定例4>

設定例4では、RIVベースの割当方法及びbitmapベースの割当方法におけるinterlace数（M）とシグナリングビット数との関係に着眼している。

[0116] 図17は、RIVベースの割当方法及びbitmapベースの割当方法におけるinte

rlace数 (M) とシグナリングビット数との関係の一例を示す。図 1 7 において、横軸はinterlace数 (M) を示し、縦軸はシグナリングビット数を示す。

[0117] 図 1 7 に示すように、Mが小さい場合、RIVベースの割当方法とbitmapベースの割当方法との間のシグナリングビット数の差は小さい。例えば、Mが4以下では、RIVベースの割当方法とbitmapベースの割当方法との間のシグナリングビット数の差はない。また、M=5又は6では、RIVベースの割当方法とbitmapベースの割当方法との間の差は1bitである。

[0118] また、NR-Uでは、例えば、図 2 に示すように、SCS=30kHz及び60kHzではM=6以下のinterlace数がサポートされることが検討されている。

[0119] そこで、設定例 4 では、例えば、図 1 8 に示すように、SCSが閾値（例えば、15kHz）以下の場合、interlace RAにはRIVベースの割当方法が適用され、SCSが閾値（例えば、15kHz）より大きい場合、interlace RAにはbitmapベースの割当方法が適用される。

[0120] これにより、例えば、1PRBあたりの帯域幅が小さく、比較的大きいinterlace数 (M) を適用するSCS（例えば、15kHz）では、RIVベースの割当方法が適用される。これにより、シグナリングのオーバーヘッドを低減できる。

[0121] 一方、1PRBあたりの帯域幅が大きく、比較的小さいinterlace数 (M) を適用するSCS（例えば、30kHz又は60kHz）では、bitmapベースの割当方法が適用される。これにより、シグナリングのオーバーヘッドの増加を抑えつつ、bitmapにより非連続なinterlace割当パターンを含む割当が可能となり、スケジューリングゲインを向上できる。

[0122] このように、設定例 4 によれば、SCSによって適した周波数リソース割当方法を適用できる。

[0123] <interlace RAの設定例 5>

設定例 5 では、interlace RA情報は、連続する仮想的なinterlace割当パターンが通知される。換言すると、interlace RA情報は、連続する仮想的なinterlace番号 (virtual interlace番号) を示す。

[0124] 例えば、基地局 1 0 0 は、仮想的なinterlace番号 (PRB番号) を用いて連

続する interlace の割当パターンを端末 200 へ通知する。端末 200 は、基地局 100 と端末 200 との間で定めたルールに従って、通知された仮想的な interlace 番号 (PRB 番号) を、実際の interlace 番号 (PRB 番号) に変換する。端末 200 は、変換した実際の interlace 番号の interlace に信号を割り当てる。

[0125] 例えば、図 19 に示す例では、cluster 内の interlace (換言すると、PRB) に対して、virtual interlace 番号 #0~#9 がそれぞれ割り振られている。また、図 19 に示す例では、実際の interlace 番号 (actual interlace 番号) は、各 cluster 内において、virtual interlace 番号 #0~#9 を 5 PRBs 巡回シフトさせた番号である。換言すると、図 19 では、仮想的な interlace 番号から実際の interlace 番号への変換ルールが複数の cluster 間で同一である。

[0126] 図 19 では、基地局 100 は、端末 200 に対して、RIV ベースの割当方法によって virtual interlace 番号 #4~#6 の連続する interlace の割当パターンを通知する。

[0127] 図 19 では、端末 200 は、例えば、全ての cluster において、cluster 内の virtual interlace 番号を 5 PRBs 巡回シフトすることにより、実際の interlace 番号に変換する。これにより、図 19 では、各 cluster の両端 (例えば、interlace #5, #6 と interlace #4) に分散した interlace が端末 200 に割当可能となる。また、図 19 では、仮想的な interlace 番号から実際の interlace 番号への変換ルールを複数の cluster 間で同じにすることで処理を簡易化できる。

[0128] 次に、図 20 に示す例では、図 19 と同様、cluster 内の interlace (換言すると、PRB) に対して、virtual interlace 番号 #0~#9 がそれぞれ割り振られている。図 20 に示す例では、実際の interlace 番号 (actual interlace 番号) は、cluster #X において virtual interlace 番号 #0~#9 を 5 PRBs 巡回シフトさせた番号であり、cluster #Y において virtual interlace 番号 #0~#9 を 3 PRBs 巡回シフトさせた番号である。換言すると、図 20 では、仮想的な interlace 番号から実際の interlace 番号への変換ルールが複数の cluster 間で異なる。

。

[0129] 図20では、基地局100は、端末200に対して、RIVベースの割当方法によってvirtual interlace番号#4～#6の連続するinterlaceの割当パターンを通知する。

[0130] 図20では、端末200は、例えば、cluster毎に予め定めたルールに従って、virtual interlace番号を実際のinterlace番号へ変換する。例えば、図20では、端末200は、cluster番号Xにおいてvirtual interlace番号を5 PRBs巡回シフトする。また、端末200は、cluster番号Yにおいてvirtual interlace番号を3 PRBs巡回シフトする。

[0131] このように、仮想的なinterlace番号から実際のinterlace番号への変換ルールをcluster間で異ならせることにより、端末200に割り当てられる送信リソースをランダム化できる。これにより、他セルへの与干渉をランダム化でき、システム性能を向上できる。

[0132] このように、設定例5では、端末200において、仮想的な割当を実際の割当に変換することにより、cluster内の非連続なinterlace割当が可能となり、周波数ダイバーゲインを向上できる。

[0133] また、設定例5では、RIVベースの割当方法によって連続する仮想的なinterlaceの割当パターンを通知することで、シグナリングのオーバーヘッドを低減できる。

[0134] なお、設定例5では、仮想的なinterlace番号を巡回シフトすることにより、実際のinterlace番号に変換する場合について説明したが、変換ルールはこれに限定されない。例えば、interlace RA情報において、連続する仮想的なinterlace番号が通知され、当該連続する仮想的なinterlace番号に対応する実際のinterlace番号が非連続なinterlaceに対応付けられてもよい。

[0135] 以上、interlace RAの設定例について説明した。

[0136] [cluster RAの設定例]

次に、cluster RAの設定例について説明する。

[0137] <cluster RAの設定例1>

設定例 1 では、cluster RA情報は、連続する仮想的なcluster group割当パターンによって通知される。換言すると、cluster RA情報は、連続する仮想的なcluster group番号 (virtual cluster group番号) を示す。

[0138] 例えば、基地局 100 は、仮想的なcluster group番号を用いて連続するcluster groupの割当パターンを端末 200 へ通知する。端末 200 は、基地局 100 と端末 200 との間で予め定めたルールに従って、通知された仮想的なcluster group番号を、実際のcluster group番号に変換する。端末 200 は、変換した実際のcluster group番号のcluster group内のclusterに信号を割り当てる。

[0139] 例えば、図 21 に示す例では、BWP内のcluster groupに対して、virtual interlace番号#0～#Xがそれぞれ割り振られている。また、図 21 に示す例では、実際のcluster group番号 (actual cluster group番号) は、BWP内において、virtual interlace番号#0～#Xを-3だけ巡回シフトさせた番号である。

[0140] 図 21 では、基地局 100 は、端末 200 に対して、RIVベースの割当方法によってvirtual cluster group番号#2～#3の連続するcluster groupの割当パターンを通知する。

[0141] 図 21 では、端末 200 は、例えば、virtual cluster group番号#2及び#3を-3だけ巡回シフトすることにより、実際のcluster group番号へ変換する。これにより、図 21 では、例えば、BWPの両端 (例えば、実際のcluster group#3と#2) に分散したcluster groupが端末 200 に割当可能となる。

[0142] このように、端末 200 において、仮想的な割当を実際の割当に変換することにより、例えば、BWP (又はシステム帯域) 内において非連続な割当が可能となり、周波数ダイバーシチゲインを向上できる。

[0143] 例えば、図 21 に示すように、割り当てるcluster groupの帯域幅が小さい場合 (割当帯域幅が小さい場合) でも、BWPの両端に非連続に割り当てることにより、OCB規定を満たすことができる。また、RIVベースの割当方法によって連続する仮想的なcluster groupの割当パターンを通知することでシグナリングのオーバーヘッドを低減できる。

[0144] <cluster RAの設定例2>

設定例2では、BWP（又はシステム帯域）あたりのcluster group数が少ない場合、RIVベースの割当方法とbitmapベースの割当方法との間でシグナリングビット数の差が小さいことに着眼している。

[0145] 例えば、図22に示すように、BWPあたりのcluster group数が閾値（例えば、4）以下の場合、cluster RAにはbitmapベースの割当方法が適用され、BWPあたりのcluster group数が閾値より多い場合、cluster RAにはRIVベースの割当方法が適用される。

[0146] これにより、BWPあたりのcluster group数が多い場合には、RIVベースの割当方法を適用することにより、シグナリングのオーバーヘッドが低減できる。また、BWPあたりのcluster group数が少ない場合には、bitmapベースの割当方法を適用することにより、シグナリングのオーバーヘッドの増加を抑えつつ、bitmapにより非連続なcluster割当パターンを含む割当が可能となり、スケジューリングゲインを向上できる。

[0147] 以上、cluster RAの設定例について説明した。

[0148] 以上のように、本実施の形態では、端末200は、周波数帯域（例えば、システム帯域又はBWP）を分割した複数のclusterをグループ化した複数のcluster groupの割り当て（例えば、cluster RA）、cluster内のinterlaceの割り当て（例えば、interlace RA）を示す周波数リソース割当情報に基づいて、信号をリソースに割り当て、信号を送信する。また、基地局100は、端末200に対するcluster RA及びinterlace RAに基づいて、端末200から送信される信号を受信する。

[0149] これにより、例えば、システム帯域幅（又は、BWP）が端末200毎に異なる場合、又は、システム帯域幅が例えば20MHz以上の場合でも、基地局100は、端末200に対して、例えば、Cluster group単位で柔軟にスケジューリング又は周波数多重できる。

[0150] よって、本実施の形態によれば、アンライセンス帯域（例えば、NR-U）での運用における信号の送受信を適切に行うことができる。

[0151] 以上、本開示の各実施の形態について説明した。

[0152] (他の実施の形態)

(1) 上述した実施の形態は、端末200から基地局100への送信である上りリンクを想定した周波数リソース割当方法について説明した。しかし、本開示の一実施例は、例えば、基地局100から端末200への送信である下りリンクにも適用でき、端末200同士による通信（例えば、車車間通信）において確立される無線通信リンク（例えば、サイドリンク（sidelink））にも適用できる。

[0153] また、上述した実施の形態に記載の方法は、それぞれ、単独で使用されてもよいし、組み合わせて使用されてもよい。また、状況（例えば、通信環境、および／または、トラフィック量）に応じて、使用する方法が切り替えられてもよい。また、例えば、通信環境は、Reference Signal Received Power (RSRP)、Received Signal Strength Indicator (RSSI)、Reference Signal Received Quality (RSRQ)、および、Signal-to-Interference plus Noise power Ratio (SINR) の少なくとも1つによって表されてよい。

[0154] また、上述した実施の形態では、周波数リソース割当を行う送信信号の一例として上りデータチャネル（PUSCH）について説明した。しかし、送信信号はPUSCHに限定されない。例えば、端末200（送信装置に対応）が基地局100（受信装置に対応）へ送信する他の信号でもよい。

[0155] また、各interlaceは、周波数領域においてPRB単位で分散して配置される場合に限らず、例えば、1PRBを構成するサブキャリアより少ないサブキャリア群で構成される単位で分散配置されてもよい。また、interlaceが配置されるリソースの周波数間隔は、等間隔に限らない。

[0156] また、上記実施の形態において例示した、特定の周波数帯域（例えば、システム帯域）におけるcluster数、cluster内のinterlace数、cluster group数、cluster group内のcluster数、及び、interlace（又はPRB）あたりのサブキャリア数に限定されず、他の値でもよい。

[0157] また、上記実施の形態では、アンライセンス帯域における動作について説

明した。しかし、本開示は、アンライセンス帯域に限定せず、ライセンス帯域でも適用でき、同様の効果が得られる。

[0158] 以上、他の実施の形態について説明した。

[0159] 本開示はソフトウェア、ハードウェア、又は、ハードウェアと連携したソフトウェアで実現することが可能である。上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、部分的に又は全体的に、集積回路であるLSIとして実現され、上記実施の形態で説明した各プロセスは、部分的に又は全体的に、一つのLSI又はLSIの組み合わせによって制御されてもよい。LSIは個々のチップから構成されてもよいし、機能ブロックの一部または全てを含むように一つのチップから構成されてもよい。LSIはデータの入力と出力を備えてもよい。LSIは、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路、汎用プロセッサ又は専用プロセッサで実現してもよい。また、LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。本開示は、デジタル処理又はアナログ処理として実現されてもよい。さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

[0160] 本開示は、通信機能を持つあらゆる種類の装置、デバイス、システム（通信装置と総称）において実施可能である。通信装置は無線送受信機（トランシーバー）と処理／制御回路を含んでもよい。無線送受信機は受信部と送信部、またはそれらを機能として、含んでもよい。無線送受信機（送信部、受信部）は、RF (Radio Frequency) モジュールと1または複数のアンテナを含んでもよい。RFモジュールは、増幅器、RF変調器／復調器、またはそれらに類するものを含んでもよい。通信装置の、非限定的な例としては、電話機（携帯電話、スマートフォン等）、タブレット、パー

ソナル・コンピューター（PC）（ラップトップ、デスクトップ、ノートブック等）、カメラ（デジタル・スチル／ビデオ・カメラ等）、デジタル・プレーヤー（デジタル・オーディオ／ビデオ・プレーヤー等）、着用可能なデバイス（ウェアラブル・カメラ、スマートウォッチ、トラッキングデバイス等）、ゲーム・コンソール、デジタル・ブック・リーダー、テレヘルス・テレメディシン（遠隔ヘルスケア・メディシン処方）デバイス、通信機能付きの乗り物又は移動輸送機関（自動車、飛行機、船等）、及び上述の各種装置の組み合わせがあげられる。

[0161] 通信装置は、持ち運び可能又は移動可能なものに限定されず、持ち運びできない又は固定されている、あらゆる種類の装置、デバイス、システム、例えば、スマート・ホーム・デバイス（家電機器、照明機器、スマートメーター又は計測機器、コントロール・パネル等）、自動販売機、その他IoT（Internet of Things）ネットワーク上に存在し得るあらゆる「モノ（Things）」をも含む。

[0162] 通信には、セルラーシステム、無線LANシステム、通信衛星システム等によるデータ通信に加え、これらの組み合わせによるデータ通信も含まれる。

[0163] また、通信装置には、本開示に記載される通信機能を実行する通信デバイスに接続又は連結される、コントローラやセンサー等のデバイスも含まれる。例えば、通信装置の通信機能を実行する通信デバイスが使用する制御信号やデータ信号を生成するような、コントローラやセンサーが含まれる。

[0164] また、通信装置には、上記の非限定的な各種装置と通信を行う、あるいはこれら各種装置を制御する、インフラストラクチャ設備、例えば、基地局、アクセスポイント、その他あらゆる装置、デバイス、システムが含まれる。

[0165] 本開示の一実施例に係る送信装置は、周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを示す制御情報に基づいて、信号を前記リソースに割り当てる回路と、

前記信号を送信する送信機と、を具備する。

- [0166] 本開示の一実施例において、前記グループの帯域幅は、キャリアセンスを行う帯域幅である。
- [0167] 本開示の一実施例において、前記グループは、当該グループの帯域幅が規定された最小帯域幅以上の帯域幅を有する最少のブロックで構成される。
- [0168] 本開示の一実施例において、前記リソースの割り当てを示す第1の制御情報は、1つのブロック内における割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるリソース数を含む。
- [0169] 本開示の一実施例において、前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、前記複数のパターンには、前記1つのブロックを構成する前記リソースの数が異なる場合のパターンが含まれる。
- [0170] 本開示の一実施例において、前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、前記複数のパターンには、前記信号の送信無しのパターンが含まれる。
- [0171] 本開示の一実施例において、前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、前記複数のパターンには、割り当てられた前記グループのうち一部のグループにおけるパターンが含まれる。
- [0172] 本開示の一実施例において、サブキャリア間隔が閾値以下の場合、前記リソースの割り当てを示す第1の制御情報は、1つのブロック内における割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるリソース数を含み、前記サブキャリア間隔が前記閾値より大きい場合、前記第1の制御情報は、1つのブロック内の各リソースの割り当て有無を示すビットマップを含む。
- [0173] 本開示の一実施例において、前記リソースの割り当てを示す制御情報は、連続する仮想的なリソース番号を示し、前記回路は、前記仮想的なリソース番号を前記リソースのリソース番号に変換し、前記変換したリソース番号の

リソースに前記信号を割り当てる。

[0174] 本開示の一実施例において、前記グループの割り当てを示す第2の制御情報は、前記周波数帯域内における割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるグループ数を含む。

[0175] 本開示の一実施例において、前記グループの割り当てを示す制御情報は、連続する仮想的なグループ番号を示し、前記回路は、前記仮想的なグループ番号を前記グループのグループ番号に変換し、前記変換したグループ番号のグループ内の前記リソースに前記信号を割り当てる。

[0176] 本開示の一実施例において、前記周波数帯域内の前記グループの数が閾値より多い場合、前記グループの割り当てを示す制御情報は、前記周波数帯域内における割り当て開始位置及び前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるグループ数を含み、前記グループの数が前記閾値以下の場合、前記グループの割り当てを示す制御情報は、前記周波数帯域内のグループに対する割り当ての有無を示すビットマップを含む。

[0177] 本開示の一実施例に係る受信装置は、周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを決定する回路と、前記グループの割り当て及び前記リソースの割り当てに基づいて、信号を受信する受信機と、を具備する。

[0178] 本開示の一実施例に係る送信方法は、周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを示す制御情報に基づいて、信号を前記リソースに割り当て、前記信号を送信する。

[0179] 本開示の一実施例に係る受信方法は、周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを決定し、前記グループの割り当て及び前記リソースの割り当てに基づいて、信号を受信する。

[0180] 2019年2月14日出願の特願2019-024180の日本出願に含

まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

### 産業上の利用可能性

[0181] 本開示の一実施例は、移動通信システムに有用である。

### 符号の説明

- [0182] 100 基地局
- 101 スケジューリング部
- 102 保持部
- 103 変調部
- 104, 209 送信部
- 105, 201 アンテナ
- 106, 202 受信部
- 107 FFT部
- 108 デマッピング部
- 109 IDFT部
- 110 復調・復号部
- 200 端末
- 203 復調部
- 204 周波数リソース割当算出部
- 205 符号化・変調部
- 206 DFT部
- 207 マッピング部
- 208 IFFT部

### 請求の範囲

- [請求項1] 周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを示す制御情報に基づいて、信号を前記リソースに割り当てる回路と、  
前記信号を送信する送信機と、  
を具備する送信装置。
- [請求項2] 前記グループの帯域幅は、キャリアセンスを行う帯域幅である、  
請求項1に記載の送信装置。
- [請求項3] 前記グループは、当該グループの帯域幅が規定された最小帯域幅以上の帯域幅を有する最少のブロックで構成される、  
請求項1に記載の送信装置。
- [請求項4] 前記リソースの割り当てを示す第1の制御情報は、1つのブロック内におけるリソースの割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるリソース数を含む、  
請求項1に記載の送信装置。
- [請求項5] 前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、  
前記複数のパターンには、前記1つのブロックを構成する前記リソースの数が異なる場合のパターンが含まれる、  
請求項4に記載の送信装置。
- [請求項6] 前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、  
前記複数のパターンには、前記信号の送信無しのパターンが含まれる、  
請求項4に記載の送信装置。
- [請求項7] 前記第1の制御情報は、前記割り当て開始位置及び前記リソース数の複数のパターンの何れかを示し、

前記複数のパターンには、割り当てられた前記グループのうち一部のグループにおけるパターンが含まれる、

請求項 4 に記載の送信装置。

[請求項 8]

サブキャリア間隔が閾値以下の場合、前記リソースの割り当てを示す第 1 の制御情報は、1 つのブロック内における割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるリソース数を含み、

前記サブキャリア間隔が前記閾値より大きい場合、前記第 1 の制御情報は、1 つのブロック内の各リソースの割り当て有無を示すビットマップを含む、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項 9]

前記リソースの割り当てを示す制御情報は、連続する仮想的なリソース番号を示し、

前記回路は、前記仮想的なリソース番号を前記リソースのリソース番号に変換し、前記変換したリソース番号のリソースに前記信号を割り当てる、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項 10]

前記グループの割り当てを示す第 2 の制御情報は、前記周波数帯域内における割り当て開始位置、及び、前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるグループ数を含む、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項 11]

前記グループの割り当てを示す制御情報は、連続する仮想的なグループ番号を示し、

前記回路は、前記仮想的なグループ番号を前記グループのグループ番号に変換し、前記変換したグループ番号のグループ内の前記リソースに前記信号を割り当てる、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項 12]

前記周波数帯域内の前記グループの数が閾値より多い場合、前記グ

ループの割り当てを示す制御情報は、前記周波数帯域内における割り当て開始位置及び前記割り当て開始位置から連続して割り当てられるグループ数を含み、

前記グループの数が前記閾値以下の場合、前記グループの割り当てを示す制御情報は、前記周波数帯域内のグループに対する割り当ての有無を示すビットマップを含む、

請求項 1 に記載の送信装置。

[請求項13] 周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを決定する回路と、

前記グループの割り当て及び前記リソースの割り当てに基づいて、信号を受信する受信機と、

を具備する受信装置。

[請求項14] 周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを示す制御情報に基づいて、信号を前記リソースに割り当て、

前記信号を送信する、

送信方法。

[請求項15] 周波数帯域を分割した複数のブロックをグループ化した複数のグループにおけるグループの割り当て、及び、前記ブロック内のリソースの割り当てを決定し、

前記グループの割り当て及び前記リソースの割り当てに基づいて、信号を受信する、

受信方法。