

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7682992号
(P7682992)

(45)発行日 令和7年5月26日(2025.5.26)

(24)登録日 令和7年5月16日(2025.5.16)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 W 72/0453(2023.01)

H O 4 W 72/0453 1 1 0

請求項の数 6 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-503298(P2023-503298)	(73)特許権者	392026693 株式会社N T T ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目1 1 番1 号
(86)(22)出願日	令和3年3月4日(2021.3.4)	(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/008570	(74)代理人	100169797 弁理士 橋本 浩幸
(87)国際公開番号	WO2022/185497	(72)発明者	原田 浩樹 東京都千代田区永田町2 丁目1 1 番1 号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内
(87)国際公開日	令和4年9月9日(2022.9.9)	(72)発明者	熊谷 慎也 東京都千代田区永田町2 丁目1 1 番1 号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内
審査請求日	令和6年1月5日(2024.1.5)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、

前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、端末。

【請求項2】

前記対象サブキャリア間隔で用いるサイクリックプレフィックス長の比率は、前記特定サブキャリア間隔で用いるサイクリックプレフィックス長の比率よりも低い、或いは、

前記対象サブキャリア間隔で用いるFFT（Fast Fourier Transform）ポイント数は、前記特定サブキャリア間隔で用いるFFTポイント数よりも多い、請求項1に記載の端末。

【請求項3】

最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、

前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、基地局。

【請求項4】

端末と、基地局と、を備え、

前記端末及び基地局は、最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、

前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、無線通信システム。

【請求項 5】

最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用するステップを備え、

前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、無線通信方法。

【請求項 6】

最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、

前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高く、

前記特定周波数レンジは、410MHzから7.125GHzまでの周波数帯を含む、端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線通信を実行する端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法、特に、SCS (Subcarrier Spacing) を適用する端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、5th generation mobile communication system (5G、New Radio (NR) 又はNext Generation (NG) と呼ばれる) を仕様化し、さらに、Beyond 5G、5G Evolution或いは6Gと呼ばれる次世代の仕様化も進めている。

【0003】

上述した5Gでは、FR (Frequency Range) 1において、15kHz、30kHz、60kHzのSCS (Subcarrier Spacing) の使用が想定されており、FR2において、60kHz、120kHzのSCSの使用が想定されている (例えば、非特許文献1)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS38.101-1 V17.0.0 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 17), 3GPP, 2020年12月

【発明の概要】

【0005】

このような背景下において、発明者等は、鋭意検討の結果、既存のSCSよりも低いSCSを利用することによって、周波数利用効率を向上することができる可能性を見出した。

【0006】

そこで、本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、周波数利用効率を向上し得る端末、基地局、無線通信システム及び無線通信方法の提供を目的とする。

【0007】

本開示は、端末であって、最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義さ

10

20

30

40

50

れた特定周波数レンジの少なくとも一部又は前記特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、ことを要旨とする。

【0008】

本開示は、基地局であって、最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は前記特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、ことを要旨とする。

10

【0009】

本開示は、無線通信システムであって、端末と、基地局と、を備え、前記端末及び基地局は、最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は前記特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用する制御部を備え、前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、ことを要旨とする。

【0010】

本開示は、無線通信方法であって、最小サブキャリア間隔として特定サブキャリア間隔が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は前記特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、前記特定サブキャリア間隔よりも低い対象サブキャリア間隔を適用するステップを備え、前記対象サブキャリア間隔の周波数利用効率は、前記特定サブキャリア間隔の周波数利用効率よりも高い、ことを要旨とする。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、無線通信システム10の全体概略構成図である。

【図2】図2は、無線通信システム10において用いられる周波数レンジを示す図である。

【図3】図3は、無線通信システム10において用いられる無線フレーム、サブフレーム及びスロットの構成例を示す図である。

【図4】図4は、UE200の機能ブロック構成図である。

30

【図5】図5は、gNB100の機能ブロック構成図である。

【図6】図6は、背景を説明するための図である。

【図7】図7は、シンボル境界を説明するための図である。

【図8】図8は、シンボル境界を説明するための図である。

【図9】図9は、gNB100及びUE200のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施形態を図面に基づいて説明する。なお、同一の機能や構成には、同一又は類似の符号を付して、その説明を適宜省略する。

【0013】

40

〔実施形態〕

(1) 無線通信システムの全体概略構成

図1は、実施形態に係る無線通信システム10の全体概略構成図である。無線通信システム10は、5G New Radio (NR) に従った無線通信システムであり、Next Generation-Radio Access Network 20 (以下、NG-RAN20、及び端末200 (以下、UE200) を含む。

【0014】

なお、無線通信システム10は、Beyond 5G、5G Evolution或いは6Gと呼ばれる方式に従った無線通信システムでもよい。

【0015】

NG-RAN20は、無線基地局100A (以下、gNB100A) 及び無線基地局100B (以下、g

50

NB100B)を含む。なお、gNB及びUEの数を含む無線通信システム10の具体的な構成は、図1に示した例に限定されない。

【0016】

NG-RAN20は、実際には複数のNG-RAN Node、具体的には、gNB（又はng-eNB）を含み、5Gに従ったコアネットワーク（5GC、不図示）と接続される。なお、NG-RAN20及び5GCは、単に「ネットワーク」と表現されてもよい。

【0017】

gNB100A及びgNB100Bは、5Gに従った無線基地局であり、UE200と5Gに従った無線通信を実行する。gNB100A、gNB100B及びUE200は、複数のアンテナ素子から送信される無線信号を制御することによって、より指向性の高いビームBMを生成するMassive MIMO（Multiple-Input Multiple-Output）、複数のコンポーネントキャリア（CC）を束ねて用いるキャリアアグリゲーション（CA）、及びUEと2つのNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時2以上のトランスポートブロックに通信を行うデュアルコネクティビティ（DC）などに対応することができる。

【0018】

また、無線通信システム10は、複数の周波数レンジ（FR）に対応する。図2は、無線通信システム10において用いられる周波数レンジを示す。

【0019】

図2に示すように、無線通信システム10は、FR1及びFR2に対応する。各FRの周波数帯は、次のとおりである。

【0020】

- ・FR1：410 MHz～7.125 GHz
- ・FR2：24.25 GHz～52.6 GHz

FR1では、15、30又は60kHzのSub-Carrier Spacing（SCS）が用いられ、5～100MHzの帯域幅（BW）が用いられてもよい。FR2は、FR1よりも高周波数であり、60、又は120kHz（240kHzが含まれてもよい）のSCSが用いられ、50～400MHzの帯域幅（BW）が用いられてもよい。

【0021】

なお、SCSは、numerologyと解釈されてもよい。numerologyは、3GPP TS38.300において定義されており、周波数ドメインにおける一つのサブキャリア間隔と対応する。

【0022】

さらに、無線通信システム10は、FR2の周波数帯よりも高周波数帯にも対応する。具体的には、無線通信システム10は、52.6GHzを超え、71GHzまたは114.25GHzまでの周波数帯に対応する。このような高周波数帯は、便宜上「FR2x」と呼ばれてもよい。

【0023】

高周波数帯では位相雑音の影響が大きくなるため、52.6GHzを超える帯域を用いる場合、より大きなSub-Carrier Spacing（SCS）を有するCyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing（CP-OFDM）／Discrete Fourier Transform - Spread（DFT-S-OFDM）を適用してもよい。

【0024】

図3は、無線通信システム10において用いられる無線フレーム、サブフレーム及びスロットの構成例を示す。

【0025】

図3に示すように、1スロットは、14シンボルで構成され、SCSが大きく（広く）なる程、シンボル期間（及びスロット期間）は短くなる。SCSは、図3に示す間隔（周波数）に限定されない。例えば、480kHz、960kHzなどが用いられてもよい。

【0026】

また、1スロットを構成するシンボル数は、必ずしも14シンボルでなくてもよい（例えば、28、56シンボル）。さらに、サブフレーム当たりのスロット数は、SCSによって異なっていてよい。

10

20

30

40

50

【0027】

なお、図3に示す時間方向(t)は、時間領域、シンボル期間又はシンボル時間などと呼ばれてもよい。また、周波数方向は、周波数領域、リソースブロック、サブキャリア、バンド幅部分(BWP: Bandwidth part)などと呼ばれてもよい。

【0028】

DMRSは、参照信号の一種であり、各種チャネル用に準備される。ここでは、特に断りがない限り、下りデータチャネル、具体的には、PDSCH (Physical Downlink Shared Channel) 用のDMRSを意味してよい。但し、上りデータチャネル、具体的には、PUSCH (Physical Uplink Shared Channel) 用のDMRSは、PDSCH用のDMRSと同様と解釈されてもよい。

10

【0029】

DMRSは、デバイス、例えば、コヒーレント復調の一部分として、UE200におけるチャネル推定に用い得る。DMRSは、PDSCH送信に使用されるリソースブロック(RB)のみに存在してよい。

【0030】

DMRSは、複数のマッピングタイプを有してよい。具体的には、DMRSは、マッピングタイプA及びマッピングタイプBを有する。マッピングタイプAでは、最初のDMRSは、スロットの2又は3番目のシンボルに配置される。マッピングタイプAでは、DMRSは、実際のデータ送信がスロットのどこで開始されるかに関係なく、スロット境界を基準にしてマッピングされてよい。最初のDMRSがスロットの2又は3番目のシンボルに配置される理由は、制御リソースセット(CORESET: control resource sets)の後に最初のDMRSを配置するためと解釈されてもよい。

20

【0031】

マッピングタイプBでは、最初のDMRSがデータ割り当ての最初のシンボルに配置されてよい。すなわち、DMRSの位置は、スロット境界に対してではなく、データが配置されている場所に対して相対的に与えられてよい。

【0032】

また、DMRSは、複数の種類(Type)を有してよい。具体的には、DMRSは、Type 1及びType 2を有する。Type 1とType 2とは、周波数領域におけるマッピング及び直交参照信号(orthogonal reference signals)の最大数が異なる。Type 1は、単一シンボル(single-symbol) DMRSで最大4本の直交信号を出力でき、Type 2は、二重シンボル(double-symbol) DMRSで最大8本の直交信号を出力できる。

30

【0033】

(2) 無線通信システムの機能ブロック構成

次に、無線通信システム10の機能ブロック構成について説明する。

【0034】

第1に、UE200の機能ブロック構成について説明する。

【0035】

図4は、UE200の機能ブロック構成図である。図4に示すように、UE200は、無線信号送受信部210、アンプ部220、変復調部230、制御信号・参照信号処理部240、符号化/復号部250、データ送受信部260及び制御部270を備える。

40

【0036】

無線信号送受信部210は、NRに従った無線信号を送受信する。無線信号送受信部210は、Massive MIMO、複数のCCを束ねて用いるCA、及びUEと2つのNG-RAN Nodeそれぞれとの間において同時に通信を行うDCなどに対応する。

【0037】

アンプ部220は、PA (Power Amplifier)/LNA (Low Noise Amplifier)などによって構成される。アンプ部220は、変復調部230から出力された信号を所定の電力レベルに増幅する。また、アンプ部220は、無線信号送受信部210から出力されたRF信号を増幅する。

。

50

【0038】

変復調部230は、所定の通信先（gNB100又は他のgNB）毎に、データ変調／復調、送信電力設定及びリソースブロック割当などを実行する。変復調部230では、Cyclic Prefix-Orthogonal Frequency Division Multiplexing（CP-OFDM）／Discrete Fourier Transform - Spread（DFT-S-OFDM）が適用されてもよい。また、DFT-S-OFDMは、上りリンク（UL）だけでなく、下りリンク（DL）にも用いられてもよい。

【0039】

制御信号・参照信号処理部240は、UE200が送受信する各種の制御信号に関する処理、及びUE200が送受信する各種の参照信号に関する処理を実行する。

【0040】

具体的には、制御信号・参照信号処理部240は、gNB100から所定の制御チャネルを介して送信される各種の制御信号、例えば、無線リソース制御レイヤ（RRC）の制御信号を受信する。また、制御信号・参照信号処理部240は、gNB100に向けて、所定の制御チャネルを介して各種の制御信号を送信する。

【0041】

制御信号・参照信号処理部240は、Demodulation Reference Signal（DMRS）、及びPhase Tracking Reference Signal（PTRS）などの参照信号（RS）を用いた処理を実行する。

【0042】

DMRSは、データ復調に用いるフェージングチャネルを推定するための端末個別の基地局～端末間において既知の参照信号（パイロット信号）である。PTRSは、高い周波数帯で課題となる位相雑音の推定を目的した端末個別の参照信号である。

【0043】

なお、参照信号には、DMRS及びPTRS以外に、Channel State Information-Reference Signal（CSI-RS）、Sounding Reference Signal（SRS）、及び位置情報用のPositioning Reference Signal（PRS）が含まれてもよい。

【0044】

また、チャネルには、制御チャネルとデータチャネルとが含まれる。制御チャネルには、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、RACH（Random Access Channel）、Random Access Radio Network Temporary Identifier（RA-RNTI）を含むDownlink Control Information（DCI）、及びPhysical Broadcast Channel（PBCH）などが含まれる。

【0045】

また、データチャネルには、PDSCH（Physical Downlink Shared Channel）、及びPUSCH（Physical Uplink Shared Channel）などが含まれる。データとは、データチャネルを介して送信されるデータを意味する。データチャネルは、共有チャネルと読み替えられてもよい。

【0046】

ここで、制御信号・参照信号処理部240は、下りリンク制御情報（DCI）を受信してもよい。DCIは、既存のフィールドとして、DCI Formats、Carrier indicator（CI）、BWP indicator、FDRA（Frequency Domain Resource Allocation）、TDRA（Time Domain Resource Allocation）、MCS（Modulation and Coding Scheme）、HPN（HARQ Process Number）、NDI（New Data Indicator）、RV（Redundancy Version）などを格納するフィールドを含む。

【0047】

DCI Formatフィールドに格納される値は、DCIのフォーマットを指定する情報要素である。CIフィールドに格納される値は、DCIが適用されるCCを指定する情報要素である。BWP indicatorフィールドに格納される値は、DCIが適用されるBWPを指定する情報要素である。BWP indicatorによって指定され得るBWPは、RRCメッセージに含まれる情報要素（BandwidthPart-Config）によって設定される。FDRAフィールドに格納される値

10

20

30

40

50

は、DCIが適用される周波数ドメインリソースを指定する情報要素である。周波数ドメインリソースは、FDRAフィールドに格納される値及びRRCメッセージに含まれる情報要素（RA Type）によって特定される。TDRAフィールドに格納される値は、DCIが適用される時間ドメインリソースを指定する情報要素である。時間ドメインリソースは、TDRAフィールドに格納される値及びRRCメッセージに含まれる情報要素（pdsch-TimeDomainAllocationList、pusch-TimeDomainAllocationList）によって特定される。時間ドメインリソースは、TDRAフィールドに格納される値及びデフォルトテーブルによって特定されてもよい。MCSフィールドに格納される値は、DCIが適用されるMCSを指定する情報要素である。MCSは、MCSに格納される値及びMCSテーブルによって特定される。MCSテーブルは、RRCメッセージによって指定されてもよく、RNTIスクランブリングによって特定されてもよい。HPNフィールドに格納される値は、DCIが適用されるHARQ Processを指定する情報要素である。NDIに格納される値は、DCIが適用されるデータが初送データであるか否かを特定するための情報要素である。RVフィールドに格納される値は、DCIが適用されるデータの冗長性を指定する情報要素である。

【0048】

符号化/復号部250は、所定の通信先（gNB100又は他のgNB）毎に、データの分割／連結及びチャンネルコーディング／復号などを実行する。

【0049】

具体的には、符号化/復号部250は、データ送受信部260から出力されたデータを所定のサイズに分割し、分割されたデータに対してチャンネルコーディングを実行する。また、符号化/復号部250は、変復調部230から出力されたデータを復号し、復号したデータを連結する。

【0050】

データ送受信部260は、Protocol Data Unit (PDU)ならびにService Data Unit (SDU)の送受信を実行する。具体的には、データ送受信部260は、複数のレイヤ（媒体アクセス制御レイヤ（MAC）、無線リンク制御レイヤ（RLC）、及びパケット・データ・コンバージェンス・プロトコル・レイヤ（PDCP）など）におけるPDU/SDUの組み立て／分解などを実行する。また、データ送受信部260は、HARQ（Hybrid Automatic Repeat Request）に基づいて、データの誤り訂正及び再送制御を実行する。

【0051】

制御部270は、UE200を構成する各機能ブロックを制御する。実施形態では、制御部270は、最小サブキャリア間隔（以下、最小SCS）として特定サブキャリア間隔（以下、特定SCS）が定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、特定SCSよりも低い対象サブキャリア間隔（以下、対象SCS）を適用する制御部を構成する。対象SCSの周波数利用効率は、特定SCSの周波数利用効率よりも高い。

【0052】

例えば、特定周波数レンジは、上述したFR1であってもよい。このようなケースにおいて、特定SCSは、15kHzであってもよい。対象周波数帯は、FR1の少なくとも一部を含んでもよい。対象周波数帯は、FR1よりも低い周波数帯を含んでもよい。対象SCSは、特定SCS（例えば、15kHz）の $1/2^n$ （ n は正の整数）の条件を満たすSCS（例えば、7.5kHz、3.75kHz、1.875kHzなど）であってもよく、特定SCSの $1/2^n$ の条件も満たさないSCSであってもよい。

【0053】

第2に、gNB100の機能ブロック構成について説明する。

【0054】

図5は、gNB100の機能ブロック構成図である。図5に示すように、gNB100は、受信部110、送信部120及び制御部130を有する。

【0055】

受信部110は、UE200から各種信号を受信する。受信部110は、PUCCH又はPUSCHを

10

20

30

40

50

介してUL信号を受信してもよい。

【0056】

送信部120は、UE200に各種信号を送信する。送信部120は、PDCCH又はPDSCHを介してDL信号を送信してもよい。

【0057】

制御部130は、gNB100を制御する。実施形態では、制御部130は、最小SCSとして特定SCSが定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、特定SCSよりも低い対象SCSを適用する制御部を構成する。上述したように、対象SCSの周波数利用効率は、特定SCSの周波数利用効率よりも高い。

【0058】

(3) 背景

以下において、実施形態の背景について説明する。ここでは、CBW (Channel Bandwidth) について説明する。

【0059】

具体的には、図6に示すように、CBWの両端にはGB (Guard Band) が設けられており、CBW内においてGBを除いた帯域が送信に用いることが可能な帯域である。このような帯域は、RB (Resource Block) の数によって設定される (図6のTransmission Bandwidth Configuration N_{RB})。実際の送信に用いるアクティブなRB (Transmission Bandwidth) は、Transmission Bandwidth Configuration N_{RB} の中から設定される。Transmission Bandwidthは、BWP (Bandwidth Part) と呼称されてもよい。

【0060】

第1に、既存の仕組みでは、サイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) 長の比率 (以下、CP Ratio) は、SCSによらずに同一である。例えば、Normal CP (以下、NCP) のCP Ratioは、 $144(160)/2048$ (約6.6%) である。Extended CPのCP Ratioは、 $512/2048$ (20%) である。

【0061】

第2に、既存の仕組みでは、SCSが高くなるほど、GBが大きくなり、CBW内で使用できない帯域が大きくなる。例えば、CBWが50MHzである場合において、CBW内で使用可能な帯域は以下に示す通りである。15kHzのSCSでは、使用可能な帯域が48.6MHz ($=270RB \cdot 12SC (Subcarrier) \cdot 15kHz$) であり、使用可能な帯域の割合が97.2% (48.6MHz/50MHz) である。30kHzのSCSでは、使用可能な帯域が47.88MHz ($=133RB \cdot 12SC \cdot 30kHz$) であり、使用可能な帯域の割合が95.76% (47.88MHz/50MHz) である。60kHzのSCSでは、使用可能な帯域が46.8 (47.52) MHz ($=65RB \cdot 12SC \cdot 60kHz$) であり、使用可能な帯域の割合が93.6 (95.04) % (46.8 (47.52) MHz/50MHz) である。120kHzのSCSでは、使用可能な帯域が46.08MHz ($=32RB \cdot 12SC \cdot 30kHz$) であり、使用可能な帯域の割合が92.16% (46.08MHz/50MHz) である。

【0062】

第3に、既存の仕組みでは、SCS毎にCBWの上限が定められている。例えば、15kHzのSCSでは、CBWの上限は50MHzである。

【0063】

このような背景下において、発明者等は、鋭意検討の結果、特定周波数レンジ (例えば、FR1) の少なくとも一部又は特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、FR1で定められた特定SCS (例えば、15kHz) よりも低いSCSを導入することによって、周波数利用効率を向上し得ることを見出した。

【0064】

(4) 想定ケース

以下において、実施形態の想定ケースについて説明する。以下においては、特定周波数レンジがFR1であり、特定SCSが15kHzであり、対象SCSが7.5kHzであるケースについて例示する。想定ケースでは、FR1の少なくとも一部又はFR1よりも低い周波数帯を含む対

10

20

30

40

50

象周波数帯において7.5kHzのSCSが導入されるケースについて例示する。

【0065】

但し、対象SCSは、特定SCS（例えば、15kHz）の $1/2^n$ （ n は正の整数）の条件を満たすSCS（例えば、7.5kHz、3.75kHz、1.875kHzなど）であってもよく、特定SCSの $1/2^n$ の条件も満たさないSCSであってもよい。

【0066】

（4.1）CP Ratio

対象SCS（7.5kHz）で用いるサイクリックプレフィックス長の比率（CP Ratio）は、特定SCS（15kHz）で用いるサイクリックプレフィックス長の比率（NCPのCP Ratio）よりも低くてもよい。

【0067】

ここで、CPによって解決される遅延広がり、SCSに依存するものではなく、周波数帯及び置局シナリオによって定まる。従って、対象SCSに適用するCP Ratioを既存のNCPのCP Ratioよりも低くしても、遅延広がりを適切に解決することができ、周波数利用効率を高めることができる。

【0068】

（4.2）FFTポイント数

対象SCSで用いるFFT（Fast Fourier Transform）ポイント数は、特定SCSで用いるFFTポイント数よりも多くてもよい。例えば、特定SCSで用いるFFTポイント数が4096であるのに対して、対象SCSで用いるFFTポイント数は8192であってもよい。

【0069】

このような構成によれば、FR1で定められた特定SCS（例えば、15kHz）よりも低いSCSを導入した場合であっても、CBWとして広帯域のCBWを使用することが可能であり、周波数利用効率を高めることができる。さらに、CBWとして広帯域のCBWを使用することができるため、CAにおけるCC数の増大を抑制することができる可能性もある。

【0070】

BWあたりのRB数として、特定SCSにおける最大RB数（例えば、273）よりも大きな値がサポートされてもよい。このようなケースにおいて、既存ビット数よりも多いビット数を含むFDRAフィールドが新たに定義されてもよい。或いは、FDRAフィールドのビット数を既存ビット数から変えずに、FDRAフィールドに含まれるビットが表す周波数リソースの粒度が既存粒度よりも小さいものとしてビットが解釈されてもよい。或いは、対象SCSに適用される周波数リソースの割当を定めるテーブル及び／または周波数リソース割当方法が無線通信システム10で予め定義されてもよい。

【0071】

特定SCSで用いるFFTポイント数よりも多いFFTポイント数をgNB100がサポートし、特定SCSで用いるFFTポイント数よりも多いFFTポイント数をUE200がサポートしなくてもよい。このようなケースにおいて、UE200は、対象SCSのBWPがgNB100がサポートするCBWの全体に亘って割り当てられることを想定しなくてもよい。また、UE200が特定SCSで用いるFFTポイント数よりも多いFFTポイント数をサポートする場合、その情報をgNB100に報告してもよい。

【0072】

（4.3）適用条件

対象サブキャリア間隔を適用する条件が定められてもよい。適用条件は、対象サブキャリア間隔を適用するバンド、周波数範囲、Duplex mode、Serving Cellタイプなどの条件を含んでもよい。例えば、適用条件は、SCell（Secondary Cell）のBWPに対象サブキャリア間隔が適用されるという条件を含んでもよい。

【0073】

（4.4）UE Capability

UE200が対象サブキャリア間隔に対応しているか否かを暗黙的に又は明示的に示すUE Capabilityが定義されてもよい。例えば、IoT端末（reduced capability）、IAB（IAB-

10

20

30

40

50

MT) -MT (Mobile Termination)、FWA (Fixed Wireless Access) 端末などの端末タイプによって、UE200が対象サブキャリア間隔に対応しているか否かが暗黙的に示されてもよい。UE Capabilityに含まれる他の情報要素によって、UE200が対象サブキャリア間隔に対応しているか否かが暗黙的に示されてもよい。

【0074】

(4.5) シンボル境界

特定SCSのシンボル境界は、対象SCSのシンボル境界と特定時間間隔で合致してもよい。特定時間間隔は、0.5msであってもよく、1.0msであってもよい。例えば、特定SCSの1Slot (14-Symbol) に相当する時間区間において、対象SCSのシンボルとして8のシンボルが含まれるケースについて例示する。8のシンボルは、CP RatioがNPCのCP Ratioよりも低いことによって実現される。CP RatioがNPCのCP Ratioと同じである場合には、特定SCSの1Slot (14-Symbol) に相当する時間区間において、対象SCSのシンボルとして7のシンボルが含まれることに留意すべきである。このような前提下において、シンボル境界は以下のように定義されてもよい。

【0075】

第1に、図7に示すように、特定SCS (15kHz) のシンボル境界及び対象SCS (7.5kHz) のシンボル境界は、0.5ms (すなわち、対象SCSの4シンボル) 毎に合致してもよい。すなわち、特定SCSのシンボル#0の先頭位置と対象SCSのシンボル#0の先頭位置が揃っており、特定SCSのシンボル#7の先頭位置と対象SCSのシンボル#4の先頭位置が揃っていてもよい。図7に示すケースでは、特定SCSの1Slot (14-Symbol) に相当する時間区間に含まれる対象SCSのシンボルの数を偶数にする必要があるため、CP RatioをNPCのCP Ratioよりも低くする必要がある。

【0076】

第2に、図8に示すように、特定SCS (15kHz) のシンボル境界及び対象SCS (7.5kHz) のシンボル境界は、1.0ms (すなわち、対象SCSの8シンボル) 毎に合致してもよい。すなわち、特定SCSのシンボル#0の先頭位置と対象SCSのシンボル#0の先頭位置が揃っているが、特定SCSのシンボル#7の先頭位置と対象SCSのシンボル#4の先頭位置が揃ってなくてもよい。図8に示すケースでは、特定SCSの1Slot (14-Symbol) に相当する時間区間に含まれる対象SCSのシンボルの数を偶数にする必要がないため、CP RatioをNPCのCP Ratioよりも低くしなくてもよい。

【0077】

ここでは、特定SCSのシンボル境界及び対象SCSのシンボル境界が特定SCSの1Slot以下の時間区間において合致するケースについて例示したが、実施形態はこれに限定されるものではない。特定SCSのシンボル境界及び対象SCSのシンボル境界は特定SCSの1Slotよりも長い時間区間において合致してもよい。

【0078】

(4.6) UE Processing timeline

対象SCSが適用される場合に、UE Processing timelineとして新たな時間が定義されてもよい。或いは、対象SCSが適用される場合に、UE Processing timelineとして特定SCSで用いるUE Processing timelineが用いられてもよい。

【0079】

UE Processing timelineは、PDSCH processing timeline (N1)、PUSCH processing timeline (N2)、HARQ-ACK multiplexing timeline (N3)、CSI processing time (Z1, Z2, Z3)、BWP switching delay、Beam switching delay、minimum gap for scheduling、minimum gap for triggeringの中から選択された1以上のProcessing timelineを含んでもよい。

【0080】

ここで、従来技術では、SCSが低いほど絶対時間として長い時間がProcessing timelineとして定義されることに留意すべきである。実施形態では、対象SCSが適用される場合に、絶対時間として長い時間がProcessing timelineを定義する必要がない可能性について

着目するものである。このような可能性は、デバイス性能の進化等を考慮した可能性である。

【0081】

(4.7) RS (Reference Signal)

対象SCSが適用される場合に、RSのリソース位置、密度及び設定パラメータとして、新たなリソース位置、密度及び設定パラメータが定義されてもよい。

【0082】

具体的には、対象SCSが特定SCSよりも低いため、対象SCSに関する周波数方向のRSの挿入密度は、特定SCSに関する周波数方向のRSの挿入密度よりも低くてもよい。対象SCSのシンボル長が特定SCSのシンボル長よりも長い場合、対象SCSに関する時間方向のRSの挿入密度は、特定SCSに関する時間方向のRSの挿入密度よりも高くてもよい。

10

【0083】

例えば、対象SCSが適用される場合に設定されるDMRSのConfiguration typeとして、既存技術よりも周波数方向のDMRSの挿入密度が低い新たなtypeが定義されてもよい。或いは、対象SCSが適用される場合に設定されるPTRSとして、既存技術よりも周波数方向の挿入密度が低いPTRSが定義されてもよい。

【0084】

(4.8) シンボル数

対象SCSの1Slotに含まれるシンボル数は、特定SCSの1Slotに含まれるシンボル数（例えば、14）と異なってもよい。対象SCSに適用するCP Ratioを低くすることによって、対象SCSの1Slotの定義及び対象SCSの1Slotに含まれるシンボル数を新たに定義する必要があるためである。

20

【0085】

例えば、1Slotが2msであると定義される場合に、16又は15のシンボルが2msに含まれてもよい。1Slotが1msであると定義される場合に、8のシンボルが1msに含まれてもよい。1Slotが0.5msであると定義される場合に、4のシンボルが0.5msに含まれてもよい。

【0086】

このようなケースにおいて、既存ビット数よりも多いビット数を含むTDRAフィールドが新たに定義されてもよい。或いは、TDRAフィールドのビット数を既存ビット数から変えずに、TDRAフィールドに含まれるビットが表す周波数リソースの粒度が既存粒度よりも小さいものとしてビットが解釈されてもよい。或いは、対象SCSに適用される時間リソースの割当を定めるテーブル及び／または時間リソース割当方法が無線通信システム10で予め定義されてもよい。

30

【0087】

対象SCSに含まれるシンボルについて、DL、FL及びULが設定可能であってもよい。DLは、DLに用いるシンボルを意味し、ULは、ULに用いるシンボルを意味し、FLは、DL及びULのいずれかに用いるシンボルを意味する。DL、FL及びULは、RRCパラメータによって設定されてもよく、DCIまたはMAC CEによってその一部（例えばRRCによってFLと指定されたシンボル）が更新されてもよい。

【0088】

対象SCSで用いるSlotのフォーマットとして、新たなSlot formatが定義されてもよい。或いは、対象SCSで用いるSlotのフォーマットは、既存のSlot formatの解釈の変更によって特定されてもよい。既存のSlot formatとしては、3GPP TS38.213 V16.4.0のTable 11.1.1-1に規定されるSlot formatが用いられてもよい。例えば、対象SCSの1Slotに含まれるシンボル数が14未満である場合に、既存のSlot formatの一部が抽出されてもよい。対象SCSの1Slotに含まれるシンボル数が14よりも多い場合に、既存のSlot formatに追加シンボルが挿入されてもよい。追加シンボルのタイプ（DL、FL、UL）は、既存のSlot formatとは別に通知されるパラメータによって特定されてもよく、既存のSlot formatに含まれるシンボルのタイプによって特定されてもよい。

40

【0089】

50

(5) 作用及び効果

実施形態では、UE200及びgNB100は、特定SCS（最小SCS）が定義されたFR1の少なくとも一部又はFR1よりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、特定SCSよりも低い対象SCSを適用する。対象SCSの周波数利用効率は、特定SCSの周波数利用効率よりも高い。このような構成によれば、対象SCSを新たに導入することによって、周波数利用効率を向上することができる。

【0090】

(6) 変更例1

以下において、実施形態の変更例1について説明する。以下においては、実施形態に対する相違点について主として説明する。

【0091】

実施形態では、特定周波数レンジがFR1であり、特定SCSが15kHzであり、対象周波数帯がFR1の少なくとも一部又はFR1よりも低い周波数帯を含むケースについて説明した。これに対して、変更例1では、特定周波数レンジがFR2であり、特定SCSが60kHzであり、対象周波数帯がFR2の少なくとも一部又はFR2よりも低い周波数帯を含むケースについて説明する。

【0092】

変更例1では、対象SCSは、特定SCS（例えば、60kHz）の $1/2^n$ （ n は正の整数）の条件を満たすSCS（例えば、30kHz、15kHzなど）であってもよく、特定SCSの $1/2^n$ の条件も満たさないSCSであってもよい。このようなケースであっても、上述した（4.1）C P Ratio、（4.2）FFTポイント数、（4.3）適用条件、（4.4）UE capability、（4.5）シンボル境界、（4.6）UE Processing timeline、（4.7）RS及び（4.8）シンボル数の中から選択された1以上の構成が適用されてもよい。

【0093】

このような前提下において、対象SCSとしてFR1で適用可能なSCS（15kHz、30kHz）が用いられる場合には、FR1で適用可能なSCSと同様の構成が適用されてもよい。或いは、対象SCSとしてFR1で適用可能なSCS（15kHz、30kHz）が用いられる場合であっても、FR1で適用可能なSCSとは異なる構成（上述した（4.1）～（4.8）の少なくともいずれか1つ）が適用されてもよい。

【0094】

(7) その他の実施形態

以上、実施形態に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

【0095】

実施形態では、特定SCS、特定周波数レンジ、対象周波数帯、対象SCSなどの用語を用いて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。「特定」は「第1」と読み替えられ、「対象」は「第2」と読み替えられてもよい。或いは、「特定」は「既存」と読み替えられ、「対象」は「新規」と読み替えられてもよい。或いは、「対象」は「低」と読み替えられてもよい。

【0096】

実施形態では、最小SCSとして特定SCSが定義された特定周波数レンジの少なくとも一部又は特定周波数レンジよりも低い周波数帯を含む対象周波数帯において、特定SCSよりも低い対象SCSを適用する条件下において、対象SCSで用いるFFTポイント数が特定SCSで用いるFFTポイント数よりも多いケースについて説明した。しかしながら、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、対象SCSが導入されないケースであっても、既存のFFTポイント数（4096）よりも多いFFTポイント数をUE200及びgNB100がサポートしてもよい。このような構成によれば、100MHzのCWBにおいて15kHzのSCSをサポートすることができ、周波数利用効率を向上することができる可能性がある。

【0097】

上述した実施形態の説明に用いたブロック構成図（図4及び図5）は、機能単位のブロ

10

20

30

40

50

ックを示している。これらの機能ブロック（構成部）は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせることで実現されてもよい。

【0098】

機能には、判断、決定、判定、計算、算出、処理、導出、調査、探索、確認、受信、送信、出力、アクセス、解決、選択、選定、確立、比較、想定、期待、見做し、報知（broadcasting）、通知（notifying）、通信（communicating）、転送（forwarding）、構成（configuring）、再構成（reconfiguring）、割り当て（allocating、mapping）、割り振り（assigning）などがあるが、これらに限られない。例えば、送信を機能させる機能ブロック（構成部）は、送信部（transmitting unit）や送信機（transmitter）と呼ばれる。何れも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

【0099】

さらに、上述したgNB100及びUE200（当該装置）は、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図9は、当該装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図9に示すように、当該装置は、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006及びバス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0100】

なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。当該装置のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0101】

当該装置の各機能ブロック（図4参照）は、当該コンピュータ装置の何れかのハードウェア要素、又は当該ハードウェア要素の組み合わせによって実現される。

【0102】

また、当該装置における各機能は、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004による通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【0103】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインタフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU）によって構成されてもよい。

【0104】

また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施の形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。さらに、上述の各種処理は、1つのプロセッサ1001によって実行されてもよいし、2つ以上のプロセッサ1001により同時又は逐次に行われてもよい。プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。なお、プログラムは、電気通信回線を介してネットワークから送信されてもよい。

【0105】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory（ROM）、Erasable Programmable ROM（EPROM）、Electrically Erasable

10

20

30

40

50

Programmable ROM (EEPROM)、Random Access Memory (RAM) などの少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る方法を実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

【0106】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Compact Disc ROM (CD-ROM) などの光ディスク、ハードディスクドライブ、フレキシブルディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、スマートカード、フラッシュメモリ（例えば、カード、スティック、キードライブ）、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップなどの少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。上述の記録媒体は、例えば、メモリ1002及びストレージ1003の少なくとも一方を含むデータベース、サーバその他の適切な媒体であってもよい。

【0107】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。

【0108】

通信装置1004は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex：FDD）及び時分割複信（Time Division Duplex：TDD）の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。

【0109】

入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど）である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、LEDランプなど）である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成（例えば、タッチパネル）であってもよい。

【0110】

また、プロセッサ1001及びメモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007で接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

【0111】

さらに、当該装置は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（Digital Signal Processor：DSP）、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアにより、各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

【0112】

また、情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、Downlink Control Information (DCI)、Uplink Control Information (UCI)、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、報知情報（Master Information Block (MIB)、System Information Block (SIB)）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfigu

10

20

30

40

50

ration) メッセージなどであってもよい。

【0113】

本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、Future Radio Access (FRA)、New Radio (NR)、W-CDMA (登録商標)、GSM (登録商標)、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切なシステムを利用するシステム及びこれらに基づいて拡張された次世代システムの少なくとも一つに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、LTE及びLTE-Aの少なくとも一方と5Gとの組み合わせなど）適用されてもよい。

10

【0114】

本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

【0115】

本開示において基地局によって行われるとした特定動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) からなるネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局及び基地局以外の他のネットワークノード（例えば、MME又はS-GWなどが考えられるが、これらに限られない）の少なくとも1つによって行われ得ることは明らかである。上記において基地局以外の他のネットワークノードが1つである場合を例示したが、複数の他のネットワークノードの組み合わせ（例えば、MME及びS-GW）であってもよい。

20

【0116】

情報、信号（情報等）は、上位レイヤ（又は下位レイヤ）から下位レイヤ（又は上位レイヤ）へ出力され得る。複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0117】

入出力された情報は、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報は、上書き、更新、又は追記され得る。出力された情報は削除されてもよい。入力された情報は他の装置へ送信されてもよい。

30

【0118】

判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真偽値 (Boolean: true又はfalse) によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

【0119】

本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせて用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、暗黙的（例えば、当該所定の情報の通知を行わない）ことによって行われてもよい。

40

【0120】

ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称と呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

【0121】

50

また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（Digital Subscriber Line：DSL）など）及び無線技術（赤外線、マイクロ波など）の少なくとも一方を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び無線技術の少なくとも一方は、伝送媒体の定義内に含まれる。

【0122】

本開示において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術の何れかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

10

【0123】

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及びシンボルの少なくとも一方は信号（シグナリング）であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier：CC）は、キャリア周波数、セル、周波数キャリアなどと呼ばれてもよい。

【0124】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

20

【0125】

また、本開示において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースはインデックスによって指示されるものであってもよい。

【0126】

上述したパラメータに使用する名称はいかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式等は、本開示で明示的に開示したものと異なる場合もある。様々なチャンネル（例えば、PUCCH、PDCCHなど）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるため、これらの様々なチャンネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

30

【0127】

本開示においては、「基地局（Base Station：BS）」、「無線基地局」、「固定局（fixed station）」、「NodeB」、「eNodeB（eNB）」、「gNodeB（gNB）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（transmission point）」、「受信ポイント（reception point）」、「送受信ポイント（transmission/reception point）」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

【0128】

基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム（例えば、屋内用の小型基地局（Remote Radio Head：RRH）によって通信サービスを提供することもできる。

40

【0129】

「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局、及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

【0130】

50

本開示においては、「移動局（Mobile Station：MS）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（User Equipment：UE）」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0131】

移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、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、リモートデバイス、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、リモート端末、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、又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0132】

基地局及び移動局の少なくとも一方は、送信装置、受信装置、通信装置などと呼ばれてもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。当該移動体は、乗り物（例えば、車、飛行機など）であってもよいし、無人で動く移動体（例えば、ドローン、自動運転車など）であってもよいし、ロボット（有人型又は無人型）であってもよい。なお、基地局及び移動局の少なくとも一方は、必ずしも通信動作時に移動しない装置も含む。例えば、基地局及び移動局の少なくとも一方は、センサなどのInternet of Things（IoT）機器であってもよい。

【0133】

また、本開示における基地局は、移動局（ユーザ端末、以下同）として読み替えてもよい。例えば、基地局及び移動局間の通信を、複数の移動局間の通信（例えば、Device-to-Device（D2D）、Vehicle-to-Everything（V2X）などと呼ばれてもよい）に置き換えた構成について、本開示の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、基地局が有する機能を移動局が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

【0134】

同様に、本開示における移動局は、基地局として読み替えてもよい。この場合、移動局が有する機能を基地局が有する構成としてもよい。

【0135】

無線フレームは時間領域において1つ又は複数のフレームによって構成されてもよい。時間領域において1つ又は複数の各フレームはサブフレームと呼ばれてもよい。

【0136】

サブフレームはさらに時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー（numerology）に依存しない固定の時間長（例えば、1ms）であってもよい。

【0137】

ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔（SubCarrier Spacing：SCS）、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔（Transmission Time Interval：TTI）、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

【0138】

スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（OFDM）シンボル、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（SC-FDMA）シンボルなど）で構成されてもよい。スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。

【0139】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロ

10

20

30

40

50

ットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH（又はPUSCH）は、PDSCH（又はPUSCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

【0140】

無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、何れも信号を送送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。

【0141】

例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI）と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1－13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

【0142】

ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

【0143】

TTIは、チャンネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

【0144】

なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

【0145】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel.8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

【0146】

なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

【0147】

リソースブロック（RB）は、時間領域及び周波数領域のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（subcarrier）を含んでもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに関わらず同じであってもよく、例えば12であってもよい。RBに含まれるサブキャリアの数は、ニューメロロジーに基づいて決定されてもよい。

【0148】

また、RBの時間領域は、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミ

10

20

30

40

50

ミニスロット、1サブフレーム、又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。

【0149】

なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB：PRB）、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group：SCG）、リソースエレメントグループ（Resource Element Group：REG）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

【0150】

また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（Resource Element：RE）によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

【0151】

帯域幅部分（Bandwidth Part：BWP）（部分帯域幅などと呼ばれてもよい）は、あるキャリアにおいて、あるニューメロロジー用の連続する共通RB（common resource blocks）のサブセットのことを表してもよい。ここで、共通RBは、当該キャリアの共通参照ポイントを基準としたRBのインデックスによって特定されてもよい。PRBは、あるBWPで定義され、当該BWP内で番号付けされてもよい。

【0152】

BWPには、UL用のBWP（UL BWP）と、DL用のBWP（DL BWP）とが含まれてもよい。UEに対して、1キャリア内に1つ又は複数のBWPが設定されてもよい。

【0153】

設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。

【0154】

上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix：CP）長などの構成は、様々に変更することができる。

【0155】

「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或いはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。本開示で使用する場合、2つの要素は、1又はそれ以上の電線、ケーブル及びプリント電気接続の少なくとも一つを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることができる。

【0156】

参照信号は、Reference Signal（RS）と略称することもでき、適用される標準によってパイロット（Pilot）と呼ばれてもよい。

【0157】

本開示において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

【0158】

上記の各装置の構成における「手段」を、「部」、「回路」、「デバイス」等に置き換

10

20

30

40

50

えてもよい。

【0159】

本開示において使用する「第1」、「第2」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本開示において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素への参照は、2つの要素のみがそこで採用され得ること、又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

【0160】

本開示において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える(comprising)」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本開示において使用されている用語「又は(or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

【0161】

本開示において、例えば、英語でのa、an及びtheのように、翻訳により冠詞が追加された場合、本開示は、これらの冠詞の後に続く名詞が複数形であることを含んでもよい。

【0162】

本開示で使用する「判断(determining)」、「決定(determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。「判断」、「決定」は、例えば、判定(judging)、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up、search、inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)した事を「判断」「決定」したとみなす事などを含み得る。また、「判断」、「決定」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などした事を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。つまり、「判断」「決定」は、何らかの動作を「判断」「決定」したとみなす事を含み得る。また、「判断(決定)」は、「想定する(assuming)」、「期待する(expecting)」、「みなす(considering)」などで読み替えられてもよい。

【0163】

本開示において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。なお、当該用語は、「AとBがそれぞれCと異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も、「異なる」と同様に解釈されてもよい。

【0164】

以上、本開示について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示が本開示中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本開示は、請求の範囲の記載により定まる本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とするものであり、本開示に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

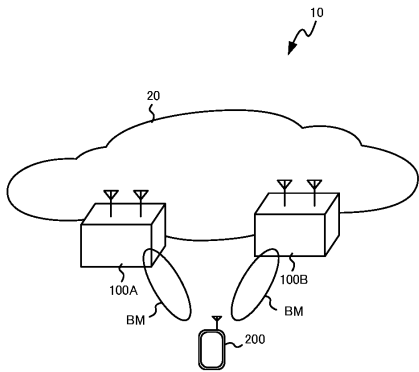
【0165】

- 10 無線通信システム
- 20 NG-RAN
- 100 gNB
- 110 受信部
- 120 送信部
- 130 制御部
- 200 UE
- 210 無線信号送受信部

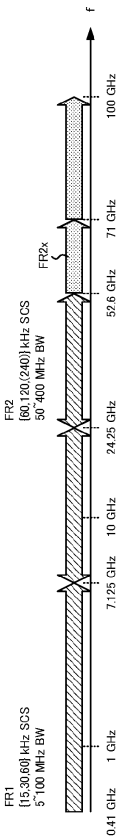
- 220 アンプ部
- 230 変復調部
- 240 制御信号・参照信号処理部
- 250 符号化/復号部
- 260 データ送受信部
- 270 制御部
- 1001 プロセッサ
- 1002 メモリ
- 1003 ストレージ
- 1004 通信装置
- 1005 入力装置
- 1006 出力装置
- 1007 バス

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

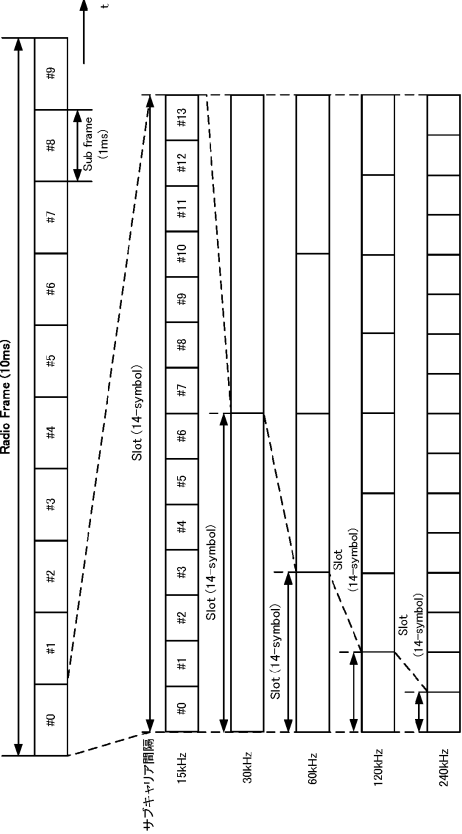
20

30

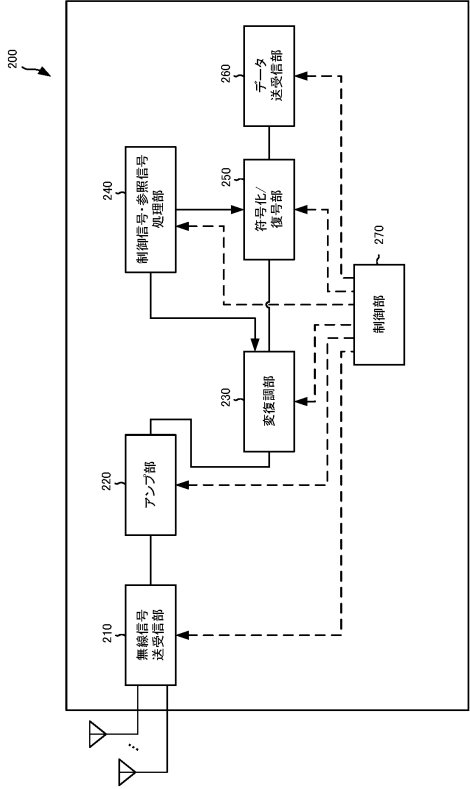
40

50

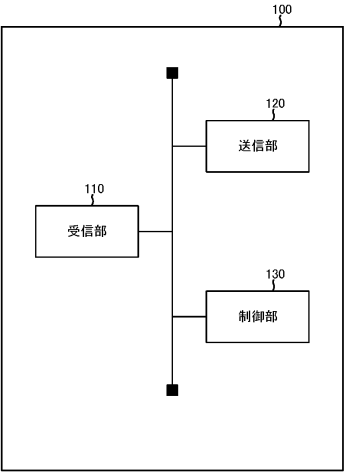
【図 3】



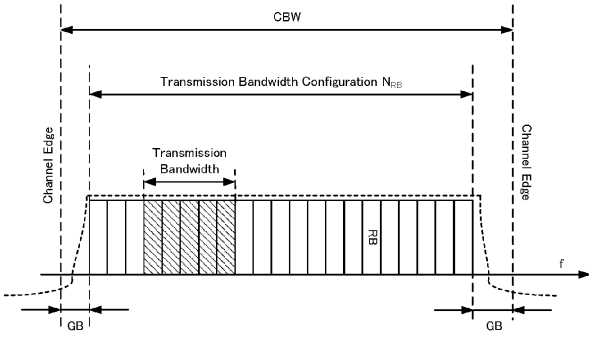
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

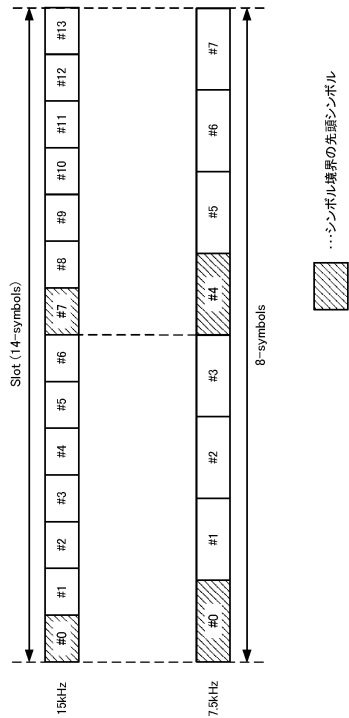
20

30

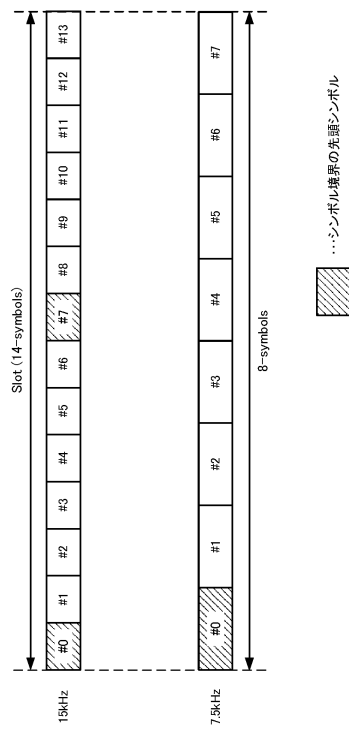
40

50

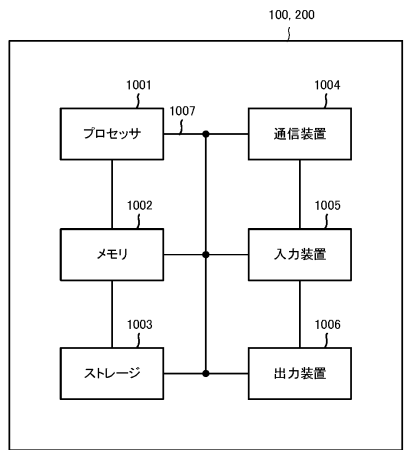
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 芝池 尚哉
東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 永田 聡
東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- 審査官 桑原 聡一
- (56)参考文献 Intel Corporation, NR spectrum utilization, 3GPP TSG RAN WG4 #85 R4-1713688, 2017年11月27日, 第3節, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_85/Docs/R4-1713688.zip>
Qualcomm Incorporated, Different Numerologies for NR, 3GPP TSG RAN WG4 adhoc_TSGR4_NR_Jan2017 R4-1700188, 2016年01月17日, 第2節, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_AHs/TSGR4_NR_Jan2017/Docs/R4-1700188.zip>
Qualcomm Incorporated, Scaled Numerology for URLLC UL Channel Design, 3GPP TSG RAN WG1 #89 R1-1708630, 2017年05月15日, 第4節, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_89/Docs/R1-1708630.zip>
Qualcomm Incorporated, On UE EVM for NR, 3GPP TSG RAN WG4 #84Bis R4-1711616, 2017年10月09日, 第2.3節, Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_84Bis/Docs/R4-1711616.zip>
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1、4