(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年8月20日(20.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/166041 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 16/14 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/005446

(22) 国際出願日： 2019年2月14日(14.02.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 原 田 浩 樹 (**HARADA, Hiroki**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目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 Tokyo (JP). 村山 大輔(**MURAYAMA, Daisuke**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目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 Tokyo (JP).

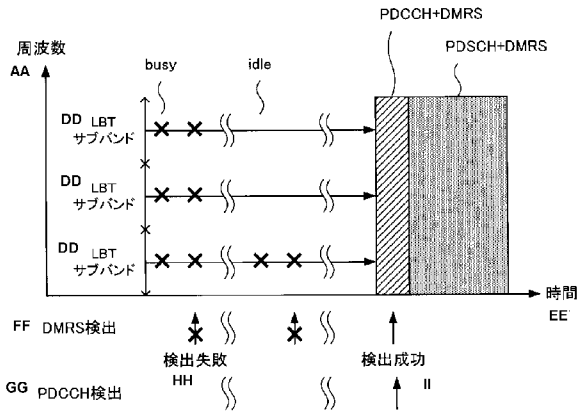
(74) 代理人: 青木 宏義, 外(**AOKI, Hiroyoshi** et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町５番地１ ＪＳ市ヶ谷ビル５Ｆ Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

[図3]



AA Frequency
DD LBT sub-band
EE Time
FF DMRS detection
GG PDCCH detection
HH Detection failure
II Detection successful

(57) **Abstract:** This user terminal is provided with: a control unit that, in a frequency band to which channel sensing is applied, determines at least one of a monitoring band and a monitoring operation for at least one of a reference signal and a downlink control channel, on the basis of at least one of notified setting information and reported capability information; and a reception unit that performs the monitoring in accordance with the determination. One aspect of the present disclosure makes it possible to perform appropriate communication in an unlicensed band.

WO 2020/166041 A1

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:ユーザ端末は、チャネルのセンシングが適用される周波数バンドにおいて、参照信号及び下り制御チャネルの少なくとも1つのモニタリングの帯域及び前記モニタリングの動作の少なくともいずれかを、通知された設定情報及び報告した能力情報の少なくとも1つに基づいて決定する制御部と、前記決定に従って前記モニタリングを行う受信部と、を有する。本開示の一態様によれば、アンライセンスバンドにおいて適切な通信を行うことができる。

明　細　書

発明の名称 ： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] Universal Mobile Telecommunications System（ＵＭＴＳ）ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてLong Term Evolution（ＬＴＥ）が仕様化された（非特許文献１）。また、ＬＴＥ（Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ） Release（Ｒｅｌ．）８、９）の更なる大容量、高度化などを目的として、ＬＴＥ－Ａｄｖａｎｃｅｄ（３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１０－１４）が仕様化された。

[0003] ＬＴＥの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、５Ｇ plus（＋）、New Radio（ＮＲ）、３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１５以降などともいう）も検討されている。

[0004] 既存のＬＴＥシステム（例えば、Ｒｅｌ．８－１２）では、通信事業者（オペレータ）に免許された周波数帯域（ライセンスバンド（licensed band）、ライセンスキャリア（licensed carrier）、ライセンスコンポーネントキャリア（licensed ＣＣ）等ともいう）において排他的な運用がなされることを想定して仕様化が行われてきた。ライセンスＣＣとしては、例えば、８００ＭＨｚ、１．７ＧＨｚ、２ＧＨｚなどが使用される。

[0005] また、既存のＬＴＥシステム（例えば、Ｒｅｌ．１３）では、周波数帯域を拡張するため、上記ライセンスバンドとは異なる周波数帯域（アンライセンスバンド（unlicensed band）、アンライセンスキャリア（unlicensed carrier）、アンライセンスＣＣ（unlicensed ＣＣ）ともいう）の利用がサポートされている。アンライセンスバンドとしては、例えば、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）やＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）を使用可能な２．４ＧＨｚ帯

や５ＧＨｚ帯などが想定される。

[0006] 具体的には、Ｒｅｌ．１３では、ライセンスバンドのキャリア（ＣＣ）とアンライセンスバンドのキャリア（ＣＣ）とを統合するキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation：ＣＡ）がサポートされる。このように、ライセンスバンドとともにアンライセンスバンドを用いて行う通信をLicense-Assisted Access（ＬＡＡ）と称する。

[0007] 将来の無線通信システム（例えば、５Ｇ、５Ｇ＋、ＮＲ、３ＧＰＰ Ｒｅｌ．１５以降などともいう）でもアンライセンスバンドの利用が検討されている。将来的には、ライセンスバンドとアンライセンスバンドとのデュアルコネクティビティ（Dual Connectivity：ＤＣ）や、アンライセンスバンドのスタンドアローン（Stand-Alone：ＳＡ）も将来の無線通信システムの検討対象となる可能性がある。

先行技術文献

非特許文献

[0008] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、２０１０年４月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 将来の無線通信システム（例えば、５Ｇ、５Ｇ＋、ＮＲ、Ｒｅｌ．１５以降）では、送信装置（例えば、下りリンク（ＤＬ）では基地局、上りリンク（ＵＬ）ではユーザ端末）は、アンライセンスバンドにおけるデータの送信前に、他の装置（例えば、基地局、ユーザ端末、Ｗｉ－Ｆｉ装置など）の送信の有無を確認するリスニング（Listen Before Talk（ＬＢＴ）、Clear Channel Assessment（ＣＣＡ）、キャリアセンス、チャネルのセンシング、又はチャネルアクセス動作（channel access procedure）等とも呼ばれる

）を行う。

[0010] このような無線通信システムが、アンライセンスバンドにおいて他システムと共存するために、アンライセンスバンドにおける規則（regulation）又は要件（requirement）に従うことが考えられる。

[0011] しかしながら、アンライセンスバンドにおける動作が明確に決められなければ、特定の通信状況における動作が規則に適合しない、無線リソースの利用効率が低下する、など、アンライセンスバンドにおいて適切な通信を行えないおそれがある。

[0012] そこで、本開示は、アンライセンスバンドにおいて適切な通信を行うユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の１つとする。

課題を解決するための手段

[0013] 本開示の一態様に係るユーザ端末は、チャネルのセンシングが適用される周波数バンドにおいて、参照信号及び下り制御チャネルの少なくとも１つのモニタリングの帯域及び前記モニタリング動作の少なくともいずれかを、通知された設定情報及び報告した能力情報の少なくとも１つに基づいて決定する制御部と、前記決定に従って前記モニタリングを行う受信部と、を有する。

発明の効果

[0014] 本開示の一態様によれば、アンライセンスバンドにおいて適切な通信を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、第１下り送信方法の一例を示す図である。

[図2]図２は、第２下り送信方法の一例を示す図である。

[図3]図３は、実施形態１に係るＵＥ動作の一例を示す図である。

[図4]図４は、実施形態２に係るＵＥ動作の一例を示す図である。

[図5]図５は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図6]図６は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図7]図７は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

[図8]図８は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末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

[0016] ＜アンライセンスバンド＞

アンライセンスバンド（例えば、２．４ＧＨｚ帯や５ＧＨｚ帯）では、例えば、Ｗｉ－Ｆｉシステム、ＬＡＡをサポートするシステム（ＬＡＡシステム）等の複数のシステムが共存することが想定されるため、当該複数のシステム間での送信の衝突回避及び／又は干渉制御が必要となると考えられる。

[0017] 例えば、アンライセンスバンドを利用するＷｉ－Ｆｉシステムでは、衝突回避及び／又は干渉制御を目的として、Carrier Sense Multiple Access（ＣＳＭＡ）／Collision Avoidance（ＣＡ）が採用されている。ＣＳＭＡ／ＣＡでは、送信前に所定時間Distributed access Inter Frame Space（ＤＩＦＳ）が設けられ、送信装置は、他の送信信号がないことを確認（キャリアセンス）してからデータ送信を行う。また、データ送信後、受信装置からのACKnowledgement（ＡＣＫ）を待つ。送信装置は、所定時間内にＡＣＫを受信できない場合、衝突が起きたと判断して、再送信を行う。

[0018] 既存のＬＴＥシステム（例えば、Ｒｅｌ．１３）のＬＡＡでは、データの送信装置は、アンライセンスバンドにおけるデータの送信前に、他の装置（例えば、基地局、ユーザ端末、Ｗｉ－Ｆｉ装置など）の送信の有無を確認するリスニング（Listen Before Talk（ＬＢＴ）、Clear Channel Assessment（ＣＣＡ）、キャリアセンス、チャネルのセンシング、センシング、チャネルアクセス動作（channel access procedure））を行う。

[0019] 当該送信装置は、例えば、下りリンク（ＤＬ）では基地局（例えば、ｇＮＢ：gNodeB）、上りリンク（ＵＬ）ではユーザ端末（例えば、User Equipment（ＵＥ））であってもよい。また、送信装置からのデータを受信する受信装置は、例えば、ＤＬではユーザ端末、ＵＬでは基地局であってもよい。

[0020] 既存のＬＴＥシステムのＬＡＡでは、当該送信装置は、ＬＢＴにおいて他

の装置の送信がないこと（アイドル状態）が検出されてから所定期間（例えば、直後又はバックオフの期間）後にデータ送信を開始する。

[0021] ＬＴＥ　ＬＡＡにおけるチャネルアクセス方法として、次の４つのカテゴリが規定されている。

・カテゴリ１：ノードは、ＬＢＴを行わずに送信する。

・カテゴリ２：ノードは、送信前に固定のセンシング時間においてキャリアセンスを行い、チャネルが空いている場合に送信する。

・カテゴリ３：ノードは、送信前に所定の範囲内からランダムに値（ランダムバックオフ）を生成し、固定のセンシングスロット時間におけるキャリアセンスを繰り返し行い、当該値のスロットにわたってチャネルが空いていることが確認できた場合に送信する。

・カテゴリ４：ノードは、送信前に所定の範囲内からランダムに値（ランダムバックオフ）を生成し、固定のセンシングスロット時間におけるキャリアセンスを繰り返し行い、当該値のスロットにわたってチャネルが空いていることが確認できた場合に送信する。ノードは、他システムの通信との衝突による通信失敗状況に応じて、ランダムバックオフ値の範囲（contention　window　size）を変化させる。

[0022] ＬＢＴ規則として、２つの送信の間のギャップ（無送信期間、受信電力が所定の閾値以下である期間など）の長さに応じたＬＢＴを行うことが検討されている。

[0023] アンライセンスバンドを用いるＮＲシステムは、ＮＲ－Unlicensed（Ｕ）システム、ＮＲ　ＬＡＡシステムなどと呼ばれてもよい。ライセンスバンドとアンライセンスバンドとのデュアルコネクティビティ（Dual　Connectivity（ＤＣ））、アンライセンスバンドのスタンドアローン（Stand-Alone（ＳＡ））なども、ＮＲ－Ｕにおいて採用される可能性がある。

[0024] ＮＲ－Ｕにおいて、基地局（例えば、ｇＮＢ）又はＵＥは、ＬＢＴ結果がアイドルである場合に送信機会（Transmission　Opportunity：ＴｘＯＰ）を獲得し、送信を行う。基地局又はＵＥは、ＬＢＴ結果がビジーである場合（L

BT-busy）に、送信を行わない。送信機会の時間は、Channel Occupancy Time（ＣＯＴ）と呼ばれる。

[0025] ＮＲ－Ｕが、少なくともSynchronization Signal（ＳＳ）／Physical Broadcast CHannel（ＰＢＣＨ）ブロック（ＳＳブロック（ＳＳＢ））を含む信号を用いることが検討されている。この信号を用いるアンライセンスバンド動作において次のことが検討されている。

・当該信号が少なくとも１つのビーム内で送信される時間範囲内にギャップがないこと

・占有帯域幅が満たされること

・当該信号のチャネル占有時間を最小化すること

・迅速なチャネルアクセスを容易にする特性

[0026] また、１つの連続するバースト信号内の、Channel State Information（ＣＳＩ）－Reference Signal（ＲＳ）と、ＳＳＢバーストセット（ＳＳＢのセット）と、ＳＳＢに関連付けられた制御リソースセット（COntrol REsource SET：ＣＯＲＥＳＥＴ）及びＰＤＳＣＨと、を含む信号が検討されている。この信号は、発見参照信号（Discovery Reference Signal：ＤＲＳ、ＮＲ－Ｕ ＤＲＳなど）と呼ばれてもよい。

[0027] ＳＳＢに関連付けられたＣＯＲＥＳＥＴは、Remaining Minimum System Information（ＲＭＳＩ）－ＣＯＲＥＳＥＴ、ＣＯＲＥＳＥＴ＃０などと呼ばれてもよい。ＲＭＳＩは、System Information Block １（ＳＩＢ１）と呼ばれてもよい。ＳＳＢに関連付けられたＰＤＳＣＨは、ＲＭＳＩを運ぶＰＤＳＣＨ（ＲＭＳＩ ＰＤＳＣＨ）であってもよいし、ＲＭＳＩ－ＣＯＲＥＳＥＴ内のＰＤＣＣＨ（System Information（ＳＩ）－Radio Network Temporary Identifier（ＲＮＴＩ）によってスクランブルされたＣＲＣを有するＤＣＩ）を用いてスケジュールされたＰＤＳＣＨであってもよい。

[0028] 異なるＳＳＢインデックスを有するＳＳＢは、異なるビーム（基地局送信ビーム）を用いて送信されてもよい。ＳＳＢと、それに対応するＲＭＳＩ ＰＤＣＣＨ及びＲＭＳＩ ＰＤＳＣＨは、同じビームを用いて送信されても

よい。

[0029] ＮＲ－Ｕにおけるノード（例えば、基地局、ＵＥ）は、他システム又は他オペレータとの共存のため、ＬＢＴによりチャネルが空いていること（idle）を確認してから、送信を開始する。

[0030] ノードは、ＬＢＴ成功後、送信を開始してから一定期間は送信を継続してもよい。ただし、送信が途中で所定のギャップ期間以上途切れた場合、他システムがチャネルを使用している可能性があるため、次の送信前に再度ＬＢＴが必要となる。送信継続可能な期間は、使用されるＬＢＴカテゴリまたはＬＢＴにおける優先クラス（priority class）に依存する。優先クラスは、ランダムバックオフ用コンテンションウィンドウサイズなどであってもよい。ＬＢＴ期間が短いほど（優先クラスが高いほど）、送信継続可能な時間が短くなる。

[0031] ノードは、アンライセンスバンドにおける送信帯域幅規則に従って、広帯域で送信する必要がある。例えば、欧州における送信帯域幅規則は、システム帯域幅の８０％以上である。狭帯域の送信は、広帯域でＬＢＴを行う他システム又は他オペレータに検知されずに、衝突する可能性がある。

[0032] ノードは、なるべく短時間で送信することが好ましい。共存する複数のシステムのそれぞれが、チャネル占有時間を短くすることによって、複数のシステムが効率的にリソースを共用できる。

[0033] ＮＲ－Ｕにおける基地局は、異なるビーム（ビームインデックス、ＳＳＢインデックス）のＳＳＢと、当該ＳＳＢに関連付けられたＲＭＳＩ ＰＤＣＣＨ（ＲＭＳＩ ＰＤＳＣＨのスケジューリング用のＰＤＣＣＨ）及びＲＭＳＩ ＰＤＳＣＨと、をなるべく広帯域を使ってなるべく短い時間内で送信することが好ましい。これによって、基地局は、ＳＳＢ／ＲＭＳＩ（ＤＲＳ）送信に高い優先クラス（短いＬＢＴ期間のＬＢＴカテゴリ）を適用することができ、高い確率でＬＢＴが成功することが期待できる。基地局は、広帯域で送信することによって送信帯域幅規則を満たすことが容易になる。また、基地局は、短い時間で送信することによって送信が途切れることを避ける

ことができる。

[0034] ＮＲ－Ｕ用の初期下りリンク（ＤＬ）帯域幅部分（bandwidth part（ＢＷＰ））の帯域幅（ＵＥチャネル帯域幅）を２０ＭＨｚとすることが検討されている。これは、共存システムであるＷｉ－Ｆｉのチャネル帯域幅が２０ＭＨｚであるためである。この場合、ＳＳＢ、ＲＭＳＩ ＰＤＣＣＨ、ＲＭＳＩ ＰＤＳＣＨが２０ＭＨｚ帯域幅の中に含まれる必要がある。

[0035] ＮＲ－Ｕ ＤＲＳにおいて、少なくとも１つのビームの送信期間内にギャップが無いことによって、他のシステムが当該送信期間中に割り込むことを防ぐことができる。

[0036] ＮＲ－Ｕ ＤＲＳは、アクティブ状態のＵＥ、アイドル状態のＵＥがいるか否かに関わらず、周期的に送信されてもよい。これによって、基地局は、簡単なＬＢＴを用いてチャネルアクセス手順に必要となる信号の送信を周期的に行うことができ、ＵＥは、ＮＲ－Ｕのセルへ迅速にアクセスできる。

[0037] ＮＲ－Ｕ ＤＲＳは、必要なチャネルアクセス数を制限し、短いチャネル占有時間を実現するために、短時間に信号を詰める。ＮＲ－Ｕ ＤＲＳは、スタンドアローン（ＳＡ）のＮＲ－Ｕをサポートしてもよい。

[0038] ＜ワイドバンド動作＞

downlink（ＤＬ）及びuplink（ＵＬ）の両方に対し、複数のサービングセルにおいて２０ＭＨｚより広い帯域幅がサポートされてもよい。ＮＲ－Ｕにおいて、サービングセルが２０ＭＨｚより広い帯域幅を設定されることをサポートすることが検討されている。

[0039] ＤＬ動作に対し、２０ＭＨｚより広い帯域幅を有するキャリア内のbandwidth part（ＢＷＰ）ベースの動作において、次のオプションが検討されている。

・オプション１ａ：複数のＢＷＰが設定され、複数のＢＷＰがアクティベートされ、１以上のＢＷＰ上でＰＤＳＣＨが送信される。

・オプション１ｂ：複数のＢＷＰが設定され、複数のＢＷＰがアクティベートされ、単一のＢＷＰ上でＰＤＳＣＨが送信される。

・オプション２：複数のＢＷＰが設定され、単一のＢＷＰがアクティベートされ、基地局において当該ＢＷＰ全体のClear Channel Assessment（ＣＣＡ）が成功した場合、当該ＢＷＰ上でＰＤＳＣＨが送信される。

・オプション３：複数のＢＷＰが設定され、単一のＢＷＰがアクティベートされ、基地局において当該ＢＷＰのうちＣＣＡが成功した部分上でＰＤＳＣＨが送信される。

[0040] ここで、ＣＣＡは、２０ＭＨｚの帯域毎に判定してもよい。

[0041] ＵＥは、サービング基地局からの送信バーストを検出するための、ＰＤＣＣＨ又はグループ共通ＰＤＣＣＨ（group common（ＧＣ）－ＰＤＣＣＨ）内のＤＭＲＳのような信号の存在を想定してもよい。ＰＤＣＣＨは、１つのＵＥ向けのＰＤＣＣＨ（ＵＥ個別ＰＤＣＣＨ、通常ＰＤＣＣＨ（Regular PDCCH））であってもよい。ＧＣ－ＰＤＣＣＨは、１以上のＵＥに共通のＰＤＣＣＨ（ＵＥグループ共通ＰＤＣＣＨ）であってもよい。

[0042] アンライセンスバンドにおいては、ＬＢＴによって送信バーストが定期的に送信されない場合があるため、ＵＥの電力削減のために、送信バーストを検出するために、ブラインド復号（ブラインド検出）を行うことを必要としなくてもよい。ＵＥは、まずＤＭＲＳ検出を行い、ＤＭＲＳを検出した場合にブラインド復号を行ってもよい。このようなＤＭＲＳ検出を用いる２ステップのブラインド復号は、ＵＥに必須でなくてもよい。

[0043] 上記のオプションのうち、Ｒｅｌ．１５　ＮＲと同じく、単一のアクティブＢＷＰを用いるオプション２、３は仕様へのインパクトが小さい。

[0044] 図１（送信スペクトラム）に示すように、単一のアクティブＢＷＰが４つのＬＢＴサブバンドを有し、オプション２（第１下り送信方法）が適用される場合、基地局は４つのＬＢＴサブバンドのそれぞれにおいてＬＢＴを行い、全てのＬＢＴ結果がアイドル（成功）である場合（ＬＢＴ結果Ａ）、当該アクティブＢＷＰにおける送信を行うことができる。いずれかのサブバンドにおけるＬＢＴ結果がビジー（失敗）である場合（ＬＢＴ結果Ｂ）、基地局は当該アクティブＢＷＰにおける送信を行わない。

[0045] 図２（送信スペクトラム）に示すように、単一のアクティブＢＷＰが４つのサブバンドを有し、オプション３（第２下り送信方法）が適用される場合、基地局は４つのサブバンドのそれぞれにおいてＬＢＴを行い、全てのＬＢＴ結果がアイドルである場合、当該アクティブＢＷＰにおける送信を行うことができる。いずれかのサブバンドにおけるＬＢＴ結果がビジーである場合、基地局は当該サブバンド以外のサブバンドにおける送信を行うことができる。ここでは、単一のアクティブＢＷＰが連続する４つのサブバンド＃０、＃１、＃２、＃３を含むとする。サブバンド＃０～＃３の全てにおけるＬＢＴ結果がアイドルである場合（ＬＢＴ結果Ａ）、基地局は連続するサブバンド＃０～＃３における送信を行うことができる。サブバンド＃０におけるＬＢＴ結果のみがビジーである場合（ＬＢＴ結果Ｂ）、基地局は連続するサブバンド＃１、＃２、＃３における送信を行うことができる。サブバンド＃１におけるＬＢＴ結果のみがビジーである場合（ＬＢＴ結果Ｃ）、基地局はサブバンド＃０、＃２、＃３における送信を行うことができる。サブバンド＃０、＃２の間の帯域はギャップとなり、送信可能な帯域が不連続となる。

[0046] 第１下り送信方法及び第２下り送信方法の少なくとも１つをサポートする場合、具体的なＵＥ動作、必要な通知などが明らかでない。

[0047] 第２下り送信方法において、送信バーストの先頭のＰＤＣＣＨの送信帯域が基地局（例えば、ｇＮＢ）によるＬＢＴ結果によって変わるとすると、ＵＥはどのようにＰＤＣＣＨをブラインド復号するかが明らかでない。第２下り送信方法が、ＬＢＴサブバンドの全ての組み合わせをサポートするかどうかが明らかでない。例えば、送信帯域の大きさ、ＬＢＴサブバンドの数、ＬＢＴサブバンド間のギャップの大きさ、ギャップ数、などが明らかでない。もしＵＥがＬＢＴサブバンドの組み合わせの全ての候補についてブラインド復号を行うとすると、処理が複雑であり負荷が高い。

[0048] 第２下り送信方法において、ＰＤＣＣＨ及びＰＤＳＣＨの少なくとも１つの送信帯域が基地局によるＬＢＴ結果によって変わり、ＬＢＴ結果に応じた送信帯域のリソースを、ＰＤＣＣＨ及びＰＤＳＣＨの少なくとも１つに割り

当てる（ＬＢＴ結果に応じた送信帯域にＰＤＣＣＨ及びＰＤＳＣＨの少なくとも１つをマップする）処理を行うとすると、処理遅延が生じる。ＬＢＴサブバンドの組み合わせによって処理遅延が異なることも考えられる。基地局は、ＬＢＴ結果に応じて、ＰＤＣＣＨ及びＰＤＳＣＨの帯域を決定し、ＰＤＣＣＨ内のＤＣＩにおけるＰＤＳＣＨのリソース割り当て情報を決定する処理を行う必要がある。この処理によって、ＬＢＴからＰＤＣＣＨの送信までに遅延が生ずることが考えられる。処理遅延を削減するために、基地局がＬＢＴ結果の全ての組み合わせに対応するＰＤＣＣＨの候補を用意することが考えられるが、規模が大きくなる。

[0049] 第１下り送信方法においては、第２下り送信方法の課題（ブラインド復号、処理遅延）はなく、ＵＥの負荷を抑えることができる。しかしながら、第１下り送信方法及び第２下り送信方法のいずれが適用されるかを認識できなければ、不要な動作をするおそれがある。

[0050] このように、ＮＲ－Ｕ対象周波数において、第１下り送信方法及び第２下り送信方法の少なくとも１つに対する動作が明らかでなければ、ＵＥは、下り信号を正しく受信することができない。

[0051] そこで、本発明者らは、ＮＲ－Ｕ対象周波数において、所定帯域幅よりも広い帯域を用いる下り信号を適切に受信する方法を着想した。所定帯域幅は、所定の共存システムの帯域幅であってもよい。例えば、所定帯域幅は、２０ＭＨｚであってもよい。

[0052] 以下、本開示に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0053] 本開示において、周波数、バンド、スペクトラム、キャリア、コンポーネントキャリア（ＣＣ）、セルは互いに読み替えられてもよい。

[0054] 本開示において、ＮＲ－Ｕ対象周波数、アンライセンスバンド（unlicensed band）、アンライセンススペクトラム、ＬＡＡ ＳＣｅｌｌ、ＬＡＡセル、プライマリセル（Primary Cell：ＰＣｅｌｌ、Primary Secondary Cell

：ＰＳＣｅｌｌ、Special Cell：ＳｐＣｅｌｌ）、セカンダリセル（Secondary Cell：ＳＣｅｌｌ）、チャネルのセンシングが適用される周波数バンド、は互いに読み替えられてもよい。

[0055] 本開示において、ＮＲ対象周波数、ライセンスバンド（licensed band）、ライセンススペクトラム、ＰＣｅｌｌ、ＰＳＣｅｌｌ、ＳｐＣｅｌｌ、ＳＣｅｌｌ、非ＮＲ－Ｕ対象周波数、Ｒｅｌ．１５、ＮＲ、チャネルのセンシングが適用されない周波数バンド、は互いに読み替えられてもよい。

[0056] ＮＲ－Ｕ対象周波数及びＮＲ対象周波数において、異なるフレーム構造（frame structure）が用いられてもよい。

[0057] 無線通信システム（ＮＲ－Ｕ、ＬＡＡシステム）は、第１無線通信規格（例えば、ＮＲ、ＬＴＥなど）に準拠（第１無線通信規格をサポート）してもよい。

[0058] この無線通信システムと共存する他のシステム（共存システム、共存装置）、他の無線通信装置（共存装置）は、Ｗｉ－Ｆｉ、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、ＷｉＧｉｇ（登録商標）、無線ＬＡＮ（Local Area Network）、ＩＥＥＥ８０２．１１、ＬＰＷＡ（Low Power Wide Area）など、第１無線通信規格と異なる第２無線通信規格に準拠（第２無線通信規格をサポート）していてもよい。共存システムは、無線通信システムからの干渉を受けるシステムであってもよいし、無線通信システムへ干渉を与えるシステムであってもよい。

[0059] 本開示において、ＰＤＣＣＨ及びＧＣ－ＰＤＣＣＨの少なくとも１つが、単にＰＤＣＣＨと呼ばれてもよい。ＰＤＣＣＨ及びＧＣ－ＰＤＣＣＨの少なくとも１つのためのＤＭＲＳが、ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳ、ＤＭＲＳ、などと呼ばれてもよい。

[0060] 本開示において、ＬＢＴサブバンド、アクティブＤＬ ＢＷＰの部分、サブバンド、部分帯域、は互いに読み替えられてもよい。

[0061] 本開示において、第１下り送信方法及び第２下り送信方法は、タイプ、モードなどによって区別されてもよい。

[0062]（無線通信方法）

＜実施形態１＞

ＮＲ－Ｕ対象周波数において第１下り送信方法が適用される場合、ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内において、ＰＤＣＣＨ（ＰＤＣＣＨ及びＧＣ－ＰＤＣＣＨの少なくとも１つ）用ＤＭＲＳの検出を行ってもよい。第１下り送信方法は、ＰＤＣＣＨと、ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳの少なくとも１つのモニタリングの帯域が基地局により設定されたＣＯＲＥＳＥＴ帯域である下り送信方法、前述のオプション２、などであってもよい。

[0063] ＵＥは、ＤＬ　ＢＷＰ内のＣＯＲＥＳＥＴを設定されてもよい。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴにおいて、ＰＤＣＣＨモニタリングを行ってもよい。

[0064] 図３に示すように、ＵＥは、特定周期でＤＭＲＳ検出を行ってもよい。特定周期は、仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、ＵＥ実装に依存してもよい。特定周期は、シンボル数によって指定されてもよいし、スロット数によって指定されてもよい。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内において、ＤＭＲＳ検出を行ってもよい。

[0065] ＵＥは、ＤＭＲＳを検出すると、当該ＤＭＲＳからサービングセルのＤＬ送信（送信バースト）があると想定してもよい。ＵＥは、ＤＭＲＳを検出すると、アクティブ　ＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴにおいて、ＰＤＣＣＨのブラインド検出を行ってもよい。

[0066] 以上の実施形態１によれば、ＵＥは、第１下り送信方法に従って適切に動作できる。また、第１下り送信方法によれば、第２下り送信方法に比べて、ＵＥの負荷を抑えることができる。

[0067] ＜実施形態２＞

《ＤＭＲＳ検出方法》

ＮＲ－Ｕ対象周波数において第２下り送信方法が適用される場合、ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内の一部又は全部のＬＢＴサブバンドにおいて、

ＰＤＣＣＨ（ＰＤＣＣＨ及びＧＣ－ＰＤＣＣＨの少なくとも１つ）用ＤＭＲＳの検出（ＤＭＲＳ検出、ＤＭＲＳモニタリング）を行ってもよい。第２下り送信方法は、ＰＤＣＣＨと、ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳの少なくとも１つのモニタリングの帯域が基地局により設定されたＣＯＲＥＳＥＴ帯域とは異なる下り送信方法、前述のオプション３、などであってもよい。

[0068] ＵＥは、基地局がＬＢＴに成功したＬＢＴサブバンドの少なくとも１つにおいてＰＤＣＣＨモニタリングを行ってもよい。

[0069] 図４に示すように、ＵＥは、特定周期でＤＭＲＳ検出を行ってもよい。特定周期は、仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、ＵＥ実装に依存してもよい。特定周期は、シンボル数によって指定されてもよいし、スロット数によって指定されてもよい。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内において、ＤＭＲＳ検出を行ってもよい。

[0070] ＵＥは、ＤＭＲＳ検出によって得られるレベル（電力、相関値など）が所定の閾値以上である場合に、ＤＭＲＳを検出したと判定してもよい。

[0071] ＵＥは、次のＤＭＲＳ検出方法１及び２の少なくとも１つに従ってＤＭＲＳ検出を行ってもよい。

[0072] ＜＜ＤＭＲＳ検出方法１＞＞

ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内の複数のＬＢＴサブバンドのうちの特定ＬＢＴサブバンド（プライマリサブバンド）のみにおいてＤＭＲＳ検出を行ってもよい。

[0073] 特定ＬＢＴサブバンドは、仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよいし、他のパラメータ（例えば、上位レイヤパラメータ）によって暗示的に通知されてもよい。ＵＥは、他のパラメータに及び所定ルールに基づいて、特定ＬＢＴサブバンドを決定してもよい。アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内の複数のＬＢＴサブバンドに対してインデックスが与

えられてもよい。ＵＥは、インデックスによって特定ＬＢＴサブバンドを認識してもよい。

[0074] 特定ＬＢＴサブバンドは、アクティブＤＬ　ＢＷＰあるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴの中心周波数を含むＬＢＴサブバンドであってもよい。基地局は、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信を行う場合、少なくとも特定ＬＢＴサブバンドにおいてＤＭＲＳを送信してもよい。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信が行われる場合、特定ＬＢＴサブバンドにおいてＤＭＲＳが送信されると想定してもよい。基地局は、少なくとも特定ＬＢＴサブバンドにおけるＬＢＴ結果がアイドルである場合に、特定ＬＢＴサブバンドを含む１以上のＬＢＴサブバンドにおいてＤＭＲＳを送信してもよい。言い換えれば、基地局は、特定ＬＢＴサブバンドにおけるＬＢＴ結果がビジーである場合に、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信を行わなくてもよい。

[0075] このＤＭＲＳ検出方法１によれば、ＵＥは、全てのＬＢＴサブバンドにおけるＤＭＲＳ検出を行う必要がないため、負荷を抑えることができる。

[0076] ＜＜ＤＭＲＳ検出方法２＞＞

ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内の全てのＬＢＴサブバンドにおいてＤＭＲＳ検出を行ってもよい。

[0077] ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内のＬＢＴサブバンド毎に、ＤＭＲＳ検出を行ってもよい（ＤＭＲＳ検出方法２－１）。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内の１以上のＬＢＴサブバンドの組み合わせ候補毎に、ＤＭＲＳ検出を行ってもよい（ＤＭＲＳ検出方法２－２）。

[0078] 例えば、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内が、ＬＢＴサブバンドＡ、Ｂ、Ｃを含むとする。

[0079] ＤＭＲＳ検出方法２－１を用いる場合、ＵＥは、ＬＢＴサブバンドＡ、Ｂ、Ｃのそれぞれにおいて ＤＭＲＳ検出を行ってもよい。この場合、ＵＥは、ＬＢＴサブバンド毎に独立にＤＭＲＳがあるか否かを判定してもよい。ＤＭＲＳ検出方法２－１は、ＤＭＲＳ検出方法２－２に比べて、候補の数が少ないため、容易であり、ＵＥの負荷を抑えることができる。

[0080] ＤＭＲＳ検出方法２－２を用いる場合、ＵＥは、ＬＢＴサブバンドＡ、Ｂ、Ｃ、Ａ＋Ｂ、Ａ＋Ｃ、Ｂ＋Ｃ、Ａ＋Ｂ＋Ｃの７つの組み合わせ候補のそれぞれを想定してＤＭＲＳ検出を行ってもよい。この場合、ＵＥは、７つの組み合わせ候補のいずれかにＤＭＲＳがある場合と、送信が全くない場合と、の８つの候補のうち、尤もらしいものを判定する。ＤＭＲＳ検出方法２－２は、ＤＭＲＳ検出方法２－１に比べて、検出精度を高め、誤検出（誤警報、実際にはないのにあると判定してしまうことや、実際にはあるのにないと判定してしまうこと）を抑えることができる。

[0081] このＤＭＲＳ検出方法２によれば、ＬＢＴサブバンドの任意の組み合わせを用いて柔軟にＤＬ送信を行うことができ、リソースの利用効率を高められる。

[0082] 《ＰＤＣＣＨ検出方法》

図４に示すように、ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰにおいて少なくとも１つのＤＭＲＳを検出した場合、ＤＭＲＳ検出結果に基づいてサービングセルのＤＬ送信があると想定されるＬＢＴサブバンドのうちの一部又は全部のＬＢＴサブバンドにおいて、ＰＤＣＣＨ（ＰＤＣＣＨ及びＧＣ－ＰＤＣＣＨの少なくとも１つ）の検出（ＰＤＣＣＨ検出、ＰＤＣＣＨのブラインド検出、ＰＤＣＣＨモニタリング）を行ってもよい。

[0083] ＵＥは、次のＰＤＣＣＨ検出方法１～３の少なくとも１つに従ってＰＤＣＣＨ検出を行ってもよい。

[0084] ＜＜ＰＤＣＣＨ検出方法１＞＞

ＵＥは、ＤＭＲＳを検出したＬＢＴサブバンドと異なるＬＢＴサブバンドにおいてＰＤＣＣＨ検出を行う場合あるいはＤＭＲＳの誤検出（誤警報、実

際にはないのにあると判定してしまうことや、実際にはあるのにないと判定してしまうこと）が生じ得ると想定される場合、ＰＤＣＣＨ検出を行うサブバンドを決定する必要がある。

[0085] ＵＥは、検出されたＤＭＲＳの系列（ＤＭＲＳ系列）に基づいて、ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドを決定してもよい。

[0086] ＵＥは、１つあるいは複数のＬＢＴサブバンドに対して、ＤＭＲＳ系列の複数の候補の検出を試みてもよい。例えば、最尤検出（maximum likelihood detection：ＭＬＤ）などを用いて、複数の候補の中から最も受信信号との相関が高い候補を選択してもよい。

[0087] ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドの組み合わせ（パターン）又はＬＢＴサブバンド数と、ＤＭＲＳ系列の候補と、の関連付けが、仕様に規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。ＤＭＲＳ系列は、系列番号、スクランブリングＩＤ、などによって特定されてもよい。ＬＢＴサブバンドは、サブバンドインデックス、ＲＢインデックス、ＲＢオフセット、などによって特定されてもよい。ＬＢＴサブバンド数毎に、ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドの組み合わせが、仕様に規定されてもよい。

[0088] ＵＥは、検出されたＤＭＲＳ系列に関連付けられたＬＢＴサブバンドにおいてＰＤＣＣＨ検出を行ってもよい。

[0089] このＰＤＣＣＨ検出方法１は、ＤＭＲＳ検出方法１に適用されてもよいし、ＤＭＲＳ検出方法２に適用されてもよい。

[0090] このＰＤＣＣＨ検出方法１によれば、ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドの組み合わせを柔軟に設定できる。ＤＭＲＳ検出を行うＬＢＴサブバンド数を、ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンド数よりも少なくする場合、ＤＭＲＳ検出の負荷を抑えることができる。一部のＬＢＴサブバンドでＤＭＲＳの誤検出が生じた場合にも、適切なＬＢＴサブバンドでＰＤＣＣＨ検出を行うことができる。

[0091] ＜＜ＰＤＣＣＨ検出方法２＞＞

ＵＥは、ＤＭＲＳが検出されたＬＢＴサブバンドにおいて、ＰＤＣＣＨ検出を行ってもよい。

[0092] このＰＤＣＣＨ検出方法２は、ＤＭＲＳ検出方法２に適用されてもよい。

[0093] このＰＤＣＣＨ検出方法２によれば、ＬＢＴサブバンドの任意の組み合わせを用いて柔軟にＤＬ送信を行うことができ、リソースの利用効率を高められる。ＵＥは、容易にＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドを決定でき、負荷を抑えることができる。

[0094] ＜＜ＰＤＣＣＨ検出方法３＞＞

ＵＥは、少なくとも１つのＤＭＲＳを検出した場合、ＤＭＲＳが検出されたＬＢＴサブバンドに依らず、特定ＬＢＴサブバンド（プライマリＬＢＴサブバンド）においてＰＤＣＣＨ検出を行ってもよい。

[0095] 特定ＬＢＴサブバンドは、仕様によって規定されてもよいし、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよい。アクティブＤＬ　ＢＷＰ内あるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴ内の複数のＬＢＴサブバンドに対してインデックスが与えられてもよい。ＵＥは、インデックスによって特定ＬＢＴサブバンドを認識してもよい。

[0096] 特定ＬＢＴサブバンドは、アクティブＤＬ　ＢＷＰあるいはアクティブＤＬ　ＢＷＰ内に設定されたＣＯＲＥＳＥＴの中心周波数を含むＬＢＴサブバンドであってもよい。基地局は、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信を行う場合、少なくとも特定ＬＢＴサブバンドにおいてＤＭＲＳを送信してもよい。ＵＥは、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信が行われる場合、特定ＬＢＴサブバンドにおいてＰＤＣＣＨが送信されると想定してもよい。基地局は、少なくとも特定ＬＢＴサブバンドにおけるＬＢＴ結果がアイドルである場合に、特定ＬＢＴサブバンドを含む１以上のＬＢＴサブバンドにおいてＰＤＣＣＨを送信してもよい。言い換えれば、基地局は、特定ＬＢＴサブバンドにおけるＬＢＴ結果がビジーである場合に、アクティブＤＬ　ＢＷＰ内においてＤＬ送信を行わなくてもよい。

[0097] ＵＥは、ＰＤＣＣＨ検出を行うＬＢＴサブバンドを通知されなくてもよい

。

[0098] このＰＤＣＣＨ検出方法３は、ＤＭＲＳ検出方法１、２のいずれに適用されてもよい。

[0099] このＰＤＣＣＨ検出方法３によれば、ＤＭＲＳの誤検出による無駄なＰＤＣＣＨ検出の動作を防ぐことができる。ＵＥは、特定ＬＢＴサブバンドのみにおいてＰＤＣＣＨ検出を行うことによって、負荷を抑えることができる。

[0100] 《ＰＤＣＣＨマッピング方法》

１つのＰＤＣＣＨは、１つのＬＢＴサブバンド内にマップされてもよい。

[0101] １つのＰＤＣＣＨは、Ｎ個のcontrol-channel element（ＣＣＥ）から成っていてもよい。Ｎは１、２、４、８、１６の１つであってもよい。１つのＣＣＥは、６個のresource-element group（ＲＥＧ）から成っていてもよい。１つのＲＥＧは、１つのシンボル中の１つのresource block（ＲＥ）に等しくてもよい。

[0102] ＵＥは、１つのＰＤＣＣＨは、ＬＢＴサブバンドの境界を跨がないと想定してもよい。

[0103] 例えば、ＰＤＣＣＨ検出方法２を用いるＵＥが、ＤＭＲＳを誤検出した場合、ＤＭＲＳを検出したＬＢＴサブバンドにおけるＰＤＣＣＨの検出に失敗するだけであり、他のＬＢＴサブバンドにおけるＰＤＣＣＨの検出に影響を与えない。

[0104] １つのＤＭＲＳ系列（ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳ、ＰＤＳＣＨ用ＤＭＲＳの少なくとも１つ）は、１つのＬＢＴサブバンド内にマップされてもよい。第２下り送信方法に用いられるＤＭＲＳ系列の長さは、第１下り送信方法に用いられるＤＭＲＳ系列の長さより短くてもよい。

[0105] １つのＤＭＲＳ系列が１つのＬＢＴサブバンド内にマップされることによって、ＵＥは、１つのＤＭＲＳの検出を１つのＬＢＴサブバンドのみで行うことができるため、負荷を抑えることができる。

[0106] 《送信バースト構成》

送信バーストは、先頭に特定信号（特定参照信号、特定ＲＳ）を含んでも

よい。特定ＲＳはＤＭＲＳ（ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳ、ＰＤＳＣＨ用ＤＭＲＳの少なくとも１つ）でもよいし、ＤＭＲＳと異なるＲＳであってもよい。

[0107] ＰＤＣＣＨ及びＰＤＳＣＨは、ＬＢＴ結果によって変化するため、基地局は、ＬＢＴ結果に応じて、ＰＤＣＣＨ（ＤＣＩ、例えば、ＰＤＳＣＨリソース割り当て）の内容を決定するため、ＬＢＴからＰＤＣＣＨ送信までに処理時間を必要とする。

[0108] 基地局は、特定ＲＳのシンボルより後に、ＤＭＲＳ及びＰＤＣＣＨの少なくとも１つを送信してもよい。基地局は、特定時間長を有する特定ＲＳを送信した後のシンボルにおいて、ＤＭＲＳ及びＰＤＣＣＨの少なくとも１つを送信してもよい。

[0109] ＰＤＣＣＨとＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳとの少なくとも１つが、特定ＲＳとtime division multiplex（ＴＤＭ）されてもよい。

[0110] ＵＥは、特定ＲＳのシンボルより後に、ＤＭＲＳ検出及びＰＤＣＣＨ検出の少なくとも１つを行ってもよい。

[0111] 基地局は、送信バーストの先頭に特定ＲＳを送信することによって、ＬＢＴから送信バーストの送信開始までの遅延を抑えることができ、ＬＢＴからＰＤＣＣＨ送信までの処理時間を確保できる。

[0112] 以上の実施形態２によれば、ＵＥは、第２下り送信方法に従って適切に動作できる。また、第２下り送信方法によれば、第１下り送信方法に比べて、リソースの利用効率を高めることができる。

[0113] ＜実施形態３＞

ＵＥは、所定帯域幅（例えば、２０ＭＨｚ）より広いＤＬ　ＢＷＰを設定された場合、基地局からの通知（設定）とＵＥ能力情報との少なくとも１つに基づいて、当該ＤＬ　ＢＷＰに第１下り送信方法及び第２下り送信方法のいずれが適用されるかを決定してもよい。

[0114] ＵＥは、所定帯域幅より広いＤＬ　ＢＷＰを設定される場合、第１下り送信方法及び第２下り送信方法のいずれを示す設定情報（例えば、上位レイヤシグナリング）を受信してもよい。

[0115] ＵＥは、第２下り送信方法をサポートすることをＵＥ能力（capability）情報として報告してもよい。第２下り送信方法をサポートすることを報告したＵＥは、第２下り送信方法を示す設定情報を受信してもよい。ＵＥは、第２下り送信方法をサポートすることを報告していない場合、第２下り送信方法が用いられると期待しなくてもよい。

[0116] 第２下り送信方法を適用する場合、設定情報は、ＤＭＲＳ検出方法１及び２のいずれかを示してもよいし、ＰＤＣＣＨ検出方法１～３のいずれかを示してもよい。設定情報は、ＰＤＣＣＨ検出方法１を示す場合、ＬＢＴサブバンドの組み合わせ又は数と、ＤＭＲＳ系列との関連付けを示す情報を含んでもよい。

[0117] 第１下り送信方法を適用することを通知されたＵＥ、又は第２下り送信方法を適用することを通知されないＵＥは、実施形態１の動作を行ってもよい。

[0118] 第２下り送信方法を適用することを通知されたＵＥ、又は第１下り送信方法を適用することを通知されないＵＥは、実施形態２の動作を行ってもよい。

[0119] 以上の実施形態３によれば、ＵＥは、適切な下り送信方法に従って動作することができる。

[0120] （無線通信システム）

以下、本開示の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本開示の上記各実施形態に係る無線通信方法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0121] 図５は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム１は、Third Generation Partnership Project（３ＧＰＰ）によって仕様化されるLong Term Evolution（ＬＴＥ）、5th generation mobile communication system New Radio（５Ｇ ＮＲ）などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

[0122] また、無線通信システム１は、複数のRadio Access Technology（ＲＡＴ

）間のデュアルコネクティビティ（マルチＲＡＴデュアルコネクティビティ（Multi-RAT Dual Connectivity（ＭＲ－ＤＣ））をサポートしてもよい。ＭＲ－ＤＣは、ＬＴＥ（Evolved Universal Terrestrial Radio Access（Ｅ－ＵＴＲＡ））とＮＲとのデュアルコネクティビティ（E-UTRA-NR Dual Connectivity（ＥＮ－ＤＣ））、ＮＲとＬＴＥとのデュアルコネクティビティ（NR-E-UTRA Dual Connectivity（ＮＥ－ＤＣ））などを含んでもよい。

[0123] ＥＮ－ＤＣでは、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がマスタノード（Master Node（ＭＮ））であり、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がセカンダリノード（Secondary Node（ＳＮ））である。ＮＥ－ＤＣでは、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がＭＮであり、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がＳＮである。

[0124] 無線通信システム１は、同一のＲＡＴ内の複数の基地局間のデュアルコネクティビティ（例えば、ＭＮ及びＳＮの双方がＮＲの基地局（ｇＮＢ）であるデュアルコネクティビティ（NR-NR Dual Connectivity（ＮＮ－ＤＣ））をサポートしてもよい。

[0125] 無線通信システム１は、比較的カバレッジの広いマクロセルＣ１を形成する基地局１１と、マクロセルＣ１内に配置され、マクロセルＣ１よりも狭いスモールセルＣ２を形成する基地局１２（１２ａ－１２ｃ）と、を備えてもよい。ユーザ端末２０は、少なくとも１つのセル内に位置してもよい。各セル及びユーザ端末２０の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。以下、基地局１１及び１２を区別しない場合は、基地局１０と総称する。

[0126] ユーザ端末２０は、複数の基地局１０のうち、少なくとも１つに接続してもよい。ユーザ端末２０は、複数のコンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））を用いたキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation（ＣＡ））及びデュアルコネクティビティ（ＤＣ）の少なくとも一方を利用してもよい。

[0127] 各ＣＣは、第１の周波数帯（Frequency Range １（ＦＲ１））及び第２の

周波数帯（Frequency Range 2（ＦＲ２））の少なくとも１つに含まれてもよい。マクロセルＣ１はＦＲ１に含まれてもよいし、スモールセルＣ２はＦＲ２に含まれてもよい。例えば、ＦＲ１は、６ＧＨｚ以下の周波数帯（サブ６ＧＨｚ（sub-6GHz））であってもよいし、ＦＲ２は、２４ＧＨｚよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、ＦＲ１及びＦＲ２の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばＦＲ１がＦＲ２よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0128] また、ユーザ端末２０は、各ＣＣにおいて、時分割複信（Time Division Duplex（ＴＤＤ））及び周波数分割複信（Frequency Division Duplex（ＦＤＤ））の少なくとも１つを用いて通信を行ってもよい。

[0129] 複数の基地局１０は、有線（例えば、Common Public Radio Interface（ＣＰＲＩ）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）又は無線（例えば、ＮＲ通信）によって接続されてもよい。例えば、基地局１１及び１２間においてＮＲ通信がバックホールとして利用される場合、上位局に該当する基地局１１はIntegrated Access Backhaul（ＩＡＢ）ドナー、中継局（リレー）に該当する基地局１２はＩＡＢノードと呼ばれてもよい。

[0130] 基地局１０は、他の基地局１０を介して、又は直接コアネットワーク３０に接続されてもよい。コアネットワーク３０は、例えば、Evolved Packet Core（ＥＰＣ）、5G Core Network（５ＧＣＮ）、Next Generation Core（ＮＧＣ）などの少なくとも１つを含んでもよい。

[0131] ユーザ端末２０は、ＬＴＥ、ＬＴＥ－Ａ、５Ｇなどの通信方式の少なくとも１つに対応した端末であってもよい。

[0132] 無線通信システム１においては、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequency Division Multiplexing（ＯＦＤＭ））ベースの無線アクセス方式が利用されてもよい。例えば、下りリンク（Downlink（ＤＬ））及び上りリンク（Uplink（ＵＬ））の少なくとも一方において、Cyclic Prefix OFDM（ＣＰ－ＯＦＤＭ）、Discrete Fourier Transform Spread OFDM（ＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ）、Orthogonal Frequency Division Multiple Access（

ＯＦＤＭＡ）、Single Carrier Frequency Division Multiple Access（ＳＣ－ＦＤＭＡ）などが利用されてもよい。

[0133] 無線アクセス方式は、波形（waveform）と呼ばれてもよい。なお、無線通信システム１においては、ＵＬ及びＤＬの無線アクセス方式には、他の無線アクセス方式（例えば、他のシングルキャリア伝送方式、他のマルチキャリア伝送方式）が用いられてもよい。

[0134] 無線通信システム１では、下りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ＰＤＳＣＨ））、ブロードキャストチャネル（Physical Broadcast Channel（ＰＢＣＨ））、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（ＰＤＣＣＨ））などが用いられてもよい。

[0135] また、無線通信システム１では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末２０で共有される上り共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））、上り制御チャネル（Physical Uplink Control Channel（ＰＵＣＣＨ））、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（ＰＲＡＣＨ））などが用いられてもよい。

[0136] ＰＤＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、System Information Block（ＳＩＢ）などが伝送される。ＰＵＳＣＨによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送されてもよい。また、ＰＢＣＨによって、Master Information Block（ＭＩＢ）が伝送されてもよい。

[0137] ＰＤＣＣＨによって、下位レイヤ制御情報が伝送されてもよい。下位レイヤ制御情報は、例えば、ＰＤＳＣＨ及びＰＵＳＣＨの少なくとも一方のスケジューリング情報を含む下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））を含んでもよい。

[0138] なお、ＰＤＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＤＬアサインメント、ＤＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよいし、ＰＵＳＣＨをスケジューリングするＤＣＩは、ＵＬグラント、ＵＬ　ＤＣＩなどと呼ばれてもよい。なお、ＰＤＳＣＨはＤＬデータで読み替えられてもよいし、ＰＵＳＣＨはＵＬデータ

で読み替えられてもよい。

[0139] ＰＤＣＣＨの検出には、制御リソースセット（COntrol REsource SET（ＣＯＲＥＳＥＴ））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよい。ＣＯＲＥＳＥＴは、ＤＣＩをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、ＰＤＣＣＨ候補（PDCCH candidates）のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。１つのＣＯＲＥＳＥＴは、１つ又は複数のサーチスペースに関連付けられてもよい。ＵＥは、サーチスペース設定に基づいて、あるサーチスペースに関連するＣＯＲＥＳＥＴをモニタしてもよい。

[0140] １つのサーチスペースは、１つ又は複数のアグリゲーションレベル（aggregation Level）に該当するＰＤＣＣＨ候補に対応してもよい。１つ又は複数のサーチスペースは、サーチスペースセットと呼ばれてもよい。なお、本開示の「サーチスペース」、「サーチスペースセット」、「サーチスペース設定」、「サーチスペースセット設定」、「ＣＯＲＥＳＥＴ」、「ＣＯＲＥＳＥＴ設定」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0141] ＰＵＣＣＨによって、チャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどと呼ばれてもよい）及びスケジューリングリクエスト（Scheduling Request（ＳＲ））の少なくとも１つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））が伝送されてもよい。ＰＲＡＣＨによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送されてもよい。

[0142] なお、本開示において下りリンク、上りリンクなどは「リンク」を付けずに表現されてもよい。また、各種チャネルの先頭に「物理（Physical）」を付けずに表現されてもよい。

[0143] 無線通信システム１では、同期信号（Synchronization Signal（ＳＳ））、下りリンク参照信号（Downlink Reference Signal（ＤＬ－ＲＳ））などが伝送されてもよい。無線通信システム１では、ＤＬ－ＲＳとして、セル固有参照信号（Cell-specific Reference Signal（ＣＲＳ））、チャネル状

態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（ＣＳＩ－ＲＳ））、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（ＤＭＲＳ））、位置決定参照信号（Positioning Reference Signal（ＰＲＳ））、位相トラッキング参照信号（Phase Tracking Reference Signal（ＰＴＲＳ））などが伝送されてもよい。

[0144] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（ＰＳＳ））及びセカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（ＳＳＳ））の少なくとも１つであってもよい。ＳＳ（ＰＳＳ、ＳＳＳ）及びＰＢＣＨ（及びＰＢＣＨ用のＤＭＲＳ）を含む信号ブロックは、ＳＳ／ＰＢＣＨブロック、SS Block（ＳＳＢ）などと呼ばれてもよい。なお、ＳＳ、ＳＳＢなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0145] また、無線通信システム１では、上りリンク参照信号（Uplink Reference Signal（ＵＬ－ＲＳ））として、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））、復調用参照信号（ＤＭＲＳ）などが伝送されてもよい。なお、ＤＭＲＳはユーザ端末固有参照信号（UE-specific Reference Signal）と呼ばれてもよい。

[0146] （基地局）

図６は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局１０は、制御部１１０、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース（transmission line interface）１４０を備えている。なお、制御部１１０、送受信部１２０及び送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

[0147] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、基地局１０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0148] 制御部１１０は、基地局１０全体の制御を実施する。制御部１１０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0149] 制御部１１０は、信号の生成、スケジューリング（例えば、リソース割り当て、マッピング）などを制御してもよい。制御部１１０は、送受信部１２０、送受信アンテナ１３０及び伝送路インターフェース１４０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部１１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列（sequence）などを生成し、送受信部１２０に転送してもよい。制御部１１０は、通信チャネルの呼処理（設定、解放など）、基地局１０の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0150] 送受信部１２０は、ベースバンド（baseband）部１２１、Radio Frequency（ＲＦ）部１２２、測定部１２３を含んでもよい。ベースバンド部１２１は、送信処理部１２１１及び受信処理部１２１２を含んでもよい。送受信部１２０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ（phase shifter）、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0151] 送受信部１２０は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部１２１１、ＲＦ部１２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部１２１２、ＲＦ部１２２、測定部１２３から構成されてもよい。

[0152] 送受信アンテナ１３０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0153] 送受信部１２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを送信してもよい。送受信部１２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを受信してもよい。

[0154] 送受信部１２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0155] 送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、例えば制御部１１０から取得

したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（ＰＤＣＰ）レイヤの処理、Radio Link Control（ＲＬＣ）レイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、Medium Access Control（ＭＡＣ）レイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0156] 送受信部１２０（送信処理部１２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（ＤＦＴ））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（ＩＦＦＴ））処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0157] 送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ１３０を介して送信してもよい。

[0158] 一方、送受信部１２０（ＲＦ部１２２）は、送受信アンテナ１３０によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0159] 送受信部１２０（受信処理部１２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（ＦＦＴ））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（ＩＤＦＴ））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0160] 送受信部１２０（測定部１２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部１２３は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（ＲＲＭ）測定、Channel State Information（ＣＳＩ）測定などを行ってもよい。測定部１２３は、受信電力（例えば、Reference

Signal Received Power（ＲＳＲＰ））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（ＲＳＲＱ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（ＳＩＮＲ）、Signal to Noise Ratio（ＳＮＲ））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（ＲＳＳＩ））、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部１１０に出力されてもよい。

[0161] 伝送路インターフェース１４０は、コアネットワーク３０に含まれる装置、他の基地局１０などとの間で信号を送受信（バックホールシグナリング）し、ユーザ端末２０のためのユーザデータ（ユーザプレーンデータ）、制御プレーンデータなどを取得、伝送などしてもよい。

[0162] なお、本開示における基地局１０の送信部及び受信部は、送受信部１２０及び送受信アンテナ１３０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0163] 制御部１１０は、チャネルのセンシングが適用される周波数バンド（例えば、ＮＲ－Ｕ対象周波数、アンライセンスバンド）において、参照信号（例えば、ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳ）及び下り制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）の少なくとも１つのモニタリングの帯域（例えば、少なくとも１つのＬＢＴサブバンド）が前記センシングに基づいて変更されない第１下り送信方法（例えば、オプション２）と、前記モニタリングの帯域が前記センシングに基づいて変更される第２下り送信方法（例えば、オプション３）と、の１つの下り送信方法を、ユーザ端末２０へ通知された設定情報（例えば、上位レイヤシグナリング）及びユーザ端末２０から報告された能力情報（例えば、ＵＥ能力情報）の少なくとも１つに基づいて決定してもよい。送受信部１２０は、前記下り送信方法に従って参照信号及び下り制御チャネルを送信してもよい。

[0164] （ユーザ端末）

図７は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末２０は、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を備えている。なお、制御部２１０、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３

０は、それぞれ１つ以上が備えられてもよい。

[0165] なお、本例では、本実施の形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末２０は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有すると想定されてもよい。以下で説明する各部の処理の一部は、省略されてもよい。

[0166] 制御部２１０は、ユーザ端末２０全体の制御を実施する。制御部２１０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路などから構成することができる。

[0167] 制御部２１０は、信号の生成、マッピングなどを制御してもよい。制御部２１０は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部２１０は、信号として送信するデータ、制御情報、系列などを生成し、送受信部２２０に転送してもよい。

[0168] 送受信部２２０は、ベースバンド部２２１、ＲＦ部２２２、測定部２２３を含んでもよい。ベースバンド部２２１は、送信処理部２２１１、受信処理部２２１２を含んでもよい。送受信部２２０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、ＲＦ回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフタ、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0169] 送受信部２２０は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。当該送信部は、送信処理部２２１１、ＲＦ部２２２から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部２２１２、ＲＦ部２２２、測定部２２３から構成されてもよい。

[0170] 送受信アンテナ２３０は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるアンテナ、例えばアレイアンテナなどから構成することができる。

[0171] 送受信部２２０は、上述の下りリンクチャネル、同期信号、下りリンク参照信号などを受信してもよい。送受信部２２０は、上述の上りリンクチャネル、上りリンク参照信号などを送信してもよい。

[0172] 送受信部２２０は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0173] 送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、例えば制御部２１０から取得したデータ、制御情報などに対して、ＰＤＣＰレイヤの処理、ＲＬＣレイヤの処理（例えば、ＲＬＣ再送制御）、ＭＡＣレイヤの処理（例えば、ＨＡＲＱ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0174] 送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、ＤＦＴ処理（必要に応じて）、ＩＦＦＴ処理、プリコーディング、デジタル－アナログ変換などの送信処理を行い、ベースバンド信号を出力してもよい。

[0175] なお、ＤＦＴ処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部２２０（送信処理部２２１１）は、あるチャネル（例えば、ＰＵＳＣＨ）について、トランスフォームプリコーディングが有効（enabled）である場合、当該チャネルをＤＦＴ－ｓ－ＯＦＤＭ波形を用いて送信するために上記送信処理としてＤＦＴ処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてＤＦＴ処理を行わなくてもよい。

[0176] 送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、ベースバンド信号に対して、無線周波数帯への変調、フィルタ処理、増幅などを行い、無線周波数帯の信号を、送受信アンテナ２３０を介して送信してもよい。

[0177] 一方、送受信部２２０（ＲＦ部２２２）は、送受信アンテナ２３０によって受信された無線周波数帯の信号に対して、増幅、フィルタ処理、ベースバンド信号への復調などを行ってもよい。

[0178] 送受信部２２０（受信処理部２２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、ＦＦＴ処理、ＩＤＦＴ処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処

理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0179] 送受信部２２０（測定部２２３）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部２２３は、受信した信号に基づいて、ＲＲＭ測定、ＣＳＩ測定などを行ってもよい。測定部２２３は、受信電力（例えば、ＲＳＲＰ）、受信品質（例えば、ＲＳＲＱ、ＳＩＮＲ、ＳＮＲ）、信号強度（例えば、ＲＳＳＩ）、伝搬路情報（例えば、ＣＳＩ）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部２１０に出力されてもよい。

[0180] なお、本開示におけるユーザ端末２０の送信部及び受信部は、送受信部２２０、送受信アンテナ２３０及び伝送路インターフェース２４０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0181] 制御部２１０は、チャネルのセンシングが適用される周波数バンド（例えば、ＮＲ－Ｕ対象周波数、アンライセンスバンド）において、参照信号（例えば、ＰＤＣＣＨ用ＤＭＲＳ）及び下り制御チャネル（例えば、ＰＤＣＣＨ）の少なくとも１つのモニタリングの帯域（例えば、少なくとも１つのＬＢＴサブバンド）及び前記モニタリングの動作の少なくともいずれかを、通知された設定情報（例えば、上位レイヤシグナリング）及び報告した能力情報（例えば、ＵＥ能力情報）の少なくとも１つに基づいて決定してもよい。送受信部２２０は、前記決定に従って前記モニタリングを行ってもよい。

[0182] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる（第２下り送信方法が適用される）場合、前記参照信号及び前記下り制御チャネルの少なくとも１つは、前記周波数バンド（例えば、アクティブＤＬ　ＢＷＰ）内の複数のサブバンドの１つにマップされてもよい。

[0183] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、送受信部２２０は、特定信号（例えば、特定ＲＳ）を受信し、前記特定信号のシンボルの後に前記モニタリングを行ってもよい。

[0184] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、送受信部２２０は、前記周波数バンド内の複数のサブバンドのそれぞれにおいて前記参照信号のモニタリングを行ってもよい（例えば、ＤＭ

ＲＳ検出方法２）。

[0185] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、送受信部２２０は、前記周波数バンド内の複数のサブバンドの中の特定サブバンドにおいて前記モニタリングを行ってもよい（例えば、ＤＭＲＳ検出方法１、ＰＤＣＣＨ検出方法１～３）。

[0186] （ハードウェア構成）

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。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て実現されてもよい。

[0187] ここで、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、みなし、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）、送信機（transmitter）などと呼称されてもよい。いずれも、上述したとおり、実現方法は特に限定されない。

[0188] 例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、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８は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局１０及びユーザ端末２０は、物理的には、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、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。

[0189] なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部（section）、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局１０及びユーザ端末２０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。

[0190] 例えば、プロセッサ１００１は１つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、１のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、２以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、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。

[0191] 基地局１０及びユーザ端末２０における各機能は、例えば、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を介す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。

[0192] 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ーフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（Central Processing Unit（ＣＰＵ））によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部１１０（２１０）、送受信部１２０（２２０）などの少なくとも一部は、プロセッサ１００１によって実現されてもよい。

[0193] 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。例えば、制御部１１０（２１０）は、メモリ１００２に格納され、プロセッサ１００１において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0194] 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 EPROM（ＥＥＰＲＯＭ）、Random Access Memory（ＲＡＭ）、その他の適切な記憶媒体の少なくとも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無線通信方法を実施するために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。

[0195] 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、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（Compact Disc ROM（ＣＤ－ＲＯＭ）など）、デジタル多用途ディスク、Ｂｌｕ－ｒａｙ（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも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。

[0196] 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。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。例えば、上述の送受信部１２０（２２０）、送受信アンテナ１３０（２３０）などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部１２０（２２０）は、送信部１２０ａ（２２０ａ）と受信部１２０ｂ（２２０ｂ）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0197] 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、Light Emitting Diode（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。

[0198] また、プロセッサ１００１、メモリ１００２などの各装置は、情報を通信するためのバス１００７によって接続される。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。

[0199] また、基地局１０及びユーザ端末２０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、当該ハードウェアを用いて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。

[0200] （変形例）

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、チャネル、シンボル及び信号（シグナル又はシグナリング）は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号（reference signal）は、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）、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0201] 無線フレームは、時間領域において１つ又は複数の期間（フレーム）によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該１つ又は複数の各期間（フレーム）は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、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。

[0202] ここで、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。

[0203] 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）によって構成されてもよい。また、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。

[0204] 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（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（ＰＵＳＣＨ）マッピングタイプＢと呼ばれてもよい。

[0205] 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、いずれも信号を伝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。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0206] 例えば、１サブフレームは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。

[0207] 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。

[0208] ＴＴＩは、チャ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。

[0209] 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。

[0210] １ｍｓの時間長を有するＴＴＩは、通常ＴＴＩ（３ＧＰＰ　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。

[0211] 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。

[0212] リソースブロック（Resource　Block（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（サブキャリア（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。

[0213] また、ＲＢは、時間領域において、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によって構成されてもよい。

[0214] 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。

[0215] 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（Resourc

e 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。

[0216] 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。

[0217] ＢＷＰには、ＵＬ ＢＷＰ（ＵＬ用のＢＷＰ）と、ＤＬ ＢＷＰ（ＤＬ用の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。

[0218] 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。

[0219] なお、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。

[0220] 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、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0221] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、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などは

、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル（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ので、これらの様々なチャ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。

[0222] 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いず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。

[0223] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、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。

[0224] 入出力された情報、信号などは、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、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0225] 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、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））、上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（ＲＲＣ）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（ＭＩＢ））、システム情報ブロック（System Information Block（ＳＩＢ））など）、Medium Access Control（ＭＡＣ）シグナリング）、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。

[0226] なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1／Layer 2（Ｌ１／Ｌ２）制

御情報（Ｌ１／Ｌ２制御信号）、Ｌ１制御情報（Ｌ１制御信号）などと呼ばれてもよい。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 Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、ＭＡＣシグナリングは、例えば、ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ Control Element（ＣＥ））を用いて通知されてもよい。

[0227] また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0228] 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（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）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。

[0229] 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、他の名称で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。

[0230] 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。

[0231] 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

、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

[0232] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（ＱＣＬ））」、「Transmission Configuration Indication state（ＴＣＩ状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0233] 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」、「ｅＮＢ（ｅＮｏｄｅＢ）」、「ｇＮＢ（ｇＮｏｄｅＢ）」、「アクセスポイント（access point）」、「送信ポイント（Transmission Point（ＴＰ））」、「受信ポイント（Reception Point（ＲＰ））」、「送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））」、「パネル」、「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。

[0234] 基地局は、１つ又は複数（例えば、３つ）のセル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。「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。

[0235] 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。

[0236] 移動局は、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。

[0237] 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、無線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。

[0238] また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信（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、上述の基地局１０が有する機能をユーザ端末２０が有する構成としてもよい。また、「上り」、「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。

[0239] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この

場合、上述のユーザ端末２０が有する機能を基地局１０が有する構成としてもよい。

[0240] 本開示において、基地局によって行われるとした動作は、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）を含む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、基地局以外の１つ以上のネットワークノード（例えば、Mobility Management Entity（ＭＭＥ）、Serving-Gateway（Ｓ－ＧＷ）などが考えられるが、これらに限られない）又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0241] 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、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。

[0242] 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）、LTE-Beyond（ＬＴＥ－Ｂ）、ＳＵＰＥＲ ３Ｇ、ＩＭＴ－Ａｄｖａｎｃｅｄ、4th generation mobile communication system（４Ｇ）、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、Future Radio Access（ＦＲＡ）、Ｎｅｗ－Radio Access Technology（ＲＡＴ）、New Radio（ＮＲ）、New radio access（ＮＸ）、Future generation radio access（ＦＸ）、Global System for Mobile communications（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）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡

張された次世代システムなど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又はＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0243] 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。

[0244] 本開示において使用する「第１の」、「第２の」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の要素の参照は、２つの要素のみが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。

[0245] 本開示において使用する「判断（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。例えば、「判断（決定）」は、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）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0246] 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）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0247] また、「判断（決定）」は、解決（resolving）、選択（selecting）、選定（choosing）、確立（establishing）、比較（comparing）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断（決定）」は

、何らかの動作を「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0248] 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。

[0249] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0250] 本開示において使用する「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、物理的であっても、論理的であっても、ある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。

[0251] 本開示において、２つの要素が接続される場合、１つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、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、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」されると考えることができる。

[0252] 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。

[0253] 本開示において、「含む（include）」、「含んでいる（including）」及びこ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。

[0254] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳によって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。

[0255] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明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、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

請求の範囲

[請求項1] チャネルのセンシングが適用される周波数バンドにおいて、参照信号及び下り制御チャネルの少なくとも１つのモニタリングの帯域及び前記モニタリングの動作の少なくともいずれかを、通知された設定情報及び報告した能力情報の少なくとも１つに基づいて決定する制御部と、

前記決定に従って前記モニタリングを行う受信部と、を有するユーザ端末。

[請求項2] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、前記参照信号及び前記下り制御チャネルの少なくとも１つは、前記周波数バンド内の複数のサブバンドの１つにマップされる、請求項１に記載のユーザ端末。

[請求項3] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、前記受信部は、特定信号を受信し、前記特定信号のシンボルの後に前記モニタリングを行う、請求項１又は請求項２に記載のユーザ端末。

[請求項4] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、前記受信部は、前記周波数バンド内の複数のサブバンドのそれぞれにおいて前記参照信号のモニタリングを行う、請求項１から請求項３のいずれかに記載のユーザ端末。

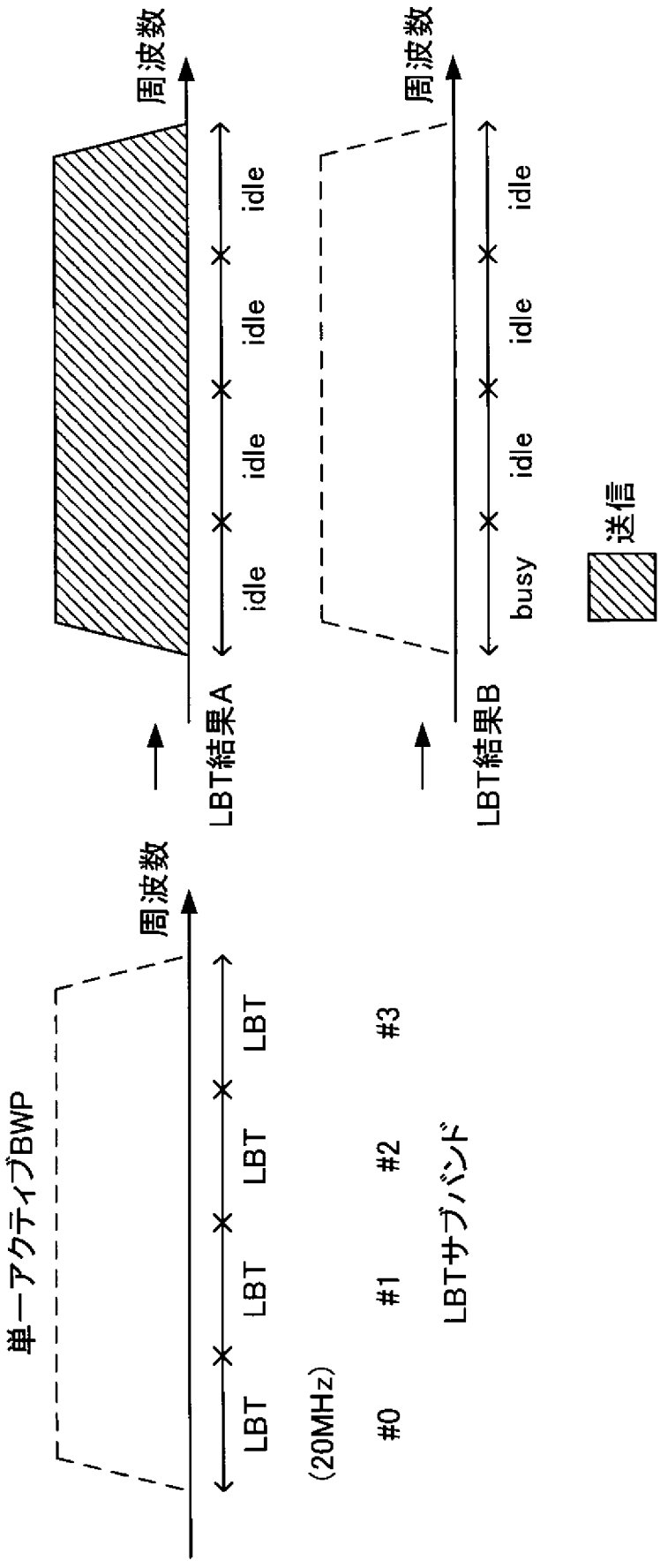
[請求項5] 前記帯域が、前記下り制御チャネルのための制御リソースセット帯域と異なる場合、前記受信部は、前記周波数バンド内の複数のサブバンドの中の特定サブバンドにおいて前記モニタリングを行う、請求項１から請求項４のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項6] チャネルのセンシングが適用される周波数バンドにおいて、参照信号及び下り制御チャネルの少なくとも１つのモニタリングの帯域及び前記モニタリングの動作の少なくともいずれかを、通知された設定情報及び報告した能力情報の少なくとも１つに基づいて決定するステッ

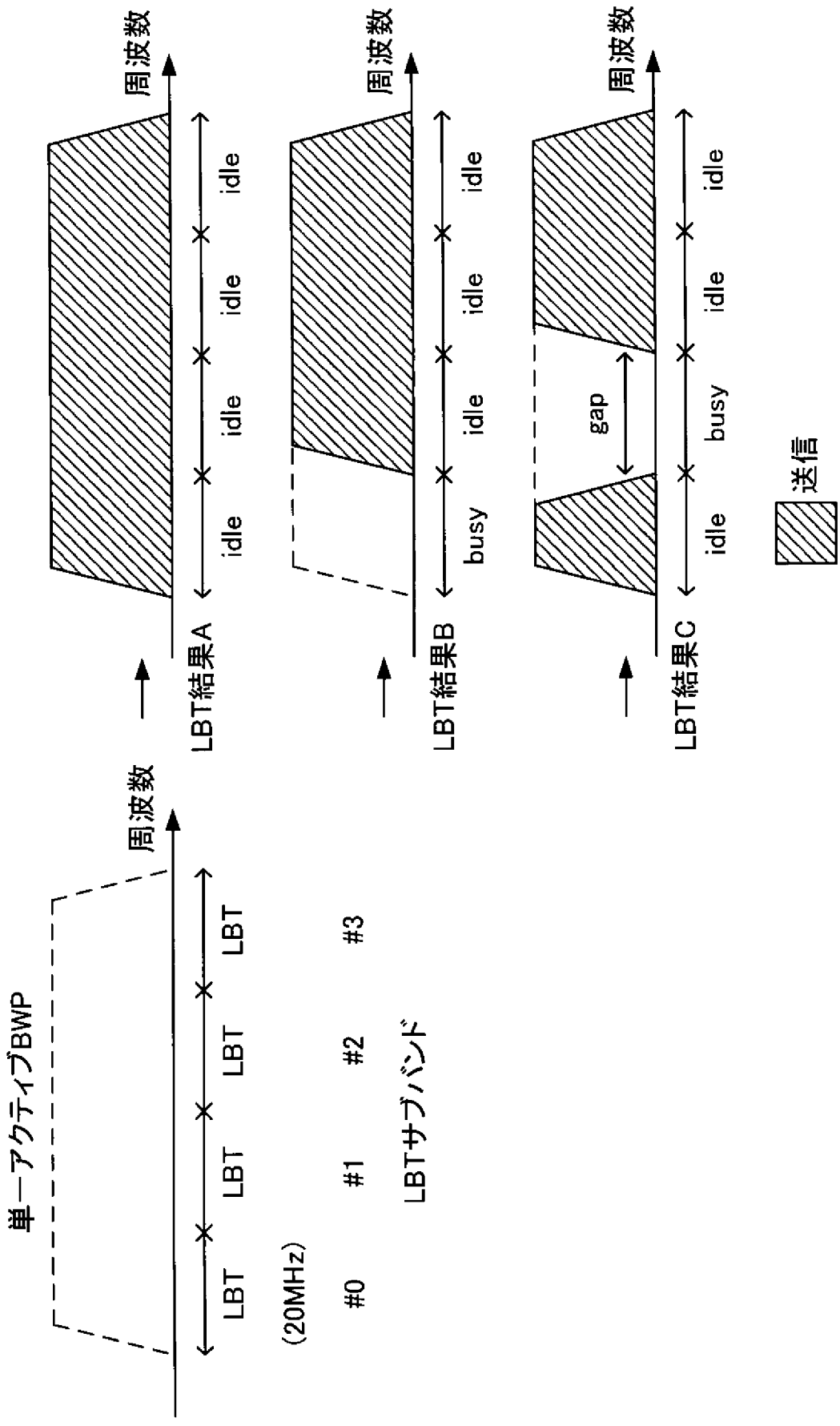
プと、

前記決定に従って前記モニタリングを行うステップと、を有するユーザ端末の無線通信方法。

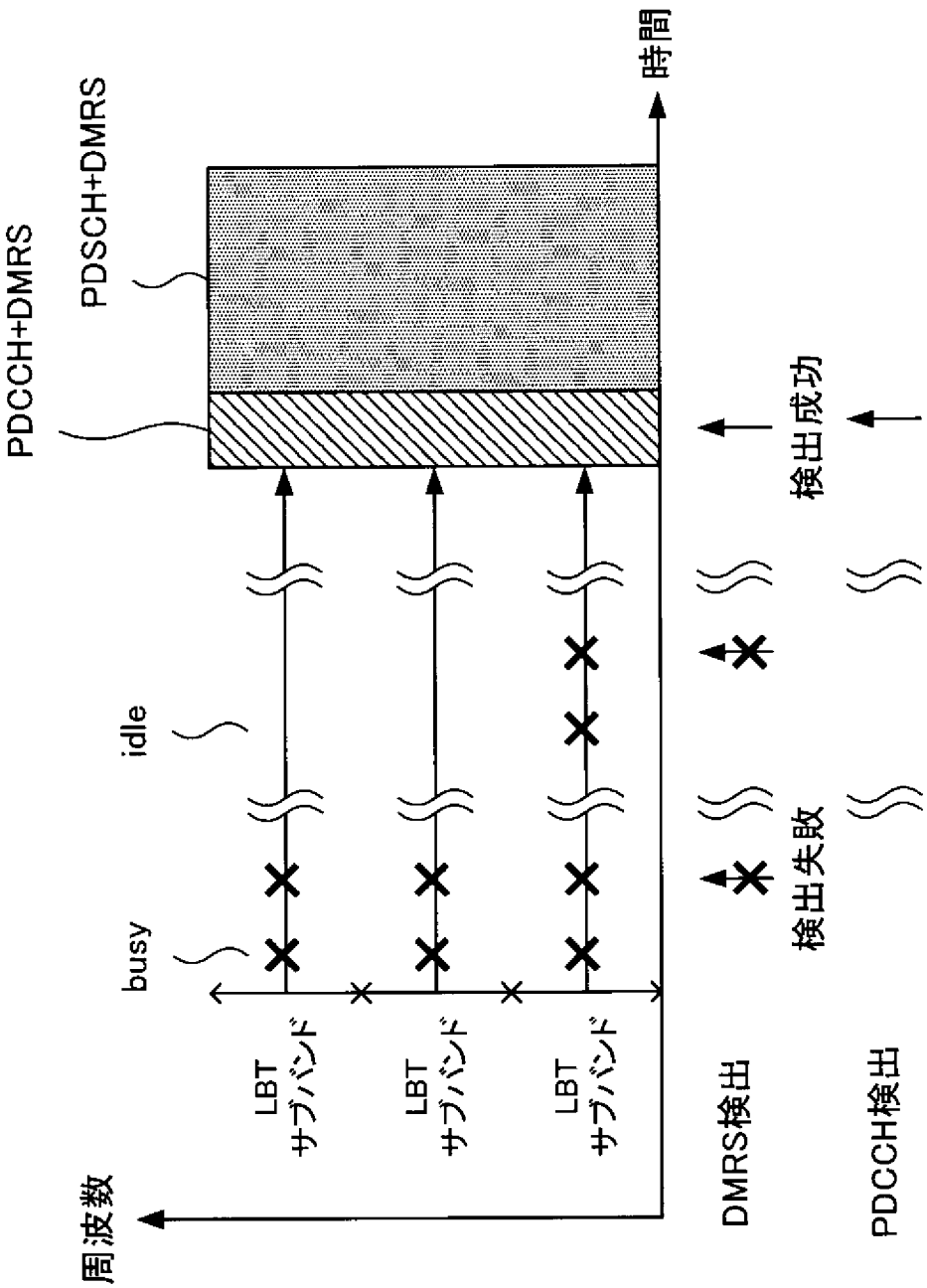
[図1]


単一アクティブBWP
周波数
LBT
LBT
LBT
LBT
(20MHz)
#0
#1
#2
#3
LBTサブバンド
LBT結果A
idle
idle
idle
idle
LBT結果B
busy
idle
idle
idle
送信

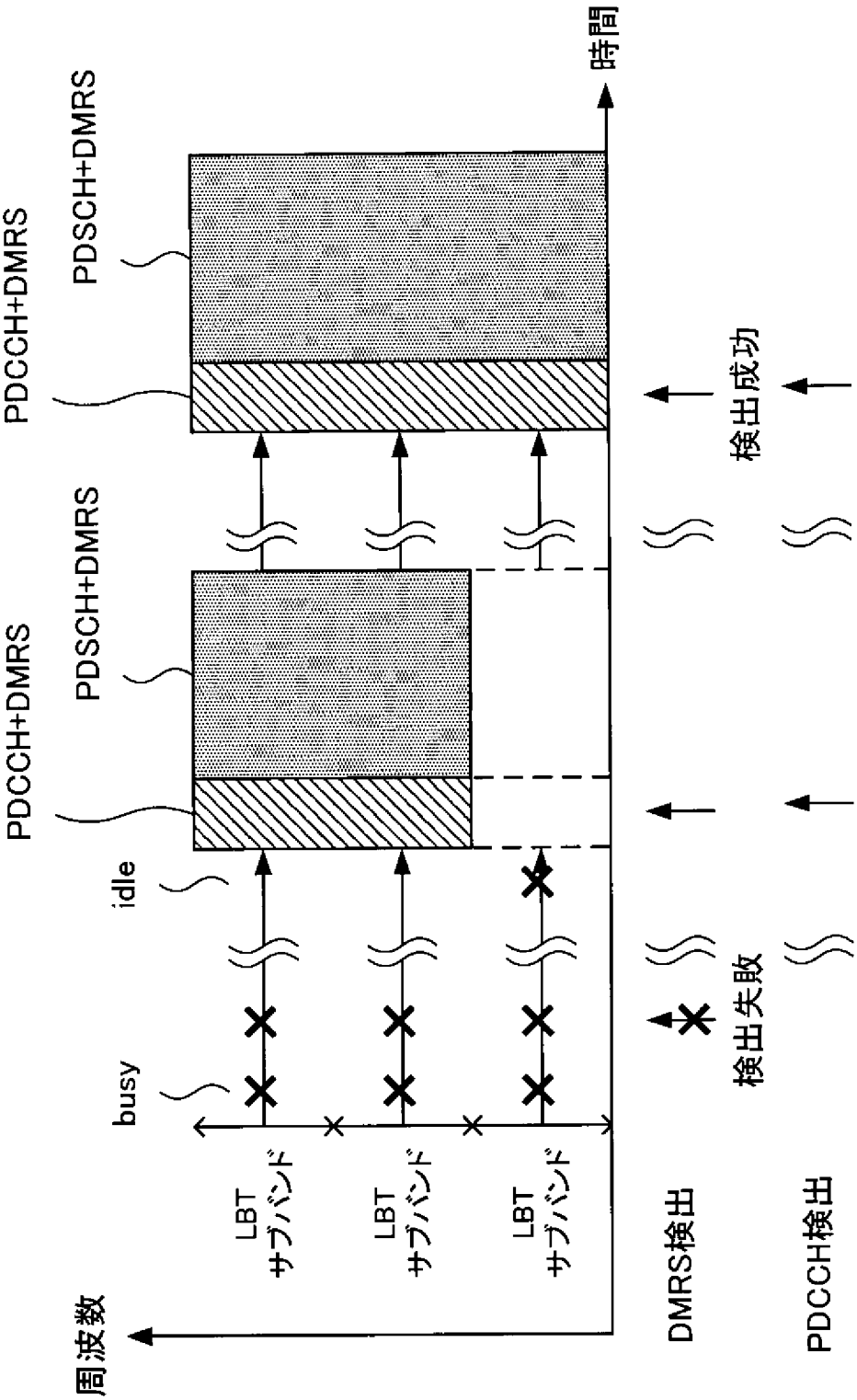
[図2]


周波数
単一アクティブBWP
LBT
LBT
LBT
LBT
(20MHz)
#0
#1
#2
#3
LBTサブバンド
周波数
LBT結果A
idle
idle
idle
idle
idle
周波数
LBT結果B
busy
idle
idle
idle
idle
周波数
LBT結果C
idle
busy
gap
idle
idle
送信

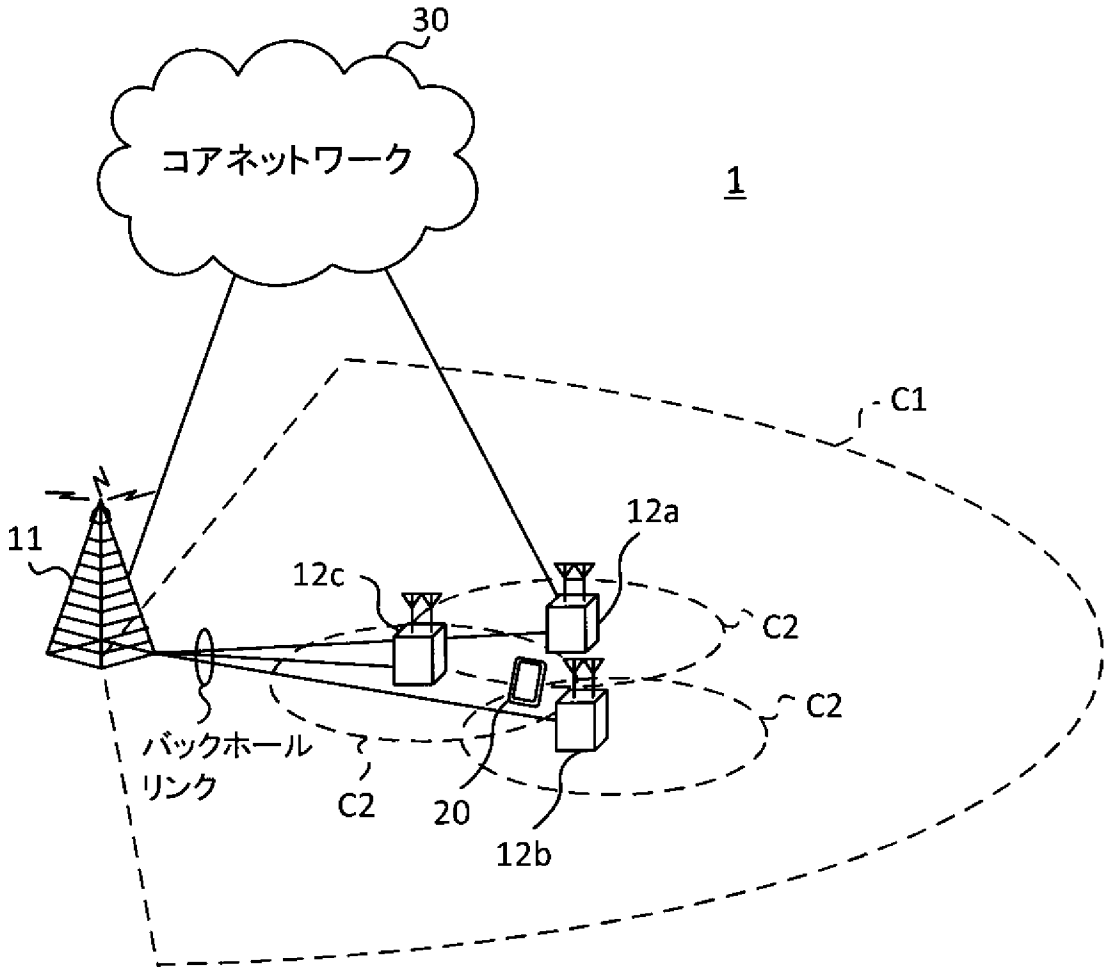
[図3]


PDCCH+DMRS
PDSCH+DMRS
時間
idle
busy
検出成功
検出失敗
LBT サブバンド
LBT サブバンド
LBT サブバンド
DMRS検出
PDCCH検出
周波数

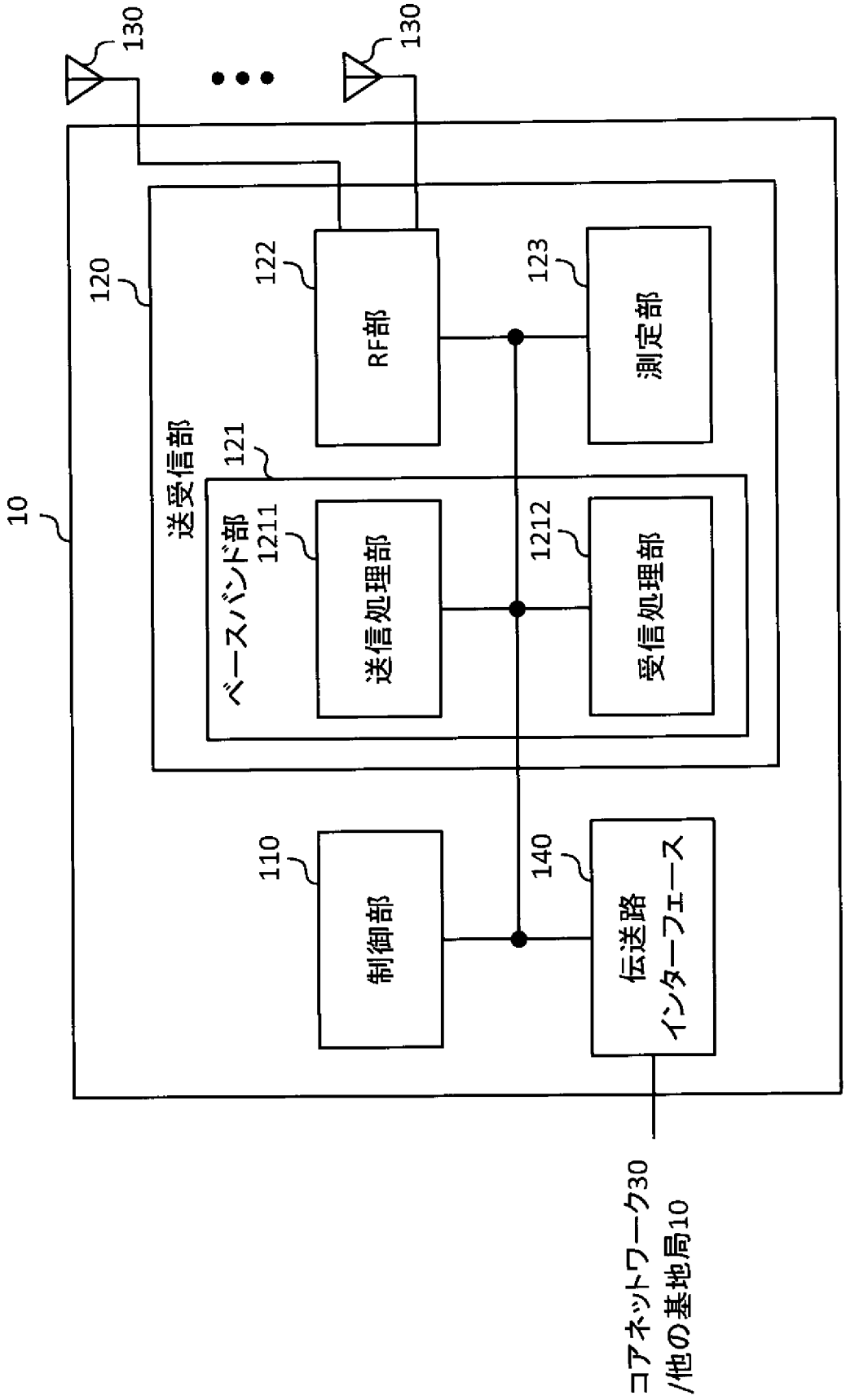
[図4]


時間
周波数
PDCCH+DMRS
PDSCH+DMRS
PDCCH+DMRS
PDSCH+DMRS
PDCCH+DMRS
PDSCH+DMRS
idle
busy
LBT サブバンド
LBT サブバンド
LBT サブバンド
検出成功
検出失敗
DMRS検出
PDCCH検出

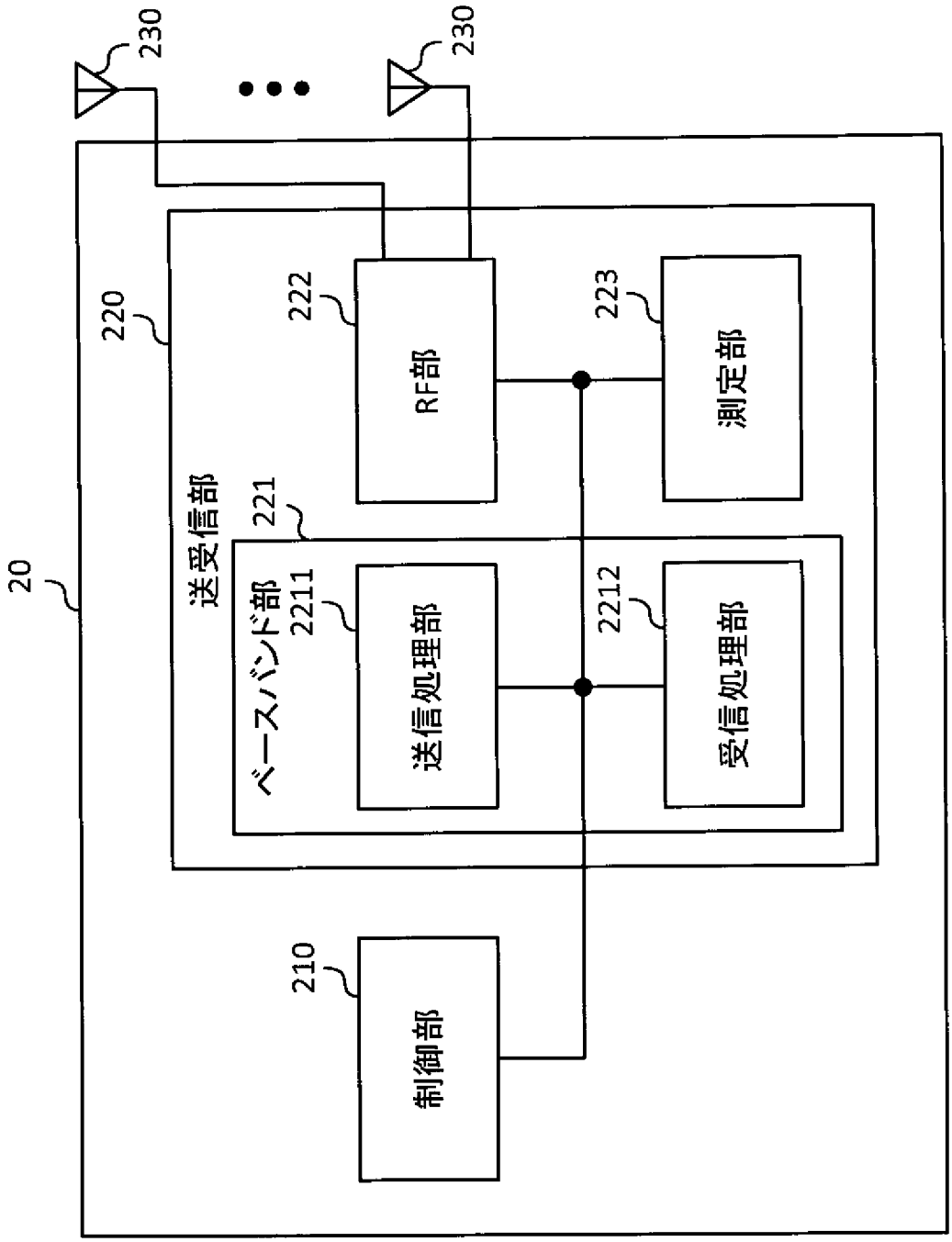
[図5]



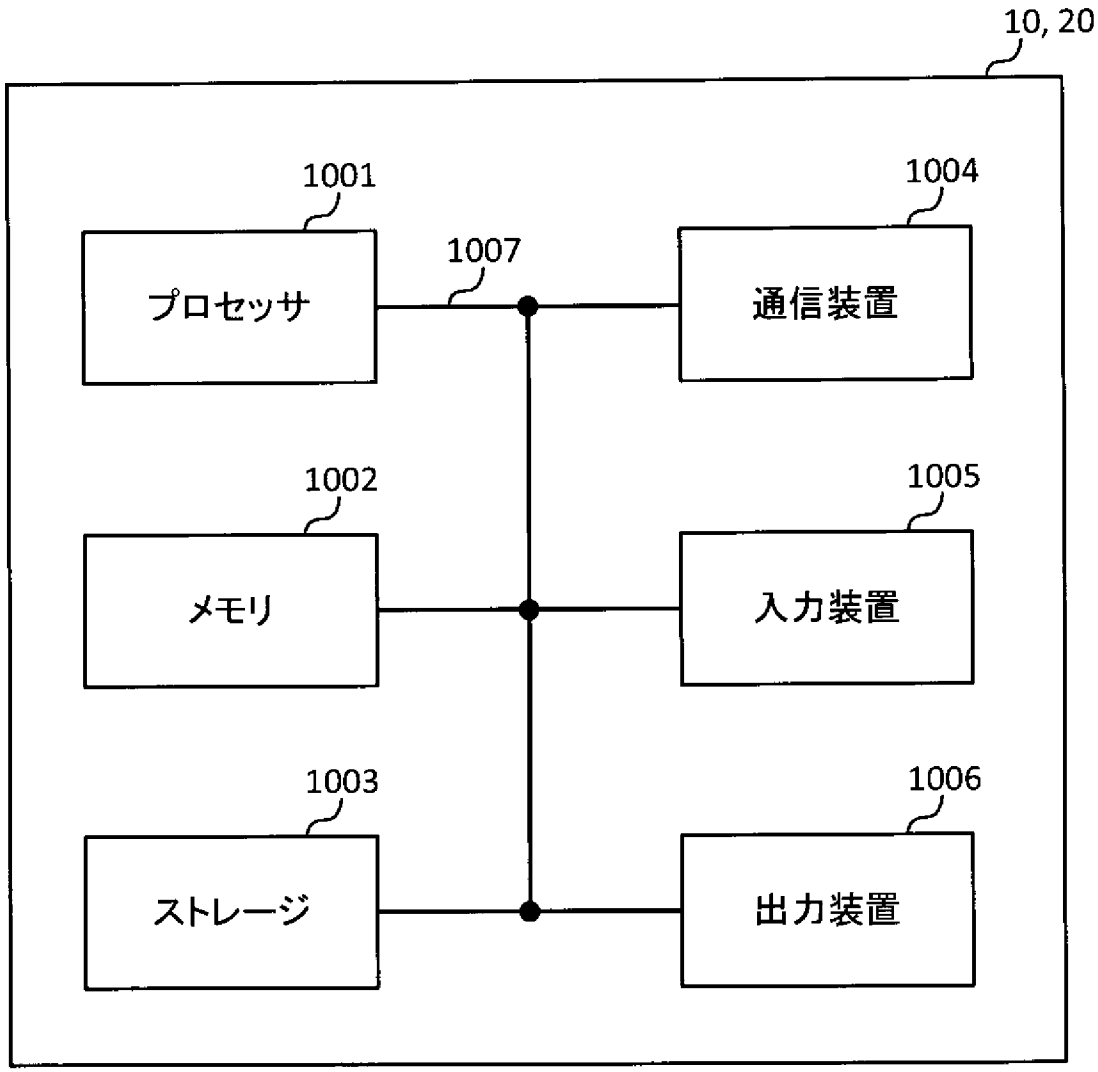
[図6]


10
130
130
120
122
RF部
123
測定部
送受信部
121
ベースバンド部
1211
送信処理部
1212
受信処理部
110
制御部
140
伝送路
インターフェース
コアネットワーク30
/他の基地局10

[図7]


20
230
230
220
222
RF部
223
測定部
送受信部
221
ベースバンド部
2211
送信処理部
2212
受信処理部
210
制御部

[図8]


10, 20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/005446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04W16/14(2009.01)i, H04W74/08(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H04W16/14, H04W74/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	InterDigital, Inc., NR-U Wide-band operation, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-hoc Meeting 1901 R1-1900771, 12 January 2019, pp. 1-3	1, 6 2-5
X A	ITRI, DL control information to facilitate wideband operation in NR-U, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900987, 11 January 2019, pp. 1-3	1, 6 2-5
X A	Panasonic, Wideband operation in NR unlicensed, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #94bis R1-1811095, 28 September 2018, pp. 1-3	1, 6 2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05.04.2019	23.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００５４４６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W16/14(2009.01)i, H04W74/08(2009.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W16/14, H04W74/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	InterDigital, Inc., NR-U Wide-band operation, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-hoc Meeting 1901 R1-1900771, 2019.01.12, pp.1-3	1,6
A		2-5
X	ITRI, DL control information to facilitate wideband operation in NR-U, 3GPP TSG RAN WG1 Ad-Hoc Meeting 1901 R1-1900987,	1,6
A	2019.01.11, pp.1-3	2-5

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０５．０４．２０１９	２３．０４．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｊ　３６５３
新井　寛
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	Panasonic, Wideband operation in NR unlicensed, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #94bis R1-1811095, 2018.09.28, pp.1-3	1,6
A		2-5