

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, 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))

and/or channel state information reporting.

(57) 要約: 既存のLTEシステムと異なる構成を適用して通信を行う場合に、CSI測定リソース及び／又はCSI報告を適切に制御するために、ユーザ端末は、チャネル状態情報測定のための参照信号リソースにおける信号を受信する受信部と、無線基地局から受信される指示情報に基づいて、前記参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告のアクティベーション又はディアクティベーション、及び前記指示情報の受信の通知、を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

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] 本発明は、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] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 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ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8又は9ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11又は12ともいう) が仕様化され、LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 13、14又は15以降などともいう) も検討されている。

[0003] 既存のLTEシステム (例えば、LTE Rel. 8-13) においては、UEからeNBに対して、上りリンク信号が適切な無線リソースにマッピングされて送信される。上りユーザデータは、上りリンク共有チャネル (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) を用いて送信される。また、上りリンク制御情報 (UCI: Uplink Control Information) は、上りユーザデータと共に送信される場合はPUSCHを用いて、単独で送信される場合は上りリンク制御チャネル (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) を用いて送信される。

[0004] UCIには、下りリンク共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) に対する送達確認情報 (ACK/NACK)、スケジュー

ーリング要求、チャネル状態情報（C S I : Channel State Information）などが含まれる。送達確認情報は、H A R Q - A C K（Hybrid Automatic Repeat reQuest-Acknowledgement）、A C K / N A C K（A / N）、再送制御情報などと呼ばれてもよい。

[0005] C S I は、下りリンクの瞬時のチャネル状態に基づく情報であり、例えば、チャネル品質指示子（C Q I : Channel Quality Indicator）、プリコーディング行列指示子（P M I : Precoding Matrix Indicator）、プリコーディングタイプ指示子（P T I : Precoding Type Indicator）、ランク指示子（R I : Rank Indicator）などである。C S I は、周期的又は非周期的に、U E から e N B に通知される。

[0006] 周期的C S I（P - C S I : Periodic CSI）は、無線基地局から通知された周期及び／又はリソースに基づいて、U E が周期的にC S Iを送信する。一方で、非周期的C S I（A - C S I : Aperiodic CSI）は、無線基地局からのC S I報告要求（トリガ、C S Iトリガ、C S Iリクエストなどともいう）に応じて、U E がC S Iを送信する。

[0007] C S Iトリガは、下りリンク制御チャネル（P D C C H : Physical Downlink Control Channel）で送信される上りリンクスケジューリンググラント（以下、U L（Uplink）グラントともいう）に含まれる。U E は、当該U Lグラントに含まれるC S Iトリガに従って、当該U Lグラントで指定されたP U S C Hを用いて、A - C S Iを通知する。このような通知は、A - C S I報告（reporting）とも呼ばれる。

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、LTE Rel. 14、15以降、5G、NRなど）では、既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 13以前）とは異なる構成でCSI報告を制御することも検討されている。
- [0010] 例えば、基地局がCSI測定リソース及び／又はCSI報告をUEに設定し、UEから基地局へのCSI報告を行うことが想定される。このように、既存のLTEシステムと異なる構成を適用してCSI測定リソース及び／又はCSI報告を行う場合、既存のLTEシステムのCSI測定リソース及び／又はCSI報告の制御方法をそのまま適用することは困難となる。
- [0011] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、既存のLTEシステムと異なる構成を適用して通信を行う場合に、CSI測定リソース及び／又はCSI報告を適切に制御することができる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

- [0012] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、チャネル状態情報測定のための参照信号リソースにおける信号を受信する受信部と、無線基地局から受信される指示情報に基づいて、前記参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告のアクティベーション又はディアクティベーション、及び前記指示情報の受信の通知、を制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、既存のLTEシステムと異なる構成を適用して通信を行う場合に、CSI測定リソース及び／又はCSI報告を適切に制御することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]将来の通信システムで想定されるCSI報告を説明する図である。
[図2]CSI-RSリソースのアクティベーションにおける処理遅延の一例を示す図である。

[図3]図3 A及び図3 Bは、アクティベーションコマンドの送達確認方法の一例を示す図である。

[図4]C S I 報告のアクティベーションにおける処理遅延の一例を示す図である。

[図5]本発明の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]本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図8]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。

[図9]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。

[図10]本発明の一実施形態に係る無線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

[0015] 既存のLTEシステム（Rel. 10-13）では、下りリンクにおいてチャネル状態を測定する参照信号が規定されている。チャネル状態測定用の参照信号は、CRS（Cell-specific Reference Signal）、CSI-RS（Channel State Information-Reference Signal）とも呼ばれ、チャネル状態としてのCQI（Channel Quality Indicator）、PMI（Precoding Matrix Indicator）、RI（Rank Indicator）等のCSIの測定に用いられる参照信号である。

[0016] ユーザ端末（UE）は、当該チャネル状態測定用の参照信号に基づいて測定した結果をチャネル状態情報（CSI）として無線基地局に所定タイミングでフィードバックする。CSIのフィードバック方法として、周期的なCSI報告（P-CSI）と非周期的なCSI報告（A-CSI）が規定され

ている。

[0017] UEは、周期的CSI報告を行う場合、所定周期（例えば、5サブフレーム周期、10サブフレーム周期等）毎にP-CSIのフィードバックを行う。また、UEは、P-CSIの報告を行う所定タイミング（所定サブフレーム）で上りデータ（例えば、PUSCH）送信がない場合、上り制御チャンネル（例えば、PUCCH）を用いてP-CSIを送信する。

[0018] また、CAを適用する場合、UEは、P-CSIを所定セル（例えば、PCell、PUCCHセル、PSCell）の上り制御チャンネルを用いて送信を行う。一方で、UEは、所定タイミングで上りデータ送信がある場合、上り共有チャンネルを用いてP-CSIの送信を行うことができる。

[0019] UEは、非周期的CSI報告を行う場合、無線基地局からのCSITリガ（CSI要求）に応じてA-CSIの送信を行う。例えば、UEは、CSITリガを受信してから所定タイミング（例えば、4サブフレーム）後にA-CSI報告を行う。

[0020] 無線基地局から通知されるCSITリガは、下り制御チャンネルで送信される上りリンクスケジューリンググラント（ULグラント）用の下り制御情報（例えば、DCIフォーマット0/4）に含まれている。UEは、当該ULグラント用の下り制御情報に含まれるトリガに従って、ULグラントで指定された上り共有チャンネルを用いてA-CSI送信を行う。また、CAを適用する場合、ユーザ端末は、あるセルに対するULグラント（A-CSITリガ含む）を他のセルの下り制御チャンネルで受信することができる。

[0021] また、UEは、各サブフレームで送信されるCRSを利用してチャンネル状態を測定することも可能である。この場合、UEは、測定した結果（CSI）を所定タイミングで無線基地局に報告する。

[0022] ところで、将来の無線通信システム（5G/NRとも呼ぶ）では、既存のLTEシステムと異なる構成でCSI報告を行うことが検討されている。例えば、報告する情報種別及び／又はサイズが異なる複数のCSIタイプを利用してCSI報告を行うことが考えられている。CSIで報告する情報種別

は、CSIパラメータ、CSIフィードバックパラメータ又はCSI情報と呼んでもよい。

[0023] 複数のCSIタイプは、利用用途（又は通信機能）に応じて設定されてもよい。例えば、シングルビームを利用した通信を行うために設定されるCSIタイプ（タイプ1 CSIとも呼ぶ）と、マルチビームを利用した通信を行うために設定されるCSIタイプ（タイプ2 CSIとも呼ぶ）を定義してもよい。もちろん、CSIタイプの利用用途はこれに限られない。

[0024] UE及び基地局は、シングルビームを利用した粗い接続（coarse link）を維持するためにタイプ1-C SIを利用してもよい。また、UE及び基地局は、マルチビーム（例えば、複数レイヤ）を利用した接続を行うためにタイプ2-C SIを利用してもよい。例えば、タイプ2-C SIは、レイヤ毎の情報（又は、ビーム番号等のビーム関連情報）が含まれる構成としてもよい。

[0025] また、タイプ2-C SIの情報種別（CSIパラメータ）のうち一部のCSIパラメータのみを報告するように制御してもよい。一部の情報種別を含むCSIを部分タイプ2-C SI（partial Type 2 CSI）と呼んでもよい。

[0026] UEはタイプ1 CSIを上り制御チャネルを利用して送信する場合、例えば、RI及び／又はCRI（CSI-RS resource indicator）と、PMIと、CQIと、をCSIパラメータとして報告する。なお、PMIとして、ワンドバンド且つフィードバック期間が長いPMI1と、サブバンド且つフィードバック期間が短いPMI2が含まれていてもよい。なおPMI1はベクトルW1の選択に利用され、PMI2はベクトルW2の選択に利用され、W1とW2に基づいてプリコーダWが決定される（ $W=W1 * W2$ ）。

[0027] また、UEが部分タイプ2-C SIを上り制御チャネルを利用して送信する場合、例えば、RIと、CQIと、レイヤ毎のノンゼロワイドバンド振幅係数の番号（number of non-zero wideband amplitude coefficients per layer）と、をCSIパラメータとして報告する。ノンゼロワイドバン

ド振幅係数の番号は、振幅がゼロにスケールされないビーム番号に相当する。この場合、振幅がゼロ（またはゼロ相当とみなせる所定のしきい値以下またはしきい値未満）となるビームの情報は送信しなくてよい。そのため、ノンゼロワイドバンド振幅係数の番号を送信することによりPMIのオーバーヘッドを低減できる。

[0028] また、将来の無線通信システムでは、CSIの報告周期（又は、報告タイミング）を複数定義し、報告周期毎に、報告する周波数粒度（Frequency granularity）、CSI報告に利用する物理チャネル、及びコードブック（又はCSIタイプ）の少なくとも一つを対応づけることが検討されている（図1参照）。

[0029] 例えば、CSI報告を周期的に行う場合（P-CSI: Periodic CSI）、周波数粒度としてワイドバンド（Wideband）及び／又は部分バンド（partial band）を利用し、物理チャネルとしてショートPUCCH及び／又はロングPUCCHを利用し、コードブックとしてタイプ1-CSIを利用する。CSI報告を周期的に行う場合、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）を利用して、報告周期、利用するPUCCHリソース、及びCSIタイプの少なくとも一つをUEに設定する。

[0030] また、CSI報告をセミパーシステントに行う場合（SP-CSI: Semi-persistent CSI）、周波数粒度としてワイドバンド、部分バンド、及びサブバンド（subband）の少なくとも一つを利用し、物理チャネルとしてロングPUCCH及び／又はPUSCHを利用し、コードブックとしてタイプ1-CSI及び／又は部分タイプ2-CSIを利用する。部分タイプ2-CSIはロングPUCCHで送信する構成としてもよい。CSI報告をセミパーシステントに行う場合、マック制御情報（Media Access Control Control Element: MAC CE）を利用して部分タイプ2-CSI等をUEに設定できる。なお、MAC CEの他に下り制御情報を利用してもよい。

[0031] また、CSI報告を非周期的に行う場合（A-CSI: Aperiodic CSI）、周波数粒度としてワイドバンド、部分バンド、及びサブバンドの少なくとも

も一つを利用し、物理チャネルとしてPUSCH及び／又はショートPUSCHを利用し、コードブックとしてタイプ1-CSI及び／又はタイプ2-CSIを利用する。CSI報告を非周期的に行う場合、下り制御情報を利用してUEに設定できる。

[0032] P-CSI報告のサイズに比べて、SP-CSI報告のサイズが大きくてもよい。また、SP-CSI報告のサイズに比べて、A-CSI報告のサイズが大きくてもよい。ここでのサイズとは、報告情報を表現するビット数またはペイロードを意味する。

[0033] ショートPUSCHは、既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 8-13）のPUSCHフォーマットよりも短い期間（short duration）のUL制御チャネルに相当する。また、ロングPUSCHは、当該ショートPUSCHの短い期間よりも長い期間（long duration）のUL制御チャネルに相当する。

[0034] ショートPUSCHは、あるサブキャリア間隔（SCS：Sub-Carrier Spacing）における所定数のシンボル（例えば、1、2又は3シンボル）を有する。ショートPUSCHでは、上り制御情報と参照信号とが時分割多重（TDM：Time Division Multiplexing）されてもよいし、周波数分割多重（FDM：Frequency Division Multiplexing）されてもよい。RSは、例えば、UCIの復調に用いられる復調用参照信号（DMRS：DeModulation Reference Signal）であってもよい。

[0035] ショートPUSCHの各シンボルのSCSは、データチャネル用のシンボル（以下、データシンボルともいう）のSCSと同一であってもよいし、より高くてもよい。データチャネルは、例えば、下りデータチャネル、上りデータチャネルなどであってもよい。ショートPUSCHは、各スロットの最終シンボルを少なくとも含む領域に設定されてもよい。

[0036] 一方、ロングPUSCHは、ショートPUSCHよりもカバレッジを向上させる及び／又はより多くのUCIを伝送するために、スロット内の複数のシンボルに渡って配置される。例えば、ロングPUSCHは、7シンボル又

は14シンボルを用いて構成されてもよい。

- [0037] ロングPUCCHでは、UCIとRS（例えば、DMRS）とがTDMされてもよいし、FDMされてもよい。ロングPUCCHには、スロット内の所定期間（例えば、ミニ（サブ）スロット）ごとに周波数ホッピングが適用されてもよい。スロット内周波数ホッピングが適用される場合には、1ホップごとに1又は2シンボルのDMRSがマッピングされることが好ましい。
- [0038] ロングPUCCHは、ショートPUCCHと等しい数の周波数リソースで構成されてもよいし、電力増幅効果を得るため、ショートPUCCHよりも少ない数の周波数リソース（例えば、1又は2つの物理リソースブロック（PRB：Physical Resource Block））で構成されてもよい。また、ロングPUCCHは、ショートPUCCHと同一のスロット内に配置されてもよい。
- [0039] また、1つのCSI報告を有するショートPUCCH上のA-CSI報告に対し、次の選択肢1-3の1つが用いられることが検討されている。
- [0040] 選択肢1：CSI報告は、DL関連DCI（DL DCI）内のCSI要求フィールドによってトリガされる。DL関連DCIは、DLデータチャネルをスケジュールするDCIである。DL関連DCI内のPUCCHリソース指示フィールドは、上位レイヤによって設定されたPUCCHリソースのセットの中から、トリガされたCSI報告のためのPUCCHリソースを示す。
- [0041] 選択肢2：UE固有のUL関連DCIを用いる。DCI内のCSI要求フィールドは、CSI報告をトリガする。CSI要求フィールドは、CSI報告設定においてPUCCH又はPUSCHが用いられるか否かを示す。
- [0042] 選択肢3：UE固有のUL関連DCIを用いる。PUCCH又はPUSCHが用いられるか否かに関する指示が、DCI内のビットによって決定される。
- [0043] 一方、SP-CSIにおいては、アクティベーション／ディアクティベーションを実行する必要がある。アクティベートされると、測定及び／又は報

告が、ディアクティベーションコマンドが受信されるまで、又はタイマーが満了するまで、周期的に実行される。

[0044] しかしながら、CS I-RSリソース及び／又はCS I報告をどのようにアクティベート／ディアクティベートするかが決められていない。例えば、CS I-RSリソース及びCS I報告が独立してアクティベート／ディアクティベートされるのか、全体をアクティベート／ディアクティベートされるのか決められていない。

[0045] そこで、本発明者らは、SP-CS IのためのCS I-RSリソース及び／又はCS I報告のアクティベーション／ディアクティベーションの方法について検討し、本発明に至った。

[0046] 以下、本発明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。各実施の態様で示す構成は、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。

[0047] (第1の態様)

第1の態様は、CS I-RSリソースをアクティベート／ディアクティベートする方法を示す。ここで、CS I-RSリソースをアクティベート／ディアクティベートする、とは、ユーザ端末に対して当該CS I-RSリソースが利用される／されないことを通知することを表す。

[0048] 基地局は、特定のCS I-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドをUEへ送信してもよい。基地局は、アクティベートされたCS I-RSリソースを用いて、CS I-RSを周期的に送信してもよい。UEは、アクティベートされたCS I-RSリソースを用いてCS I-RSを周期的に受信し、CS Iを測定してもよい。

[0049] 基地局は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）を介して、SP-CS IにおけるCS I-RSリソース及び／又はCS I報告の周期をUEへ通知してもよい。

[0050] 基地局は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）を介して、測定可能なCS I-RSリソース、又は測定可能なCS I-RSリソ

ースのセットを、UEへ通知してもよい。アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドは、通知されたCSI-RSリソースのセットのうち、特定のCSI-RSリソースを示してもよい。

[0051] 基地局は、UEからの送達確認情報（ACK又はNACK）に基づいて、UEによるアクティベーションコマンドの受信を認識してもよい。UEは、PUCCH（レイヤ1）を用いて送達確認情報を送信してもよいし、PUSCHに含まれるMAC CE（レイヤ2）を用いて送達確認情報を送信してもよい。

[0052] 特定のCSI-RSリソースが、次のオプション1-4の1つによってアクティベート又はディアクティベートされてもよい。言い換えれば、次のオプション1-4の1つが、CSI-RSリソースのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。

[0053] オプション1：UE固有DCI、すなわちユーザに対して個別上位レイヤシグナリングによって割り当てられたRNTI（Radio Network Temporary Identifier）またはユーザIDでCRCがマスキングされたDCI

[0054] UE固有UCIとして、次のオプション1-1、1-2のいずれかが用いられてもよい。

[0055] オプション1-1：DL DCI

[0056] DL DCIが、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0057] UEは、1ビットHARQ-ACKによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。UEは、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信した場合、その送達確認として、1ビットHARQ-ACKによって、“ACK”または“NACK”のいずれかを送信する。DL DCI内のPUCCHリソース指示フィールドが、1ビットHARQ-ACK（フィードバック）のためのPUCCHリソースを示してもよい。例

例えば、上位レイヤシグナリングによってPUCCHリソースのセットがUEに設定され、PUCCHリソース指示フィールドが、セット内の1つのPUCCHリソースを示してもよい。UEは、PUCCHリソース指示フィールドに基づいてPUCCHリソースを決定し、決定されたPUCCHリソースを用いて1ビットHARQ-ACKを送信してもよい。

[0058] DL DCIがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むことによって、UEは、DL DCIによって指定されたPUCCHを用いて送達確認情報を送信できる。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0059] オプション1-2: UL DCI

[0060] UL DCIが、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0061] UEは、MAC CEによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。すなわち、MAC CEに送達確認情報領域が定義されてもよい。UL DCI内のPUSCHリソース割り当てフィールドが、送達確認情報のMAC CEを含むPUSCHリソースを示してもよい。UEは、PUSCHリソース割り当てフィールドに基づいてPUSCHリソースを決定し、決定されたPUSCHリソースを用いてMAC CEを送信してもよい。

[0062] UL DCIがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むことによって、UEは、UL DCIによって指定されたPUSCHを用いて送達確認情報を送信できる。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0063] オプション2：グループ共通DCI

[0064] ここでのグループ共通DCIは、UEのグループに共通のDCIであり、スロットフォーマット関連情報 (Slot Format related Information: SFI) ではない。グループ共通DCIが、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0065] グループ共通DCIは複数のUEによって受信される可能性があるため、UEは、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を、送信しなくてもよい。基地局は、UEがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できると想定してSP-CSIの制御を行ってもよい。

[0066] グループ共通DCIを用いることにより、複数のUEがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できるため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0067] オプション3：RRC

[0068] RRCシグナリングが、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。UEは、RRC再設定完了によって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。オプション3を用いるCSI-RS測定は、P-CSI測定と呼ばれてもよい。

[0069] オプション4：MAC CE

[0070] PDSCH内のMAC CEが、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。このMAC CEを含むPDSCHをスケジュールするDL DCIは、このPDSCHをスケジュールするPDSCH割り当てフィールドを含んでもよい。

[0071] UEは、1ビットHARQ-ACKによって、アクティベーションコマン

ド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。このMAC CEを含むPDSCHをスケジュールするDL DCIは、1ビットHARQ-ACKのPUCCHリソースを示すPUCCHリソース指示フィールドを含んでもよい。例えば、上位レイヤシグナリングによってPUCCHリソースのセットがUEに設定され、PUCCHリソース指示フィールドが、セット内の1つのPUCCHリソースを示してもよい。UEは、PUCCHリソース指示フィールドに基づいてPUCCHリソースを決定し、決定されたPUCCHリソースを用いて1ビットHARQ-ACKを送信してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0072] アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドにMAC CEを用いる場合であっても、UEは、PUCCHを用いて送達確認情報を送信できるため、通知のオーバーヘッド及び／又は遅延を抑えることができる。

[0073] アクティベーションコマンドに対するUE動作について説明する。

[0074] CSI-RSリソースがアクティベートされた場合、UEは、PDSCHのうち、アクティベートされたCSI-RSリソースの周囲においてDLデータがレートマッチされていると想定し、PDSCHを復号してもよい。

[0075] レートマッチング処理は、実際に利用可能な無線リソースを考慮して、符号化後のビット（符号化ビット）の数を制御する。実際に利用可能な無線リソースにマッピング可能なビット数よりも符号化ビット数が少ない場合、符号化ビットの少なくとも一部が繰り返されてもよい。当該マッピング可能なビット数よりも符号化ビット数が多い場合、符号化ビットの一部が削除されてもよい。

[0076] 図2に示すように、UEがアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロットnである場合、スロットn+x+1以後においてレートマッチン

グの想定が行われてもよい。例えば、基地局は、スロット $n + x1$ 以後において、PDSCHリソースのうち、アクティベートされたCSI-RSリソースの周囲のリソースに符号化データを配置する。UEは、スロット $n + x1$ 以後において、PDSCHリソースのうち、アクティベートされたCSI-RSリソースの周囲のリソースに配置された符号化データを復号する。

[0077] $x1$ は、アクティベーションコマンドの受信からレートマッチングに基づくPDSCHの復号までに必要な時間（処理遅延）を示す。 $x1$ は仕様によって固定されてもよい。例えば、 $x1$ は、0であってもよい。この場合、UEは、アクティベーションコマンドを受信したスロットからレートマッチングに基づくPDSCHの復号を行ってもよい。 $x1$ は、他の値であってもよい。

[0078] $x1$ は、UEによって異なってもよい。UEは、 $x1$ を示すUE能力（capability）シグナリングを基地局へ送信してもよい。基地局及びUEは、UE能力シグナリングに基づいて $x1$ を決定してもよい。

[0079] CSI-RSリソースがアクティベートされた場合、UEは、アクティベートされたCSI-RSリソースを測定する。

[0080] 図2に示すように、UEがアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n + x2$ 以後において有効な測定が行われてもよい。UEは、スロット n 以後且つスロット $n + x2$ よりも前ににおいて、CSI-RSリソースを測定してもよい。スロット n 以後且つスロット $n + x2$ よりも前における測定結果が有効でなくてもよい。

[0081] $x2$ は、アクティベーションコマンドの受信からCSI-RSの測定までに必要な時間（処理遅延）を示す。 $x2$ は、アクティベーションコマンドの復号及び解釈の時間を含んでもよい。 $x2$ は仕様によって固定されてもよい。例えば、 $x2$ は、8スロット等であってもよい。この場合、UEは、アクティベーションコマンドを受信したスロットの8スロット後からCSI-RSの測定を開始してもよい。 $x2$ は、他の値であってもよい。

[0082] $x2$ は、UEによって異なってもよい。UEは、 $x2$ を示すUE能力シグ

ナリングを基地局へ送信してもよい。基地局及びUEは、UE能力シグナリングに基づいて $\times 2$ を決定してもよい。

[0083] 基地局及びUEが、予め設定された処理遅延 $\times 1$ に基づいてPDSCHのレートマッチングの開始のタイミングを決定することにより、UEは、DLデータを適切に復号できる。基地局及びUEが、予め設定された処理遅延 $\times 2$ に基づいて有効な測定の開始のタイミングを決定することにより、基地局は、有効な測定結果を適切に取得できる。

[0084] 特定のCSI-RSリソースがディアクティベートされた場合、UEは、ディアクティベートされたCSI-RSリソースの周囲においてPDSCHがレートマッチングされていないと想定し、PDSCHを復号してもよい。例えば、UEがディアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n + \times 1$ 以後においてレートマッチングの想定が行われなくてもよい。

[0085] 特定のCSI-RSリソースがディアクティベートされた場合、有効な測定が行われなくてもよい。例えば、UEがディアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n + \times 2$ 以後において有効な測定が行われなくてもよい。

[0086] 特定のCSI-RSリソースがアクティベートされた場合、UEは、所定時間のタイマーを開始し、タイマーが満了すると、そのCSI-RSリソースをディアクティベートしてもよい。

[0087] (第2の態様)

第2の態様は、CSI報告をアクティベート／ディアクティベートする方法を示す。

[0088] 基地局は、CSI報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドをUEへ送信してもよい。UEは、CSI報告がアクティベートされた場合、CSI報告を周期的に送信してもよい。基地局は、CSI報告がアクティベートされた場合、CSI報告を周期的に受信してもよい。

- [0089] UEは、PUCCHを用いてCSI報告を送信してもよいし、PUSCHを用いてCSI報告を送信してもよい。
- [0090] 基地局は、UEからの送達確認情報又はCSI報告に基づいて、UEによるアクティベーションコマンドの受信を認識してもよい。UEは、PUCCH（レイヤ1）を用いて送達確認情報を送信してもよいし、PUSCHに含まれるMAC CE（レイヤ2）を用いて送達確認情報を送信してもよい。
- [0091] 特定のCSI-RSリソースに対するCSI報告が、次のオプション1-4の1つによってアクティベート又はディアクティベートされてもよい。言い換えれば、次のオプション1-4の1つが、CSI報告のアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。
- [0092] オプション1：UE固有DCI
- [0093] CSI報告のためのアクティベーションコマンドを含むUE固有DCIは、特定のCSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンドと分けられてもよい。また、CSI報告のためのディアクティベーションコマンドを含むUE固有DCIは、特定のCSI-RSリソースのためのディアクティベーションコマンドと分けられてもよい。
- [0094] UE固有UCIとして、次のオプション1-1、1-2のいずれかが用いられてもよい。
- [0095] オプション1-1：DL DCI
- [0096] DL DCIが、CSI報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。
- [0097] UEは、1ビットHARQ-ACKによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。DL DCI内のPUCCHリソース指示フィールドが、1ビットHARQ-ACKのためのPUCCHリソースを示してもよい。例えば、上位レイヤシグナリングによってPUCCHリソースのセットがUEに設定され、PUCCHリソース指示フィールドが、セット内の1つのPUCCHリソースを示してもよい。UEは、PUCCHリソース指示フィールド

に基づいてP U C C Hリソースを決定し、決定されたP U C C Hリソースを用いて1ビットH A R Q - A C Kを送信してもよい。

[0098] D L D C Iがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むことによって、U Eは、D L D C Iによって指定されたP U C C Hを用いて送達確認情報を送信できる。これにより基地局は、U Eが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0099] オプション1-2 : U L D C I

[0100] U L D C Iが、C S I報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0101] U Eは、M A C C Eによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。すなわち、M A C C Eに送達確認情報領域が定義されてもよい。U L D C I内のP U S C Hリソース割り当てフィールドが、送達確認情報のM A C C Eを含むP U S C Hリソースを示してもよい。U Eは、P U S C Hリソース割り当てフィールドに基づいてP U S C Hリソースを決定し、決定されたP U S C Hリソースを用いてM A C C Eを送信してもよい。

[0102] U L D C Iがアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むことによって、U Eは、U L D C Iによって指定されたP U S C Hを用いて送達確認情報を送信できる。これにより基地局は、U Eが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0103] オプション2 : 特定のC S I - R Sリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンド（結合されたアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンド）

[0104] 1つのアクティベーションコマンドが、特定のC S I - R SリソースとC

S I 報告との両方をアクティベートしてもよい。また、1つのディアクティベーションコマンドが、特定のCS I-RSリソースとCS I 報告との両方をディアクティベートしてもよい。

[0105] CS I-RSリソースとCS I 報告の両方のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドとして、次のオプション2-1、2-2のいずれかが用いられてもよい。

[0106] オプション2-1: DL DCI

[0107] DL DCIが、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0108] 図3Aに示すように、UEは、1ビットHARQ-ACKによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。DL DCI内のPUCCHリソース指示フィールドが、1ビットHARQ-ACKのためのPUCCHリソースを示してもよい。例えば、上位レイヤシグナリングによってPUCCHリソースのセットがUEに設定され、PUCCHリソース指示フィールドが、セット内の1つのPUCCHリソースを示してもよい。UEは、PUCCHリソース指示フィールドに基づいてPUCCHリソースを決定し、決定されたPUCCHリソースを用いて1ビットHARQ-ACKを送信してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0109] 図3Bに示すように、UEは、PUCCH又はPUSCH上においてCS I 報告を送信することによって、アクティベーションコマンドに対するACKを基地局へ通知してもよい。換言すれば、CS I 報告そのものをACKとみなしてもよい。基地局は、UEからCS I 報告がなされない場合、アクティベーションコマンドを正常に受信できていないと判断することができる。CS I 報告のリソース及び／又はタイミングが厳密に規定されることにより、基地局は、CS I 報告を受信したか否かを判定することができ、アクティ

ベーションコマンドに対するACKを判定できる。アクティベーションコマンドを含むDL DCI内のPUCCHリソース指示フィールドが、CSI報告に用いられるロングPUCCHのリソースを示していてもよい。また、基地局は、ディアクティベートされたCSI報告を受信した場合、ディアクティベーションコマンドに対するNACKを認識してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0110] UEは、DL DCI内の特定のビットに基づいて、PUCCH又はPUSCHのいずれをCSI報告に用いるかを決定していてもよい。

[0111] オプション2-2: UL DCI

[0112] UL DCIが、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを示すフィールドを有していてもよい。

[0113] 図3Aに示すように、UEは、MAC CEによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。すなわち、MAC CEに送達確認情報領域が定義されてもよい。UL DCI内のPUSCHリソース割り当てフィールドが、送達確認情報のMAC CEを含むPUSCHリソースを示してもよい。UEは、PUSCHリソース割り当てフィールドに基づいてPUSCHリソースを決定し、決定されたPUSCHリソースを用いてMAC CEを送信してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0114] 図3Bに示すように、UEは、PUSCH又はPUCCH上においてCSI報告を送信することによって、アクティベーションコマンドに対するACKを基地局へ通知してもよい。換言すれば、CSI報告そのものをACKとみなしてもよい。基地局は、UEからCSI報告がなされない場合、アクティベーションコマンドを正常に受信できていないと判断することができる。

CS I 報告のリソース及び／又はタイミングが厳密に規定されることにより、基地局は、CS I 報告を受信したか否かを判定することができ、アクティベーションコマンドに対するACKを判定できる。アクティベーションコマンドを含むUL DC I 内のPUSCHリソース割り当てフィールドが、CS I 報告に用いられるPUSCHのリソースを示していてもよい。また、基地局は、ディアクティベートされたCS I 報告を受信した場合、ディアクティベーションコマンドに対するNACKを認識してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0115] UEは、UL DC I 内の特定のビットに基づいて、PUCCH又はPUSCHのいずれをCS I 報告に用いるかを決定していてもよい。

[0116] 図3Aに示すように、UEが、アクティベーションコマンドに対する送達確認情報を送信することにより、基地局は、最初のCS I 報告よりも早く送達確認情報を取得でき、ACKの認識の遅延を抑えることができる。図3Bに示すように、基地局が、最初のCS I 報告を、アクティベーションコマンドに対する送達確認情報として認識することにより、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0117] オプション3：RRC

[0118] RRCシグナリングが、CS I 報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。UEは、RRC再設定完了によって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。オプション3を用いるCS I 報告は、P-CS I 報告と呼ばれてもよい。

[0119] CS I 報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むRRCシグナリングは、CS I-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むRRCシグナリングと分けられてもよいし、CS I-RSリソースのためのア

クティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むRRCシグナリングであってもよい。

[0120] オプション4：MAC CE

[0121] PDSCH内のMAC CEが、CSI報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含んでもよい。このMAC CEを含むPDSCHをスケジュールするDL DCIは、このPDSCHをスケジュールするPDSCH割り当てフィールドを含んでもよい。

[0122] UEは、1ビットHARQ-ACKによって、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドに対する送達確認情報を基地局へ送信してもよい。このMAC CEを含むPDSCHをスケジュールするDL DCIは、1ビットHARQ-ACKのPUCCHリソースを示すPUCCHリソース指示フィールドを含んでもよい。例えば、上位レイヤシグナリングによってPUCCHリソースのセットがUEに設定され、PUCCHリソース指示フィールドが、セット内の1つのPUCCHリソースを示してもよい。UEは、PUCCHリソース指示フィールドに基づいてPUCCHリソースを決定し、決定されたPUCCHリソースを用いて1ビットHARQ-ACKを送信してもよい。これにより基地局は、UEが正常にアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを受信できたかどうかを確認することができ、その後のスケジューリング制御を適切に行うことが可能となる。

[0123] アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドにMAC CEを用いる場合であっても、UEは、PUCCHを用いて送達確認情報を送信できるため、通知のオーバーヘッド及び／又は遅延を抑えることができる。

[0124] CSI報告のためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むMAC CEは、CSI-RSリソースのためのアクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むMAC CEと分けられてもよいし、CSI-RSリソースのためのアクティベ

ョンコマンド又はディアクティベーションコマンドを含むMAC CEであってもよい。

[0125] アクティベーションコマンドに対するUE動作について説明する。

[0126] CSI報告がアクティベートされ、CSI報告がPUSCHと衝突する場合、UEは、PDSCHのうち、CSI報告のリソースの周囲においてULデータをレートマッチしてもよい。このように、PUSCHにおいてUCIとULデータを多重する方法は、UCIピギーバックと呼ばれてもよい。

[0127] 図4に示すように、UEがアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n+y_1$ 以後においてレートマッチングが行われてもよい。例えば、UEは、スロット $n+y_1$ 以後において、PUSCHリソースのうち、CSI報告のリソースの周囲のリソースに符号化データを配置する。基地局は、スロット $n+y_1$ 以後において、PUSCHリソースのうち、CSI報告のリソースの周囲のリソースに配置された符号化データを復号する。

[0128] y_1 は、アクティベーションコマンドの受信からレートマッチングの適用までに必要な時間（処理遅延）を示す。 y_1 は仕様によって固定されてもよい。例えば、 y_1 は、0であってもよい。この場合、UEは、アクティベーションコマンドを受信したスロットからレートマッチングを行ってもよい。 y_1 は、他の値であってもよい。

[0129] y_1 は、UEによって異なってもよい。UEは、 y_1 を示すUE能力シグナリングを基地局へ送信してもよい。基地局及びUEは、UE能力シグナリングに基づいて y_1 を決定してもよい。

[0130] y_1 は x_1 と等しくてもよい。

[0131] CSI報告がアクティベートされた場合、UEは、アクティベートされたCSI-RSリソースの有効な測定結果を報告してもよい。

[0132] 図4に示すように、UEがアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n+y_2$ 以後に行われる測定結果が有効な測定結果であってもよい。UEは、スロット n 以後且つスロット $n+y$

2よりも前において、測定結果を報告してもよい。スロット n 以後且つスロット $n + y_2$ よりも前における測定結果が正しくなくてもよい。基地局は、スロット $n + y_2$ 以後の測定結果を、有効な測定結果として認識してもよい。

[0133] y_2 は、アクティベーションコマンドの受信から CSI 報告までに必要な時間（処理遅延）を示す。 y_2 は、アクティベーションコマンドの復号及び解釈の時間を含んでもよい。 x_2 は仕様によって固定されてもよい。例えば、 y_2 は、12 スロット等であってもよい。この場合、UE は、アクティベーションコマンドを受信したスロットの12 スロット後から CSI-RS の測定を開始してもよい。 y_2 は、他の値であってもよい。

[0134] y_2 は、UE によって異なってもよい。UE は、 y_2 を示す UE 能力シグナリングを基地局へ送信してもよい。基地局及び UE は、UE 能力シグナリングに基づいて x_2 を決定してもよい。

[0135] y_2 は x_2 と等しくてもよい。

[0136] 基地局及び UE が、予め設定された処理遅延 y_1 に基づいて PUSCH のレートマッチングの開始のタイミングを決定することにより、UE は、UL データを適切に復号できる。基地局及び UE が、予め設定された処理遅延 y_2 に基づいて有効な測定の開始のタイミングを決定することにより、基地局は、有効な測定結果を適切に取得できる。

[0137] CSI 報告がディアクティベートされた場合、UE は、ディアクティベートされた CSI 報告のリソースの周囲における PUSCH のレートマッチングを行わなくてもよい。UE がディアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n + y_1$ 以後においてレートマッチングが行われなくてもよい。

[0138] CSI 報告がディアクティベートされた場合、UE は、ディアクティベートされた CSI 報告を行わなくてもよい。UE がディアクティベーションコマンドを受信したスロットがスロット n である場合、スロット $n + y_2$ 以後において有効な測定結果の報告が行われなくてもよい。

- [0139] C S I 報告がアクティベートされた場合、U E は、所定時間のタイマーを開始し、タイマーが満了すると、C S I - R S リソースをディアクティベートしてもよい。
- [0140] S P - C S I のアクティベーション又はディアクティベーションの通知が D C I (D L U C I 又は U L D C I) である場合、その D C I のサイズ及び／又はフォーマットが、A - C S I のトリガのための D C I のサイズ及び／又はフォーマットと同一であってもよい。U E は、暗示的通知又は明示的通知に基づいて、S P - C S I のアクティベーション又はディアクティベーションのための D C I であるか、A - C S I のトリガのための D C I であるかを区別してもよい。
- [0141] 暗示的通知として、D C I の C R C (Cyclic Redundancy Check) をスクランブルする R N T I 、サーチスペース、アグリゲーションレベル (A L) の少なくとも 1 つが用いられ、S P - C S I と A - C S I の間で異なってもよい。明示的通知として、D C I 内のビットが用いられてもよい。
- [0142] S P - C S I のための D C I のサイズ及び／又はフォーマットを、A - C S I のための D C I のサイズ及び／又はフォーマットと同一にすることにより、U E によるブラインド復号の負荷を抑えることができる。
- [0143] (変形例 1)
- D L D C I を用いて S P - C S I のための C S I - R S リソースをアクティベートする場合 (D L D C I ベース S P - C S I リソースアクティベーション、第 1 の態様のオプション 1 - 1 又は第 2 の態様のオプション 2 - 1) の変形例について説明する。
- [0144] D L D C I は、同一の周波数帯域における C S I - R S リソースをアクティベート又はディアクティベートしてもよいし (セルフキャリアアクティベーション)、他の周波数帯域における C S I - R S リソースをアクティベート又はディアクティベートしてもよい (クロスキャリアアクティベーション)。各周波数帯域は、コンポーネントキャリア (C C) であってもよいし、部分帯域 (Band Width Part : BWP) であってもよい。

- [0145] BWPは、キャリア（CC又はシステム帯域等）の中の一以上の周波数帯域（部分帯域）であり、DLとULそれぞれに対して設定され、DL及び／又はUL通信に用いられる。BWPをシステム帯域の部分帯域に設定することによって、UEにおける処理負荷（例えば、各周波数帯域のブラインド復号による処理負荷、サンプリングレート、モニタリングする帯域幅）を軽減できる。
- [0146] また、このDL DCIは、BWPをアクティベート又はディアクティベートしてもよい。また、このDL DCIは、キャリアアグリゲーション（CA）におけるセカンダリセル（SCell）をアクティベート又はディアクティベートしてもよい。SCellは、RRCシグナリングによってUEに設定されて非アクティブ状態となり、DCI又はMAC CEによってアクティベート又はディアクティベートされてもよい。
- [0147] 1つのDL DCIが、同一の周波数帯域におけるCSI-RSリソースと、他の周波数帯域におけるCSI-RSリソースと、BWPと、SCellと、のいずれか複数を実効化又はディアクティベートすることによって、個別にアクティベート又はディアクティベートする場合に比べて、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。
- [0148] CSI-RSリソースを実効化又はディアクティベートするDL DCIのCRCは、UE識別子（例えば、SP-CSI-RNTIと呼ばれてもよい）によってマスクされてもよい。
- [0149] UEは、CSI-RSリソースを実効化又はディアクティベートするDL DCIに対する送達確認情報を送信してもよい。CSI報告を実効化又はディアクティベートするDL DCIは、送達確認情報のためのHARQ-ACKリソース及び／又はタイミングをUEに伝えてもよい。例えば、このDL DCI内のPUCCHリソース指示フィールドが、送達確認情報のためのHARQ-ACKリソースを示してもよい。1つのDL DCIが、同一の周波数帯域におけるCSI-RSリソースと、他の周波数帯域におけるCSI-RSリソースと、BWPと、SCellと、のい

いずれか複数をアクティベート又はディアクティベートする場合、この送達確認情報により、基地局は前記のいずれか複数が正常にアクティベート又はディアクティベートされたことを認識することができ、その後のスケジューリングを適切に行うことが可能となる。

[0150] 他のUCIがある場合、CSI-RSリソースをアクティベート又はディアクティベートするUL DCIに対する送達確認情報は、UCIコードブックの固定位置にマップされ、他のUCIと結合して符号化されてもよい。

[0151] (変形例2)

UL DCIを用いてSP-CSIのためのCSI報告をアクティベートする場合(UL DCIベースSP-CSI報告アクティベーション、第2の態様のオプション1-2又はオプション2-2)の変形例について説明する。

[0152] UL DCIは、同一キャリアにおけるCSI報告をアクティベート又はディアクティベートしてもよい(セルフキャリアアクティベーション)、他キャリアにおけるCSI報告をアクティベート又はディアクティベートしてもよい(クロスキャリアアクティベーション)。

[0153] また、このUL DCIは、BWPをアクティベート又はディアクティベートしてもよい。また、このUL DCIは、CAにおけるSCellをアクティベート又はディアクティベートしてもよい。

[0154] 1つのUL DCIが、同一の周波数帯域におけるCSI-RSリソースに対するCSI報告と、他の周波数帯域におけるCSI-RSリソースに対するCSI報告と、BWPと、SCellと、のいずれか複数をアクティベート又はディアクティベートすることによって、個別にアクティベート又はディアクティベートする場合に比べて、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0155] CSI報告をアクティベート又はディアクティベートするUL DCIのCRCは、UE識別子(例えば、SP-CSI-RNTIと呼ばれてもよい)によってマスクされてもよい。

[0156] UEは、MAC CEによって、CSI報告をアクティベート又はディアクティベートするUL DCIに対する送達確認情報を送信してもよい。CSI報告をアクティベート又はディアクティベートするUL DCIは、送達確認情報を含むMAC CEのためのPUSCHリソース及び／又はタイミングをUEに伝えてもよい。例えば、このUL DCI内のPUSCHリソース割り当てフィールドが送達確認情報を含むMAC CEのためのPUSCHリソースを示してもよい。1つのUL DCIが、同一の周波数帯域におけるCSI-RSに対するCSI報告と、他の周波数帯域におけるCSI-RSリソースに対するCSI報告と、BWPと、SCellと、のいずれか複数を実アクティベート又はディアクティベートする場合、この送達確認情報により、基地局は前記のいずれか複数が正常にアクティベート又はディアクティベートされたことを認識することができ、その後のスケジューリングを適切に行うことが可能となる。

[0157] (変形例3)

MAC CEを用いてSP-CSIのためのCSI-RSリソース及び／又はCSI報告をアクティベートする場合(MAC CEベースSP-CSIリソース／報告アクティベーション、第1の態様のオプション4及び／又は第2の態様のオプション4)の変形例について説明する。

[0158] MAC CEは、SP-CSIのためのCSI-RSリソース及び／又はCSI報告と共に、BWP及び／又はSCellをアクティベート又はディアクティベートしてもよい。

[0159] 1つのMAC CEが、CSI-RSリソース及び／又はCSI報告と、BWPと、SCellと、のいずれか複数を実アクティベート又はディアクティベートすることによって、個別にアクティベート又はディアクティベートする場合に比べて、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0160] 通常のDL DCIが、CSI-RSリソース及び／又はCSI報告を実アクティベート又はディアクティベートするMAC CEを含むPDSCHをスケジュールしてもよい。

[0161] UEは、通常のDLデータと同様に、PDSCHのHARQ-ACKを通知してもよい。

[0162] CSI-RSリソース及び／又はCSI報告をアクティベート又はディアクティベートするMAC CEをスケジュールするDL DCI（例えば、PUCCHリソース指示フィールド）は、そのMAC CEに対するHARQ-ACKタイミング及び／又はリソースをUEに伝えてもよい。

[0163] CSI-RSリソース及び／又は報告をアクティベート又はディアクティベートするMAC CEをスケジュールするDL DCI、又はそのMAC CE自体が、CSI-RSリソース及び／又はCSI報告の、タイミング及び／又はリソースをUEへ伝えてもよい。

[0164] （変形例4）

P-CSI又はA-CSIが、SP-CSIと組み合わせられてもよい。

[0165] P-CSI測定とSP-CSI報告との組み合わせが用いられてもよい。

[0166] 例えば、CSI-RSリソースがRRCシグナリングによって設定され、CSI報告がDCI又はMAC CEによってアクティベート又はディアクティベートされてもよい。このCSI報告のアクティベーション又はディアクティベーションの方法は、第2の態様、変形例2、変形例3のいずれかに従ってもよい。

[0167] SP-CSI測定とA-CSI報告との組み合わせが用いられてもよい。

[0168] 例えば、CSI-RSリソースがDCI又はMAC CEによってアクティベート又はディアクティベートされ、CSI報告がDCIによってトリガされてもよい。このCSI-RSリソースのアクティベーション又はディアクティベーションの方法は、第1の態様、変形例1、変形例3のいずれかに従ってもよい。

[0169] （無線通信システム）

以下、本発明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、本発明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。

[0170] 図5は、本発明の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では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

[0171] なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、NR（New Radio）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（Radio Access Technology）などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0172] 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を形成する無線基地局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を形成する無線基地局12（12a-12c）と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示すものに限られない。

[0173] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル（CC）（例えば、5個以下のCC、6個以上のCC）を用いてCA又はDCを適用してもよい。

[0174] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、2GHz）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、legacy carrier などとも呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、3.5GHz、5GHzなど）で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線

基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0175] 無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間（又は、2つの無線基地局 1 2 間）は、有線接続（例えば、C P R I（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど）又は無線接続する構成であってもよい。

[0176] 無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ（R N C）、モビリティマネジメントエンティティ（M M E）などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置 3 0 に接続されてもよい。

[0177] なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、e N B（eNodeB）、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、H e N B（Home eNodeB）、R R H（Remote Radio Head）、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。

[0178] 各ユーザ端末 2 0 は、L T E、L T E - A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末（移動局）だけでなく固定通信端末（固定局）を含んでもよい。

[0179] 無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続（O F D M A : Orthogonal Frequency Division Multiple Access）が適用され、上りリンクにシングルキャリアー周波数分割多元接続（S C - F D M A : Single Carrier Frequency Division Multiple Access）及び／又は O F D M A が適用される。

[0180] O F D M A は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分

割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックを有する帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0181] 無線通信システム1では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)、ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB(System Information Block)などが伝送される。また、PBCHにより、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0182] 下りL1/L2制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などを含む。PDCCHにより、PDSCH及び/又はPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI:Downlink Control Information)などが伝送される。

[0183] なお、DCIによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

[0184] PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう)が伝送される。EPDCCHは、PD

SCH（下り共有データチャネル）と周波数分割多重され、PDSCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0185] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、上り制御チャネル（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）、ランダムアクセスチャネル（PRACH：Physical Random Access Channel）などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報（CQI：Channel Quality Indicator）、送達確認情報、スケジューリングリクエスト（SR：Scheduling Request）などが伝送される。PRACHにより、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る。

[0186] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号（CRS：Cell-specific Reference Signal）、チャネル状態情報参照信号（CSI-RS：Channel State Information-Reference Signal）、復調用参照信号（DMRS：DeModulation Reference Signal）、位置決定参照信号（PRS：Positioning Reference Signal）などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号（SSS：Sounding Reference Signal）、復調用参照信号（DMRS）などが伝送される。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。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0187] <無線基地局>

図6は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含む

ように構成されればよい。

[0188] 下りリンクにより無線基地局 10 からユーザ端末 20 に送信されるユーザデータは、上位局装置 30 から伝送路インターフェース 106 を介してベースバンド信号処理部 104 に入力される。

[0189] ベースバンド信号処理部 104 では、ユーザデータに関して、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御（例えば、HARQの送信処理）、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部 103 に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部 103 に転送される。

[0190] 送受信部 103 は、ベースバンド信号処理部 104 からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部 103 で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部 102 により増幅され、送受信アンテナ 101 から送信される。送受信部 103 は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部 103 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。

[0191] 一方、上り信号については、送受信アンテナ 101 で受信された無線周波数信号がアンプ部 102 で増幅される。送受信部 103 はアンプ部 102 で増幅された上り信号を受信する。送受信部 103 は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部 104 に出力する。

[0192] ベースバンド信号処理部 104 では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Tra

nsform) 処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの呼処理(設定、解放など)、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

[0193] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース(例えば、CPR I (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X2インターフェース)を介して他の無線基地局10と信号を送受信(バックホールシグナリング)してもよい。

[0194] また、送受信部103は、チャネル状態情報(CSI)測定のための参照信号リソース(例えば、CSI-RSリソース)における信号(例えば、CSI-RS)を送信してもよい。

[0195] 図7は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施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、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

[0196] ベースバンド信号処理部104は、制御部(スケジューラ)301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。

[0197] 制御部(スケジューラ)301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0198] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成、マッピング部303による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理、測定部305による信号

の測定などを制御する。

[0199] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部301は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。また、制御部301は、同期信号（例えば、PSS (Primary Synchronization Signal) / SSS (Secondary Synchronization Signal)）、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御を行う。

[0200] また、制御部301は、上りデータ信号（例えば、PUSCHで送信される信号）、上り制御信号（例えば、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される信号。送達確認情報など）、ランダムアクセスプリアンプル（例えば、PRACHで送信される信号）、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0201] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0202] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するULグラントを生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0203] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生

成部 302 で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部 103 に出力する。マッピング部 303 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0204] 受信信号処理部 304 は、送受信部 103 から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末 20 から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部 304 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0205] 受信信号処理部 304 は、受信処理により復号された情報を制御部 301 に出力する。例えば、HARQ-ACK を含む PUCCH を受信した場合、HARQ-ACK を制御部 301 に出力する。また、受信信号処理部 304 は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部 305 に出力する。

[0206] 測定部 305 は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部 305 は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0207] 例えば、測定部 305 は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部 305 は、受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)）、受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)）、信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator)）、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 301 に出力されてもよい。

[0208] <ユーザ端末>

図 8 は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末 20 は、複数の送受信アンテナ 201 と、アンプ部 20

2と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0209] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203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。

[0210] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤ及びMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送されてもよい。

[0211] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0212] また、送受信部203は、チャンネル状態情報（CSI）測定のための参照

信号リソース（例えば、C S I－R S リソース）における信号（例えば、C S I－R S）を受信してもよい。

[0213] 図9は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施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しているものとする。

[0214] ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。

[0215] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0216] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成、マッピング部403による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理、測定部405による信号の測定などを制御する。

[0217] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0218] また、制御部401は、無線基地局10から通知された各種情報を受信信号処理部404から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。

[0219] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野

での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0220] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報(CSI)などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。

[0221] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0222] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理(例えば、デマッピング、復調、復号など)を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号(下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など)である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。

[0223] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0224] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

- [0225] 例えば、測定部405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405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR）、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401に出力されてもよい。
- [0226] また、制御部401は、無線基地局10から受信される指示情報（例えば、アクティベーションコマンド又はディアクティベーションコマンド）に基づいて、参照信号リソース（例えば、CSI-RSリソース）及び／又はチャネル状態情報報告（例えば、CSI報告）のアクティベーション又はディアクティベーション、及び指示情報の受信の通知（例えば、送達確認情報又はCSI報告）、を制御してもよい。
- [0227] また、制御部401は、指示情報又は指示情報をスケジュールする下りリンク制御情報（例えば、DL DCI）によって示された無線リソース（例えば、PUCCHリソース、又はPUSCHリソース）を用いて、指示情報に対する送達確認情報（例えば、HARQ-ACK、又はMAC CE）の送信、又はチャネル状態情報報告の送信を制御してもよい。
- [0228] また、参照信号リソースがアクティベートされた場合、制御部401は、参照信号リソースに基づく下りリンクデータのレートマッチングを想定した下りリンクデータの復号と、指示情報から所定時間（例えば、 $\times 2$ ）後の参照信号リソースの測定と、の少なくとも1つを制御してもよい。
- [0229] また、チャネル状態情報報告がアクティベートされた場合、制御部401は、チャネル状態情報報告が上りリンクデータに衝突する場合の上りリンクデータのレートマッチングと、指示情報から所定時間（例えば、 $y 2$ ）後の参照信号リソースの測定結果の報告と、の少なくとも1つを制御してもよい。
- [0230] 指示情報は、同一の周波数帯域（例えば、CC、又はBWP）における参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告の、アクティベーション又はディアクティベーションと、他の周波数帯域における参照信号リソース及

び／又はチャネル状態情報報告の、アクティベーション又はディアクティベーションと、部分帯域（例えば、BWP）のアクティベーション又はディアクティベーションと、セカンダリセルのアクティベーション又はディアクティベーションと、の少なくとも2つを含んでもよい。

[0231] <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／又はソフトウェア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、物理的及び／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、物理的及び／又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線を用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。

[0232] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明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10は、本発明の一実施形態に係る無線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。上述の無線基地局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。

[0233] 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。無線基地局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。

[0234] 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、1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。

- [0235] 無線基地局 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／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。
- [0236] 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（CPU: Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部 104（204）、呼処理部 105 などは、プロセッサ 1001 によって実現されてもよい。
- [0237] 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／又は通信装置 1004 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、ユーザ端末 20 の制御部 401 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。
- [0238] 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、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、RAM (Random Access Memory)、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、本発明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。

[0239] 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（ＣＤ－ＲＯＭ（Compact Disc 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。

[0240] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワーク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（ＦＤＤ：Frequency Division Duplex）及び／又は時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）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、上述の送受信アンテナ１０１（２０１）、アンプ部１０２（２０２）、送受信部１０３（２０３）、伝送路インターフェース１０６などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。

[0241] 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（Light Emitting Diode）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。

[0242] 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。

[0243] また、無線基地局 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 (DSP : Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 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。

[0244] (変形例)

なお、本明細書において説明した用語及び／又は本明細書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、チャネル及び／又はシンボルは信号 (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。参照信号は、RS (Reference Signal) 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 (CC : Component Carrier) 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。

[0245] また、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、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0246] さらに、スロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 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

ーに基づく時間単位であってもよい。また、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。

[0247] 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。例えば、1サブフレームは送信時間間隔（TTI：Transmission Time Interval）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／又はTTI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。

[0248] 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、無線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。

[0249] 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、及び／又はコードワード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、及び／又はコードワード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。

[0250] 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。

[0251] 1 ms の時間長を有する T T I は、通常 T T I（L T E R e l. 8-12 における T T I）、ノーマル T T I、ロング T T I、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常 T T I より短い T T I は、短縮 T T I、ショート T T I、部分 T T I（partial 又は fractional T T I）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0252] なお、ロング T T I（例えば、通常 T T I、サブフレームなど）は、1 ms を超える時間長を有する T T I で読み替えてもよいし、ショート T T I（例えば、短縮 T T I など）は、ロング T T I の T T I 長未満かつ 1 ms 以上の T T I 長を有する T T I で読み替えてもよい。

[0253] リソースブロック（R B : Resource Block）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。また、R B 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 1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームは、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。なお、1 つ又は複数の R B は、物理リソースブロック（P R B : Physical RB）、サブキャリアグループ（S C G : Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（R E G : Resource Element Group）、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0254] 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（R E : Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、1 R E 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。

[0255] 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（CP：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0256] また、本明細書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。

[0257] 本明細書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。例えば、様々なチャネル（PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）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。

[0258] 本明細書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。

[0259] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。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。

[0260] 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。

- [0261] 情報の通知は、本明細書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、下り制御情報（DCI: Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI: Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）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（MIB: Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB: System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）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。
- [0262] なお、物理レイヤシグナリングは、L1/L2（Layer 1/Layer 2）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（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）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 CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。
- [0263] 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。
- [0264] 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。
- [0265] 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。

[0266] 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（DSL : Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）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／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0267] 本明細書において使用する「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。

[0268] 本明細書においては、「基地局（BS : Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0269] 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（RRH : Remote Radio Head））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／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0270] 本明細書においては、「移動局（MS : Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（UE : User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNodeB（eNB）、アクセスポイント（access

point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0271] 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。

[0272] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間（D2D : Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局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」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャンネルは、サイドチャンネルと読み替えられてもよい。

[0273] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線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が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

[0274] 本明細書において、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、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）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。

[0275] 本明細書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、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、

本明細書で説明した各態様／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、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で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。

[0276] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、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及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0277] 本明細書において使用する「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。

[0278] 本明細書において使用する「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明細書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。

[0279] 本明細書において使用する「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、計算（calculating）、算出（computing）、処理（processing）、導出（deriving）、調査（investigating）、探索（looking up）（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。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。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。

[0280] 本明細書において使用する「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」と読み替えられてもよい。

[0281] 本明細書において、2つの要素が接続される場合、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定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／又は光（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」されることが考えることができる。

[0282] 本明細書において、「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。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0283] 本明細書又は請求の範囲において、「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、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」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲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。

[0284] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書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。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる本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、本明細書の記載は、例示説明を目的とし、本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] チャネル状態情報測定のための参照信号リソースにおける信号を受信する受信部と、
- 無線基地局から受信される指示情報に基づいて、前記参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告のアクティベーション又はディアクティベーション、及び前記指示情報の受信の通知、を制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記指示情報又は前記指示情報をスケジュールする下りリンク制御情報によって示された無線リソースを用いて、前記指示情報に対する送達確認情報の送信、又は前記チャネル状態情報報告の送信を制御することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記参照信号リソースがアクティベートされた場合、前記制御部は、前記参照信号リソースに基づく下りリンクデータのレートマッチングを想定した前記下りリンクデータの復号と、前記指示情報から所定時間後の前記参照信号リソースの測定と、の少なくとも1つを制御する請求項1又は請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記チャネル状態情報報告がアクティベートされた場合、前記制御部は、前記チャネル状態情報報告が上りリンクデータに衝突する場合の上りリンクデータのレートマッチングと、前記指示情報から所定時間後の前記参照信号リソースの測定結果の報告と、の少なくとも1つを制御する請求項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] 前記指示情報は、同一の周波数帯域における参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告の、アクティベーション又はディアクティベーションと、他の周波数帯域における参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告の、アクティベーション又はディアクティベーションと、部分帯域のアクティベーション又はディアクティベーションと、セカンダリセルのアクティベーション又はディアクティベーションと、の少なくとも2つを含むことを特徴とする請求項1から請

求項4のいずれかに記載のユーザ端末。

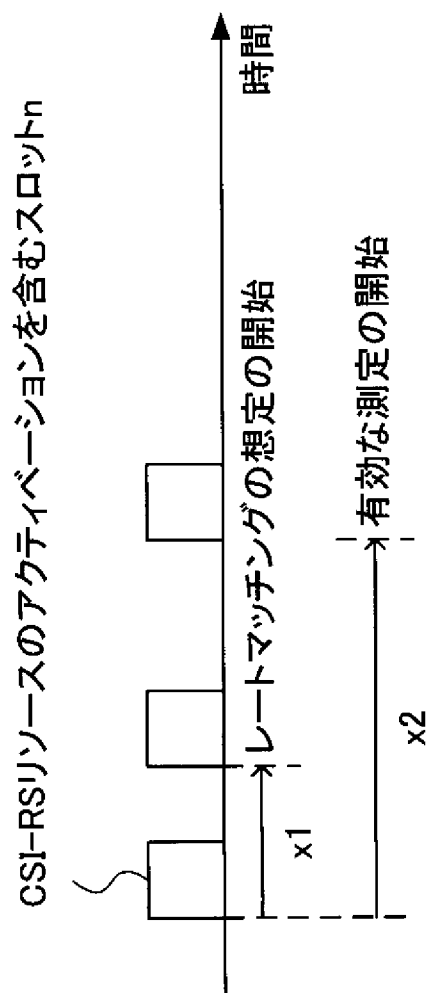
[請求項6] チャネル状態情報測定のための参照信号リソースにおける信号を受信する工程と、

無線基地局から受信される指示情報に基づいて、前記参照信号リソース及び／又はチャネル状態情報報告のアクティベーション又はディアクティベーション、及び前記指示情報の受信の通知、を制御する工程と、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

[図1]

	周期的CSI (P-CSI)	セミパーステントCSI (SP-CSI)	非周期的CSI (A-CSI)
周波数粒度	ワイドバンド、部分バンド	ワイドバンド、部分バンド、 サブバンド	ワイドバンド、部分バンド、 サブバンド
物理チャネル	ショートPUCCH、 ロングPUCCH	ロングPUCCH、 PUSCH	PUSCH、 ショートPUCCH
コードブック	タイプ1-CSI	タイプ1-CSI 部分タイプ2-CSI	タイプ1-CSI タイプ2-CSI

[図2]



[図3]

図3B

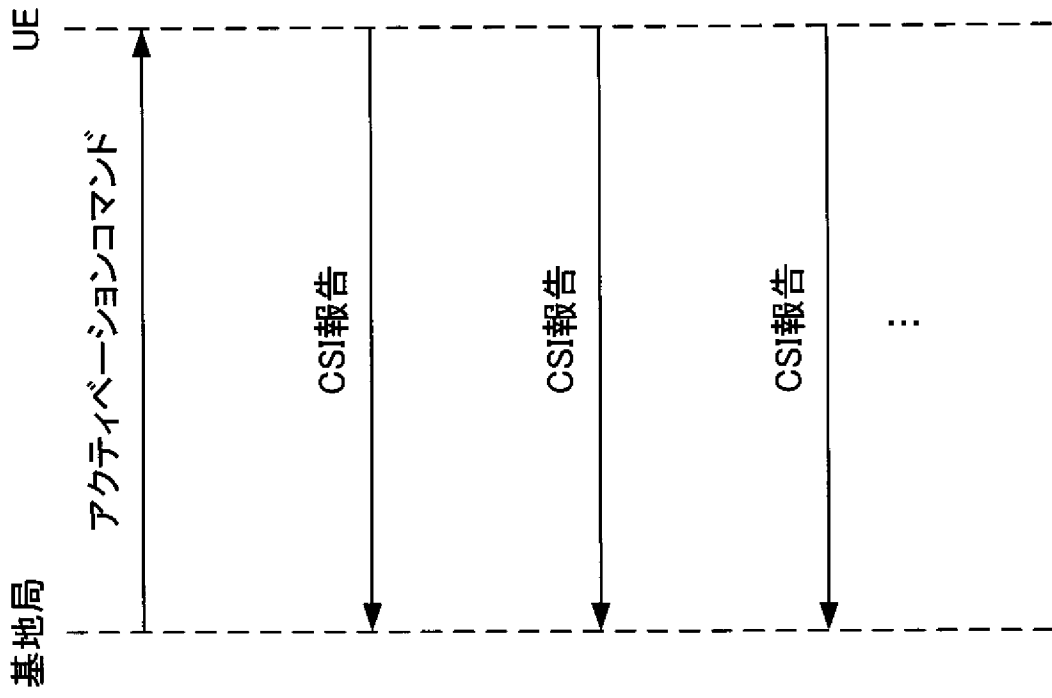
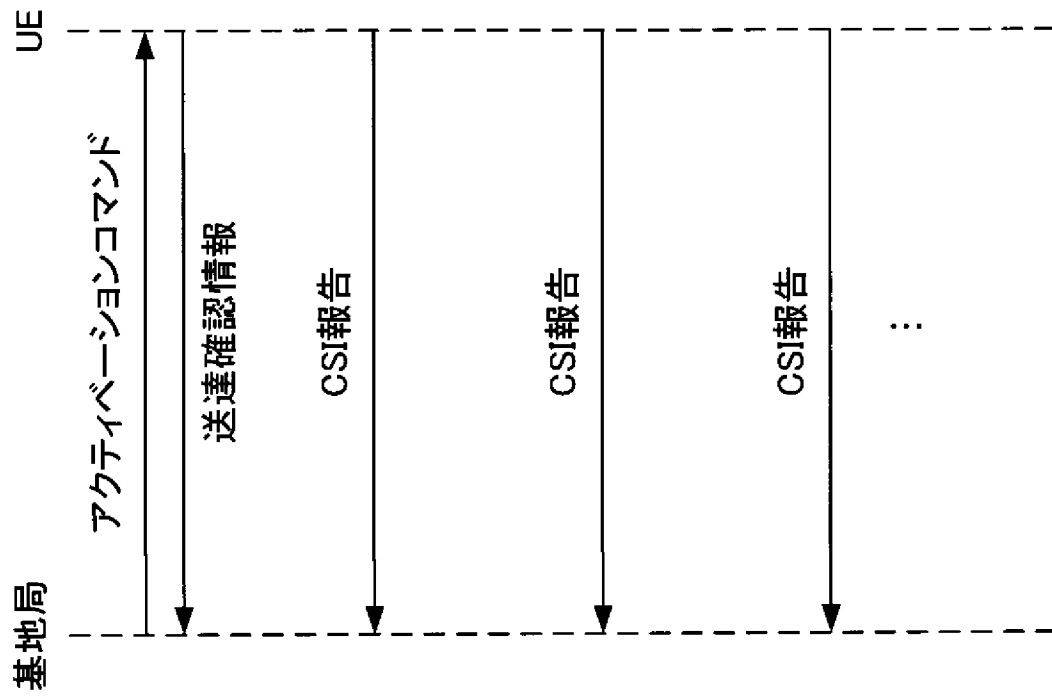
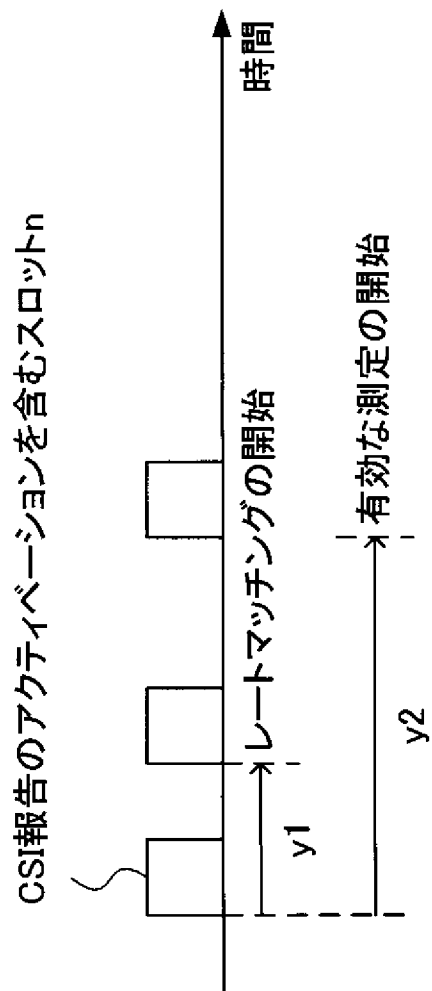


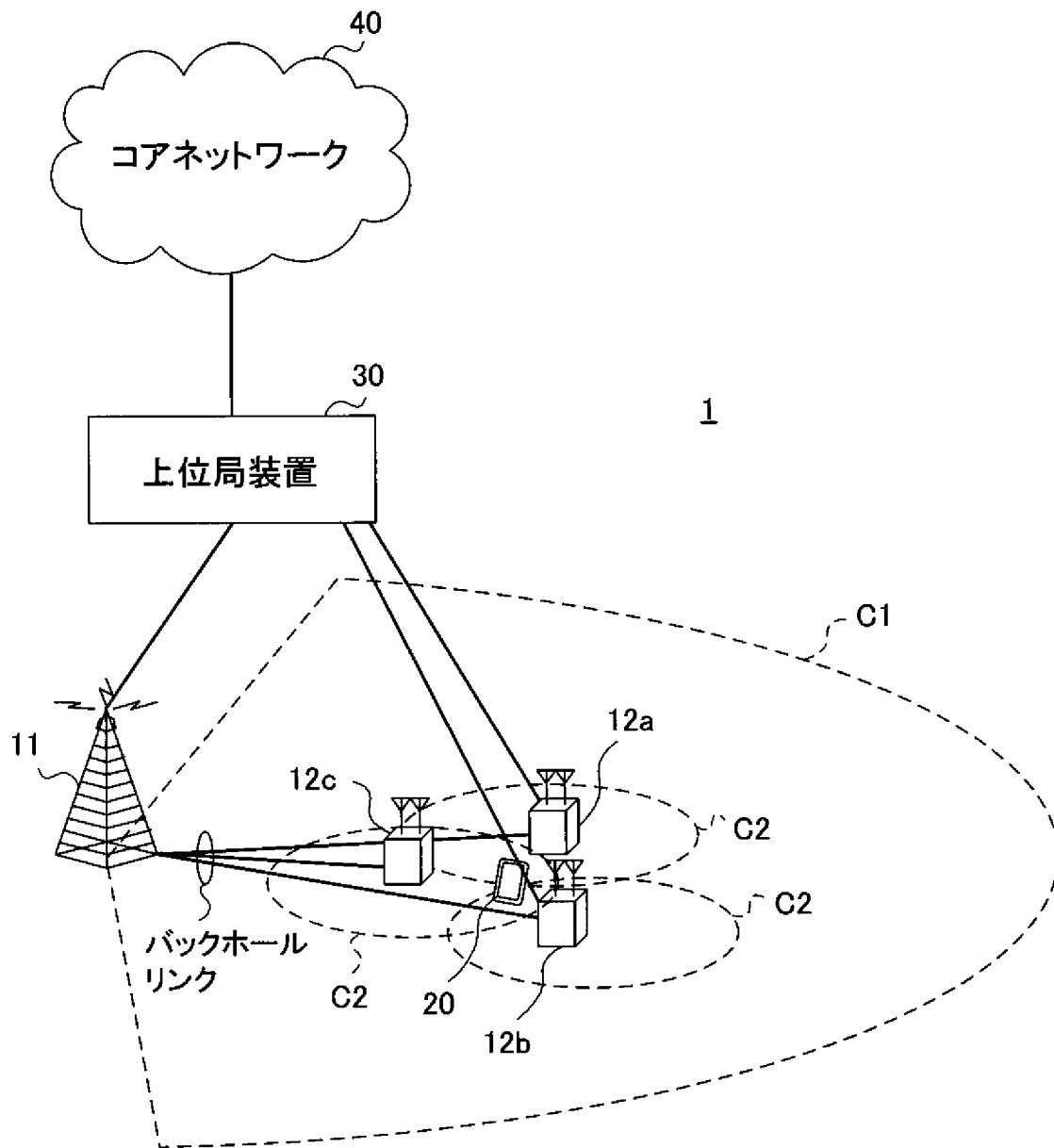
図3A



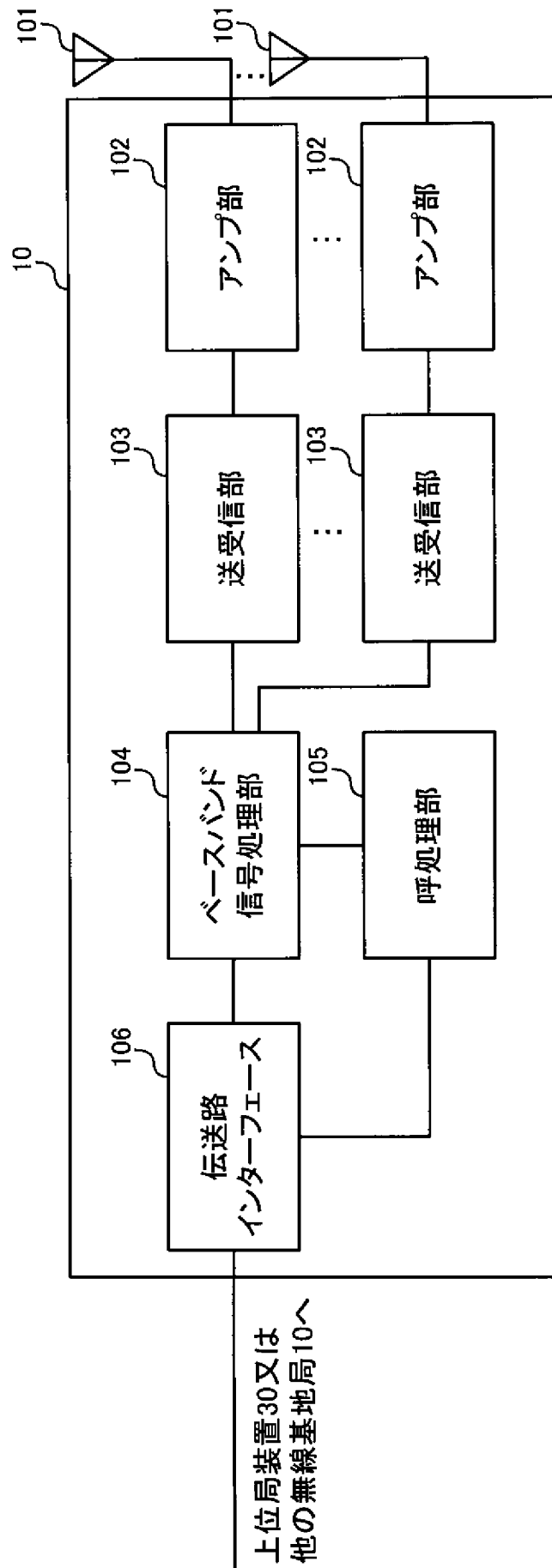
[図4]



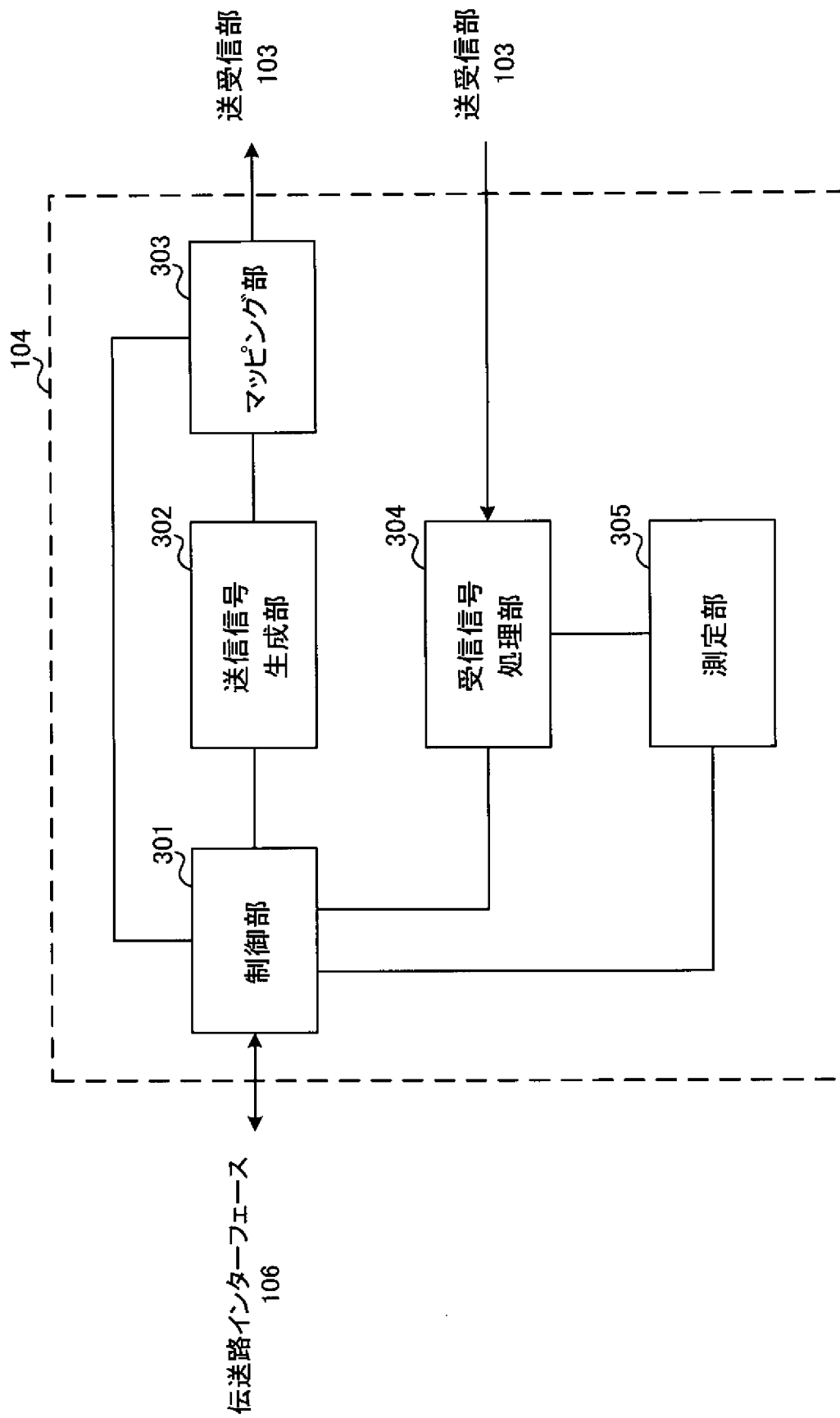
[図5]



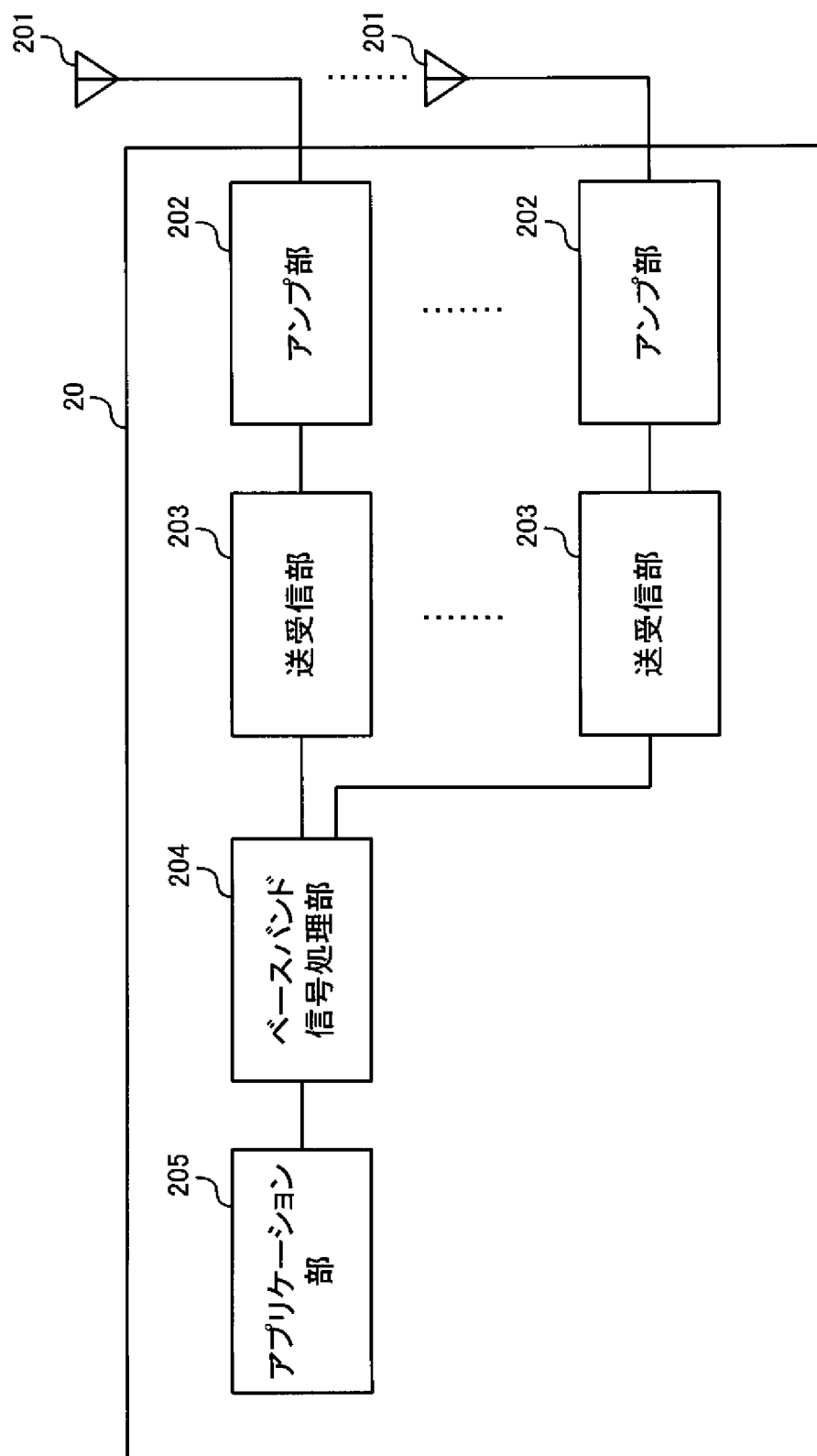
[図6]



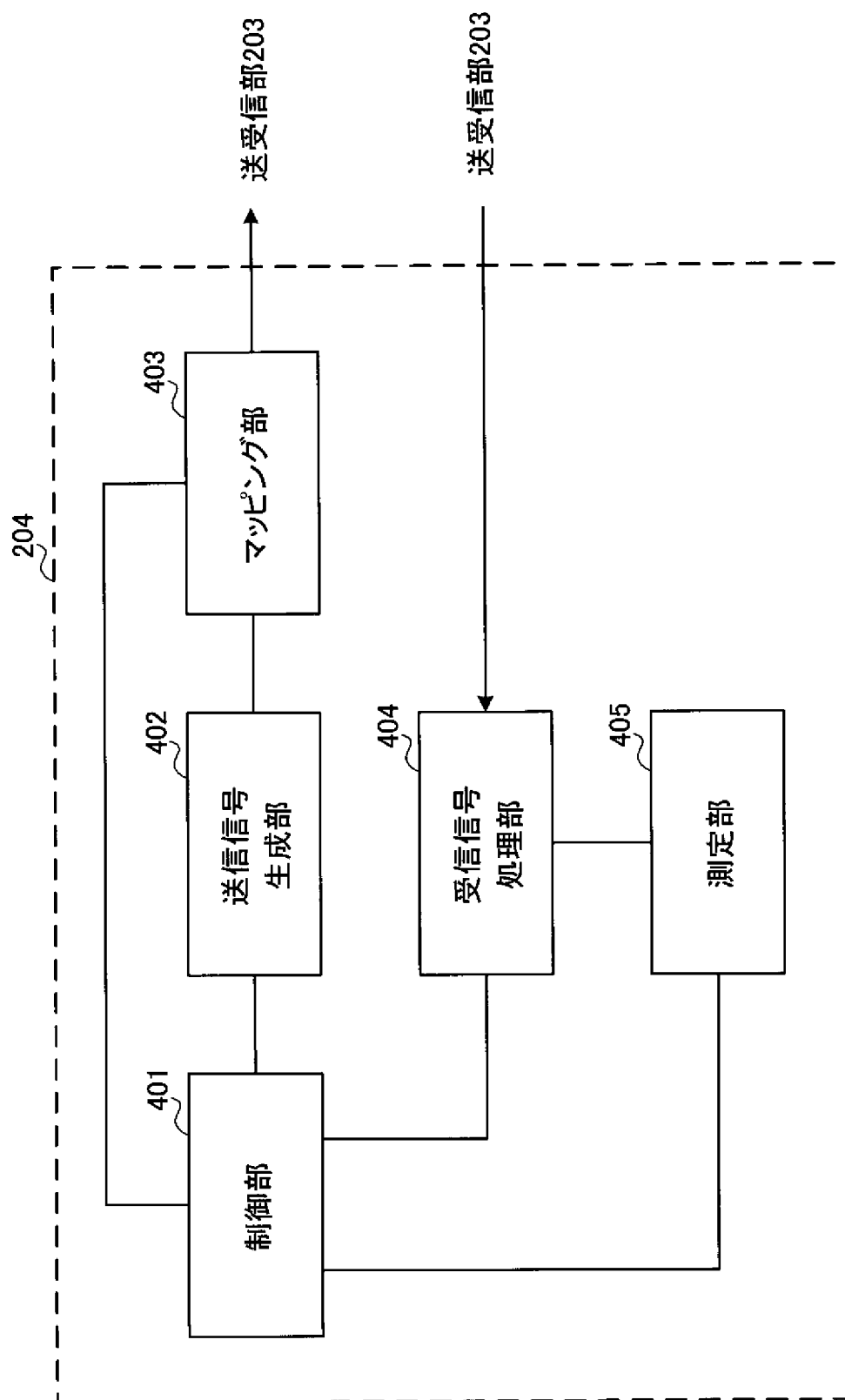
[図7]



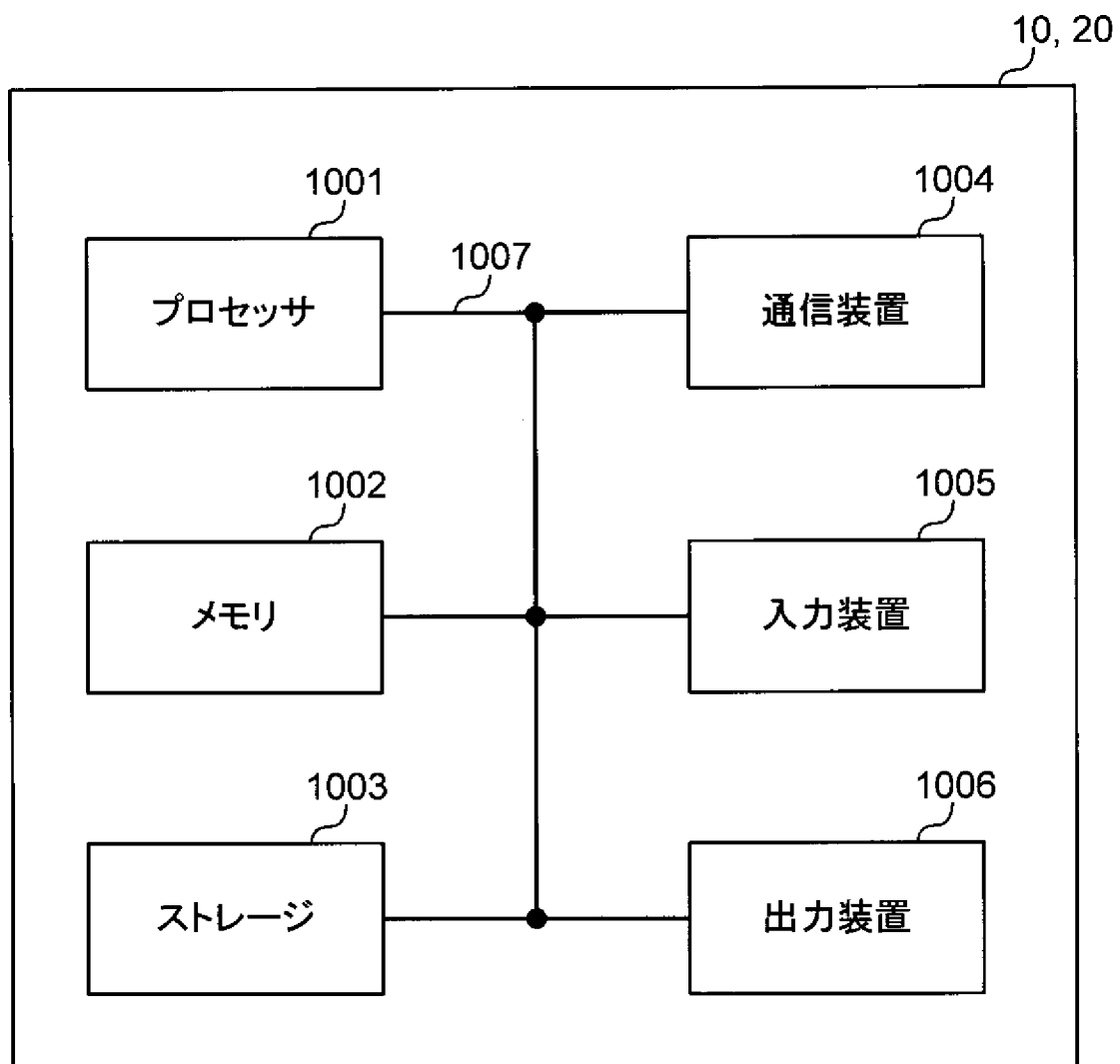
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/10(2009.01) i, H04W72/04(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)

H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y	ERICSSON, A comparison of CSI-RS activation schemes based on MAC CE and DCI, 3GPP TSG-RAN WG1 #90bis R1-1718439, 2017.10.03, sections 1-2.2	1, 2, 5, 6 3, 4
X Y A	HUAWEI, HISILICON, Independent and joint control of CSI-RS transmission and CSI reporting for NR MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611236, 2016.11.05, sections 2-2.1, 3.1	1, 5, 6 3, 4 2
Y	JP 2012-169859 A (NTT Docomo Inc.), 06 September 2012 (06.09.2012), paragraphs [0032], [0034] & EP 2677795 A1 paragraphs [0032], [0034] & US 2013/0322392 A1 & WO 2012/111624 A1 & CN 103370958 A & KR 10-2014-0010383 A	3, 4

☐ 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
08 November 2017 (08.11.17)

Date of mailing of the international search report
21 November 2017 (21.11.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04W72/04(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. H04W4/00-99/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 Y	ERICSSON, A comparison of CSI-RS activation schemes based on MAC CE and DCI, 3GPP TSG-RAN WG1 #90bis R1-1718439, 2017.10.03, 第1-2.2節	1, 2, 5, 6 3, 4
X Y A	HUAWEI, HISILICON, Independent and joint control of CSI-RS transmission and CSI reporting for NR MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611236, 2016.11.05, 第2-2.1節, 第3.1節	1, 5, 6 3, 4 2

☒ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

08.11.2017

国際調査報告の発送日

21.11.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

▲高▼橋 真之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

2947

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
Y	JP 2012-169859 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2012.09.06, [0032], [0034] & EP 2677795 A1, [0032], [0034] & US 2013/0322392 A1 & WO 2012/111624 A1 & CN 103370958 A & KR 10-2014-0010383 A	3, 4