

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-516193
(P2020-516193A)

(43) 公表日 令和2年5月28日(2020.5.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 24/10 (2009.01)	HO4W 24/10	5K067
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136	
HO4B 7/0413 (2017.01)	HO4B 7/0413 300	
HO4L 27/26 (2006.01)	HO4L 27/26 100	
HO4B 7/06 (2006.01)	HO4B 7/06 950	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 54 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-554355 (P2019-554355)
 (86) (22) 出願日 平成30年12月27日 (2018.12.27)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年10月1日 (2019.10.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2018/016745
 (87) 国際公開番号 W02019/139288
 (87) 国際公開日 令和1年7月18日 (2019.7.18)
 (31) 優先権主張番号 62/615,971
 (32) 優先日 平成30年1月11日 (2018.1.11)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

(71) 出願人 502032105
 エルジー エレクトロニクス インコーポ
 レイティド
 大韓民国, ソウル, ヨンドンポーク, ヨ
 イーデロ, 128
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100123582
 弁理士 三橋 真二
 (74) 代理人 100165191
 弁理士 河合 章
 (74) 代理人 100114018
 弁理士 南山 知広
 (74) 代理人 100159259
 弁理士 竹本 実

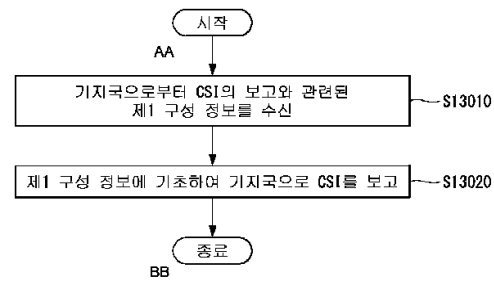
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システムにおいてチャネル状態情報を報告するための方法及びそのための装置

(57) 【要約】

無線通信システムにおいて端末がチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を報告する方法及び装置に関する。本発明によれば、端末は、基地局から前記CSIの報告に関する第1構成情報を受信し、前記第1構成情報に基づいて基地局にCSIを報告することができる。ここで、前記第1構成情報は前記CSIを報告するための資源に関する資源設定情報を含み、前記資源は、前記CSIの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分 (bandwidth part: BWP) 毎にそれぞれ設定される。

【選択図】 図13



S13010 ... Receive first configuration information related to report of CSI from base station

S13020 ... Report CSI to base station on basis of first configuration information

AA ... Start

BB ... End

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線通信システムにおいて端末がチャネル状態情報 (Channel State Information : CSI) を報告する方法であって、

基地局から前記 CSI の報告に関する第 1 構成情報を受信する段階と、

前記第 1 構成情報に基づいて基地局に CSI を報告する段階とを含み、

前記第 1 構成情報は、前記 CSI を報告するための資源に関する資源設定情報を含み、

前記資源は、前記 CSI の報告のために活性化された少なくとも 1 つの帯域幅部分 (bandwidth part : BWP) 毎にそれぞれ設定されることを特徴とする、方法。

【請求項 2】

前記 CSI は、前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分で前記資源を通じて報告されることを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 構成情報は、前記少なくとも 1 つの帯域幅部分で前記 CSI を報告するための設定値を含み、

前記設定値は周期又はオフセットの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記 CSI の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジー (numerology) のうち少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジー (numerology) の前記 CSI の報告に関する周期的 (periodic) 及び / 又は半永久的 (semi-persistent) 報告の前記設定値の少なくとも 1 つは非活性化されることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジーの前記 CSI の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値を含む第 2 構成情報を基地局から受信する段階をさらに含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記 CSI の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジーの少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジーの前記 CSI の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告の前記設定値の少なくとも 1 つは予め設定された値に設定されることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記第 1 構成情報は、前記 CSI の報告のための複数の帯域幅部分にそれぞれに対する複数の設定値を含み、

前記 CSI の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジーの少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメリロジーの前記 CSI の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値は前記複数の設定値によって設定されることを特徴とする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

無線通信システムにおいてチャネル状態情報 (Channel State Information : CSI) を報告する端末であって、

無線信号を送受信するための RF (Radio Frequency) モジュールと、

前記 RF モジュールを制御するプロセッサとを含み、

前記プロセッサは、

基地局から前記 CSI の報告に関する第 1 構成情報を受信し、

前記第 1 構成情報に基づいて基地局に CSI を報告し、

前記第 1 構成情報は、前記 CSI を報告するための資源に関する資源設定情報を含み、

10

20

30

40

50

前記資源は、前記 C S I の報告のために活性化された少なくとも 1 つの帯域幅部分 (bandwidth part : B W P) 毎にそれぞれ設定されることを特徴とする、端末。

【請求項 9】

前記 C S I は、前記少なくとも 1 つの帯域幅部分の 1 つの帯域幅部分で前記資源を通じて報告されることを特徴とする、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 10】

前記第 1 構成情報は、前記少なくとも 1 つの帯域幅部分で前記 C S I を報告するための設定値を含み、

前記設定値は、周期又はオフセットの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする、請求項 8 に記載の端末。

【請求項 11】

前記 C S I の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分の 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジー (numerology) の少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記 C S I の報告に関する周期的 (periodic) 及び / 又は半永久的 (semi-persistent) 報告の前記設定値の少なくとも 1 つは非活性化されることを特徴とする、請求項 10 に記載の端末。

【請求項 12】

前記プロセッサは、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記 C S I の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値を含む第 2 構成情報を基地局から受信することを特徴とする、請求項 11 に記載の端末。

【請求項 13】

前記 C S I の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記 C S I の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告の前記設定値の少なくとも 1 つは予め設定された値に設定されることを特徴とする、請求項 10 に記載の端末。

【請求項 14】

前記第 1 構成情報は、前記 C S I の報告のための複数の帯域幅部分にそれぞれに対する複数の設定値を含み、

前記 C S I の報告のための前記少なくとも 1 つの帯域幅部分のうち 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの少なくとも 1 つが変更された場合、

前記変更された 1 つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記 C S I の報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値は前記複数の設定値によって設定されることを特徴とする、請求項 10 に記載の端末。

【請求項 15】

無線通信システムにおいてチャネル状態情報 (Channel State Information : C S I) 報告の基地局であって、

無線信号を送受信するための R F (Radio Frequency) モジュールと、

前記 R F モジュールを制御するプロセッサを含み、

前記プロセッサは、

端末に前記 C S I の報告に関する第 1 構成情報を送信し、

前記第 1 構成情報に基づいて端末から C S I を受信し

前記第 1 構成情報は、前記 C S I を報告するための資源に関する資源設定情報を含み、

前記資源は、前記 C S I の報告のために活性化された少なくとも 1 つの帯域幅部分 (bandwidth part : B W P) 毎にそれぞれ設定されることを特徴とする、基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムに関し、より詳しくは、無線通信システムにおけるチャネ

10

20

30

40

50

ル状態情報の送受信方法及びそのための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムは、ユーザの活動性を保障しながら音声サービスを提供するために開発された。しかしながら、移動通信システムは、音声だけでなくデータサービスまで領域を拡張し、現在では、爆発的なトラフィックの増加によって資源の不足現象が引き起こされ、ユーザがより高速のサービスを要求するので、より発展した移動通信システムが要求されている。

【0003】

次世代の移動通信システムの要求条件は大きく、爆発的なデータトラフィックの収容、ユーザ当たり送信率の画期的な増加、大幅増加した連結デバイス個数の収容、非常に低い端対端遅延 (End-to-End Latency)、高エネルギー効率を支援できなければならない。そのために、二重連結性 (Dual Connectivity)、大規模多重入出力 (Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output)、全二重 (In-band Full Duplex)、非直交多重接続 (NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access)、超広帯域 (Super wideband) 支援、端末ネットワークング (Device Networking) など、多様な技術が研究されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、無線通信システムにおいて、CSI (Channel Status Information) - RS (Reference Signal) を送受信するための方法及び装置を提供することを目的とする。

20

【0005】

さらに、本発明は、CSIの報告のための帯域幅部分 (Bandwidth Part: BWP) 又はヌメロロジー (numerology) が変更される場合、これによる設定値を変更するための方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】

さらに、本発明は、CSIの報告のための資源を帯域幅部分によってそれぞれ設定するための方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

本発明で達成しようとする技術的課題は以上で言及した技術的課題に制限されず、言及しない更に他の技術的課題は以下の記載から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解できるはずである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した技術的課題を解決するために、本発明の実施形態による無線通信システムにおいて、端末がチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を報告する方法は、基地局から前記CSIの報告に関する第1構成情報を受信する段階と、前記第1構成情報に基づいて基地局にCSIを報告する段階とを含み、前記第1構成情報は、前記CSIを報告するための資源に関する資源設定情報を含み、前記資源は、前記CSIの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分 (BWP) 毎にそれぞれ設定される。

40

【0009】

さらに、本発明において、前記CSIは、前記少なくとも1つの帯域幅部分のいずれか1つの帯域幅部分で前記資源を通じて報告される。

【0010】

さらに、本発明において、前記第1構成情報は、前記少なくとも1つの帯域幅部分で前記CSIを報告するための設定値を含んでもよく、前記設定値は、周期又はオフセットのうち少なくとも1つを含む。

【0011】

さらに、本発明において、前記CSIの報告のための前記少なくとも1つの帯域幅部分のうち1つの帯域幅部分又はヌメロロジーのうち少なくとも1つが変更された場合、前記

50

変更された1つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記CSIの報告に関する周期的 (periodic) 及び / 又は半永久的 (semi-persistent) 報告の前記設定値のうち少なくとも1つは非活性化される。

【0012】

さらに、本発明は、前記変更された1つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記CSIの報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値を含む第2構成情報を基地局から受信する段階をさらに含む。

【0013】

さらに、本発明において、前記CSIの報告のための前記少なくとも1つの帯域幅部分のうち1つの帯域幅部分又はヌメロロジーのうち少なくとも1つが変更された場合、前記変更された1つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記CSIの報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告の前記設定値のうち少なくとも1つは予め設定された値に設定される。

10

【0014】

さらに、本発明において、前記第1構成情報は、前記CSIの報告のための複数の帯域幅部分にそれぞれに対する複数の設定値を含んでもよく、前記CSIの報告のための前記少なくとも1つの帯域幅部分のうち1つの帯域幅部分又はヌメロロジーのうち少なくとも1つが変更された場合、前記変更された1つの帯域幅部分又はヌメロロジーの前記CSIの報告に関する周期的及び / 又は半永久的報告のための設定値は前記複数の設定値によって設定される。

【0015】

さらに、本発明は、無線信号を送受信するためのRF (Radio Frequency) モジュールと、前記RFモジュールを制御するプロセッサとを含み、前記プロセッサは、基地局から前記CSIの報告に関する第1構成情報を受信し、前記第1構成情報に基づいて基地局にCSIを報告し、前記第1構成情報は、前記CSIを報告するための資源に関する資源設定情報を含み、前記資源は、前記CSIの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分毎にそれぞれ設定される端末を提供する。

20

【0016】

さらに、本発明は、無線信号を送受信するためのRF (Radio Frequency) モジュールと、前記RFモジュールを制御するプロセッサとを含み、前記プロセッサは、端末に前記CSIの報告に関する第1構成情報を送信し、前記第1構成情報に基づいて端末からCSIを受信し、前記第1構成情報は、前記CSIを報告するための資源に関する資源設定情報を含み、前記資源は、前記CSIの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分毎にそれぞれ設定される基地局を提供する。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明の一実施形態によれば、CSI報告のためのダウンリンク帯域幅部分は固定であるが、アップリンク帯域幅部分又はヌメロロジーが変更された場合、これによる設定値を変更することにより、端末の動作を効率的に制御することができる。

【0018】

また、本発明の一実施形態によれば、CSIの報告のための資源を各帯域幅部分別に設定することにより、CSIの報告を効率的に行うことができるという効果がある。

40

【0019】

本発明から得られるという効果は以前述した効果に限定されるものではなく、言及しないもう1つの効果は下の記載から本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に明確に理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

本発明に関する理解を助けるために詳細な説明の一部として含まれる添付図面は、本発明に対する実施形態を提供し、詳細な説明と共に本発明の技術的特徴を説明する。

【0021】

50

【図 1】本明細書で提案する方法が適用できる NR の全体的なシステム構造の一例を示した図である。

【図 2】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクフレームとダウンリンクフレームとの間の関係を示す。

【図 3】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムで支援する資源グリッド (resource grid) の一例を示す。

【図 4】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおいて自己完結型 (Self-contained) サブフレーム構造を例示する。

【図 5】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおいてトランシーバユニットモデルを例示する。

【図 6】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおいて TXRU 及び物理的アンテナ観点からハイブリッドビームフォーミング構造を図式化した図である。

【図 7】本明細書で提案する方法が適用できるビームスイーピング (beam sweeping) 動作の一例を示す図である。

【図 8】本明細書で提案する方法が適用できるアンテナ整列 (Antenna Array) の一例を示す図である。

【図 9】本明細書で提案する方法が適用できる CSI 関連手順の一例を示すフローチャートである。

【図 10】PUSCH ベース CSI 報告 (CSI reporting) の情報ペイロード (payload) の一例を示す。

【図 11】ショート PUCCH ベース CSI 報告の情報ペイロードに対する一例を示す。

【図 12】ロング PUCCH ベース CSI 報告の情報ペイロードに対する一例を示す。

【図 13】本明細書で提案する方法が適用できる端末の CSI 報告手順の一例を示すフローチャートである。

【図 14】本明細書で提案する方法が適用できる基地局が端末から CSI の報告を受ける手順の一例を示すフローチャートである。

【図 15】本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【図 16】本発明の一実施形態による通信装置のブロック構成図を例示する。

【図 17】本発明で提案する方法が適用できる無線通信装置の RF モジュールの一例を示す図である。

【図 18】本発明で提案する方法が適用できる無線通信装置の RF モジュールの他の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明に従う好ましい実施形態を添付した図面を参照して詳細に説明する。添付した図面と共に以下に開示される詳細な説明は、本発明の例示的な実施形態を説明しようとするものであり、本発明が実施できる唯一の実施形態を示そうとするものではない。以下の詳細な説明は、本発明の完全な理解を提供するために、具体的な細部事項を含む。しかしながら、当業者は本発明がこのような具体的な細部事項無しでも実施できることが分かる。

【0023】

幾つかの場合、本発明の概念が曖昧になることを避けるために公知の構造及び装置は省略されるか、または各構造及び装置の核心機能を中心としたブロック図形式に図示できる。

【0024】

本明細書で、基地局は端末と直接的に通信を実行するネットワークの終端ノード (terminal node) としての意味を有する。本文書で、基地局により実行されるものとして説明された特定動作は、場合によっては、基地局の上位ノード (upper node) により実行されることもできる。即ち、基地局を含む多数のネットワークノード (network nodes) から

10

20

30

40

50

なるネットワークで、端末との通信のために実行される多様な動作は基地局または基地局の以外の他のネットワークノードにより実行できることは自明である。「基地局 (BS: Base Station)」は、固定局 (fixed station)、Node B、eNB (evolved-NodeB)、BTS (base transceiver system)、アクセスポイント (AP: Access Point)、gNB (general NB) などの用語により取替できる。また、「端末 (Terminal)」は固定されるか、または移動性を有することができ、UE (User Equipment)、MS (Mobile Station)、UT (user terminal)、MSS (Mobile Subscriber Station)、SS (Subscriber Station)、AMS (Advanced Mobile Station)、WT (Wireless terminal)、MTC (Machine-Type Communication) 装置、M2M (Machine-to-Machine) 装置、D2D (Device-to-Device) 装置などの用語に取替できる。

10

【0025】

以下、ダウンリンク (DL: downlink) は基地局から端末への通信を意味し、アップリンク (UL: uplink) は端末から基地局への通信を意味する。ダウンリンクで、送信機は基地局の一部であり、受信機は端末の一部でありうる。アップリンクで、送信機は端末の一部であり、受信機は基地局の一部でありうる。

【0026】

以下の説明で使われる特定用語は本発明の理解を助けるために提供されたものであり、このような特定用語の使用は本発明の技術的思想を逸脱しない範囲で異なる形態に変更できる。

【0027】

以下の技術は、CDMA (code division multiple access)、FDMA (frequency division multiple access)、TDMA (time division multiple access)、OFDMA (orthogonal frequency division multiple access)、SC-FDMA (single carrier frequency division multiple access)、NOMA (non-orthogonal-multiple access) などの多様な無線接続システムに利用できる。CDMAは、UTRA (universal terrestrial radio access) や CDMA 2000 のような無線技術 (radio technology) で具現できる。TDMAは、GSM (global system for mobile communications) / GPRS (general packet radio service) / EDGE (enhanced data rates for GSM evolution) のような無線技術で具現できる。OFDMAは、IEEE 802.11 (WiFi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、E-UTRA (evolved UTRA) などの無線技術で具現できる。UTRAは、UMTS (universal mobile telecommunications system) の一部である。3GPP (3rd generation partnership project) LTE (long term evolution) は、E-UTRAを使用するE-UMTS (evolved UMTS) の一部であって、ダウンリンクでOFDMAを採用し、アップリンクでSC-FDMAを採用する。LTE-A (advanced) は3GPP LTEの進化である。

20

30

【0028】

または、5G NR (new radio) は、使用シナリオ (usage scenario) によってeMBB (enhanced Mobile Broadband)、mMTC (massive Machine Type Communications)、URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications)、V2X (vehicle-to-everything) を定義する。

40

【0029】

また、5G NR規格 (standard) は、NRシステムとLTEシステム間の共存 (co-existence) によって独立型 (standalone: SA) と非独立型 (non-standalone: NSA) に区分する。

【0030】

また、5G NRは、多様なサブキャリア間隔 (subcarrier spacing) を支援し、ダウンリンクでCP-OFDMを、アップリンクでCP-OFDM及びDFST-s-OFDM (SC-OFDM) を支援する。

【0031】

本発明の実施形態は無線接続システムであるIEEE 802、3GPP、及び3GP

50

P 2のうち、少なくとも1つに開示された標準文書により裏付けられる。即ち、本発明の実施形態のうち、本発明の技術的思想を明確に示すために説明しない段階または部分は前記文書により裏付けられる。また、本文書で開示している全ての用語は前記標準文書により説明できる。

【0032】

説明を明確にするために、3GPP LTE/LTE、NR (New RAT)を中心として技術するが、本発明の技術的特徴がこれに制限されるものではない。

【0033】

用語の定義

【0034】

eLTE eNB : eLTE eNBは、EPC (Evolved Packet Core) 及びNGC (Next Generation Core) に対する連結を支援するeNBの進化 (evolution) である。

【0035】

gNB : NGCとの連結だけでなく、NRを支援するノード。

【0036】

新たなRAN : NRまたはE-UTRAを支援するか、またはNGCと相互作用する無線アクセスネットワーク。

【0037】

ネットワークスライス (network slice) : ネットワークスライスは、終端間の範囲と共に特定要求事項を要求する特定市場シナリオに対して最適化されたソリューションを提供するようにoperatorにより定義されたネットワーク。

【0038】

ネットワーク機能 (network function) : ネットワーク機能は、よく定義された外部インターフェースとよく定義された機能的動作を有するネットワークインフラ内での論理的ノード。

【0039】

NG-C : 新たなRANとNGCとの間のNG2レファレンスポイント (reference point) に使われる制御平面インターフェース。

【0040】

NG-U : 新たなRANとNGCとの間のNG3レファレンスポイント (reference point) に使われるユーザ平面インターフェース。

【0041】

非独立型 (Non-standalone) NR : gNBがLTE eNBをEPCに制御プレーン連結のためのアンカーとして要求するか、またはeLTE eNBをNGCに制御プレーン連結のためのアンカーとして要求する配置構成。

【0042】

非独立型E-UTRA : eLTE eNBがNGCに制御プレーン連結のためのアンカーとしてgNBを要求する配置構成。

【0043】

ユーザ平面ゲートウェイ : NG-Uインターフェースの終端点。

【0044】

システム一般

【0045】

図1は、本明細書で提案する方法が適用できるNRの全体的なシステム構造の一例を示した図である。

【0046】

図1に示すように、NG-RANはNG-RANユーザ平面 (新たなAS sublayer / PDCP / RLC / MAC / PHY) 及びUE (User Equipment) に対する制御平面 (RRC) プロトコル終端を提供するgNBで構成される。

【0047】

10

20

30

40

50

前記 gNB は、Xn インターフェースを通じて相互連結される。

【0048】

また、前記 gNB は、NG インターフェースを通じて NGC に連結される。

【0049】

より具体的には、前記 gNB は N2 インターフェースを通じて AMF (Access and Mobility Management Function) に、N3 インターフェースを通じて UPF (User Plane Function) に連結される。

【0050】

NR (New Rat) ヌメロロジー (Numerology) 及びフレーム (frame) 構造

【0051】

10

NR システムでは、多数のヌメロロジー (numerology) が支援できる。ここで、ヌメロロジーはサブキャリア間隔 (subcarrier spacing) と CP (Cyclic Prefix) オーバーヘッドにより定義できる。このとき、多数のサブキャリア間隔は基本サブキャリア間隔を整数 N (または、 μ) にスケーリング (scaling) することにより誘導できる。また、非常に高い搬送波周波数で非常に低いサブキャリア間隔を利用しないと仮定されても、用いられるヌメロロジーは周波数帯域と独立的に選択できる。

【0052】

また、NR システムでは多数のヌメロロジーに従う多様なフレーム構造が支援できる。

【0053】

以下、NR システムで考慮できる OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiple xing) ヌメロロジー及びフレーム構造を説明する。

20

【0054】

NR システムで支援される多数の OFDM ヌメロロジーは、表 1 のように定義できる。

【0055】

【表 1】

μ	$\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]		Cyclic prefix
0	15		Normal
1	30		Normal
2	60		Normal, Extended
3	120		Normal
4	240		Normal
5	480		Normal
5	480		Normal

30

【0056】

NR システムにおけるフレーム構造 (frame structure) と関連して、時間領域の多様なフィールドのサイズは

40

$$T_s = 1 / (\Delta f_{\max} \cdot N_f)$$

の時間単位の倍数として表現される。ここで、

$$\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$$

であり、

$$N_f = 4096$$

50

である。ダウンリンク (downlink) 及びアップリンク (uplink) 送信は

$$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$$

の区間を有する無線フレーム (radio frame) で構成される。ここで、無線フレームは各々

$$T_{\text{sf}} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$$

の区間を有する 10 個のサブフレーム (subframe) で構成される。この場合、アップリンクに対する 1 セットのフレーム及びダウンリンクに対する 1 セットのフレームが存在することができる。

【 0 0 5 7 】

図 2 は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムにおけるアップリンクフレームとダウンリンクフレームとの間の関係を示す。

【 0 0 5 8 】

図 2 に示すように、端末 (User Equipment : UE) からのアップリンクフレーム番号 i の送信は、該当端末での該当ダウンリンクフレームの開始より

$$T_{\text{TA}} = N_{\text{TA}} T_s \quad 20$$

以前に始めなければならない。

【 0 0 5 9 】

ヌメロロジー μ に対して、スロット (slot) はサブフレーム内で

$$n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$$

の増加する順に番号が付けられて、無線フレーム内で

$$n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slots}, \mu} - 1\} \quad 30$$

の増加する順に番号が付けられる。1 つのスロットは

$$N_{\text{symt}}^\mu$$

の連続する OFDM シンボルで構成され、

$$N_{\text{symt}}^\mu$$

は用いられるヌメロロジー及びスロット設定 (slot configuration) によって決定される。サブフレームでスロット

$$n_s^\mu$$

の開始は同一サブフレームで OFDM シンボル

$$n_s^\mu N_{\text{symb}}^\mu$$

の開始と時間的に整列される。

【 0 0 6 0 】

全ての端末が同時に送信及び受信できるものではなく、これはダウンリンクスロット (50

downlink slot) またはアップリンクスロット (uplink slot) の全ての OFDM シンボルが利用できないことを意味する。

【 0 0 6 1 】

表 2 は、ヌメロロジー μ での一般 (normal) CP に対するスロット当たり OFDM シンボルの数を示し、表 3 は、ヌメロロジー μ での拡張 (extended) CP に対するスロット当たり OFDM シンボルの数を示す。

【 0 0 6 2 】

【表 2】

μ	Slot configuration					
	0			1		
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	14	10	1	7	20	2
1	14	20	2	7	40	4
2	14	40	4	7	80	8
3	14	80	8	-	-	-
4	14	160	16	-	-	-
5	14	320	32	-	-	-

【 0 0 6 3 】

【表 3】

μ	Slot configuration					
	0			1		
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots},\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots},\mu}$
0	12	10	1	6	20	2
1	12	20	2	6	40	4
2	12	40	4	6	80	8
3	12	80	8	-	-	-
4	12	160	16	-	-	-
5	12	320	32	-	-	-

【 0 0 6 4 】

NR 物理資源 (NR Physical Resource)

【 0 0 6 5 】

NR システムにおける物理資源 (physical resource) と関連して、アンテナポート (antenna port)、資源グリッド (resource grid)、資源要素 (resource element)、資源ブロック (resource block)、キャリアパート (carrier part) などが考慮できる。

【 0 0 6 6 】

以下、NR システムで考慮できる前記物理資源について具体的に説明する。

【 0 0 6 7 】

まず、アンテナポートと関連して、アンテナポートはアンテナポート上のシンボルが運

10

20

30

40

50

搬されるチャネルが同一なアンテナポート上の他のシンボルが運搬されるチャネルから推論できるように定義される。1つのアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャネルの広範囲特性 (large-scale property) が他のアンテナポート上のシンボルが運搬されるチャネルから類推できる場合、2つのアンテナポートはQC/QCL (quasico-locatedまたはquasi co-location) 関係にあるということが出来る。ここで、前記広範囲特性は遅延拡散 (Delay spread)、ドップラー拡散 (Doppler spread)、周波数シフト (Frequency shift)、平均受信パワー (Average received power)、受信タイミング (Received Timing) のうち、1つ以上を含む。

【0068】

図3は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信システムで支援する資源グリッド (resource grid) の一例を示す。 10

【0069】

図3に示すように、資源グリッドが周波数領域上に

$$N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$$

サブキャリアで構成され、1つのサブフレームが $14 \cdot 2 \mu$ OFDMシンボルで構成されることを例示的に記述するが、これに限定されるものではない。

【0070】

NRシステムにおいて、送信される信号 (transmitted signal) は 20

$$N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$$

サブキャリアで構成される1つまたはその以上の資源グリッド及び

$$2^{\mu} N_{\text{symb}}^{(\mu)}$$

のOFDMシンボルにより説明される。ここで、

$$N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{\text{max}, \mu}$$

である。前記 30

$$N_{RB}^{\text{max}, \mu}$$

は最大送信帯域幅を示し、これは、ヌメロロジーだけでなく、アップリンクとダウンリンクとの間にも変わることができる。

【0071】

この場合、図3のように、ヌメロロジー μ 及びアンテナポート p 別に1つの資源グリッドが設定できる。

【0072】

ヌメロロジー μ 及びアンテナポート p に対する資源グリッドの各要素は資源要素 (resource element) と称され、インデックス対 40

$$(k, \bar{l})$$

により固有的に識別される。ここで、

$$k = 0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB} - 1$$

は周波数領域上のインデックスであり、

$$\bar{l} = 0, \dots, 2^\mu N_{\text{symb}}^{(\mu)} - 1$$

はサブフレーム内でシンボルの位置を称する。スロットで資源要素を称する時には、インデックス対

$$(k, l)$$

が用いられる。ここで、

$$l = 0, \dots, N_{\text{symb}}^\mu - 1$$

10

である。

【 0 0 7 3 】

ヌメロロジー μ 及びアンテナポート p に対する資源要素

$$(k, \bar{l})$$

は複素値 (complex value)

$$a_{k, \bar{l}}^{(p, \mu)}$$

20

に該当する。混同 (confusion) する危険がない場合、または特定アンテナポートまたはヌメロロジーが特定されない場合には、インデックス p 及び μ はドロップ (drop) されることができ、その結果、複素値は

$$a_{k, \bar{l}}^{(p)}$$

または

$$a_{k, \bar{l}}$$

になることができる。

30

【 0 0 7 4 】

また、物理資源ブロック (physical resource block) は周波数領域上の

$$N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$$

連続的なサブキャリアとして定義される。周波数領域上で、物理資源ブロックは 0 から

$$N_{\text{RB}}^\mu - 1$$

まで番号が付けられる。このとき、周波数領域上の物理資源ブロック番号 (physical resource block number)

40

$$n_{\text{PRB}}$$

と資源要素

$$(k, l)$$

との間の関係は、数式 1 のように与えられる。

【 0 0 7 5 】

【数 1】

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

【0076】

また、キャリアパート (carrier part) と関連して、端末は資源グリッドのサブセット (subset) のみを用いて受信または送信するように設定できる。このとき、端末が受信または送信するように設定された資源ブロックの集合 (set) は周波数領域上で 0 から

$$N_{\text{URB}}^{\mu} - 1$$

10

まで番号が付けられる。

【0077】

自己完結型 (Self-contained) サブフレーム構造

【0078】

図 4 は、本発明が適用できる無線通信システムにおいて自己完結型サブフレーム構造を例示する図である。

【0079】

TDD システムにおいてデータ送信レイテンシー (latency) を最小化するために 5 世代 (5G: 5 generation) new RAT では図 4 に示すような自己完結型サブフレーム構造を考慮している。

20

【0080】

図 4 において、斜線領域 (シンボルインデックス 0) はダウンリンク (DL) 制御領域を示し、黒色部分 (シンボルインデックス 1 3) はアップリンク (UL) 制御領域を示す。陰影表示のない領域は DL データ送信のために用いられることもでき、又は UL データ送信のために用いられることもできる。このような構造の特徴は、1 つのサブフレーム内で DL 送信と UL 送信が順次進められて、サブフレーム内で DL データが送信され、UL ACK / NACK も受信される。その結果、データ送信エラーの発生時にデータの再送信までかかる時間を短縮し、これにより、最終データ伝達のレイテンシーを最小化することができる。

30

【0081】

このような自己完結型サブフレーム構造において、基地局と UE が送信モードから受信モードに切り替えられる過程又は受信モードから送信モードに切り替えられる過程のための時間ギャップ (time gap) が必要である。このために、自己完結型サブフレーム構造において、DL から UL に切り替えられる時点の一部 OFDM シンボルがガード区間 (guard period: GP) に設定される。

【0082】

アナログビームフォーミング (Analog beamforming)

【0083】

ミリメートル波 (Millimeter Wave: mmW) では、波長が短くなって同一面積に複数のアンテナ要素 (antenna element) を設置することができる。すなわち、30 GHz 帯域で波長は 1 cm であり、4 x 4 (4 by 4) cm のパネル (panel) に 0.5 ラムダ (lambda) (すなわち、波長) 間隔で 2 次元配列形態で総 64 (8 x 8) のアンテナ要素の設置が可能である。従って、mmW では、複数のアンテナ要素を用いてビームフォーミング (beamforming: BF) 利得を向上させてカパレッジを増加させるか、スループット (throughput) を向上させる。

40

【0084】

この場合、アンテナ要素別に送信パワー及び位相調節ができるようにトランシーバユニット (Transceiver Unit: TXRU) を有すると、周波数資源別に独立的なビームフォーミングが可能である。しかしながら、約 100 個のアンテナ要素の全てに TXRU を設置

50

するにはコストの側面で実効性が低下するという問題がある。従って、1つのTXRUに複数のアンテナ要素をマッピングし、アナログ位相シフタ (analog phase shifter) でビームの方向を調節する方式が考慮されている。このようなアナログBF方式は、全帯域において1つのビーム方向のみを生成することができるため、周波数選択的なBFが実行できないという欠点がある。

【0085】

デジタル (Digital) BFとアナログBFの中間形態でQ個のアンテナ要素より少ない個数であるB個のTXRUを有するハイブリッドビームフォーミング (hybrid BF) を考慮することができる。この場合、B個のTXRUとQ個のアンテナ要素の連結方式によって差はあるが、同時に送信できるビームの方向はB個以下に制限される。

10

【0086】

以下、図面を参照してTXRUとアンテナ要素の連結方式の代表的な一例について説明する。

【0087】

図5は、本発明が適用できる無線通信システムにおいてトランシーバユニットモデルを例示する。

【0088】

TXRU仮想化 (virtualization) モデルは、TXRUの出力信号とアンテナ要素の出力信号の関係を示す。アンテナ要素とTXRUとの相関関係によって、図5(a)に示すようにTXRU仮想化 (virtualization) モデルオプション - 1 : サブ - 配列分割モデル (sub-array partition model) と、図5(b)に示すようにTXRU仮想化モデルオプション - 2 : 全域連結 (full-connection) モデルに区分されることができる。

20

【0089】

図5(a)に示すように、サブ - 配列分割モデル (sub-array partition model) の場合、アンテナ要素は、多重のアンテナ要素グループに分割され、各TXRUは、グループのうち1つに連結される。この場合は、アンテナ要素は1つのTXRUにのみ連結される。

【0090】

図5(b)に示すように、全域連結 (full-connection) モデルの場合、多重のTXRUの信号が結合されて単一のアンテナ要素 (又はアンテナ要素の配列) に伝達される。すなわち、TXRUが全てのアンテナ要素に連結された方式を示す。この場合、アンテナ要素は全てのTXRUに連結される。

30

【0091】

図5において、 q は、1つの列 (column) 内のM個の同一の偏波 (co-polarized) を有するアンテナ要素の送信信号ベクトルである。 w は、広帯域TXRU仮想化加重値ベクトル (wideband TXRU virtualization weight vector) であり、 W は、アナログ位相シフタ (analog phase shifter) により乗算される位相ベクトルを示す。すなわち、 W によりアナログビームフォーミングの方向が決定される。 x は、 M TXRU個のTXRUの信号ベクトルである。

【0092】

ここで、アンテナポートとTXRUとのマッピングは1対1 (1-to-1) 又は一対多 (1-to-many) でありうる。

40

【0093】

図5において、TXRUとアンテナ要素間のマッピング (TXRU-to-element mapping) は1つの例示に過ぎず、本発明は、これに限定されるものではなく、ハードウェア観点からこれ以外に様々な形態で実現できるTXRUとアンテナ要素間のマッピングにも本発明が同様に適用できる。

【0094】

また、New RATシステムにおいては、複数のアンテナが用いられる場合、デジタルビームフォーミングとアナログビームフォーミングを結合したハイブリッドビームフォ

50

ーミング技法が台頭している。ここで、アナログビームフォーミング（又はRFビームフォーミング）はRF段でプリコーディング（又はコンバイニング）を行う動作を意味する。ハイブリッドビームフォーミングでベースバンド（Baseband）段とRF段はそれぞれプリコーディング（又はコンバイニング）を行い、これにより、RFチェーン数とD（digital）/A（analog）（又はA/D）コンバータ数を減らしながらもデジタルビームフォーミングに近接する性能を出すことができるという利点がある。便宜上、ハイブリッドビームフォーミング構造は、N個のトランシーバユニット（TXRU）とM個の物理的アンテナで表現される。そうすると、送信段で送信するL個のデータ階層に対するデジタルビームフォーミングはN by Lの行列で表現され、その後、変換されたN個のデジタル信号はTXRUを経てアナログ信号に変換された後、M by Nの行列で表現されるアナログビームフォーミングが適用される。

10

【0095】

図6は、本発明が適用できる無線通信システムにおいてTXRU及び物理的アンテナ観点からハイブリッドビームフォーミング構造を図式化した図である。

【0096】

図6において、デジタルビームの数はL個であり、アナログビームの数はN個である場合を例示する。

【0097】

New RATシステムにおいては基地局がアナログビームフォーミングをシンボル単位で変更できるように設計し、特定地域に位置する端末にさらに効率的なビームフォーミングを支援する方向が考慮されている。さらに、図6において、特定N個のTXRUとM個のRFアンテナを1つのアンテナパネル（panel）と定義するとき、New RATシステムにおいては互いに独立なハイブリッドビームフォーミングが適用できる複数のアンテナパネルを導入する方法まで考慮されている。

20

【0098】

チャンネル状態情報（Channel State Information：CSI）フィードバック

【0099】

3GPP LTE/LTE-Aシステムにおいては、ユーザ機器（UE）がチャンネル状態情報（CSI）を基地局（BS又はeNB）に報告するように定義されている。

【0100】

CSIは、UEとアンテナポート間に形成される無線チャネル（又はリンクともいう）の品質を示すことのできる情報を通称する。例えば、ランクインジケータ（Rank Indicator：RI）、プリコーディング行列インジケータ（Precoding Matrix Indicator：PMI）、チャンネル品質インジケータ（Channel Quality Indicator：CQI）などがこれに該当する。

30

【0101】

ここで、RIは、チャンネルのランク情報を示し、これは、UEが同一時間-周波数資源を通じて受信するストリームの数を意味する。この値は、チャンネルの長い周期（long term）フェージング（fading）により従属されて決定されるので、PMI、CQIより一般的により長い周期でUEからBSにフィードバックされる。PMIは、チャンネル空間特性を反映した値であり、信号対干渉雑音比（Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio：SINR）などのメトリック（metric）を基準にUEが好むプリコーディングインデックスを示す。CQIは、チャンネルの強度を示す値であり、一般的にBSがPMIを用いたときに得られる受信SINRを意味する。

40

【0102】

3GPP LTE/LTE-Aシステムにおいて、基地局は、複数のCSIプロセス（process）をUEに設定し、各プロセスに対するCSIの報告を受けることができる。ここで、CSIプロセスは、基地局からの信号品質測定のためのCSI-RSと干渉測定のためのCSI-干渉測定（CSI-Interference Measurement：CSI-IM）資源とから構成される。

50

【 0 1 0 3 】

参照信号 (Reference Signal : R S) 仮想化 (virtualization)

【 0 1 0 4 】

m m Wにおいて、アナログビームフォーミングにより一時点で1つのアナログビーム方向にのみP D S C H送信されることができる。この場合、該当方向にある一部少数のU Eにのみ基地局からデータが送信されることができる。従って、必要に応じてアンテナポート別にアナログビーム方向を異なるように設定することにより、多様なアナログビーム方向にある複数のU Eに同時にデータ送信が行われる。

【 0 1 0 5 】

図7は、本明細書で提案する方法が適用できるビームスイーピング (beam sweeping) 動作の一例を示す図である。

10

【 0 1 0 6 】

図6で説明したように、基地局が複数のアナログビームを用いる場合、端末別に信号受信に有利なアナログビームが異なるので、少なくとも同期信号 (Synchronization signal)、システム情報 (System information)、及びページング (Paging) などに対しては特定サブフレームで基地局が適用しようとする複数のアナログビームをシンボルによって変えて全ての端末が受信機会を有するようにするビームスイーピング動作が考慮される。

【 0 1 0 7 】

図7は、ダウンリンク送信過程での同期信号及びシステム情報に対するビームスイーピング動作の一例を示す。図7において、New R A Tにおいてシステム情報がブロードキャスト方式で送信される物理的資源 (又は物理チャネル) をx P B C H (physical broadcast channel) と称する。

20

【 0 1 0 8 】

ここで、1つのシンボル内で相異なるアンテナパネルに属するアナログビームは同時に送信されることができ、アナログビームによるチャネルを測定するために、図7に示すように、(特定アンテナパネルに対応する) 単一アナログビームが適用されて送信される参照信号であるビーム参照信号 (Beam Reference Signal : B R S) を導入する方案が論議されている。

【 0 1 0 9 】

前記B R Sは、複数のアンテナポートに対して定義されることができ、B R Sの各アンテナポートは単一アナログビームに対応されることができる。

30

【 0 1 1 0 】

ここで、B R Sとは異なり、同期信号又はx P B C Hは、任意の端末により送信される信号がうまく受信できるようにアナログビームグループ内の全てのアナログビームが適用されて送信されることができる。

【 0 1 1 1 】

R R M測定

【 0 1 1 2 】

L T Eシステムにおいては、電力制御 (Power control)、スケジューリング (Scheduling)、セル探索 (Cell search)、セル再選択 (Cell reselection)、ハンドオーバー (Handover)、無線リンク又は接続モニター (Radio link or Connection monitoring)、接続設定 / 再設定 (Connection establish/re-establish) などの含むR R M動作を支援する。

40

【 0 1 1 3 】

ここで、サービングセル (Serving Cell) は、端末にR R M動作を行うための測定値であるR R M測定 (RRM measurement) 情報を要求することができる。

【 0 1 1 4 】

例えば、端末は、各セルに対するセル探索情報、基準信号受信電力 (reference signal received power : R S R P)、基準信号受信品質 (reference signal received quality : R S R Q) などの情報を測定して基地局に報告することができる。

50

【0115】

具体的には、LTEシステムにおいて端末は、サービングセルからRRM測定のための上位階層信号として「measConfig」を受信する。端末は、「measConfig」によってRSRP又はRSRQを測定する。

【0116】

RSRP、RSRQ及びRSSIの定義は以下の通りである。

【0117】

- RSRP：基準信号受信電力（RSRP）は、考慮された測定周波数帯域幅内でセル特定基準信号を伝達する資源要素の電力寄与度（[W]）に対する線形平均と定義されることができる。RSRP決定のためにセル特定レファレンス信号R0が用いられることができる。R1が利用可能であることを端末が高い信頼性で検出できる場合、R0に追加してR1を用いてRSRPを決定することができる。

10

【0118】

RSRPの基準点（reference point）は、端末のアンテナコネクタになることができる。

【0119】

受信機ダイバーシティ（diversity）が端末により用いられる場合、報告された値は、任意の個別ダイバーシティブランチの対応するRSRPより低くはならない。

【0120】

- RSRQ：基準信号受信品質（RSRQ）は、比率 $N \times RSRP / (E-UTRA \text{ 搬送波 } RSSI)$ と定義され、Nは、E-UTRA搬送波RSSI測定帯域幅のRB数である。分子と分母の測定は同一の資源ブロック集合を通じて行われなければならない。

20

【0121】

E-UTRA搬送波受信信号強度インジケータ（RSSI）は、アンテナポート0に対する参照シンボルを含むOFDMシンボルでのみ測定された総受信電力（[W]）の線形平均と測定帯域幅でN個の資源隣接チャネル干渉、熱雑音などを含む全てのソースからUEによりブロックにより受信される。

【0122】

上位階層シグナリングがRSRQ測定を行うための特定サブフレームを示す場合、RSSIは、表示されたサブフレーム内の全てのOFDMシンボルに対して測定される。

30

【0123】

RSRQに対する基準点は、端末のアンテナコネクタにならなければならない。

【0124】

受信機ダイバーシティが端末により用いられる場合、報告された値は任意の個別ダイバーシティブランチの対応するRSRQより低くはならない。

【0125】

RSSI：RSSIは、受信機パルス整形フィルタにより定義された帯域幅内で、受信機で発生する熱雑音及び雑音を含んで受信された広帯域電力を意味する。

【0126】

RSSIの測定のための基準点は、端末のアンテナコネクタにならなければならない。受信機ダイバーシティが端末により用いられる場合、報告された値は任意の個別受信アンテナブランチの対応するUTRA搬送波RSSIより低くはならない。

40

【0127】

このような定義によって、LTEシステムで動作する端末は、周波数内測定（Intra-frequency measurement）の場合は、SIB3（system information block type 3）で送信される許容測定帯域幅（Allowed measurement bandwidth）関連IE（information element）を通じて、周波数間測定（Inter-frequency measurement）の場合は、SIB5で送信される許容測定帯域幅（Allowed measurement bandwidth）を通じて、6、15、25、50、75、100RB（resource block）のうち1つに対応する帯域幅でRSRPを測定するように許容されることができる。

50

【 0 1 2 8 】

または、上記 I E がいない場合、デフォルト (Default) で全体ダウンリンクシステムの周波数帯域で測定が行われる。ここで、端末が許容測定帯域幅 (Allowed measurement bandwidth) を受信すると、端末は、該当値を最大測定帯域幅 (maximum measurement bandwidth) と考えて該当値以内で自由に R S R P の値を測定することができる。

【 0 1 2 9 】

ただ、サービングセルが W B - R S R Q と定義される I E を送信し、許容測定帯域幅 (Allowed measurement bandwidth) を 5 0 R B 以上に設定すると、端末は、全体許容測定帯域幅 (Allowed measurement bandwidth) に対する R S R P 値を計算しなければならない。一方、R S S I に対しては R S S I 帯域幅 (RSSI bandwidth) の定義によって端末の受信機が有する周波数帯域で測定が行われることができる。

10

【 0 1 3 0 】

図 8 は、本明細書で提案する方法が適用できるアンテナ整列 (Antenna Array) の一例を示す図である。

【 0 1 3 1 】

図 8 において、一般化したパネルアンテナ整列 (panel antenna array) は、それぞれ水平ドメイン (horizontal domain) と垂直ドメイン (vertical domain) として M g 個、N g 個のパネルから構成される。

【 0 1 3 2 】

ここで、1つのパネルはそれぞれ M 個の列と N 個の行から構成され、図 8 においては X - p o l アンテナが仮定された。従って、総アンテナ要素の数は $2 * M * N * M g * N g$ 個で構成されることができる。

20

【 0 1 3 3 】

C S I 関連手続 (Channel State Information related Procedure)

【 0 1 3 4 】

図 9 は、本明細書で提案する方法が適用できる C S I 関連手順の一例を示す図である。

【 0 1 3 5 】

N R システムで、C S I - R S (channel state information-reference signal) は時間及び / 又は周波数トラッキング (time/frequency tracking)、C S I 計算 (computation)、L 1 (layer 1) - R S R P (reference signal received power) 計算 (computation)、及び移動性 (mobility) のために使われる。

30

【 0 1 3 6 】

本明細書で使われる「A 及び / 又は B」と「A / B」は「A または B のうちの少なくとも 1 つを含む」と同一な意味として解釈できる。

【 0 1 3 7 】

前記 C S I 計算は C S I 取得 (acquisition) と関連し、L 1 - R S R P 計算はビーム管理 (beam management : B M) と関連する。

【 0 1 3 8 】

C S I (channel state information) は、端末とアンテナポートとの間に形成される無線チャネル (または、リンクともいう) の品質を示すことができる情報を通称する。

40

【 0 1 3 9 】

前記のような C S I - R S の用途のうちの 1 つを実行するために、端末 (例 : user equipment : U E) は C S I と関連した設定 (configuration) 情報を R R C (radio resource control) シグナリングを通じて基地局 (例 : general Node B : g N B) から受信する (S 9 0 1 0)。

【 0 1 4 0 】

前記 C S I と関連した設定 (configuration) 情報は、C S I - I M (interference measurement) 資源 (resource) 関連情報、C S I 測定設定 (measurement configuration) 関連情報、C S I 資源設定 (resource configuration) 関連情報、C S I - R S 資源 (resource) 関連情報、または C S I 報告設定 (report configuration) 関連情報のうち、少

50

なくとも1つを含むことができる。

【0141】

前記CSI-IM資源関連情報は、CSI-IM資源情報(resource information)、CSI-IM資源セット情報(resource set information)などを含むことができる。

【0142】

CSI-IM資源セット(resource set)はCSI-IM資源セットID(resource set ID(identifier))により識別され、1つの資源セットは少なくとも1つのCSI-IM資源を含む。

【0143】

各々のCSI-IM資源は、CSI-IM資源IDにより識別される。

10

【0144】

前記CSI資源設定(resource configuration)関連情報は、NZP(non zero power)CSI-RS資源セット、CSI-IM資源セット、またはCSI-SSB資源セットのうち、少なくとも1つを含むグループを定義する。

【0145】

即ち、前記CSI資源設定(resource configuration)関連情報は、CSI-RS資源セットリストを含み、前記CSI-RS資源セットリストは、NZP CSI-RS資源セットリスト、CSI-IM資源セットリスト、またはCSI-SSB資源セットリストのうち、少なくとも1つを含むことができる。

【0146】

前記CSI資源設定(resource configuration)関連情報は、CSI-Resource Config IEで表現できる。

20

【0147】

CSI-RS資源セットはCSI-RS資源セットIDにより識別され、1つの資源セットは少なくとも1つのCSI-RS資源を含む。

【0148】

各々のCSI-RS資源は、CSI-RS資源IDにより識別される。

【0149】

表1のように、NZP CSI-RS資源セット別にCSI-RSの用途を示すパラメータ(例: BM関連「repetition」パラメータ、トラッキング関連「trs-Info」パラメータ)が設定できる。

30

【0150】

表4は、NZP CSI-RS資源セットIEの一例を示す。

【0151】

【表 4】

```

-- ASN1START
-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-START
NZP-CSI-RS-ResourceSet ::= SEQUENCE {
  nzp-CSI-ResourceSetId      NZP-CSI-RS-ResourceSetId,
  nzp-CSI-RS-Resources      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-
ResourcesPerSet)) OF NZP-CSI-RS-ResourceId,
  repetition                 ENUMERATED { on, off }
  aperiodicTriggeringOffset INTEGER(0..4)
  trs-Info                   ENUMERATED {true}
  ...
}
-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-STOP
-- ASN1STOP

```

10

【0152】

20

表4で、*repetition*パラメータは同一なビームの反復送信有無を示すパラメータであって、NZP-CSI-RS資源セット別に*repetition*が「ON」または「OFF」であるかを指示する。

【0153】

本明細書で使われる送信ビーム (Tx beam) は、空間領域送信フィルタ (spatial domain transmission filter) と、受信ビーム (Rx beam) は空間領域受信フィルタ (spatial domain reception filter) と同一な意味として解釈できる。

【0154】

例えば、表4の*repetition*パラメータが「OFF」に設定された場合、端末は資源セット内のNZP-CSI-RS資源が全てのシンボルで同一なDL空間領域送信フィルタ (DL spatial domain transmission filter) と同一なNrofportsに送信されると仮定しない。

30

【0155】

そして、上位階層パラメータに該当する*repetition*パラメータはL1パラメータの「CSI-RS-ResourceRep」に対応する。

【0156】

前記CSI報告設定 (report configuration) 関連情報は、時間領域行動 (time domain behavior) を示す報告設定タイプ (report Config Type) パラメータ及び報告するためのCSI関連*quantity*を示す報告量 (report Quantity) パラメータを含む。

40

【0157】

前記時間領域行動 (time domain behavior) は、周期的 (periodic)、非周期的 (aperiodic)、または半永久的 (semi-persistent) でありうる。

【0158】

そして、前記CSI報告設定 (report configuration) 関連情報は、CSI-ReportConfig IEで表現されることができ、以下の表5はCSI-ReportConfig IEの一例を示す。

【0159】

【表 5】

-- ASN1START			
-- TAG-CSI-RESOURCECONFIG-START			
CSI-ReportConfig ::=	SEQUENCE {		
reportConfigId	CSI-ReportConfigId,		
carrier	ServCellIndex		
OPTIONAL, -- Need S			
resourcesForChannelMeasurement	CSI-ResourceConfigId,		10
csi-IM-ResourcesForInterference	CSI-ResourceConfigId	OPTIONAL, -- Need R	
nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference	CSI-ResourceConfigId	OPTIONAL, -- Need	
R			
reportConfigType	CHOICE {		
periodic	SEQUENCE {		
reportSlotConfig	CSI-ReportPeriodicityAndOffset,		
pucch-CSI-ResourceList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs))		
OF PUCCH-CSI-Resource			
},			
semiPersistentOnPUCCH	SEQUENCE {		20
reportSlotConfig	CSI-ReportPeriodicityAndOffset,		
pucch-CSI-ResourceList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs))		
OF PUCCH-CSI-Resource			
},			
semiPersistentOnPUSCH	SEQUENCE {		
reportSlotConfig	ENUMERATED {s15, s110, s120, s140, s180,		
s1160, s1320},			
reportSlotOffsetList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofUL-Allocations))		
OF INTEGER(0..32),			
p0alpha	PO-PUSCH-AlphaSetId		30
},			
aperiodic	SEQUENCE {		
reportSlotOffsetList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofUL-Allocations))		
OF INTEGER(0..32)			
}			
},			
reportQuantity	CHOICE {		
none	NULL,		
cri-RI-PMI-CQI	NULL,		
cri-RI-i1	NULL,		
cri-RI-i1-CQI	SEQUENCE {		40
pdsch-BundleSizeForCSI	ENUMERATED {n2, n4}		
OPTIONAL			
},			
cri-RI-CQI	NULL,		
cri-RSRP	NULL,		
ssb-Index-RSRP	NULL,		
cri-RI-LI-PMI-CQI	NULL		
},			

そして、前記端末は前記CSIと関連した設定(configuration)情報に基づいてCSIを測定(measurement)する(S9020)。

【0161】

前記CSI測定は、(1)端末のCSI-RS受信過程(S9022)と、(2)受信されたCSI-RSによりCSIを計算(computation)する過程(S9024)を含むことができる。

【0162】

前記CSI-RSに対するシーケンス(sequence)は以下の数式2により生成され、疑似ランダムシーケンス(pseudo-random sequence)C(i)の初期値(initialization value)は数式3により定義される。

10

【0163】

【数2】

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1))$$

【0164】

【数3】

$$c_{init} = (2^{10}(N_{symb}^{slot} n_{s,f}^{\mu} + 1 + 1)(2n_{ID} + 1) + n_{ID}) \bmod 2^{31}$$

20

【0165】

数式2及び3で、

$$n_{s,f}^{\mu}$$

はradio frame内スロット番号(slot number)を示し、疑似ランダムシーケンス発生器(pseudo-random sequence generator)は

$$n_{s,f}^{\mu}$$

30

である各OFDMシンボルの開始でC_{init}に初期化される。

【0166】

そして、lはスロット内OFDM symbol numberであり、

$$n_{ID}$$

は上位階層パラメータscrambling IDと同一である。

【0167】

そして、前記CSI-RSは、上位階層パラメータCSI-RS-Resource Mappingにより時間(time)及び周波数(frequency)領域でCSI-RS資源のRE(resource element)マッピングが設定される。

40

【0168】

表6は、CSI-RS-Resource Mapping IEの一例を示す。

【0169】

【表 6】

10

20

【0170】

表 6 で、密度 (density : D) は $RE / port / PRB$ (physical resource block) で測定される CSI-RS 資源の密度を示し、nrofPorts はアンテナポートの個数を示す。

30

【0171】

そして、前記端末は前記測定された CSI を基地局に報告 (report) する (S9030)。

【0172】

ここで、表 6 の CSI-ReportConfig の quantity が「none (または、No report)」に設定された場合、前記端末は前記報告を省略することができる。

【0173】

但し、前記 quantity が「none (または、No report)」に設定された場合にも前記端末は基地局に報告することもできる。

40

【0174】

前記 quantity が「none」に設定された場合は、非周期的 TRS (aperiodic TRS) をトリガー (trigger) する場合、または repetition が設定された場合である。

【0175】

ここで、repetition が「ON」に設定された場合のみに前記端末の報告を省略するように定義することもできる。

【0176】

整理すると、repetition が「ON」及び「OFF」に設定される場合、CSI 報告 (CSI report) は「No report」、「SSB RI (SSB Resource Indicato

50

r) 及び L1-RSRP」、CR I (CSI-RS Resource Indicator) 及び L1-RSRP」全て可能でありうる。

【0177】

または、repetition が「OFF」の場合には「SSBRI 及び L1-RSRP」または「CR I 及び L1-RSRP」の CSI 報告が送信されるように定義され、repetition が「ON」の場合には「No report」、SSBRI 及び L1-RSRP」、または「CR I 及び L1-RSRP」が送信されるように定義できる。

【0178】

CSI 測定及び報告 (CSI measurement and reporting) 手続

【0179】

NR システムは、より柔軟で動的な CSI 測定 (measurement) 及び報告 (reporting) を支援する。

【0180】

前記 CSI 測定は CSI-RS を受信し、受信された CSI-RS を計算して CSI を取得する手続を含むことができる。

【0181】

CSI 測定及び報告 (reporting) の時間領域行動 (time domain behavior) として、非周期的 / 半永久的 / 周期的 CM (channel measurement) 及び IM (interference measurement) が支援される。

【0182】

CSI-IM の設定のために 4 port NZP CSI-RS RE パターンを用いる。

【0183】

NR の CSI-IM ベース IMR は LTE の CSI-IM と類似のデザインを有し、PDSCH レートマッチング (rate matching) のための ZP CSI-RS 資源とは独立的に設定される。

【0184】

そして、NZP CSI-RS ベース IMR で各々のポートは (好ましいチャネル及び) プリコーディングされた (precoded) NZP CSI-RS を有する干渉階層 (interference layer) をエミュレート (emulate) する。

【0185】

これは、マルチユーザ (multi-user) ケースに対してセル内干渉測定 (intra-cell interference measurement) に対するものであって、MU 干渉を主にターゲットする。

【0186】

基地局は、設定された NZP CSI-RS ベース IMR の各ポート上でプリコーディングされた NZP CSI-RS を端末に送信する。

【0187】

端末は資源セットで各々のポートに対してチャネル / 干渉階層 (channel / interference layer) を仮定し、干渉を測定する。

【0188】

チャネルに対して、どんな PMI 及び RI フィードバックもない場合、多数の資源はセットで設定され、基地局またはネットワークはチャネル / 干渉測定 (channel / interference measurement) に対して NZP CSI-RS 資源のサブセットを DCI を通じて指示する。

【0189】

資源セッティング (resource setting) 及び資源セッティング設定 (resource setting configuration) に対し、より具体的に説明する。

【0190】

資源セッティング (resource setting)

【0191】

10

20

30

40

50

各々のCSI資源セッティング(CSI resource setting)「CSI-Resource Config」は(上位階層パラメータcsi-RS-ResourceSetListにより与えられた)S-1CSI資源セットに対する設定(configuration)を含む。

【0192】

ここで、CSI資源セッティング(CSI resource setting)は、CSI-RS-resourcesetlistに対応する。

【0193】

ここで、Sは設定されたCSI-RS資源セットの数を示す。

【0194】

ここで、S-1CSI資源セットに対する設定(configuration)は(NZP CSI-RSまたはCSI-IMで構成された)CSI-RS資源を含む各々のCSI資源セットとL1-RSRP計算(computation)に使われるSS/PBCHブロック(SSB)資源を含む。

10

【0195】

各CSI資源セッティングは、上位階層パラメータbwp-idにより識別されるDL BWP (bandwidth part)に位置する。

【0196】

そして、CSI報告セッティング(CSI reporting setting)にリンクされた全てのCSI資源セッティングは同一なDL BWPを有する。

【0197】

CSI-ResourceConfig IEに含まれるCSI資源セッティング内でCSI-RS資源の時間領域行動(time domain behavior)は上位階層パラメータresourceTypeにより指示され、非周期的、周期的、または半永久的に設定できる。

20

【0198】

周期的及び半永久的CSI資源セッティングに対し、設定されたCSI-RS資源セットの数(S)は「1」に制限される。

【0199】

周期的及び半永久的CSI資源セッティングに対し、設定された周期(periodicity)及びスロットオフセット(slot offset)はbwp-idにより与えられるように、関連したDL BWPのnumerologyから与えられる。

30

【0200】

UEが同一なNZP CSI-RS資源IDを含む多数のCSI-ResourceConfigに設定される時、同一な時間領域行動(time domain behavior)はCSI-ResourceConfigに対して設定される。

【0201】

UEが同一なCSI-IM資源IDを含む多数のCSI-ResourceConfigに設定される時、同一な時間領域行動(time domain behavior)はCSI-ResourceConfigに対して設定される。

【0202】

次は、チャネル測定(channel measurement: CM)及び干渉測定(interference measurement: IM)のための1つまたはその以上のCSI資源セッティングは上位階層シグナリングを通じて設定される。

40

【0203】

- 干渉測定に対するCSI-IM資源。

【0204】

- 干渉測定に対するNZP CSI-RS資源。

【0205】

- チャネル測定に対するNZP CSI-RS資源。

【0206】

即ち、CMR(channel measurement resource)はCSI取得のためのNZP CSI

50

- RSであり、IMR (Interference measurement resource) はCSI - IMとIMのためのNZP CSI - RSでありうる。

【0207】

ここで、CSI - IM (または、IMのためのNZP CSI - RS) は主にセル間干渉測定 (inter-cell interference measurement) に対して使われる。

【0208】

そして、IMのためのNZP CSI - RSは主にマルチユーザからセル内干渉測定 (intra-cell interference measurement) のために使われる。

【0209】

UEはチャネル測定のためのCSI - RS資源及び1つのCSI報告 (reporting) のために設定された干渉測定のためのCSI - IM / NZP CSI - RS資源が資源別に「QCL - Type D」と仮定することができる。

10

【0210】

資源セッティング設定 (resource setting configuration)

【0211】

説明したように、資源セッティングは資源セットリスト (resource set list) を意味することができる。

【0212】

非周期的CSI (aperiodic CSI) に対し、上位階層パラメータCSI - Aperiodic Trigger Stateを使用して設定される各トリガー状態 (trigger state) は各々のCSI - Report Configが周期的、半永久的または非周期的資源セッティングにリンクされる1つまたは多数のCSI - Report Configと関連する。

20

【0213】

1つの報告セッティング (reporting setting) は最大3個までの資源セッティングと連結できる。

【0214】

- 1つの資源セッティングが設定されれば、(上位階層パラメータresources For Channel Measurementにより与えられる) 資源セッティングはL1 - RSRP計算のためのチャネル測定に対するものである。

30

【0215】

- 2つの資源セッティングが設定されれば、(上位階層パラメータresources For Channel Measurementにより与えられる) 最初の資源セッティングはチャネル測定のためのものであり、(csi - IM - Resources For Interferenceまたはnzp - CSI - RS - Resources For Interferenceにより与えられる) 第2の資源セッティングはCSI - IMまたはNZP CSI - RS上で実行される干渉測定のためのものである。

【0216】

- 3個の資源セッティングが設定されれば、(resources For Channel Measurementにより与えられる) 最初の資源セッティングはチャネル測定のためのものであり、(CSI - IM - Resources For Interferenceにより与えられる) 第2の資源セッティングはCSI - IMベース干渉測定のためのものであり、(nzp - CSI - RS - Resources For Interferenceにより与えられる) 第3の資源セッティングはNZP CSI - RSベース干渉測定のためのものである。

40

【0217】

半永久的または周期的CSIに対し、各CSI - Report Configは周期的または半永久的資源セッティングにリンクされる。

【0218】

- (resources For Channel Measurementにより与えられ

50

る) 1つの資源セッティングが設定されれば、前記資源セッティングはL1-RSRP計算のためのチャンネル測定に対するものである。

【0219】

- 2つの資源セッティングが設定されれば、(resourcesForChannelMeasurementにより与えられる)最初の資源セッティングはチャンネル測定のためのものであり、(上位階層パラメータcsi-IM-ResourcesForInterferenceにより与えられる)第2の資源セッティングはCSI-IM上で実行される干渉測定のために使われる。

【0220】

CSI測定関連CSI計算について説明する。

10

【0221】

干渉測定がCSI-IM上で実行されれば、チャンネル測定のための各々のCSI-RS資源は対応する資源セット内でCSI-RS資源及びCSI-IM資源の順序によりCSI-IM資源と資源別に関連する。

【0222】

チャンネル測定のためのCSI-RS資源の数はCSI-IM資源の数と同一である。

【0223】

そして、干渉測定がNZP CSI-RSで実行される場合、UEはチャンネル測定のための資源セッティング内で関連した資源セットで1つ以上のNZP CSI-RS資源に設定されることと期待しない。

20

【0224】

上位階層パラメータnzp-CSI-RS-ResourcesForInterferenceが設定された端末は、NZP CSI-RS資源セット内に18個以上のNZP CSI-RSポートが設定されることと期待しない。

【0225】

CSI測定のために、端末は以下の事項を仮定する。

【0226】

- 干渉測定のために設定された各々のNZP CSI-RSポートは干渉送信階層に該当する。

【0227】

- 干渉測定のためのNZP CSI-RSポートの全ての干渉送信レイヤはEPRE (energy per resource element) 割合を考慮する。

30

【0228】

- チャンネル測定のためのNZP CSI-RS資源のRE(ら)上で異なる干渉信号、干渉測定のためのNZP CSI-RS資源または干渉測定のためのCSI-IM資源。

【0229】

CSI報告(Reporting)手続について、より具体的に説明する。

【0230】

CSI報告のために、UEが使用することができる時間及び周波数資源は基地局により制御される。

40

【0231】

CSI(channel state information)は、チャンネル品質インジケータ(channel quality indicator: CQI)、プリコーディング行列インジケータ(precoding matrix indicator: PMI)、CSI-RS資源インジケータ(CSI-RS Resource Indicator: CRI)、SS/PBCHブロック資源インジケータ(SS/PBCH block resource indicator: SSBRI)、LI(layer indicator)、RI(rank indicator)、またはL1-RSRPのうち、少なくとも1つを含むことができる。

【0232】

CQI、PMI、CRI、SSBRI、LI、RI、L1-RSRPに対し、端末はN1CSI-ReportConfig報告セッティング(reporting setting)、M

50

1 CSI - Resource Config 資源セッティング (resource setting)、及び
1つまたは2つのトリガー状態のリスト (aperiodic Trigger State
List 及び semiPersistentOnPUSCH - Trigger State
List により提供される) で上位階層により設定される。

【0233】

前記 aperiodic Trigger State List で、各トリガー状態はチャ
ネル及び選択的に干渉に対する資源セットIDを指示する関連したCSI - Report
Config リストを含む。

【0234】

前記 semiPersistentOnPUSCH - Trigger State Lis
t で、各トリガー状態は1つの関連したCSI - Report Config が含まれる。

10

【0235】

そして、CSI 報告の時間領域行動 (time domain behavior) は、周期的、半永久的、
非周期的を支援する。

【0236】

以下、周期的、半永久的 (semi-persistent : SP)、非周期的CSI 報告 (aperiodic
CSI reporting) について各々説明する。

【0237】

周期的CSI 報告 (Periodic CSI reporting) は、ショート (short) PUCCH、ロ
ング (long) PUCCH 上で行われる。

20

【0238】

周期的CSI 報告の周期 (periodicity) 及びスロットオフセット (slot offset) はR
RC に設定されることができ、CSI - Report Config IE を参考する。

【0239】

次に、SP CSI 報告 (SP CSI reporting) は、ショートPUCCH、ロングPUC
CH、またはPUSCH上で実行される。

【0240】

ショート/ロングPUCCH上でSP CSIである場合、周期 (periodicity) 及びス
ロットオフセット (slot offset) はRRC に設定され、別途のMAC CE にCSI 報告
が活性化/非活性化 (activation/deactivation) される。

30

【0241】

PUSCH上でSP CSIである場合、SP CSI 報告の周期 (periodicity) はR
RC に設定されるが、スロットオフセットはRRC に設定されず、DCI (format 0_1)
によりSP CSI 報告は活性化/非活性化される。

【0242】

最初のCSI 報告タイミングは、DCI で指示されるPUSCH時間領域割り当て (ti
me domain allocation) 値に従い、後続するCSI 報告タイミングはRRC に設定された
周期に従う。

【0243】

PUSCH上でSP CSI 報告に対し、分離されたRNTI (SP-CSIC-RNTI) が使わ
れる。

40

【0244】

DCI format 0__1 はCSI 要求フィールド (CSI request field) を含み、特
定設定された (configured) SP - CSI トリガー状態を活性化/非活性化することができ
る。

【0245】

そして、SP CSI 報告は、SPS PUSCH上でデータ送信を有するメカニズムと
同一または類似の活性化/非活性化を有する。

【0246】

次に、非周期的CSI 報告はPUSCH上で実行され、DCIによりトリガーされる。

50

【0247】

A P C S I - R S を有する A P C S I の場合、A P C S I - R S タイミングは R R C により設定される。

【0248】

ここで、A P C S I 報告 (A P C S I reporting) に対するタイミングは D C I により動的に制御される。

【0249】

N R は、L T E で P U C C H ベース C S I 報告に適用されていた多数の reporting instance で C S I を分けて報告する方式 (例えば、R I、W B P M I / C Q I、S B P M I / C Q I の順に送信) が適用されない。

10

【0250】

代わりに、N R はショート/ロング P U C C H で特定 CSI 報告が設定できないように制限し、C S I 省略ルール (C S I omission rule) が定義される。

【0251】

そして、A P C S I 報告タイミングと関連して、P U S C H シンボル/スロット位置 (location) は D C I により動的に指示される。そして、候補スロットオフセット (candidate slot offset) は R R C により設定される。

【0252】

C S I 報告に対し、スロットオフセット (Y) は報告セッティング別に設定される。

【0253】

U L - S C H に対し、スロットオフセット K 2 は別個に設定される。

20

【0254】

2つの C S I 遅延クラス (C S I latency class) (低遅延クラス、高遅延クラス) は、C S I 計算複雑度 (C S I computation complexity) の観点で定義される。

【0255】

低遅延 (Low latency) の C S I の場合、最大 4 ポート T y p e - I コードブックまたは最大 4 ポートノン P M I フィードバック C S I (non-PMI feedback CSI) を含む W B C S I である。

【0256】

高遅延 (High latency) の C S I は、低遅延の C S I を除いた他の C S I をいう。

30

【0257】

一般端末に対し、(Z、z') は O F D M シンボルの単位 (unit) で定義される。

【0258】

Z は、非周期的 C S I トリガリング D C I (Aperiodic CSI triggering DCI) を受信した後、C S I 報告を実行するまでの最小 C S I プロセッシングタイム (processing time) を示す。

【0259】

Z' は、チャネル/干渉に対する C S I - R S を受信した後、C S I 報告を実行するまでの最小 C S I プロセッシングタイムを示す。

【0260】

追加的に、端末は同時に計算 (calculation) することができる C S I の個数を報告する。

40

【0261】

P U S C H を用いた C S I 報告 (CSI reporting using PUSCH)

【0262】

図 10 は、P U S C H ベース C S I 報告の情報ペイロード (payload) の一例を示す。

【0263】

N Z B I は、T y p e I I P M I コードブックに対して階層別ノンゼロ広帯域振幅係数 (non-zero wideband amplitude coefficients) の個数に対する指示 (indication) を示すパラメータである。

50

【0264】

すなわち、NZBIは、Type I PMIコードブックに対して階層別ノンゼロ広帯域振幅係数 (non-zero wideband amplitude coefficients) の個数に対する指示 (indication) を示すパラメータである。

【0265】

すなわち、NZBIは、0又は0でない相対的振幅係数を示すインジケータである。

【0266】

または、NZBIは、ゼロ振幅 (zero amplitude) ビーム又はノンゼロ振幅 (non-zero amplitude) ビームの数を示すことができ、N_RPI0と称することができる。

【0267】

DCIに対するデコーディングが成功する場合、端末は、サービングセル (c) のPUSCHを用いて非周期的 (aperiodic) CSI報告を行う。

【0268】

PUSCHで行われる非周期的CSI報告は、広帯域 (wideband) 及びサブバンド (sub-band) 周波数細分性 (frequency granularity) を支援する。

【0269】

PUSCHで行われる非周期的CSI報告は、Type I及びType I CSIを支援する。

【0270】

SP (semi-persistent) CSIトリガー状態を活性化するDCIフォーマット0_1に対するデコーディングが成功する場合、端末は、PUSCHに対するSP CSI報告を行う。

【0271】

DCIフォーマット0_1は、活性化又は非活性化するSP CSIトリガー状態を示すCSI要求フィールド (request field) を含む。

【0272】

PUSCHに対するSP CSI報告、広帯域及びサブバンド周波数細分性を有するType I及びType I CSIを支援する。

【0273】

SP CSI報告に対するPUSCH資源及びMCS (Modulation and Coding Scheme) は、UL DCIにより半永久的に割り当てられる。

【0274】

PUSCHに対するCSI報告は、PUSCH上のULデータと多重化 (multiplexing) されることができる。

【0275】

また、PUSCHに対するCSI報告は、ULデータと多重化されずに行われることができる。

【0276】

PUSCH上でType I及びType I CSIに対して、CSI報告は、図11に示すように、2つのパート (パート1及びパート2) を含む。

【0277】

パート1 (1010) は、パート2 (1020) の情報ビット数を識別するために用いられる。パート1は、パート2以前に全体が送信される。

【0278】

- Type I CSIフィールドバックに対して、パート1は (報告された場合) RI、 (報告された場合) CRI、1番目のコードワード (codeword) のCQIを含む。

【0279】

パート2はPMIを含み、RI > 4であるとき、2番目のコードワードに対するCQIを含む。

【0280】

10

20

30

40

50

- Type II CSI フィードバックに対して、パート 1 は固定されたペイロードサイズを有し、RI、CQI 及び Type II CSI に対する階層当たりノンゼロ広帯域振幅係数 (non-zero wideband amplitude coefficient) の数に対する指示 (NZBI) を含む。

【0281】

パート 1 において、RI、CQI 及び NZBI は別途にエンコーディングされる。

【0282】

パート 2 は、Type II CSI の PMI を含む。

【0283】

パート 1 とパート 2 は、別途にエンコーディングされる。

10

【0284】

PUSCH 上で運ばれる Type II CSI 報告は、PUCCH フォーマット 1、3 又は 4 で運ばれる全ての Type II CSI 報告と独立に計算される。

【0285】

上位階層パラメータ reportQuantity が「cri-RSRP」又は「ssb-Index-RSRP」値のうち 1 つに設定されると、CSI フィードバックは 1 つの (single) パートで構成される。

【0286】

PUCCH に対して設定されているが PUSCH から送信される Type I 及び Type II CSI 報告に対して、エンコーディングスキーム (encoding scheme) は PUCCH のエンコーディング方式に従う。

20

【0287】

PUSCH で CSI 報告が 2 つのパートを含み、報告する CSI ペイロードが CSI 報告のために割り当てられた PUSCH 資源で提供するペイロードのサイズより不足した場合、端末は、パート 2 CSI の一部を省略することができる。

【0288】

パート 2 CSI の省略 (omission) は優先順位に従って決定され、優先度 (Priority) 0 が最も高い優先順位であり、優先順位は最も低い優先順位を有する。

【0289】

PUCCH を用いた CSI 報告 (CSI reporting using PUCCH)

30

【0290】

端末は、PUCCH 上で周期的な CSI 報告を行うために上位階層により伴静的に (semi-statically) 構成される。

【0291】

端末は、関連する CSI 測定リンク (CSI measurement link) 及び CSI 資源セッティング (CSI resource setting) が上位階層に設定された 1 つ以上の上位階層に設定された CSI 報告セッティング指示 (CSI report setting indication) に該当する複数の周期的 CSI 報告に対して上位階層に設定されることができる。

【0292】

PUCCH フォーマット 2、3 又は 4 で周期的 CSI 報告は広帯域単位で Type I CSI を支援する。

40

【0293】

PUSCH 上で SP CSI に対して、端末は、選択命令 (selection command) を運ぶ PDSCH に対応する HARQ-ACK がスロット n で送信された後、

スロット $n + \lfloor 3N \rfloor \hat{_slot}(subframe, \mu) + 1$

から始まって適用された PUCCH で SP CSI 報告を行う。

【0294】

前記選択命令 (selection command) は、関連する CSI 資源セッティングが設定される 1 つ以上の報告セッティング指示 (report setting indication) を含む。

50

【0295】

PUCCHでSP CSI報告はType I CSIを支援する。

【0296】

PUCCHフォーマット2に対するSP CSI報告は、広帯域周波数細分性を有するType I CSIを支援する。PUCCHフォーマット3又は4でSP CSI報告は広帯域周波数細分性を有するType IサブバンドCSI及びType II CSIを支援する。

【0297】

PUCCHが広帯域周波数細分性を有するType I CSIを運ぶとき、PUCCHフォーマット2及びPUCCHフォーマット3又は4により運ばれるCSIペイロードは（報告された場合）RI、（報告されたる場合）CRIに関係なく同一である。

10

【0298】

PUCCHフォーマット3又は4でType I CSIサブバンド報告の場合、ペイロードは2つのパートに分離される。

【0299】

1番目のパート（パート1）は、（報告された場合）RI、（報告された場合）CRI、1番目のコードワードのCQIを含む。

【0300】

2番目のパート（パート2）はPMIを含み、 $RI > 4$ であるとき、2番目のコードワードに対するCQIを含む。

20

【0301】

PUCCHフォーマット3又は4で運ばれるSP CSI報告は、Type II CSIフィードバックを支援するが、Type II CSIフィードバックのパート1のみを支援する。

【0302】

Type IIを支援するPUCCHフォーマット3又は4でCSI報告はUE能力（UE capability）に依存することができる。

【0303】

PUCCHフォーマット3又は4で運ばれるType II CSI報告（パート1のみ該当）はPUSCHで運ばれるType II CSI報告と独立に計算される。

30

【0304】

端末がPUCCHフォーマット2、3又は4でCSI報告に設定されるとき、それぞれのPUCCH資源はそれぞれの候補（candidate）UL BWPに対して設定される。

【0305】

端末がPUCCHで活性化されたSP CSI報告設定（active SP CSI report configuration）の設定を受け、非活性化命令（deactivation command）を受信しない場合、CSI報告が行われるBWPが活性化されたBWP（active BWP）であるときにCSI報告が行われ、それでないときはCSI報告は一時中止される。前記動作は、SP CSI on PUCCHの場合も同様に適用される。PUSCHベースSP CSI報告に対してBWPスイッチングが発生すると、該当CSI報告は自動的に非活性化されたものと理解する。

40

【0306】

表7は、PUCCHフォーマット（PUCCH format）の一例を示す。

【0307】

【表 7】

PUCCH format	Length in OFDM symbols $N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}$	Number of bits
0	1 - 2	≤ 2
1	4 - 14	≤ 2
2	1 - 2	> 2
3	4 - 14	> 2
4	4 - 14	> 2

10

【0308】

表 7 において、

$$N_{\text{symbol}}^{\text{PUCCH}}$$

は、OFDMシンボルでPUCCH送信の長さを示す。

【0309】

また、PUCCH送信の長さによってPUCCHフォーマットはショート(short)PUCCH又はロング(long)PUCCHに区分される。

20

【0310】

表 7 において、PUCCHフォーマット 0 及び 2 はショートPUCCHと、PUCCHフォーマット 1、3 及び 4 はロングPUCCHと称することができる。

【0311】

以下、PUCCHベースCSI報告に対してショートPUCCHベースCSI報告及びロングPUCCHベースCSI報告に区分してより具体的に説明する。

【0312】

図 11 は、ショートPUCCHベースCSI報告の情報ペイロードに対する一例を示す。

30

【0313】

ショートPUCCHベースCSI報告は、広帯域CSI報告(wideband CSI reporting)に対してのみ用いられる。

【0314】

ショートPUCCHベースCSI報告は、(ブラインドデコーディング(blind decoding)を避けるために)与えられたスロットでRI/CRIに関係なく同一の情報ペイロードを有する。

【0315】

前記情報ペイロードのサイズは、CSI-RS資源セット(CSI-RS resource set)内で設定されたCSI-RSの最も多いCSI-RSポートによって異なる。

40

【0316】

PMIとCQIを含むペイロードがRI/CQIに多様化されるとき、パディングビット(padding bit)は、相異なるRI/CRI値と連関するペイロードをイコライズ(equalize)するためのエンコーディングに先立ってRI/CRI/PMI/CQIに追加される。

【0317】

また、RI/CRI/PMI/CQIは、必要に応じてパディングビットと共にエンコーディングされることができる。

【0318】

50

次に、ロング P U C C H ベース C S I 報告について説明する。

【0319】

図12は、ロング P U C C H ベース C S I 報告の情報ペイロードに対する一例を示す。

【0320】

前記ロング P U C C H ベース C S I 報告は、広帯域報告 (wideband reporting) に対してショート P U C C H と同一のソリューション (solution) を用いることができる。

【0321】

また、ロング P U C C H ベース C S I 報告は、R I / C R I に関係なく同一のペイロードを有する。

【0322】

さらに、サブバンド報告 (subband reporting) に対して、T w o - パートエンコーディング (For Type I) が適用される。

【0323】

パート1 (1210) は、ポートの数、C S I タイプ、R I 制限 (restriction) などにより固定されたペイロードを有し、パート2 (1220) は、パート1によって多様なペイロードサイズを有する。

【0324】

C R I / R I は、P M I / C Q I のペイロードを決定するために1番目にデコーディングされることができる。

【0325】

また、C Q I i ($i = 1, 2$) は、 i 番目の (i -th) コードワード (codeword: C W) に対する C Q I に対応する。

【0326】

ロング P U C C H に対して T y p e I I C S I 報告はパート1のみ運ばれることができる。

【0327】

N R において1つのスロットは14個のスロットと定義されるので、表1で説明した C S I の報告のための周期及びオフセットはアップリンクバンドのヌメロロジーによって実際周期及びオフセットが決定される。

【0328】

しかしながら、活性化されたダウンリンク帯域幅部分 (DL active bandwidth part) が変更されない状態で活性化されたアップリンク帯域幅部分 (UL active bandwidth part) が変更される場合、変更されたアップリンク帯域幅部分の周期及びオフセットは変更されたアップリンク帯域幅部分のヌメロロジーによって変化することがある。

【0329】

例えば、既存の設定が20スロット周期 (slot period) であったが、副搬送波間隔 (subcarrier spacing) が2倍に増加する場合、シンボル区間 (symbol duration) は半分に減少し、従って、設定された20スロット周期は既存に設定された値 (例えば、20ms for 15kHz SCS) 対半 (例えば、10ms for 30kHz SCS) の実際時間が用いられることができる。

【0330】

このように、U L a c t i v e B W P (活性化されたアップリンク帯域幅部分) を新しく設定することにより、C S I の報告のための周期が意図とは異なって変化することがある。

【0331】

特に、対でない帯域 (unpaired band) (例えば、T D D) の場合とは異なり、対の帯域 (paired band) (例えば、F D D) は U L と D L に対して独立に活性化された B W P を設定することができるので、D L a c t i v e B W P (活性化されたダウンリンク帯域幅部分) は固定であり、U L a c t i v e B W P は変更されることができる。

【0332】

10

20

30

40

50

従って、ULヌメロロジーが変更されてCSIの報告に対する設定と異なって他の動作が自然に発生することができる。

【0333】

従って、本発明は、このような問題を解決するために、UL active BWPが変更された場合、変更によって設定値を設定するための方法を提供する。

【0334】

<実施形態1>

【0335】

UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する設定は非活性化され、端末は基地局から非活性化された設定と関連する設定値を受信して適用することができる。

10

【0336】

具体的には、DL active BWPは固定であり、UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する周期的及び/又は半永久的CSI報告の構成情報に含まれる設定値のうち一部又は全部が自動的に活性化されないことがある。

【0337】

例えば、DL active BWPは固定であり、UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する周期的及び/又は半永久的CSI報告の構成情報に含まれた設定値のうち周期及びオフセット値は自動的に非活性化されて適用されないことがある。

20

【0338】

この場合、基地局は、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーによる周期又はオフセット値の少なくとも1つを含む構成情報を端末に送信することができる。端末は、基地局から受信した周期及び/又はオフセット値を適用してCSIの報告を行うことができる。

【0339】

この場合、RRC、MAC又はDCIなどを通じて基地局は新しい設定値を端末に送信することができる。

【0340】

すなわち、基地局は端末に新しい設定値を送信して変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する設定値を再設定することができる。

30

【0341】

<実施形態2>

【0342】

UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する設定は事前に設定された値によって再設定されることができる。

【0343】

具体的には、DL active BWPは固定であり、UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、変更されるUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する周期的及び/又は半永久的CSI報告の構成情報に含まれた設定値のうち一部又は全部は事前に設定又は定義されたデフォルト値(default value)によって再設定されることができる。

40

【0344】

例えば、DL active BWPは固定であり、UL active BWP及び/又はヌメロロジーは変更される場合、変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーと関連する周期的及び/又は半永久的CSI報告の構成情報に含まれた設定値のうち周期及びオフセット値は予め設定されたデフォルト値によって再設定されることになる。

50

【0345】

ここで、予め設定されたデフォルト値は、構成情報に含まれて端末に送信されるか、又は事前に予め設定されることができる。

【0346】

端末は、UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、周期及びオフセット値を予め設定されたデフォルト値によって再設定してCSIの報告を行うことができる。

【0347】

<実施形態3>

【0348】

10

UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、既存に設定された設定値(例えば、周期及び/又はオフセット値など)は該当CSIの報告のための構成情報が設定された基準によって再設定されるか、解析されることができる。

【0349】

ここで、再設定されるか、解析される基準となる構成情報は、DL BWPのヌメロロジーを基準にしたスロットに基づいた周期及び/又はオフセット値(slot-based period/offset)になることができる。

【0350】

または、再設定される設定値は絶対時間(例えば、ミリ秒又はサブフレーム)に定義されるか、特定ヌメロロジー(例えば、15kHzサブキャリア間隔)に対するスロットを基準に定義されることができる。

20

【0351】

例えば、ヌメロロジー

$$\mu$$

に対するCSI報告周期

$$T_{\mu}$$

、オフセット

$$O_{\mu}$$

30

は、15kHzサブキャリア間隔で

$$T_0 = \{5, 10, 20, 48, 80, 160, 320\}$$

スロット及び

$$O_0$$

に定義された値に基づいて以下の数式4のように定義されることができる。

【0352】

【数4】

40

$$T_{\mu} = T_0 \times 2^{\mu}$$

$$O_{\mu} = O_0 \times 2^{\mu}$$

【0353】

このような方式により単一構成として1つ以上のBWP及び/又はヌメロロジーに対する周期及び/又はオフセット値の構成を端末に与えることができる。

【0354】

端末は、UL active BWP及び/又はヌメロロジーが変更される場合、このような方法で変更されたUL active BWP及び/又はヌメロロジーに対する周期及

50

び / 又はオフセット値を導出して適用することができ、適用された設定値によってCSIの報告を行うことができる。

【0355】

このような方法は、UL active BWPによって基地局及び端末の両側で導出されて用いられることができる。

【0356】

<実施形態4>

【0357】

前述した報告セッティング (Reporting Setting) で複数のヌメロロジー及び / 又はBWPに対する周期及び / 又はオフセットの構成が設定されることができる。

10

【0358】

具体的には、報告セッティングにより複数のヌメロロジー及び / 又はBWPに対するそれぞれの設定値が端末に設定されることができる。

【0359】

端末は、UL active BWP及び / 又はヌメロロジーが変更される場合、報告セッティングにより設定された設定値のうち変更されたUL active BWP及び / 又はヌメロロジーに対応する設定値を適用することができる。

【0360】

すなわち、基地局及び端末は、周期的又は半永久的CSIの報告時点の活性化されたBWP及び / 又はヌメロロジーに対応する設定値 (例えば、周期及び / 又はオフセット値など) を用いて周期的又は半永久的CSIを基地局に報告することができる。

20

【0361】

このような設定はRRCなどの報告設定に含まれて端末に送信されることができる。

【0362】

このような方法は、各ヌメロロジーに合う設定を基地局が端末に指定及び選択することができるので、設定方式の柔軟性 (flexibility) を向上させることができる。

【0363】

実施形態4は、各UL BWP及び / 又はヌメロロジーによって相異なる周期及び / 又はオフセット値を含む構成情報を端末に送信するか、報告設定自体をUL BWP及び / 又はヌメロロジー毎にそれぞれ異なるように設定することにより行われることができる。

30

【0364】

<実施形態5>

【0365】

基地局は、MACシグナリング及び / 又はDCIを通じて端末が用いる周期及び / 又はオフセット値を指定することができる。

【0366】

具体的には、UL active BWP及び / 又はヌメロロジーが変更される場合、変更されたUL active BWP及び / 又はヌメロロジーと関連する周期及び / 又はオフセット値は基地局のMACシグナリング及び / 又はDCIを通じて設定されることができる。

40

【0367】

基地局及び端末は、MACシグナリング及び / 又はDCIを通じて指定された周期及び / 又はオフセット値を用いて周期的又は半永久的CSIを報告することができる。

【0368】

MACシグナリング及び / 又はDCIは端末の活性化されたBWP (active BWP) シグナリングと共に送信されることができる。

【0369】

ここで、シグナリングオーバーヘッドを減らすためにMACシグナリング及び / 又はDCIのためのシグナリング候補 (signaling candidate) をそれぞれRRC及び / 又はMACシグナリングを通じて設定することができる。

50

【0370】

実施形態5は、明白な (explicit) 周期及び / 又はオフセット値だけでなく、既存又は基準周期及び / 又はオフセット値に対して乗数 (multiplier) をシグナリングする方法をさらに含むことができる。

【0371】

このような方法は、実際に適用する周期及び / 又はオフセット値をダイナミックに直接選択する方法であり、端末の柔軟性を向上させることができる。

【0372】

本発明のさらに他の実施形態として、端末がCSIを報告するためのPUCCH資源はUL BWPそれぞれに割り当てられることができる。

10

【0373】

具体的には、基地局は、構成情報により端末がCSIを報告するためのPUCCH資源を設定することができる。

【0374】

ここで、PUCCH資源は、端末のCSIの報告のためのUL BWPそれぞれに割り当てられる (又は構成される) ことができる。

【0375】

端末は、割り当てられたPUCCH資源を通じてCSIを報告することができる。

【0376】

すなわち、端末に設定されたBWPに対してそれぞれPUCCH資源IDが設定され、ここで、BWPは、DL、UL及び補助的 (supplementary) ULキャリア毎に最大4つまで設定される。

20

【0377】

ここで、PUCCH資源の設定のための構成は、資源設定内のRRC構成により端末に送信されることができる。

【0378】

または、RRC及び / 又はMACを通じてPUCCH資源IDの候補値が端末に送信され、MAC又はDCIを通じて与えられた候補値のうち1つが選択されてCSIの報告のために用いられることができる。

【0379】

図13は、本明細書で提案する方法が適用できる端末のCSI報告手順の一例を示すフローチャートである。図13は、単に説明の便宜のためのものにすぎず、本発明の範囲を制限するものではない。

30

【0380】

図13に示すように、端末は、基地局により設定された構成を通じて測定されたCSIを基地局に報告することができる。

【0381】

具体的に、端末は、基地局からCSIの報告に関する第1構成情報を受信することができる (S13010)。

【0382】

ここで、第1構成情報は、CSIの報告のためのBWPの設定値を含むことができ、設定値は、実施形態1ないし5で説明した周期及び / 又はオフセット値を含むことができる。

40

【0383】

また、第1構成情報は、前述したように、CSIの報告のための資源に関する資源設定情報を含むことができ、CSIの報告のための資源は、CSIの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分 (bandwidth part : BWP) 毎にそれぞれ設定される。

【0384】

もし、CSIの報告のためのUL active BWP及び / 又はヌメロロジーが変更される場合、実施形態1ないし5で説明した方法により変更されたUL active B

50

W P 及び / 又はヌメロロジーに対する設定値が再設定されることができる。

【0385】

その後、端末は、第1構成情報に基づいてチャンネルを測定することができ、測定されたチャンネル状態情報であるC S Iを基地局に報告することができる(S 13020)。

【0386】

このような方法を用いてC S Iの報告の為の資源を設定することが出来、C S Iの報告のためのU L a c t i v e B W P 及び / 又はヌメロロジーが変更される場合も、これに関連する設定値を再設定することができる。

【0387】

これに関連して、該当端末は図15及び図16に示すような装置から構成されることができる。このような点を考慮すると、前述した図13における動作は図15及び図16に示す装置により実行できる。

10

【0388】

例えば、プロセッサ1521(及び/又はプロセッサ1610)は、端末が基地局からC S Iの報告に関する第1構成情報を受信するように設定される(段階S 1310)。また、プロセッサ1521(及び/又はプロセッサ1610)は、第1構成情報に基づいてチャンネルを測定することができ、測定されたチャンネル状態情報のC S Iを基地局に報告するように設定される(段階S 1320)。

【0389】

図14は、本明細書で提案する方法が適用できる基地局が端末からC S Iの報告を受け手順の一例を示すフローチャートである。図13は単に説明の便宜のためのものにすぎず、本発明の範囲を制限することがない。

20

【0390】

図13に示すように、基地局は、C S Iの報告のために端末に構成情報を送信することができ、端末から設定された構成により測定されたC S Iを受信することができる。

【0391】

具体的に、基地局は端末にC S Iの報告に関する第1構成情報を送信することができる(S 14010)。

【0392】

ここで、第1構成情報は、C S Iの報告のためのB W Pの設定値を含むことができ、設定値は、実施形態1ないし5で説明した周期及び/又はオフセット値を含むことができる。

30

【0393】

また、第1構成情報は、前述したように、C S Iの報告のための資源に関する資源設定情報を含むことができ、C S Iの報告のための資源はC S Iの報告のために活性化された少なくとも1つの帯域幅部分(bandwidth part : B W P)毎にそれぞれ設定される。

【0394】

もし、C S Iの報告のためのU L a c t i v e B W P 及び / 又はヌメロロジーが変更される場合、実施形態1ないし5で説明した方法により変更されたU L a c t i v e B W P 及び / 又はヌメロロジーに対する設定値が再設定されることができる。

40

【0395】

その後、基地局は、端末から第1構成情報に基づいて測定されたチャンネルに関する状態情報であるC S Iを受信することができる(S 14020)。

【0396】

このような方法を用いてC S Iの報告のための資源を設定することができ、C S Iの報告のためのU L a c t i v e B W P 及び / 又はヌメロロジーが変更される場合もこれに関連する設定値を再設定することができる。

【0397】

これに関連して、該当端末は図15及び図16に示すような装置から構成されることができる。このような点を考慮すると、前述した図14における動作は図15及び図16に

50

示す装置により実行できる。

【0398】

例えば、プロセッサ1521（及び/又はプロセッサ1610）は、基地局が端末にCSIの報告に関する第1構成情報を送信できるように設定される（段階S1410）。また、プロセッサ1521（及び/又はプロセッサ1610）は、端末から第1構成情報に基づいて測定されたチャネルに関する状態情報であるCSIを受信できるように設定される（段階S1420）。

【0399】

本発明が適用できる装置一般

【0400】

図15は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のブロック構成図を例示する。

【0401】

図15に示すように、無線通信システムは、基地局1510と基地局1510領域内に位置する複数の端末1520とを含む。

【0402】

前記基地局と端末はそれぞれ無線装置で表現されることもできる。

【0403】

基地局1510は、プロセッサ（processor）1511、メモリ（memory）1512及びRFモジュール（radio frequency module）1513を含む。プロセッサ1511は、図1ないし図22において提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの階層はプロセッサにより実現されることができ、メモリ1512は、プロセッサに接続され、プロセッサを駆動するための多様な情報を保存する。RFモジュール1513は、プロセッサに接続され、無線信号を送信及び/又は受信する。

【0404】

端末1520は、プロセッサ1521、メモリ1522及びRFモジュール1523を含む。

【0405】

プロセッサ1521は、図1ないし図14で提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの階層は、プロセッサにより実現されることができ、メモリ1522は、プロセッサに接続され、プロセッサを駆動するための多様な情報を保存する。RFモジュール1523は、プロセッサに接続され、無線信号を送信及び/又は受信する。

【0406】

メモリ1512、1522は、プロセッサ1511、1521の内部又は外部に位置し、周知の多様な手段でプロセッサ1511、1521に接続される。

【0407】

また、基地局1510及び/又は端末1520は、1つのアンテナ（single antenna）又は多重アンテナ（multiple antenna）を有することができる。

【0408】

図16は、本発明の一実施形態による通信装置のブロック構成図を例示する。

【0409】

特に、図16は、前述した図15の端末をより詳細に例示する図である。

【0410】

図16に示すように、端末は、プロセッサ（又はデジタル信号プロセッサ（digital signal processor：DSP）1610、RFモジュール（RF module）（又はRFユニット）1635、パワー管理モジュール（power management module）1605、アンテナ（antenna）1640、バッテリー（battery）1655、ディスプレイ（display）1615、キーパッド（keypad）1620、メモリ（memory）1630、SIMカード（SIM（Subscriber Identification Module）card）1625（この構成は選択的である）、スピーカ

10

20

30

40

50

(speaker) 1645、及びマイクロホン(microphone) 1650を含むことができる。端末は、また、単一のアンテナ又は多重のアンテナを含むことができる。

【0411】

プロセッサ1610は、図1ないし図14で提案された機能、過程及び/又は方法を実現する。無線インタフェースプロトコルの階層は、プロセッサにより実現される。

【0412】

メモリ1630は、プロセッサに接続され、プロセッサの動作に関する情報を保存する。メモリ1630は、プロセッサの内部又は外部に位置し、周知の様々な手段でプロセッサに接続される。

【0413】

ユーザは、例えば、キーパッド1620のボタンを押すか(又はタッチするか)又はマイクロホン1650を用いた音声駆動(voice activation)により電話番号などの命令情報を入力する。プロセッサは、このような命令情報を受信し、電話番号で電話をかけるなどの適切な機能を実行するように処理する。駆動上のデータ(operational data)はSIMカード1625又はメモリ1630から抽出することができる。また、プロセッサは、ユーザの認知及び便宜上のために、命令情報又は駆動情報をディスプレイ1615上に表示する。

【0414】

RFモジュール1635は、プロセッサに接続され、RF信号を送信及び/又は受信する。プロセッサは、通信を開始するために、例えば、音声通信データを構成する無線信号を送信するように命令情報をRFモジュールに伝達する。RFモジュールは、無線信号を受信及び送信するために受信機(receiver)及び送信機(transmitter)から構成される。アンテナ1640は、無線信号を送信及び受信する機能を果たす。無線信号を受信するとき、RFモジュールは、プロセッサにより処理するために信号を伝達し、ベースバンドに信号を変換することができる。処理された信号はスピーカ1645から出力される可聴又は可読情報に変換されることができる。

【0415】

図17は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のRFモジュールの一例を示す図である。

【0416】

具体的には、図17は、FDD(Frequency Division Duplex)システムで実現されるRFモジュールの一例を示す図である。

【0417】

まず、送信経路で、図16及び図17で記述されたプロセッサは、送信されるデータをプロセッシングしてアナログ出力信号を送信機1710に提供する。

【0418】

送信機1710内で、アナログ出力信号は、デジタル-対-アナログ変換(ADC)により発生するイメージを除去するためにローパスフィルタ(Low Pass Filter: LPF) 1711によりフィルタリングされ、上方変換器(Mixer) 1712によりベースバンドからRFに上方変換され、可変利得増幅器(Variable Gain Amplifier: VGA) 1713により増幅され、増幅された信号はフィルタ1714によりフィルタリングされ、電力増幅器(Power Amplifier: PA) 1715によりさらに増幅され、デュプレクサ(ら) 1750/アンテナスイッチ(ら) 1760を通じてルーティングされ、アンテナ1770を介して送信される。

【0419】

また、受信経路で、アンテナ1770は、外部から信号を受信して受信された信号を提供し、この信号はアンテナスイッチ(ら) 1760/デュプレクサ1750を通じてルーティングされ、受信機1720に提供される。

【0420】

受信機1720内で、受信された信号は低雑音増幅器(Low Noise Amplifier: LNA

10

20

30

40

50

) 1723により増幅され、バンドパスフィルタ1724によりフィルタリングされ、下方変換器(Mixer)1725によりRFからベースバンドに下方変換される。

【0421】

前記下方変換された信号は、ローパスフィルタ(LPF)1726によりフィルタリングされ、VGA1727により増幅されてアナログ入力信号を取得し、これは、図15及び図16で記述されたプロセッサに提供される。

【0422】

また、局部発振器(local oscillator: LO)発生器1740は、送信及び受信LO信号を発生して上方変換器1712及び下方変換器1725にそれぞれ提供する。

【0423】

さらに、位相ロックループ(Phase Locked Loop: PLL)1730は、適切な周波数で送信及び受信LO信号を生成するためにプロセッサから制御情報を受信し、制御信号をLO発生器1740に提供する。

【0424】

さらに、図17に示す回路は、図17に示す構成と異なるように配列されることもできる。

【0425】

図18は、本明細書で提案する方法が適用できる無線通信装置のRFモジュールのまた他の一例を示す図である。

【0426】

具体的には、図18は、TDD(Time Division Duplex)システムで実現されるRFモジュールの一例を示す図である。

【0427】

TDDシステムにおけるRFモジュールの送信機1810及び受信機1820は、FDDシステムにおけるRFモジュールの送信機及び受信機の構造と同一である。

【0428】

以下、TDDシステムのRFモジュールは、FDDシステムのRFモジュールと異なる構造についてのみ説明し、同一の構造については図17の説明を参照する。

【0429】

送信機の電力増幅器(Power Amplifier: PA)1815により増幅された信号はバンド選択スイッチ(Band Select Switch)1850、バンド通過フィルタ(BPF)1860及びアンテナスイッチ(ら)1870を通じてルーティングされ、アンテナ1880を介して送信される。

【0430】

また、受信経路で、アンテナ1880は、外部から信号を受信して受信された信号を提供し、この信号は、アンテナスイッチ(ら)1870、バンド通過フィルタ1860及びバンド選択スイッチ1850を通じてルーティングされ、受信機1820に提供される。

【0431】

以上で説明された実施形態は本発明の構成要素と特徴が所定の形態に結合されたものである。各構成要素または特徴は別途の明示的な言及がない限り、選択的なものとして考慮されなければならない。各構成要素または特徴は他の構成要素や特徴と結合されない形態に実施できる。また、一部の構成要素及び/又は特徴を結合して本発明の実施形態を構成することも可能である。本発明の実施形態で説明される動作の順序は変更できる。ある実施形態の一部の構成や特徴は他の実施形態に含まれることができ、または他の実施形態の対応する構成または特徴と取替できる。特許請求範囲で明示的な引用関係がない請求項を結合して実施形態を構成するか、または出願後の補正により新たな請求項に含めることができることは自明である。

【0432】

本発明に従う実施形態は、多様な手段、例えば、ハードウェア、ファームウェア(firmware)、ソフトウェア、またはそれらの結合などにより具現できる。ハードウェアによる

10

20

30

40

50

具現の場合、本発明の一実施形態は1つまたはその以上のASICs (application specific integrated circuits)、DSPs (digital signal processors)、DSPDs (digital signal processing devices)、PLDs (programmable logic devices)、FPGAs (field programmable gate arrays)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサなどにより具現できる。

【0433】

ファームウェアやソフトウェアによる具現の場合、本発明の一実施形態は以上で説明された機能または動作を実行するモジュール、手続、関数などの形態に具現できる。ソフトウェアコードはメモリに格納されてプロセッサにより駆動できる。前記メモリは前記プロセッサの内部または外部に位置し、既に公知された多様な手段により前記プロセッサとデータをやり取りすることができる。

10

【0434】

本発明は本発明の必須的な特徴を逸脱しない範囲で他の特定の形態に具体化できることは通常の技術者に自明である。したがって、前述した詳細な説明は全ての面で制限的に解釈されてはならず、例示的なものとして考慮されなければならない。本発明の範囲は添付した請求項の合理的な解釈により決定されなければならない。本発明の等価的な範囲内の全ての変更は本発明の範囲に含まれる。

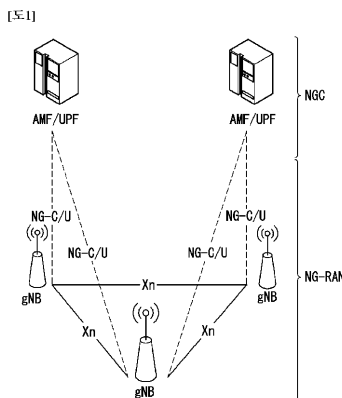
【産業上の利用可能性】

【0435】

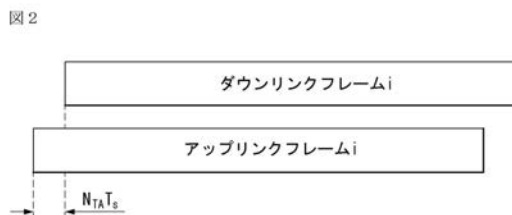
本発明の無線通信システムにおいて参照信号をマッピングする方法は、3GPP LTE / LTE - Aシステム、5Gシステム (New RATシステム) に適用される例を中心に説明したが、それ以外にも多様な無線通信システムに適用することができる。

20

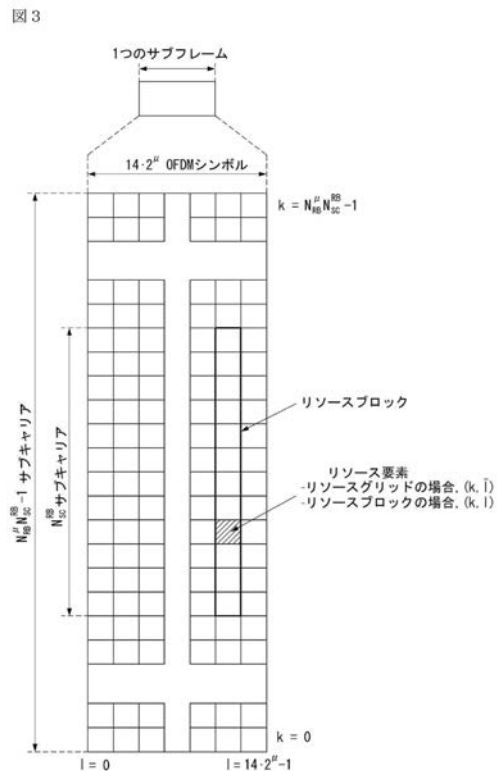
【図1】



【図2】

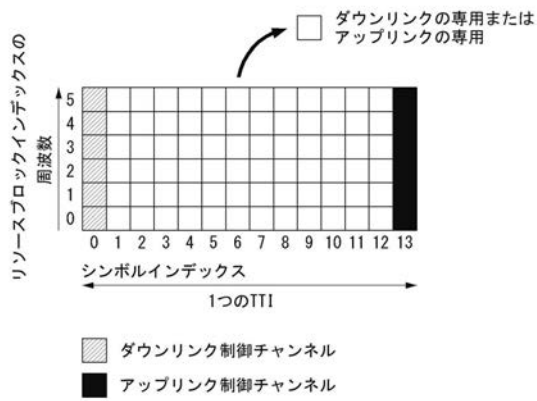


【図3】



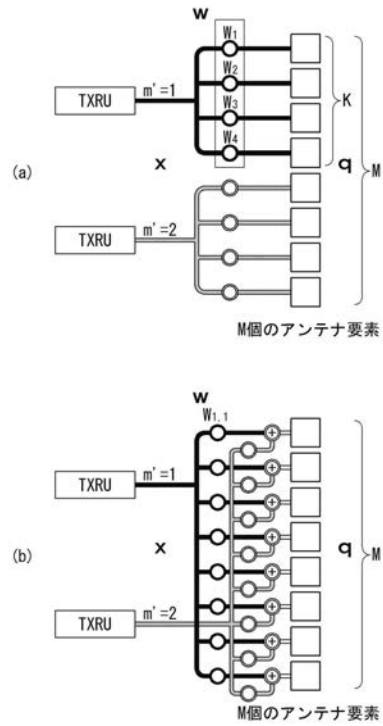
【 図 4 】

図 4



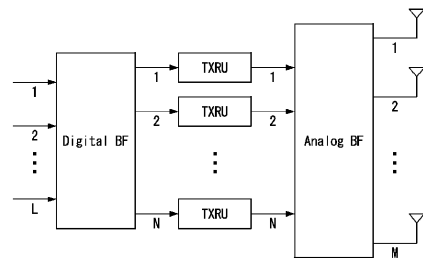
【 図 5 】

図 5



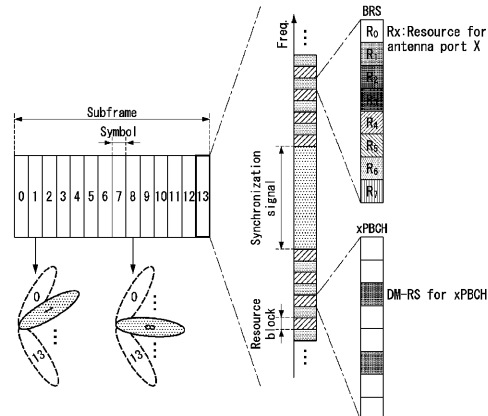
【 図 6 】

[S:6]



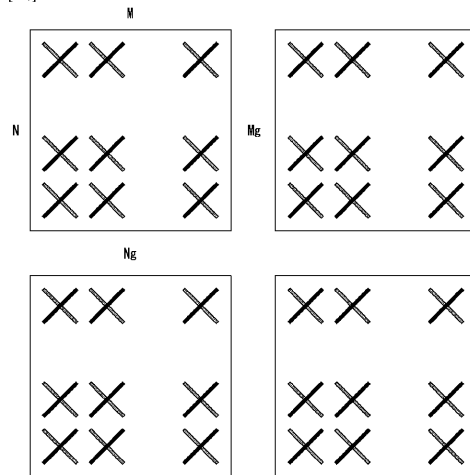
【 図 7 】

[S:7]



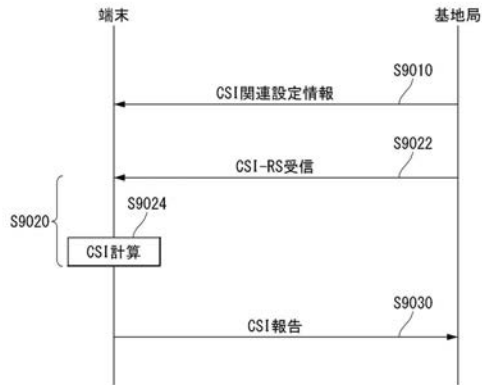
【 図 8 】

[S:8]



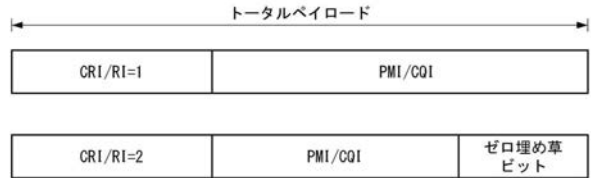
【 図 9 】

図 9



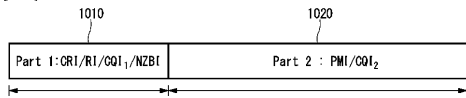
【 図 1 1 】

図 1 1



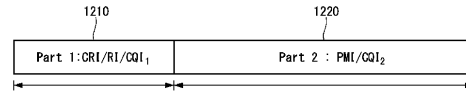
【 図 1 0 】

[5:10]



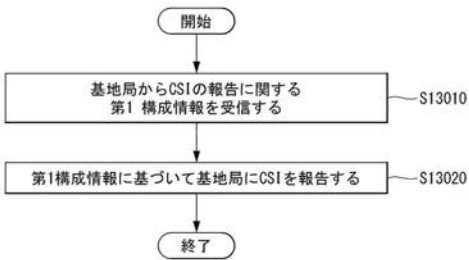
【 図 1 2 】

[5:12]



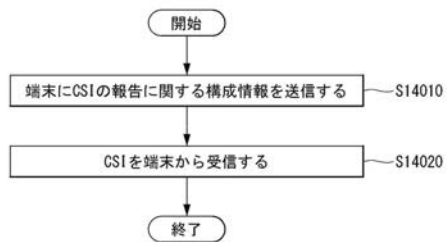
【 図 1 3 】

図 1 3

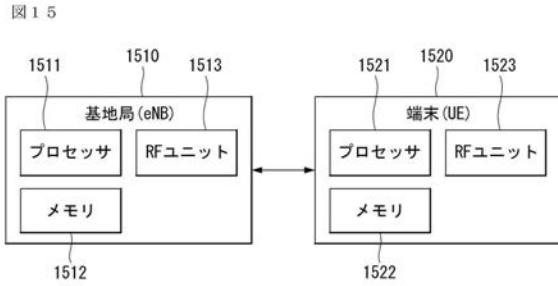


【 図 1 4 】

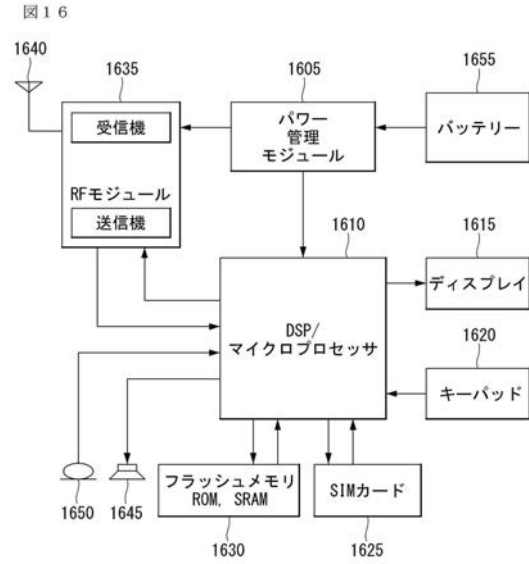
図 1 4



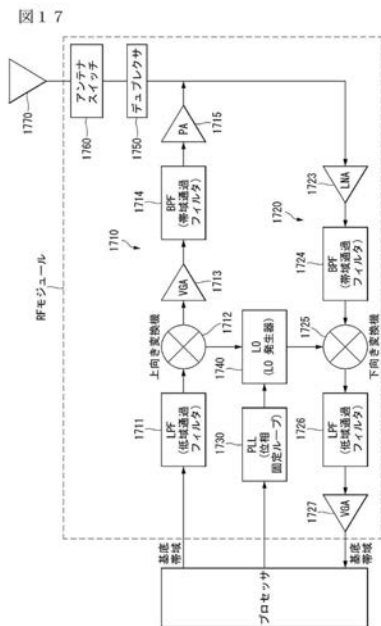
【 図 1 5 】



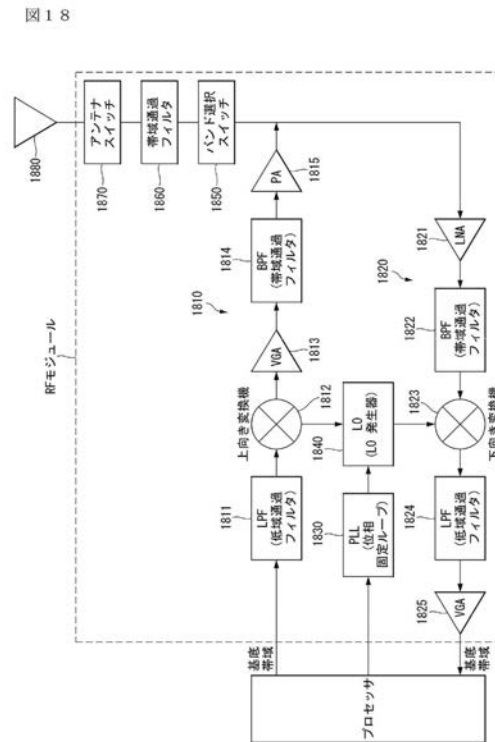
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【手続補正書】

【提出日】令和1年10月1日(2019.10.1)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0151

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0151】

【表4】

```

-- ASN1START
-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-START
NZP-CSI-RS-ResourceSet ::=          SEQUENCE {
    nzp-CSI-ResourceSetId           NZP-CSI-RS-ResourceSetId,
    nzp-CSI-RS-Resources            SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourcesPerSet)) OF
                                     NZP-CSI-RS-ResourceId,
                                     OPTIONAL,
                                     OPTIONAL, -- Need S
                                     OPTIONAL, -- Need R
    repetition                       ENUMERATED { on, off }
    aperiodicTriggeringOffset       INTEGER(0..4)
    trs-Info                         ENUMERATED {true}
    ...
}
-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-STOP
-- ASN1STOP

```

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0169

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0169】

【表 6】

```

-- ASN1START
-- TAG-CSI-RS-RESOURCE-MAPPING-START

CSI-RS-ResourceMapping ::= SEQUENCE {
    frequencyDomainAllocation CHOICE {
        row1 BIT STRING (SIZE (4)),
        row2 BIT STRING (SIZE (12)),
        row4 BIT STRING (SIZE (3)),
        other BIT STRING (SIZE (6))
    },
    nrofPorts ENUMERATED {p1,p2,p4,p8,p12,p16,p24,p32},
    firstOFDMsymbolInTimeDomain INTEGER (0..13),
    firstOFDMsymbolInTimeDomain2 INTEGER (2..12) OPTIONAL, -- Need R
    cdm-Type ENUMERATED {noCDM, fd-CDM2, cdm4-FD2-TD2, cdm8-FD2-
TD4},
    density CHOICE {
        dot5 ENUMERATED {evenPRBs, oddPRBs},
        one NULL,
        three NULL,
        spare NULL
    },
    freqBand CSI-FrequencyOccupation,
    ...
}


```

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/016745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H04B 7/06(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i</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) H04B 7/06; H04B 7/0456; H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 24/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: CSI reporting configuration information, PUCCH resource, uplink bandwidth part		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014-0286296 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY.) 25 September 2014 See paragraphs [0028]-[0049]; and figure 1.	1-15
Y	ERICSSON. Summary of views on CSI reporting. R1-1721451. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91. Reno. USA. 29 November 2017 See sections 2-2.5.	1-15
Y	SAMSUNG. PUCCH resource configuration for bandwidth restricted UE. R1-1717661. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis. Prague. CZ. 03 October 2017 See section 2.	2,9
Y	INTERDIGITAL, INC. Details of BWP switching operation. R1-1720556. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91. Reno. USA. 18 November 2017 See sections 2-3.	5,12
A	KR 10-2017-0137044 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 December 2017 See paragraphs [0144]-[0152]; and figures 13-15.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 18 APRIL 2019 (18.04.2019)		Date of mailing of the international search report 19 APRIL 2019 (19.04.2019)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongse-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/016745

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0286296 A1	25/09/2014	EP 2777205 A1 US 9743389 B2 WO 2013-068386 A1	17/09/2014 22/08/2017 16/05/2013
KR 10-2017-0137044 A	12/12/2017	CN 107210794 A EP 3251280 A1 US 2016-0226649 A1 US 2019-0089512 A1 WO 2016-122252 A1	26/09/2017 06/12/2017 04/08/2016 21/03/2019 04/08/2016

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2018/016745

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/06(2006.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류틀 기재) H04B 7/06; H04B 7/0456; H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 24/10 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드:CSI 보고 구성 정보, PUCCH 자원, 상향링크 대역폭 부분		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2014-0286296 A1 (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY) 2014.09.25 단락 [0028]-[0049]; 및 도면 1 참조.	1-15
Y	ERICSSON, 'Summary of views on CSI reporting', R1-1721451, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, Reno, USA, 2017.11.29 섹션 2-2.5 참조.	1-15
Y	SAMSUNG, 'PUCCH resource configuration for bandwidth restricted UE', R1-1717661, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, Prague, CZ, 2017.10.03 섹션 2 참조.	2,9
Y	INTERDIGITAL, INC., 'Details of BWP switching operation', R1-1720556, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91, Reno, USA, 2017.11.18 섹션 2-3 참조.	5,12
A	KR 10-2017-0137044 A (삼성전자주식회사) 2017.12.12 단락 [0144]-[0152]; 및 도면 13-15 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 04월 18일 (18.04.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 04월 19일 (19.04.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/016745

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0286296 A1	2014/09/25	EP 2777205 A1 US 9743389 B2 WO 2013-068386 A1	2014/09/17 2017/08/22 2013/05/16
KR 10-2017-0137044 A	2017/12/12	CN 107210794 A EP 3251280 A1 US 2016-0226649 A1 US 2019-0089512 A1 WO 2016-122252 A1	2017/09/26 2017/12/06 2016/08/04 2019/03/21 2016/08/04

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 7/06 9 8 6

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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

(72) 発明者 パク ヘウク

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 カン チウォン

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 キム ヨンテ

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 ヨム クンイル

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

(72) 発明者 ファン テソン

大韓民国, ソウル 0 6 7 7 2, ソチョ - ク, ヤンジエ - デロ 1 1 - ギル, 1 9, エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド, アイピー センター

Fターム(参考) 5K067 CC02 DD11 DD43 EE02 EE10 KK02 KK03