

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7455874号  
(P7455874)

(45)発行日 令和6年3月26日(2024.3.26)

(24)登録日 令和6年3月15日(2024.3.15)

(51)国際特許分類	F I
H 0 4 W 24/10 (2009.01)	H 0 4 W 24/10
H 0 4 W 16/28 (2009.01)	H 0 4 W 16/28

請求項の数 4 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-577790(P2021-577790)	(73)特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ 東京都千代田区永田町二丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和2年2月13日(2020.2.13)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/005556	(74)代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(87)国際公開番号	WO2021/161451	(74)代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
(87)国際公開日	令和3年8月19日(2021.8.19)	(74)代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
審査請求日	令和5年2月2日(2023.2.2)	(72)発明者	松村 祐輝 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端末、無線通信方法、基地局及びシステム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

レイヤ1における信号電力対干渉及び雑音電力比(Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio(L1-SINR))報告に関連してグループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを有効に設定された場合、差分L1-SINRベース報告を利用すると判断する制御部と、

前記差分L1-SINRを報告する送信部と、を有し、

最も大きい測定値に対応するL1-SINRは7ビットの値に量子化され、当該L1-SINRに対する前記差分L1-SINRは4ビットの値に量子化され、  
前記グループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを無効に設定された場合、  
前記制御部は、各レポート設定について、報告される参照信号(RS)の数を示す他の上位レイヤパラメータの異なるビーム測定用リソースIDを報告するように制御する、端末。

10

## 【請求項2】

レイヤ1における信号電力対干渉及び雑音電力比(Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio(L1-SINR))報告に関連してグループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを有効に設定された場合、差分L1-SINRベース報告を利用すると判断するステップと、

前記差分L1-SINRを報告するステップと、を有し、

最も大きい測定値に対応するL1-SINRは7ビットの値に量子化され、当該L1-SINRに対する前記差分L1-SINRは4ビットの値に量子化され、

20

前記グループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを無効に設定された場合、各レポート設定について、報告される参照信号 (RS) の数を示す他の上位レイヤパラメータの異なるビーム測定用リソースIDを報告するように制御する、端末の無線通信方法。

【請求項 3】

端末に対して、レイヤ 1 における信号電力対干渉及び雑音電力比 (Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio (L1-SINR)) 報告に関連してグループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを有効に設定する制御部と、

前記グループベースビーム報告の有効の設定に基づいて利用すると前記端末によって判断された差分 L1-SINR ベース報告を受信する受信部と、を有し、

前記グループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータが無効の場合、前記受信部は、各レポート設定について、報告される参照信号 (RS) の数を示す他の上位レイヤパラメータの異なるビーム測定用リソースIDを受信する、基地局。

【請求項 4】

端末及び基地局を含むシステムであって、

前記端末は、

レイヤ 1 における信号電力対干渉及び雑音電力比 (Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio (L1-SINR)) 報告に関連してグループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを有効に設定された場合、チャンネル状態情報 (Channel State Information (CSI)) レポートに差分 L1-SINR ベース報告を利用すると判断する制御部と、

前記差分 L1-SINR を報告する送信部と、を有し、

最も大きい測定値に対応する L1-SINR は 7 ビットの値に量子化され、当該 L1-SINR に対する前記差分 L1-SINR は 4 ビットの値に量子化され、

前記グループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを無効に設定された場合、前記制御部は、各レポート設定について、報告される参照信号 (RS) の数を示す他の上位レイヤパラメータの異なるビーム測定用リソースIDを報告するように制御し、

前記基地局は、

前記差分 L1-SINR を受信する受信部を有するシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、次世代移動通信システムにおける端末、無線通信方法及び基地局に関する。

【背景技術】

【0002】

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

【0003】

LTE の後継システム (例えば、5th generation mobile communication system (5G)、5G+ (plus)、6th generation mobile communication system (6G)、New Radio (NR)、3GPP Rel. 15 以降などともいう) も検討されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network

10

20

30

40

50

(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】

【0005】

Re1.16 NRにおいて、レイヤ1における信号電力対干渉及び雑音電力比(Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio(L1-SINR))報告の導入が検討されている。

【0006】

しかしながら、L1-SINR報告について、グループベースビーム報告が設定できるのか否か、そして仮に設定される場合にチャンネル状態情報(Channel State Information(CSI))レポートにどのようにSINRを含めるかについては、まだ検討が進んでいない。SINRのためのCSIレポートが利用できないと、適切なCSI報告を行えず、通信スループットが低下するおそれがある。

【0007】

そこで、本開示は、グループベースビーム報告に関連するSINRのためのCSIレポートを好適に利用できる端末、無線通信方法及び基地局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】

【0008】

本開示の一態様に係る端末は、レイヤ1における信号電力対干渉及び雑音電力比(Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio(L1-SINR))報告に関連してグループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを有効に設定された場合、差分L1-SINRベース報告を利用すると判断する制御部と、前記差分L1-SINRを報告する送信部と、を有し、最も大きい測定値に対応するL1-SINRは7ビットの値に量子化され、当該L1-SINRに対する前記差分L1-SINRは4ビットの値に量子化され、前記グループベースビーム報告に関する上位レイヤパラメータを無効に設定された場合、前記制御部は、各レポート設定について、報告される参照信号(RS)の数を示す他の上位レイヤパラメータの異なるビーム測定用リソースIDを報告するように制御する。

【発明の効果】

【0009】

本開示の一態様によれば、グループベースビーム報告に関連するSINRのためのCSIレポートを好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1A及び1Bは、CSI報告設定及びCSIリソース設定に関するRRC情報要素の一例を示す図である。

【図2】図2A及び2Bは、NZP CSI-RSリソースセット及びCSI-SSBリソースセットに関するRRC情報要素の一例を示す図である。

【図3】図3は、TCI状態に関するRRC情報要素の一例を示す図である。

【図4】図4は、RRC情報要素「CSI-ReportConfig」の抜粋である。

【図5】図5は、Re1.15 NRにおけるCSIレポートの一例を示す図である。

【図6】図6A及び6Bは、一実施形態にかかるグループベースビーム報告のための、L1-SINRを含むCSIレポートの一例を示す図である。

【図7】図7は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

【図8】図8は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

【図9】図9は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。

【図10】図10は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

( C S I )

N Rにおいては、U Eは、参照信号（又は当該参照信号用のリソース）を用いてチャネル状態を測定し、チャネル状態情報（Channel State Information（C S I））をネットワーク（例えば、基地局）にフィードバック（報告）する。

## 【 0 0 1 2 】

U Eは、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（C S I - R S））、同期信号/ブロードキャストチャネル（Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel（S S / P B C H））ブロック、同期信号（Synchronization Signal（S S））、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（D M R S））などの少なくとも1つを用いて、チャネル状態を測定してもよい。

10

## 【 0 0 1 3 】

C S I - R Sリソースは、ノンゼロパワー（Non Zero Power（N Z P））C S I - R Sリソース、ゼロパワー（Zero Power（Z P））C S I - R Sリソース及びC S I干渉測定（CSI Interference Measurement（C S I - I M））リソースの少なくとも1つを含んでもよい。

## 【 0 0 1 4 】

C S Iのための信号成分を測定するためのリソースは、信号測定リソース（Signal Measurement Resource（S M R））、チャネル測定リソース（Channel Measurement Resource（C M R））と呼ばれてもよい。S M R（C M R）は、例えば、チャネル測定のためのN Z P C S I - R Sリソース、S S Bなどを含んでもよい。

20

## 【 0 0 1 5 】

C S Iのための干渉成分を測定するためのリソースは、干渉測定リソース（Interference Measurement Resource（I M R））と呼ばれてもよい。I M Rは、例えば、干渉測定のためのN Z P C S I - R Sリソース、S S B、Z P C S I - R Sリソース及びC S I - I Mリソースの少なくとも1つを含んでもよい。

## 【 0 0 1 6 】

S S / P B C Hブロックは、同期信号（例えば、プライマリ同期信号（Primary Synchronization Signal（P S S））、セカンダリ同期信号（Secondary Synchronization Signal（S S S）））及びP B C H（及び対応するD M R S）を含むブロックであり、S Sブロック（S S B）などと呼ばれてもよい。

30

## 【 0 0 1 7 】

なお、C S Iは、チャネル品質インディケータ（Channel Quality Indicator（C Q I））、プリコーディング行列インディケータ（Precoding Matrix Indicator（P M I））、C S I - R Sリソースインディケータ（CSI-RS Resource Indicator（C R I））、S S / P B C Hブロックリソースインディケータ（SS/PBCH Block Resource Indicator（S S B R I））、レイヤインディケータ（Layer Indicator（L I））、ランクインディケータ（Rank Indicator（R I））、L 1 - R S R P（レイヤ1における参照信号受信電力（Layer 1 Reference Signal Received Power））、L 1 - R S R Q（Reference Signal Received Quality）、L 1 - S I N R（Signal to Interference plus Noise Ratio）、L 1 - S N R（Signal to Noise Ratio）などの少なくとも1つを含んでもよい。

40

## 【 0 0 1 8 】

C S Iは、複数のパートを有してもよい。C S Iパート1は、相対的にビット数の少ない情報（例えば、R I）を含んでもよい。C S Iパート2は、C S Iパート1に基づいて定まる情報などの、相対的にビット数の多い情報（例えば、C Q I）を含んでもよい。

## 【 0 0 1 9 】

また、C S Iは、いくつかのC S Iタイプに分類されてもよい。C S Iタイプによって、報告（レポート）する情報種別、サイズなどが異なってもよい。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C S Iタイプ（タイプ1（type 1））C S I、

50

シングルビーム用CSIなどとも呼ぶ)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 (type II) CSI、マルチビーム用CSIなどとも呼ぶ)と、が規定されてもよい。CSIタイプの利用用途はこれに限られない。

【0020】

CSIのフィードバック方法としては、周期的なCSI (Periodic CSI (P - CSI)) 報告、非周期的なCSI (Aperiodic CSI (A - CSI)) 報告、セミパーシステントなCSI (Semi-Persistent CSI (SP - CSI)) 報告などが検討されている。

【0021】

UEは、CSI測定設定情報を、上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて通知されてもよい。

10

【0022】

本開示において、上位レイヤシグナリングは、例えば、Radio Resource Control (RRC) シグナリング、Medium Access Control (MAC) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

【0023】

MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素 (MAC Control Element (MAC CE))、MAC Protocol Data Unit (PDU) などを用いてもよい。ブロードキャスト情報は、例えば、マスタ情報ブロック (Master Information Block (MIB))、システム情報ブロック (System Information Block (SIB))、最低限のシステム情報 (Remaining Minimum System Information (RMSI))、その他のシステム情報 (Other System Information (OSI)) などであってもよい。

20

【0024】

物理レイヤシグナリングは、例えば、下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) であってもよい。

【0025】

CSI測定設定情報は、例えば、RRC情報要素「CSI-MeasConfig」を用いて設定されてもよい。CSI測定設定情報は、CSIリソース設定情報 (RRC情報要素「CSI-ResourceConfig」)、CSI報告設定情報 (RRC情報要素「CSI-ReportConfig」) などを含んでもよい。CSIリソース設定情報は、CSI測定のためのリソースに関連し、CSI報告設定情報は、どのようにUEがCSI報告を実施するかに関連する。

30

【0026】

図1A及び1Bは、CSI報告設定及びCSIリソース設定に関するRRC情報要素の一例を示す図である。本例では、情報要素に含まれるフィールド(パラメータと呼ばれてもよい)の抜粋が示されている。図1A及び1Bは、ASN.1 (Abstract Syntax Notation One) 記法を用いて記載されている。なお、本開示の他のRRC情報要素(又はRRCパラメータ)に関する図面も、同様の記法で記載される。

【0027】

図1Aに示すように、CSI報告設定情報(「CSI-ReportConfig」)は、チャネル測定用リソース情報(「resourcesForChannelMeasurement」)を含む。また、CSI報告設定情報は、干渉測定用リソース情報(例えば、干渉測定用NZP CSI-RSリソース情報(「nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference」)、干渉測定用CSI-IMリソース情報(「csi-IM-ResourcesForInterference」)など)も含んでもよい。これらのリソース情報は、CSIリソース設定情報のID (Identifier) (「CSI-ResourceConfigId」) に対応している。

40

【0028】

なお、各リソース情報に対応するCSIリソース設定情報のID (CSIリソース設定IDと呼ばれてもよい) は、1つ又は複数が同じ値であってもよいし、それぞれ異なる値であってもよい。

【0029】

図1Bに示すように、CSIリソース設定情報(「CSI-ResourceConfig」)は、CS

50

IRリソース設定情報ID、CSI-RSリソースセットリスト情報(「csi-RS-ResourceSetList」)、リソースタイプ(「resourceType」)などを含んでもよい。CSI-RSリソースセットリストは、測定のためのNZP CSI-RS及びSSBの情報(「nzp-CSI-RS-SSB」)と、CSI-IMリソースセットリスト情報(「csi-IM-ResourceSetList」)と、の少なくとも一方を含んでもよい。

【0030】

リソースタイプは、このCSI-RSリソース設定の時間ドメインのふるまいを表し、「非周期的」、「セミパシステント」、「周期的」が設定され得る。それぞれに対応するCSI-RSは、A-CSI-RS、SP-CSI-RS、P-CSI-RSと呼ばれてもよい。

10

【0031】

なお、チャンネル測定用リソースは、例えば、CQI、PMI、L1-RSRPなどの算出に用いられてもよい。また、干渉測定用リソースは、L1-SINR、L1-SNR、L1-RSRQ、その他の干渉に関する指標の算出に用いられてもよい。

【0032】

干渉測定がCSI-IMで行われる場合、チャンネル測定用の各CSI-RSは、対応するリソースセットにおけるCSI-RSリソース及びCSI-IMリソースの順番に基づいて、リソースの観点からCSI-IMリソースと関連付けられてもよい。

【0033】

「nzp-CSI-RS-SSB」は、NZP CSI-RSリソースセットリスト情報(「nzp-CSI-RS-ResourceSetList」)及びCSI測定のためのSSBリソースセットリスト情報(「csi-SSB-ResourceSetList」)を含んでもよい。これらのリスト情報は、それぞれ1つ以上のNZP CSI-RSリソースセットID(「NZP-CSI-RS-ResourceSetId」)及びCSI-SSBリソースセットID(「CSI-SSB-ResourceSetId」)に対応しており、測定対象のリソースを特定するために用いられてもよい。

20

【0034】

図2A及び2Bは、NZP CSI-RSリソースセット及びCSI-SSBリソースセットに関するRRC情報要素の一例を示す図である。

【0035】

図2Aに示すように、NZP CSI-RSリソースセット情報(「NZP-CSI-RS-ResourceSet」)は、NZP CSI-RSリソースセットIDと、1つ以上のNZP CSI-RSリソースID(「NZP-CSI-RS-ResourceId」)と、を含む。

30

【0036】

NZP CSI-RSリソース情報(「NZP-CSI-RS-Resource」)は、NZP CSI-RSリソースIDと、送信設定指示状態(TCI状態(Transmission Configuration Indication state))のID(「TCI-stateId」)と、を含んでもよい。TCI状態については後述する。

【0037】

図2Bに示すように、CSI-SSBリソースセット情報(「CSI-SSB-ResourceSet」)は、CSI-SSBリソースセットIDと、1つ以上のSSBインデックス情報(「SSB-Index」)と、を含む。SSBインデックス情報は、例えば0以上63以下の整数であって、SSパースト内のSSBを識別するために用いられてもよい。

40

【0038】

図3は、TCI状態に関するRRC情報要素の一例を示す図である。

【0039】

TCI状態とは、チャンネル又は信号の疑似コロケーション(Quasi-Co-Location(QCL))に関する情報であり、空間受信パラメータ、空間関係情報(spatial relation info)などとも呼ばれてもよい。TCI状態は、チャンネルごと又は信号ごとにUEに設定又は指定されてもよい。

【0040】

50

図3に示すように、TCI状態情報(「TCI-State」)は、TCI状態IDと、1つ以上のQCL情報(「QCL-Info」)と、を含んでもよい。QCL情報は、QCLソースの参照信号に関する情報(RS関連情報(「referenceSignal」))及びQCLタイプを示す情報(QCLタイプ情報(「qcl-Type」))の少なくとも1つを含んでもよい。RS関連情報は、RSのインデックス(例えば、NZP CSI-RSリソースID、SSBインデックス)、サービングセルのインデックス、RSが位置するBWP(Bandwidth Part)のインデックスなどの情報を含んでもよい。

【0041】

UEは、信号及びチャネルの少なくとも一方(信号/チャネルと表現する)について、当該信号/チャネルに関連付けられるTCI状態IDに対応するTCI状態に基づいて、受信処理(例えば、受信、デマッピング、復調、復号、受信ビーム決定などの少なくとも1つ)、送信処理(例えば、送信、マッピング、変調、符号化、送信ビーム決定などの少なくとも1つ)などを制御してもよい。

10

【0042】

なお、本開示において、「A/B」は、「A及びBの少なくとも一方」を意味してもよい。

【0043】

図2Aに示したように、P-CSI-RSについては、関連するTCI状態がRRCによって設定されてもよい。なお、P-CSI-RS、SP-CSI-RS及びA-CSI-RSについては、関連するTCI状態は上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせに基づいて判断されてもよい。

20

【0044】

(ビーム管理)

Rel.15 NRにおいては、ビーム管理(Beam Management(BM))の方法が検討されてきた。当該ビーム管理においては、UEが報告したL1-RSRPをベースに、ビーム選択(beam selection)を行うことが検討されている。ある信号/チャネルのビームを変更する(切り替える)ことは、当該信号/チャネルのTCI状態及びQCL想定(beam assumption)の少なくとも一方を変更することに相当してもよい。

【0045】

UEは、ビーム管理のための測定結果を、上りリンク制御チャネル(Physical Uplink Control Channel(PUCCH))又は上りリンク共有チャネル(Physical Uplink Shared Channel(PUSCH))を用いて報告(送信)してもよい。当該測定結果は、例えば、L1-RSRP、L1-RSRQ、L1-SINR、L1-SNRなどの少なくとも1つを含むCSIであってもよい。

30

【0046】

ビーム管理のために報告される測定結果(例えば、CSI)は、ビーム測定(beam measurement)、ビーム測定レポート(beam measurement report)、ビーム報告(beam report)、ビームレポートCSIなどと呼ばれてもよい。

【0047】

ビームレポートのためのCSI測定は、干渉測定を含んでもよい。UEは、CSI測定用のリソースを用いてチャネル品質、干渉などを測定し、ビームレポートを導出してもよい。

40

【0048】

ビームレポートには、チャネル品質測定及び干渉測定の少なくとも一方の結果が含まれてもよい。チャネル品質測定の結果は、例えばL1-RSRPを含んでもよい。干渉測定の結果は、L1-SINR、L1-SNR、L1-RSRQ、その他の干渉に関する指標(例えば、L1-RSRPでない任意の指標)などを含んでもよい。

【0049】

現状のNRのビーム管理を考慮したCSI報告設定情報について、図4を参照して説明する。図4は、RRC情報要素「CSI-ReportConfig」の抜粋である。図4は、図1Aと

50

同じCSI報告設定情報(CSI-ReportConfig)の、別の箇所を抜粋している。

【0050】

CSI報告設定情報は、1つのレポートインスタンス(例えば、1つのCSI)で報告するパラメータの情報である「報告量」(RRCパラメータ「reportQuantity」で表されてもよい)を含んでもよい。報告量は、「選択型(choice)」というASN.1オブジェクトの型で定義されている。このため、報告量として規定されるパラメータ(cri-RSRP、ssb-Index-RSRPなど)のうち1つが設定される。

【0051】

CSI報告設定情報に含まれる上位レイヤパラメータ(例えば、グループベースビーム報告に関するRRCパラメータ「groupBasedBeamReporting」)が無効(disabled)に設定されたUEは、各レポート設定(report setting)について、CSI報告設定情報に含まれる上位レイヤパラメータ(例えば、報告されるRS数を示すRRCパラメータ「nrofReportedRS」)の個数の異なるビーム測定用リソースID(例えば、SSBRI、CRI)と、それぞれのIDに対応する測定結果(例えばL1-RSRP)と、をビームレポート(1つのレポートインスタンス)に含めてもよい。

10

【0052】

groupBasedBeamReportingが有効(enabled)に設定されたUEは、各レポート設定について、2つの異なるビーム測定用リソースIDと、それぞれのIDに対応する2つの測定結果(例えば、L1-RSRP)と、をビームレポートに含めてもよい。言い換えると、groupBasedBeamReportingが有効に設定されたUEは、DL-RS(例えば、CSI-RS)を2つのグループに分け、それぞれのグループの中で上位のRSについてのIDと測定値を報告する。なお、当該2つのビーム測定用リソース(CSI-RSリソース、SSBリソース)は、UEによって、1つの空間ドメイン受信フィルタを用いて同時に受信されてもよいし、複数の同時空間ドメイン受信フィルタを用いて同時に受信されてもよい。

20

【0053】

Rel.15 NRにおいては、報告量のうちcri-RSRP、ssb-Index-RSRPがビーム管理に関連する。報告量としてcri-RSRPが設定されたUEは、CRI及び当該CRIに対応するL1-RSRPを報告する。報告量としてssb-Index-RSRPが設定されたUEは、SSBRI及び当該CRIに対応するL1-RSRPを報告する。

30

【0054】

図5は、Rel.15 NRにおけるCSIレポートの一例を示す図である。3GPP TS 38.212 V15.7.0のTable 6.3.1.1.2-8に規定されている、CSI/RSRP又はSSBRI/RSRP報告のための1つのCSIレポート(n番目のCSIレポート#n)に含まれるCSIフィールドのマッピング順を示す。

【0055】

図5のCSIレポートは、CRI/SSBRI及びRSRPの組を、1つ以上含むことができる。これらの組の数は、レポート対象の参照信号リソース数を示す上位レイヤパラメータ(例えば、RRCパラメータ「nrofReportedRS」)によって設定されてもよい。

40

【0056】

L1-RSRP報告について、nrofReportedRSが1(値としては'n1')に設定される場合、最も大きい測定値のL1-RSRPを示す所定の数のビット(例えば、mビット)のフィールドであるRSRP#1がCSIレポートに含まれる。Rel.15 NRでは、m=7である。

【0057】

L1-RSRP報告について、nrofReportedRSが1より大きく設定される場合、又はgroupBasedBeamReportingが有効に設定される場合、UEは差分L1-RSRPベース報告を利用する。具体的には、当該UEは、最も大きい測定値のL1-RSRPを示すRSRP#1と、k(図5では、k=2、3、4)番目に大きいL1-RSRPについて

50

当該最も大きい測定値を参照して（例えば、当該測定値からの差分として）算出される差分（Differential）RSRP # k と、を同じCSIレポート（レポーティングインスタンス）に含める。ここで、差分RSRP # k は、上記所定の数より少ないビット（例えば、nビット）のフィールドであってもよい。Rel. 15 NRでは、n = 4である。

【0058】

なお、groupBasedBeamReportingが有効に設定される場合、UEは、RSRP # 1及び差分RSRP # 2を同じCSIレポートに含める。

【0059】

図5のCRI / SSBRI # k は、RSRP # k 又は差分RSRP # k に対応するCRI / SSBRIを示すフィールドである（RSRP # k 又は差分RSRP # k を報告する場合に含まれる）。

10

【0060】

なお、Rel. 16以降のNRでは、nrofReportedRSは4以上の値であってもよく、4以上であってもよい。CSIレポートに、4以上のCRI / SSBRI及びRSRPの組が含まれてもよい。上記のm、nなどは、それぞれ7、4に限られない。

【0061】

ところで、将来の無線通信システム（例えば、Rel. 17 NR）に向けて、複数のパネル（マルチパネル）を有するユーザ端末（user terminal、User Equipment（UE））、複数の送受信ポイント（マルチTransmission/Reception Point（TRP））などについてのビーム管理関連の拡張（例えば、複数TRPに適したビームレポート）が検討されている。

20

【0062】

上述のgroupBasedBeamReportingは、2つのグループについて1つのレポートで報告できるため、マルチTRP送信、マルチパネル受信などが適用される場合に好適である。例えば、TRP 1のベストビームをRSRP # 1で、TRP 2のベストビームを差分RSRP # 2として報告するために利用できる。

【0063】

Rel. 16 NRにおいて、L1-SINR報告の導入が検討されている。L1-SINRの計算に関して、UEは、NZP CSI-RSリソース及びSSBリソースの少なくとも一方をチャネル測定のために設定され、NZP CSI-RSリソース及びCSI-IMリソースの少なくとも一方を干渉測定のために設定されてもよい。

30

【0064】

報告量としてcri-SINRが設定されたUEは、CRI及び当該CRIに対応するL1-SINRを報告する。報告量としてssb-Index-SINRが設定されたUEは、SSBRI及び当該CRIに対応するL1-SINRを報告する。

【0065】

CSI報告設定情報に含まれる上位レイヤパラメータ（例えば、グループベースビーム報告に関するRRCパラメータ「groupBasedBeamReporting」）が無効（disabled）に設定されたUEは、各レポート設定（report setting）について、CSI報告設定情報に含まれる上位レイヤパラメータ（例えば、SINRについて報告されるRS数を示すRRCパラメータ「nrofReportedRSForSINR」）の個数の異なるビーム測定用リソースID（例えば、SSBRI、CRI）と、それぞれのIDに対応する測定結果（例えば、L1-SINR）と、をビームレポート（1つ又は複数のレポートインスタンス）に含めてもよい。

40

【0066】

groupBasedBeamReportingが有効（enabled）に設定されたUEは、各レポート設定について、2つの異なるビーム測定用リソースIDと、それぞれのIDに対応する2つの測定結果（例えば、L1-SINR）と、をビームレポートに含めてもよい。なお、当該2つのビーム測定用リソース（CSI-RSリソース、SSBリソース）は、UEによって、1つの空間ドメイン受信フィルタを用いて同時に受信されてもよいし、複数の同時

50

空間ドメイン受信フィルタを用いて同時に受信されてもよい。

【0067】

なお、SINR報告についてのgroupBasedBeamReportingは、「groupBasedBeamReportingForSINR」などのパラメータで読み替えられてもよい。

【0068】

L1-SINR報告について、nrofReportedRSForSINRが1(値としては'n1')に設定される場合、最も大きい測定値のL1-SINRを示す7ビットのフィールドであるSINR#1がCSIレポートに含まれる。

【0069】

L1-SINR報告について、nrofReportedRSForSINRが1より大きく設定される場合、UEは差分L1-SINRベース報告を利用する。具体的には、当該UEは、最も大きい測定値のL1-SINRを示すSINR#1と、k(k=2,3,4)番目に大きいL1-SINRについて当該最も大きい測定値を参照して(例えば、当該測定値からの差分として)算出される差分(Differential)SINR#kと、を同じCSIレポート(レポートングインスタンス)に含める。ここで、差分SINR#kは、4ビットのフィールドであってもよい。

10

【0070】

なお、SINR#1は、-23dB以上40dB以下のレンジにおいて、0.5dBのステップサイズで7ビットに量子化された値に該当してもよい。差分SINR#kは、1dBのステップサイズで4ビットに量子化された値に該当してもよい。なお、各値のレンジ、ステップサイズなどは、これらに限られない。

20

【0071】

しかしながら、L1-SINR報告について、グループベースビーム報告が設定できるのか否か、そして仮に設定される場合にCSIレポートにどのようにSINRを含めるかについては、まだ検討が進んでいない。SINRのためのCSIレポートが利用できないと、適切なCSI報告を行えず、通信スループットが低下するおそれがある。

【0072】

そこで、本発明者らは、グループベースビーム報告に関連するSINRのためのCSIレポートを好適に利用するための方法を着想した。

【0073】

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

30

【0074】

なお、本開示において、パネル、Uplink(UL)送信エンティティ、TRP、空間関係、制御リソースセット(Control Resource Set(CORESET))、PDSCH、コードワード、基地局、所定のアンテナポート(例えば、復調用参照信号(Demodulation Reference Signal(DMRS))ポート)、所定のアンテナポートグループ(例えば、DMRSポートグループ)、所定のグループ(例えば、符号分割多重(Code Division Multiplexing(CDM))グループ、所定の参照信号グループ、CORESETグループ)などは、互いに読み替えられてもよい。例えば、パネルIdentifier(ID)とパネルは互いに読み替えられてもよい。TRPIDとTRPは互いに読み替えられてもよい。

40

【0075】

なお、グループは、セット、クラスター、パネル、ビームに関するグループなどと互いに読み替えられてもよい。

【0076】

(無線通信方法)

一実施形態において、L1-SINR報告について、nrofReportedRSForSINRが1(値としては'n1')に設定される場合、groupBasedBeamReportingが有効(enabled)に設定されるUEは、差分L1-SINRベース報告を利用する。具体的には、当該UE

50

は、最も大きい測定値の  $L1 - SINR$  を示す  $SINR \# 1$  と、 $k$  (例えば、 $k = 2, 3, 4$  又はそれ以上) 番目に大きい  $L1 - SINR$  についての差分  $SINR \# k$  と、を同じ  $CSI$  レポート (レポートインスタンス) に含める。

【0077】

UE は、`groupBasedBeamReporting` が有効に設定される場合、同じ  $CSI$  レポートを用いて 2 つ又はそれ以上のグループに関する  $L1 - SINR$  を報告すると想定してもよい。`groupBasedBeamReporting` に関連するグループ数 (報告対象のグループ数) は、上位レイヤシグナリングによって UE に設定されてもよいし、予め仕様によって定められてもよいし、UE 能力 (例えば、サポートするグループ数) に基づいて判断されてもよい。

【0078】

$SINR$  について報告される  $RS$  数を示す  $RRC$  パラメータ「`nrofReportedRSForSINR`」は、グループごとに設定されてもよい (例えば、グループごとの報告対象の  $RS$  数を示してもよい) し、複数のグループにわたって設定されてもよい (例えば、全てのグループにわたる報告対象の  $RS$  数を示してもよい)。なお、 $SINR$  について報告されるグループ単位又はグループにわたる  $RS$  数は、上位レイヤシグナリングによって UE に設定されてもよいし、予め仕様によって定められてもよいし、UE 能力 (例えば、サポートする  $SINR$  についての報告対象の  $RS$  数) に基づいて判断されてもよい。

【0079】

UE は、グループごとに、グループ内で差分  $L1 - SINR$  ベース報告を行ってもよい。UE は、グループをまたぐ差分  $L1 - SINR$  ベース報告を行ってもよい。

【0080】

図 6 A 及び 6 B は、一実施形態にかかるグループベースビーム報告のための、 $L1 - SINR$  を含む  $CSI$  レポートの一例を示す図である。本例では、 $CSI$  レポートに含まれるフィールドを示しているが、並び順はこれらに限られない。

【0081】

図 6 A は、`groupBasedBeamReporting` が有効に設定された UE が報告する、2 つのグループ (グループ # 1、# 2) についてそれぞれ  $N$  個の  $RS$  の  $SINR$  (又は差分  $SINR$ ) を含む  $CSI$  レポートを示す。グループ # 1 の差分  $SINR \# 2 - \# N$  は、グループ # 1 の  $SINR \# 1$  を参照して算出される。グループ # 2 の差分  $SINR \# 2 - \# N$  は、グループ # 2 の  $SINR \# 1$  を参照して算出される。

【0082】

図 6 B は、`groupBasedBeamReporting` が有効に設定された UE が報告する、3 つのグループ (グループ # 1、# 2、# 3) にわたって  $N$  個の  $RS$  の  $SINR$  (又は差分  $SINR$ ) を含む  $CSI$  レポートを示す。 $SINR \# 1$  は、グループ # 1 - # 3 のうち最も測定値が大きい  $SINR$  に該当する。差分  $SINR \# 2 - \# N$  は、任意のグループの  $SINR$  に該当し、当該  $SINR \# 1$  を参照して算出される。この  $N$  は、グループにわたる報告対象の  $RS$  数であってもよいし、グループごとの報告対象の  $RS$  数の和の値であってもよい。

【0083】

図 6 A のようなレポートは、グループごとのより良い  $SINR$  を好適に報告できる。図 6 B のようなレポートは、 $SINR$  を 1 つ報告すればよい (残りを全て差分  $SINR$  にできる) ため、 $CSI$  レポートのビット数の低減が期待できる。

【0084】

なお、グループをまたぐ差分  $L1 - SINR$  ベース報告については、図 6 A においてグループ # 2 の  $SINR \# 1$  を含まないような構成で実現されてもよい。この場合、グループ # 1 の差分  $SINR \# 2 - \# N$  と、グループ # 2 の差分  $SINR \# 2 - \# N$  と、がグループ # 1 の  $SINR \# 1$  を参照して算出される。

【0085】

なお、グループをまたぐ差分  $L1 - SINR$  ベース報告については、複数の参照される  $SINR$  が  $CSI$  レポートに含まれてもよい。例えば、UE は、グループ # 1 及び # 2 の

10

20

30

40

50

差分SINRはグループ#1のSINRを参照して算出し、グループ#3の差分SINRはグループ#3のSINRを参照して算出し、グループ#1のSINR及びグループ#3のSINRを同じCSIレポートに含めてもよい。あるグループの差分SINRの算出において参照するグループは、上位レイヤシグナリングによってUEに設定されてもよいし、予め仕様によって定められてもよいし、UE能力（例えば、サポートするグループ数）に基づいて判断されてもよい。

【0086】

以上説明した一実施形態によれば、UEは、グループベースビーム報告に関連するSINRのためのCSIレポートを好適に報告できる。

【0087】

なお、上記実施形態の説明は、SINRをその他の測定値（例えば、RSRP）に読み替えた内容をカバーする。この場合、`nrofReportedRSForSINR`は、`nrofReportedRS`などの報告対象のRS数に関する値（例えば、上位レイヤパラメータ）で読み替えられてもよい。

【0088】

（無線通信システム）

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

【0089】

図7は、一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1は、Third Generation Partnership Project（3GPP）によって仕様化されるLong Term Evolution（LTE）、5th generation mobile communication system New Radio（5G NR）などを用いて通信を実現するシステムであってもよい。

【0090】

また、無線通信システム1は、複数のRadio Access Technology（RAT）間のデュアルコネクティビティ（マルチRATデュアルコネクティビティ（Multi-RAT Dual Connectivity（MR-DC）））をサポートしてもよい。MR-DCは、LTE（Evolved Universal Terrestrial Radio Access（E-UTRA））とNRとのデュアルコネクティビティ（E-UTRA-NR Dual Connectivity（EN-DC））、NRとLTEとのデュアルコネクティビティ（NR-E-UTRA Dual Connectivity（NE-DC））などを含んでもよい。

【0091】

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

【0092】

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

【0093】

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

【0094】

10

20

30

40

50

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

【0095】

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

10

【0096】

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

【0097】

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

20

【0098】

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

【0099】

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

30

【0100】

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

【0101】

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

40

【0102】

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

【0103】

また、無線通信システム 1 では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有

50

される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (PRACH))などが用いられてもよい。

【0104】

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

【0105】

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

【0106】

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

【0107】

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

【0108】

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

【0109】

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

【0110】

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

【0111】

無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS))などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調参照信号 (Demodulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS))

10

20

30

40

50

)などが伝送されてもよい。

【0112】

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

【0113】

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

10

【0114】

(基地局)

図8は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局10は、制御部110、送受信部120、送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140を備えている。なお、制御部110、送受信部120及び送受信アンテナ130及び伝送路インターフェース140は、それぞれ1つ以上が備えられてもよい。

【0115】

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

20

【0116】

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

【0117】

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

30

【0118】

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

40

【0119】

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

【0120】

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

【0121】

50

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

【0122】

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

【0123】

送受信部 120（送信処理部 1211）は、例えば制御部 110 から取得したデータ、制御情報などに対して、Packet Data Convergence Protocol（PDCP）レイヤの処理、Radio Link Control（RLC）レイヤの処理（例えば、RLC再送制御）、Medium Access Control（MAC）レイヤの処理（例えば、HARQ再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

10

【0124】

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

【0125】

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

20

【0126】

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

【0127】

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

30

【0128】

送受信部 120（測定部 123）は、受信した信号に関する測定を実施してもよい。例えば、測定部 123 は、受信した信号に基づいて、Radio Resource Management（RRM）測定、Channel State Information（CSI）測定などを行ってもよい。測定部 123 は、受信電力（例えば、Reference Signal Received Power（RSRP））、受信品質（例えば、Reference Signal Received Quality（RSRQ）、Signal to Interference plus Noise Ratio（SINR）、Signal to Noise Ratio（SNR））、信号強度（例えば、Received Signal Strength Indicator（RSSI））、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部 110 に出力されてもよい。

40

【0129】

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

【0130】

50

なお、本開示における基地局 10 の送信部及び受信部は、送受信部 120、送受信アンテナ 130 及び伝送路インターフェース 140 の少なくとも 1 つによって構成されてもよい。

【0131】

なお、制御部 110 は、ユーザ端末 20 に対して、レイヤ 1 における信号電力対干渉及び雑音電力比 (Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio (L1-SINR)) 報告に関連してグループベースビーム報告を有効に設定する制御を行ってもよい。

【0132】

送受信部 120 は、前記グループベースビーム報告の有効の設定に基づいて差分 L1-SINR ベース報告を利用すると前記ユーザ端末 20 によって判断されたチャネル状態情報 (Channel State Information (CSI)) レポートを受信してもよい。

10

【0133】

(ユーザ端末)

図 9 は、一実施形態に係るユーザ端末の構成の一例を示す図である。ユーザ端末 20 は、制御部 210、送受信部 220 及び送受信アンテナ 230 を備えている。なお、制御部 210、送受信部 220 及び送受信アンテナ 230 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

【0134】

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

20

【0135】

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

【0136】

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

30

【0137】

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

【0138】

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

40

【0139】

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

【0140】

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

【0141】

送受信部 220 は、デジタルビームフォーミング (例えば、プリコーディング)、アナ

50

ログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

【0142】

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

【0143】

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

10

【0144】

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

【0145】

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

20

【0146】

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

【0147】

送受信部220（受信処理部2212）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ-デジタル変換、FFT処理、IDFT処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、MACレイヤ処理、RLCレイヤの処理及びPDCPレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

30

【0148】

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

【0149】

なお、本開示におけるユーザ端末20の送信部及び受信部は、送受信部220及び送受信アンテナ230の少なくとも1つによって構成されてもよい。

40

【0150】

なお、制御部210は、レイヤ1における信号電力対干渉及び雑音電力比（Layer 1 Signal to Interference plus Noise Ratio（L1-SINR））報告に関連してグループベースビーム報告を有効に設定された場合、チャンネル状態情報（Channel State Information（CSI））レポートに差分L1-SINRベース報告を利用すると判断してもよい。

【0151】

送受信部220は、前記CSIレポートをネットワーク（例えば、基地局10）に対し

50

て送信してもよい。

【0152】

制御部210は、各グループについて、当該グループに関するSINRと、当該SINRに基づいて算出される差分SINRと、を前記CSIレポートに含めるように制御してもよい。

【0153】

制御部210は、あるグループに関するSINRと、当該SINRに基づいて算出される別のグループに関する差分SINRと、を前記CSIレポートに含めるように制御してもよい。

【0154】

(ハードウェア構成)

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

【0155】

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

【0156】

例えば、本開示の一実施形態における基地局、ユーザ端末などは、本開示の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図10は、一実施形態に係る基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

【0157】

なお、本開示において、装置、回路、デバイス、部(section)、ユニットなどの文言は、互いに読み替えることができる。基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

【0158】

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

【0159】

基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア(プログラム)を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの

10

20

30

40

50

少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

【0160】

プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置(Central Processing Unit(CPU))によって構成されてもよい。例えば、上述の制御部110(210)、送受信部120(220)などの少なくとも一部は、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

【0161】

また、プロセッサ1001は、プログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び通信装置1004の少なくとも一方からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、制御部110(210)は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

【0162】

メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、Read Only Memory(ROM)、Erasable Programmable ROM(EPROM)、Electrically EPROM(EEPROM)、Random Access Memory(RAM)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ(主記憶装置)などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本開示の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム(プログラムコード)、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

【0163】

ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー(登録商標)ディスク、光磁気ディスク(例えば、コンパクトディスク(Compact Disc ROM(CD-ROM)など)、デジタル多用途ディスク、Blu-ray(登録商標)ディスク)、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス(例えば、カード、スティック、キードライブ)、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

【0164】

通信装置1004は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア(送受信デバイス)であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信(Frequency Division Duplex(FDD))及び時分割複信(Time Division Duplex(TDD))の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部120(220)、送受信アンテナ130(230)などは、通信装置1004によって実現されてもよい。送受信部120(220)は、送信部120a(220a)と受信部120b(220b)とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

【0165】

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

【0166】

10

20

30

40

50

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。

【0167】

また、基地局 10 及びユーザ端末 20 は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ (Digital Signal Processor (DSP))、Application Specific Integrated Circuit (ASIC)、Programmable Logic Device (PLD)、Field Programmable Gate Array (FPGA) などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ 1001 は、これらのハードウェアの少なくとも 1 つを用いて実装されてもよい。

10

【0168】

(変形例)

なお、本開示において説明した用語及び本開示の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル、シンボル及び信号 (シグナル又はシグナリング) は、互いに読み替えられてもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号 (reference signal) は、RS と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

【0169】

20

無線フレームは、時間領域において 1 つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該 1 つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において 1 つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジー (numerology) に依存しない固定の時間長 (例えば、1ms) であってもよい。

【0170】

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

30

【0171】

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

【0172】

スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において 1 つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信される PDSCH (又は PUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプ A と呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信される PDSCH (又は PUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプ B と呼ばれてもよい。

40

【0173】

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

50

るフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

【0174】

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

【0175】

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

【0176】

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

【0177】

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。

【0178】

1msの時間長を有するTTIは、通常TTI(3GPP Rel. 8-12におけるTTI)、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、ロングサブフレーム、スロットなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI(partial又はfractional TTI)、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、サブスロット、スロットなどと呼ばれてもよい。

【0179】

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

【0180】

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

【0181】

また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数個のリソースブロックによって構成されてもよい。

【0182】

なお、1つ又は複数個のRBは、物理リソースブロック(Physical RB(PRB))、サ

10

20

30

40

50

ブキャリアグループ (Sub-Carrier Group (SCG))、リソースエレメントグループ (Resource Element Group (REG))、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

【0183】

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

【0184】

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

【0185】

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

【0186】

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

【0187】

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

【0188】

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

【0189】

本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル (PUCCH、PDCCHなど) 及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

【0190】

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

【0191】

また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ及び下位レイヤから上位レイヤの少なくとも一方へ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

【0192】

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

10

20

30

40

50

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。

【0193】

情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI）））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

10

【0194】

なお、物理レイヤシグナリングは、Layer 1/Layer 2（L1/L2）制御情報（L1/L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRC Connection Setup）メッセージ、RRC接続再構成（RRC Connection Reconfiguration）メッセージなどであってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC Control Element（CE））を用いて通知されてもよい。

【0195】

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。

20

【0196】

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。

【0197】

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。

30

【0198】

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

40

【0199】

本開示において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用され得る。「ネットワーク」は、ネットワークに含まれる装置（例えば、基地局）のことを意味してもよい。

【0200】

本開示において、「プリコーディング」、「プリコーダ」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL）」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「

50

レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「リソースグループ」、「ビーム」、「ビーム幅」、「ビーム角度」、「アンテナ」、「アンテナ素子」、「パネル」などの用語は、互換的に使用され得る。

【0201】

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

10

【0202】

基地局は、1つ又は複数 (例えば、3つ) のセルを収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム (例えば、屋内用の小型基地局 (Remote Radio Head (RRH))) によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び基地局サブシステムの少なくとも一方のカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

【0203】

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

20

【0204】

移動局は、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

【0205】

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

30

【0206】

また、本開示における基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間の通信 (例えば、Device-to-Device (D2D)、Vehicle-to-Everything (V2X) などと呼ばれてもよい) に置き換えた構成について、本開示の各態様/実施形態を適用してもよい。この場合、上述の基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」、「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言 (例えば、「サイド (side) 」) で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネル、下りチャネルなどは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

40

【0207】

同様に、本開示におけるユーザ端末は、基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を基地局10が有する構成としてもよい。

【0208】

50

本開示において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード (例えば、Mobility Management Entity (MME)、Serving-Gateway (S-GW) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

#### 【0209】

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

10

#### 【0210】

本開示において説明した各態様/実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG) (xG (xは、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、CDMA 2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて (例えば、LTE又はLTE-Aと、5Gとの組み合わせなど) 適用されてもよい。

20

#### 【0211】

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

30

#### 【0212】

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

#### 【0213】

本開示において使用する「判断(決定) (determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断(決定)」は、判定 (judging)、計算 (calculating)、算出 (computing)、処理 (processing)、導出 (deriving)、調査 (investigating)、探索 (looking up, search, inquiry) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認 (ascertaining) などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。

40

#### 【0214】

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

50

断（決定）」することであるとみなされてもよい。

【0215】

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。

【0216】

また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。

【0217】

本開示において使用する「接続された（connected）」、「結合された（coupled）」という用語、又はこれらのあらゆる変形は、2又はそれ以上の要素間の直接的又は間接的なあらゆる接続又は結合を意味し、互いに「接続」又は「結合」された2つの要素間に1又はそれ以上の中間要素が存在することを含むことができる。要素間の結合又は接続は、物理的であっても、論理的であっても、あるいはこれらの組み合わせであってもよい。例えば、「接続」は「アクセス」で読み替えられてもよい。

【0218】

本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることが考えられる。

【0219】

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

【0220】

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

【0221】

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

【0222】

以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

10

20

30

40

50

【 図 面 】  
【 1 】

```

11A
CSI-ReportConfig ::=
  SEQUENCE {
    reportConfigId          CSI-ReportConfigId,
    ...
    resourcesForChannelMeasurement
    CSI-ResourceConfigId,
    CSI-IM-ResourcesForInterference
    CSI-ResourceConfigId
    nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference
    CSI-ResourceConfigId
    ...
  }

11B
CSI-ResourceConfig ::=
  SEQUENCE {
    CSI-ResourceConfigId
    CSI-ResourceConfigId,
    CSI-RS-ResourceSetList
    CHOICE {
      nzp-CSI-RS-SSB
      nzp-CSI-RS-ResourceSetList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-
ResourceSetsPerConfig)) OF NZP-CSI-RS-ResourceSetId OPTIONAL
      CSI-SSB-ResourceSetList
      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-
ResourceSetsPerConfig)) OF CSI-SSB-ResourceSetId OPTIONAL
    }
    CSI-IM-ResourceSetList
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-IM-
ResourceSetsPerConfig)) OF CSI-IM-ResourceSetId
  },
  ...
  resourceType
  ENUMERATED { aperiodic, semiPersistent, periodic },
  ...
}

```

【 3 】

```

TCI-State ::=
  SEQUENCE {
    tci-StateId
    TCI-StateId,
    qcl-Type1
    QCL-Info,
    qcl-Type2
    QCL-Info
    ...
  }
  OPTIONAL, -- Need R

QCL-Info ::=
  SEQUENCE {
    cell
    ServCellIndex
    BWP-Id
    OPTIONAL, -- Need R
    referenceSignal
    CHOICE {
      NZP-CSI-RS-ResourceId,
      SSB-Index
    }
    ENUMERATED { typeA, typeB, typeC, typeD },
    ...
  }

```

【 2 】

```

12A
NZP-CSI-RS-ResourceSet ::=
  SEQUENCE {
    nzp-CSI-RS-ResourceSetId
    NZP-CSI-RS-Resources
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourcesPerSet)) OF
    NZP-CSI-RS-ResourceId,
    ...
  }

NZP-CSI-RS-Resource ::=
  SEQUENCE {
    nzp-CSI-RS-ResourceId
    ResourceMapping
    CSI-RS-ResourceMapping,
    ...
    qcl-InfoPeriodicCSI-RS
    TCI-StateId
    OPTIONAL, -- Cond Periodic
  }

12B
CSI-SSB-ResourceSet ::=
  SEQUENCE {
    CSI-SSB-ResourceSetId
    CSI-SSB-ResourceList
    SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-ResourcePerSet)) OF
    SSB-Index,
    ...
  }

SSB-Index ::=
  INTEGER (0..63)

```

【 4 】

```

CSI-ReportConfig ::=
  SEQUENCE {
    reportConfigId
    CSI-ReportConfigId,
    ...
    reportQuantity
    CHOICE {
      none
      crf-RI-PMI-CQI
      crf-RI-I
      crf-RI-I-CQI
      SEQUENCE {
        pdsch-BundleSizeForCSI
        ENUMERATED { n2, n4 }
        OPTIONAL
      }
      crf-RI-CQI
      crf-RI-CQI
      crf-RSRP
      ssb-Index-RSRP
      crf-RI-LI-PMI-CQI
      crf-RI-LI-PMI-CQI
    },
    ...
    groupBasedBeamReporting
    CHOICE {
      enabled
      disabled
    }
    SEQUENCE {
      nrofReportedRS
      ENUMERATED { n1, n2, n3, n4 }
      OPTIONAL -- Need S
    },
    ...
  }

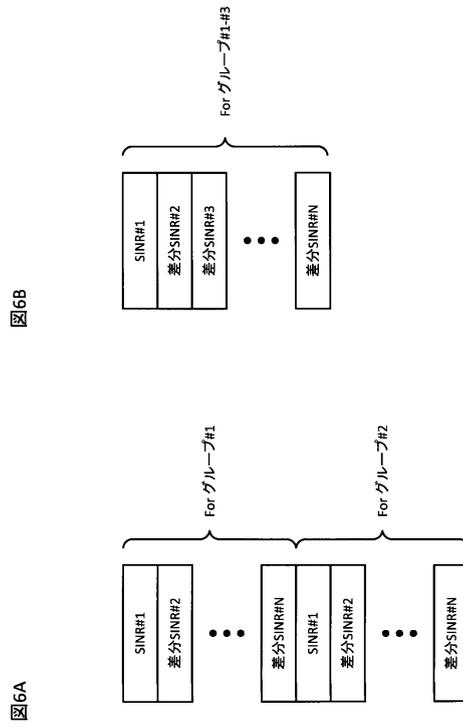
```

【 30 】

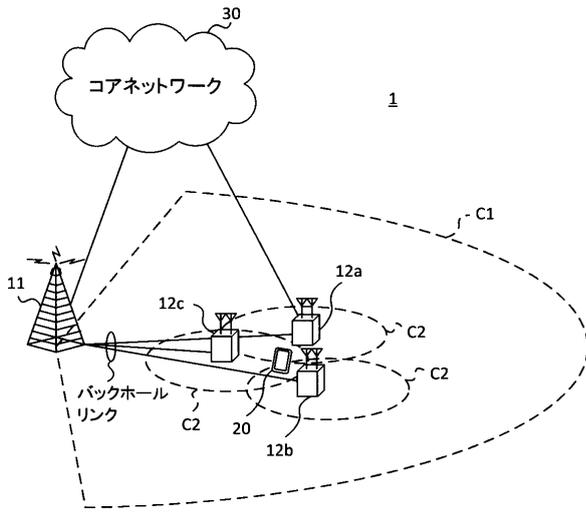
【 図 5 】

CSI report number	CSI fields
CSI report #n	CRI or SSBRI #1, if reported
	CRI or SSBRI #2, if reported
	CRI or SSBRI #3, if reported
	CRI or SSBRI #4, if reported
	RSRP #1, if reported
	Differential RSRP #2, if reported
	Differential RSRP #3, if reported
	Differential RSRP #4, if reported

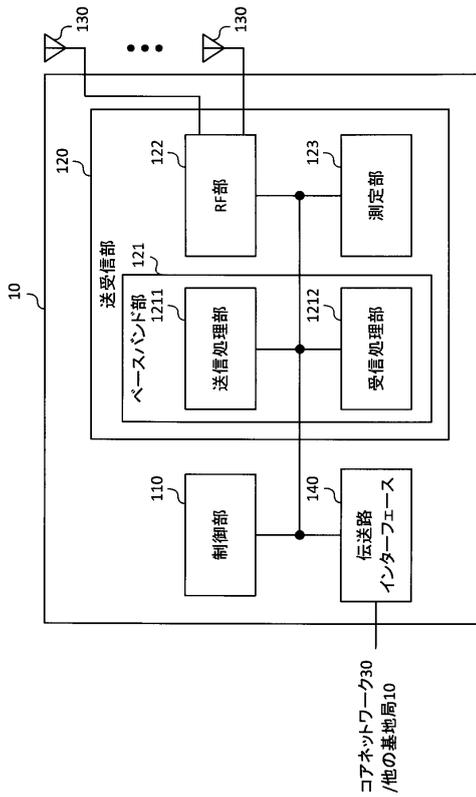
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

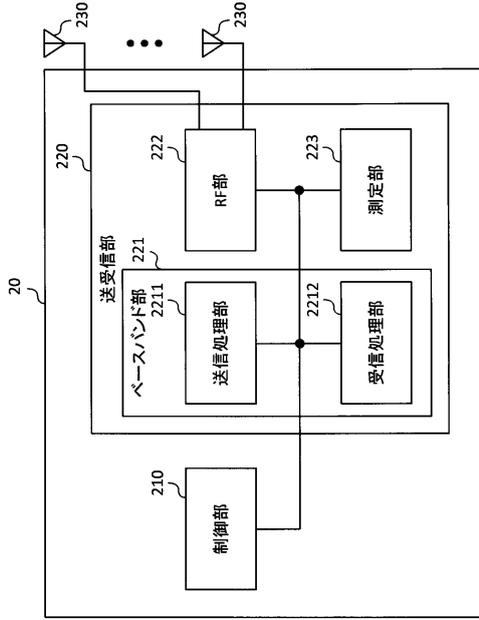
20

30

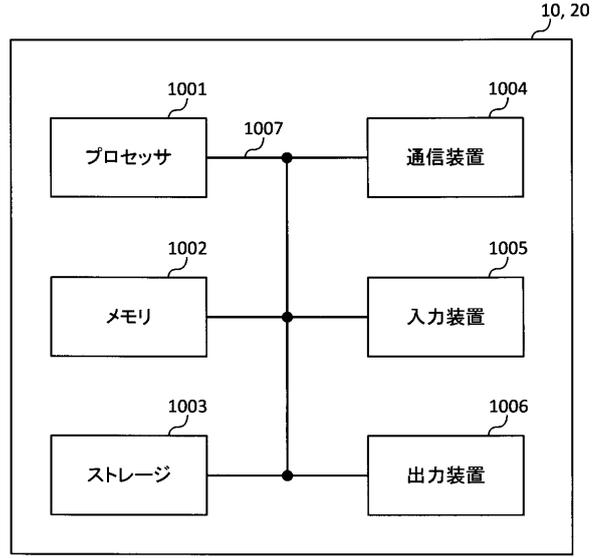
40

50

【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (72)発明者 永田 聡  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内
- (72)発明者 ワン ジン  
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)  
通信技術研究中心有限公司内
- (72)発明者 コウ ギョウリン  
中華人民共和国 100190 北京市海淀区科学院南路2号融科资讯中心A座7階 都科摩(北京)  
通信技術研究中心有限公司内
- 審査官 石田 信行
- (56)参考文献 国際公開第2020/026454(WO, A1)  
NTT DOCOMO, INC., Discussion on multi-beam enhancement, 3GPP TSG RAN WG1 #96  
R1-1902813, Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_96/Docs/R1-1902813.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1902813.zip), 2019年03月01日  
Nokia, Introduction of NR enhanced MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1913203, Internet  
URL:[https://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_99/Docs/R1-1913203.zip](https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1913203.zip), 2019年11月22日, P.1,27
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H04W 4/00 - 99/00  
H04B 7/24 - 7/26  
3GPP TSG RAN WG1 - 4  
SA WG1 - 4  
CT WG1, 4