



- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/041791
- (22) 国際出願日: 2020年11月10日(10.11.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-210876 2019年11月21日(21.11.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 松村 祐輝 (MATSUMURA, Yuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコ

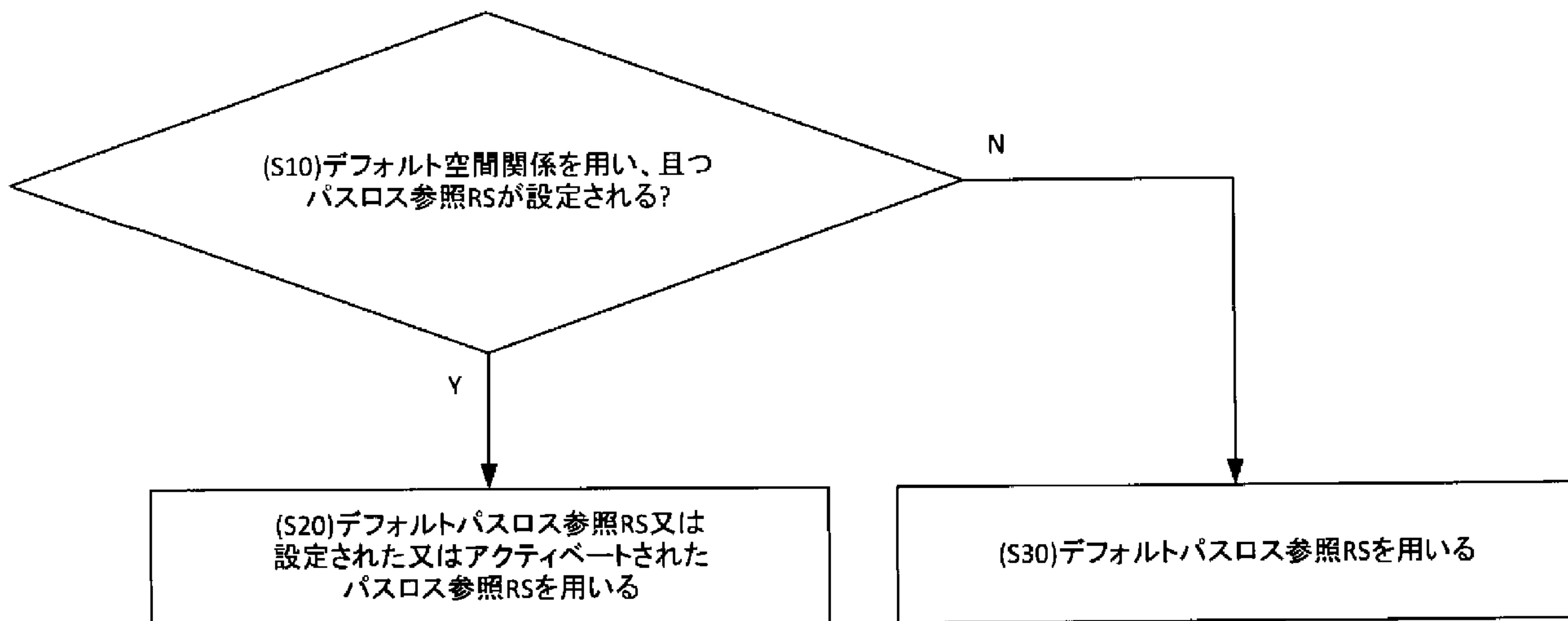
モ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

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

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

(54) Title: TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 端末及び無線通信方法



S10 Use default spatial relationship, and set path loss reference RS?

S20 Use default path loss reference RS or path loss reference RS that was set or activated

S30 Use default path loss reference RS

(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives setting information, which indicates a physical uplink control channel (PUCCH) resource having a minimum ID and does not include spatial relationship information; and a control unit that controls the reception of a physical uplink shared channel (PUSCH) that will be scheduled by using a downlink control information (DCI) format 0_0.



QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：
一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本開示の一態様に係る端末は、空間関係情報を含まず且つ最低IDを有する物理
上りリンク制御チャネル（P U C C H）リソースを示す設定情報を受信する受信部と、下り
リンク制御情報（D C I）フォーマット0__0によってスケジュールされる物理上りリンク
共有チャネル（P U S C H）の受信を制御する制御部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 端末及び無線通信方法

技術分野

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

背景技術

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

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

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム（例えば、NR）において、ユーザ端末（端末、user terminal、User Equipment (UE)）は、疑似コロケーション（Quasi-Co-Location (QCL)）に関する情報に基づいて、送受信処理を制御することが検討されている。

[0006] しかしながら、下りリンク（DL）信号の受信又は上りリンク（UL）信号の送信におけるQCL及びパスロス計算の少なくとも1つのための参照信号（RS）をどのように決定するかが明らかでない。UEが適切な参照信号を決定しなければ、スループットの低下など、システム性能が低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、QCL及びパスロス計算の少なくとも1つのための参照信号を適切に決定する端末及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、空間関係情報を含まず且つ最低IDを有する物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）リソースを示す設定情報を受信する受信部と、下りリンク制御情報（DCI）フォーマット0_0によってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の受信を制御する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、QCL及びパスロス計算の少なくとも1つのための参照信号を適切に決定できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、PD SCHのQCL想定の一例を示す図である。

[図2]図2は、実施形態1に係る動作の一例を示す図である。

[図3]図3は、実施形態6に係る動作の一例を示す図である。

[図4]図4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5]図5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6]図6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7]図7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

[0011] (送信電力制御)

＜PUSCH用送信電力制御＞

NRでは、PUSCHの送信電力は、DCI内の所定フィールド（TPCコマンドフィールド等ともいう）の値が示すTPCコマンド（値、増減値、補正值（correction value）等ともいう）に基づいて制御される。

[0012] 例えば、UEが、インデックスjを有するパラメータセット（オープンループパラメータセット）、電力制御調整状態（power control adjustment state）（PUSCH電力制御調整状態）のインデックスlを用いて、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP b上でPUSCHを送信する場合、PUSCH送信機会（transmission occasion）（送信期間等ともいう）iにおけるPUSCHの送信電力（ $P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$ ）は、下記式（1）で表されてもよい。電力制御調整状態は、電力制御調整状態インデックスlのTPCコマンドに基づく値、TPCコマンドの累積値、クローズドループによる値、と呼ばれてもよい。lは、クローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0013] また、PUSCH送信機会iは、PUSCHが送信される期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0014] [数1]

式（1）

$$P_{\text{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) \\ + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0015] ここで、 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ は、例えば、送信機会iにおけるサービングセルcのキャリアf用に設定されるユーザ端末の送信電力（最大送信電力、UE最大出力電力等ともいう）である。 $P_{\text{O_PUSCH},b,f,c}(j)$ は、例えば、送信機会iにおけるサービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP

b用に設定される目標受信電力に係るパラメータ（例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセット P_0 、目標受信電力パラメータ等ともいう）である。

[0016] $M^{PUSCH}_{RB, b, f, c}(i)$ は、例えば、サービングセル c 及びサブキャリア間隔 μ のキャリア f のアクティブ UL BWP b における送信機会 i 用に PUSCH に割り当てられるリソースブロック数（帯域幅）である。 $\alpha_{b, f, c}(j)$ は、上位レイヤパラメータによって提供される値（例えば、msg3-Alpha、p0-PUSCH-Alpha、フラクショナル因子等ともいう）である。

[0017] $PL_{b, f, c}(q_d)$ は、例えば、サービングセル c のキャリア f のアクティブ UL BWP b に関連付けられる下り BWP 用の参照信号（reference signal (RS)、パスロス参照 RS、パスロス参照用 RS、パスロス測定用 DL-RS、PUSCH-PathlossReferenceRS）のインデックス q_d を用いてユーザ端末で計算されるパスロス（パスロス推定[dB]、パスロス補償）である。

[0018] UE が、パスロス参照 RS（例えば、PUSCH-PathlossReferenceRS）を提供されない場合、又は、UE が個別上位レイヤパラメータを提供されない場合、UE は、Master Information Block (MIB) を得るために用いる synchronization signal (SS) / physical broadcast channel (PBCH) ブロック（SS ブロック（SSB））からの RS リソースを用いて $PL_{b, f, c}(q_d)$ を計算してもよい。

[0019] UE が、パスロス参照 RS の最大数（例えば、maxNrofPUSCH-PathlossReferenceRSs）の値までの数の RS リソースインデックスと、パスロス参照 RS によって、RS リソースインデックスに対するそれぞれの RS 設定のセットと、を設定された場合、RS リソースインデックスのセットは、SS / PBCH ブロックインデックスのセットと channel state information (CSI) -reference signal (RS) リソースインデックスのセットとの 1 つ又は両方を含んでもよい。UE は、RS リソースインデックスのセット内の RS リソースインデックス q_d を識別してもよい。

[0020] PUSCH 送信が Random Access Response (RAR) UL グラントに

よってスケジュールされた場合、UEは、対応するP R A C H送信用と同じR Sリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0021] UEが、sounding reference signal (SRS) resource indicator (SRI) によるP U S C Hの電力制御の設定（例えば、SRI-PUSCH-PowerControl）を提供され、且つ、パスロス参照R SのIDの1以上の値とを提供された場合、DCIフォーマット0__1内のSRIフィールドのための値のセットと、パスロス参照R SのID値のセットと、の間のマッピングを、上位レイヤシグナリング（例えば、SRI-PUSCH-PowerControl内のsri-PUSCH-PowerControl-Id）から得てもよい。UEは、P U S C HをスケジュールするDCIフォーマット0__1内のSRIフィールド値にマップされたパスロス参照R SのIDから、R Sリソースインデックス q_d を決定してもよい。

[0022] P U S C H送信がDCIフォーマット0__0によってスケジュールされ、且つ、UEが、各キャリア f 及びサービングセル c のアクティブUL BW P_b に対する最低インデックスを有するP U C C Hリソースに対し、P U C C H空間関係情報を提供されない場合、UEは、当該P U C C Hリソース内のP U C C H送信と同じR Sリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0023] P U S C H送信がDCIフォーマット0__0によってスケジュールされ、且つ、UEがP U C C H送信の空間セッティングを提供されない場合、又はP U S C H送信がSRIフィールドを含まないDCIフォーマット0__1によってスケジュールされた場合、又は、SRIによるP U S C Hの電力制御の設定がUEに提供されない場合、UEは、ゼロのパスロス参照R SのIDを有するR Sリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0024] 設定グラント設定（例えば、ConfiguredGrantConfig）によって設定されたP U S C H送信に対し、設定グラント設定が所定パラメータ（例えば、rrc-ConfiguredUplinkGrant）を含む場合、所定パラメータ内のパスロス参照インデックス（例えば、pathlossReferenceIndex）によってR Sリソースインデックス q_d がUEに提供されてもよい。

[0025] 設定グラント設定によって設定されたP U S C H送信に対し、設定グラン

ト設定が所定パラメータを含まない場合、UEは、PUSCH送信をアクティベートするDCIフォーマット内のSRIフィールドにマップされたパスロス参照RSのIDの値からRSリソースインデックス q_d を決定してもよい。DCIフォーマットがSRIフィールドを含まない場合、UEは、ゼロのパスロス参照RSのIDを有するRSリソースインデックス q_d を決定してもよい。

[0026] $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$ は、サービングセルcのキャリアfのUL BWP b用の送信電力調整成分 (transmission power adjustment component) (オフセット、送信フォーマット補償) である。

[0027] $f_{b, f, c}(i, l)$ は、送信機会iにおけるサービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bに対するPUSCH電力制御調整状態である。例えば、 $f_{b, f, c}(i, l)$ は、式(2)によって表されてもよい。

[0028] [数2]

式(2)

$$f_{b, f, c}(i, l) = f_{b, f, c}(i - i_0, l) + \sum_{m=0}^{C(D_i)-1} \delta_{PUSCH, b, f, c}(m, l)$$

[0029] ここで、 $\delta_{PUSCH, b, f, c}(i, l)$ は、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP b上のPUSCH送信機会iをスケジュールするDCIフォーマット0__0又はDCIフォーマット0__1に含まれるTPCコマンド値、又は特定のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) (例えば、TPC-PUSCH-RNTI) によってスクランブルされたCRCを有するDCIフォーマット2__2内の他のTPCコマンドと結合して符号化されたTPCコマンド値、であってもよい。

[0030] $\sum_{m=0}^{C(D_i)-1} \delta_{PUSCH, b, f, c}(m, l)$ は、濃度 (cardinality) $C(D_i)$ を有するTPCコマンド値のセット D_i 内のTPCコマンド値の合計であってもよい。 D_i は、UEが、PUSCH電力制御調整状態lに対し、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP b上の、PUSCH送信機会 $i-i_0$ の $K_{PUSCH}(i-i_0)-1$ シ

ンボル前と、PUSCH送信機会 i の $K_{\text{PUSCH}}(i)$ シンボル前と、の間において受信するTPCコマンド値のセットであってもよい。 i_0 は、PUSCH送信機会 $i-i_0$ の $K_{\text{PUSCH}}(i-i_0)$ シンボル前がPUSCH送信機会 i の $K_{\text{PUSCH}}(i)$ シンボル前よりも早くなる、最小の正の整数であってもよい。

[0031] もしPUSCH送信がDCIフォーマット0__0又はDCIフォーマット0__1によってスケジュールされる場合、 $K_{\text{PUSCH}}(i)$ は、対応するPDCCH受信の最後のシンボルよりも後、且つ当該PUSCH送信の最初のシンボルよりも前の、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b におけるシンボル数であってもよい。もしPUSCH送信が設定grant構成情報(ConfiguredGrantConfig)によって設定される場合、 $K_{\text{PUSCH}}(i)$ は、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b における、スロット当たりのシンボル数 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ と、PUSCH共通構成情報(PUSCH-ConfigCommon)内の $k2$ によって提供される値の最小値と、の積に等しい $K_{\text{PUSCH}, \text{min}}$ シンボルの数であってもよい。

[0032] 電力制御調整状態は、上位レイヤパラメータによって複数の状態(例えば、2状態)を有するか、又は、単一の状態を有するかが設定されてもよい。また、複数の電力制御調整状態が設定される場合、インデックス l (例えば、 $l \in \{0, 1\}$)によって当該複数の電力制御調整状態の一つが識別されてもよい。

[0033] なお、式(1)、(2)は例示にすぎず、これに限られない。ユーザ端末は、式(1)、(2)に例示される少なくとも一つのパラメータに基づいて、PUSCHの送信電力を制御すればよく、追加のパラメータが含まれてもよいし、一部のパラメータが省略されてもよい。また、上記式(1)、(2)では、あるサービングセルのあるキャリアのアクティブUL BWP毎にPUSCHの送信電力が制御されるが、これに限られない。サービングセル、キャリア、BWP、電力制御調整状態の少なくとも一部が省略されてもよい。

[0034] <PUCCH用送信電力制御>

また、NRでは、PUCCHの送信電力は、DCI内の所定フィールド（TPCコマンドフィールド、第1のフィールド等ともいう）の値が示すTPCコマンド（値、増減値、補正值（correction value）、指示値、等ともいう）に基づいて制御される。

[0035] 例えば、電力制御調整状態（power control adjustment state）（PUCCH電力制御調整状態）のインデックス*l*を用いて、サービングセル*c*のキャリア*f*のアクティブUL BWP *b*についてのPUCCH送信機会（transmission occasion）（送信期間等ともいう）*i*におけるPUCCHの送信電力（ $P_{\text{PUCCH},b,f,c}(i, q_u, q_d, l)$ ）は、下記式（3）で表されてもよい。電力制御調整状態は、電力制御調整状態インデックス*l*のTPCコマンドに基づく値、TPCコマンドの累積値、クローズドループによる値、と呼ばれてもよい。*l*は、クローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0036] また、PUCCH送信機会*i*は、PUCCHが送信される期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0037] [数3]

式（3）

$$P_{\text{PUCCH},b,f,c}(i, q_u, q_d, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB},b,f,c}^{\text{PUCCH}}(i)) + PL_{b,f,c}(q_d) \\ + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TF},b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(l, l) \end{array} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0038] ここで、 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ は、例えば、送信機会*i*におけるサービングセル*c*のキャリア*f*用に設定されるユーザ端末の送信電力（最大送信電力、UE最大出力電力等ともいう）である。 $P_{\text{O_PUCCH},b,f,c}(q_u)$ は、例えば、送信機会*i*におけるサービングセル*c*のキャリア*f*のアクティブUL BWP *b*用に設定される目標受信電力に係るパラメータ（例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセット*P_O*、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう）である。

[0039] $M^{PUCCH}_{RB, b, f, c}(i)$ は、例えば、サービングセル c 及びサブキャリア間隔 μ のキャリア f のアクティブ UL BWP b における送信機会 i 用に PUCCH に割り当てられるリソースブロック数（帯域幅）である。 $PL_{b, f, c}(q_d)$ は、例えば、サービングセル c のキャリア f のアクティブ UL BWP b に関連付けられる下り BWP 用の参照信号（パスロス参照 RS、パスロス参照用 RS、パスロス測定用 DL-RS、PUCCH-PathlossReferenceRS）のインデックス q_d を用いてユーザ端末で計算されるパスロス（パスロス推定[dB]、パスロス補償）である。

[0040] もし UE がパスロス参照 RS（pathlossReferenceRSs）を与えられない場合、又は UE が個別上位レイヤパラメータを与えられる前において、UE は、UE が MIB を取得するために用いる SS/PBCH ブロックから得られる RS リソースを用いてパスロス $PL_{b, f, c}(q_d)$ を計算する。

[0041] もし UE がパスロス参照 RS 情報（PUCCH 電力制御情報（PUCCH-Power Control）内の pathlossReferenceRSs）を与えられ、且つ PUCCH 空間関係情報（PUCCH-SpatialRelationInfo）を与えられない場合、UE は、PUCCH 用パスロス参照 RS 情報（PUCCH-PathlossReferenceRS）内のインデックス 0 を有する PUCCH 用パスロス参照 RS-ID（PUCCH-PathlossReferenceRS-Id）からの PUCCH 用パスロス参照 RS 内の参照信号（reference signal）の値を取得する。この参照信号のリソースは、同じサービングセル上、又は、もし与えられれば、パスロス参照関連付け情報（pathlossReferenceLinking）の値によって指示されるサービングセル上、のいずれかにある。パスロス参照関連付け情報は、UE が、special cell（SpCell）と、この UL に対応する secondary cell（Scell）と、のいずれの DL を、パスロス参照として適用するかを示す。SpCell は、master cell group（MCG）における primary cell（PCell）であってもよいし、secondary cell group（SCG）における primary secondary cell（PScell）であってもよい。パスロス参照 RS 情報は、PUCCH パスロス推定に用いられる参照信号（例えば、CSI-RS 構成又は SS/PBCH ブロック

) のセットを示す。

[0042] $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ は、PUCCHフォーマット毎に与えられる上位レイヤパラメータである。 $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$ は、サービングセルcのキャリアfのUL BWP b用の送信電力調整成分 (transmission power adjustment component) (オフセット) である。

[0043] $g_{b, f, c}(i, l)$ は、サービングセルc及び送信機会iのキャリアfのアクティブUL BWPの上記電力制御調整状態インデックスlのTPCコマンドに基づく値 (例えば、電力制御調整状態、TPCコマンドの累積値、クローズドループによる値、PUCCH電力調整状態) である。例えば、 $g_{b, f, c}(i, l)$ は、式(4)によって表されてもよい。

[0044] [数4]

式(4)

$$g_{b, f, c}(i, l) = g_{b, f, c}(i - i_0, l) + \sum_{m=0}^{C(C_i)-1} \delta_{PUCCH, b, f, c}(m, l)$$

[0045] ここで、 $\delta_{PUCCH, b, f, c}(i, l)$ は、TPCコマンド値であり、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bのPUCCH送信機会iにおいてUEが検出するDCIフォーマット1__0又はDCIフォーマット1__1に含まれ、又は特定のRNTI (Radio Network Temporary Identifier) (例えば、TPC-PUSCH-RNTI) によってスクランブルされたCRCを有するDCIフォーマット2__2内の他のTPCコマンドと結合して符号化されてもよい。

[0046] $\sum_{m=0}^{C(C_i)-1} \delta_{PUCCH, b, f, c}(m, l)$ は、濃度 (cardinality) $C(C_i)$ を有するTPCコマンド値のセット C_i 内のTPCコマンド値の合計であってもよい。 C_i は、UEが、PUCCH電力制御調整状態lに対し、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bの、PUCCH送信機会 $i-i_0$ の $K_{PUCCH}(i-i_0)-1$ シンボル前と、PUSCH送信機会iの $K_{PUSCH}(i)$ シンボル前と、の間において受信するTPCコマンド値のセットであってもよい。 i_0 は、PUSCH送信機会 $i-i_0$

の $K_{\text{PUCCH}}(i-i_0)$ シンボル前がPUSCH送信機会 i の $K_{\text{PUCCH}}(i)$ シンボル前よりも早くなる、最小の正の整数であってもよい。

[0047] もしPUCCH送信がUEによるDCIフォーマット1__0又はDCIフォーマット1__1の検出に応じる場合、 $K_{\text{PUCCH}}(i)$ は、対応するPDCCH受信の最後のシンボルよりも後、且つ当該PUCCH送信の最初のシンボルよりも前の、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b におけるシンボル数であってもよい。もしPUCCH送信が設定グラント構成情報 (ConfiguredGrantConfig) によって設定される場合、 $K_{\text{PUSCH}}(i)$ は、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b における、スロット当たりのシンボル数 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ と、PUSCH共通構成情報 (PUSCH-ConfigCommon) 内の $k2$ によって提供される値の最小値と、の積に等しい $K_{\text{PUCCH}, \text{min}}$ シンボルの数であってもよい。

[0048] もしUEが、2つのPUCCH電力制御調整状態を用いることを示す情報 (twoPUCCH-PC-AdjustmentStates)、及びPUCCH空間関係情報 (PUCCH-SpatialRelationInfo) を提供される場合、 $l = \{0, 1\}$ であり、UEが、2つのPUCCH用電力制御調整状態を用いることを示す情報、又はPUCCH用空間関係情報を提供されない場合、 $l = 0$ であってもよい。

[0049] もしUEがDCIフォーマット1__0又は1__1からTPCコマンド値を得る場合、及びUEがPUCCH空間関係情報を提供される場合、UEは、PUCCH用P0 ID (PUCCH-Config内のPUCCH-PowerControl内の $p0$ -Set内の $p0$ -PUCCH-Id) によって提供されるインデックスによって、PUCCH空間関係情報ID (pucch-SpatialRelationInfoId) 値とクローズドループインデックス (closedLoopIndex、電力調整状態インデックス l) との間のマッピングを得てもよい。UEがPUCCH空間関係情報IDの値を含むアクティベーションコマンドを受信した場合、UEは、対応するPUCCH用P0 IDへのリンクを通じて、 l の値を提供するクローズドループインデックスの値を決定してもよい。

[0050] もしUEがサービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b

に対し、対応するPUCCH電力調整状態 l に対する $P_{O_PUCCH, b, f, c}(q_u)$ 値の設定が、上位レイヤによって提供される場合、 $g_{b, f, c}(i, l) = 0$ 、 $k = 0, 1, \dots, i$ である。もしUEがPUCCH空間関係情報を提供される場合、UEは、 q_u に対応するPUCCH用 P_O IDと、 l に対応するクローズドループインデックス値と、に関連付けられたPUCCH空間関係情報に基づいて、 q_u の値から l の値を決定してもよい。

[0051] q_u は、PUCCH用 P_O セット(p0-Set)内のPUCCH用 P_O (P0-PUCCH)を示すPUCCH用 P_O ID (p0-PUCCH-Id)であってもよい。

[0052] なお、式(3)、(4)は例示にすぎず、これに限られない。ユーザ端末は、式(3)、(4)に例示される少なくとも一つのパラメータに基づいて、PUCCHの送信電力を制御すればよく、追加のパラメータが含まれてもよいし、一部のパラメータが省略されてもよい。また、上記式(3)、(4)では、あるサービングセルのあるキャリアのアクティブUL BWP毎にPUCCHの送信電力が制御されるが、これに限られない。サービングセル、キャリア、BWP、電力制御調整状態の少なくとも一部が省略されてもよい。

[0053] <SR S用送信電力制御>

例えば、電力制御調整状態(power control adjustment state)のインデックス l を用いて、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b についてのSR S送信機会(transmission occasion) (送信期間等ともいう) i におけるSR Sの送信電力($P_{SR S, b, f, c}(i, q_s, l)$)は、下記式(5)で表されてもよい。電力制御調整状態は、電力制御調整状態インデックス l のTPCコマンドに基づく値、TPCコマンドの累積値、クローズドループによる値、と呼ばれてもよい。 l は、クローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0054] また、SR S送信機会 i は、SR Sが送信される期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0055]

[数5]

式 (5)

$$P_{\text{SRS},b,f,c}(i, q_s, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{SRS},b,f,c}(i)) \\ + \alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s) \cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i, l) \end{array} \right\} \quad [\text{dBm}]$$

[0056] ここで、 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ は、例えば、SRS送信機会 i におけるサービングセル c のキャリア f 用に対するUE最大出力電力である。 $P_{\text{O_SRS},b,f,c}(q_s)$ は、サービングセル c のキャリア f のアクティブUL BWP b と、SRSリソースセット q_s (SRS-ResourceSet及びSRS-ResourceSetIdによって提供される) と、に対する p_0 によって提供される目標受信電力に係るパラメータ (例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセット P_0 、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう) である。

[0057] $M_{\text{SRS},b,f,c}(i)$ は、サービングセル c 及びサブキャリア間隔 μ のキャリア f のアクティブUL BWP b 上のSRS送信機会 i に対するリソースブロックの数で表されたSRS帯域幅である。

[0058] $\alpha_{\text{SRS},b,f,c}(q_s)$ は、サービングセル c 及びサブキャリア間隔 μ のキャリア f のアクティブUL BWP b と、SRSリソースセット q_s と、に対する α (例えば、alpha) によって提供される。

[0059] $PL_{b,f,c}(q_d)$ は、サービングセル c のアクティブDL BWPと、SRSリソースセット q_s と、に対して、RSリソースインデックス q_d を用いてUEにより計算されたDLパスロス推定値 [dB] (パスロス推定[dB]、パスロス補償) である。RSリソースインデックス q_d は、SRSリソースセット q_s とに関連付けられたパスロス参照RS (パスロス参照用RS、パスロス測定用DL-RS、例えば、pathlossReferenceRSによって提供される) であり、SS/PBCHブロックインデックス (例えば、ssb-Index) 又はCSI-RSリソースインデックス (例えば、csi-RS-Index) である。

[0060] もしUEがパスロス参照RS (pathlossReferenceRSs) を与えられない場

合、又はUEが個別上位レイヤパラメータを与えられる前において、UEは、UEがMIBを取得するために用いるSS/PBCHブロックから得られるRSリソースを用いて $PL_{b,f,c}(q_d)$ を計算する。

[0061] $h_{b,f,c}(i, l)$ は、SRS送信機会*i*におけるサービングセル*c*のキャリア*f*のアクティブUL BWPに対するSRS電力制御調整状態である。SRS電力制御調整状態の設定（例えば、srs-PowerControlAdjustmentStates）が、SRS送信及びPUSCH送信に対して同じ電力制御調整状態を示す場合、現在のPUSCH電力制御調整状態 $f_{b,f,c}(i, l)$ である。一方、SRS電力制御調整状態の設定が、SRS送信及びPUSCH送信に対して独立の電力制御調整状態を示し、且つTPC累積の設定が提供されない場合、SRS電力制御調整状態 $h_{b,f,c}(i)$ は、式（6）によって表されてもよい。

[0062] [数6]

式（6）

$$h_{b,f,c}(i) = h_{b,f,c}(i-1) + \sum_{m=0}^{C(S_i)-1} \delta_{SRS,b,f,c}(m)$$

[0063] ここで、 $\delta_{SRS,b,f,c}(m)$ は、DCI（例えば、DCIフォーマット2_3）を有するPDCCH内において、他のTPCコマンドと結合して符号化されるTPCコマンド値であってもよい。 $\sum_{m=0}^{C(S_i)-1} \delta_{SRS,b,f,c}(m)$ は、サービングセル*c*及びサブキャリア間隔 μ のキャリア*f*のアクティブUL BWP *b*上において、SRS送信機会*i* − *i*₀の $K_{SRS}(i - i_0) - 1$ シンボル前と、SRS送信機会*i*の $K_{SRS}(i)$ シンボル前と、の間にUEが受信する、濃度（cardinality） $C(S_i)$ を有するTPCコマンド値のセット*S_i*内のTPCコマンドの合計であってもよい。ここで*i*₀は、SRS送信機会*i* − *i*₀の $K_{SRS}(i - i_0) - 1$ シンボル前が、SRS送信機会*i*の $K_{SRS}(i)$ シンボル前よりも早くなる、最小の正の整数であってもよい。

[0064] もしSRS送信が非周期的（aperiodic）である場合、 $K_{SRS}(i)$ は、当該SR

S送信をトリガする対応するPDCCHの最後のシンボルよりも後、且つ当該SRS送信の最初のシンボルよりも前の、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bにおけるシンボル数であってもよい。もしSRS送信がセミパーシステント (semi-persistent) 又は周期的 (periodic) である場合、 $K_{SRS}(i)$ は、サービングセルcのキャリアfのアクティブUL BWP bにおける、スロット当たりのシンボル数 $N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ と、PUSCH共通構成情報 (PUSCH-ConfigCommon) 内のk2によって提供される値の最小値と、の積に等しい $K_{SRS, \text{min}}$ シンボルの数であってもよい。

[0065] なお、式(5)、(6)は例示にすぎず、これに限られない。ユーザ端末は、式(5)、(6)に例示される少なくとも一つのパラメータに基づいて、SRSの送信電力を制御すればよく、追加のパラメータが含まれてもよいし、一部のパラメータが省略されてもよい。また、上記式(5)、(6)では、あるセルのあるキャリアのBWP毎にSRSの送信電力が制御されるが、これに限られない。セル、キャリア、BWP、電力制御調整状態の少なくとも一部が省略されてもよい。

[0066] (TCI、空間関係、QCL)

NRでは、送信設定指示状態 (Transmission Configuration Indication state (TCI状態)) に基づいて、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) のUEにおける受信処理 (例えば、受信、デマッピング、復調、復号の少なくとも1つ)、送信処理 (例えば、送信、マッピング、プリコーディング、変調、符号化の少なくとも1つ) を制御することが検討されている。

[0067] TCI状態は下りリンクの信号／チャネルに適用されるものを表してもよい。上りリンクの信号／チャネルに適用されるTCI状態に相当するものは、空間関係 (spatial relation) と表現されてもよい。

[0068] TCI状態とは、信号／チャネル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 Information) などと呼ばれてもよい。TCI状態は、チ

ャネルごと又は信号ごとにUEに設定されてもよい。

[0069] QCLとは、信号／チャネルの統計的性質を示す指標である。例えば、ある信号／チャネルと他の信号／チャネルがQCLの関係である場合、これらの異なる複数の信号／チャネル間において、ドップラーシフト (Doppler shift)、ドップラー Spredd (Doppler spread)、平均遅延 (average delay)、遅延 Spredd (delay spread)、空間パラメータ (spatial parameter) (例えば、空間受信パラメータ (spatial Rx parameter)) の少なくとも1つが同一である (これらの少なくとも1つに関してQCLである) と仮定できることを意味してもよい。

[0070] なお、空間受信パラメータは、UEの受信ビーム (例えば、受信アナログビーム) に対応してもよく、空間的QCLに基づいてビームが特定されてもよい。本開示におけるQCL (又はQCLの少なくとも1つの要素) は、s QCL (spatial QCL) で読み替えられてもよい。

[0071] QCLは、複数のタイプ (QCLタイプ) が規定されてもよい。例えば、同一であると仮定できるパラメータ (又はパラメータセット) が異なる4つのQCLタイプA-Dが設けられてもよく、以下に当該パラメータ (QCLパラメータと呼ばれてもよい) について示す：

- ・ QCLタイプA (QCL-A) : ドップラーシフト、ドップラー Spredd、平均遅延及び遅延 Spredd、
- ・ QCLタイプB (QCL-B) : ドップラーシフト及びドップラー Spredd、
- ・ QCLタイプC (QCL-C) : ドップラーシフト及び平均遅延、
- ・ QCLタイプD (QCL-D) : 空間受信パラメータ。

[0072] 所定の制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、チャネル又は参照信号が、別のCORESET、チャネル又は参照信号と特定のQCL (例えば、QCLタイプD) の関係にあるとUEが想定することは、QCL想定 (QCL assumption) と呼ばれてもよい。

[0073] UEは、信号／チャネルのTCI状態又はQCL想定に基づいて、当該信

号／チャネルの送信ビーム（ $T \times$ ビーム）及び受信ビーム（ $R \times$ ビーム）の少なくとも1つを決定してもよい。

[0074] TCI 状態は、例えば、対象となるチャネル（言い換えると、当該チャネル用の参照信号（Reference Signal（ RS ）））と、別の信号（例えば、別の RS ）との QCL に関する情報であってもよい。 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よって設定（指示）されてもよい。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] TCI 状態又は空間関係が設定（指定）されるチャネルは、例えば、下り共有チャネル（Physical Downlink Shared Channel（ $PDSCH$ ））、下り制御チャネル（Physical Downlink Control Channel（ $PDCCH$ ））、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（ $PUCCH$ ））の少なくとも1つであってもよい。

[0079] また、当該チャネルと QCL 関係となる RS は、例えば、同期信号ブロック（Synchronization Signal Block（ SSB ））、チャネル状態情報参照

信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS))、トラッキング用CSI-RS (Tracking Reference Signal (TRS))とも呼ぶ)、QCL検出用参照信号 (QRSとも呼ぶ)の少なくとも1つであってもよい。

[0080] SSBは、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS))、セカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS))及びブロードキャストチャネル (Physical Broadcast Channel (PBCH))の少なくとも1つを含む信号ブロックである。SSBは、SS/PBCHブロックと呼ばれてもよい。

[0081] UEは、TCI状態の情報要素のリストを含む設定情報 (例えば、PDSCH-Config、tci-StatesToAddModList)を上位レイヤシグナリングによって受信してもよい。

[0082] 上位レイヤシグナリングによって設定されるTCI状態の情報要素 (RRCの「TCI-state IE」)は、TCI状態IDと、1つ又は複数のQCL情報 (「QCL-Info」)と、を含んでもよい。QCL情報は、QCL関係となるRSに関する情報 (RS関係情報)及びQCLタイプを示す情報 (QCLタイプ情報)の少なくとも1つを含んでもよい。RS関係情報は、RSのインデックス (例えば、SSBインデックス、ノンゼロパワーCSI-RS (Non-Zero-Power (NZP) CSI-RS) リソースID (Identifier))、RSが位置するセルのインデックス、RSが位置するBandwidth Part (BWP)のインデックスなどの情報を含んでもよい。

[0083] Rel. 15 NRにおいては、PDCCH及びPDSCHの少なくとも1つのTCI状態として、QCLタイプAのRSとQCLタイプDのRSの両方、又はQCLタイプAのRSのみがUEに対して設定され得る。

[0084] QCLタイプAのRSとしてTRSが設定される場合、TRSは、PDCCH又はPDSCHの復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))と異なり、長時間にわたって周期的に同じTRSが送信される

ことが想定される。UEは、TRSを測定し、平均遅延、遅延スプレッドなどを計算することができる。

[0085] PDCCH又はPDSCHのDMRSのTCI状態に、QCLタイプAのRSとして前記TRSを設定されたUEは、PDCCH又はPDSCHのDMRSと前記TRSのQCLタイプAのパラメータ（平均遅延、遅延スプレッドなど）が同じであると想定できるので、前記TRSの測定結果から、PDCCH又はPDSCHのDMRSのタイプAのパラメータ（平均遅延、遅延スプレッドなど）を求めることができる。UEは、PDCCH及びPDSCHの少なくとも1つのチャネル推定を行う際に、前記TRSの測定結果を用いて、より精度の高いチャネル推定を行うことができる。

[0086] QCLタイプDのRSを設定されたUEは、QCLタイプDのRSを用いて、UE受信ビーム（空間ドメイン受信フィルタ、UE空間ドメイン受信フィルタ）を決定できる。

[0087] TCI状態のQCLタイプXのRSは、あるチャネル／信号（のDMRS）とQCLタイプXの関係にあるRSを意味してもよく、このRSは当該TCI状態のQCLタイプXのQCLソースと呼ばれてもよい。

[0088] <PDCCHのためのTCI状態>

PDCCH（又はPDCCHに関連するDMRSアンテナポート）と、あるRSとの、QCLに関する情報は、PDCCHのためのTCI状態などと呼ばれてもよい。

[0089] UEは、UE固有のPDCCH（CORESET）のためのTCI状態を、上位レイヤシグナリングに基づいて判断してもよい。例えば、UEに対して、CORESETごとに、1つ又は複数（K個）のTCI状態がRRCシグナリングによって設定されてもよい。

[0090] UEは、各CORESETに対し、RRCシグナリングによって設定された複数のTCI状態の1つを、MAC CEによってアクティベートされてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDCCH用TCI状態指示MAC CE（TCI State Indication for UE-specific PDCCH MAC CE）と

呼ばれてもよい。UEは、CORESETのモニタを、当該CORESETに対応するアクティブなTCI状態に基づいて実施してもよい。

[0091] <PDSCHのためのTCI状態>

PDSCH（又はPDSCHに関連するDMRSアンテナポート）と、あるDL-RSとの、QCLに関する情報は、PDSCHのためのTCI状態などと呼ばれてもよい。

[0092] UEは、PDSCH用のM ($M \geq 1$) 個のTCI状態（M個のPDSCH用のQCL情報）を、上位レイヤシグナリングによって通知（設定）されてもよい。なお、UEに設定されるTCI状態の数Mは、UE能力（UE capability）及びQCLタイプの少なくとも1つによって制限されてもよい。

[0093] PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIは、当該PDSCH用のTCI状態を示す所定のフィールド（例えば、TCIフィールド、TCI状態フィールドなどと呼ばれてもよい）を含んでもよい。当該DCIは、1つのセルのPDSCHのスケジューリングに用いられてもよく、例えば、DL DCI、DLアサインメント、DCIフォーマット1__0、DCIフォーマット1__1などと呼ばれてもよい。

[0094] TCIフィールドがDCIに含まれるか否かは、基地局からUEに通知される情報によって制御されてもよい。当該情報は、DCI内にTCIフィールドが存在するか否か（present or absent）を示す情報（例えば、TCI存在情報、DCI内TCI存在情報、上位レイヤパラメータTCI-PresentInDCI）であってもよい。当該情報は、例えば、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。

[0095] 8種類を超えるTCI状態がUEに設定される場合、MAC CEを用いて、8種類以下のTCI状態がアクティベート（又は指定）されてもよい。当該MAC CEは、UE固有PDSCH用TCI状態アクティベーション／ディアクティベーションMAC CE（TCI States Activation/Deactivation for UE-specific PDSCH MAC CE）と呼ばれてもよい。DCI内のTCIフィールドの値は、MAC CEによりアクティベートされたTCI

状態の一つを示してもよい。

- [0096] UEが、PDSCHをスケジュールするCORESET（PDSCHをスケジュールするPDCCH送信に用いられるCORESET）に対して、「有効（enabled）」とセットされたTCI存在情報を設定される場合、UEは、TCIフィールドが、当該CORESET上で送信されるPDCCHのDCIフォーマット1__1内に存在すると想定してもよい。
- [0097] PDSCHをスケジュールするCORESETに対して、TCI存在情報が設定されない、又は、当該PDSCHがDCIフォーマット1__0によってスケジュールされる場合において、DL DCI（当該PDSCHをスケジュールするDCI）の受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットが閾値以上である場合、UEは、PDSCHアンテナポートのQCLを決定するために、当該PDSCHに対するTCI状態又はQCL想定が、当該PDSCHをスケジュールするPDCCH送信に用いられるCORESETに対して適用されるTCI状態又はQCL想定と同一であると想定してもよい。
- [0098] TCI存在情報が「有効（enabled）」とセットされた場合、（PDSCHを）スケジュールするコンポーネントキャリア（CC）内のDCI内のTCIフィールドが、スケジュールされるCC又はDL BWP内のアクティベートされたTCI状態を示し、且つ当該PDSCHがDCIフォーマット1__1によってスケジュールされる場合、UEは、当該PDSCHアンテナポートのQCLを決定するために、DCIを有し検出されたPDCCH内のTCIフィールドの値に従うTCIを用いてもよい。（当該PDSCHをスケジュールする）DL DCIの受信と、当該DCIに対応するPDSCH（当該DCIによってスケジュールされるPDSCH）と、の間の時間オフセットが、閾値以上である場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、指示されたTCI状態によって与えられるQCLタイプパラメータに関するTCI状態内のRSとQCLである、と想定してもよい。
- [0099] UEが単一スロットPDSCHを設定された場合、指示されたTCI状態

は、スケジュールされたPDSCHを有するスロット内のアクティベートされたTCI状態に基づいてもよい。UEが複数スロットPDSCHを設定された場合、指示されたTCI状態は、スケジュールされたPDSCHを有する最初のスロット内のアクティベートされたTCI状態に基づいてもよく、UEはスケジュールされたPDSCHを有するスロットにわたって同一であると期待してもよい。UEがクロスキャリアスケジューリング用のサーチスペースセットに関連付けられたCORESETを設定される場合、UEは、当該CORESETに対し、TCI存在情報が「有効」とセットされ、サーチスペースセットによってスケジュールされるサービングセルに対して設定されるTCI状態の少なくとも1つがQCLタイプDを含む場合、UEは、検出されたPDCCHと、当該PDCCHに対応するPDSCHと、の間の時間オフセットが、閾値以上であると想定してもよい。

[0100] RRC接続モードにおいて、DCI内TCI情報（上位レイヤパラメータTCI-PresentInDCI）が「有効（enabled）」とセットされる場合と、DCI内TCI情報が設定されない場合と、の両方において、DL DCI（PDSCHをスケジュールするDCI）の受信と、対応するPDSCH（当該DCIによってスケジュールされるPDSCH）と、の間の時間オフセットが、閾値未満である場合、UEは、サービングセルのPDSCHのDM-RSポートが、サービングセルのアクティブBWP内の1つ以上のCORESETが当該UEによってモニタされる最新（直近、latest）のスロットにおける最小（最低、lowest）のCORESET-IDを有し、モニタされるサーチスペース（monitored search space）に関連付けられたCORESETの、PDCCHのQCL指示に用いられるQCLパラメータに関するRSとQCLである、と想定してもよい（図1）。このRSは、PDSCHのデフォルトTCI状態又はPDSCHのデフォルトQCL想定と呼ばれてもよい。

[0101] DL DCIの受信と当該DCIに対応するPDSCHの受信との間の時間オフセットは、スケジューリングオフセットと呼ばれてもよい。

[0102] また、上記閾値は、QCL用時間長（time duration）、「timeDurationF

orQCL」、「Threshold」、「Threshold for offset between a DCI indicating a TCI state and a PDSCH scheduled by the DCI」、「Threshold-Sched-Offset」、スケジュールオフセット閾値、スケジューリングオフセット閾値、などと呼ばれてもよい。

[0103] QCL用時間長は、UE能力に基づいてもよく、例えばPDCCHの復号及びビーム切り替えに掛かる遅延に基づいてもよい。QCL用時間長は、PDCCH受信と、PDSCH処理用のDCI内で受信される空間QCL情報の適用と、を行うためにUEに必要とされる最小時間であってもよい。QCL用時間長は、サブキャリア間隔毎にシンボル数で表されてもよいし、時間（例えば、 μs ）で表されてもよい。当該QCL用時間長の情報は、UEからUE能力情報として基地局に報告されてもよいし、基地局から上位レイヤシグナリングを用いてUEに設定されてもよい。

[0104] 例えば、UEは、上記PDSCHのDMRSポートが、上記最小のCORESET-IDに対応するCORESETについてアクティベートされたTCI状態に基づくDL-RSとQCLであると想定してもよい。最新のスロットは、例えば、上記PDSCHをスケジュールするDCIを受信するスロットであってもよい。

[0105] なお、CORESET-IDは、RRC情報要素「ControlResourceSet」によって設定されるID（CORESETの識別のためのID、controlResourceSetId）であってもよい。

[0106] CCに対してCORESETが1つも設定されない場合、デフォルトTCI状態は、当該CCのアクティブDL BWP内のPDSCHに適用可能であって最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

[0107] Rel. 16以降において、PDSCHと、それをスケジュールするPDCCHとが、異なるcomponent carrier（CC）内にある場合（クロスキャリアスケジューリング）において、もしPDCCHからPDSCHまでの遅延（PDCCH-to-PDSCH delay）がQCL用時間長よりも短い場合、又は、もしTCI状態が当該スケジューリングのためのDCIに無い場合、UEは、当

該スケジュールされたセルのアクティブBWP内のPDSCHに適用可能であり最低IDを有するアクティブTCI状態からのスケジュールされたPDSCH用のQCL想定を取得してもよい。

[0108] <PUCCHのための空間関係>

UEは、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング）によって、PUCCH送信に用いられるパラメータ（PUCCH設定情報、PUCCH-Config）を設定されてもよい。PUCCH設定情報は、キャリア（セル、コンポーネントキャリア（Component Carrier（CC））ともいう）内の部分的な帯域（例えば、上り帯域幅部分（Bandwidth Part（BWP）））毎に設定されてもよい。

[0109] PUCCH設定情報は、PUCCHリソースセット情報（例えば、PUCCH-ResourceSet）のリストと、PUCCH空間関係情報（例えば、PUCCH-SpatialRelationInfo）のリストと、を含んでもよい。

[0110] PUCCHリソースセット情報は、PUCCHリソースインデックス（ID、例えば、PUCCH-ResourceId）のリスト（例えば、resourceList）を含んでもよい。

[0111] また、UEがPUCCH設定情報内のPUCCHリソースセット情報によって提供される個別PUCCHリソース設定情報（例えば、個別PUCCHリソース構成（dedicated PUCCH resource configuration））を持たない場合（RRCセットアップ前）、UEは、システム情報（例えば、System Information Block Type1（SIB1）又はRemaining Minimum System Information（RMSI））内のパラメータ（例えば、pucch-ResourceCommon）に基づいて、PUCCHリソースセットを決定してもよい。当該PUCCHリソースセットは、16個のPUCCHリソースを含んでもよい。

[0112] 一方、UEが上記個別PUCCHリソース設定情報（UE個別の上り制御チャネル構成、個別PUCCHリソース構成）を持つ場合（RRCセットアップ後）、UEは、UCI情報ビットの数に従ってPUCCHリソースセットを決定してもよい。

- [0113] UEは、下り制御情報 (Downlink Control Information (DCI)) (例えば、PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__0又は1__1) 内の所定フィールド (例えば、PUCCHリソース指示 (PUCCH resource indicator) フィールド) の値と、当該DCIを運ぶPDCCH受信用の制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) 内のCCE数 (N_{CCE}) と、当該PDCCH受信の先頭 (最初の) CCEのインデックス ($n_{CCE, 0}$) と、の少なくとも一つに基づいて、上記PUCCHリソースセット (例えば、セル固有又はUE個別に決定されるPUCCHリソースセット) 内の一つのPUCCHリソース (インデックス) を決定してもよい。
- [0114] PUCCH空間関係情報 (例えば、RRC情報要素の「PUCCH-spatialRelationInfo」) は、PUCCH送信のための複数の候補ビーム (空間ドメインフィルタ) を示してもよい。PUCCH空間関係情報は、RS (Reference signal) とPUCCHの間の空間的な関係付けを示してもよい。
- [0115] PUCCH空間関係情報のリストは、幾つかの要素 (PUCCH空間関係情報IE (Information Element)) を含んでもよい。各PUCCH空間関係情報は、例えば、PUCCH空間関係情報のインデックス (ID、例えば、pucch-SpatialRelationInfoId)、サービングセルのインデックス (ID、例えば、servingCellId)、PUCCHと空間関係となるRS (リファレンスRS) に関する情報の少なくとも一つを含んでもよい。
- [0116] 例えば、当該RSに関する情報は、SSBインデックス、CSI-RSインデックス (例えば、NZP-CSI-RSリソース構成ID)、又は、SRSリソースID及びBWPのIDであってもよい。SSBインデックス、CSI-RSインデックス及びSRSリソースIDは、対応するRSの測定によって選択されたビーム、リソース、ポートの少なくとも一つに関連付けられてもよい。
- [0117] UEは、PUCCHに関する空間関係情報が1つより多く設定される場合には、PUCCH空間関係アクティベーション／ディアクティベーションM

MAC CE (PUCCH spatial relation Activation/Deactivation MAC CE) に基づいて、ある時間において1つのPUCCHリソースに対して1つのPUCCH空間関係情報がアクティブになるように制御してもよい。

[0118] Rel. 15 NRのPUCCH空間関係アクティベーション／ディアクティベーションMAC CEは、オクテット (Octet、Oct) 1-3の計3オクテット (8ビット×3=24ビット) で表現される。

[0119] 当該MAC CEは、適用対象のサービングセルID ("Serving Cell ID" フィールド)、BWP ID ("BWP ID" フィールド)、PUCCHリソースID ("PUCCH Resource ID" フィールド) などの情報を含んでもよい。

[0120] また、当該MAC CEは、「 S_i 」 ($i=0-7$) のフィールドを含む。UEは、ある S_i のフィールドが1を示す場合、空間関係情報ID # i の空間関係情報をアクティベートする。UEは、ある S_i のフィールドが0を示す場合、空間関係情報ID # i の空間関係情報をディアクティベートする。

[0121] UEは、所定のPUCCH空間関係情報をアクティベートするMAC CEに対する肯定応答 (ACK) を送信してから3ms後に、当該MAC CEにより指定されるPUCCH関係情報をアクティベートしてもよい。

[0122] <SRS、PUSCHのための空間関係>

UEは、測定用参照信号 (例えば、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS))) の送信に用いられる情報 (SRS設定情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-Config」内のパラメータ) を受信してもよい。

[0123] 具体的には、UEは、一つ又は複数のSRSリソースセットに関する情報 (SRSリソースセット情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-ResourceSet」) と、一つ又は複数のSRSリソースに関する情報 (SRSリソース情報、例えば、RRC制御要素の「SRS-Resource」) との少なくとも一つを受信してもよい。

[0124] 1つのSRSリソースセットは、所定数のSRSリソースに関連してもよ

い（所定数のSRSリソースをグループ化してもよい）。各SRSリソースは、SRSリソース識別子（SRS Resource Indicator（SRI））又はSRSリソースID（Identifier）によって特定されてもよい。

[0125] SRSリソースセット情報は、SRSリソースセットID（SRS-ResourceSetId）、当該リソースセットにおいて用いられるSRSリソースID（SRS-ResourceId）のリスト、SRSリソースタイプ、SRSの用途（usage）の情報を含んでもよい。

[0126] ここで、SRSリソースタイプは、周期的SRS（Periodic SRS（P-SRS））、セミパーシステントSRS（Semi-Persistent SRS（SP-SRS））、非周期的SRS（Aperiodic SRS（A-SRS、AP-SRS））のいずれかを示してもよい。なお、UEは、P-SRS及びSP-SRSを周期的（又はアクティベート後、周期的）に送信し、A-SRSをDCIのSRSリクエストに基づいて送信してもよい。

[0127] また、用途（RRCパラメータの「usage」、L1（Layer-1）パラメータの「SRS-SetUse」）は、例えば、ビーム管理（beamManagement）、コードブックベース送信（codebook：CB）、ノンコードブックベース送信（nonCodebook：NCB）、アンテナスイッチング（antennaSwitching）などであってもよい。コードブックベース送信又はノンコードブックベース送信の用途のSRSは、SRIに基づくコードブックベース又はノンコードブックベースのPUSCH送信のプリコードの決定に用いられてもよい。

[0128] 例えば、UEは、コードブックベース送信の場合、SRI、送信ランクインジケータ（Transmitted Rank Indicator：TRI）及び送信プリコーディング行列インジケータ（Transmitted Precoding Matrix Indicator：TPMI）に基づいて、PUSCH送信のためのプリコードを決定してもよい。UEは、ノンコードブックベース送信の場合、SRIに基づいてPUSCH送信のためのプリコードを決定してもよい。

[0129] SRSリソース情報は、SRSリソースID（SRS-ResourceId）、SRSポート数、SRSポート番号、送信Comb、SRSリソースマッピング（

例えば、時間及び／又は周波数リソース位置、リソースオフセット、リソースの周期、繰り返し数、SRSシンボル数、SRS帯域幅など）、ホッピング関連情報、SRSリソースタイプ、系列ID、SRSの空間関係情報などを含んでもよい。

[0130] SRSの空間関係情報（例えば、RRC情報要素の「spatialRelationInfo」）は、所定の参照信号とSRSとの間の空間関係情報を示してもよい。当該所定の参照信号は、同期信号／ブロードキャストチャネル（Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel：SS/PBCH）ブロック、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal：CSI-RS）及びSRS（例えば別のSRS）の少なくとも1つであってもよい。SS/PBCHブロックは、同期信号ブロック（SSB）と呼ばれてもよい。

[0131] SRSの空間関係情報は、上記所定の参照信号のインデックスとして、SSBインデックス、CSI-RSリソースID、SRSリソースIDの少なくとも1つを含んでもよい。

[0132] なお、本開示において、SSBインデックス、SSBリソースID及びSSBRI（SSB Resource Indicator）は互いに読み替えられてもよい。また、CSI-RSインデックス、CSI-RSリソースID及びCRI（CSI-RS Resource Indicator）は互いに読み替えられてもよい。また、SRSインデックス、SRSリソースID及びSRIは互いに読み替えられてもよい。

[0133] SRSの空間関係情報は、上記所定の参照信号に対応するサービングセルインデックス、BWPインデックス（BWP ID）などを含んでもよい。

[0134] NRでは、上り信号の送信は、ビームコレスポンドンス（Beam Correspondence（BC））の有無に基づいて制御されてもよい。BCとは、例えば、あるノード（例えば、基地局又はUE）が、信号の受信に用いるビーム（受信ビーム、Rxビーム）に基づいて、信号の送信に用いるビーム（送信ビーム、Txビーム）を決定する能力であってもよい。

- [0135] なお、BCは、送信／受信ビームコレスポンドンス (Tx/Rx beam correspondence)、ビームレシプロシティ (beam reciprocity)、ビームキャリブレーション (beam calibration)、較正済／未較正 (Calibrated/Non-calibrated)、レシプロシティ較正済／未較正 (reciprocity calibrated/non-calibrated)、対応度、一致度などと呼ばれてもよい。
- [0136] 例えば、BC無しの場合、UEは、一以上のSRS（又はSRSリソース）の測定結果に基づいて基地局から指示されるSRS（又はSRSリソース）と同一のビーム（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて、上り信号（例えば、PUSCH、PUCCH、SRS等）を送信してもよい。
- [0137] 一方、BC有りの場合、UEは、所定のSSB又はCSI-RS（又はCSI-RSリソース）の受信に用いるビーム（空間ドメイン受信フィルタ）と同一の又は対応するビーム（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて、上り信号（例えば、PUSCH、PUCCH、SRS等）を送信してもよい。
- [0138] UEは、あるSRSリソースについて、SSB又はCSI-RSと、SRSとに関する空間関係情報を設定される場合（例えば、BC有りの場合）には、当該SSB又はCSI-RSの受信のための空間ドメインフィルタ（空間ドメイン受信フィルタ）と同じ空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて当該SRSリソースを送信してもよい。この場合、UEはSSB又はCSI-RSのUE受信ビームとSRSのUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。
- [0139] UEは、あるSRS（ターゲットSRS）リソースについて、別のSRS（参照SRS）と当該SRS（ターゲットSRS）とに関する空間関係情報を設定される場合（例えば、BC無しの場合）には、当該参照SRSの送信のための空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）と同じ空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）を用いてターゲットSRSリソースを送信してもよい。つまり、この場合、UEは参照SRSのUE送信ビームとターゲットSRSのUE送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0140] UEは、DCI（例えば、DCIフォーマット0_1）内の所定フィールド（例えば、SRSリソース識別子（SRI）フィールド）の値に基づいて、当該DCIによりスケジュールされるPUSCHの空間関係を決定してもよい。具体的には、UEは、当該所定フィールドの値（例えば、SRI）に基づいて決定されるSRSリソースの空間関係情報（例えば、RRC情報要素の「spatialRelationInfo」）をPUSCH送信に用いてもよい。

[0141] PUSCHに対し、コードブックベース送信を用いる場合、UEは、2個のSRSリソースをRRCによって設定され、2個のSRSリソースの1つをDCI（1ビットの所定フィールド）によって指示されてもよい。PUSCHに対し、ノンコードブックベース送信を用いる場合、UEは、4個のSRSリソースをRRCによって設定され、4個のSRSリソースの1つをDCI（2ビットの所定フィールド）によって指示されてもよい。RRCによって設定された2個又は4個の空間関係以外の空間関係を用いるためには、RRC再設定が必要となる。

[0142] なお、PUSCHに用いられるSRSリソースの空間関係に対し、DL-RSを設定することができる。例えば、SP-SRSに対し、UEは、複数（例えば、16個まで）のSRSリソースの空間関係をRRCによって設定され、複数のSRSリソースの1つをMAC-CEによって指示されることができ。

[0143] （デフォルト空間関係）

デフォルト空間関係が検討されている。もしある周波数範囲（例えば、frequency range（FR）2）において、ビーム管理用途（usage='beamManagement'）を有するSRSを除く、個別PUCCH（個別PUCCH設定（PUCCH-Config）に基づくPUCCH）又は個別SRS（個別SRS設定（SRS-Config）に基づくSRS）に対する空間関係情報が設定されない場合、個別PUCCH設定又は個別SRS設定に対し、少なくとも特定ケースにおいて、デフォルト空間関係が適用されてもよい。特定ケースは、RRCシグナリングによってパスロス参照RSが設定されないケースであってもよい。

[0144] 例えば、CC上にCORESETが設定されるケースにおいて、デフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0145] 例えば、CC上にCORESETが1つも設定されないケースにおいて、デフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

[0146] デフォルト空間関係は、ビームコレスポンデンスをサポートするUEに適用されてもよい。デフォルト空間関係は、シングルTRPケースに適用されてもよい。

[0147] パスロス参照RSが設定されない場合に、パスロス計算に用いられるRSは、デフォルトパスロス参照RSと呼ばれてもよい。

[0148] (DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHの空間関係)

ReI. 15 NRにおいて、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされたセル上のPUSCHに対し、UEは、もし利用可能であれば、当該セルのアクティブUL BWP内の (within the active UL BWP) 最低IDを有する個別 (dedicated) PUCCHリソースに対応する空間関係に従って、当該PUSCHを送信する。個別PUCCHリソースは、UE個別に設定された (上位レイヤパラメータPUCCH-Configによって設定された) PUCCHリソースであってもよい。

[0149] DCIフォーマット0__1はSRIを含むが、DCIフォーマット0__0はSRIを含まない。

[0150] したがって、PUCCHリソースを設定されないセル (例えば、セカンダリセル (SCell)) に対し、DCIフォーマット0__0によってPUS

CHをスケジュールすることができない。

[0151] PUCCH on SCell (SCell上で送信されるPUCCH) が設定されない場合、UCIはPCell上で送信される。PUCCH on SCellが設定される場合、UCIはPUCCH-SCell上で送信される。したがって、PUCCHリソース及び空間関係情報は、すべてのSCellに設定されることを必要とされず、PUCCHリソースを設定されないセルがあり得る。

[0152] また、DCIフォーマット0__1はキャリア表示子(carrier indicator field(CIF))を含むが、DCIフォーマット0__0はCIFを含まない。したがって、PCellに対してPUCCHリソースが設定されていても、PCell上のDCIフォーマット0__0によってSCell上のPUSCHのクロスキャリアスケジューリングを行うことはできない。

[0153] Rel. 15 NR、RRCコネクテッド(connected) モード、frequency range(FR) 2において、UEは、PUCCH空間関係情報を有するPUCCHリソースを設定されることなく、BWP内のDCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHを期待しない。

[0154] DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し次の機能1、2が検討されている。

[0155] [機能1]

FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、CC上で設定されるPUCCHリソースがない場合、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHのデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSがサポートされる。この機能1は、Rel. 16における個別PUCCH又は個別SR Sに対するデフォルト空間関係の機能をサポートするUEに適用されてもよいし、Rel. 16における個別PUCCH又は個別SR Sに対するデフォルト空間関係の機能をサポートするUEが基地局によって設定された場合に適用されてもよい。

[0156] 個別PUCCH又は個別SR S用のデフォルト空間関係の機能を有効化するRRCパラメータが導入されてもよい。デフォルト空間関係は、最低ID

を有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。デフォルトパスロス参照RSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。デフォルトパスロス参照RSは、周期的RSであってもよい。

[0157] [機能2]

FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、設定されたPUCCHリソースを有するCC上のDCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることがサポートされる。ここで、全ての設定されたPUCCHリソースはいずれも、空間関係を伴って設定されない。

[0158] DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、空間関係及びパスロス参照RSは、PUCCHリソースに対する空間関係及びパスロス参照RSにそれぞれ従ってもよい。DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、PUCCHリソースに対する空間関係及びパスロス参照RSは、PUCCHリソースに対するデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSでそれぞれであってもよい。

[0159] 機能1はPUCCHリソースが設定されない場合を扱い、機能2はPUCCHリソースが設定され且つ空間関係が設定されない場合を扱う。機能2の対象のセル(CC)は、PCell又はPUCCH-SCellであり、PUCCHリソースを設定されることが想定される。ネットワークがデフォルト空間関係の機能を使用する場合、PUCCHリソースに対して空間関係が設定されないことが考えられる。機能1の対象のセルは、PCell及びPUCCH-SCell以外のセルであり、PUCCHリソースを設定されない。

[0160] (問題点)

設定された複数のPUCCHリソースの一部に対して空間関係が設定されないことが考えられる。前述のようにRel. 15 NRでは、最低のPUCCHリソースIDの空間関係を用いるため、この場合の空間関係が明らかでない。また、セル内のどのPUCCHリソースを用いるかが明らかでない。

。空間関係が明らかでなければ、スループットの低下など、システム性能の低下を招くおそれがある。

[0161] パスロス参照RSが設定されず、且つCC上にCORESETが1つも設定されない場合、パスロス計算に用いられるRSが明らかでない。パスロス計算に用いられるRSが明らかでなければ、スループットの低下など、システム性能の低下を招くおそれがある。

[0162] そこで、本発明者らは、上りリンク送信のための、QCL及びパスロス計算の少なくとも1つのための参照信号を適切に決定する方法を着想した。

[0163] 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、組み合わせで適用されてもよい。

[0164] 本開示において、セル、CC、キャリア、BWP、バンド、は互いに読み替えられてもよい。

[0165] 本開示において、インデックス、ID、インジケータ、リソースID、は互いに読み替えられてもよい。

[0166] 本開示において、特定UL送信、特定UL信号、特定種類のUL送信、特定ULチャネル、PUSCH、PUCCH、SRS、P-SRS、SP-SRS、A-SRS、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、特定DL信号、特定DLリソース、特定種類のDL送信、特定DL送信、特定DL受信、特定DLチャネル、PDSCH、PDCCH、CORESET、DL-RS、SSB、CSI-RS、は互いに読み替えられてもよい。

[0167] TCI状態、TCI状態又はQCL想定、QCL想定、QCLパラメータ、空間ドメイン受信フィルタ、UE空間ドメイン受信フィルタ、空間ドメインフィルタ、UE受信ビーム、DL受信ビーム、DLプリコーディング、DLプリコード、DL-RS、TCI状態又はQCL想定、QCLタイプDのRS、TCI状態又はQCL想定、QCLタイプAのRS、は互いに読み替えられてもよい。QCLタイプDのRS、QCLタイプDに関連付けられたDL-RS、QCLタイプDを有するDL-RS、DL-RSのソース、S

S B、C S I－R S、は互いに読み替えられてもよい。

[0168] 本開示において、T C I 状態は、U E に対して指示（設定）された受信ビーム（空間ドメイン受信フィルタ）に関する情報（例えば、D L－R S、Q C L タイプ、D L－R S が送信されるセルなど）であってもよい。Q C L 想定は、関連付けられた信号（例えば、P R A C H）の送信又は受信に基づき、U E によって想定された受信ビーム（空間ドメイン受信フィルタ）に関する情報（例えば、D L－R S、Q C L タイプ、D L－R S が送信されるセルなど）であってもよい。

[0169] 本開示において、最新の（the latest）スロット、最近の（the most recent）スロット、最新のサーチスペース、最近のサーチスペース、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、最低（lowest）I D、最高（highest）I D、所定（特定）I D、は互いに読み替えられてもよい。例えば、最低I Dを有するC O R E S E T、最高I Dを有するC O R E S E T、所定I Dを有するC O R E S E T、は互いに読み替えられてもよい。例えば、最低I Dを有するアクティブT C I 状態、最高I Dを有するアクティブT C I 状態、所定I Dを有するアクティブT C I 状態、は互いに読み替えられてもよい。

[0170] 本開示において、空間関係、空間関係情報、空間関係想定、Q C L パラメータ、空間ドメイン送信フィルタ、U E 空間ドメイン送信フィルタ、空間ドメインフィルタ、U E 送信ビーム、U L 送信ビーム、U L プリコーディング、U L プリコーダ、空間関係のR S、D L－R S、Q C L 想定、S R I、S R I に基づく空間関係、U L T C I、は互いに読み替えられてもよい。

[0171] 本開示において、デフォルトT C I 状態、デフォルトQ C L、デフォルトQ C L 想定、は互いに読み換えられてもよい。以下、このT C I 状態又はQ C L（Q C L 想定）を主にデフォルトT C I 状態と表記するが、呼称はこれに限られない。なお、デフォルトT C I 状態の定義はこれに限られない。デフォルトT C I 状態は、例えば、あるチャネル／信号（例えば、P D S C H）について、D C I によって指定されるT C I 状態／Q C L が利用できない

場合に想定するTCI状態であってもよいし、TCI状態/QCLが指定（又は設定）されない場合に想定するTCI状態であってもよい。

[0172] 本開示において、デフォルト空間関係、デフォルト空間関係想定、特定DLリソースのQCLのRS、特定DLリソースのTCI状態又はQCL想定、特定DL信号のTCI状態又はQCL想定、特定DL信号のTCI状態又はQCL想定によって与えられるQCLパラメータに関するRS、特定DL信号のTCI状態又はQCL想定におけるQCLタイプDのRS、参照UL送信の空間関係、は互いに読み替えられてもよい。

[0173] 本開示において、TRS、トラッキング用CSI-RS、TRS情報（上位レイヤパラメータtrs-Info）を有するCSI-RS、TRS情報を有するNZP-CSI-RSリソースセット内のNZP-CSI-RSリソース、は互いに読み替えられてもよい。

[0174] 本開示において、DCIフォーマット0__0、SRIを含まないDCI、空間関係の指示を含まないDCI、CIFを含まないDCI、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、DCIフォーマット0__1、SRIを含むDCI、空間関係の指示を含むDCI、CIFを含むDCI、は互いに読み替えられてもよい。

[0175] 本開示において、パスロス参照RS、パスロス参照用RS、パスロス推定用RS、パスロス計算用RS、pathloss(PL)-RS、インデックス q_d 、パスロス計算に用いられるRS、パスロス計算に用いられるRSリソース、計算RS、は互いに読み替えられてもよい。計算、推定、測定、は互いに読み替えられてもよい。

[0176] 本開示において、「UEは、デフォルト空間関係に従って特定UL送信を送信する」、「UEは、特定UL送信の空間関係にデフォルト空間関係を用いる」、「UEは、特定UL送信の空間関係がデフォルト空間関係のRSと同一であると想定する（みなす）」、「UEは、特定UL送信の空間関係がデフォルト空間関係のQCLタイプDのRSと同一であると想定する（みなす）」、は互いに読み替えられてもよい。

[0177] (無線通信方法)

《デフォルト空間関係適用条件》

もしデフォルト空間関係適用条件が満たされる場合、UEは、特定UL送信の空間関係にデフォルト空間関係を適用してもよい。特定UL送信は、PUSCH、PUCCH、SRS、P-SRS、SP-SRS、A-SRS、の少なくとも1つであってもよい。

[0178] デフォルト空間関係適用条件は、複数のデフォルト空間関係適用条件の論理和によって得られてもよいし、複数のデフォルト空間関係適用条件の論理積によって得られてもよいし、複数のデフォルト空間関係適用条件の論理和及び論理積の組み合わせによって得られてもよい。

[0179] 特定UL送信は、特定の周波数範囲（例えば、frequency range (FR) 2）内にあってもよいし、ビーム管理の用途（usage='beamManagement'）を有するSRSと、関連付けられたCSI-RS (associatedCSI-RS) の設定を有するノンコードブックベース送信の用途（usage='nonCodebook'）を有するSRSと、を除く個別PUCCH設定又は個別SRS設定に基づくUL送信であってもよい。特定UL送信は、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHであってもよい。例えば、特定UL送信は、セルのアクティブUL BWP内に、空間関係（例えば、アクティブ空間関係）を有するPUCCHリソース（例えば、個別(dedicated) PUCCHリソース）が設定されていない場合の、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされる当該セル上のPUSCHであってもよい。特定UL送信が、アンテナスイッチング用途（usage='antennaSwitching'）のSRSリソースセット内の複数スロットに跨るSRSリソースに基づくSRSであってもよい。

[0180] デフォルト空間関係適用条件は、特定UL送信に対する空間関係情報が設定されないこと、特定UL送信が周波数範囲（例えば、frequency range (FR) 2）内にあること、特定UL送信が、ビーム管理の用途（usage='beamManagement'）を有するSRSと、関連付けられたCSI-RS (associate

dCSI-RS) の設定を有するノンコードブックベース送信の用途 (usage='nonCodebook') を有する SRS と、を除く個別 PUCCH 設定又は個別 SRS 設定に基づくこと、UE がビームコレスポンドをサポートすること、の少なくとも 1 つを含んでもよい。特定 UL 送信に対する空間関係情報は、個別 PUCCH 設定又は個別 SRS 設定内の空間関係情報であってもよい。関連付けられた CSI-RS は、ノンコードブックベース送信における SRS リソースセットに関連付けられた CSI-RS リソースの ID (インデックス) であってもよい。

[0181] デフォルト空間関係適用条件は、特定 UL 送信に対してパワロス参照 RS が設定されないこと、を含んでもよい。デフォルト空間関係適用条件は、特定 UL 送信に対してパワロス参照 RS が上位レイヤシグナリングによって設定されないこと、を含んでもよい。

[0182] デフォルト空間関係適用条件は、PDCCH に対して 1 つのみの TCI 状態がアクティブであること (PDCCH に対するアクティブ TCI 状態の数が 1 であること)、を含んでもよい。このデフォルト空間関係適用条件によれば、UE 動作が簡単になる。

[0183] デフォルト空間関係適用条件は、PDCCH 及び PDSCH に対して 1 つのみの TCI 状態がアクティブであること (PDCCH 及び PDSCH に対するアクティブ TCI 状態の数が 1 であること)、を含んでもよい。UL 及び DL に対して単一のアクティブビームを用いる場合に、UE 動作が簡単になる。

[0184] デフォルト空間関係適用条件は、PDCCH と、当該 PDCCH によってスケジュールされる PUCCH と、が同じ BWP 又は同じ CC にあること (クロスキャリアスケジューリングが用いられないこと)、を含んでもよい。クロスキャリアスケジューリングの場合、UE は PDCCH 及び PUCCH に同じビームを適用できるとは限らないため、クロスキャリアスケジューリングを除外することによって UE 動作が簡単になる。例えば、バンド間 (inter-band) carrier aggregation (CA) の場合、PDCCH 及び PUCCH

に異なるビームが適用されることが考えられる。また、例えば、FR 1 – FR 2 CAの場合、DCIがFR 1にあり、PUCCH又はSRS又はPUSCHがFR 2にあると、UEはビームを決定できないことが考えられる。

[0185] デフォルト空間関係適用条件は、バンド間CAが用いられないこと、を含んでもよい。

[0186] デフォルト空間関係適用条件は、特定UL送信PUSCH用のSRIがないこと、を含んでもよい。デフォルト空間関係適用条件は、PUSCH用のSRIに対応するSRSリソースがないこと、を含んでもよい。

[0187] デフォルト空間関係適用条件は、SRSリソースセット内の少なくとも1つのSRSリソースに対して空間関係情報が設定されないことを含んでもよい。

[0188] デフォルト空間関係は、特定DLリソースのQCLのRSであってもよい。特定DLリソースのQCLのRS、特定DLリソースのQCLパラメータに関するRS、特定DLリソースに対するQCLのRS、特定DLリソースに対するQCLタイプDのRS、は互いに読み替えられてもよい。

[0189] デフォルト空間関係のRSは、QCLタイプDのRS又はQCLタイプAのRSであってもよいし、もし適用可能であればQCLタイプDのRS、又はQCLタイプAのRSであってもよい。

[0190] 特定DLリソースは、特定UL送信に対する最新のスロットであってもよい。最新のスロットは、特定UL送信の開始シンボルに対する（又は当該シンボルの前の）最新のスロットであってもよい。最新のスロットは、特定UL送信に対応するDL信号の最初又は最後のシンボルに対する（当該シンボルより前の）最新のスロットであってもよい。例えば、特定UL送信がPUCCHである場合、特定UL送信に対応するDL信号は、PUCCHに対応するPDSCH（PUCCH上で運ばれるHARQ-ACKに対応するPDSCH）であってもよい。

[0191] もし特定上りリンク送信に対してパスロス参照信号（パスロス参照RS）が設定されない場合（特定上りリンク送信に対してデフォルトパスロス参照

R S適用条件が満たされる場合)、UEは、少なくとも1つの特定DLリソース(例えば、特定CORESET、特定PDCCH、特定SSB)に対応する少なくとも1つの疑似コロケーション(QCL)パラメータに基づいて、パソスの計算に用いられる参照信号(例えば、デフォルトパソス参照RS、計算RS)を決定し、パソスを計算してもよい。

[0192] 《デフォルト空間関係》

デフォルト空間関係は、特定DLリソースのQCLのRSであってもよい。

[0193] 特定DLリソースのQCLのRS、特定DLリソースのデフォルトTCI状態又はデフォルトQCL想定、最近のスロット内の最低のCORESET IDを有するCORESETのTCI状態、サービングセルのアクティブBWP内の1つ以上のCORESETが当該UEによってモニタされる最新のスロットにおける最低のCORESET-IDを有し、モニタされるサーチスペースに関連付けられたCORESETの、PDCCHのQCL指示に用いられるQCLパラメータに関するRS、最新のスロットにおいて最低のCORESET-IDを有し且つモニタされるサーチスペースに関連付けられたCORESETの、TCI状態又はQCL想定、特定のスロットにおいて最低のCORESET-IDを有し且つモニタされるサーチスペースに関連付けられたCORESETの、TCI状態又はQCL想定、特定のCORESETのTCI状態又はQCL想定、特定UL送信に対応するDL信号(例えば、特定UL送信をトリガするDLチャネル、特定UL送信をスケジュールするDLチャネル、特定UL送信に対応するDLチャネルをスケジュールするDLチャネル)のTCI状態又はQCL想定、特定DLリソースのQCLパラメータに関するRS、特定DLリソースに対するQCLのRS、は互いに読み替えられてもよい。

[0194] デフォルト空間関係又はデフォルトTCI状態又はデフォルトQCL想定のRSは、QCLタイプDのRS又はQCLタイプAのRSであってもよいし、もし適用可能であればQCLタイプDのRS、又はQCLタイプAのR

Sであってもよい。

[0195] 最新のスロットは、特定DLリソースに対する最新のスロットであってもよい。最新のスロットは、特定UL送信の開始シンボルに対する（又は当該シンボルの前の）最新のスロットであってもよい。最新のスロットは、特定UL送信に対応するDL信号の最初又は最後のシンボルに対する（当該シンボルより前の）最新のスロットであってもよい。例えば、特定UL送信がPUCCHである場合、特定UL送信に対応するDL信号は、PUCCHに対応するPDSCH（PUCCH上で運ばれるHARQ-ACKに対応するPDSCH）であってもよい。

[0196] 特定UL送信の空間関係は、PDSCHのデフォルトQCLであってもよい。

[0197] デフォルト空間関係が適用されるCC上にCORESETが設定される場合、PDSCHのデフォルトQCLは、最近の（most recent、最新の）スロット又は最近のサーチスペースの最低のCORESET IDに対応するTCI状態であってもよい。デフォルト空間関係が適用されるCC上に、いかなるCORESETも設定されない場合、PDSCHのデフォルトQCLは、当該CCのアクティブDL BWP内のPDSCHに適用可能であり、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

[0198] 特定DLリソースは、PDSCHであってもよい。

[0199] デフォルト空間関係は、CORESETのアクティブTCI状態（アクティベートされたTCI状態）の1つであってもよい。

[0200] CORESETに対して複数のTCI状態がアクティブであってもよい。この場合、デフォルト空間関係として選択されるアクティブTCI状態は、デフォルトRSであってもよいし、デフォルトTCI状態又はデフォルトQCL想定であってもよい。

[0201] 特定DLリソースは、PDCCHであってもよい。

[0202] 特定UL送信がPDCCH（非周期的PDCCH又は非周期的SR）に対応する場合（PDSCHのスケジューリング用のPDCCH（DL DC

1) によって特定UL送信がスケジュールされる又はトリガされる場合)、特定UL送信の空間関係は、当該PDCCHのTCI状態であってもよい。特定UL送信は、当該PDCCHによってトリガされるA-SRSであってもよいし、当該PDCCHによってスケジュールされるPDSCHに対するHARQ-ACKを運ぶPUCCHであってもよい。例えば、特定UL送信がA-SRSである場合、特定UL送信に対応するPDCCHは、A-SRSをトリガするPDCCHであってもよい。また、例えば、特定UL送信がHARQ-ACKを運ぶPUCCHである場合、特定UL送信に対応するPDCCHは、PDSCHをスケジュールし、当該PDSCHのHARQ-ACKのタイミングを示すPDCCHであってもよい。特定UL送信がPDCCHに対応しない場合、特定UL送信の空間関係は、前述のA-1と同様であってもよい。

[0203] 特定DLリソースは、PDCCH又はPDSCHであってもよい。

[0204] デフォルト空間関係は、CORESET#0(0のIDを有するCORESET)のQCL想定であってもよい。

[0205] 特定DLリソースは、CORESET#0であってもよい。

[0206] 特定UL送信の空間関係は、Rel. 15のパスロス計算に用いられるRS(Rel. 15の計算RS、パスロス計算に用いられるRSのTCI状態)であってもよい。パスロス計算に用いられるRS、パスロス計算に用いられるRSリソース、計算RS、デフォルトパスロス参照RS、は互いに読み替えられてもよい。

[0207] 計算RSは、UEがMIBを取得するために用いるSS/PBCHブロックから得られるRSリソースであってもよい。

[0208] 計算RSは、パスロス参照RS情報(パスロス参照RSのリスト)内のインデックス0を有するパスロス参照RSであってもよい。例えば、もしUEがパスロス参照RS情報(PUCCH電力制御情報(PUCCH-PowerControl)内のpathlossReferenceRSs)を与えられ、且つPUCCH空間関係情報(PUCCH-SpatialRelationInfo)を与えられない場合、計算RSは、PUCCH用

パスロス参照RS情報（PUCCH-PathlossReferenceRS）内のインデックス0を有するPUCCH用パスロス参照RS-ID（PUCCH-PathlossReferenceRS-Id）からのPUCCH用パスロス参照RS内の参照信号（referencesignal）であってもよい。

[0209] ＜実施形態1＞

設定されるPUCCHリソースを有するCC上のDCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることがサポートされてもよい。当該設定されるPUCCHリソースのうち、最低IDを有するPUCCHリソースは、空間関係（空間関係情報、PUCCH-SpatialRelationInfo）を有しなくてもよい（最低IDを有するPUCCHリソースは、空間関係を伴って設定されなくてもよい）。

[0210] FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、設定されるPUCCHリソースを有するCC上のDCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることがサポートされてもよい。当該設定されるPUCCHリソースのうち、最低IDを有するPUCCHリソースは、空間関係を有しなくてもよい。

[0211] FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、設定されるPUCCHリソースを有するCCのアクティブUL BWP内において、DCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることがサポートされてもよい。アクティブUL BWPの当該設定されるPUCCHリソースのうち、最低IDを有するPUCCHリソースは、空間関係を有しなくてもよい。

[0212] DCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることをサポートする条件は、当該PUSCHに対するパスロス参照RSが設定されないことを含んでもよい。

[0213] DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対する空間関係は、PUCCHリソース（例えば、最低IDを有するPUCCHリソース）に対する空間関係又はデフォルト空間関係に従ってもよい。DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、パス

ロス計算に用いられるRSは、PUCCHリソース（例えば、最低IDを有するPUCCHリソース）に対するパスロス参照RS又はデフォルトパスロス参照RSに従ってもよい。

[0214] 例えば、図2に示すように、最低IDを有するPUCCHリソースが空間関係情報なしで設定されている場合（S10：Y）、DCIフォーマット0__0によってPUSCHがスケジュールされることができる（S20）。最低IDを有するPUCCHリソースが空間関係情報なしで設定されていない場合（S10：N）、DCIフォーマット0__0によってPUSCHがスケジュールされることができない（S30）。

[0215] <実施形態2>

FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、CCのアクティブUL BWP内に設定されるPUCCHリソースがない場合、DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHのデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSがサポートされる。この機能は、Rel. 16における個別PUCCH又は個別SR Sに対するデフォルト空間関係の機能をサポートするUEに適用されてもよいし、Rel. 16における個別PUCCH又は個別SR Sに対するデフォルト空間関係の機能をサポートするUEが基地局によって設定された場合に適用されてもよい。

[0216] 個別PUCCH又は個別SR S用のデフォルト空間関係の機能を有効化するRRCパラメータが導入されてもよい。デフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。デフォルトパスロス参照RSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。デフォルトパスロス参照RSは、周期的RSであってもよい。

[0217] <実施形態3>

FR2及びRRCコネクテッドモードにおいて、設定されたPUCCHリソースを有するCCのアクティブUL BWP内のDCIフォーマット0__0によってPUSCHをスケジュールすることがサポートされる。ここで、

アクティブUL BWP内の全ての設定されたPUCCHリソースはいずれも、空間関係を伴って設定されない。

[0218] DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、空間関係及びパスロス参照RSは、PUCCHリソースに対する空間関係及びパスロス参照RSにそれぞれ従ってもよい。DCIフォーマット0__0によってスケジュールされるPUSCHに対し、PUCCHリソースに対する空間関係及びパスロス参照RSは、PUCCHリソースに対するデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSでそれぞれあってもよい。

[0219] <実施形態4>

UEがデフォルト空間関係をする事、UEがデフォルトパスロス参照RSをサポートすること、UEが実施形態1～3のいずれかをサポートすること、の少なくとも1つを示すUE能力情報を報告してもよい。UE能力情報は、UEがデフォルト空間関係をする事、UEがデフォルトパスロス参照RSをサポートすること、UEが実施形態1～3のいずれかをサポートすること、それぞれを示してもよい。1つのUE能力情報が、UEがデフォルト空間関係をする事、UEがデフォルトパスロス参照RSをサポートすること、UEが実施形態1～3のいずれかをサポートすること、の全てを示してもよい。

[0220] <実施形態5>

デフォルト空間関係を適用すること、デフォルトパスロス参照RSを適用すること、実施形態1～3のいずれかの動作を適用すること、の少なくとも1つを示すRRCパラメータを設定される場合、UEは、設定された動作を行ってもよい。このRRCパラメータを設定されない場合、UEは、Rel. 15の動作を行ってもよい。RRCパラメータは、デフォルト空間関係を適用すること、デフォルトパスロス参照RSを適用すること、実施形態1～3のいずれかの動作を適用すること、のそれぞれを示してもよい。1つのRRCパラメータが、デフォルト空間関係を適用すること、デフォルトパスロス参照RSを適用すること、実施形態1～3のいずれかの動作を適用するこ

と、の全てを示してもよい。

[0221] <実施形態 6>

パスロス計算に用いられるRS（デフォルトパスロス参照RS）は、PDSCHに対する最低IDのアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよい。デフォルト空間関係とデフォルトパスロス参照RSが合わせられてもよい。UEは、次の動作1、2の少なくとも1つに従ってもよい。

[0222] 《動作 1》

FR2における個別PUCCH又は個別SRSに対し、RRCシグナリングによってパスロス参照RSが設定されない場合、デフォルト空間関係は、次に従ってもよい。

[0223] CC上にCORESETが設定されるケースにおいて、デフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0224] CC上にCORESETが1つも設定されないケースにおいて、デフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

[0225] パスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよい。

[0226] 《動作 2》

FR2における個別PUCCH又は個別SRSに対し、RRCシグナリングによってパスロス参照RSが設定される場合、デフォルト空間関係は、次に従ってもよい。

[0227] CC上にCORESETが設定されるケースにおいて、デフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。

いし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0228] CC上にCORESETが1つも設定されないケースにおいて、デフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。

[0229] パスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよいし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。

[0230] 例えば、図3に示すように、UEが、FR2における個別PUCCH又は個別SRSに対し、デフォルト空間関係を用い、パスロス参照RSが設定される場合（S10：Y）、UEは、デフォルトパスロス参照RS又は設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSを用いる（S20）。UEが、FR2における個別PUCCH又は個別SRSに対し、デフォルト空間関係を用い、パスロス参照RSが設定されない場合（S10：N）、UEは、デフォルトパスロス参照RSを用いる（S30）。

[0231] <実施形態7>

UEは、PUSCHのためのSRIによって示されたSRSリソースの空間関係及びパスロス参照RSの少なくとも1つが設定されるか否かに基づいて、SRSに対するデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSの少なくとも1つを決定し、決定されたデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSの少なくとも1つをPUSCHに適用してもよい。SRSに対するデフォルト空間関係及びデフォルトパスロス参照RSの少なくとも1つの決定は、前述の決定方法（例えば、実施形態1～6の少なくとも1つ）に従ってもよい。UEは、次の動作1、2、3、4の少なくとも1つに従ってもよい。

[0232] 《動作1》

FR2において、もしPUSCHがDCIフォーマット0__1によってスケジュールされ、且つSRIによって指示されるSRSリソースに対して空

間関係が設定されず、且つパスロス参照RSが設定されるケースにおいて、そのCC上にCORESETが設定される場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよいし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0233] このケースにおいて、そのCC上にCORESETが1つも設定されない場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよいし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0234] 《動作2》

FR2において、もしPUSCHがDCIフォーマット0__1によってスケジュールされ、且つSRIによって指示されるSRSリソースに対して空間関係が設定されず、且つパスロス参照RSが設定されないケースにおいて、そのCC上にCORESETが設定される場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0235] このケースにおいて、そのCC上にCORESETが1つも設定されない場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、当該CCのアクティ

ブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0236] 《動作3》

FR2において、もしPUSCHがDCIフォーマット0__1によってスケジュールされ、且つSRIによって指示されるSRSリソースに対して空間関係が設定されず、且つパスロス参照RSが設定されないケースにおいて、そのCC上にCORESETが設定される場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよいし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0237] このケースにおいて、そのCC上にCORESETが1つも設定されない場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよいし、設定された又はアクティベートされたパスロス参照RSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0238] 《動作4》

FR2において、もしPUSCHがDCIフォーマット0__1によってスケジュールされ、且つSRIによって指示されるSRSリソースに対して空間関係が設定されず、且つパスロス参照RSが設定されるケースにおいて、

そのCC上にCORESETが設定される場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、最低IDを有するCORESETのTCI状態又はQCL想定と同じQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0239] このケースにおいて、そのCC上にCORESETが1つも設定されない場合、当該PUSCHに対するデフォルト空間関係は、当該CCのアクティブDL-BWP内のPDSCHに適用可能な、最低IDを有するアクティベートされたTCI状態であってもよい。この場合、当該PUSCHに対するパスロス計算に用いられるRSは、PDSCHに対する最低IDを有するアクティブTCI状態のQCLタイプDのRSであってもよい。パスロス計算に用いられるRSは、周期的RSであってもよい。

[0240] DCIフォーマット0__1によってスケジュールされるPUSCHは、コードブックベース送信又はノンコードブックベース送信の用途を設定されるSRSリソースセットのSRSリソース数に応じて、SRIフィールドのサイズ（ビット数）が異なる。例えば、当該SRSリソースが1ならば、SRIフィールドのサイズは0ビットであり、当該SRSリソース数が2ならば、SRIフィールドのサイズは1ビットである。前述の「SRSによって指示されるSRSリソース」は、当該SRSリソース数が1である場合のSRSリソース（コードブックベース送信又はノンコードブックベース送信の用途を設定されるSRSリソースセット内の1つだけのSRSリソース）を含んでもよい。

[0241] （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。

[0242] 図4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。

[0243] 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。

[0244] EN-DCでは、LTE (E-UTRA) の基地局 (eNB) がマスターノード (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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] ユーザ端末20は、複数の基地局10のうち、少なくとも1つに接続して

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

[0248] 各CCは、第1の周波数帯（Frequency Range 1（FR1））及び第2の周波数帯（Frequency Range 2（FR2））の少なくとも1つに含まれてもよい。マクロセルC1はFR1に含まれてもよいし、スモールセルC2はFR2に含まれてもよい。例えば、FR1は、6GHz以下の周波数帯（サブ6GHz（sub-6GHz））であってもよいし、FR2は、24GHzよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、FR1及びFR2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR1がFR2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 無線通信システム1においては、直交周波数分割多重（Orthogonal Frequ

ency 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] また、無線通信システム 1 では、上りリンクチャネルとして、各ユーザ端末 20 で共有される上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH))、上り制御チャネル (Physical Uplink Control Channel (PUCCH))、ランダムアクセスチャネル (Physical Random Access Channel (PRACH)) などが用いられてもよい。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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 Grant、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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat request Acknowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送されてもよい。

[0263] 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。

[0264] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] (基地局)

図5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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 送受信部 120（送信処理部 1211）は、送信するビット列に対して、チャネル符号化（誤り訂正符号化を含んでもよい）、変調、マッピング、フィルタ処理、離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform（DFT））処理（必要に応じて）、逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform（IFFT））処理、プリコーディング、デジタルー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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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、アナログーデジタル変換、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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] （ユーザ端末）

図 6 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 送受信部 220 は、デジタルビームフォーミング（例えば、プリコーディング）、アナログビームフォーミング（例えば、位相回転）などを用いて、送信ビーム及び受信ビームの少なくとも一方を形成してもよい。

[0293] 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、HAR

Q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。

[0294] 送受信部220(送信処理部2211)は、送信するビット列に対して、チャネル符号化(誤り訂正符号化を含んでもよい)、変調、マッピング、フィルタ処理、DFT処理(必要に応じて)、IDFT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。

[0295] なお、DFT処理を適用するか否かは、トランスフォームプリコーディングの設定に基づいてもよい。送受信部220(送信処理部2211)は、あるチャネル(例えば、PUSCH)について、トランスフォームプリコーディングが有効(enabled)である場合、当該チャネルをDFT-s-OFDM波形を用いて送信するために上記送信処理としてDFT処理を行ってもよいし、そうでない場合、上記送信処理としてDFT処理を行わなくてもよい。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 送受信部 220 は、空間関係情報を含まず且つ最低 ID を有する物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) リソースを示す設定情報を受信してもよい。制御部 210 は、下りリンク制御情報 (DCI) フォーマット 0__0 によってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) の受信を制御してもよい。

[0302] 前記送受信部 220 は、周波数範囲 (FR) 2 及び無線リソース制御 (RRC) コネクテッドモードにおいて、前記 DCI フォーマット 0__0 を受信してもよい。

[0303] 前記送受信部 220 は、前記 PUCCH リソースを設定されたアクティブ上りリンク帯域幅部分 (BWP) において、前記 DCI フォーマット 0__0 を受信してもよい。

[0304] 送受信部 220 は、物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) 及びサウンディング参照信号 (SS) の 1 つの上り送信の設定情報を受信してもよい。前記設定情報は、空間関係情報及びパロス参照用参照信号の情報を含まなくてもよい。制御部 210 は、物理下りリンク共有チャネル (PDSCCH) に対する最低 ID を有するアクティブ送信制御指示 (TCI) 状態の参照信号を、前記上り送信のためのパロス計算に用いてもよい。

[0305] 前記参照信号を、物理上りリンク共有チャネル (PUSCH) のためのパロス計算に用いてもよい。

[0306] 前記参照信号は、疑似コロケーション (QCL) タイプ D であってもよい。

[0307] (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実現されてもよい。

[0308] 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。

[0309] 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7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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び書き込みの少なくとも一方を制御したりすることによって実現される。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] (変形例)

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

[0322] 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、1 ms)であってもよい。

[0323] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。なお、本開示におけるフレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット、シンボルなどの時間単位は、互いに読み替えられてもよい。

[0327] 例えば、1サブフレームはTTIと呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及びTTIの少なくとも一方は、既存のLTEにおけるサブフレーム（1ms）であってもよいし、1msより短い期間（例えば、1-13シンボル）であってもよいし、1msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニスロットなどと呼ばれてもよい。

[0328] 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。

[0329] TTIは、チャネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、コードワードなどの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、コードワードなどがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1 ms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1 ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0333] 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。

[0334] また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームなどは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。

[0335] なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（Physical RB（PRB））、サブキャリアグループ（Sub-Carrier Group（SCG））、リソースエレメントグループ（Resource Element Group（REG））、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0336] 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。

[0337] 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。

- [0338] 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。
- [0339] 設定されたBWPの少なくとも1つがアクティブであってもよく、UEは、アクティブなBWPの外で所定の信号／チャネルを送受信することを想定しなくてもよい。なお、本開示における「セル」、「キャリア」などは、「BWP」で読み替えられてもよい。
- [0340] 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。
- [0341] 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。
- [0342] 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。
- [0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 本開示において、「プリコーディング」、「プリコード」、「ウェイト（プリコーディングウェイト）」、「擬似コロケーション（Quasi-Co-Location（QCL））」、「Transmission Configuration Indication state（TCI状態）」、「空間関係（spatial relation）」、「空間ドメインフィルタ（spatial domain filter）」、「送信電力」、「位相回転」、「アンテナポート」、「アンテナポートグループ」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「

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

[0354] 本開示においては、「基地局 (Base Station (BS))」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「NodeB」、「eNB (eNodeB)」、「gNB (gNodeB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (Transmission Point (TP))」、「受信ポイント (Reception Point (RP))」、「送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))」、「パネル」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」、「コンポーネントキャリア」などの用語は、互換的に使用され得る。基地局は、マクロセル、スモールセル、フェムトセル、ピコセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 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。

- [0358] 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。
- [0359] 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。
- [0360] 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。
- [0361] 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。

[0362] 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、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本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。

[0363] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access Technology (RAT)、New Radio (NR)、New radio access (NX)、Future generation radio access (FX)、Global System for Mobile communications (GSM (登録商標))、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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] また、「判断（決定）」は、受信（receiving）（例えば、情報を受信すること）、送信（transmitting）（例えば、情報を送信すること）、入力（input）、出力（output）、アクセス（accessing）（例えば、メモリ中のデータにアクセスすること）などを「判断（決定）」することであるとみなされてもよい。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] 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」されることが考えることができる。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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。

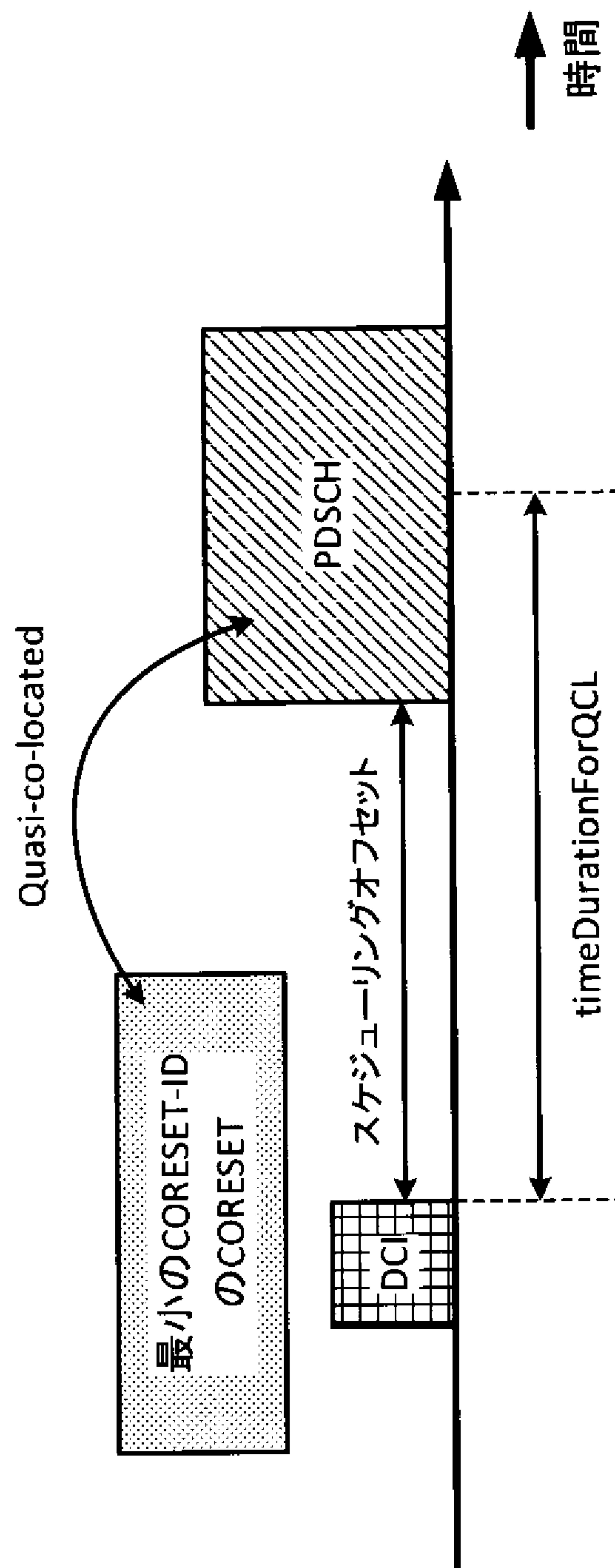
[0375] 以上、本開示に係る発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本開示に係る発明が本開示中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本開示に係る発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本開示の記載は、例示説明を目的とし、本開示に係る発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

[0376] 本出願は、2019年11月21日出願の特願2019-210876に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

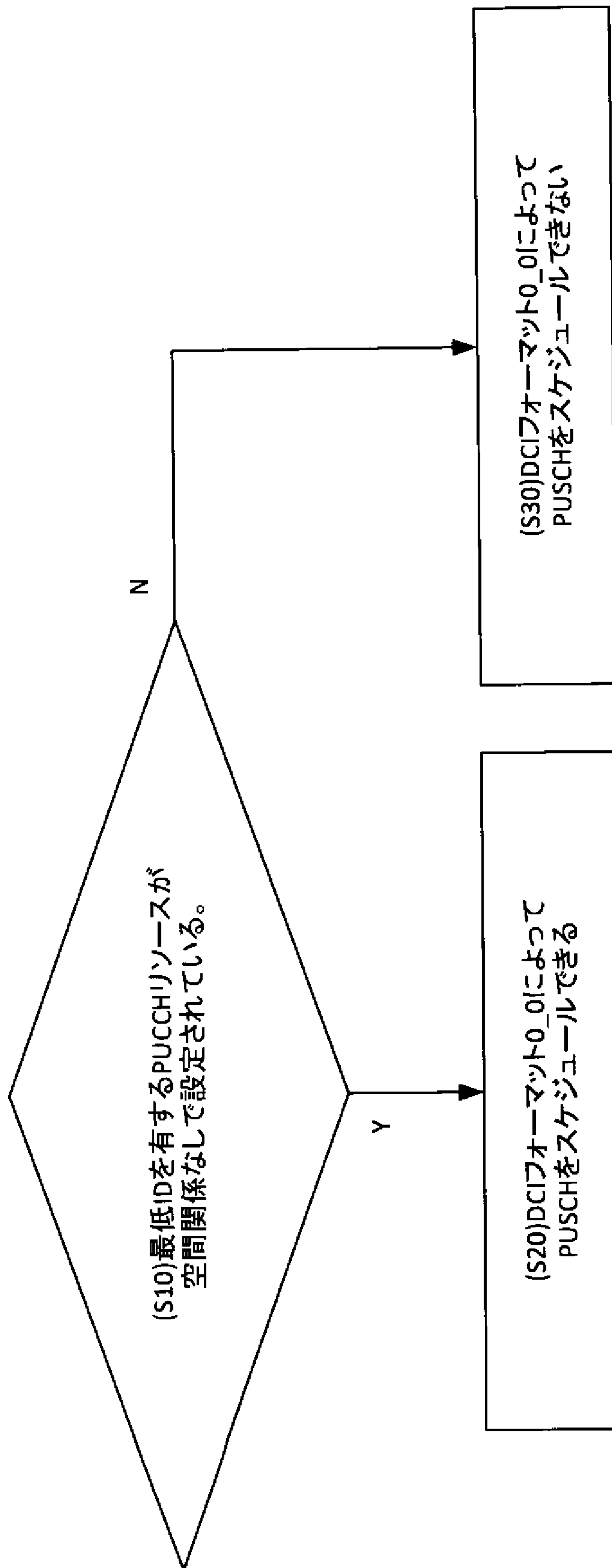
請求の範囲

- [請求項1] 空間関係情報を含まず且つ最低IDを有する物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）リソースを示す設定情報を受信する受信部と、
 下りリンク制御情報（DCI）フォーマット0__0によってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の受信を制御する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記受信部は、周波数範囲（FR）2及び無線リソース制御（RRC）コネクテッドモードにおいて、前記DCIフォーマット0__0を受信する、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記受信部は、前記PUCCHリソースを設定されたアクティブ上りリンク帯域幅部分（BWP）において、前記DCIフォーマット0__0を受信する、請求項1又は請求項2に記載の端末。
- [請求項4] 空間関係情報を含まず且つ最低IDを有する物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）リソースを示す設定情報を受信するステップと、
 、
 下りリンク制御情報（DCI）フォーマット0__0によってスケジュールされる物理上りリンク共有チャネル（PUSCH）の受信を制御するステップと、を有する、端末の無線通信方法。

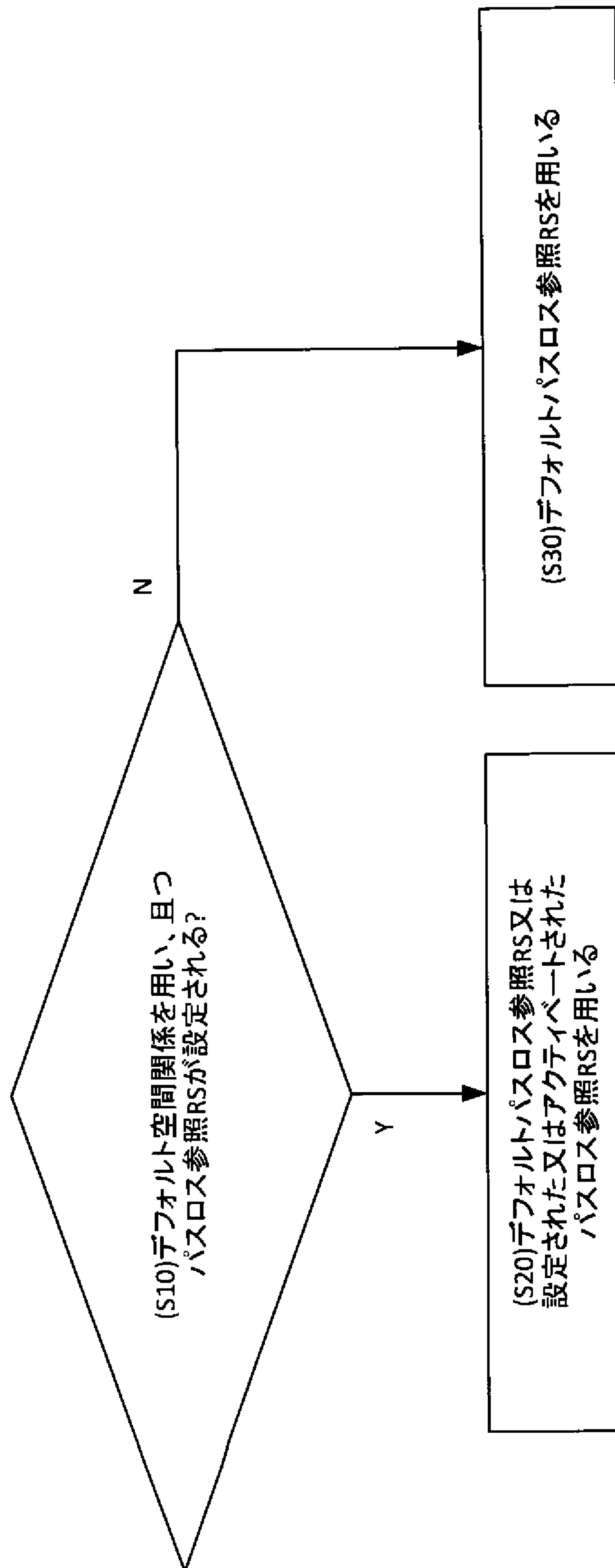
[図1]



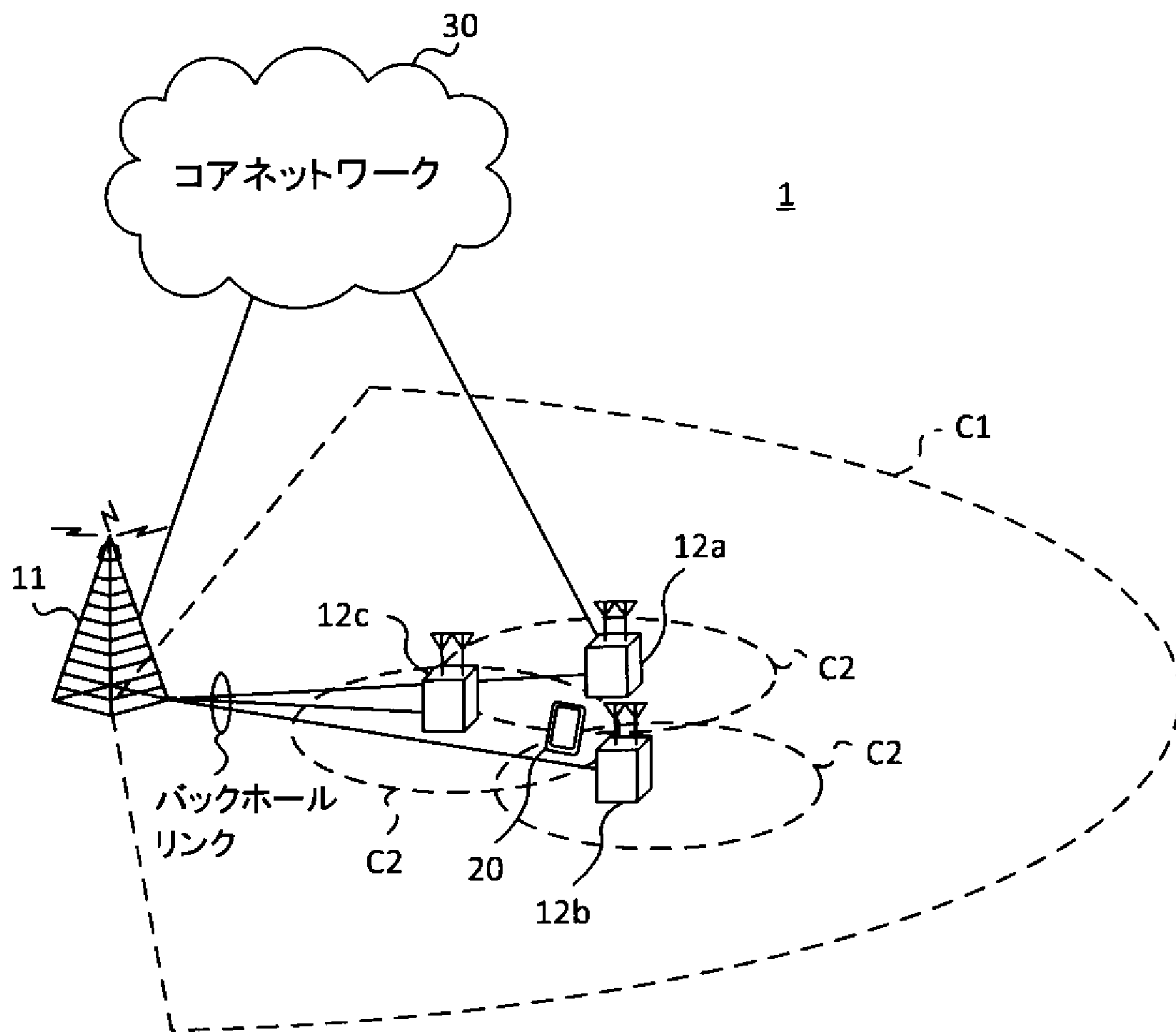
[図2]



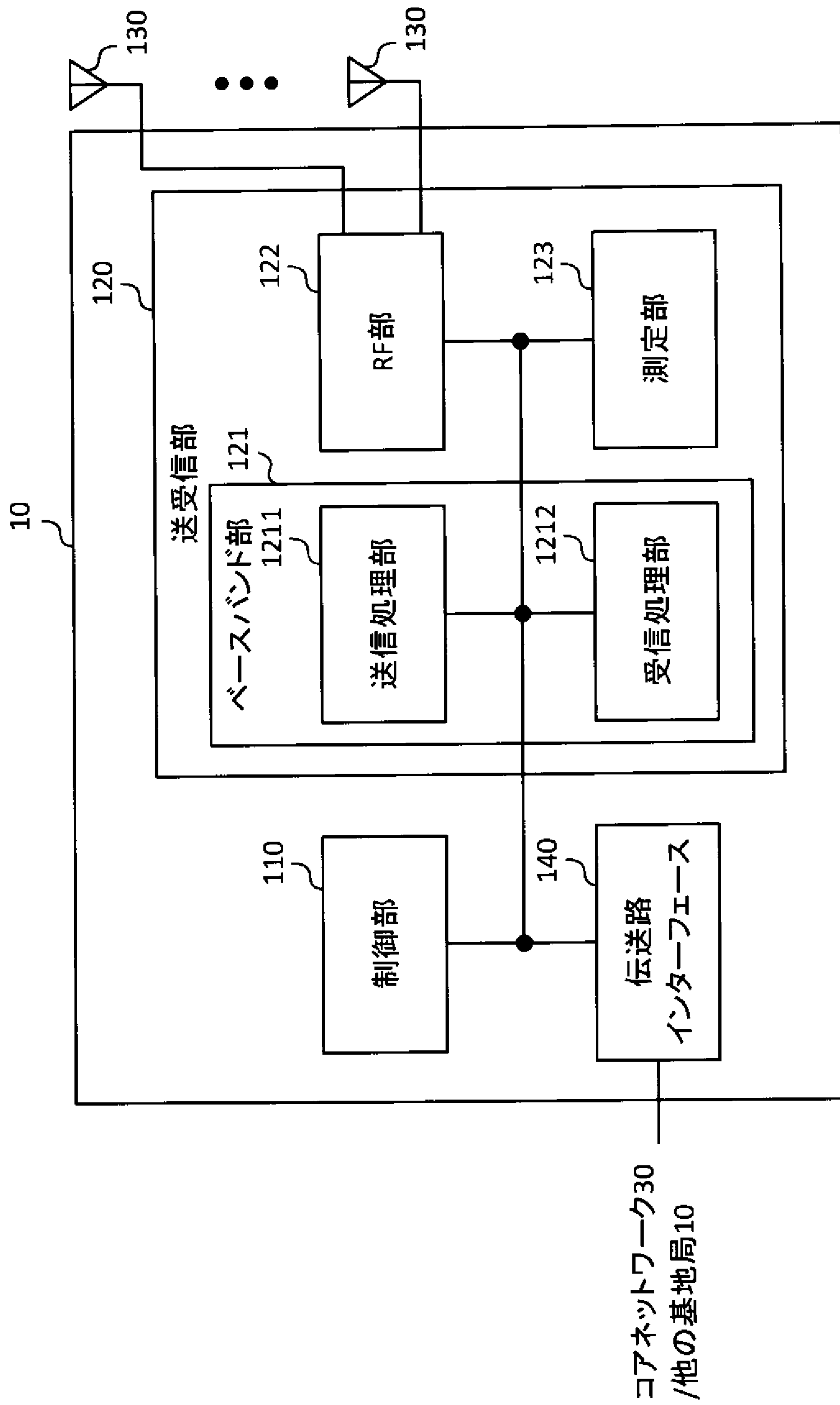
[図3]



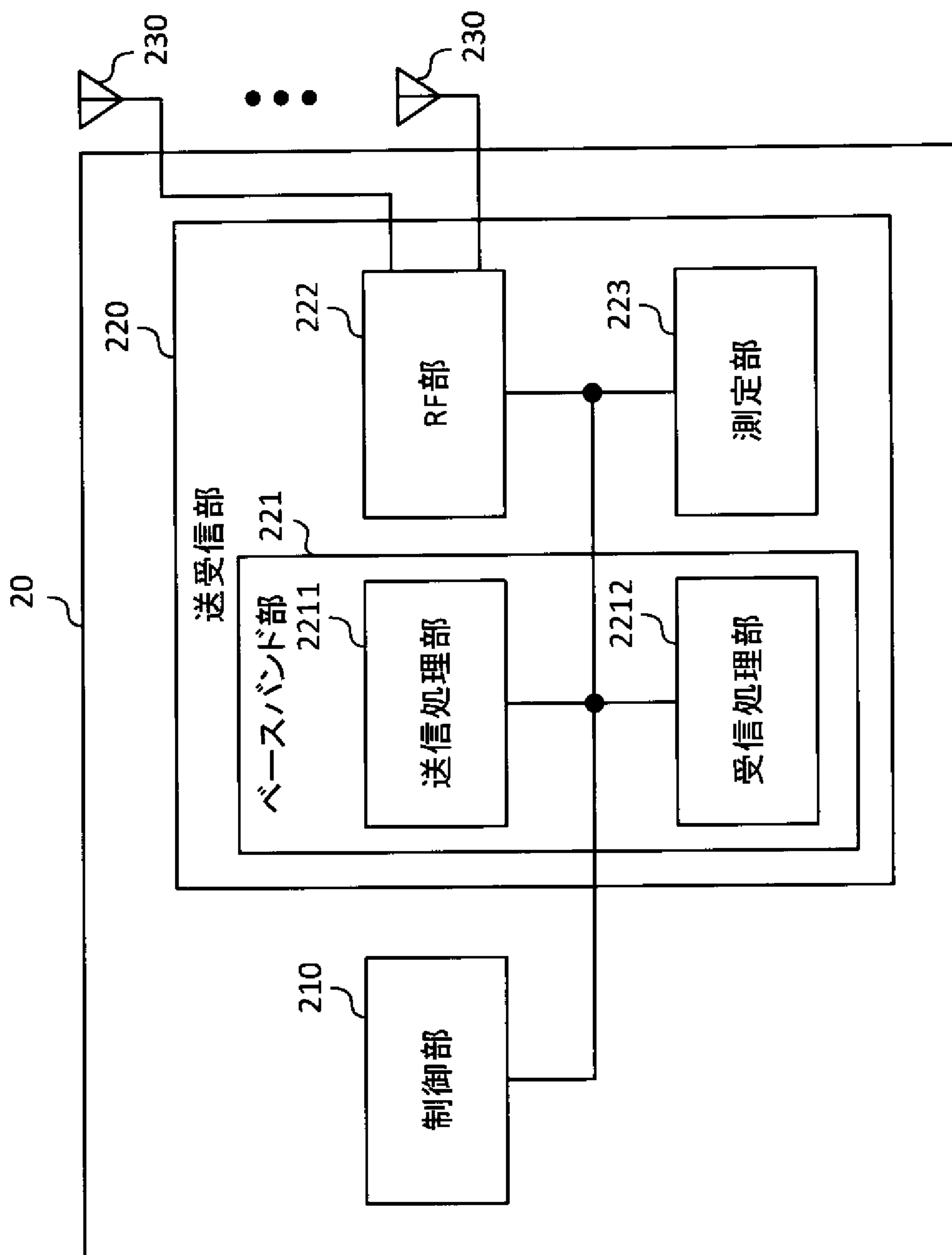
[図4]



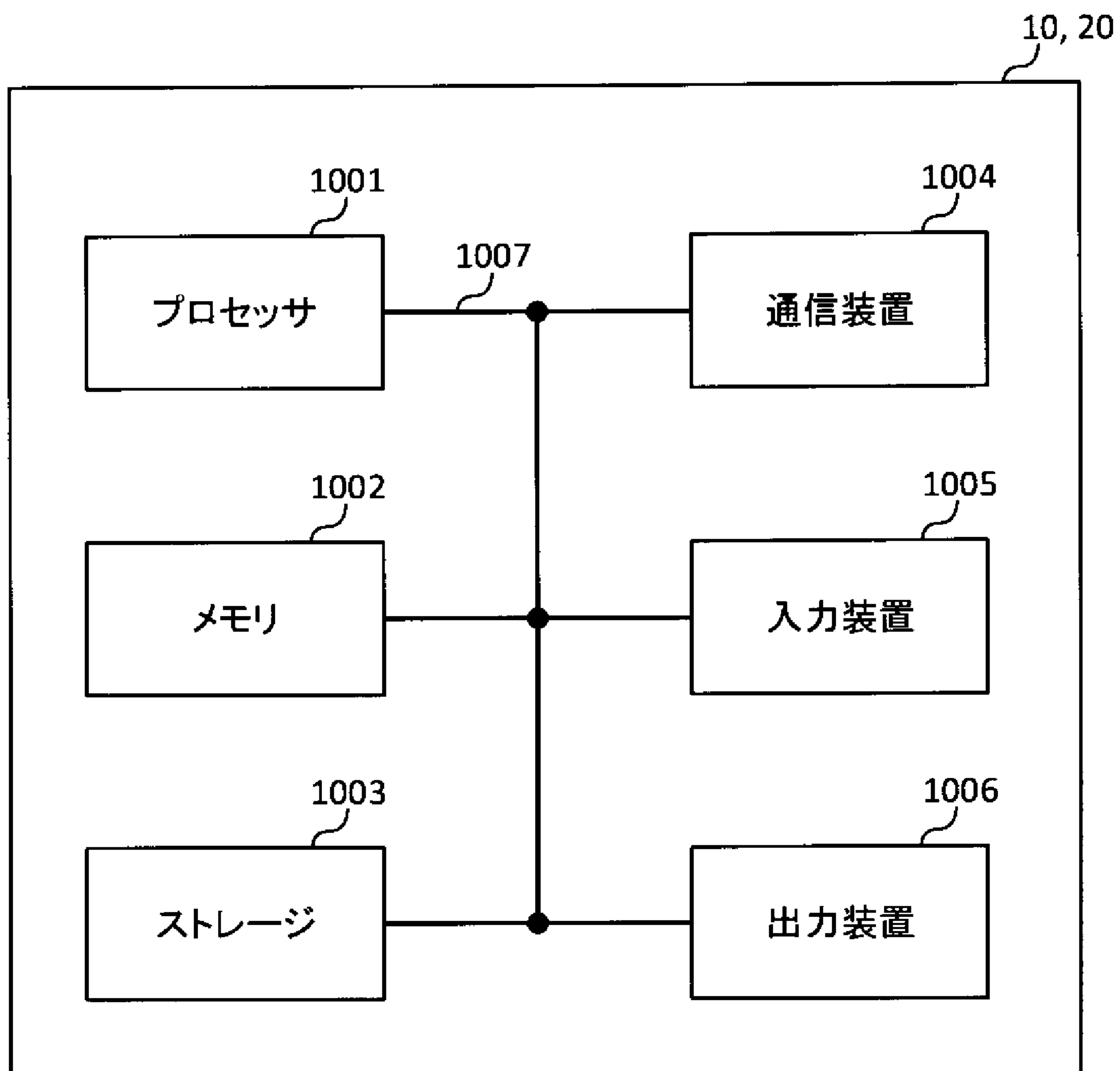
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W72/04(2009.01)i, H04W72/12(2009.01)i
FI: H04W72/12150, H04W72/04136, H04W72/04137

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H04W72/04, H04W72/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	ERICSSON, Remaining issues on multi-beam enhancements [online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912058, 08 November 2019, pp. 3, 4	1, 4 2, 3
Y	INTEL CORPORATION, Discussion on multi-beam enhancements [online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912223, 09 November 2019, pp. 2-4	2
Y	NTT DOCOMO, INC., Discussion on multi-beam enhancement [online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912894, 08 November 2019, p. 2	3

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 2020

Date of mailing of the international search report

28 December 2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2020/041791
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i FI: H04W72/12 150; H04W72/04 136; H04W72/04 137		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） H04W72/04; H04W72/12		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 2 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 2 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 2 0 年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	Ericsson, Remaining issues on multi-beam enhancements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912058, 2019.11.08 pp.3-4	1,4
Y		2,3
Y	Intel Corporation, Discussion on multi-beam enhancements[online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912223, 2019.11.09 pp.2-4	2
Y	NTT DOCOMO, INC., Discussion on multi-beam enhancement[online], 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912894, 2019.11.08 p.2	3
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献		“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日 16.12.2020		国際調査報告の発送日 28.12.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 青木 健 5J 1793 電話番号 03-3581-1101 内線 3534