

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月22日(22.08.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/171381 A1

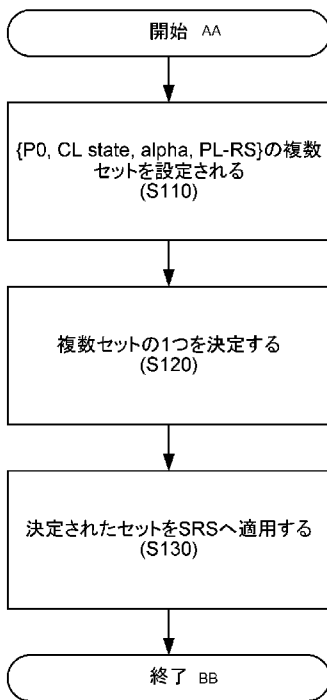
- (51) 国際特許分類:
H04W 52/32 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/005512
- (22) 国際出願日: 2023年2月16日(16.02.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 N T T ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 芝 池 尚 哉 (SHIBAIKE, Naoya); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目 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). 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). ワン ジン (WANG, Jing); 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 Beijing (CN).

(74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 - 1 2 紀尾井町ビル 1 4 F Tokyo (JP).

(54) Title: TERMINAL, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND BASE STATION

(54) 発明の名称: 端末、無線通信方法及び基地局



S110 Multiple sets (P0, CL state, alpha, PL-RS) are configured
S120 Determine one of multiple sets
S130 Apply determined set to RSR
AA Start
BB End

(57) Abstract: A terminal according to one embodiment of the present disclosure comprises a reception unit that receives a sounding reference signal (SRS) resource set configuration for use in antenna switching, and a control unit that determines an electric power control parameter set from a plurality of candidate electric power control parameters on the basis of the configuration and applies the electric power control parameter set for transmission that uses the SRS resource set. Thus, one embodiment of the present disclosure makes it possible to appropriately control the electric power of the SRS.

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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、アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号(SRS)リソースセットの設定を受信する受信部と、前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SRSリソースセットを用いる送信に前記電力制御パラメータセットを適用する制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、SRSの電力を適切に制御できる。

明 細 書

発明の名称： 端末、無線通信方法及び基地局

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 (登録商標)) 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] 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においては、サウンディング参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS)) の用途が多岐にわたっている。例えば、NRのSRSは、上りリンク (Uplink (UL)) のCSI測定のためだけでな

く、下りリンク（Downlink（DL））のCSI測定、ビーム管理（beam management）などにも利用される。

[0006] 複数TRPの間において複数SRSが同時送信されることが検討されている。しかしながら、UEが複数TRPに対するSRSの電力制御パラメータをどのように決定するかが明らかでない。このような動作が明らかでなければ、通信品質／通信スループットの低下のおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、SRSの電力を適切に制御する端末、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、アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SRS）リソースセットの設定を受信する受信部と、前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SRSリソースセットを用いる送信に前記電力制御パラメータセットを適用する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、SRSの電力を適切に制御できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、SRSリソースセット設定情報要素の一例を示す。

[図2]図2は、SRSリソース設定情報要素の一例を示す。

[図3]図3は、SRSに関するパラメータの関連付けの一例を示す。

[図4]図4は、SRS周波数ホッピングの帯域の一例を示す。

[図5]図5は、SRS周波数ホッピングの一例を示す。

[図6]図6は、SRS周波数ホッピングの別の一例を示す。

[図7]図7は、Rel. 16における、送信comb数 K_{TC} とSRSのサイクリックシフト最大数 $n_{SRS}^{CS, max}$ との関係を示すテーブルの一例を示す。

[図8]図8は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が2である場合の、送信comb数 K_{TC} とSRSのサイクリックシフト値 $n_{SRS}^{CS, i}$ を示すテーブルの一例を示す。

[図9]図9は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が4である場合の、送信comb数 K_{TC} とSRS

Sのサイクリックシフト値 $n_{\text{SRS}}^{\text{CS}, i}$ を示すテーブルの一例を示す。

[図10]図10A-10Dは、SRSリソースセットに対する電力制御パラメータの一例を示す。

[図11]図11は、実施形態#3の例1を示す。

[図12]図12は、実施形態#3の例2を示す。

[図13]図13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14]図14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15]図15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16]図16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。

[図17]図17は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] (SRS)

NRにおいては、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS)) の用途が多岐にわたっている。NRのSRSは、既存のLTE (LTE Rel. 8-14) でも利用された上りリンク (Uplink (UL)) のCSI測定のためだけでなく、下りリンク (Downlink (DL)) のCSI測定、ビーム管理 (beam management) などにも利用される。

[0012] UEは、1つ又は複数のSRSリソースを設定 (configure) されてもよい。SRSリソースは、SRSリソースインデックス (SRS Resource Index (SRI)) によって特定されてもよい。

[0013] 各SRSリソースは、1つ又は複数のSRSポートを有してもよい (1つ又は複数のSRSポートに対応してもよい)。例えば、SRSごとのポート数は、1、2、4などであってもよい。

[0014] UEは、1つ又は複数のSRSリソースセット (SRS resource set) を設定されてもよい。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。UEは、1つのSRSリソースセットに含まれるSRSリソースに関して、上位レイヤパラメータを共通で用いてもよい。なお、本開示におけるリソースセットは、セット、リソースグループ、グループなどで読み替えられてもよい。

[0015] SRSリソース又はリソースセットに関する情報は、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を用いてUEに設定されてもよい。

[0016] SRS設定情報要素（例えば、RRC情報要素の「SRS-Config」）は、SRSリソースセット設定情報要素（図1）、SRSリソース設定情報要素（図2）などを含んでもよい。

[0017] SRSリソースセット設定情報要素（例えば、RRCパラメータの「SRS-ResourceSet」）は、SRSリソースセットID（Identifier）（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（resourceType）、SRSの用途（usage）の情報を含んでもよい。

[0018] ここで、SRSリソースタイプは、SRSリソース設定の時間ドメインのふるまい（same time domain behavior）を示してもよく、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（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）に送信してもよい。UEは、A-SRSをDCIのSRSリクエストに基づいて送信してもよい。

[0019] また、SRSの用途（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（codebook（CB））、ノンコードブック（non-codebook（NCB））、アンテナスイッチング（antennaSwitching）などであってもよい。例えば、コードブック又はノンコードブック用途の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上り共有チャネル (Physical Uplink Shared Channel (PUSCH)) 送信のプリコードの決定に用いられてもよい。

[0020] ビーム管理用途のSRSは、各SRSリソースセットについて1つのSRSリソースだけが、所定の時間インスタント (given time instant) において送信可能であると想定されてもよい。なお、同じBandwidth Part (BWP) において、同じ時間ドメインのふるまいに該当する複数のSRSリソースがそれぞれ異なるSRSリソースセットに属する場合、これらのSRSリソースは同時に送信されてもよい。

[0021] SRSリソース設定情報要素 (例えば、RRCパラメータの「SRS-Resource」) は、SRSリソースID (SRS-ResourceId)、SRSポート数、SRSポート番号、送信comb数、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、空間関係情報などを含んでもよい。

[0022] 送信comb数 (transmissionComb) の値は、{2, 4}である。SRSのポート数 (nrofSRS-Ports) N_{ap}^{SRS} の値は、{1, 2, 4}である。アンテナポート番号 p_i の値は{1000, 1001, ...}である。SRSの連続OFDMシンボル数 (nrofSymbols) N_{ymb}^{SRS} の値は、{1, 2, 4}である。時間ドメインにおける開始位置 (startPosition) に対し、スロットの終了から時間ドメイン逆方向に数えられるシンボルのオフセット l_{offset} は、{0, 1, ..., 5}であり、開始位置は、 $l_0 = N_{ymb}^{slot} - 1 - l_{offset}$ によって与えられる。

[0023] 送信comb数の設定は、combオフセット及びサイクリックシフト (cyclic shift (CS) インデックス、CS番号) を含んでもよい。

[0024] combオフセット (サブキャリアオフセット) = {0, 1, ..., $K_{TC}-1$ }とCSとの少なくとも1つが異なるUEからのSRSが、同じ送信comb数及び同じRB及び同じシンボルを用いて多重されてもよい。

[0025] UEは、スロットごとにSRSを送信するBandwidth Part (BWP) をス

イッチングしてもよいし、アンテナをスイッチングしてもよい。また、UEは、スロット内ホッピング及びスロット間ホッピングの少なくとも一方をSRS送信に適用してもよい。

[0026] 既存のSRSにおいて、 p_i (p_i) に対する周波数ドメイン開始位置 $k_{0,i}$ は、次の算出式によって与えられる。

$$k_{0,i} = k_{0,i}^- + \sum_{b=0}^{B_{SRS}} K_{TC} M_{SC,b}^{SRS} n_b$$

[0027] ここで、 k^- は、 k にオーバーラインを付した変数を示し、 k^- とも呼ばれてもよい。 $k_{0,i}^-$ は、combオフセット K_{TC} に基づいてもよい。 K_{TC} は、送信comb数である。 $M_{SC,b}^{SRS}$ は、SRS帯域幅 $m_{SRS,b}$ [RB] の内、SRS送信に用いられるサブキャリアの数である。 n_b は、定数である。

[0028] (SRSアンテナスイッチング)

Re 1. 15 NRでは、上述したようにSRSの用途としてアンテナスイッチング（アンテナポートスイッチングと呼ばれてもよい）が設定可能である。SRSアンテナスイッチングは、例えば、時分割複信（Time Division Duplex (TDD)）バンドにおいて、下りリンクのCSI取得（acquisition）を上りリンクのSRSを用いて行う際に利用されてもよい。

[0029] 例えば、送信に利用できるアンテナポート数が受信に利用できるアンテナポート数より少ないという能力を有するUEについては、DLのプリコードの決定のために、ULのSRS測定が利用されてもよい。

[0030] なお、UEは、サポートするSRSの送信ポートスイッチングパターンを示すUE能力情報（例えば、RRCパラメータ「supportedSRS-TxPortSwitch」）をネットワークに報告してもよい。このパターンは、例えば、“t1 r2”、“t2 r4”などの“tx ry”の形式で表現され、これは合計y個のアンテナのうちx個のアンテナポートを用いてSRS送信できること（xTyRと表記されてもよい）を意味してもよい。ここで、yは、UEの受信アンテナの全て又はサブセットに対応してもよい。

[0031] 例えば、2T4R（2送信ポート、4受信ポート）のUEは、DL CSI取得のために、それぞれ2ポートを有する2つのSRSリソースを含み、

かつ用途がアンテナスイッチングであるSRSリソースセットを設定されてもよい。

[0032] なお、“ $t \times t \ y$ ”の x と y が同じ値の場合、 $x \ T = x \ R$ （例えば、 $4 \ T = 4 \ R$ ）と表記されてもよい。

[0033] （マルチポートSRS送信）

マルチポートのSRS送信について説明する。UEは、マルチポートによるSRS送信を行う場合、ベース系列のサイクリックシフトを用いた多重を行う。次式は、アンテナポート P_i におけるサイクリックシフト α_i を示す。

$$\alpha_i = 2\pi \frac{n_{SRS}^{CS,i}}{n_{SRS}^{CS,max}}, \text{ where:}$$

$$n_{SRS}^{CS,i} = \begin{cases} \left(n_{SRS}^{CS} + \frac{n_{SRS}^{CS,max} \lfloor \frac{p_i - 1000}{2} \rfloor}{N_{ap}^{SRS}/2} \right) \bmod n_{SRS}^{CS,max} \\ \quad \text{if } N_{ap}^{SRS} = 4 \text{ and } n_{SRS}^{CS,max} = 6, \\ \left(n_{SRS}^{CS} + \frac{n_{SRS}^{CS,max} (p_i - 1000)}{N_{ap}^{SRS}} \right) \bmod n_{SRS}^{CS,max} \text{ otherwise} \end{cases} \quad (A1)$$

[0034] この式は、Re1.17での使用が検討されている。この式において、ポート数 $N_{ap}^{SRS}=4$ かつサイクリックシフト最大数 $n_{SRS}^{CS,max}=6$ であるケースをケース1とし、そうではないケース（otherwise）をケース2とする。ケース1では、送信comb数 K_{TC} は8となる。

[0035] 図3は、Re1.16における、送信comb数 K_{TC} とSRSのサイクリックシフト最大数 $n_{SRS}^{CS,max}$ との関係を示すテーブルである。なお、 $n_{SRS}^{CS,max} \in \{0, 1, \dots, n_{SRS}^{CS,max}\}$ 、 $N_{ap}^{SRS} \in \{1, 2, 4\}$ であるとする。図4は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が2である場合の、送信comb数 K_{TC} とSRSのサイクリックシフト値 $n_{SRS}^{CS,i}$ を示すテーブルである。図5は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が4である場合の、送信comb数 K_{TC} とSRSのサイクリックシフト値 $n_{SRS}^{CS,i}$ を示すテーブルである。

[0036] 次式は、周波数方向のリソース開始位置 $k_0^{p,i}$ を示す。

$k_0^{p_i} = \bar{k}_0^{p_i} + n_{offset}^{FH} + n_{offset}^{RPFS}$, where:

$$\bar{k}_0^{p_i} = n_{shift} N_{SC}^{RB} + (k_{TC}^{p_i} + k_{offset}^{l'}) \bmod K_{TC}$$

$$k_{TC}^{p_i}$$

$$= \begin{cases} (\bar{k}_{TC} + K_{TC}/2) \bmod K_{TC} \\ \text{if } N_{ap}^{SRS} = 4, p_i \in \{1001, 1003\} \text{ and } n_{SRS}^{CS, max} = 6, \\ (\bar{k}_{TC} + K_{TC}/2) \bmod K_{TC} \\ \text{if } N_{ap}^{SRS} = 4, p_i \in \{1001, 1003\} \text{ and } n_{SRS}^{CS} \in \{n_{SRS}^{CS, max}/2, \dots, n_{SRS}^{CS, max} - 1\}, \\ \bar{k}_{TC} \text{ otherwise} \end{cases}$$

$k_{offset}^{l'}$: Positioning specific offset

$$n_{offset}^{FH} = \sum_{b=0}^{B_{SRS}} m_{SRS, b} N_{SC}^{RB} n_b$$

$$n_{offset}^{RPFS} = N_{SC}^{RB} m_{SRS, B_{SRS}} ((k_F + k_{hop}) \bmod P_F) / P_F$$

(A2)

[0037] この式は、Re 1. 17での使用が検討されている。なお、 k_{TC}^{p-i} の3つのケースについて、1番目のケースAは、送信comb数が8である場合の奇数番号のポート{1001, 1003}に対応する。2番目のケースBは、送信comb数が2, 4である場合の、平均以上のサイクリックシフト値 ($n_{ap}^{CS} \in \{n_{SRS}^{CS, max}/2, \dots, n_{SRS}^{CS, max}\}$) を有する奇数番号のポート{1001, 1003}に対応する。3番目のケースCはその他のケースである。

[0038] n_{shift} は、SRSリソース設定情報要素(図2)のパラメータfreqDomainShiftによって設定される。 k_{TC} は、SRSリソース設定情報要素のcombOffsetが用いられる。 K_{TC} は、SRSリソース設定情報要素のtransmissionCombによって設定される。つまり、ケースCではRRCパラメータの値がそのまま適用される。

[0039] 図6は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が2である場合の、周波数方向のリソース開始位置 k_{TC}^{p-i} を示す。この例では、ケースCが用いられる。図7は、SRSのポート数 N_{ap}^{SRS} が4である場合の、周波数方向のリソース開始位置 k_0^{p-i} を示す。この例では、1, 3行目 ($(n_{SRS}^{CS}) = \{0, 1, 2, 3\}$ or $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ のケース) では、

ケースCが適用され、2, 4行目 ($(n_{\text{SRS}}^{\text{CS}})=\{4, 5, 6, 7\}$ or $\{6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ のケース) では、ケースBが適用され、5行目 ($K_{\text{TC}}(n_{\text{SRS}}^{\text{CS}, \text{max}})=8(6)$ のケース) では、ケースAが適用される。

[0040] 図8は、送信comb数が4である場合の、各ポートのSRS割り当てを示す。この例のポート#0、2では、ケースCが使用され、ポート#1、3では、ケースBが使用される。また、各ポートにおいて、異なるサイクリックシフトが使用される。なお、図8において、横軸が時間、縦軸が周波数であるとする。他のSRS割り当てを示す図についても同様である。

[0041] 図9は、送信comb数が2である場合の、各ポートのSRS割り当てを示す。この例のポート#0、1では、ケースCが使用される。また、各ポートにおいて、異なるサイクリックシフトが使用される。

[0042] (ベース系列)

SRSのベース系列は、次式によって与えられる。

$$r^{(p)}(n, l') = r_{u,v}^{(\alpha_i, \delta)}(n)$$

$$0 \leq n \leq M_{sc,b}^{\text{SRS}}(n) - 1$$

$$l' \in \{0, 1, \dots, N_{\text{symb}}^{\text{SRS}} - 1\}$$

$$r_{u,v}^{(\alpha_i, \delta)}(n) = e^{j\alpha n} \bar{r}_{u,v}(n), \quad 0 \leq n \leq M_{\text{ZC}}$$

(B1)

[0043] 低PAPR系列に対する、系列ホッピング及びグループホッピングの少なくとも1つがRRCによって設定されてもよい。ベース系列 $r_{u,v}^-(n)$ は複数グループに分割される。 r^- は、 r にオーバーラインを付した変数を示し、 r バーとも呼ばれてもよい。 $u=\{0, 1, \dots, 29\}$ はグループ番号を表し、 v はグループ内のベース系列番号を表す。各グループは、長さ $mM_{\text{ZC}}=N_{\text{sc}}^{\text{RB}}/2^\delta$, $1/2 \leq m/2^\delta \leq 5$ の1つのベース系列 ($v=0$) と、長さ $mM_{\text{ZC}}=N_{\text{sc}}^{\text{RB}}/2^\delta$, $6 \leq m/2^\delta$ の2つのベース系列 ($v=0, 1$) と、を含む。ベース系列 $r_{u,v}^-(0), \dots, r_{u,v}^-(M_{\text{ZC}}-1)$ の定義は、系列長 M_{ZC} に依存する。

[0044] グループホッピングにおいて、グループ番号 u は、SRS系列ID $n_{\text{ID}}^{\text{SRS}}$ と、

SRSリソースに対する無線フレーム内のシンボル番号と、に基づき、次式によって与えられる。

$$u = (f_{gh}(n_{s,f}^{\mu}, l') + n_{ID}^{SRS}) \bmod 30 \quad (C1)$$

[0045] そのシンボル番号は、無線フレーム内のスロット番号 $n_{s,f}^{\mu}$ と、スロット内のシンボル数 $N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ と、そのSRSリソースに対する開始シンボル l_0 と、そのSRSリソース内のSRSシンボル番号 $l' \in \{0, 1, \dots, N_{\text{ymb}}^{SRS}-1\}$ と、に基づく。SRS-Resource IE内の上位レイヤパラメータsequenceIdによって $n_{ID}^{SRS} \in \{0, 1, \dots, 1023\}$ が与えられ、又は、SRS-PosResource-r16 IE内の上位レイヤパラメータsequenceIdによって $n_{ID}^{SRS} \in \{0, 1, \dots, 65535\}$ が与えられる。

[0046] groupOrSequenceHoppingが'neither'に等しい場合、グループホッピングも系列ホッピングも用いられない。この場合、グループ番号 u 及び系列番号 v は、次式によって与えられる。

$$\begin{aligned} f_{gh}(n_{s,f}^{\mu}, l') &= 0 \\ v &= 0 \end{aligned} \quad (C2)$$

[0047] groupOrSequenceHoppingが'groupHopping'に等しい場合、グループホッピングが用いられ、系列ホッピングが用いられない。この場合、グループ番号 u 及び系列番号 v は、次式によって与えられる。

$$\begin{aligned} f_{gh}(n_{s,f}^{\mu}, l') &= \left(\sum_{m=0}^7 c(8(n_{s,f}^{\mu} N_{\text{ymb}}^{\text{slot}} + l_0 + l') + m) \cdot 2^m \right) \bmod 30 \\ v &= 0 \end{aligned} \quad (C3)$$

ここで、各無線フレームの開始において、疑似ランダム系列 $c(i)$ は $c_{\text{init}} = n_{ID}^{SRS}$ によって初期化される。

[0048] groupOrSequenceHoppingが'sequenceHopping'に等しい場合、系列ホッピングが用いられ、グループホッピングが用いられない。この場合、グループ番号 u 及び系列番号 v は、次式によって与えられる。

$$f_{gh}(n_{s,f}^{\mu}, l') = 0$$

$$v = \begin{cases} c(n_{s,f}^{\mu} N_{symb}^{slot} + l_0 + l') & M_{sc,b}^{SRS} \geq 6N_{sc}^{RB} \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad (C4)$$

ここで、各無線フレームの開始において、疑似ランダム系列 $c(i)$ は $c_{init}=n_{ID}^{SRS}$ によって初期化される。

[0049] (SRS送信電力制御)

電力制御調整状態 (power control adjustment state、クローズドループ状態) 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SRS送信機会 (transmission occasion) (送信期間等ともいう) i におけるSRSの送信電力 ($P_{SRS, b, f, c}(i, q_s, l)$) は、 $P_{CMAX, f, c}(i)$ 、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ 、 $M_{SRS, b, f, c}(i)$ 、 $\alpha_{SRS, b, f, c}(q_s)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $h_{b, f, c}(i, l)$ に基づき、次式によって与えられる。

$$P_{SRS, b, f, c}(i, q_s, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX, f, c}(i), \\ P_{O_SRS, b, f, c}(q_s) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{SRS, b, f, c}(i)) \\ \quad + \alpha_{SRS, b, f, c}(q_s) \cdot PL_{b, f, c}(q_d) + h_{b, f, c}(i, l) \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} \text{[dBm]} \\ (D1) \end{array}$$

[0050] また、SRS送信機会 i は、SRS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。

[0051] ここで、 $P_{CMAX, f, c}(i)$ 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。 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ 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。

[0052] $M_{SRS, b, f, c}(i)$ 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。

[0053] $\alpha_{\text{SRS}, b, f, c}(q_s)$ 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。

[0054] $PL_{b, f, c}(q_d)$ 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、pathloss (PL) - 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。

[0055] 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。

[0056] $h_{b, f, c}(i, l)$ 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す場合、SRS電力制御調整状態 $h_{b, f, c}(i)$ は、 $\delta_{\text{SRS}, b, f, c}(m)$ に基づいてもよい。

[0057] TPC累積が有効である場合、 $h_{b, f, c}(i)$ は、 $\delta_{\text{SRS}, b, f, c}(m)$ の累積値に基づいてもよい。

[0058] TPC累積が無効である場合、 $h_{b, f, c}(i)$ は、 $\delta_{SRS, b, f, c}(i)$ (絶対値) であってもよい。

[0059] 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。

[0060] もしSRS送信が非周期的 (aperiodic) である場合、 $K_{SRS}(i)$ は、当該SRS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 $N_{\text{symbol}}^{\text{slot}}$ 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 $K_{SRS, \min}$ シンボルの数であってもよい。

[0061] (JT)

joint transmission (JT) は、複数のポイント (例えば、TRP) から単一のUEへの同時データ送信を意味してもよい。

[0062] Rel. 17は、2つのTRPからのnon-coherent joint transmission (NCJT) をサポートする。2つのTRPからのPDSCHは、独立にプリコードされ、独立に復号されてもよい。周波数リソースは、オーバーラップしなくてもよいし (non-overlapping) 、部分的にオーバーラップしてもよ

いし (partial-overlapping)、完全にオーバーラップしてもよい (full-overlapping)。オーバーラップが起こる場合、1つのTRPからのPD SCHは、他のTRPからのPD SCHへの干渉になる。

[0063] Rel. 18において、4つまでのTRPを用いるcoherent joint transmission (CJT) をサポートすることが検討されている。4つのTRPからのデータは、コヒーレントにプリコードされ、同じ時間-周波数リソース上においてUEへ送信されてもよい。例えば、4つのTRPからのチャンネルを考慮し、同じプリコーディング行列が用いられてもよい。コヒーレントは、複数の受信信号の位相の間に一定の関係があることを意味してもよい。4TRPジョイントプリコーディングを用いて、信号品質が改善され、4つのTRPの間において干渉がなくてもよい。データは、4つのTRPの外の干渉のみを受けてもよい。

[0064] (CJTのためのSRSの拡張)

CJTは、同じ時間及び周波数のリソース上の異なるMIMOレイヤ上における、コヒーレント複数TRPからの送信である。1つのTRPによって設定されたSRSは、コヒーレント複数TRPによって同時に受信されてもよい。

[0065] 理想バックホールと、同期と、複数TRPにおいて同数のアンテナポートと、を想定し、FR1及び最大4TRPを対象とするCJTのためのCSI獲得の拡張に対し、以下が検討されている。

- ・スループット及びオーバーヘッドのトレードオフを考慮して、FDDを対象とするCJTマルチTRPとそれに関連付けられているCSI報告のためのRel. 16/17タイプ2コードブックの改良。

- ・1) SRSのための追加リソースを消費せず；2) 既存のSRS comb構造を再利用し；3) 新規SRSルート系列を用いない、という制約を伴い、SRS能力拡張及び干渉ランダム化の少なくとも1つを介して、TDD

CJTを対象とするTRP間のSRS間干渉 (inter-TRP cross-SRS interference) の管理のためのSRSの拡張。

・リソースごとのCSI-RSポートの最大数はRel. 17と同じ、すなわち32である。

[0066] 4TRPまでのマルチTRP (MTRP) CJTのサポートのために、基地局は、4TRPからのDL CJT CSIを得る必要がある。TDDシステムにおいて、基地局は、UL-DLチャネル相互依存 (reciprocity) を考慮したUL SRS測定を介してDL CSIを推定できる。TDD MTRP CJTにおいて、複数TRPは、CJT UE (セル端 (edge) UE) からのSRSを測定可能であってもよい。基地局は、SRS測定に基づいてDL CSIのためのDL-RSをビームフォーミングしてもよい。

[0067] あるSRSが、いくつかのコヒーレントTRPに対する強い干渉ソースになり得る。よって、SRSに対し、より洗練された電力制御が必要となる。

[0068] SRS容量 (capacity) の向上と、干渉のランダム化 (randomization) と、の少なくとも1つによって、TDD CJTを対象とするTRP間のSRS間干渉 (inter-TRP cross-SRS interference) の管理のためのSRSの改善が検討されている。

[0069] 1つのSRSリソースセットに対し、TRPごとの電力制御と、複数TRPへ向けられる1つ以上のSRS送信オケージョンの電力制御と、の少なくとも1つが、以下のいくつかのオプションの1つに従ってもよい。

[0070] オプション0 (複数SRSリソースセットを用いる既存TRP固有SRSのための電力制御、拡張なし)

M ($M \geq 1$) 個のSRSリソースセットに対してM個の電力制御プロセスが用いられる。M個の電力制御プロセスのそれぞれは、異なるDL PL-RSに関連付けられている異なるUL電力制御パラメータセットに基づく。UL電力制御パラメータセットは、P0、 α 、クローズドループ (CL) 状態を含む。M個のSRSリソースセットのそれぞれは、M個のTRPの1つに対応する。Mは、既存の仕様において最大2である。

[0071] 図10Aの例のように、1つのP0と、1つのCL状態と、1つの α と、1つのPL-RSと、の1つのセットが、1つのSRSリソースセットに適

用されてもよい。

[0072] オプション0は、電力制御プロセス及びSRSリソースセットの間の関連付けを意味する。すなわち、1つのSRSリソースセットの選択は、1つの電力制御プロセスの選択を暗示している。

[0073] オプション1（TRP共通SRSのための電力制御）

1つのSRSリソースセットの全てのSRSリソースに対して同じ電力制御プロセスが用いられる。その電力制御プロセスは、1つのP0値と、1つのクローズドループ状態と、1つより多いDL PL-RSと、1つより多い α と、の少なくとも1つに基づく。SRSリソースの各送信オケージョンは、複数TRPへ向けられる。

[0074] 図10Bの例のように、1つのP0と、1つのCL状態と、N個の α と、N個のPL-RSと、の1つのセットが設定され、N個の $\{\alpha, \text{PL-RS}\}$ の1つが選択されてもよい。

[0075] オプション2（TRP固有SRSのための電力制御）

そのSRSリソースセットに対してM ($M \geq 1$) 個の電力制御プロセスが用いられる。M個の電力制御プロセスのそれぞれは、異なるDL PL-RSに関連付けられている異なるUL電力制御パラメータセットに基づく。UL電力制御パラメータセットは、P0、 α 、CL状態を含む。SRSリソースの異なる複数送信オケージョンは、異なる複数TRPへ向けられてもよい。そのSRSリソースセットは、P/SR-SRSのみである。

[0076] 図10Cの例のように、1つのP0と、1つのCL状態と、1つの α と、1つのPL-RSと、のM個のセットが設定され、1つのセットが選択されてもよい。

[0077] オプション3（TRP共通SRSとTRP固有SRSの少なくとも1つのための電力制御）

そのSRSリソースセットに対してM ($M \geq 1$) 個の電力制御プロセスが用いられる。M個の電力制御プロセスのそれぞれは、1つのP0値と、1つのCL状態と、N ($N \geq 1$) 個のDL PL-RSと、N個の α と、の少なくとも1

つに基づく。異なる電力制御プロセスに対してNは異なってよい。SRSリソースの送信オケージョンは、どの電力制御プロセスが用いられるかに応じてN個のTRPへ向けられてもよい。

[0078] 図10Dの例のように、1つのPOと、1つのCL状態と、N個の α と、N個のPL-RSと、のM個のセットが設定され、1つのセットが選択され、そのセット内のN個の $\{\alpha, \text{PL-RS}\}$ の1つが選択されてもよい。

[0079] UEが複数TRPに対するSRSの電力制御(transmission power control、TPC)パラメータをどのように決定するかが明らかでない。任意のオプションにおいて、複数の候補からの1つのプロセスの選択が必要である。このような決定／選択が明らかでなければ、通信品質／スループットの低下のおそれがある。

[0080] そこで、本発明者らは、SRSの電力制御方法を着想した。

[0081] 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。

[0082] 本開示において、「A／B」及び「A及びBの少なくとも一方」は、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「A／B／C」は、「A、B及びCの少なくとも1つ」を意味してもよい。

[0083] 本開示において、通知、アクティベート、ディアクティベート、指示（又は指定(indicate)）、選択(select)、設定(configure)、更新(update)、決定(determine)などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートする、制御する、制御できる、動作する、動作できるなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0084] 本開示において、無線リソース制御(Radio Resource Control(RRC))、RRCパラメータ、RRCメッセージ、上位レイヤパラメータ、フィールド、情報要素(Information Element(IE))、設定などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、Medium Access Control制御要素(MAC Control Element(CE))、更新コマンド、アクティベーショ

ン／ディアクティベーションコマンドなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0085] 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。

[0086] 本開示において、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。

[0087] 本開示において、物理レイヤシグナリングは、例えば、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information (DCI))、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) などであってもよい。

[0088] 本開示において、 a_b 、 a_b 、 a の右下に b が付された表記、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、 a^c 、 a^c 、 a の右上に c が付された表記、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、 a_b^c 、 a_b^c 、 a の右下に b が付され右上に c が付された表記、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、 $\text{ceil}(x)$ 、 ceiling 関数、天井関数、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、 $\text{floor}(x)$ 、 floor 関数、床関数、は互いに読み替えられてもよい。

[0089] (無線通信方法)

各実施形態において、SRS、P-SRS、SP-SRS、A (AP) - SRS、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、SRSリソース、SRSリソースセット、SRSリソースセットグループは互いに読み替えられてもよい。

[0090] 各実施形態において、TRP、TRP ID、上位レイヤ設定されたID、設定可能インデックス (configurable index)、特定インデックス、TRPインデックス、パネルインデックス、CJT用に導入されたインデックス、アンテナポートインデックス、RS (SRS) ポートインデックス、CORESETプールインデックス、TCI状態の位置、上位レイヤシグナリングによって設定されたID、SRSリソースセット、は互いに読み替えられてもよい。

[0091] 各実施形態において、電力制御パラメータのセットは、以下のいくつかのパラメータ／情報の少なくとも1つを含んでもよい。

- ・PO (PO__SRS)
- ・クロズドループ状態 (電力制御調整状態、I)
- ・パスロスRS (SSB又はCSI-RS)
- ・ α

[0092] 各実施形態において、DL CSI獲得のためのSRS、アンテナスイッチング (antennaSwitching) にセットされた用途 (usage) を伴うSRSリソースセット内のSRSリソース、は互いに読み替えられてもよい。

[0093] 各実施形態において、設定、SRS設定、SRSリソースセット設定、SRSリソース設定、は互いに読み替えられてもよい。

[0094] 各実施形態において、あるSRS送信／あるSRSリソース／あるSRSリソースセットに割り当てられる電力、P__SRS、は互いに読み替えられてもよい。

[0095] <実施形態#1>

この実施形態は、SRSに対する電力制御パラメータのセットの決定に関する。

[0096] UEは、DL CSI獲得のためのSRSに対する電力制御パラメータのセットを決定してもよい。この動作によれば、セットの指示のためのシグナリングオーバーヘッドがなく、SRS送信に対して最適化された送信電力が割り当てられることができる。

[0097] ー実施形態# 1ー1

UEは、電力制御パラメータの複数候補セットに基づいて計算された複数電力の比較に基づいて電力制御パラメータのセットを決定してもよい。

[0098] UEは、以下のいくつかのステップに従ってもよい。

- ・ステップ1：電力制御パラメータの各候補セットに対し、UEは、電力P_{SR}Sを計算する。
- ・ステップ2：SR Sリソース又はSR Sリソースセットに対し、そのUEは、計算された複数P_{SR}Sの1つを選択する。UEは、選択された1つのP_{SR}Sに対応する電力パラメータのセットを選択し、そのSR Sリソース又はSR Sリソースセットを用いる送信に、選択されたセットを適用してもよい。

[0099] ステップ2の選択ポリシーは、以下のいくつかのポリシーの1つであってもよい。

- ・最大P_{SR}Sが選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPが十分な電力を伴うSR Sを受信できる。
- ・最小P_{SR}Sが選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPがSR Sからの強い干渉を避けることができる。

[0100] ー実施形態# 1ー2

UEは、複数候補パスロスRSに基づいて計算された複数パスロスの比較に基づいて電力制御パラメータのセットを決定してもよい。

[0101] UEは、以下のいくつかのステップに従ってもよい。

- ・ステップ1：各候補パスロスRSに対し、UEは、パスロスの量を計算する。
- ・ステップ2：SR Sリソース又はSR Sリソースセットの電力制御に対し、そのUEは、計算された複数パスロス（又はそれに対応する複数候補パスロスRS）の1つを選択する。UEは、選択された1つのパスロスに対応する電力パラメータのセットを選択し、そのSR Sリソース又はSR Sリソースセットを用いる送信に、選択されたセットを適用してもよい。

[0102] ステップ2の選択ポリシーは、以下のいくつかのポリシーの1つであってもよい。

- ・最大パワロス（又はそれに対応するパワロスRS）が選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPが十分な電力を伴うSR Sを受信できる。

- ・最小パワロス（又はそれに対応するパワロスRS）が選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPがSR Sからの強い干渉を避けることができる。

[0103] ー実施形態# 1ー3

UEは、複数候補パワロスRS及び複数候補 α に基づいて計算された複数パワロスの比較に基づいて電力制御パラメータのセットを決定してもよい。

[0104] UEは、以下のいくつかのステップに従ってもよい。

- ・ステップ1：各候補パワロスRS及び設定された各 α に対し、UEは、パワロス $\times \alpha$ の値を計算／識別する。

- ・ステップ2：SR Sリソース又はSR Sリソースセットの電力制御に対し、そのUEは、計算されたパワロス $\times \alpha$ の複数值（又はそれに対応する複数候補パワロスRS及び複数候補 α ）の1つを選択する。UEは、選択された1つの値に対応する電力パラメータのセットを選択し、そのSR Sリソース又はSR Sリソースセットを用いる送信に、選択されたセットを適用してもよい。

[0105] ステップ2の選択ポリシーは、以下のいくつかのポリシーの1つであってもよい。

- ・パワロス $\times \alpha$ の最大値が選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPが十分な電力を伴うSR Sを受信できる。

- ・パワロス $\times \alpha$ の最小値が選択される。このポリシーによれば、任意のコヒーレントTRPがSR Sからの強い干渉を避けることができる。

[0106] この実施形態によれば、UEは、SR Sに対して適切な電力制御パラメータのセットを決定できる。

[0107] <実施形態# 2>

この実施形態は、SRSに対する電力制御パラメータのセットの設定／指示に関する。

[0108] UEは、DL CSI獲得のためのSRSに対する電力制御パラメータのセットを、NW／基地局から設定／指示されてもよい。この動作によれば、NW／基地局は、必要に応じてSRS送信電力を決定できる。

[0109] ー実施形態# 2ー1

UEは、DL CSI獲得のためのSRSに対する電力制御パラメータの複数セットを設定され、それらのセットの1つの選択を指示されてもよい。

[0110] ーオプション1

設定／指示の組み合わせは、以下のいくつかのオプションの少なくとも1つに従ってもよい。

ーオプション1ー1

複数セットがRRC IEによって設定され、その内の1つのセットがMAC CEによって指示される。

ーオプション1ー2

複数セットがRRC IEによって設定され、その内の1つのセットがDCIによって指示される。

ーオプション1ー3

複数セットがMAC CEによって指示され、その内の1つのセットがDCIによって指示される。

[0111] ーオプション2

指示の適用条件は、以下のいくつかのオプションの少なくとも1つに従ってもよい。

ーオプション2ー1

指示された選択は、その指示の受信から期間X後に適用される。Xの単位は、ミリ秒、マイクロ秒、スロット、サブフレーム、フレームのいずれかであってもよい。

――オプション 2-2

指示された選択は、その指示に対する HARQ-ACK の送信から期間 X 後に適用される。その送信は、PUCCH、PUSCH（PUSCH 上の MAC CE）のいずれかを介して行われてもよい。X の単位は、ミリ秒、マイクロ秒、スロット、サブフレーム、フレームのいずれかであってもよい。

――オプション 2-3

指示された選択は、同じ指示によってトリガされる SRS のみに適用される。その SRS は、AP-SRS であってもよい。

[0112] この実施形態によれば、UE は、SRS に対して適切な電力制御パラメータのセットを設定／指示されることができる。

[0113] <実施形態 # 3>

この実施形態は、UE 側における決定と、ネットワーク（NW）／基地局側における設定との組み合わせに関する。

[0114] UE は、電力制御パラメータの複数セットを設定／指示され、その複数のセットの内、DL CSI 獲得のための 1 つのセットを選択してもよい。シグナリングオーバーヘッドと、NW／基地局側の制御と、の間の良いバランスが実現されることができる。

[0115] UE の決定ポリシー（選択ポリシー）は、実施形態 # 1 に従ってもよい。NW／基地局の設定／指示は、実施形態 # 2 に従ってもよい。

[0116] ー例 1

図 11 の例のように、S110 において、UE は、{PO、CL 状態、 α 、パスロス RS} の複数セットを設定されてもよい。S120 において、UE は、SRS リソース又は SRS リソースセットを用いる送信に対し、その複数セットの 1 つを決定／選択してもよい。S130 において、その SRS リソース又は SRS リソースセットを用いる送信に、決定されたセットを適用してもよい。

[0117] ー例 2

図 12 の例のように、S210 において、UE は、{PO、CL 状態、N 個

の α 、 N 個のパスロスRS}の複数セットを設定されてもよい。S220において、UEは、その複数セットの1つを指示されてもよい。S230において、UEは、SRSリソース又はSRSリソースセットを用いる送信に対し、指示されたセット内の{ N 個の α 、 N 個のパスロスRS}の内の1つの{ α 、パスロスRS}を決定／選択してもよい。S240において、UEは、そのSRSリソース又はSRSリソースセットを用いる送信に、決定されたセットを適用してもよい。

[0118] この実施形態によれば、UEは、設定／指示と決定とによって、SRSに対して適切な電力制御パラメータを用いることができる。

[0119] <補足>

[UEへの情報の通知]

上述の実施形態における（ネットワーク（Network（NW））（例えば、基地局（Base Station（BS）））から）UEへの任意の情報の通知（言い換えると、UEにおけるBSからの任意の情報の受信）は、物理レイヤシグナリング（例えば、DCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、MAC CE）、特定の信号／チャネル（例えば、PDCCH、PDSCH、参照信号）、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0120] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たな論理チャネルID（Logical Channel ID（LCID））がMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0121] 上記通知がDCIによって行われる場合、上記通知は、当該DCIの特定のフィールド、当該DCIに付与される巡回冗長検査（Cyclic Redundancy Check（CRC））ビットのスクランブルに用いられる無線ネットワーク一時識別子（Radio Network Temporary Identifier（RNTI））、当該DCIのフォーマットなどによって行われてもよい。

[0122] また、上述の実施形態におけるUEへの任意の情報の通知は、周期的、セ

ミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0123] [UEからの情報の通知]

上述の実施形態におけるUEから（NWへ）の任意の情報の通知（言い換えると、UEにおけるBSへの任意の情報の送信／報告）は、物理レイヤシグナリング（例えば、UCI）、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング、MAC CE）、特定の信号／チャネル（例えば、PUCCH、PUSCH、PRACH、参照信号）、又はこれらの組み合わせを用いて行われてもよい。

[0124] 上記通知がMAC CEによって行われる場合、当該MAC CEは、既存の規格では規定されていない新たなLCIDがMACサブヘッダに含まれることによって識別されてもよい。

[0125] 上記通知がUCIによって行われる場合、上記通知は、PUCCH又はPUSCHを用いて送信されてもよい。

[0126] また、上述の実施形態におけるUEからの任意の情報の通知は、周期的、セミパーシステント又は非周期的に行われてもよい。

[0127] [各実施形態の適用について]

上述の実施形態の少なくとも1つは、特定の条件を満たす場合に適用されてもよい。当該特定の条件は、規格において規定されてもよいし、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングを用いてUE／BSに通知されてもよい。

[0128] 上述の実施形態の少なくとも1つは、特定のUE能力（UE capability）を報告した又は当該特定のUE能力をサポートするUEに対してのみ適用されてもよい。

[0129] 当該特定のUE能力は、以下の少なくとも1つを示してもよい：

- ・上記実施形態の少なくとも1つについての特定の処理／動作／制御／情報をサポートすること。
- ・SR S電力制御パラメータの決定のサポート。
- ・複数SR S電力制御パラメータの設定／指示のサポート。

[0130] また、上記特定のUE能力は、全周波数にわたって（周波数に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、周波数（例えば、セル、バンド、バンドコンビネーション、BWP、コンポーネントキャリアなどの1つ又はこれらの組み合わせ）ごとの能力であってもよいし、周波数レンジ（例えば、Frequency Range 1（FR1）、FR2、FR3、FR4、FR5、FR2-1、FR2-2）ごとの能力であってもよいし、サブキャリア間隔（Sub Carrier Spacing（SCS））ごとの能力であってもよいし、Feature Set（FS）又はFeature Set Per Component-carrier（FSPC）ごとの能力であってもよい。

[0131] また、上記特定のUE能力は、全複信方式にわたって（複信方式に関わらず共通に）適用される能力であってもよいし、複信方式（例えば、時分割複信（Time Division Duplex（TDD））、周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD）））ごとの能力であってもよい。

[0132] また、上述の実施形態の少なくとも1つは、UEが上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによって、上述の実施形態に関連する特定の情報（又は上述の実施形態の動作を実施すること）を設定／アクティベート／トリガされた場合に適用されてもよい。例えば、当該特定の情報は、上述の実施形態の動作を有効化することを示す情報、特定のリリース（例えば、Rel. 18／19）向けの任意のRRCパラメータなどであってもよい。そのRRCパラメータは、既存RRCパラメータの名称に“r18”／“r19”が付けられた名称を有していてもよい。

[0133] UEは、上記特定のUE能力の少なくとも1つをサポートしない又は上記特定の情報を設定されない場合、例えばRel. 15／16／17の動作を適用してもよい。

[0134] （付記）

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記1]

アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SSS）リソー

スセットの設定を受信する受信部と、

前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SRSリソースセットを用いる送信に前記電力制御パラメータセットを適用する制御部と、を有する端末。

[付記2]

前記制御部は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定する、付記1に記載の端末。

[付記3]

前記受信部は、前記複数候補と、前記電力制御パラメータセットと、の少なくとも1つを示す情報を受信する、付記1又は付記2に記載の端末。

[付記4]

前記受信部は、前記複数候補を示す情報を受信し、

前記制御部は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定する、付記1から付記3のいずれかに記載の端末。

[0135] (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。

[0136] 図13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(単にシステム1と呼ばれてもよい)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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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。

[0141] 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。

[0142] 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C 1はFR 1に含まれてもよいし、スモールセルC 2はFR 2に含まれてもよい。例えば、FR 1は、6 GHz以下の周波数帯（サブ6 GHz（sub-6GHz））であってもよいし、FR 2は、24 GHzよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、FR 1及びFR 2の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばFR 1がFR 2よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0143] 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。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] コアネットワーク30は、例えば、User Plane Function（UPF）、Access and Mobility management Function（AMF）、Session Management Function（SMF）、Unified Data Management（UDM）、Application Function（AF）、Data Network（DN）、Location Management Function（LMF）、保守運用管理（Operation, Administration and Maintenance（Management）（OAM））などのネットワーク機能（Network Functions（NF））を含んでもよい。なお、1つのネットワークノードによって複数の機能が提供されてもよい。また、DNを介して外部ネットワーク（例えば、インターネット）との通信が行われてもよい。

- [0147] 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。
- [0148] 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。
- [0149] 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。
- [0150] 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。
- [0151] 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。
- [0152] 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。

- [0153] P D C C H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、P D S C H及びP U S C H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（D C I））を含んでもよい。
- [0154] なお、P D S C HをスケジューリングするD C Iは、D Lアサインメント、D L D C Iなどと呼ばれてもよいし、P U S C HをスケジューリングするD C Iは、U L Grant、U L D C Iなどと呼ばれてもよい。なお、P D S C HはD Lデータで読み替えられてもよいし、P U S C HはU Lデータで読み替えられてもよい。
- [0155] P D C C Hの検出には、制御リソースセット（C O n t r o l R E s o u r c e S E T（C O R E S E T））及びサーチスペース（search space）が利用されてもよい。C O R E S E Tは、D C Iをサーチするリソースに対応する。サーチスペースは、P D C C H候補（P D C C H candidates）のサーチ領域及びサーチ方法に対応する。1つのC O R E S E T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。U E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C O R E S E Tをモニタしてもよい。
- [0156] 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P D C C H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」、「C O R E S E T」、「C O R E S E T設定」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0157] P U C C Hによって、チャネル状態情報（Channel State Information（C S I））、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（H A R Q－A C K）、A C K／N A C K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（S R））の少なくとも1つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（U C I））が伝送されてもよい。P R A C Hによって、セルとの接続確立のため

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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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、参照信号と呼ばれてもよい。

[0161] 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。

[0162] (基地局)

図 14 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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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。

[0174] 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。

[0175] 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

er 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PDCPL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。

[0176] 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。

[0177] 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 (例えば、NFを提供するネットワークノード)、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。

[0178] 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。

[0179] なお、送受信部120は、ランクインディケータ制約及びコードブックサブセット制約の少なくとも1つを示す1つ以上のパラメータを含むチャネル状態情報 (CSI) 報告の設定を送信してもよい。制御部110は、コヒーレントジョイント送信CSIに前記1つ以上のパラメータが適用され、前記CSIの報告の受信を制御してもよい。

[0180] なお、送受信部120は、アンテナスイッチングの用途のサウンディング

参照信号（SRS）リソースセットの設定を送信してもよい。制御部110は、前記設定に基づいて、前記SRSリソースセットを用いる送信の受信を制御してもよい。電力制御パラメータの複数候補から決定される電力制御パラメータセットが、前記送信に適用されてもよい。

[0181] （ユーザ端末）

図15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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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 2 2 2 から構成されてもよい。当該受信部は、受信処理部 2 2 1 2、R F 部 2 2 2、測定部 2 2 3 から構成されてもよい。

[0187] 送受信アンテナ 2 3 0 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。

[0188] 送受信部 2 2 0 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 2 2 0 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。

[0189] 送受信部 2 2 0 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。

[0190] 送受信部 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）は、例えば制御部 2 1 0 から取得したデータ、制御情報などに対して、P D C P レイヤの処理、R L C レイヤの処理（例えば、R L C 再送制御）、M A C レイヤの処理（例えば、H A R 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。

[0191] 送受信部 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）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、D F T 処理（必要に応じて）、I F F T 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。

[0192] なお、D F T 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 2 2 0（送信処理部 2 2 1 1）は、あるチャネル（例えば、P U S C H）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 D F T − s − O F D M 波形を用いて送信するために上記送信処理として D F T 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 D F T 処理を行わなくてもよい。

[0193] 送受信部 2 2 0（R F 部 2 2 2）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。

[0194] 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。

[0195] 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、アナログーデジタル変換、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。

[0196] 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。

[0197] なお、測定部 223 は、チャネル測定用リソースに基づいて、CSI 算出のためのチャネル測定を導出してもよい。チャネル測定用リソースは、例えば、ノンゼロパワー (Non Zero Power (NZP)) CSI-RS リソースであってもよい。また、測定部 223 は、干渉測定用リソースに基づいて、CSI 算出のための干渉測定を導出してもよい。干渉測定用リソースは、干渉測定用の NZP CSI-RS リソース、CSI-干渉測定 (Interference Measurement (IM)) リソースなどの少なくとも 1 つであってもよい。なお、CSI-IM は、CSI-干渉管理 (Interference Management (IM)) と呼ばれてもよいし、ゼロパワー (Zero Power (ZP)) CSI-RS と互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、CSI-RS、NZP CSI-RS、ZP CSI-RS、CSI-IM、CSI-SSB などは、互いに読み替えられてもよい。

[0198] 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 2

20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。

[0199] なお、送受信部220は、アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SR S）リソースセットの設定を受信してもよい。制御部210は、前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SR Sリソースセットを用いる送信に前記電力制御パラメータセットを適用してもよい。

[0200] 前記制御部210は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定してもよい。

[0201] 前記送受信部220は、前記複数候補と、前記電力制御パラメータセットと、の少なくとも1つを示す情報を受信してもよい。

[0202] 前記送受信部220は、前記複数候補を示す情報を受信してもよい。前記制御部210は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定してもよい。

[0203] （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。

[0204] 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。

[0205] 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16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。

[0206] 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。

[0207] 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。

[0208] 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。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 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。

[0212] 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。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] (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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 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。

[0226] 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。

[0227] 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。

[0228] 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。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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」、「レイヤ」、「レイヤ数」、「ランク」、「リソース」、「リソースセット」、「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」、「UEパネル」、「送信エンティティ」、「受信エンティティ」、などの用語は、互換的に使用され得る。

[0250] なお、本開示において、アンテナポートは、任意の信号／チャネルのためのアンテナポート（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））ポート）と互いに読み替えられてもよい。本開示において、リソースは、任意の信号／チャネルのためのリソース（例えば、参照信号リソース、SRSリソースなど）と互いに読み替えられてもよい。なお、リソースは、時間／周波数／符号／空間／電力リソースを含んでもよい。ま

た、空間ドメイン送信フィルタは、空間ドメイン送信フィルタ (spatial domain transmission filter) 及び空間ドメイン受信フィルタ (spatial domain reception filter) の少なくとも一方を含んでもよい。

[0251] 上記グループは、例えば、空間関係グループ、符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループ、参照信号 (Reference Signal (RS)) グループ、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET)) グループ、PUCCHグループ、アンテナポートグループ (例えば、DMRSポートグループ)、レイヤグループ、リソースグループ、ビームグループ、アンテナグループ、パネルグループなどの少なくとも1つを含んでもよい。

[0252] また、本開示において、ビーム、SRSリソースインディケータ (SRS Resource Indicator (SRI))、CORESET、CORESETプール、PDSCH、PUSCH、コードワード (Codeword (CW))、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、RSなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0253] また、本開示において、TCI状態、下りリンクTCI状態 (DL TCI状態)、上りリンクTCI状態 (UL TCI状態)、統一されたTCI状態 (unified TCI state)、共通TCI状態 (common TCI state)、ジョイントTCI状態などは、互いに読み替えられてもよい。

[0254] また、本開示において、「QCL」、「QCL想定」、「QCL関係」、「QCLタイプ情報」、「QCL特性 (QCL property/properties)」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD) 特性」、「特定のQCLタイプ (例えば、タイプA、タイプD)」などは、互いに読み替えられてもよい。

[0255] 本開示において、インデックス、識別子 (Identifier (ID))、インディケータ (indicator)、インディケーション (indication)、リソースIDなどは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、シーケンス、リスト、セット、グループ、群、クラスター、サブセットなどは、互いに読み

替えられてもよい。

[0256] また、空間関係情報Identifier (ID) (TCI状態ID)と空間関係情報(TCI状態)は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報(TCI状態)」は、「空間関係情報(TCI状態)のセット」、「1つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。TCI状態及びTCIは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 本開示において、基地局が端末に情報を送信することは、当該基地局が当該端末に対して、当該情報に基づく制御/動作を指示することと、互いに読み替えられてもよい。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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 (moving object) に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。

[0263] 当該移動体は、移動可能な物体をいい、移動速度は任意であり、移動体が停止している場合も当然含む。当該移動体は、例えば、車両、輸送車両、自動車、自動二輪車、自転車、コネクテッドカー、ショベルカー、ブルドーザー、ホイールローダー、ダンプトラック、フォークリフト、列車、バス、リヤカー、人力車、船舶 (ship and other watercraft)、飛行機、ロケット、人工衛星、ドローン、マルチコプター、クアッドコプター、気球及びこれらに搭載される物を含み、またこれらに限られない。また、当該移動体は、運行指令に基づいて自律走行する移動体であってもよい。

[0264] 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。

[0265] 図17は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。車両40は、駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフト

レバー 4 5、左右の前輪 4 6、左右の後輪 4 7、車軸 4 8、電子制御部 4 9、各種センサ（電流センサ 5 0、回転数センサ 5 1、空気圧センサ 5 2、車速センサ 5 3、加速度センサ 5 4、アクセルペダルセンサ 5 5、ブレーキペダルセンサ 5 6、シフトレバーセンサ 5 7、及び物体検知センサ 5 8を含む）、情報サービス部 5 9と通信モジュール 6 0を備える。

[0266] 駆動部 4 1は、例えば、エンジン、モータ、エンジンとモータのハイブリッドの少なくとも1つで構成される。操舵部 4 2は、少なくともステアリングホイール（ハンドルとも呼ぶ）を含み、ユーザによって操作されるステアリングホイールの操作に基づいて前輪 4 6及び後輪 4 7の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0267] 電子制御部 4 9は、マイクロプロセッサ 6 1、メモリ（ROM、RAM）6 2、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output（I/O））ポート）6 3で構成される。電子制御部 4 9には、車両に備えられた各種センサ 5 0－5 8からの信号が入力される。電子制御部 4 9は、Electronic Control Unit（ECU）と呼ばれてもよい。

[0268] 各種センサ 5 0－5 8からの信号としては、モータの電流をセンシングする電流センサ 5 0からの電流信号、回転数センサ 5 1によって取得された前輪 4 6／後輪 4 7の回転数信号、空気圧センサ 5 2によって取得された前輪 4 6／後輪 4 7の空気圧信号、車速センサ 5 3によって取得された車速信号、加速度センサ 5 4によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ 5 5によって取得されたアクセルペダル 4 3の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ 5 6によって取得されたブレーキペダル 4 4の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ 5 7によって取得されたシフトレバー 4 5の操作信号、物体検知センサ 5 8によって取得された障害物、車両、歩行者などを検出するための検出信号などがある。

[0269] 情報サービス部 5 9は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報などの各種情報を提供（出力）するための

各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。

情報サービス部５９は、外部装置から通信モジュール６０などを介して取得した情報を利用して、車両４０の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0270] 情報サービス部５９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、タッチパネルなど）を含んでもよいし、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0271] 運転支援システム部６４は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging (L i D A R)、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System (G N S S) など）、地図情報（例えば、高精細 (High Definition (H D)) マップ、自動運転車 (Autonomous Vehicle (A V)) マップなど）、ジャイロシステム（例えば、慣性計測装置 (Inertial Measurement Unit (I M U))、慣性航法装置 (Inertial Navigation System (I N S)) など）、人工知能 (Artificial Intelligence (A I)) チップ、ＡＩプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。また、運転支援システム部６４は、通信モジュール６０を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は自動運転機能を実現する。

[0272] 通信モジュール６０は、通信ポート６３を介して、マイクロプロセッサ６１及び車両４０の構成要素と通信することができる。例えば、通信モジュール６０は通信ポート６３を介して、車両４０に備えられた駆動部４１、操舵部４２、アクセルペダル４３、ブレーキペダル４４、シフトレバー４５、左右の前輪４６、左右の後輪４７、車軸４８、電子制御部４９内のマイクロプロセッサ６１及びメモリ（ＲＯＭ、ＲＡＭ）６２、各種センサ５０－５８との間でデータ（情報）を送受信する。

- [0273] 通信モジュール60は、電子制御部49のマイクロプロセッサ61によって制御可能であり、外部装置と通信を行うことが可能な通信デバイスである。例えば、外部装置との間で無線通信を介して各種情報の送受信を行う。通信モジュール60は、電子制御部49の内部と外部のどちらにあってもよい。外部装置は、例えば、上述の基地局10、ユーザ端末20などであってもよい。また、通信モジュール60は、例えば、上述の基地局10及びユーザ端末20の少なくとも1つであってもよい（基地局10及びユーザ端末20の少なくとも1つとして機能してもよい）。
- [0274] 通信モジュール60は、電子制御部49に入力された上述の各種センサ50〜58からの信号、当該信号に基づいて得られる情報、及び情報サービス部59を介して得られる外部（ユーザ）からの入力に基づく情報、の少なくとも1つを、無線通信を介して外部装置へ送信してもよい。電子制御部49、各種センサ50〜58、情報サービス部59などは、入力を受け付ける入力部と呼ばれてもよい。例えば、通信モジュール60によって送信されるPUSCHは、上記入力に基づく情報を含んでもよい。
- [0275] 通信モジュール60は、外部装置から送信されてきた種々の情報（交通情報、信号情報、車間情報など）を受信し、車両に備えられた情報サービス部59へ表示する。情報サービス部59は、情報を出力する（例えば、通信モジュール60によって受信されるPDSCH（又は当該PDSCHから復号されるデータ／情報）に基づいてディスプレイ、スピーカーなどの機器に情報を出力する）出力部と呼ばれてもよい。
- [0276] また、通信モジュール60は、外部装置から受信した種々の情報をマイクロプロセッサ61によって利用可能なメモリ62へ記憶する。メモリ62に記憶された情報に基づいて、マイクロプロセッサ61が車両40に備えられた駆動部41、操舵部42、アクセルペダル43、ブレーキペダル44、シフトレバー45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、各種センサ50〜58などの制御を行ってもよい。
- [0277] 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、「上りリンク（uplink）」、「下りリンク（downlink）」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイドリンク（sidelink）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りリンクチャネル、下りリンクチャネルなどは、サイドリンクチャネルで読み替えられてもよい。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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）、SUP

ER 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 (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))、CDMA2000、Ultra Mobile Broadband (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、Ultra-WideBand (UWB)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。本開示において、「判断 (決定)」は、上述した動作と互いに読み替えられてもよい。

[0287] また、本開示において、「判断 (決定) (determine/determining)」は、「想定する (assume/assuming)」、「期待する (expect/expecting)」、「みなす (consider/considering)」などと互いに読み替えられてもよい。なお、本開示において、「...することを想定しない」は、「...しないことを想定する」と互いに読み替えられてもよい。

[0288] 本開示において、「期待する (expect)」は、「期待される (be expected)」と互いに読み替えられてもよい。例えば、「...を期待する (expect(s) ...)」(“...”は、例えばthat節、to不定詞などで表現されてもよい) は、「...を期待される (be expected ...)」と互いに読み替えられてもよい。「...を期待しない (does not expect ...)」は、「...を期待されない (be not expected ...)」と互いに読み替えられてもよい。また、「装置Aは...を期待されない (An apparatus A is not expected ...)」は、「装置A以外の装置Bが、当該装置Aについて...を期待しない」

と互いに読み替えられてもよい（例えば、装置AがUEである場合、装置Bは基地局であってもよい）。

[0289] 本開示に記載の「最大送信電力」は送信電力の最大値を意味してもよいし、公称最大送信電力（the nominal UE maximum transmit power）を意味してもよいし、定格最大送信電力（the rated UE maximum transmit power）を意味してもよい。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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。

[0294] 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。

- [0295] 本開示において、「以下」、「未満」、「以上」、「より多い」、「と等しい」などは、互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」、などを意味する文言は、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい。また、本開示において、「良い」、「悪い」、「大きい」、「小さい」、「高い」、「低い」、「早い」、「遅い」、「広い」、「狭い」などを意味する文言は、「 i 番目に」（ i は任意の整数）を付けた表現として、原級、比較級及び最上級に限らず互いに読み替えられてもよい（例えば、「最高」は「 i 番目に最高」と互いに読み替えられてもよい）。
- [0296] 本開示において、「の (of)」、「のための (for)」、「に関する (regarding)」、「に関係する (related to)」、「に関連付けられる (associated with)」などは、互いに読み替えられてもよい。
- [0297] 本開示において、「A のとき (場合)、B (when A, B)」、「(もし) A ならば、B (if A, (then) B)」、「A の際に B (B upon A)」、「A に応じて B (B in response to A)」、「A に基づいて B (B based on A)」、「A の間 B (B during/while A)」、「A の前に B (B before A)」、「A において (A と同時に) B (B at (the same time as) /on A)」、「A の後に B (B after A)」、「A 以来 B (B since A)」、「A まで B (B until A)」などは、互いに読み替えられてもよい。なお、ここでの A、B などは、文脈に応じて、名詞、動名詞、通常の文章など適宜適当な表現に置き換えられてもよい。なお、A と B の時間差は、ほぼ 0（直後又は直前）であってもよい。また、A が生じる時間には、時間オフセットが適用されてもよい。例えば、「A」は「A が生じる時間オフセット前／後」と互いに読み替えられてもよい。当該時間オフセット（例えば、1 つ以上のシンボル／スロット）は、予め規定されてもよいし、通知される

情報に基づいてUEによって特定されてもよい。

[0298] 本開示において、タイミング、時刻、時間、時間インスタンス、任意の時間単位（例えば、スロット、サブスロット、シンボル、サブフレーム）、期間（period）、機会（occasion）、リソースなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0299] 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ない。

請求の範囲

- [請求項1] アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SR S）リソースセットの設定を受信する受信部と、
- 前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SR Sリソースセットを用いる送信に前記電力制御パラメータセットを適用する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記制御部は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定する、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記受信部は、前記複数候補と、前記電力制御パラメータセットと、の少なくとも1つを示す情報を受信する、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記受信部は、前記複数候補を示す情報を受信し、
- 前記制御部は、前記複数候補に基づいて、電力に関する複数值をそれぞれ計算し、前記複数值に基づいて、前記電力制御パラメータセットを決定する、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SR S）リソースセットの設定を受信するステップと、
- 前記設定に基づいて、電力制御パラメータの複数候補から電力制御パラメータセットを決定し、前記SR Sリソースセットの送信に前記電力制御パラメータセットを用いるステップと、を有する、端末の無線通信方法。
- [請求項6] アンテナスイッチングの用途のサウンディング参照信号（SR S）リソースセットの設定を送信する送信部と、
- 前記設定に基づいて、前記SR Sリソースセットを用いる送信の受信を制御する制御部と、を有し、
- 電力制御パラメータの複数候補から決定される電力制御パラメータセットが、前記送信に適用される、基地局。

```

SRS-ResourceSet ::=
  srs-ResourceSetId
  srs-ResourceSetIdList
  OPTIONAL, -- Cond Setup
  resourceType
    aperiodic
      aperiodicSRS-ResourceTrigger
        csi-RS
          slotOffset
            -- Need S
            ....
            [[
              aperiodicSRS-ResourceTriggerList
                -- Need M
                ]]
            }, semi-persistent
              associatedCSI-RS
                -- Cond NonCodebook
                ...
            }, periodic
              associatedCSI-RS
                -- Cond NonCodebook
                ...
            }, usage
              alpha
                -- Need S
                p0
                  -- Cond Setup
                  pathlossReferenceRS
                    -- Need M
                    srs-PowerControlAdjustmentStates
                      -- Need S
                      ....
                      [[
                        pathlossReferenceRSList-r16
                          -- Need M
                          ]]
                      }
                    }
                  }
                }
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
  SRS-ResourceSetId,
  SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-ResourcesPerSet)) OF SRS-ResourceId
  CHOICE {
    SEQUENCE {
      INTEGER (1..maxNrofSRS-TriggerStates-1),
      NZP-CSI-RS-ResourceId
      INTEGER (1..32)
    }
    SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-TriggerStates-2))
      OF INTEGER (1..maxNrofSRS-TriggerStates-1)
  }
  SEQUENCE {
    SEQUENCE {
      NZP-CSI-RS-ResourceId
    }
    SEQUENCE {
      NZP-CSI-RS-ResourceId
    }
  }
  ENUMERATED {beamManagement, codebook, nonCodebook, antennaSwitching},
  Alpha
  INTEGER (-202..24)
  PathlossReferenceRS-Config
  ENUMERATED { sameAsFci2, separateClosedLoop}
  SetupRelease { PathlossReferenceRSList-r16}
  OPTIONAL,
  OPTIONAL,
  OPTIONAL,
  OPTIONAL,
  OPTIONAL

```

[図2]

<pre> SRS-Resource ::= srs-ResourceId nrofSRS-Ports ports4}, ptrs-PortIndex transmissionComb n2 combOffset-n2 cyclicShift-n2 }, n4 combOffset-n4 cyclicShift-n4 } }, resourceMapping startPosition nrofSymbols repetitionFactor }, freqDomainPosition freqDomainShift freqHopping c-SRS b-SRS b-hop }, groupOrSequenceHopping groupHopping, sequenceHopping }, resourceType aperiodic ... }, semi-persistent periodicityAndOffset-sp PeriodicityAndOffset, ... }, periodic periodicityAndOffset-p PeriodicityAndOffset, ... } }, sequenceId spatialRelationInfo ..., [[resourceMapping-r16 startPosition-r16 nrofSymbols-r16 repetitionFactor-r16 }]] </pre>	<pre> SEQUENCE { SRS-ResourceId, ENUMERATED {port1, ports2, ENUMERATED {n0, n1 } CHOICE { SEQUENCE { INTEGER (0..1), INTEGER (0..7) SEQUENCE { INTEGER (0..3), INTEGER (0..11) SEQUENCE { INTEGER (0..5), ENUMERATED {n1, n2, n4}, ENUMERATED {n1, n2, n4} INTEGER (0..67), INTEGER (0..268), SEQUENCE { INTEGER (0..63), INTEGER (0..3), INTEGER (0..3) ENUMERATED { neither, CHOICE { SEQUENCE { SEQUENCE { SRS- SEQUENCE { SRS- INTEGER (0..1023), SRS-SpatialRelationInfo SEQUENCE { INTEGER (0..13), ENUMERATED {n1, n2, n4}, ENUMERATED {n1, n2, n4} </pre>
--	---

[図3]

Maximum number of cyclic shifts $n_{SRS}^{cs,max}$ as a function of K_{TC}

K_{TC}	$n_{SRS}^{cs,max}$
2	8
4	12
8	6

[図4]

cyclic shifts in case of 2-port

N_{ap}^{SRS}	$K_{TC}(n_{SRS}^{CS,max})$	$n_{SRS}^{CS,i}$
2	2 (8)	$n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 4) \bmod 8$
2	4 (12)	$n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 6) \bmod 12$
2	8 (6)	$n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 3) \bmod 6$

[図5]

cyclic shifts in case of 4-port

N_{ap}^{SRS}	$K_{TC}(n_{SRS}^{CS,max})$	$n_{SRS}^{CS,i}$
4	2 (8)	$n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 2) \bmod 8, (n_{SRS}^{CS} + 4) \bmod 8, (n_{SRS}^{CS} + 6) \bmod 8$
4	4 (12)	$n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 3) \bmod 12, (n_{SRS}^{CS} + 6) \bmod 12, (n_{SRS}^{CS} + 9) \bmod 12$
4	8 (6)	$n_{SRS}^{CS}, n_{SRS}^{CS}, (n_{SRS}^{CS} + 3) \bmod 6, (n_{SRS}^{CS} + 3) \bmod 6$

[図6]

frequency domain starting positions in case of 2-port

N_{ap}^{SRS}	$K_{TC}(n_{SRS}^{CS,max})$	$k_{TC}^{p_i}$
2	-	$\bar{k}_{TC}$ (CS-only)

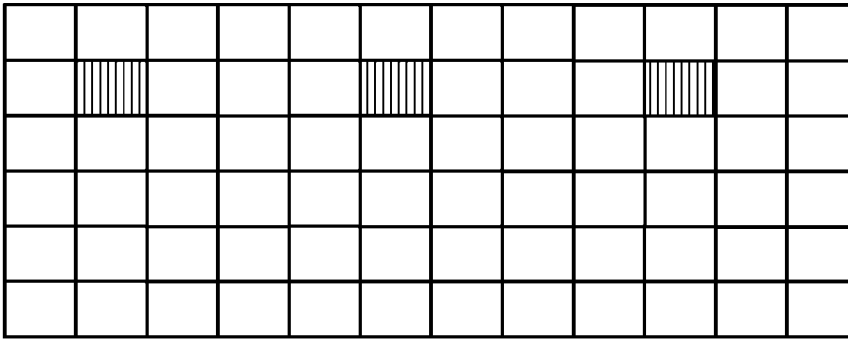
[図7]

frequency domain starting positions in case of 4-port

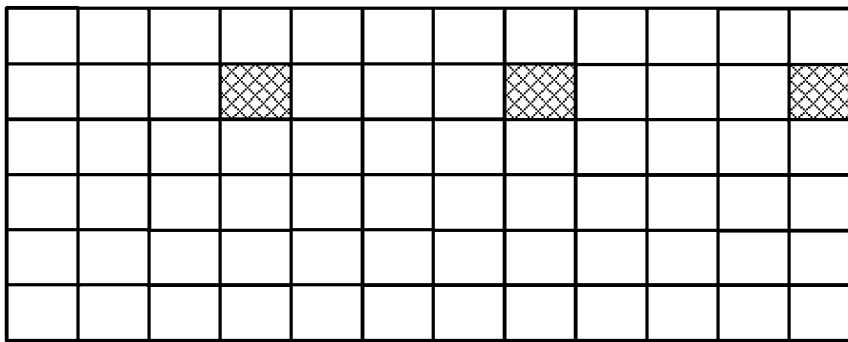
N_{ap}^{SRS}	$K_{TC}(n_{SRS}^{CS,max})$	n_{SRS}^{CS}	k_{TC}^{pi}
4	2 (8)	{0,1,2,3}	$\bar{k}_{TC}$ (CS-only)
4	2 (8)	{4,5,6,7}	$\bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+1, \bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+1$
4	4 (12)	{0,1,2,3,4,5}	$\bar{k}_{TC}$ (CS-only)
4	4 (12)	{6,7,8,9,10,11}	$\bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+2, \bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+2$
4	8 (6)	-	$\bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+4, \bar{k}_{TC}, \bar{k}_{TC}+4$

[図8]

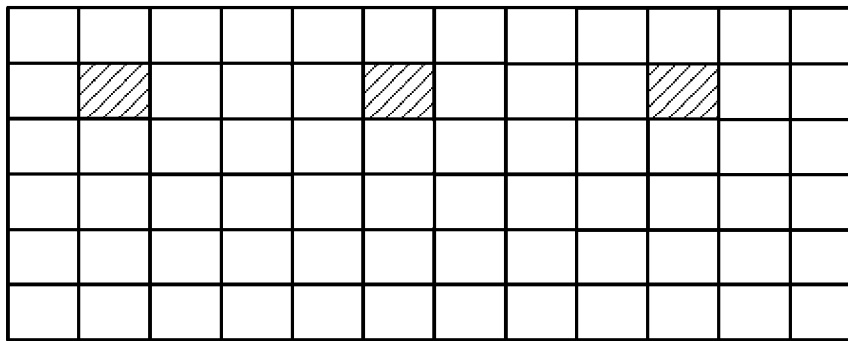
Port #3



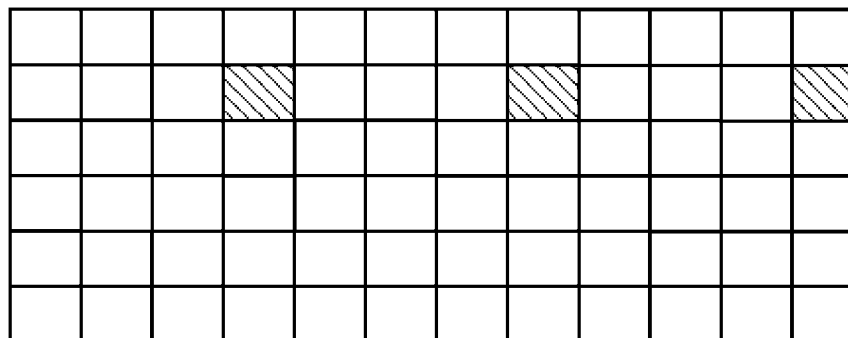
Port #2



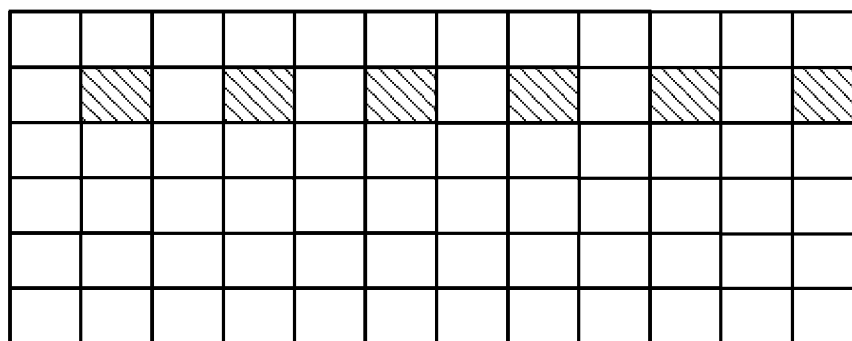
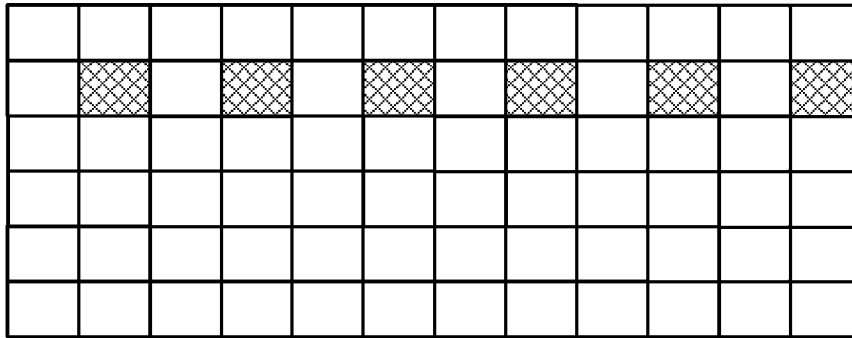
Port #1



Port #0



[図9]



[図10]

図10A

Legacy

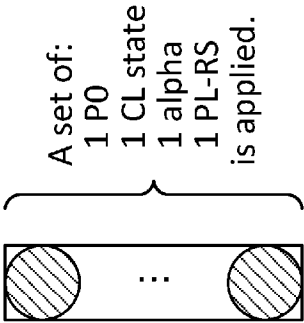


図10B

Option 1

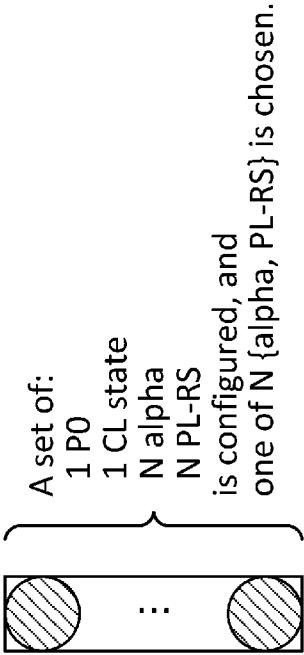


図10C

Option 2

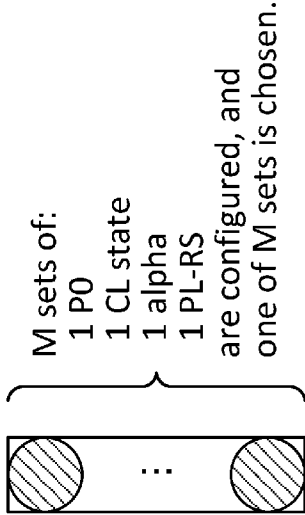
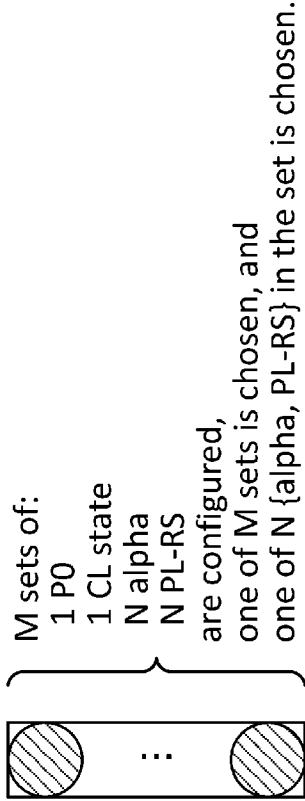
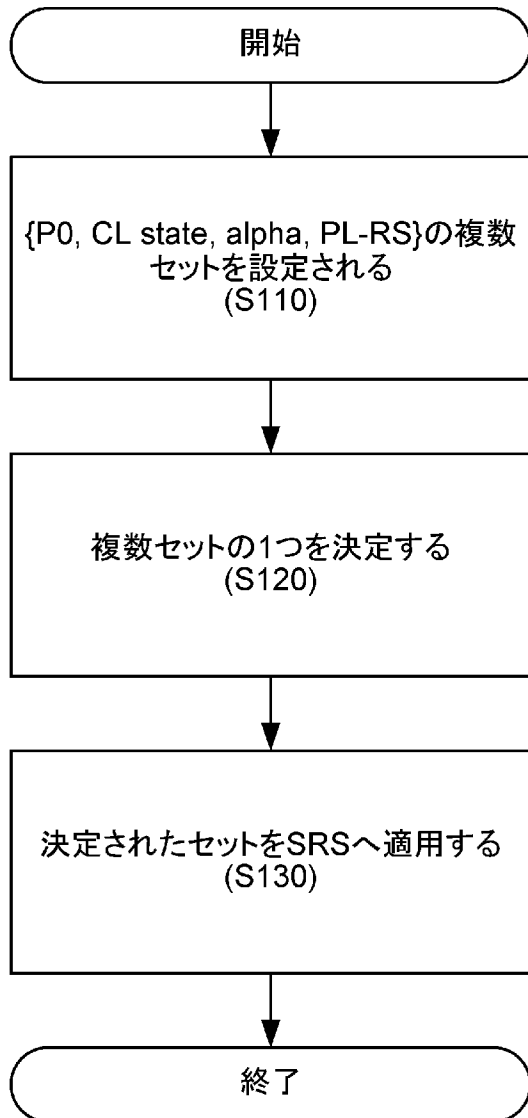


図10D

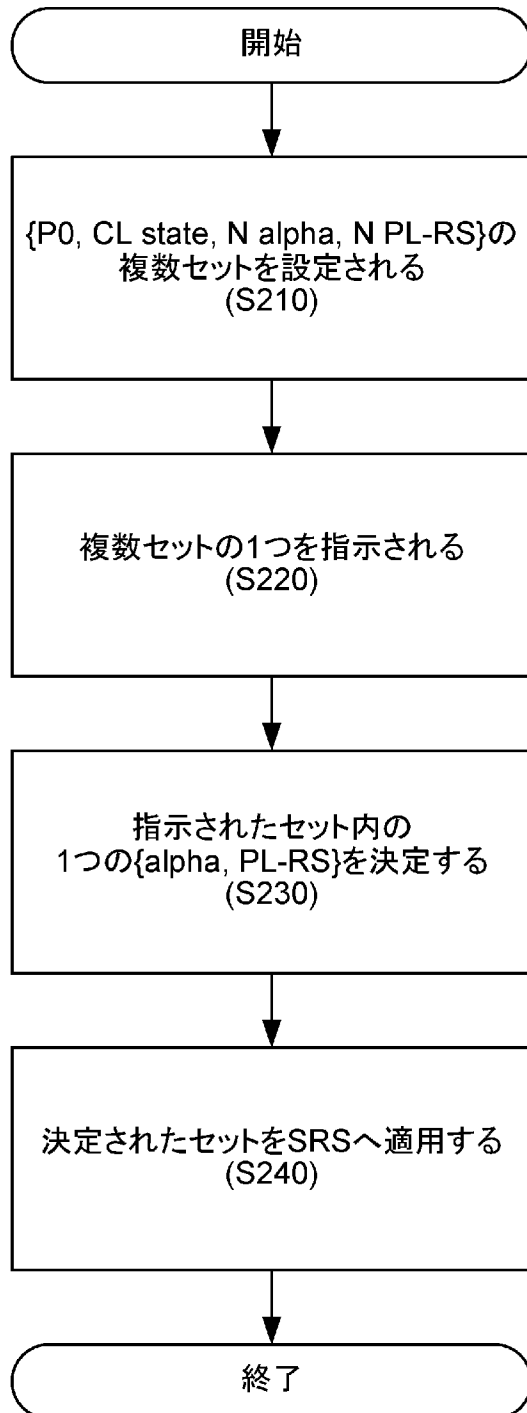
Option 3



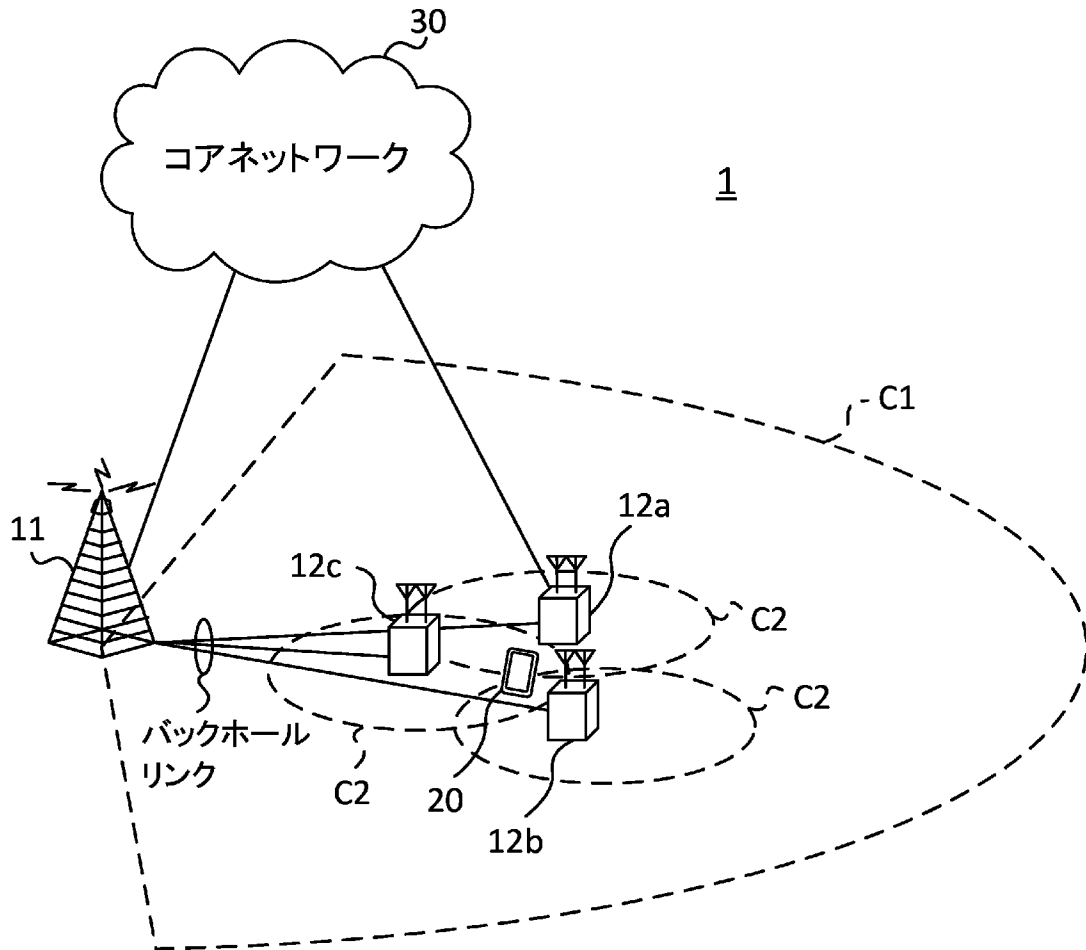
[図11]



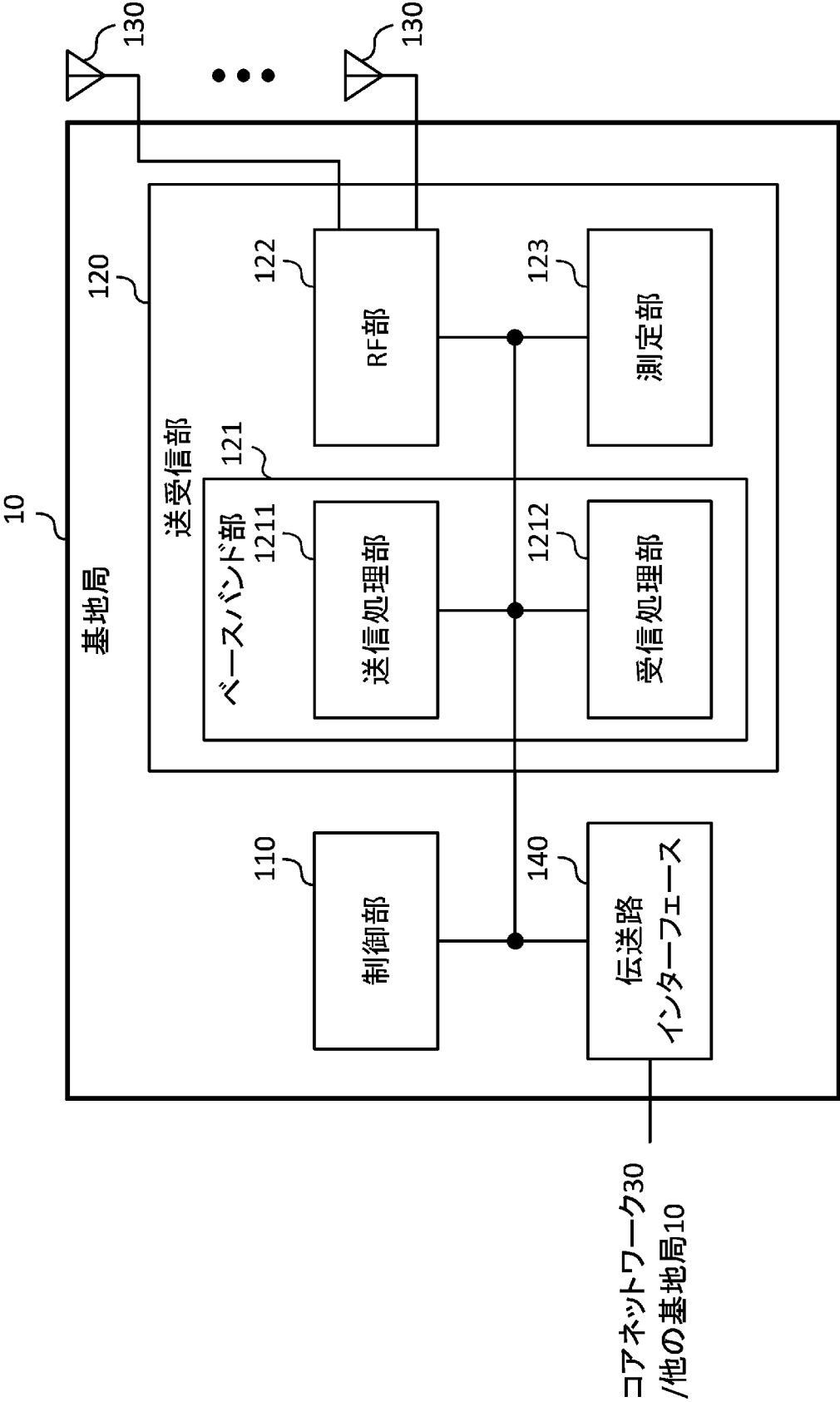
[図12]



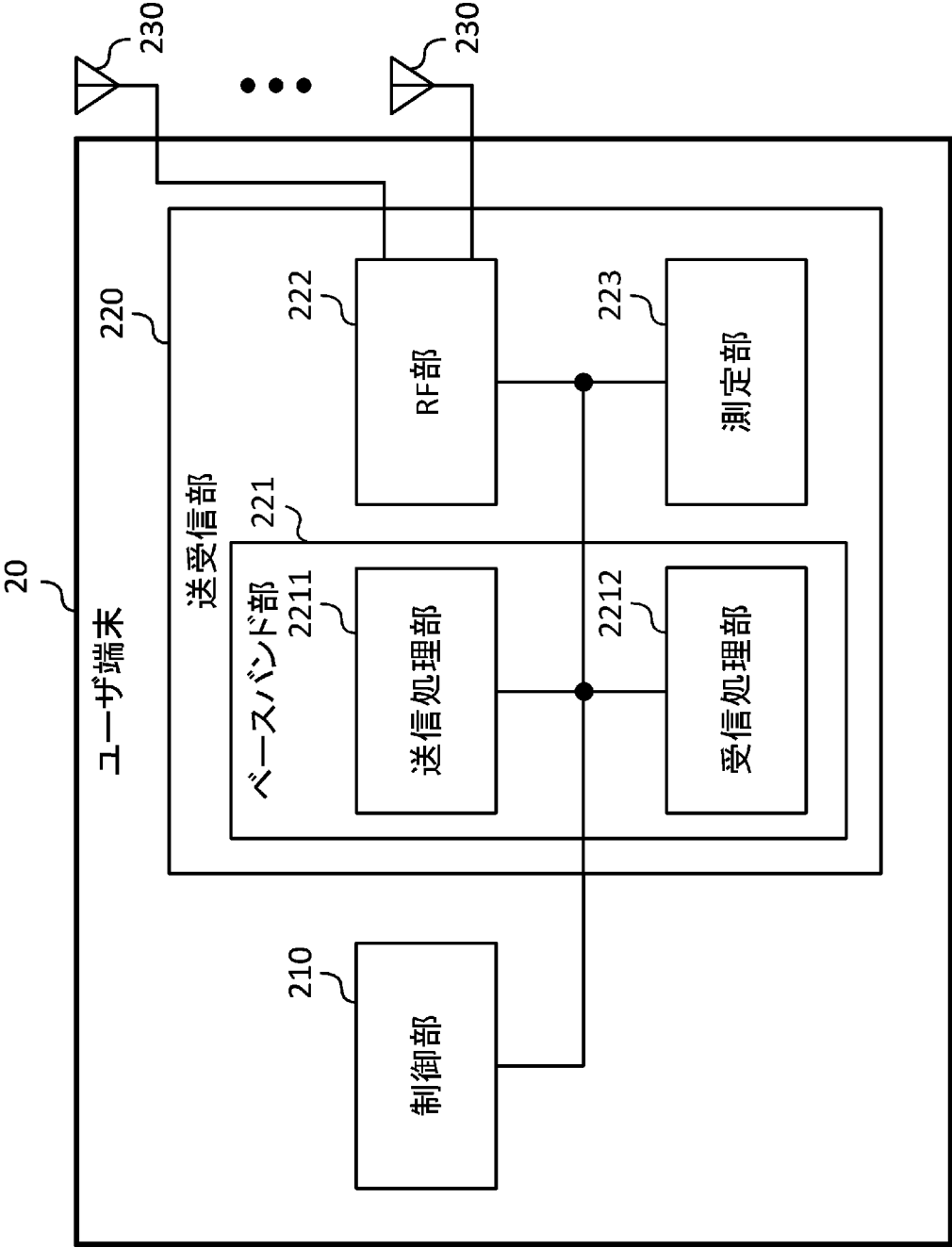
[図13]



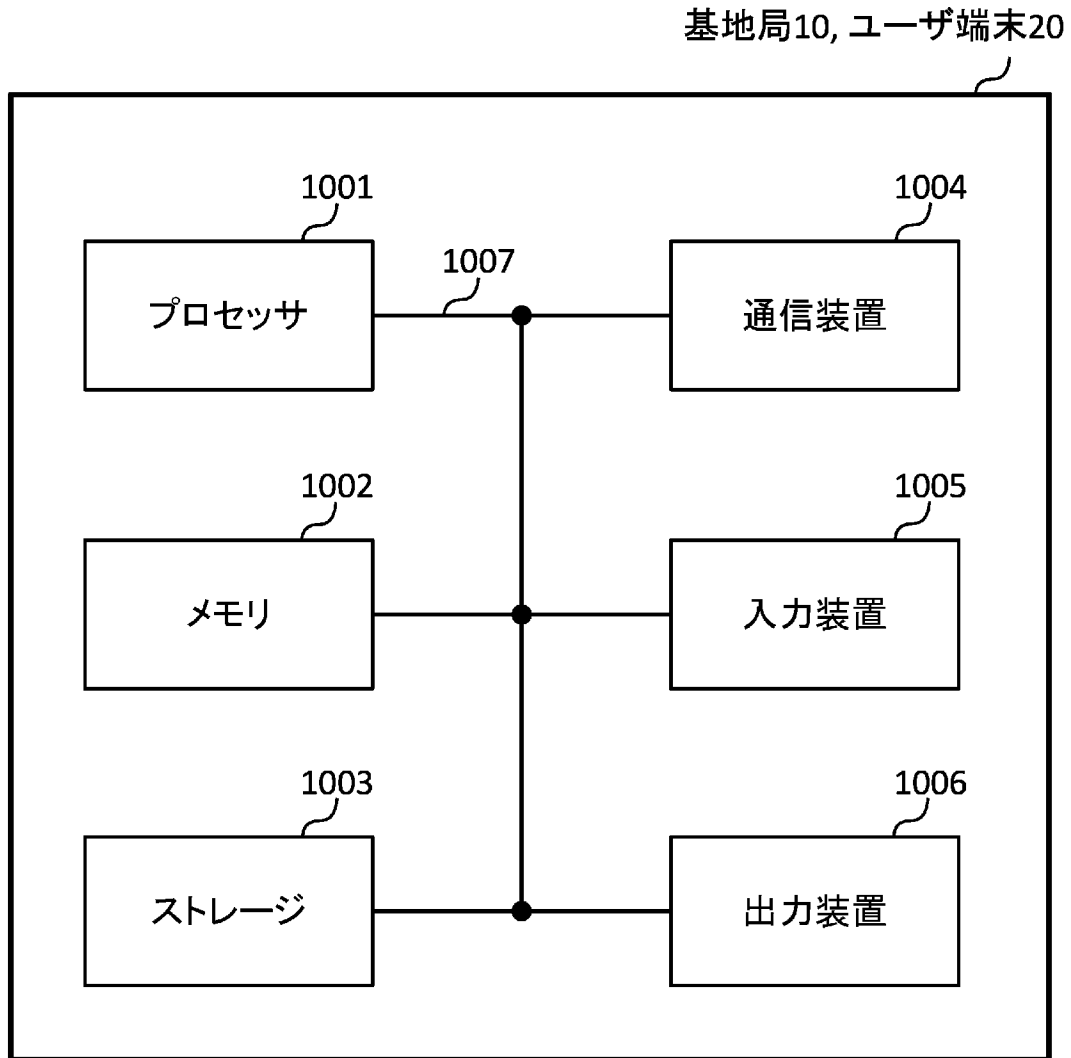
[図14]



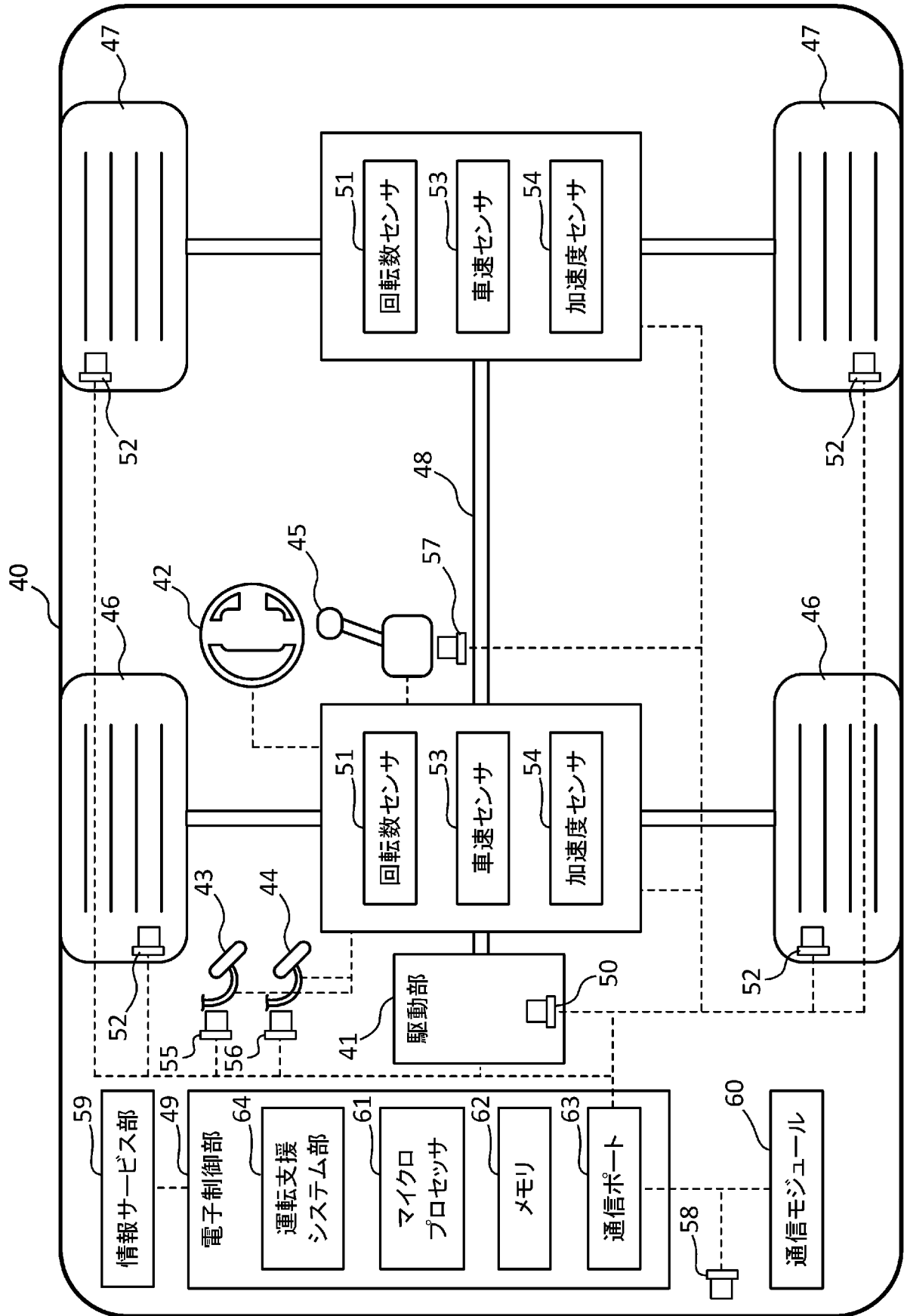
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005512

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 52/32**(2009.01)i

FI: H04W52/32

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)

H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	WO 2020/255401 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 24 December 2020 (2020-12-24) paragraphs [0009], [0139]-[0140], [0178]-[0182], [0194], [0234]-[0236], [0246]	1, 3, 5-6
Y		2, 4
Y	JP 2020-510383 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 April 2020 (2020-04-02) paragraphs [0431], [0468]-[0469]	2, 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/005512

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/255401	A1	24 December 2020	US 2022/0369242 A1 paragraphs [0009], [0157]- [0158], [0196]-[0200], [0212], [0252]-[0254], [0264] EP 3989649 A1 CN 114287148 A	
JP	2020-510383	A	02 April 2020	US 2019/0190747 A1 paragraphs [0421], [0458]- [0459] WO 2018/203728 A1 EP 3481113 A1 KR 10-2019-0039398 A AU 2018263238 A1 SG 11201903386W A CN 110710281 A BR 112019015603 A KR 10-2021-0049960 A RU 2019139249 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 52/32(2009.01)i FI: H04W52/32										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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	WO 2020/255401 A1（株式会社NTTドコモ）24.12.2020（2020-12-24） 段落[0009], [0139]-[0140], [0178]-[0182], [0194], [0234]-[0236], [0246]	1, 3, 5-6								
Y		2, 4								
Y	JP 2020-510383 A（エルジー エレクトロニクス インコーポレイティド）02.04.2020 （2020-04-02） 段落[0431], [0468]-[0469]	2, 4								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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						
* 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 26.07.2023	国際調査報告の発送日 08.08.2023									
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） 永田 義仁 5J 3459 電話番号 03-3581-1101 内線 3534									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/005512

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/255401	A1	24.12.2020	US 2022/0369242 A1 段落[0009], [0157]-[0158], [0196]-[0200], [0212], [0252]-[0254], [0264] EP 3989649 A1 CN 114287148 A	
JP	2020-510383	A	02.04.2020	US 2019/0190747 A1 段落[0421], [0458]-[0459] WO 2018/203728 A1 EP 3481113 A1 KR 10-2019-0039398 A AU 2018263238 A1 SG 11201903386W A CN 110710281 A BR 112019015603 A KR 10-2021-0049960 A RU 2019139249 A	