

(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10月10日(10.10.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/209693 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 52/04 (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/014443

(22) 国際出願日: 2023年4月7日(07.04.2023)

(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).

(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, MU, MW, MX, MY,

(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

[図13]

```
Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17    P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17    INTEGER (-202..24) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17 Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)
```

(57) Abstract: A terminal according to an aspect of the present disclosure includes: a reception unit that receives a setting pertaining to a transmission configuration indication (TCI) state applicable to a plurality of signals and a first physical uplink control channel (PUCCH) transmission power parameter associated with the TCI state indicated by absolute power; and a control unit that carries out PUCCH transmission power control on the basis of the first PUCCH transmission power parameter. According to an aspect of the present disclosure, the power of an UL signal can be controlled appropriately.

[続葉有]

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、複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力パラメータと、を受信する受信部と、前記第1PUCCH送信電力パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力制御を行う制御部と、を有する。本開示の一態様によれば、UL信号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（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 (QCL 想定/Transmission Confi

guration Indication (TCI) 状態／空間関係) 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] 設定／アクティベート／指示された TCI 状態を複数種類の信号 (チャネル／RS) に適用することが検討されている。しかしながら、この場合の UL チャネル／信号 (単に UL 信号と呼ばれてもよい) の送信電力制御方法が明らかでないケースがある。この方法が明らかでなければ、通信品質の低下、スループットの低下など、を招くおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、UL 信号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、複数の信号に適用可能な Transmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記 TCI 状態に関連付く第 1 物理上りリンク制御チャネル (PUCCH) 送信電力パラメータと、を受信する受信部と、前記第 1 PUCCH 送信電力パラメータに基づいて、PUCCH の送信電力制御を行う制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、UL 信号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

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9]図9は、SRSのポート数 $N_{\text{ap}}^{\text{SRS}}$ 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 $n_{\text{SRS}}^{\text{CS}, i}$ を示すテーブルの一例を示す。

[図10]図10A及び図10Bは、統一／共通TCIフレームワークの一例を示す。

[図11]図11A及び図11Bは、DCIベースTCI状態指示の一例を示す。

[図12]図12は、UL電力制御用のRRCパラメータの一例を示す図である。

[図13]図13は、オプション1-1に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。

[図14]図14は、オプション1-2に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。

[図15]図15は、オプション1-3に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。

[図16]図16は、オプション1-4に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。

[図17]図17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18]図18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19]図19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20]図20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21]図21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^{p-i} は、次の算出式によって与えられる。

$$k_0^{p-i} = k_0^{p-i} + \sum_{b=0}^{BSRS} K_{TC} M_{SC,b}^{SRS} n_b$$

[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^{p-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)

ReI. 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CS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、“t 1 r 2”、“t 2 r 4”などの“t x r y”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（x T y R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、2 T 4 R（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 x r 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。

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

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

(A1)

[0034] この式は、Rel. 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、Re l. 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 l. 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 $N_{\text{ap}}^{\text{SRS}}$ が2である場合の、周波数方向のリソース開始位置 $k_{\text{TC}}^{\text{p},i}$ 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 $N_{\text{ap}}^{\text{SRS}}$ が4である場合の、周波数方向のリソース開始位置 $k_{\text{TC}}^{\text{p},i}$ を示す。この例では、1, 3行目（ $(n_{\text{SRS}}^{\text{CS}})=\{0, 1, 2, 3\}$ 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。

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

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

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

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

(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 $mM_{zc} = N_{sc}^{RB}/2^\delta$, $1/2 \leq m/2^\delta \leq 5$ の1つのベース系列($v=0$)と、長さ $mM_{zc} = N_{sc}^{RB}/2^\delta$, $6 \leq m/2^\delta$ の2つのベース系列($v=0, 1$)と、を含む。ベース系列 $r_{u,v}^-(0), \dots, r_{u,v}^-(M_{zc}-1)$ 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_{ID}^{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。

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

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

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

$$v = 0$$
(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。

$$f_{gh}(n_{s,f}^{\mu}, l') = \left(\sum_{m=0}^7 c(8(n_{s,f}^{\mu} N_{symb}^{slot} + l_0 + l') + m) \cdot 2^m \right) \bmod 30$$

$$v = 0$$
(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 $c_{init}=n_{ID}^{SRS}$ 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。

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

$$v = \begin{cases} c(n_{s,f}^{\mu} N_{symb}^{slot} + l_0 + l') & M_{sc,b}^{SRS} \geq 6N_{sc}^{RB} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$
(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、 $P_{C_{MAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ 、 $M_{SRS, b, f, c}(i)$ 、 $\alpha_{SRS, b, f, c}(q_s)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $h_{b, f, c}(i, l)$ に基づき、次式によって与えられる。

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

[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、 $P_{\text{CMAX},f,c}(i)$ 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*p₀*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*P₀*、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう) である。

[0052] $M_{\text{SRS},b,f,c}(i)$ 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。

[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。*α* (例えば、alpha) は、UL電力制御のためのパスロス補償係数として定義されてもよい。

[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、 $\delta_{SRS,b,f,c}(m)$ 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、 $\delta_{SRS,b,f,c}(m)$ 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SR

[0061] (PUSCH送信電力制御)

[0062] 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（ $P_{\text{PUSCH}, b, f, c}(i, j, q_d, l)$ ）[dBm]は、次式のように、 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 、 $P_{\text{O_PUSCH}, b, f, c}(j)$ 、 $M^{\text{PUSCH}}_{\text{RB}, b, f, c}(i)$ 、 $\alpha_{b, f, c}(j)$ 、 $PL_{b, f, c}(q_d)$ 、 $\Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i)$ 、 $f_{b, f, c}(i, l)$ 、の少なくとも1つに基づいてもよい。

[0064] 電力制御調整状態は、closed loop (CL) -power control (PC) 状態、電力制御調整状態インデックス I 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。I は、クローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0065] 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。

[0066] $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 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最大送信電力（設定（configured）最大出力電力、UE 設定最大出力電力）である。

[0067] $P_{\text{O_PUSCH}, b, f, c}(j)$ 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。 $P_{\text{O_UE_PUSCH}, b, f, c}(j)$ は、 $P_{\text{O_NOMINAL_PUSCH}, f, c}(j)$ と、 $P_{\text{O_UE_PUSCH}, b, f, c}(j)$ との、合計であってもよい。

[0068] $M^{\text{PUSCH}}_{\text{RB}, b, f, c}(i)$ 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。

[0069] $PL_{b, f, c}(q_d)$ 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、pathloss（PL）-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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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PRACH送信用と同じRSリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0073] UEが、sounding reference signal（SRS）resource indicator（SRI）によるPUSCH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RS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RS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、PUSCH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RSのIDから、RSリソースインデックス q_d を決定してもよい。

[0074] PUSCH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PUCCHリソースに対し、PUCCH空間関係情報を提供されない場合、UEは、当該PUCCHリソース内のPUCCH送信と同じRSリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0075] PUSCH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PUSCH送信の空間セッティングを提供されない場合、又はPUSCH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PUSCH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RSのIDを有するRSリソースインデックス q_d を用いてもよい。

[0076] 設定グラント設定（例えば、ConfiguredGrantConfig）によって設定されたPUSCH送信に対し、設定グラント設定が特定パラメータ（例えば、rrc-ConfiguredUplinkGrant）を含む場合、特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RSリソースインデックス q_d がUEに提供されてもよい。

[0077] 設定グラント設定によって設定されたPUSCH送信に対し、設定グラント設定が特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。

[0078] $\Delta_{TF, b, f, c}(i)$ 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。

[0079] $f_{b, f, c}(i, l)$ 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。
 $f_{b, f, c}(i, l)$ は $\delta_{PUSCH, b, f, c}(i, l)$ に基づいてもよい。

[0080] TPC累積が有効である場合、 $f_{b, f, c}(i, l)$ は、 $\delta_{PUSCH, b, f, c}(m, l)$ の累積値に基づいてもよい。

[0081] TPC累積が無効である場合、 $f_{b, f, c}(i, l)$ は、 $\delta_{PUSCH, b, f, c}(i, l)$ （絶対値）であってもよい。

[0082] TPC累積の無効（disabled）を示す情報（TPC-Accumulation）が設定さ

れない場合（TPC累積の無効を示す情報が提供されない場合、TPC累積が有効に設定された場合）、UEは、TPCコマンド値を累積し、累積の結果（電力制御状態）に基づいて送信電力を決定する（累積を介してTPCコマンド値を適用する）。

[0083] TPC累積の無効を示す情報（TPC-Accumulation）が設定された場合（TPC累積の無効を示す情報が提供された場合、TPC累積が無効に設定された場合）、UEは、UEは、TPCコマンド値を累積せず、TPCコマンド値（電力制御状態）に基づいて送信電力を決定する（累積を用いずにTPCコマンド値を適用する）。

[0084] $\delta_{PUSCH, b, f, c}(i, l)$ 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。

[0085] $\sum_{m=0}^{C(D_i)-1} \delta_{PUSCH, b, f, c}(m, l)$ は、群／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 $K_{PUSCH}(i)$ 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 $K_{PUSCH}(i-i_0)$ シンボル前がPUSCH送信機会iの $K_{PUSCH}(i)$ 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。

[0086] 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、 $K_{PUSCH}(i)$ 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 $N_{\text{ymb}}^{\text{slot}}$ 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 $K_{\text{PUSCH}, \text{min}}$ シンボルの数であってもよい。

[0087] 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。

[0088] PUCCHの送信電力も、SRSの送信電力も、PUSCHの送信電力と同様、設定最大出力電力 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ によって制限される。

[0089] (PUCCH送信電力制御)

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。

[0090] 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、次式のように表されてもよい。

$$P_{\text{PUCCH}, b, f, c}(i, q_u, q_d, l) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX}, f, c}(i), \\ P_{\text{O_PUCCH}, b, f, c}(q_u) + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M_{\text{RB}, b, f, c}^{\text{PUCCH}}(i)) + P_{L, b, f, c}(q_d) \\ \quad + \Delta_{\text{TF}, b, f, c}(i) + g_{b, f, c}(i, l) \end{array} \right\} \quad [\text{dBm}] \quad (\text{F1})$$

[0091] 電力制御調整状態は、PUCCH電力制御調整状態 (PUCCH power contr

ol adjustment state)、第1又は第2の状態等と呼ばれてもよい。

[0092] また、PUCCH送信機会 i は、PUCCHが送信される所定期間であり、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。

[0093] 式F1において、 $P_{\text{CMAX}, f, c}(i)$ 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。

[0094] $M^{\text{PUCCH}}_{\text{RB}, b, f, c}(i)$ 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。 $P_{L, b, f, c}(q_d)$ 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である。

[0095] $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ 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。

[0096] $g_{b, f, c}(i, l)$ 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、クロズドループによる値、PUCCH電力調整状態）である。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 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P0 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。

[0100] q_u は、PUCCH用P0セット (p0-Set) 内のPUCCH用P0 (P0-PUCCH) を示すPUCCH用P0 ID (p0-PUCCH-Id) であってもよい。

[0101] (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。

[0102] 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。

[0103] 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、同じ時間一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。

[0104] (統一 (unified) / 共通 (common) TCIフレームワーク)

統一TCIフレームワークによれば、複数種類 (UL / DL) のチャンネル / RSを共通のフレームワークによって制御できる。統一TCIフレームワークは、Rel. 15のようにTCI状態又は空間関係をチャンネルごとに規定するのではなく、共通ビーム (共通TCI状態) を指示し、それをUL及びDLの全てのチャンネルへ適用してもよいし、UL用の共通ビームをULの全てのチャンネルに適用し、DL用の共通ビームをDLの全てのチャンネルに適用してもよい。

[0105] DL及びULの両方のための1つの共通ビーム、又は、DL用の共通ビームとUL用の共通ビーム (全体で2つの共通ビーム) が検討されている。

[0106] UEは、UL及びDLに対して同じTCI状態 (ジョイントTCI状態、ジョイントTCIプール、ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCI状態セット) を想定してもよい。UEは、UL及びDLのそれぞれに対して異なるTCI状態 (セパレートTCI状態、セパレートTCIプール、ULセパレートTCIプール及びDLセパレートTCIプール、セパレート共通TCIプール、UL共通TCIプール及びDL共通TCIプール) を想定し

てもよい。

- [0107] MAC CEに基づくビーム管理（MAC CEレベルビーム指示）によって、UL及びDLのデフォルトビームを揃えてもよい。PD SCHのデフォルトTCI状態を更新し、デフォルトULビーム（空間関係）に合わせてもよい。
- [0108] DCIに基づくビーム管理（DCIレベルビーム指示）によって、UL及びDLの両方用の同じTCIプール（ジョイント共通TCIプール、ジョイントTCIプール、セット）から共通ビーム／統一TCI状態が指示されてもよい。X（ >1 ）個のTCI状態がMAC CEによってアクティベートされてもよい。UL／DL DCIは、X個のアクティブTCI状態から1つを選択してもよい。選択されたTCI状態は、UL及びDLの両方のチャネル／RSに適用されてもよい。
- [0109] TCIプール（セット）は、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態であってもよいし、RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態のうち、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態（アクティブTCI状態、アクティブTCIプール、セット）であってもよい。各TCI状態は、QCLタイプA／D RSであってもよい。QCLタイプA／D RSとしてSSB、CSI-RS、又はSRSが設定されてもよい。
- [0110] 1以上のTRPのそれぞれに対応するTCI状態の個数が規定されてもよい。例えば、ULのチャネル／RSに適用されるTCI状態（UL TCI状態）の個数N（ ≥ 1 ）と、DLのチャネル／RSに適用されるTCI状態（DL TCI状態）の個数M（ ≥ 1 ）と、が規定されてもよい。N及びMの少なくとも一方は、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングを介して、UEに通知／設定／指示されてもよい。
- [0111] 本開示において、 $N=M=X$ （Xは任意の整数）と記載される場合は、UEに対して、X個の（X個のTRPに対応する）UL及びDLに共通のTCI状態（ジョイントTCI状態）が通知／設定／指示されることを意味して

もよい。また、 $N = X$ (X は任意の整数)、 $M = Y$ (Y は任意の整数、 $Y = X$ であってもよい)と記載される場合は、 UE に対して、 X 個の(X 個の TRP に対応する) UL TCI 状態及び Y 個の(Y 個の TRP に対応する) DL TCI 状態(すなわち、セパレート TCI 状態)がそれぞれ通知/設定/指示されることを意味してもよい。

[0112] 例えば、 $N = M = 1$ と記載される場合は、 UE に対し、単一の TRP に対する、1つの UL 及び DL に共通の TCI 状態が通知/設定/指示されることを意味してもよい(単一 TRP のためのジョイント TCI 状態)。

[0113] また、例えば、 $N = 1$ 、 $M = 1$ と記載される場合は、 UE に対し、単一の TRP に対する、1つの UL TCI 状態と、1つの DL TCI 状態と、が別々に通知/設定/指示されることを意味してもよい(単一 TRP のためのセパレート TCI 状態)。

[0114] また、例えば、 $N = M = 2$ と記載される場合は、 UE に対し、複数の(2つの) TRP に対する、複数の(2つの)の UL 及び DL に共通の TCI 状態が通知/設定/指示されることを意味してもよい(複数 TRP のためのジョイント TCI 状態)。

[0115] また、例えば、 $N = 2$ 、 $M = 2$ と記載される場合は、 UE に対し、複数の(2つの) TRP に対する、複数の(2つの) UL TCI 状態と、複数の(2つの) DL TCI 状態と、が通知/設定/指示されることを意味してもよい(複数 TRP のためのセパレート TCI 状態)。

[0116] なお、上記例においては、 N 及び M の値が1又は2のケースを説明したが、 N 及び M の値は3以上であってもよいし、 N 及び M は異なってもよい。

[0117] $Rel. 17$ において $N = M = 1$ がサポートされることが検討されている。 $Rel. 18$ 以降において他のケースがサポートされることが検討されている。

[0118] 図10Aの例において、 RRC パラメータ(情報要素)は、 DL 及び UL の両方用の複数の TCI 状態を設定する。 $MAC CE$ は、設定された複数の TCI 状態のうちの複数の TCI 状態をアクティベートしてもよい。 DC

I は、アクティベートされた複数のTCI状態の1つを指示してもよい。DCIは、UL/DL DCIであってもよい。指示されたTCI状態は、UL/DLのチャネル/RSの少なくとも1つ（又は全て）に適用されてもよい。1つのDCIがUL TCI及びDL TCIの両方を指示してもよい。

[0119] この図の例において、1つの点は、UL及びDLの両方に適用される1つのTCI状態であってもよいし、UL及びDLにそれぞれ適用される2つのTCI状態であってもよい。

[0120] RRCパラメータによって設定された複数のTCI状態と、MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態と、の少なくとも1つは、TCIプール（共通TCIプール、ジョイントTCIプール、TCI状態プール）と呼ばれてもよい。MAC CEによってアクティベートされた複数のTCI状態は、アクティブTCIプール（アクティブ共通TCIプール）と呼ばれてもよい。

[0121] なお、本開示において、複数のTCI状態を設定する上位レイヤパラメータ（RRCパラメータ）は、複数のTCI状態を設定する設定情報、単に「設定情報」と呼ばれてもよい。また、本開示において、DCIを用いて複数のTCI状態の1つを指示されることは、DCIに含まれる複数のTCI状態の1つを指示する指示情報を受信することであってもよいし、単に「指示情報」を受信することであってもよい。

[0122] 図10Bの例において、RRCパラメータは、DL及びULの両方用の複数のTCI状態（ジョイント共通TCIプール）を設定する。MAC CEは、設定された複数のTCI状態のうちの複数のTCI状態（アクティブTCIプール）をアクティベートしてもよい。UL及びDLのそれぞれに対する（別々の、separate）アクティブTCIプールが、設定/アクティベートされてもよい。

[0123] DL DCI、又は新規DCIフォーマットが、1以上（例えば、1つ）のTCI状態を選択（指示）してもよい。その選択されたTCI状態は、1

以上（又は全て）のDLのチャネル／RSに適用されてもよい。DLチャネルは、PDCCH／PDSCH／CSI-RSであってもよい。UEは、Rel. 16のTCI状態の動作（TCIフレームワーク）を用いて、DLの各チャネル／RSのTCI状態を決定してもよい。UL DCI、又は新規DCIフォーマットが、1以上（例えば、1つ）のTCI状態を選択（指示）してもよい。その選択されたTCI状態は、1以上（又は全て）のULチャネル／RSに適用されてもよい。ULチャネルは、PUSCH／SRS／PUCCHであってもよい。このように、異なるDCIが、UL TCI及びDL DCIを別々に指示してもよい。

[0124] Rel. 17 NR以降では、MAC CE／DCIにより、異なるphysical cell identifier（PCI）に関連付けられたTCI状態へのビームのアクティベーション／指示がサポートされることが想定される。また、Rel. 18 NR以降では、MAC CE／DCIにより、異なるPCIを有するセルへのサービングセルの変更が指示されることがサポートされることが想定される。

[0125] [データ用物理レイヤ手順／アンテナポートQCL]

あるCC内のPDSCHのDMRS及びPDCCHのDMRSと、CSI-RSと、のための参照信号を提供するために、さらに、もし、あるCC内の動的グラント及び設定グラントベースのPUSCH及びPUCCHリソースと、SRSと、のためのUL TX（送信）空間フィルタが利用可能である場合、そのUL TCIフィルタの決定のための参照を提供するために、PDSCH-Config（PDSCH設定）内において、UEは、128個までのDLorJointTCIState（DL又はジョイントのTCI状態）設定のリストを設定することができる。

[0126] もしそのCC内のBWP内に、DLorJointTCIState又はUL-TCIState（UL TCI状態）の設定がない場合、そのUEは、参照CCの参照BWPからのDLorJointTCIState又はUL-TCIStateの設定を適用できる。もしそのUEが同じバンド内のいずれかのCC内においてDLorJointTCIState又はUL-TCIState

eを設定された場合、そのバンド内のSpatialRelationInfoPos（位置用空間関係情報）を除く、TCI-State、SpatialRelationInfo（空間関係情報）、PUCCH-SpatialRelationInfo（PUCCH空間関係情報）を設定されると想定しない。そのUEは、そのUEがsimultaneousTCI-UpdateList1-r16（同時TCI更新リスト1）、simultaneousTCI-UpdateList2-r16（同時TCI更新リスト2）、simultaneousSpatial-UpdatedList1-r16（同時空間更新リスト1）、又はsimultaneousSpatial-UpdatedList2-r16（同時空間更新リスト2）によってCCリスト内の任意のCC内のTCI-Stateを設定される場合に、そのUEが、そのCC内の任意のCC内のDLorJointTCIState又はUL-TCIStateを設定されない、と想定する。

- [0127] そのUEは、もし利用可能であれば、CC/DL BWPの1つ、又は、CC/DL BWPのセットに対する、DCIフィールド'Transmission Configuration Indication'（TCI）のコードポイントへ、DLのチャネル／信号に対する1つのTCI状態と、ULのチャネル／信号に対する1つのTCI状態と、を伴う、8個までの、TCI状態及び／又はTCI状態のペアをマップすることに用いられるアクティベーションコマンドを受信する。CC/DL BWPのセットに対して、さらに、もし利用可能であればCC/DL BWPの1つに対して、TCI状態IDのセットがアクティベートされる場合、指示されたCC内の全てのDL及び／又はULのBWPに対して、TCI状態IDの同じセットが適用される。ここで、CCの適用可能リストは、そのアクティベーションコマンド内において指示されたCCによって決定される。もしそのアクティベーションコマンドが、DLorJointTCIState及び／又はUL-TCIStateを、1つのみのTCIコードポイントへマップする場合、そのUEは、その指示されたDLorJointTCIState及び／又はUL-TCIStateを、CC/DL BWPの1つ又はCC/DL BWPのセットへ適用し、もし1つの単一TCIコードポイントに対する指示されたマッピングが適用されると、その指示されたDLorJointTCIState及び／又はUL-TCIStateを、CC/DL BWPの1つ又はCC/DL BWPのセットへ適用する。

[0128] DLorJointTCIStateを設定されたTCI状態のQCL-Info内のQCLタイプA／DソースRSに対するbwp-id又はcellが設定されない場合、そのUEは、TCI状態が適用されるCC／DL BWP内に、そのQCLタイプA／DソースRSが設定される、と想定する。

[0129] (TCI状態の指示)

ReI. 17統一TCIフレームワークは、以下のモード1から3をサポートする。

[モード1] MAC CEベースTCI状態指示 (MAC CE based TCI state indication)

[モード2] DLアサインメントを伴うDCIベースTCI状態指示 (DCI based TCI state indication by DCI format 1_1/1_2 with DL assignment)

[モード3] DLアサインメントを伴わないDCIベースTCI状態指示 (DCI based TCI state indication by DCI format 1_1/1_2 without DL assignment)

[0130] ReI. 17 TCI状態ID (例えば、`tc-StateId_r17`) を伴って設定されアクティベートされたTCI状態を伴うUEは、1つのCCに対し、ReI. 17 TCI状態IDを伴う指示TCI状態 (indicated TCI state) を提供するDCIフォーマット1__1／1__2を受信する、又は、同時TCI更新リスト1又は同時TCI更新リスト2 (例えば、`simultaneousTCI-UpdateList1` or `simultaneousTCI-UpdateList2`) によって設定されたCCリストと同じCCリスト内の全てのCCに対し、ReI. 17 TCI状態IDを伴う指示TCI状態を提供するDCIフォーマット1__1／1__2を受信する。DCIフォーマット1__1／1__2は、もしDLアサインメントが利用可能であればそれを伴ってもよいし、伴わなくてもよい。

[0131] もしDCIフォーマット1__1／1__2がDLアサインメントを伴わない場合、UEは、そのDCIに対して、以下を想定 (検証) できる。

— CS-RNTIがDCIのためのCRCのスクランブルに用いられる。

ー 以下のDCIフィールド（特別フィールド）の値が以下のようにセットされる：

- ー redundancy version (RV) フィールドがall '1's。
- ー modulation and coding scheme (MCS) フィールドがall '1's。
- ー new data indicator (NDI) フィールドが0。
- ー frequency domain resource assignment (FDRA) フィールドが、FDRAタイプ0に対してall '0's、又は、FDRAタイプ1に対してall '1's、又は、ダイナミックスイッチ (DynamicSwitch) に対してall '0's (DL semi-persistent scheduling (SPS) 又はUL グラントタイプ2スケジューリングのリリースのPDCCHの検証 (validation) と同様)。

[0132] なお、上記モード2／モード3におけるDCIは、ビーム指示DCIと呼ばれてもよい。

[0133] Rel. 15／16において、もしUEがDCIを介するアクティブBWP変更をサポートしない場合、UEは、BWPインディケータフィールドを無視する。Rel. 17 TCI状態のサポートと、TCIフィールドの解釈と、の関係についても、同様の動作が検討されている。もしUEがRel. 17 TCI状態を伴って設定された場合、DCIフォーマット1__1／1__2内にTCIフィールドが常に存在すること、もしUEがDCIを介するTCI更新をサポートしない場合、UEは、TCIフィールドを無視すること、が検討されている。

[0134] Rel. 15／16において、TCIフィールドが存在するか否か（DCI内TCI存在情報、*tc- PresentInDCI*）は、CORESETごとに設定される。

[0135] DCIフォーマット1__1におけるTCIフィールドは、上位レイヤパラメータ*tc- PresentInDCI*が有効にされない場合に0ビットであり、そうでない場合に3ビットである。もしBWPインディケータフィールドが、アクテ

ィブBWP以外のBWPを指示する場合、UEは、以下の動作に従う。

[動作] もしそのDCIフォーマット1__1を伝達するPDCCHに用いられるCORESETに対して上位レイヤパラメータ`tcI-PresentInDCI`が有効にされない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tcI-PresentInDCI`が有効にされない想定し、そうでない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tcI-PresentInDCI`が有効にされると想定する。

[0136] DCIフォーマット1__2におけるTCIフィールドは、上位レイヤパラメータ`tcI-PresentInDCI-1-2`が設定されない場合に0ビットであり、そうでない場合に上位レイヤパラメータ`tcI-PresentInDCI-1-2`によって決定される1又は2又は3ビットである。もしBWPインディケータフィールドが、アクティブBWP以外のBWPを指示する場合、UEは、以下の動作に従う。

[動作] もしそのDCIフォーマット1__2を伝達するPDCCHに用いられるCORESETに対して上位レイヤパラメータ`tcI-PresentInDCI-1-2`が設定されない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tcI-PresentInDCI`が有効にされない想定し、そうでない場合、UEは、指示されたBWP内の全てのCORESETに対して`tcI-PresentInDCI-1-2`が、そのDCIフォーマット1__2を伝達するPDCCHに用いられるCORESETに対して設定された`tcI-PresentInDCI-1-2`と同じ値を伴って設定されると想定する。

[0137] 図11Aは、DCIベースのジョイントDL/UL TCI状態指示の一例を示す。ジョイントDL/UL TCI状態指示用のTCIフィールドの値に対し、ジョイントDL/UL TCI状態を示すTCI状態IDが関連付けられている。

[0138] 図11Bは、DCIベースのセパレートDL/UL TCI状態指示の一例を示す。セパレートDL/UL TCI状態指示用のTCIフィールドの値に対し、DLのみのTCI状態を示すTCI状態IDと、ULのみのTCI状態を示すTCI状態IDと、の少なくとも1つのTCI状態IDが関連

付けられている。この例において、TCIフィールドの値000から001は、DL用の1つのTCI状態IDのみに関連付けられ、TCIフィールドの値010から011は、UL用の1つのTCI状態IDのみに関連付けられ、TCIフィールドの値100から111は、DL用の1つのTCI状態IDと、UL用の1つのTCI状態IDとの両方に関連付けられている。

[0139] (指示TCI状態/設定TCI状態)

Rel. 17 TCI状態について、統一/共通TCI状態は、(Rel. 17の) DCI/MAC CE/RRCを用いて指示されるRel. 17 TCI状態(指示Rel. 17 TCI状態(indicated Rel.17 TCI state))を意味してもよい。

[0140] 本開示において、指示Rel. 17 TCI状態、指示TCI状態(indicated TCI state)、統一/共通TCI状態、複数種類の信号(チャネル/R S)に適用されるTCI状態、複数種類の信号(チャネル/R S)のためのTCI状態、は互いに読み替えられてもよい。

[0141] 指示Rel. 17 TCI状態は、(Rel. 17のDCI/MAC CE/RRCを用いて更新された、) PDSCH/PDCCHにおけるUE固有の受信、動的グラント(DCI)/設定(configured)グラントのPUSCH、及び、複数の(例えば、全ての)固有(dedicated)PUCCHリソース、の少なくとも1つと共有されてもよい。DCI/MAC CE/RRCにより指示されるTCI状態は、指示TCI状態、統一TCI状態と呼ばれてもよい。

[0142] Rel. 17 TCI状態について、統一TCI状態以外のTCI状態は、(Rel. 17の) MAC CE/RRCを用いて設定されるRel. 17 TCI状態(設定Rel. 17 TCI状態(configured Rel.17 TCI state))を意味してもよい。本開示において、設定Rel. 17 TCI状態、設定TCI状態(configured TCI state)、統一TCI状態以外のTCI状態、特定種類の信号(チャネル/R S)に適用されるTCI状態、は互いに読み替えられてもよい。

- [0143] 設定 R e l . 1 7 T C I 状態は、(R e l . 1 7 の D C I / M A C C E / R R C を用いて更新された、) P D S C H / P D C C における U E 固有の受信、動的グラント (D C I) / 設定 (configured) グラントの P U S C H 、及び、複数の (例えば、全ての) 固有 (dedicated) P U C C H リソース、の少なくとも 1 つと共有されなくてもよい。設定 R e l . 1 7 T C I 状態は、C O R E S E T ごと / リソースごと / リソースセットごとに R R C / M A C C E で設定され、上述した指示 R e l . 1 7 T C I 状態 (コモン T C I 状態) が更新されても、設定 R e l . 1 7 T C I 状態は更新されない構成であってもよい。
- [0144] U E 固有のチャネル / 信号 (R S) に対して、指示 R e l . 1 7 T C I 状態が適用されることが検討されている。また、非 U E 固有のチャネル / 信号に対して、指示 R e l . 1 7 T C I 状態及び設定 R e l . 1 7 T C I 状態のいずれかを適用するかについて上位レイヤシグナリング (R R C シグナリング) を用いて U E に通知することが検討されている。
- [0145] 設定 R e l . 1 7 T C I 状態 (T C I 状態 I D) に関する R R C パラメータは、R e l . 1 5 / 1 6 における T C I 状態の R R C パラメータと同じ構成とすることが検討されている。設定 R e l . 1 7 T C I 状態は、R R C / M A C C E を用いて、C O R E S E T ごと / リソースごと / リソースセットごとに設定 / 指示されることが検討されている。また、当該設定 / 指示について、U E は、特定のパラメータに基づいて判断することが検討されている。
- [0146] U E に対し、指示 T C I 状態の更新と、設定 T C I 状態の更新と、が別々に行われることが検討されている。例えば、U E に対し、指示 T C I 状態についての統一 T C I 状態が更新された場合、設定 T C I 状態の更新が行われなくてもよい。また、当該更新について、U E は、特定のパラメータに基づいて判断することが検討されている。
- [0147] また、P D C C H / P D S C H について、指示 R e l . 1 7 T C I 状態が適用されるか、指示 R e l . 1 7 T C I 状態が適用されない (設定 R e l .

Rel-17 TCI 状態が適用される、指示 Rel-17 TCI 状態とは別に設定された TCI 状態が適用される) か、について、上位レイヤシグナリング (RRC/MAC CE) を用いて切り替えることが検討されている。

[0148] また、セル内 (intra-cell) のビーム指示 (TCI 状態の指示) について、UE 固有の CORESET 及び当該 CORESET に関連する PDSCH と、非 UE 固有の CORESET 及び当該 CORESET に関連する PDSCH と、に対して指示 Rel-17 TCI 状態がサポートされることが検討されている。

[0149] また、セル間 (inter-cell) のビーム指示 (例えば、L1/L2 インターセルモビリティ) について、UE 固有の CORESET 及び当該 CORESET に関連する PDSCH に対して、指示 Rel-17 TCI 状態がサポートされることが検討されている。

[0150] Rel-15 において、CORESET #0 に対し TCI 状態を指示するかどうかは基地局の実装次第であった。Rel-15 では、TCI 状態を指示された CORESET #0 について、当該指示された TCI 状態が適用される。TCI 状態が指示されない CORESET #0 に対して、最新 (最近) の PRACH 送信時に選択した SSB と QCL が適用される。

[0151] Rel-17 以降の統一 TCI 状態フレームワークにおいて、CORESET #0 に関する TCI 状態について検討がされている。

[0152] 例えば、Rel-17 以降の統一 TCI 状態のフレームワークでは、CORESET #0 の Rel-17 TCI 状態指示について、サービングセルに関連づけられた指示 Rel-17 TCI 状態 (indicated Rel-17 TCI state associated with the serving cell) を適用するかどうかは、RRC により CORESET ごとに設定され、適用しない場合には、既存の MAC CE/RACH シグナリングメカニズム (legacy MAC CE/RACH signalling mechanism) が利用されてもよい。

[0153] なお、CORESET #0 に適用される Rel-17 TCI 状態に関連する CSI-RS は、サービングセル PCI (物理セル ID) に関連する SS

BとQCLされてもよい（Rel. 15と同様）。

[0154] CORESET #0、共通サーチスペース（common search space（CSS））を伴うCORESET、CSSとUE固有サーチスペース（UE-specific search space（USS））を伴うCORESET、に対し、CORESETごとに、指示Rel. 17TCI状態に従うか否かがRRCパラメータによって設定されてもよい。そのCORESETに対し、指示Rel. 17TCI状態に従うことを設定されない場合、設定Rel. 17TCI状態が、そのCORESETに適用されてもよい。

[0155] （CORESETを除く）非UE個別（non-UE-dedicated）のチャネル／RSに対し、チャネル／リソース／リソースセットごとに、指示Rel. 17TCI状態に従うか否かがRRCパラメータによって設定されてもよい。そのチャネル／リソース／リソースセットに対し、指示Rel. 17TCI状態に従うことを設定されない場合、設定Rel. 17TCI状態が、そのチャネル／リソース／リソースセットに適用されてもよい。

[0156] （指示TCI状態が適用されるチャネル／RS）

MAC CE／DCIによる指示TCI状態（"indicated TCI state"）は、以下のチャネル／RSに適用されてもよい。

[0157] [PDCCH]

- ・CORESET 0に対し、followUnifiedTCIState（統一TCI状態に従うこと）が設定された場合、指示TCI状態が適用される。そうでない場合、そのCORESETに対し、Rel. 15仕様が適用される。すなわち、CORESET 0は、MAC CEによってアクティベートされたTCI状態に従う、又は、SSBとQCLされる。

- ・USS／CSSタイプ3を伴う、インデックス0以外のCORESETに対し、常に指示TCI状態が適用される。

- ・少なくともCSSタイプ3以外のCSSを伴う、インデックス0以外のCORESETに対し、統一TCI状態に従うことが設定された場合、指示TCI状態が適用される。そうでない場合、そのCORESETに対する設定

TCI 状態 ("configured TCI state") が、そのCORESETに適用される。

[0158] [PDSCH]

- ・全てのUE個別 (UE-dedicated) PDSCHに対し、常に指示TCI状態が適用される。
- ・非UE個別 (non-UE-dedicated) PDSCH (CSS内のDCIによってスケジュールされたPDSCH) に対し、(そのPDSCHをスケジュールするPDCCHのCORESETに対して) followUnifiedTCIStateが設定された場合、指示TCI状態が適用されてもよい。そうでない場合、そのPDSCHに対する設定TCI状態が、そのPDSCHに適用される。PDSCHに対し、followUnifiedTCIStateが設定されない場合、非UE個別PDSCHが指示TCI状態に従うかどうか、そのPDSCHのスケジューリングに用いられたCORESETに対し、followUnifiedTCIStateが設定されたか否かに応じて決定されてもよい。

[0159] [CSI-RS]

- ・CSI取得 (acquisition) 又はビーム管理 (management) のためのA-CSI-RSに対し、(そのA-CSI-RSをトリガするPDCCHのCORESETに対して) followUnifiedTCIStateが設定された場合、指示TCI状態が適用される。その他のCSI-RSに対し、そのCSI-RSに対する設定TCI状態 ("configured TCI state") が適用される。

[0160] [PUCCH]

- ・全ての個別 (dedicated) PUCCHリソースに対し、常に指示TCI状態が適用される。

[0161] [PUSCH]

- ・動的 (dynamic) / 設定 (configured) グラントPUSCHに対し、常に指示TCI状態が適用される。

[0162] [SRS]

- ・ビーム管理の用途のA-SRSと、コードブック (CB) / ノンコードブ

ック（NCB）／アンテナスイッチングの用途のA／SP／P－SRSSのための、SRSLリソースセットに対し、統一TCI状態に従うことが設定された場合、指示TCI状態が適用される。その他のSRSSに対し、そのSRSLリソースセット内の設定TCI状態が適用される。

[0163] （分析）

上述のように、 P_{O_SRSS} （上記 $P_{O_SRSS, b, f, c}(q_s)$ ）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、SRSL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。

[0164] 既存の仕様（Rel. 17まで）では、 p_0 は、SRSS設定（RRC情報要素SRS-Config）において、 -202 から 24 までの整数を用いて提供される。

[0165] 基本的に、 P_{O_SRSS} は、SRSS設定ごとの絶対目標電力[dBm]（absolute target power）のみで構成される。

[0166] また、上述のように P_{O_PUSCH} （上記 $P_{O_PUSCH, b, f, c}(j)$ ）は、 $P_{O_NOMINAL_PUSCH}$ （上記 $P_{O_NOMINAL_PUSCH, f, c}(j)$ ）と、 $P_{O_UE_PUSCH}$ （上記 $P_{O_UE_PUSCH, b, f, c}(j)$ ）との、合計によって構成されるパラメータである。

[0167] 動的なグラント（DG、例えば、DCI）によってスケジュールされるPUSCHでは、 $P_{O_NOMINAL_PUSCH}$ は、RRCパラメータ「p0-NominalWithGrant」によって提供され、 $P_{O_UE_PUSCH}$ は、RRCパラメータ「P0-PUSCH-AlphaSet」内の「p0」によって提供される。

[0168] 既存の仕様（Rel. 17まで）では、当該「p0-NominalWithGrant」は、 -202 から 24 までの整数を用いて提供され、当該「p0」は、 -16 から 15 までの整数を用いて提供される。

[0169] 原則として、 P_{O_PUSCH} は、セルごとの絶対目標電力[dBm]と、セルごとのBWPごとの差分電力[dB]（differential power）と、で構成される。

- [0170] Rel. 17において、UEに対し、統一TCI状態に関するRRCパラメータ（例えば、dl-OrJointTCI-StateListにおけるTCI-State、又は、TCI-UL-State）が設定される場合、当該RRCパラメータ内に、UL電力制御用のRRCパラメータ（Uplink-powerControl-r17）が含まれる（図12参照）。
- [0171] 当該UL電力制御用のRRCパラメータ（Uplink-powerControl-r17）は、UL電力制御ID（ul-powercontrolId-r17）、PUSCH用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforPUSCH-r17）、PUCCH用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforPUCCH-r17）、及び、SRS用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforSRS-r17）の少なくとも1つが含まれる（図12参照）。
- [0172] PUSCH用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforPUSCH）、PUCCH用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforPUCCH）、及び、SRS用の電力制御パラメータ（p0AlphaSetforSRS）は、いずれも p_0 及び α のセットに関するパラメータ（P0AlphaSet-r17）を参照する。
- [0173] p_0 及び α のセットに関するパラメータ（P0AlphaSet-r17）は、 p_0 を示すパラメータ（p0-r17）、 α を示すパラメータ（alpha-r17）、電力制御調整状態インデックスを示すパラメータ（closedLoopIndex-r17）の少なくとも1つを含む。
- [0174] UEに対し、ジョイント／UL TCI状態が指示される場合、指示TCI状態に対応する送信電力制御パラメータに更新／変更される。
- [0175] Rel. 18以降では、例えば、PUSCHについて、指示TCI状態に従って、 $P_{O_UE_PUSCH}$ （差分電力）が変更されることが検討されている。
- [0176] Rel. 18以降では、例えば、PUCCHについて、指示TCI状態に従って、 P_{O_PUCCH} （絶対電力）が変更されることが検討されている。なお、 P_{O_PUCCH} は、 $P_{O_NOMINAL_PUCCH}$ 及び $P_{O_UE_PUCCH}$ の合計として定義されてもよい。 P_{O_PUCCH} （絶対電力）が変更される場合、 $P_{O_UE_PUCCH}$ が変更されることが好ましい。
- [0177] Rel. 18以降では、例えば、SRSについて、指示TCI状態に従って、 P_{O_SRS} （絶対電力）が変更されることが検討されている。

[0178] PUSCH/PUCCH/SRSについて、以下のパラメータの少なくとも1つを含む複数のセットが設定されうる：

- ・ P_0 （絶対電力 [dBm] / 差分電力 [dB]）
- ・ クローズドループ状態（電力制御調整状態、1）
- ・ パスロスRS（SSB又はCSI-RS）
- ・ α

[0179] Rel. 17では、統一TCI状態フレームワークにおいて、全てのPUSCH/PUCCH/SRSに対して、UL電力制御用のRRCパラメータ（Uplink-powerControl-r17）が参照される（図12参照）。

[0180] 例えば、SRSの場合、 p_0 は、-202から24の範囲の整数値で示される絶対電力であるが、指示TCI状態によって更新される p_0 は、-16から15の範囲の整数値で示される差分電力であることが考えられる。

[0181] つまり、統一TCI状態を導入することで、更新される p_0 の範囲が設定される（オリジナルの） p_0 の範囲より大幅に小さくなることから、SRSの送信電力パラメータ（例えば、 p_0 ）の更新が適切に行えない可能性がある。

[0182] また、これらと同様の問題が、他のUL信号（例えば、PUSCH/PUCCH）についても発生しうることが考えられる。

[0183] つまり、UL信号について、統一TCI状態フレームワークにおける送信電力パラメータの設定/更新が、絶対電力に基づくか差分電力に基づくかについて検討が十分でない。

[0184] この検討が十分でない場合、統一TCI状態フレームワークにおける送信電力パラメータの設定/更新を適切に行うことができず、通信品質/スループットの低下のおそれがある。

[0185] そこで、本発明者らは、UL信号の電力制御方法を着想した。

[0186] 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。

- [0187] 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。
- [0188] 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。
- [0189] 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。
- [0190] 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。
- [0191] 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。
- [0192] 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（U

plink Control Information (UCI)) などであってもよい。

[0193] 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。

[0194] (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。

[0195] 各実施形態において、TRP、TRPID、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、TRPID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。

[0196] 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)
- ・クローズドループ状態(電力制御調整状態、I)インデックス
- ・パスロスRS(SSB又はCSI-RS)
- ・ α (UL電力制御用パスロス補償係数)

[0197] 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。

[0198] 本開示において、統一TCI状態、指示TCI状態、ジョイントTCI状態、UL TCI状態、DL TCI状態、指示ジョイントTCI状態、指示UL TCI状態、指示DL TCI状態、TCI状態、は互いに読み替えられてもよい。本開示における統一TCI状態は、Rel. 17統一TCI状態であってもよいし、Rel. 18統一TCI状態であってもよいし、Rel. X（Xは任意の数）の統一TCI状態であってもよい。

[0199] 以下本開示の各実施形態は、特定のUL信号（例えば、SRS/PUCCH/PUSCH）を一例として説明するが、SRS、PUCCH、PUSCHは、互いに読み替えられてもよい。言い換えれば、本開示の各実施形態は、記載されるUL信号だけでなく、SRS/PUCCH/PUSCHにも適宜適用が可能である。

[0200] <第1の実施形態>

UEに対し、統一TCI状態に関するSRS用送信電力制御パラメータのセット（例えば、p0AlphaSetforSRS）が設定／指示されてもよい。

[0201] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、送信電力オフセット（例えば、p0）に関するパラメータ（例えば、p0-r17）及びUL電力制御用パスロス補償係数（例えば、 α ）を示すパラメータ（例えば、alpha-r17）の少なくとも1つであってもよい。

[0202] なお、本開示におけるRRCパラメータの名称はあくまで一例であり、示される例に限られない。RRCパラメータに付記される「-rXX」は、Rel. XXにおいて規定されるパラメータであることを意味してもよいし、Rel. XXにおいて規定されるパラメータが拡張されたパラメータであることを意味してもよい。RRCパラメータに付記される「-rXX」は、削除されてもよい。

[0203] 当該送信電力制御パラメータは、統一TCI状態（指示TCI状態）の設定／指示／更新において利用される送信電力制御パラメータであってもよい。

[0204] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、絶対電力で示されてもよい。

[0205] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、第1の範囲において示されてもよい。

[0206] 当該第1の範囲は、例えば、絶対電力を示す範囲（例えば、 -202 から 24 の範囲）で示されてもよい。

[0207] 第1の実施形態は、下記オプション1-1から1-4に大別される。UE／NWは、オプション1-1から1-4の1つに従ってもよいし、オプション1-1から1-4の少なくとも2つの組み合わせに従ってもよい。

[0208] 《オプション1-1》

例えば、Rel. 17において規定される送信電力オフセット（例えば、 p_0 ）に関するパラメータ（例えば、 p_0 -r17）の範囲が拡張されてもよい。

[0209] 第1の範囲で規定される送信電力制御パラメータは、例えば、特定のUL信号（例えば、SR S）用の送信電力制御パラメータのみであってもよい。例えば、特定のUL信号以外の信号（例えば、PUSCH／PUCCH）用の送信電力制御パラメータは、第1の範囲より狭い／小さい第2の範囲（例えば、 -16 から 15 の範囲）で示されてもよい。

[0210] 図13は、オプション1-1に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。図13に示す例において、UL電力制御パラメータ（Uplink-powerControl-r17）に含まれる、SR S用送信電力制御パラメータ（ p_0 AlphaSetforSR S-r17）が参照する p_0 及び α のセット（ p_0 AlphaSet-r17）において、 p_0 を示すパラメータが -202 から 24 の範囲で示される。

[0211] 《オプション1-2》

例えば、第2の送信電力制御パラメータ（例えば、Rel. 17において規定される送信電力オフセット（例えば、 p_0 ）に関するパラメータ（例えば、 p_0 -r17））とは別に、第1の送信電力制御パラメータ（例えば、第1の範囲で示される送信電力制御パラメータ（新規RRCパラメータ、一例として p_0 -r17xxと記載されてもよい））が、設定／規定されてもよい。

[0212] 第2の送信電力制御パラメータは、第2の範囲において示されてもよい。当該第2の範囲は、例えば、第1の範囲より狭い／小さい範囲（例えば、 $-$

16から15の範囲)であってもよい。第1の送信電力制御パラメータは、差分電力で示されてもよい。

[0213] UEは、第1の送信電力制御パラメータの設定と、第2の送信電力制御パラメータの設定と、に基づいて、SRS用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータを判断してもよい。

[0214] 例えば、UEに対し、第1の送信電力制御パラメータのみが設定される場合、UEは、当該第1の送信電力制御パラメータを、SRS用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータとして用いてもよい。

[0215] 例えば、UEに対し、第2の送信電力制御パラメータのみが設定される場合、UEは、当該第2の送信電力制御パラメータを、SRS用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータとして用いてもよい。

[0216] 例えば、UEに対し、第1の送信電力制御パラメータ及び第2の送信電力制御パラメータが設定される場合、UEは、当該第1(又は、第2)の送信電力制御パラメータのみが、SRS用送信電力制御に用いられると判断してもよい。

[0217] 第1の送信電力制御パラメータ(例えば、新規RRCパラメータ)は、SRS用(例えば、SRS用送信電力制御パラメータ(p0AlphaSetforSRS-r17))にのみ設定されてもよい。第1の送信電力制御パラメータ(例えば、新規RRCパラメータ)は、SRS用(例えば、SRS用送信電力制御パラメータ(p0AlphaSetforSRS-r17))にのみ利用可能であってもよい。

[0218] 例えば、SRS以外のUL信号(例えば、PUSCH用送信電力制御パラメータ(p0AlphaSetforPUSCH-r17)/PUCCH用送信電力制御パラメータ(p0AlphaSetforPUCCH-r17))については、第1の送信電力制御パラメータ(例えば、新規RRCパラメータ)が設定されていたとしても(存在していたとしても)、既存の送信電力制御パラメータ(第2の送信電力制御パラメータ)が利用されてもよい。

[0219] 図14は、オプション1-2に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。図14に示す例において、UL電力制御パラメータ(Uplink-powerCon

trol-r17) に含まれる、SRS用送信電力制御パラメータ (p0AlphaSetforSR S-r17) が参照する p_0 及び α のセット (P0AlphaSet-r17) において、差分電力で示される p_0 を示すパラメータ (p0-r17) と、絶対電力で示される p_0 を示すパラメータ (p0-r17xx) が含まれる。差分電力で示される p_0 を示すパラメータ (p0-r17) は、 -16 から 15 の範囲で示され、絶対電力で示される p_0 を示すパラメータ (p0-r17xx) は、 -202 から 24 の範囲で示される。

[0220] 《オプション 1-3》

例えば、第 1 の送信電力制御パラメータ (例えば、第 1 の範囲で示される送信電力制御パラメータ (例えば、p0-r17/p0-r17xx)) を含む第 1 の SRS 用送信電力制御パラメータのセット (例えば、P0AlphaSet-r17xx) と、第 2 の送信電力制御パラメータ (例えば、Rel. 17 において規定される送信電力オフセット (例えば、 p_0) に関するパラメータ (例えば、p0-r17)) を含む第 2 の SRS 用送信電力制御パラメータのセット (例えば、P0AlphaSet-r17) と、の少なくとも 1 つが、UL 電力制御パラメータ (例えば、Uplink-powerControl-r17) において規定/設定されてもよい。

[0221] 第 1 の送信電力制御パラメータは、第 1 の範囲 (例えば、 -202 から 24 の範囲) で示され、第 2 の送信電力制御パラメータは、第 2 の範囲 (例えば、 -16 から 15) の範囲で示されてもよい。

[0222] UE は、第 1 の SRS 用送信電力制御パラメータのセットの設定と、第 2 の SRS 用送信電力制御パラメータのセットの設定と、に基づいて、SRS 用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータを判断してもよい。

[0223] 例えば、UE に対し、第 1 の SRS 用送信電力制御パラメータのセットのみが設定される場合、UE は、当該第 1 の SRS 用送信電力制御パラメータのセットに含まれる送信電力制御パラメータを、SRS 用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータとして用いてもよい。

[0224] 例えば、UE に対し、第 2 の SRS 用送信電力制御パラメータのセットのみが設定される場合、UE は、当該第 2 の SRS 用送信電力制御パラメータ

のセットに含まれる送信電力制御パラメータを、SRS用送信電力制御に用いる送信電力制御パラメータとして用いてもよい。

[0225] 例えば、UEに対し、第1のSRS用送信電力制御パラメータのセット及び第2のSRS用送信電力制御パラメータのセットが設定される場合、UEは、当該第1（又は、第2）のSRS用送信電力制御パラメータのセットに含まれる送信電力制御パラメータのみが、SRS用送信電力制御に用いられると判断してもよい。

[0226] 図15は、オプション1-3に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。図15に示す例において、UL電力制御パラメータ（Uplink-powerControl-r17）に、P0AlphaSet-r17と、P0AlphaSet-r17xxと、の少なくとも一方が含まれる。

[0227] 図15に示す例では、P0AlphaSet-r17には、-16から15の範囲で示されるp0を示すパラメータ（p0-r17）が含まれ、P0AlphaSet-r17xxには、-202から24の範囲で示されるp0を示すパラメータ（p0-r17）が含まれる。

[0228] 《オプション1-4》

例えば、第1の範囲で示される送信電力制御パラメータは、第2の範囲で示される送信電力制御パラメータ（例えば、第2の送信電力制御パラメータ（例えば、Rel. 17において規定される送信電力オフセット（例えば、p0）に関するパラメータ（例えば、p0-r17））と、特定のRRCパラメータ（例えば、p0-r17xxと記載されてもよい）と、の組み合わせによって示されてもよい。

[0229] 第1の範囲で示される送信電力制御パラメータは、例えば、Xビット（例えば、8ビット）で通知／規定されてもよい。第2の範囲で示される送信電力制御パラメータは、例えば、Yビット（例えば、5ビット）で通知／規定されてもよい。

[0230] 当該特定のRRCパラメータは、例えば、Zビット（例えば、3ビット）で通知／規定されてもよい。例えば、Zについて、 $Z = X - Y$ が成立しても

よい。

[0231] UEは、当該特定のRRCパラメータを、第1の範囲で示される送信電力制御パラメータの特定の位置のビット（例えば、最上位ビット（Most Significant bit（MSB））／最下位ビット（Least Significant Bit（LSB）））として判断してもよい。

[0232] 図16は、オプション1-4に係る送信電力パラメータの一例を示す図である。図16に示す例において、UL電力制御パラメータ（Uplink-powerControl-r17）に含まれるSRS用送信電力制御パラメータ（p0AlphaSetforSRS-r17）が参照するp0及び α のセット（P0AlphaSet-r17）に、第2の範囲で示される送信電力制御パラメータ（p0-r17）と特定のRRCパラメータ（p0-r17xx）とが含まれる。

[0233] UEは、第2の範囲で示される送信電力制御パラメータ（p0-r17）と特定のRRCパラメータ（p0-r17xx）との組み合わせを、第1の範囲で示される送信電力制御パラメータとして判断する。

[0234] 以上第1の実施形態によれば、既存の仕様に規定される統一TCI状態に基づくSRSの送信電力制御の物理レイヤにおける手順に与える影響を比較的小さくし、送信電力制御を適切に行うことができる。

[0235] <第2の実施形態>

UEに対し、統一TCI状態に関するSRS用送信電力制御パラメータのセット（例えば、p0AlphaSetforSRS）が設定／指示されてもよい。

[0236] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、送信電力オフセット（例えば、p0）に関するパラメータ（例えば、p0-r17）及びUL電力制御用パスロス補償係数（例えば、 α ）を示すパラメータ（例えば、alpha-r17）の少なくとも1つであってもよい。

[0237] 当該送信電力制御パラメータは、統一TCI状態（指示TCI状態）の設定／指示／更新において利用される送信電力制御パラメータであってもよい。

[0238] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、差分電力で示されてもよい。

[0239] UEは、SRSの送信電力（例えば、 P_{SRS} ）を、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、 p_0 ）と、指示TCI状態（ジョイント／UL TCI状態）に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{AlphaSetforSRS}$ ）によって適用される第2の送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{-r17}$ ）と、に基づいて算出／決定してもよい。

[0240] 第2の実施形態は、下記オプション2-1（バリエーションを含む）から2-3に大別される。UE／NWは、オプション2-1から2-3の1つに従ってもよいし、オプション2-1から2-3の少なくとも2つの組み合わせに従ってもよい。

[0241] 《オプション2-1》

UEに対し、統一TCI状態に関するRRCパラメータ（例えば、 $dl\text{-}0rJointTCI\text{-}StateList$ におけるTCI-State、又は、TCI-UL-State）が設定されてもよい。

[0242] この場合、UEは、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、 p_0 ）と、指示TCI状態（ジョイント／UL TCI状態）に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{AlphaSetforSRS}$ ）によって適用される第2の送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{-r17}$ ）と、の合計を、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ として算出してもよい。

[0243] 統一TCI状態に関するRRCパラメータが設定されない場合、UEは、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、 p_0 ）に基づいて、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ を算出してもよい。

[0244] $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ は、SRSリソースセット（ q_s ）についての、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 P_0 であってもよい。

[0245] 《オプション 2-1 のバリエーション》

UE に対し、統一TCI状態に従うことを示すRRCパラメータ（例えば、followUnifiedTCI-State-r17/followUnifiedTCI-StateSRS-r17）が設定されなくてもよい。

[0246] UE に対し、統一TCI状態に関するRRCパラメータ（例えば、dl-0rJointTCI-StateListにおけるTCI-State、又は、TCI-UL-State）が設定されてもよい。

[0247] この場合、UEは、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、 p_0 ）と、もし利用可能であれば（if available）、指示TCI状態（ジョイント/UL TCI状態）に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{AlphaSetforSRS}$ ）によって適用される第2の送信電力制御パラメータ（例えば、 $p_0\text{-r17}$ ）と、の合計を、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ として算出してもよい。

[0248] 統一TCI状態に関するRRCパラメータが設定されない場合、UEは、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、 p_0 ）に基づいて、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ を算出してもよい。

[0249] $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ は、SRSリソースセット (q_s) についての、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 P_0 であってもよい。

[0250] 《オプション 2-2》

UEは、SRSの送信電力の算出（例えば、上記式D1）において、特定の項（例えば、 $P_{O_UE_SRS}$ ）を追加してもよい。

[0251] 当該特定の項は、例えば、指示TCI状態（ジョイント／UL TCI状態）に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ（例えば、p0AlphaSetforSRS）によって適用される第2の送信電力制御パラメータ（例えば、p0-r17）によって設定／提供されてもよいし、Rel. 18以降で規定される新規RRCパラメータによって設定／提供されてもよい。

[0252] UEは、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、SRSリソースセットのパラメータ（例えば、SRS-ResourceSet）及びSRSリソースセットID（例えば、SRS-ResourceSetId））によって提供される第1の送信電力制御パラメータ（例えば、p0）に基づいて、SRSの送信電力の算出（例えば、上記式D1）における $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ を算出してもよい。

[0253] UEは、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ が、特定の上位レイヤパラメータ（例えば、p0-NominalWithGrant）によって提供される値（例えば、 $P_{O_NOMINAL_PUSCH}$ ）と同じ値であると想定／期待／判断してもよい。

[0254] UEは、以下に記載される条件の少なくとも1つが満たされる場合に、当該特定の項をSRSの送信電力の算出に用いてもよい：

- ・（SRS用）第2の送信電力制御パラメータ（例えば、p0-r17）が設定される。
- ・ 指示TCI状態（ジョイント／UL TCI状態）に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ（例えば、p0AlphaSetforSRS）が設定される。
- ・ SRSに対して統一TCI状態が設定される。
- ・ SRSに対してTCI状態が設定される。

[0255] 《オプション2-3》

UEは、SRSの送信電力の算出（例えば、上記式D1）において、第1の項（例えば、 $P_{O_SRS, b, f, c}(q_s)$ ）の代わりに、第2の項（例えば、 $P_{O_UE_SRS}$ ）を用いてもよい。

[0256] 例えば、SRSリソースセットに対して統一TCI状態に従うことを示すRRCパラメータ（例えば、followUnifiedTCI-State-r17／followUnifiedTCI-StateSRS-r17）が設定される場合、指示TCI状態（ジョイント／UL

TCI状態)に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ(例えば、p0AlphaSetforSRS)によって、第2の項(例えば、 $P_{O_UE_SRS}$)、 α 、電力制御調整状態インデックス、の少なくとも1つが提供されてもよい。

[0257] 例えば、SRSリソースセットに対して統一TCI状態に従うことを示すRRCパラメータ(例えば、followUnifiedTCI-State-r17/followUnifiedTCI-StateSRS-r17)が設定されない場合、特定のSRSリソースの指示TCI状態(ジョイント/UL TCI状態)に関連付くSRS用送信電力制御パラメータ(例えば、p0AlphaSetforSRS)によって、第2の項(例えば、 $P_{O_UE_SRS}$)、 α 、電力制御調整状態インデックス、の少なくとも1つが提供されてもよい。

[0258] このとき、 P_{SRS}/α に係るRSインデックス q_d は、当該特定のSRSリソースの指示TCI状態(ジョイント/UL TCI状態)に関連付く/含まれる、パスロス参照RS ID(例えば、pathlossReferenceRS-Id-r17)によって提供/設定されてもよい。

[0259] 当該特定のSRSリソースは、例えば、最低(又は、最高)のSRSリソースIDに対応するSRSリソースであってもよい。

[0260] 以上第2の実施形態によれば、既存の仕様に規定される情報(例えば、RRCパラメータ)に与える影響を比較的小さくし、送信電力制御を適切に行うことができる。

[0261] <第3の実施形態>

UEに対し、統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセット(例えば、p0AlphaSetforPUCCH)が設定/指示されてもよい。

[0262] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、少なくとも送信電力オフセット(例えば、 p_0)に関するパラメータ(例えば、p0-r17)を示してもよい。

[0263] 当該送信電力制御パラメータは、統一TCI状態(指示TCI状態)の設定/指示/更新において利用される送信電力制御パラメータであってもよい。

[0264] UEは、当該送信電力制御パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力

制御を行ってもよい。UEは、当該送信電力制御パラメータに基づいて、 $P_{O_UE_PUCCH}$ を算出／決定／設定／更新してもよい。

[0265] 第3の実施形態は、下記オプション3-1から3-3に大別される。UE／NWは、オプション3-1から3-3の1つに従ってもよいし、オプション3-1から3-3の少なくとも2つの組み合わせに従ってもよい。

[0266] 《オプション3-1》

UEは、以下の条件の少なくとも1つが満たされる場合に、本実施形態を適用してもよい：

- ・特定のUE能力情報が報告の有無（オプション3-1-1）。
- ・統一TCI状態の設定の有無（オプション3-1-2）。
- ・統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセットの設定の有無（オプション3-1-3）。

[0267] オプション3-1-1について、例えば、UEは、特定のUE能力情報の報告を行った場合、本実施形態を適用してもよい。

[0268] オプション3-1-2について、例えば、UEは、統一TCI状態に関する上位レイヤパラメータ（例えば、dl-0rJointTCI-StateListにおけるTCI-State、又は、TCI-UL-State）が設定される場合、本実施形態を適用してもよい。

[0269] オプション3-1-3について、UEは、 $p0AlphaSetforPUCCH$ が設定される場合、本実施形態を適用してもよい。

[0270] 《オプション3-2》

$P_{O_UE_PUCCH}$ を算出／決定／設定／更新するためのパラメータは、以下の少なくとも1つに基づいてもよい：

- ・統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセット（例えば、 $p0AlphaSetforPUCCH-r17$ ）。
- ・統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセット（例えば、 $p0AlphaSetforPUCCH-r17$ ）における送信電力オフセット（例えば、 $p0$ ）に関するパラメータ（例えば、 $p0-r17$ ）。

[0271] 《オプション 3-3》

本実施形態に係る動作が適用されない場合、UEは、統一TCI状態フレームワークに基づく送信電力制御パラメータの設定／更新が、設定／指示されないことを想定／期待してもよい。

[0272] 統一TCI状態をサポートするUEは、本実施形態を適用／サポートしてもよい。

[0273] 以上第3の実施形態によれば、新規パラメータを規定せずPUCCHの送信電力を制御でき、実装を容易にすることができる。

[0274] <第4の実施形態>

UEに対し、統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセット（例えば、p0AlphaSetforPUCCH）が設定／指示されてもよい。

[0275] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、送信電力オフセット（例えば、p0）に関するパラメータ（例えば、p0-r17）及びUL電力制御用パスロス補償係数（例えば、 α ）を示すパラメータ（例えば、alpha-r17）の少なくとも1つであってもよい。

[0276] 当該送信電力制御パラメータは、統一TCI状態（指示TCI状態）の設定／指示／更新において利用される送信電力制御パラメータであってもよい。

[0277] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、絶対目標電力（絶対電力）で示されてもよい。

[0278] UEは、当該送信電力制御パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力制御を行ってもよい。

[0279] 第4の実施形態は、下記オプション4-1から4-3に大別される。UE／NWは、オプション4-1から4-3の1つに従ってもよいし、オプション4-1から4-3の少なくとも2つの組み合わせに従ってもよい。

[0280] 《オプション 4-1》

当該送信電力制御パラメータ（例えば、p0-r17）は、Rel. 17までに規定される範囲が拡張された範囲で示されてもよい。

[0281] 当該送信電力制御パラメータは、例えば、第1の範囲において示されてもよい。

[0282] 当該第1の範囲は、例えば、絶対電力を示す範囲（例えば、 -202 から 24 の範囲）で示されてもよい。

[0283] 絶対目標電力を設定／指示するための上位レイヤ（RRC）パラメータが、新たに規定されてもよい。UEは、Rel. 17までに規定される送信電力制御パラメータと、新規RRCパラメータとを区別して使用してもよい。

[0284] なお、上述の第1の実施形態のオプション1-1から1-4の少なくとも1つが、SRSをPUCCHに読み替えて適用されてもよい。

[0285] 《オプション4-2》

UEは、以下の条件の少なくとも1つが満たされる場合に、本実施形態を適用してもよい：

- ・特定のUE能力情報が報告の有無（オプション4-2-1）。
- ・統一TCI状態の設定の有無（オプション4-2-2）。
- ・統一TCI状態に関するPUCCH用送信電力制御パラメータのセットの設定の有無（オプション4-2-3）。

[0286] オプション4-3-1について、例えば、UEは、特定のUE能力情報の報告を行った場合、本実施形態を適用してもよい。

[0287] オプション4-3-2について、例えば、UEは、統一TCI状態に関する上位レイヤパラメータ（例えば、dl-OrJointTCI-StateListにおけるTCI-State、又は、TCI-UL-State）が設定される場合、本実施形態を適用してもよい。

[0288] オプション4-2-3について、UEは、p0AlphaSetforPUCCHが設定される場合、本実施形態を適用してもよい。

[0289] 《オプション4-3》

本実施形態に係る動作が適用されない場合、UEは、統一TCI状態フレームワークに基づく送信電力制御パラメータの設定／更新が、設定／指示されないことを想定／期待してもよい。

[0290] 統一TCI状態をサポートするUEは、本実施形態を適用／サポートしてもよい。

[0291] 以上第4の実施形態によれば、PUCCHに係る目標電力の設定／更新を、柔軟かつ適切に行うことができる。

[0292] <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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] [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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] [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。

[0301] 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。

[0302] 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。

- ・統一TCI状態フレームワークにおけるSR Sの絶対目標電力の決定／更新のサポート。

- ・統一TCI状態フレームワークにおけるSR Sの差分電力の決定／更新のサポート。

- ・統一TCI状態フレームワークにおけるPUCCHの絶対目標電力の決定／更新のサポート。

- ・統一TCI状態フレームワークにおけるPUSCHの差分電力の決定／

更新のサポート。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] （付記A）

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A-1]

複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1サウンディング参照信号(SRS)送信電力パラメータと、を受信する受信部と、

前記第1SRS送信電力パラメータに基づいて、SRSの送信電力制御を行う制御部と、を有する端末。

[付記A-2]

前記第1SRS送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SRS送信電力パラメータの範囲より広い範囲で示される、付記A-1に記載の端末。

[付記A-3]

前記受信部は、さらに、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SRS送信電力パラメータを受信し、

前記制御部は、前記第1SRS送信電力パラメータ及び前記第2SRS送信電力パラメータのいずれかをを用いて前記SRSの送信電力制御を行う、付記A-1又は付記A-2に記載の端末。

[付記A-4]

前記第1SRS送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SRS送信電力パラメータと、他のパラメータと、の組み合わせから構成される、付記A-1から付記A-3のいずれかに記載の端末。

[0308] (付記B)

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B-1]

複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力パラメータと、を受信する受信部と、

前記第1 P U C C H送信電力パラメータに基づいて、P U C C Hの送信電力制御を行う制御部と、を有する端末。

[付記B-2]

前記第1 P U C C H送信電力パラメータは、差分電力で示される前記T C I状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータの範囲より広い範囲で示される、付記B-1に記載の端末。

[付記B-3]

前記受信部は、さらに、差分電力で示される前記T C I状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータを受信し、

前記制御部は、前記第1 P U C C H送信電力パラメータ及び前記第2 P U C C H送信電力パラメータのいずれかを用いて前記P U C C Hの送信電力制御を行う、付記B-1又は付記B-2に記載の端末。

[付記B-4]

前記第1 P U C C H送信電力パラメータは、差分電力で示される前記T C I状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータと、他のパラメータと、の組み合わせから構成される、付記B-1から付記B-3のいずれかに記載の端末。

[0309] (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。

[0310] 図17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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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 (FR 2)) 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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 (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のランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

[0332] 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。

[0333] 無線通信システム 1 では、同期信号 (Synchronization Signal (S S))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (D L-R S)) などが伝送されてもよい。無線通信システム 1 では、D L-R Sとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (C R S))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (C S I-R S))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (D M R S))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (P R S))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (P T R S)) などが伝送されてもよい。

[0334] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (P S S)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (S S S)) の少なくとも 1 つであってもよい。S S (P S S、S S S) 及び P B C H (及び P B C H用の D M R S) を含む信号ブロックは、S S / P B C Hブロック、S S Block (S S B) などと呼ばれてもよい。なお、S S、S S Bなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0335] 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 (U L-R S)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (S R S))、復調用参照信号 (D M R S) などが伝送されてもよい。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0336] (基地局)

図 1 8 は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局 1 0 は、制御部 1 1 0、送受信部 1 2 0、送受信アンテナ 1 3 0 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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12
0、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。

[0340] 送受信部120は、ベースバンド (baseband) 部121、Radio Frequenc
y (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1
20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。

[0341] 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 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。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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 Tr

ansform (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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 送受信部120は、複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態 (統一TCI状態) に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1サウンディング参照信号 (SS) 送信電力パラメータと、を送信してもよい。制御部110は、前記第1SS送信電力パラメータを用いて、SSの送信電力制御を指示してもよい。

(第1／第2の実施形態)。

[0354] 送受信部120は、複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態(統一TCI状態)に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力パラメータと、を送信してもよい。制御部110は、前記第1PUCCH送信電力パラメータを用いて、PUCCHの送信電力制御を指示してもよい(第3／第4の実施形態)。

[0355] (ユーザ端末)

図19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。

[0356] 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。

[0357] 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。

[0358] 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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 送受信部 220（送信処理部 2211）は、例えば制御部 210 から取得したデータ、制御情報などに対して、PDCP レイヤの処理、RLC レイヤの処理（例えば、RLC 再送制御）、MAC レイヤの処理（例えば、HARQ 再送制御）などを行い、送信するビット列を生成してもよい。

[0365] 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）、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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 送受信部220は、複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態（統一TCI状態）に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1サウンディング参照信号（SS）送信電力パラメータと、を受信してもよい。制御部210は、前記第1SS送信電力パラメータに基づいて、SSの送信電力制御を行ってもよい（第1／第2の実施形態）。

[0374] 前記第1SS送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SS送信電力パラメータの範囲より広い範囲で示されてもよい（第1の実施形態）。

[0375] 送受信部220は、さらに、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SS送信電力パラメータを受信してもよい。制御部210は、前記第1SS送信電力パラメータ及び前記第2SS送信電力パラメータのいずれかを用いて前記SSの送信電力制御を行ってもよい（第1の実施形態）。

[0376] 前記第1SS送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2SS送信電力パラメータと、他のパラメータと、の組み合わせから構成されてもよい（第1の実施形態）。

[0377] 送受信部220は、複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態（統一TCI状態）に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル（PUCCH）送信電力パラメータと、を受信してもよい。制御部210は、前記第1PUCCH送信電力パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力制御を行ってもよい（第3／第4の実施形態）。

[0378] 前記第1 P U C C H送信電力パラメータは、差分電力で示される前記 T C I 状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータの範囲より広い範囲で示されてもよい（第4の実施形態）。

[0379] 送受信部220は、さらに、差分電力で示される前記 T C I 状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータを受信してもよい。制御部210は、前記第1 P U C C H送信電力パラメータ及び前記第2 P U C C H送信電力パラメータのいずれかを用いて前記 P U C C Hの送信電力制御を行ってもよい（第4の実施形態）。

[0380] 前記第1 P U C C H送信電力パラメータは、差分電力で示される前記 T C I 状態に関連付く第2 P U C C H送信電力パラメータと、他のパラメータと、の組み合わせから構成されてもよい（第4の実施形態）。

[0381] （ハードウェア構成）

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

[0382] 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。

[0383] 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20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。

[0384] 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。

[0385] 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。

[0386] 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。

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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

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。

[0392] 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。

[0393] 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。

[0394] 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。

[0395] (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。

[0396] 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。

[0397] 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。

[0398] 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。

[0399] 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PD SCH（又はPU SCH）は、PD SCH（PU SCH）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PD SCH（又はPU SCH）は、PD SCH（PU SCH）マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0400] 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。

[0401] 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。

[0402] 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。

[0403] 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。

[0404] 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。

[0405] 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。

[0406] 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。

[0407] 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。

[0408] 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。

[0409] 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。

[0410] 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。

[0411] 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。

[0412] 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。

[0413] 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。

[0414] 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。

- [0415] 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。
- [0416] 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（P U C C H、P D C C H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。
- [0417] 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。
- [0418] 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。
- [0419] 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。
- [0420] 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（D C I））、上り制御情報（Uplink Control Information（U C I）））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（R R

C) 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。

[0421] 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。

[0422] 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。

[0423] 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。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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。

[0428] 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。

[0429] 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。

[0430] 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。

[0431] 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。

[0432] 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。

[0433] 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。

[0434] 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TC

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。

[0435] 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。

[0436] 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。

[0437] 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。

[0438] 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。

[0439] 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。

[0440] 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。

[0441] 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。

[0442] 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。

[0443] 図21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45、左右の前輪46、左右の後輪47、車軸48、電子制御部49、各種センサ (電流センサ50、回転数センサ51、空気圧センサ52、車速センサ53、加速度センサ54、アクセルペダルセンサ55、ブレーキペダルセンサ56、シフトレバーセンサ57、及び物体検知センサ58を含む)、情報サービス部59と通信モジュール60を備える。

- [0444] 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。
- [0445] 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。
- [0446] 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。
- [0447] 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 5 9 は、外部装置から通信モジュール 6 0 などを介して取得した情報を利用して、車両 4 0 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。
- [0448] 情報サービス部 5 9 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。

[0449] 運転支援システム部64は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging (LiDAR)、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System (GNSS) など）、地図情報（例えば、高精細 (High Definition (HD)) マップ、自動運転車 (Autonomous Vehicle (AV)) 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 (IMU))、慣性航法装置 (Inertial Navigation System (INS)) など）、人工知能 (Artificial Intelligence (AI)) 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。

[0450] 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。

[0451] 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）。

[0452] 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。

[0453] 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。

[0454] 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。

[0455] 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。

[0456] 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。

[0457] 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。

[0458] 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。

[0459] 本開示において説明した各態様／実施形態は、Long Term Evolution (LTE)、LTE-Advanced (LTE-A)、LTE-Beyond (LTE-B)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4th generation mobile communication system (4G)、5th generation mobile communication system (5G)、6th generation mobile communication system (6G)、xth generation mobile communication system (xG (x は、例えば整数、小数))、Future Radio Access (FRA)、New-Radio Access T

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、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。

[0460] 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。

[0461] 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。

[0462] 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。

[0463] 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。

[0464] 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。

[0465] 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。

[0466] 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)。

[0467] 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。

[0468] 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。

[0469] 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。

[0470] 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。

[0471] 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。

[0472] 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。

[0473] 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）。

[0474] 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。

[0475] 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。

[0476] 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。

[0477] 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さない。

請求の範囲

- [請求項1] 複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力パラメータと、を受信する受信部と、
- 前記第1PUCCH送信電力パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力制御を行う制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記第1PUCCH送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2PUCCH送信電力パラメータの範囲より広い範囲で示される、請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記受信部は、さらに、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2PUCCH送信電力パラメータを受信し、
- 前記制御部は、前記第1PUCCH送信電力パラメータ及び前記第2PUCCH送信電力パラメータのいずれかを用いて前記PUCCHの送信電力制御を行う、請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記第1PUCCH送信電力パラメータは、差分電力で示される前記TCI状態に関連付く第2PUCCH送信電力パラメータと、他のパラメータと、の組み合わせから構成される、請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電力パラメータと、を受信するステップと、
- 前記第1PUCCH送信電力パラメータに基づいて、PUCCHの送信電力制御を行うステップと、を有する端末の無線通信方法。
- [請求項6] 複数の信号に適用可能なTransmission Configuration Indication (TCI) 状態に関する設定と、絶対電力で示される前記TCI状態に関連付く第1物理上りリンク制御チャネル(PUCCH)送信電

力パラメータと、を送信する送信部と、

前記第1 P U C C H送信電力パラメータを用いて、P U C C Hの送信電力制御を指示する制御部と、を有する基地局。

[illegible]

[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

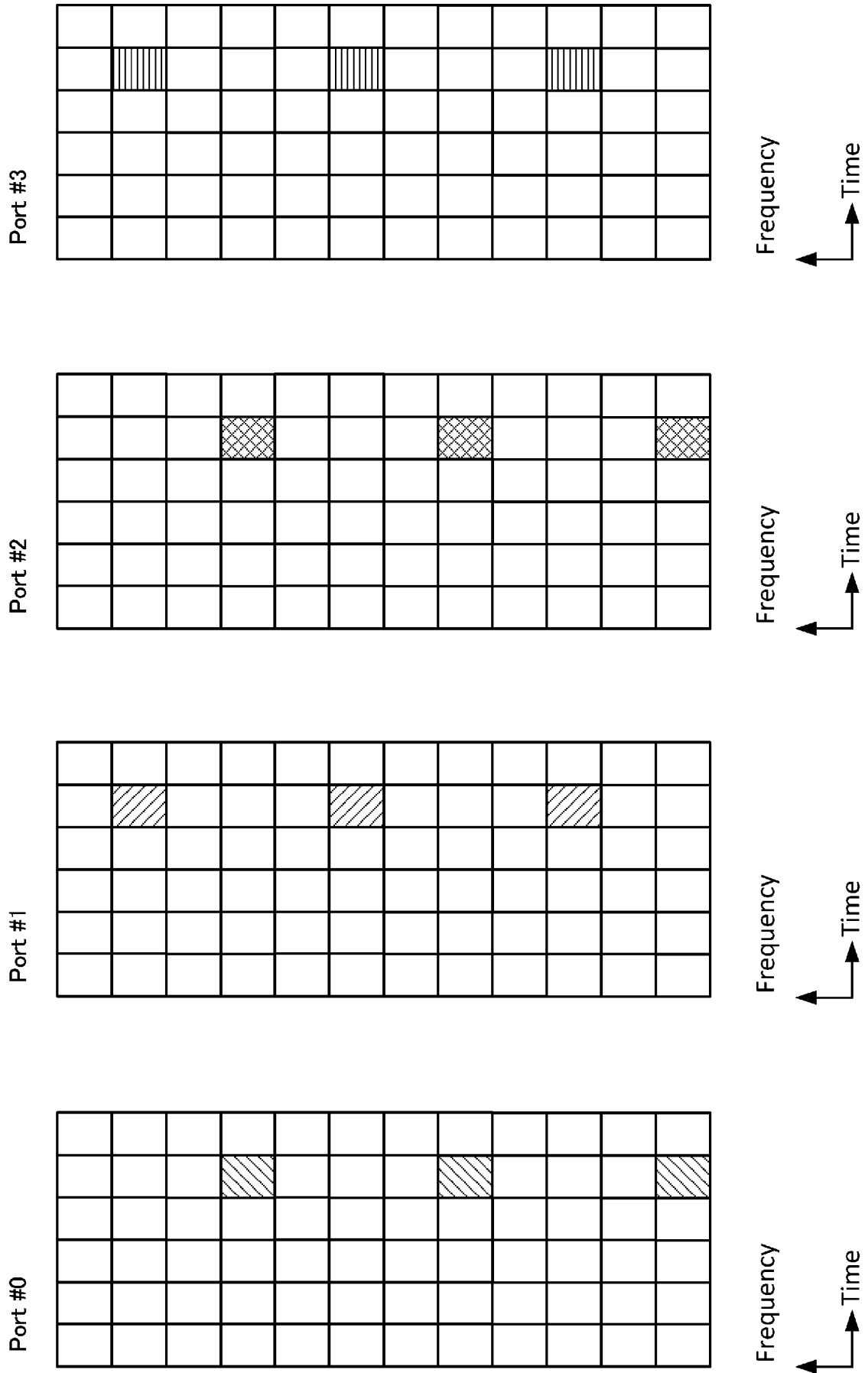
N_{ap}^{SRS}	$K_{TC}(n_{SRS}^{CS,max})$	$k_{TC}^{p_i}$
2	-	$\bar{k}_{TC}$ (CS-only)

[図7]

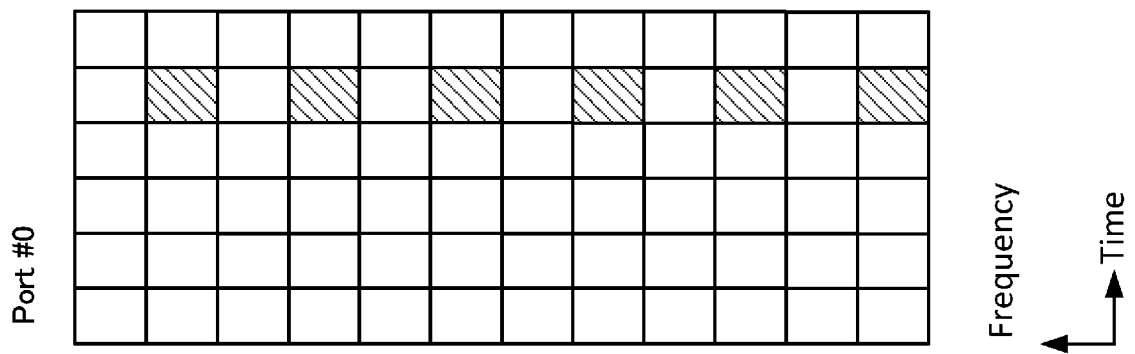
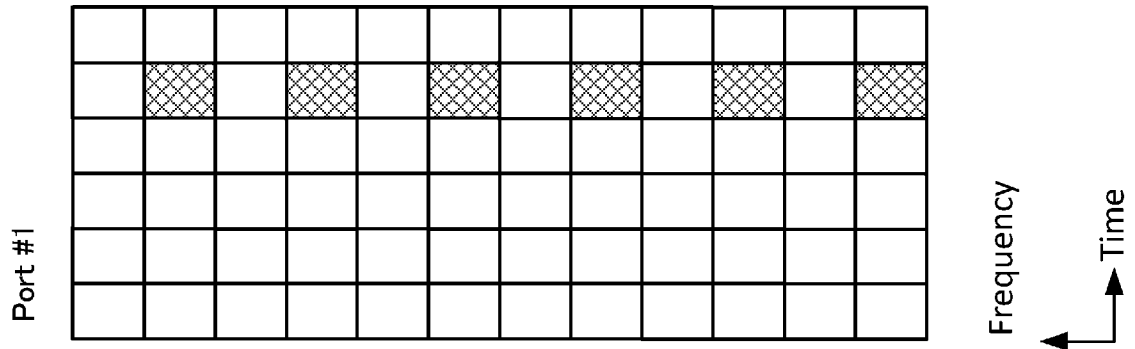
frequency domain starting positions in case of 4-port

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]



[図9]



[図10]

図10A

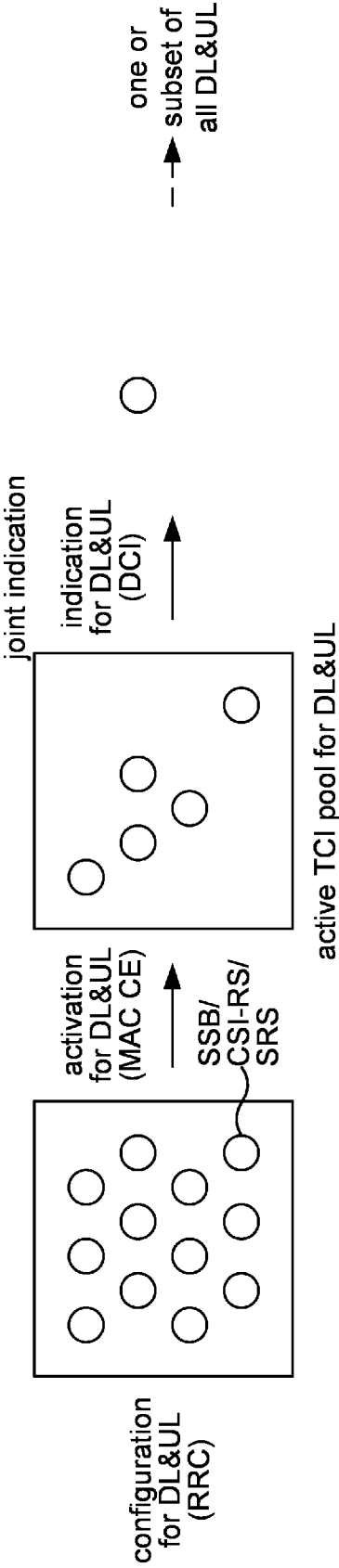
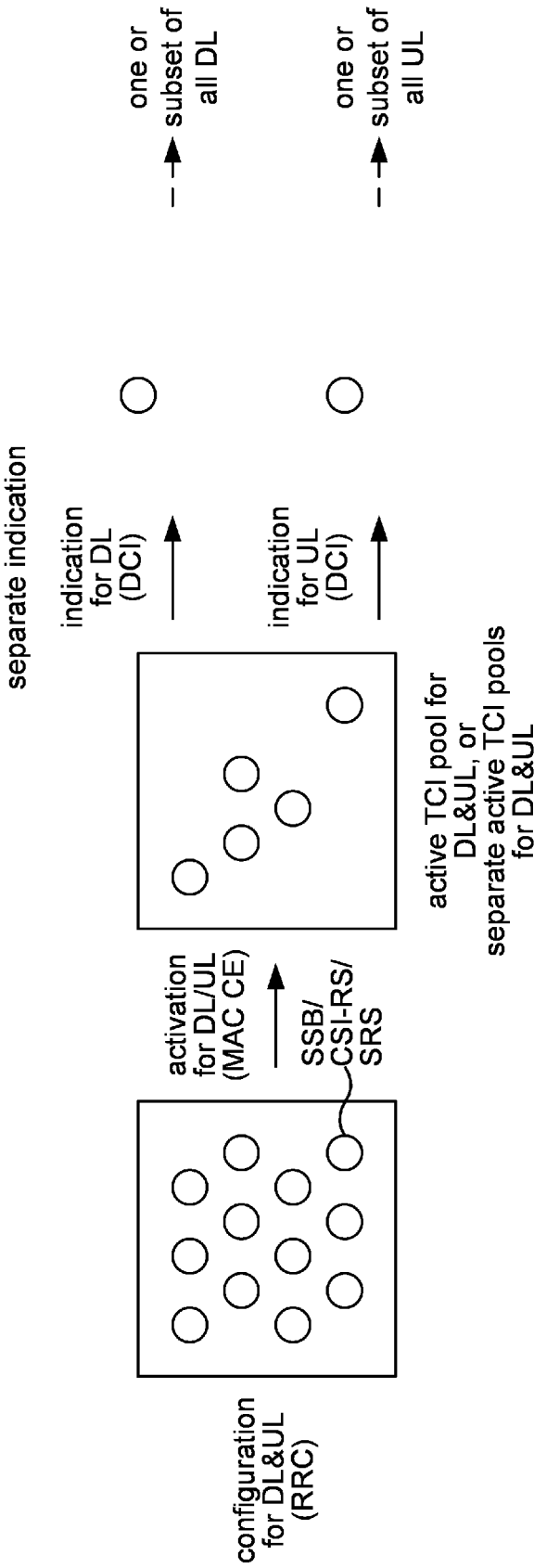


図10B



[図11]

図11B

Separate DL/UL TCI state

TCI field value	DL only TCI state	UL only TCI state
000	TCI#0	-
001	TCI#1	-
010	-	TCI#2
011	-	TCI#3
100	TCI#4	TCI#5
101	TCI#6	TCI#7
110	TCI#8	TCI#9
111	TCI#10	TCI#11

DL TCI state

UL TCI state

Both of
DL TCI state and
UL TCI state

図11A

Joint DL/UL TCI state

TCI field value	Joint DL/UL TCI state
000	TCI#0
001	TCI#1
010	TCI#2
011	TCI#3
100	TCI#4
101	TCI#5
110	TCI#6
111	TCI#7

[図12]

```

Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17    P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17      INTEGER (-16..15) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17   Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)

```

[図13]

```

Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17    P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17      INTEGER (-202..24) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17   Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)

```

[図14]

```

Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17    P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17    INTEGER (-16..15) OPTIONAL, -- Need R
    p0-r17xx  INTEGER (-202..24) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17 Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)

```

[図15]

```

Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17   P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17   P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17     P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17xx   P0AlphaSet-r17xx OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17    INTEGER (-16..15) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17 Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
P0AlphaSet-r17xx ::= SEQUENCE {
    p0-r17    INTEGER (-202..24) OPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17 Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)

```

[図16]

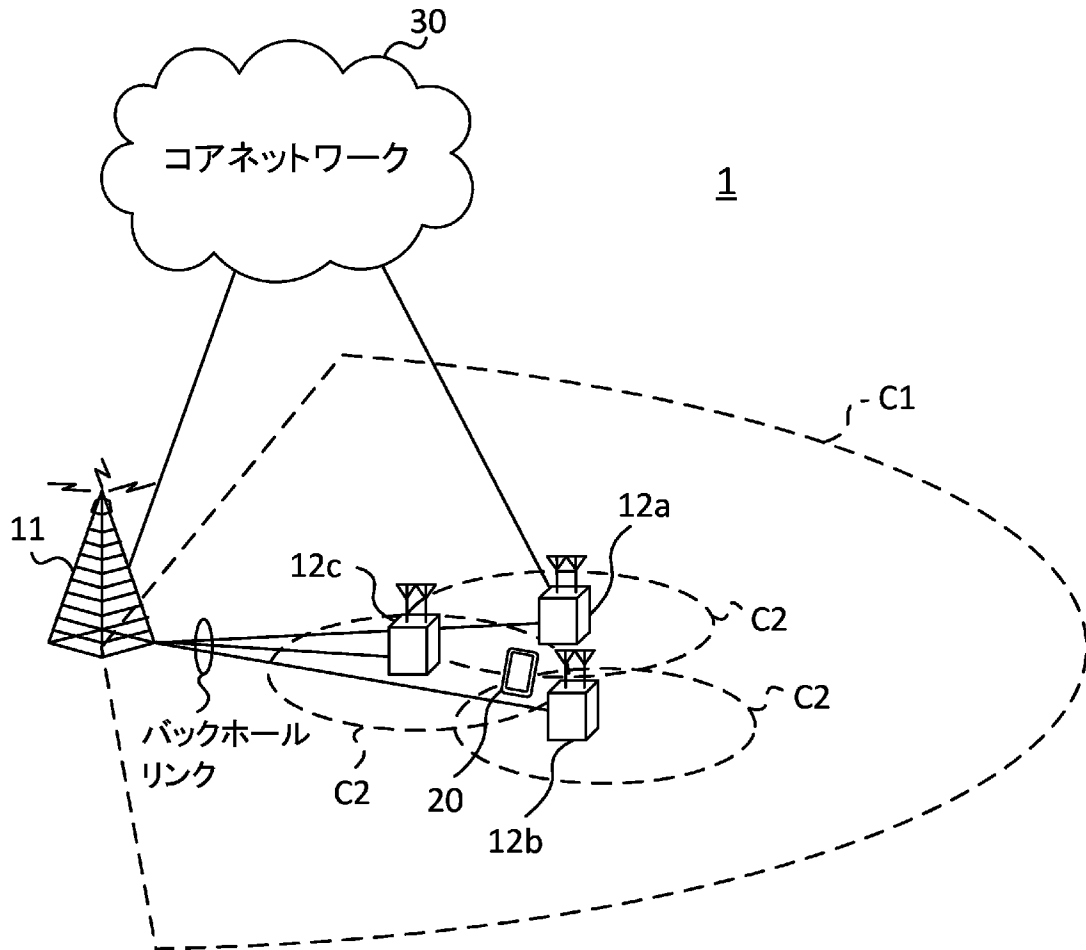
```

Uplink-powerControl-r17 ::= SEQUENCE {
    ul-powercontrolId-r17    Uplink-powerControlId-r17,
    p0AlphaSetforPUSCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforPUCCH-r17  P0AlphaSet-r17 OPTIONAL, -- Need R
    p0AlphaSetforSRS-r17    P0AlphaSet-r17 OPTIONAL -- Need R
}
P0AlphaSet-r17 ::= SEQUENCE {
    p0-r17    INTEGER (-16..15) OPTIONAL, -- Need R
    p0-r17xx xxxOPTIONAL, -- Need R
    alpha-r17 Alpha OPTIONAL, -- Need S
    closedLoopIndex-r17 ENUMERATED { i0, i1 }
}

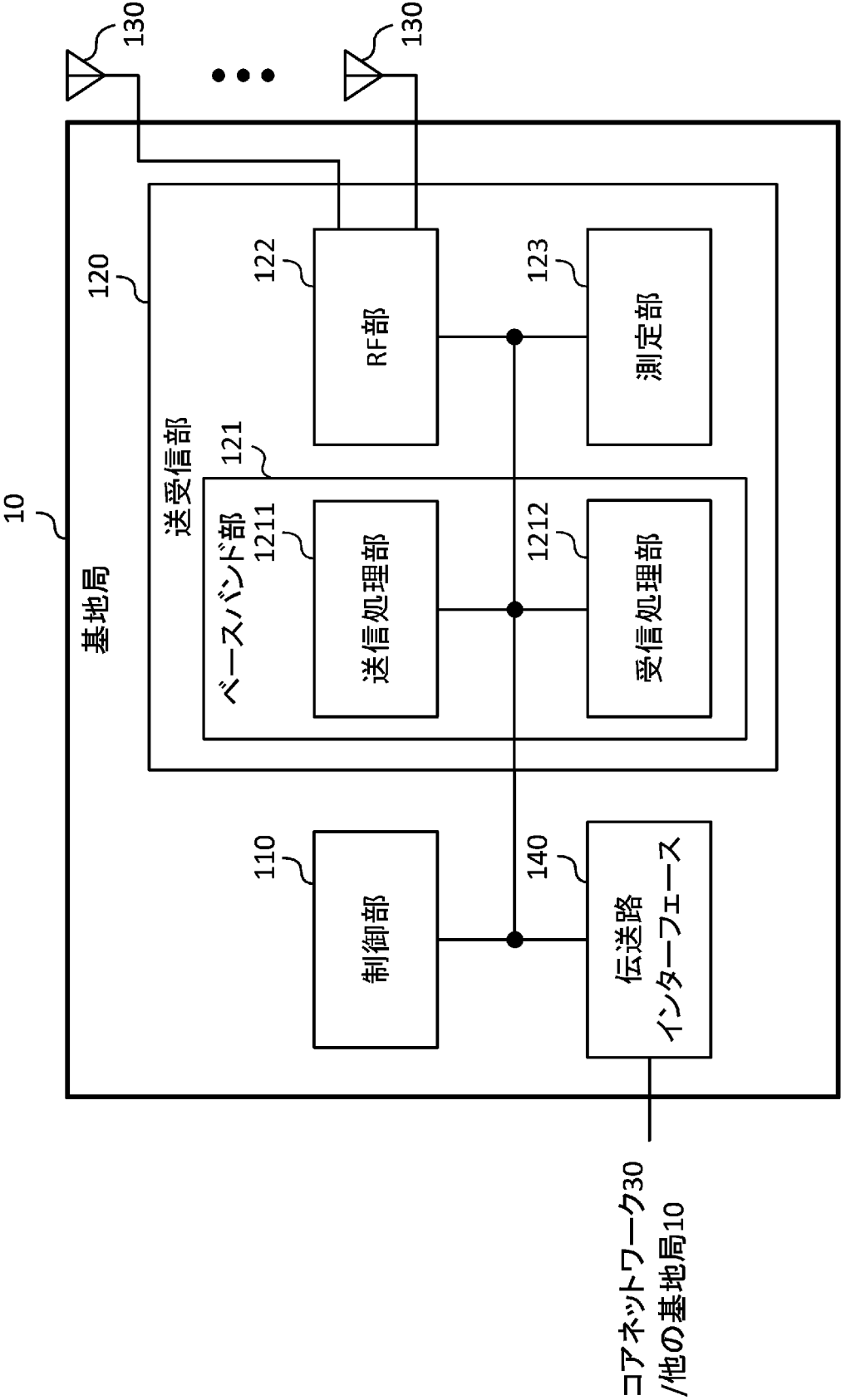
Uplink-powerControlId-r17 ::= INTEGER(1.. maxUL-TCI-r17)

```

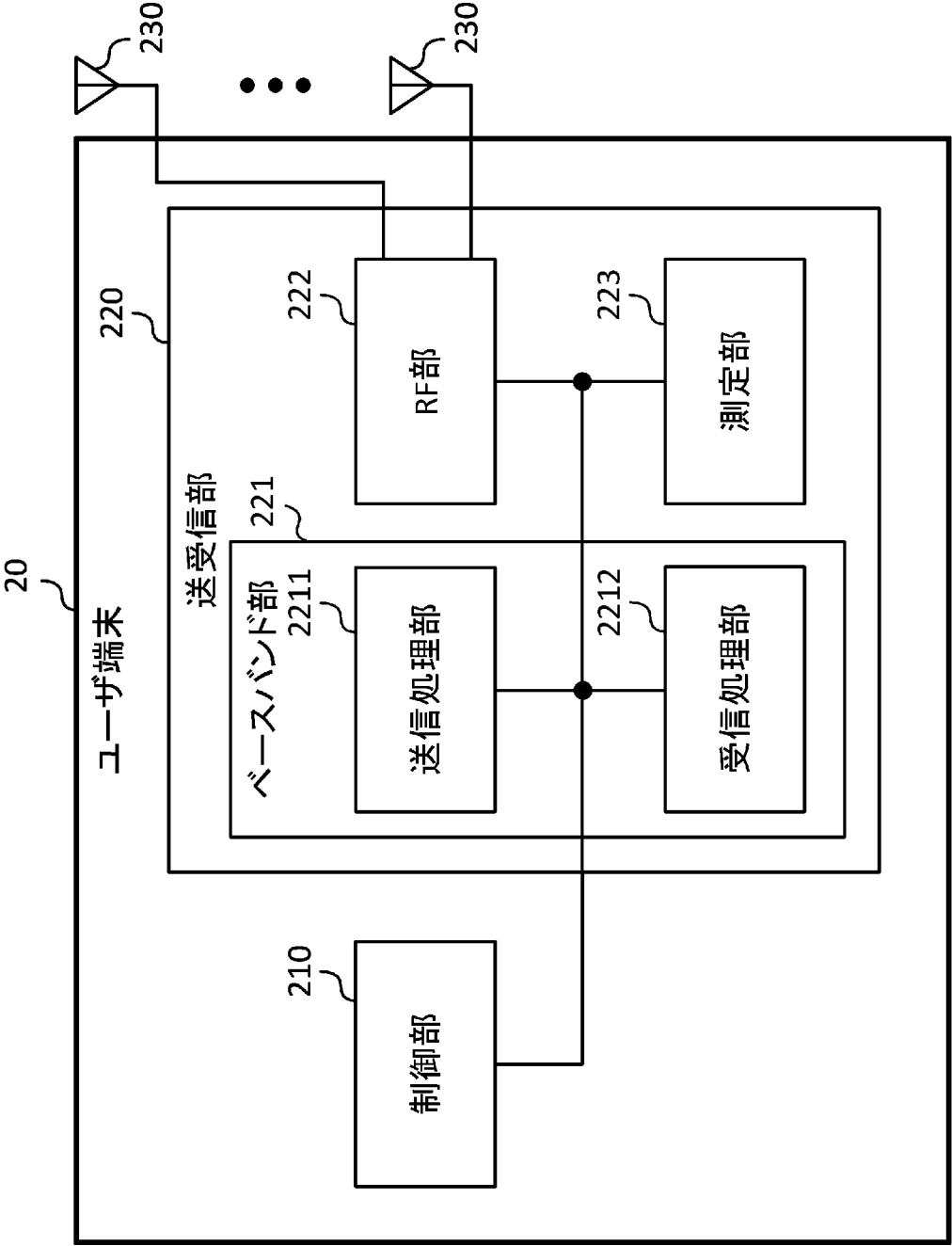
[図17]



[図18]

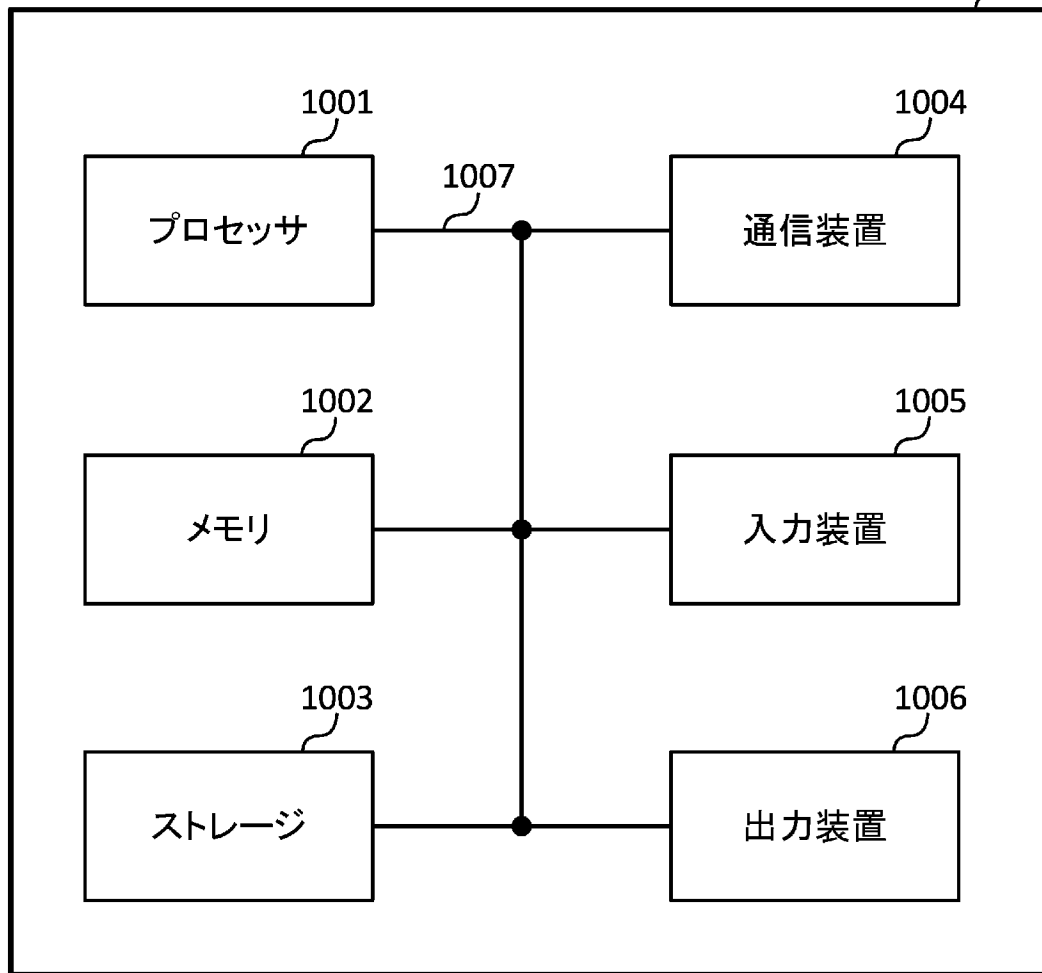


[図19]

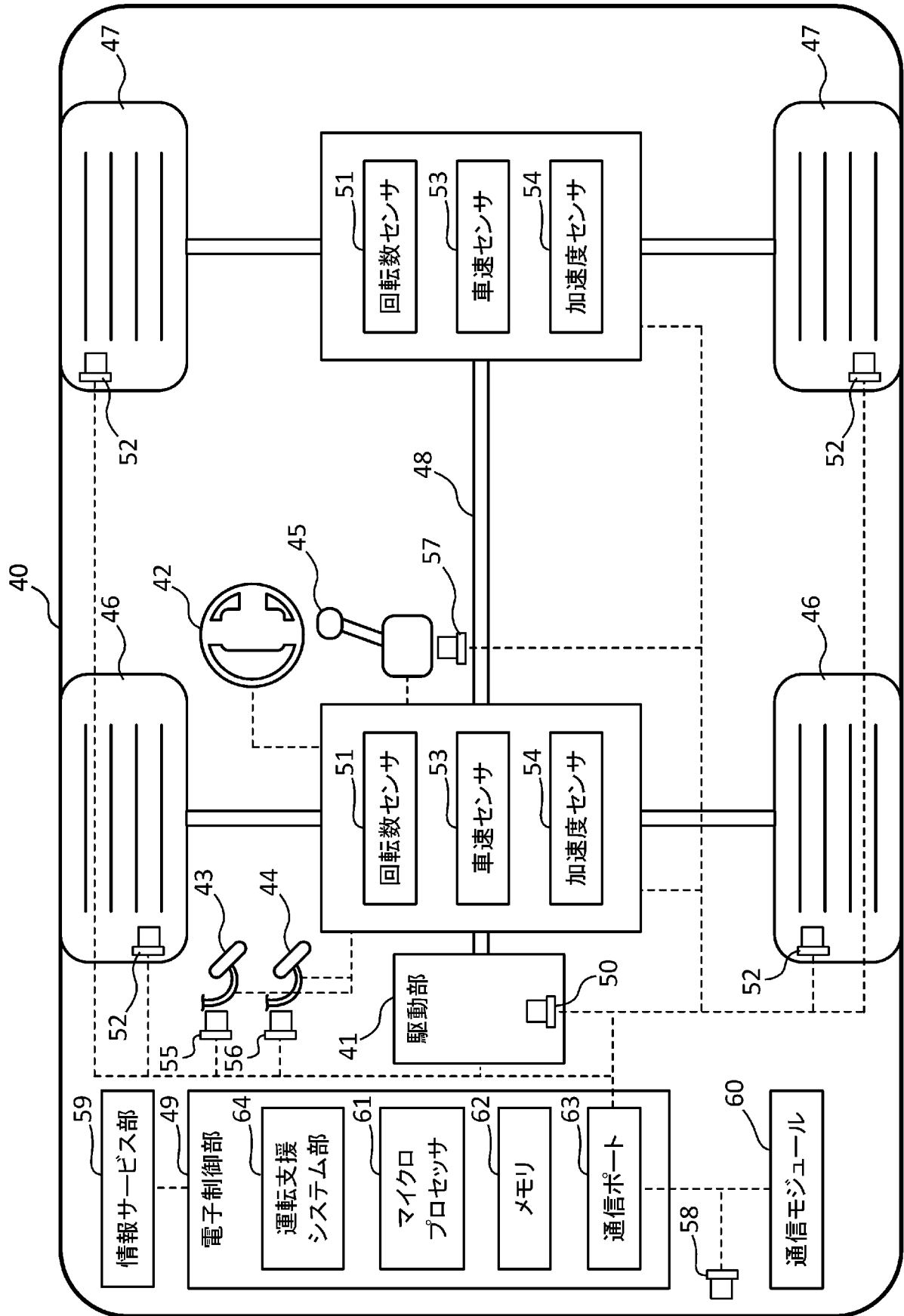


[図20]

基地局10, ユーザ端末20



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/014443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 52/04**(2009.01)i

FI: H04W52/04

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)

H04W52/04

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.
A	XIAOMI, Unified TCI framework extension for multi-TRP, 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300545, 03 March 2023 entire text, all drawings	1-6
A	Moderator (ZTE), Moderator Summary #1 for Maintenance on Rel-17 Multi-Beam, 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2212717, 18 November 2022 entire text, all drawings	1-6
A	XIAOMI, Unified TCI framework extension for multi-TRP, 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211334, 18 November 2022 entire text, all drawings	1-6
A	US 2020/0022087 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) entire text, all drawings	1-6



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

06 September 2023

Date of mailing of the international search report

19 September 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/JP2023/014443

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2020/0022087	A1	16 January 2020	WO	2018/171417	A1	
				entire text, all drawings			
				EP	3585111	A1	
				CN	108632970	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 52/04(2009.01)i FI: H04W52/04		
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）） H04W52/04 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023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
A	Xiaomi, Unified TCI framework extension for multi-TRP, 3GPP TSG RAN WG1 #112 R1-2300545, 2023.03.03 全文, 全図	1-6
A	Moderator (ZTE), Moderator Summary #1 for Maintenance on Rel-17 Multi-Beam, 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2212717, 2022.11.18 全文, 全図	1-6
A	Xiaomi, Unified TCI framework extension for multi-TRP, 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211334, 2022.11.18 全文, 全図	1-6
A	US 2020/0022087 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16.01.2020 (2020-01-16) 全文, 全図	1-6
☐ 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 06.09.2023	国際調査報告の発送日 19.09.2023	
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） 石田 信行 5J 9469 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

国際出願番号
PCT/JP2023/014443

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2020/0022087	A1	16.01.2020	WO 2018/171417 A1 全文, 全図	
				EP 3585111 A1	
				CN 108632970 A	