

(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11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/231985 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 27/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/017310

(22) 国際出願日: 2023年5月8日(08.05.2023)

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

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

(74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒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9]

図9A

DMRS-DownlinkConfig

The IE *DMRS-DownlinkConfig* is used to configure downlink demodulation reference signals for PDSCH.

DMRS-DownlinkConfig information element

```
-- ASN1START
-- TAG-DMRS-DOWNLINKCONFIG-START

DMRS-DownlinkConfig ::= SEQUENCE {
    dmrs-enhanced-Type      ENUMERATED {type2, eType1, eType2} OPTIONAL, -- Need S
    ...
}
```

図9B

DMRS-UplinkConfig

The IE *DMRS-UplinkConfig* is used to configure uplink demodulation reference signals for PUSCH.

DMRS-UplinkConfig information element

```
-- ASN1START
-- TAG-DMRS-ULINKCONFIG-START

DMRS-UplinkConfig ::= SEQUENCE {
    dmrs-enhanced-Type      ENUMERATED {type2, eType1, eType2} OPTIONAL, -- Need S
    ...
}
```

(57) Abstract: A terminal according to one aspect of the present disclosure comprises: a reception unit that receives a higher layer parameter relating to a demodulation reference signal (DMRS) setting which can include a DMRS extended type field for instructing one DMRS type selected from among a plurality of types of extended DMRS and a portion of types of DMRS, or for instructing enablement of extended DMRS; and a control unit that determines a DMRS type to be applied, on the basis of instruction content for the DMRS extended type field and/or the presence or absence of the

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

DMRS extended type field.

(57) 要約: 本開示の一態様に係る端末は、復調用参照信号 (DMRS) の一部のタイプと拡張DMRSの複数のタイプの中から選択される1つのDMRSタイプを指示、又は、拡張DMRSの有効化を指示するDMRS拡張タイプフィールドが含まれ得るDMRS設定に関する上位レイヤパラメータを受信する受信部と、前記DMRS拡張タイプフィールドの指示内容及び前記DMRS拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDMRSタイプを判断する制御部と、を有する。

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、Rel. 18 NR）に向けて、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS)) ポートの数を増大させることが検討されている。このような既存のDMRSポート (Re

l. 15 DMR Sポートとも呼ぶ)と異なる新しいDMR Sポートを、R
e l. 18 DMR Sポートとも呼ぶ。また、将来の無線通信システムにお
いて、新しいDMR Sタイプもサポートされることが想定される。

[0006] しかしながら、新しいDMR Sポート／複数のDMR Sタイプがサポート
される場合、DMR Sの設定(例えば、DMR Sタイプの設定等)をどのよ
うに制御するかについて、まだ検討が十分に進んでいない。DMR Sの設定
が適切に行われない場合、通信スループット／通信品質が劣化するおそれ
がある。

[0007] そこで、本開示は、DMR Sの設定を適切に制御できる端末、無線通信方
法及び基地局を提供することを目的の1つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、復調用参照信号(DMR S)の一部のタイ
プと拡張DMR Sの複数のタイプの中から選択される1つのDMR Sタイプ
を指示、又は、拡張DMR Sの有効化を指示するDMR S拡張タイプフィー
ルドが含まれ得るDMR S設定に関する上位レイヤパラメータを受信する受
信部と、前記DMR S拡張タイプフィールドの指示内容及び前記DMR S拡
張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDM
R Sタイプを判断する制御部と、を有する。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、DMR Sの設定を適切に制御できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、PDSCHのためのDMR S設定タイプ1／2に対する既存D
MR Sポートテーブルの一例を示す。

[図2]図2は、PUSCHのためのDMR S設定タイプ1／2に対する既存D
MR Sポートテーブルの一例を示す。

[図3]図3は、新規FD-OCCに対応するDMR Sポートインデックスの一
例を示す。

[図4]図4A－4Cは、適用され得る新規OCC(Orthogonal Cover Code

) の一例を示す図である。

[図5]図5 Aは、拡張タイプ1における、CDMグループ、DMRSポート、及びOCCの関連付けの一例を示す図である。図5 Bは、拡張タイプ2における、CDMグループ、DMRSポート、及びOCCの関連付けの一例を示す図である。

[図6]図6は、第1のDMRS（例えば、Rel. 15 DMRS）と第2のDMRS（例えば、Rel. 18 DMRS）の切り替えの一例を示す図である。

[図7]図7は、DMRS下りリンク設定に含まれるDMRSタイプフィールドの一例を示す図である。

[図8]図8は、DMRS上りリンク設定に含まれるDMRSタイプフィールドの一例を示す図である。

[図9]図9 A及び図9 Bは、第1の実施形態に係るDMRS下りリンク設定／DMRS上りリンク設定に含まれるDMRS拡張タイプフィールドの一例を示す図である。

[図10]図10 A及び図10 Bは、第2の実施形態に係るDMRS下りリンク設定／DMRS上りリンク設定に含まれるDMRS拡張タイプフィールドの一例を示す図である。

[図11]図11は、第3の実施形態にかかるUE特徴リスト（例えば、UE feature list）の一例を示す図である。

[図12]図12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13]図13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14]図14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15]図15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16]図16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] (DMRS)

先行 (front-loaded) 復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS)) は、より早い復調のための最初 (1 番目のシンボル又は 1 番目付近のシンボル) の DMRS である。追加 (additional) DMRS は、高速移動端末 (terminal、ユーザ端末 (user terminal)、User Equipment (UE)) 又は高い modulation and coding scheme (MCS) / ランク (rank) のために、RRC によって設定されることができる。追加 DMRS の周波数位置は、先行 DMRS と同じである。

[0012] 時間ドメインに対し、DMRS マッピングタイプ A 又は B が設定される。

DMRS マッピングタイプ A において、DMRS 位置 l_0 はスロット内のシンボルインデックスによってカウントされる。 l_0 は MIB 又は共通サービングセル設定 (ServingCellConfigCommon) の内のパラメータ (dmrs-TypeA-Position) によって設定される。DMRS 位置 0 (参照ポイント l) は、スロット又は各周波数ホップの最初のシンボルを意味する。DMRS マッピングタイプ B において、DMRS 位置 l_0 は PDSCH / PUSCH 内のシンボルインデックスによってカウントされる。 l_0 は常に 0 である。DMRS 位置 0 (参照ポイント l) は、PDSCH / PUSCH 又は各周波数ホップの最初のシンボルを意味する。

[0013] DMRS 位置は、仕様のテーブルによって規定されており、PDSCH / PUSCH の継続時間 (duration) に依存する。追加 DMRS の位置は固定されている。

[0014] 周波数ドメインに対し、(PDSCH / PUSCH) DMRS 設定タイプ 1 又は 2 が設定される。DMRS 設定タイプ 1 は、櫛歯状構造 (comb structure) を有し、CP-OFDM (transport precoding=disabled) と DFT-S-OFDM (transport precoding=enabled) の両方に適用可能である。DMRS 設定タイプ 2 は、CP-OFDM のみに適用可能である。

[0015] シングルシンボル DMRS 又はダブルシンボル DMRS が設定される。

[0016] シングルシンボルDMRSは、通常用いられる（Rel. 15において必須機能（mandatory）である）。シングルシンボルDMRSにおいて、追加DMRS（シンボル）数は{0, 1, 2, 3}である。シングルシンボルDMRSは、周波数ホッピングが有効である場合と無効である場合との両方をサポートする。もし上りリンクDMRS設定（DMRS-UplinkConfig）内の最大数（maxLength）が設定されない場合、シングルシンボルDMRSが用いられる。

[0017] ダブルシンボルDMRSは、より多いDMRSポート（特にマルチユーザ多入力多出力（Multi User Multi Input Multi Output（MU-MIMO）））のために用いられる。ダブルシンボルDMRSにおいて、追加DMRS（シンボル）数は{0, 1}である。ダブルシンボルDMRSは、周波数ホッピングが無効である場合をサポートする。もし上りリンクDMRS設定（DMRS-UplinkConfig）内の最大数（maxLength）が2（len2）である場合、シングルシンボルDMRSであるかダブルシンボルDMRSであるかは、DCI又は設定グラント（configured grant）によって決定される。

[0018] 以上から、DMRSの可能な設定パターンは、以下の組み合わせが考えられる。

- ・ DMRS設定タイプ1、DMRSマッピングタイプA、シングルシンボルDMRS
- ・ DMRS設定タイプ1、DMRSマッピングタイプA、ダブルシンボルDMRS
- ・ DMRS設定タイプ1、DMRSマッピングタイプB、シングルシンボルDMRS
- ・ DMRS設定タイプ1、DMRSマッピングタイプB、ダブルシンボルDMRS
- ・ DMRS設定タイプ2、DMRSマッピングタイプA、シングルシンボルDMRS
- ・ DMRS設定タイプ2、DMRSマッピングタイプA、ダブルシンボルDMRS

- ・DMRS設定タイプ2、DMRSマッピングタイプB、シングルシンボルDMRS

- ・DMRS設定タイプ2、DMRSマッピングタイプB、ダブルシンボルDMRS

[0019] 同一のリソースエレメント (Resource Element (RE)、時間及び周波数のリソース) にマップされる複数のDMRSポートはDMRS 符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループと呼ばれる。

[0020] DMRS設定タイプ1及びシングルシンボルDMRSに対し、4つのDMRSポートが用いられることができる。各DMRS CDMグループ内において、長さ2のFD OCC (Frequency Domain OCC) によって2つのDMRSポートが多重される。複数のDMRS CDMグループ (2つのDMRS CDMグループ) 間において、周波数分割多重 (Frequency Division Multiplexing (FDM)) によって2つのDMRSポートが多重される。

[0021] DMRS設定タイプ1及びダブルシンボルDMRSに対し、8つのDMRSポートが用いられることができる。各DMRS CDMグループ内において、長さ2のFD OCCによって2つのDMRSポートが多重され、TD OCC (Time Domain OCC) によって2つのDMRSポートが多重される。複数のDMRS CDMグループ (2つのDMRS CDMグループ) 間において、FDMによって2つのDMRSポートが多重される。

[0022] DMRS設定タイプ2及びシングルシンボルDMRSに対し、6つのDMRSポートが用いられることができる。各DMRS CDMグループ内において、長さ2のFD OCCによって2つのDMRSポートが多重される。複数のDMRS CDMグループ (3つのDMRS CDMグループ) 間において、FDMによって3つのDMRSポートが多重される。

[0023] DMRS設定タイプ2及びダブルシンボルDMRSに対し、12個のDMRSポートが用いられることができる。各DMRS CDMグループ内において、長さ2のFD OCCによって2つのDMRSポートが多重され、TD OCCによって2つのDMRSポートが多重される。複数のDMRS

CDMグループ（3つのDMRS CDMグループ）間において、FDMによって3つのDMRSポートが多重される。

[0024] ここでは、DMRSマッピングタイプBの例を示したが、DMRSマッピングタイプAも同様である。

[0025] PDSCH DMRSのためのパラメータ（既存テーブル、既存DMRSポートテーブル、図1）において、DMRS設定タイプ1に対してDMRSポート1000-1007が用いられることができ、DMRS設定タイプ2に対してDMRSポート1000-1011が用いられることができる。

[0026] PUSCH DMRSのためのパラメータ（既存テーブル、既存DMRSポートテーブル、図2）において、DMRS設定タイプ1に対してDMRSポート0-7が用いられることができ、DMRS設定タイプ2に対してDMRSポート0-11が用いられることができる。

[0027] （参照信号のポート）

MIMOレイヤの直交化などのために、複数ポートの参照信号（例えば、復調用参照信号（DeModulation Reference Signal（DMRS））、CSI-RS）が用いられる。

[0028] 例えば、シングルユーザMIMO（Single User MIMO（SU-MIMO））については、レイヤごとに異なるDMRSポート／CSI-RSポートが設定されてもよい。マルチユーザMIMO（Multi User MIMO（MU-MIMO））については、1UE内のレイヤごと、かつUEごとに、異なるDMRSポート／CSI-RSポートが設定されてもよい。

[0029] なお、データで使うレイヤ数より大きい値のCSI-RSポート数を用いると、このCSI-RSに基づいてより正確なチャネル状態の測定ができ、スループットの改善に寄与すると期待される。

[0030] Rel. 15 NRにおいて、複数ポートのDMRSは、周波数分割多重（Frequency Division Multiplexing（FDM））、周波数ドメイン直交カバーコード（Frequency Domain Orthogonal Cover Code（FD-OCC））、時間ドメインOCC（Time Domain OCC（TD-OCC））などを用

いることによって、タイプ1 DMRS（言い換えると、DMRS設定タイプ1）であれば最大8ポート、タイプ2 DMRS（言い換えると、DMRS設定タイプ2）であれば最大12ポートがサポートされる。

[0031] Rel. 15 NRにおいて、上記FDMとしては、櫛の歯状の送信周波数のパターン（comb状のリソースセット）が用いられる。上記FD-OFDMとしては、サイクリックシフト（Cyclic Shift（CS））が用いられる。また、上記TD-OFDMは、ダブルシンボルDMRSにのみ適用され得る。

[0032] 本開示のOFDMは、直交符号、直交化、サイクリックシフトなどと互いに読み換えられてもよい。

[0033] なお、DMRSのタイプは、DMRS設定（構成）タイプ（DMRS Configuration type）と呼ばれてもよい。

[0034] DMRSのうち、連続する（隣接する）2シンボル単位でリソースマッピングされるDMRSは、ダブルシンボルDMRSと呼ばれてもよく、1シンボル単位でリソースマッピングされるDMRSは、シングルシンボルDMRSと呼ばれてもよい。

[0035] どちらのDMRSも、データチャネルの長さに応じて、1スロットにつき1つ以上のシンボルにマップされてもよい。データシンボルの開始位置にマップされるDMRSは、フロントローデッドDMRS（front-loaded DMRS）と呼ばれてもよく、それ以外の位置に追加的にマップされるDMRSは、追加DMRS（additional DMRS）と呼ばれてもよい。

[0036] DMRS設定タイプ1かつシングルシンボルDMRSの場合、Comb及びCSが直交化に利用されてもよい。例えば、2種類のCombと、2種類のCSと、を利用（Comb2+2CS）して4個までのアンテナポート（AP）がサポートされてもよい。

[0037] DMRS設定タイプ1かつダブルシンボルDMRSの場合、Comb、CS及びTD-OFDMが直交化に利用されてもよい。例えば、2種類のCombと、2種類のCSと、TD-OFDM（{1, 1}と{1, -1}）と、を利用して8個までのAPがサポートされてもよい。

- [0038] DMRS設定タイプ2かつシングルシンボルDMRSの場合、FD-OCCが直交化に利用されてもよい。例えば、周波数方向にそれぞれ隣接する2個のリソースエレメント (Resource Element (RE)) に直交符号 (2-FD-OCC) を適用して6個までのAPがサポートされてもよい。
- [0039] DMRS設定タイプ2かつダブルシンボルDMRSの場合、FD-OCC及びTD-OCCが直交化に利用されてもよい。例えば、周波数方向に隣接する2個のREに直交符号 (2-FD-OCC) を適用し、かつ時間方向に隣接する2個のREにTD-OCC ($\{1, 1\}$ と $\{1, -1\}$) と、を適用することによって、12個までのAPがサポートされてもよい。
- [0040] また、Rel. 15 NRにおいて、複数ポートのCSI-RSは、FDM、時分割多重 (Time Division Multiplexing (TDM))、周波数ドメインOCC、時間ドメインOCCなどを用いることによって、最大32ポートがサポートされる。CSI-RSの直交化についても、上述したDMRSと同様の手法が適用されてもよい。
- [0041] さて、上述したようなFD-OCC/TD-OCCによって直交化されるDMRSポートのグループは、符号分割多重 (Code Division Multiplexing (CDM)) グループとも呼ばれる。
- [0042] 異なるCDMグループ間にはFDMされるため、直交する。一方で、同じCDMグループ内では、チャネル変動などによって、適用されるOCCの直交性が崩れる場合がある。この場合、同じCDMグループ内の信号を異なる受信電力で受信すると、遠近問題が生じ、直交性が担保できないおそれがある。
- [0043] ここで、Rel. 15 NRのDMRSのTD-OCC/FD-OCCについて説明する。リソースエレメント (Resource Element (RE)) にマップされるDMRSは、DMRS系列にFD-OCCのパラメータ (系列要素などと呼ばれてもよい) $w_f(k')$ と、TD-OCCのパラメータ (系列要素などと呼ばれてもよい) $w_t(l')$ と、を乗算した系列に該当してもよい。

- [0044] Rel. 15 NRのDMRSのTD-OCC及びFD-OCCはいずれも系列長(OCC長と呼ばれてもよい) = 2のOCCに該当する。例えば、Rel. 15タイプ1/タイプ2 DMRSポート(例えば、rel.15 Type1/Type2 DMRS ports)は、FD-OCC長が2のDMRSポート(例えば、DMRS ports with FD-OCC length = 2)で定義されてもよい。
- [0045] このため、上記 k' 及び l' の取りうる値は、いずれも0、1である。このFD-OCCをRE単位で乗ずることによって、同一の時間及び周波数リソース(2RE)を用いて2ポートのDMRSを多重できる。このFD-OCC及びTD-OCCを両方適用すると、同一の時間及び周波数リソース(4RE)を用いて4ポートのDMRSを多重できる。
- [0046] 前述のPDSCH用の2つの既存DMRSポートテーブル(アンテナポート番号とパラメータの関連付け)は、DMRS設定タイプ1及びタイプ2にそれぞれ対応している。なお、 p はアンテナポートの番号を示し、 Δ は周波数リソースをシフト(オフセット)するためのパラメータを示す。
- [0047] 例えば、アンテナポート1000及び1001に対しては、それぞれ $\{w_f(0), w_f(1)\} = \{+1, +1\}$ 及び $\{w_f(0), w_f(1)\} = \{+1, -1\}$ が適用されることによって、FD-OCCを用いて直交化される。
- [0048] アンテナポート1000-1001と、アンテナポート1002-1003(タイプ2の場合はさらにアンテナポート1004-1005も)と、に対しては、異なる値の Δ が適用されることによって、FDMが適用される。したがって、シングルシンボルDMRSに対応するアンテナポート1000-1003(又は1000-1005)は、FD-OCC及びFDMを用いて直交化される。
- [0049] タイプ1のアンテナポート1000-1003と、アンテナポート1004-1007と、に対しては、それぞれ $\{w_t(0), w_t(1)\} = \{+1, +1\}$ 及び $\{w_t(0), w_t(1)\} = \{+1, -1\}$ が適用されることによって、TD-OCCを用いて直交化される。したがって、ダブルシンボ

ルDMRSに対応するアンテナポート1000-1007（又は1000-1011）は、FD-OCC、TD-OCC及びFDMを用いて直交化される。

[0050] CP-OFDMのみに対し、（DMRSオーバーヘッドを増加させることなく、）DL/ULのMU-MIMOのための、より多い数の直交するDMRSポートを規定すること、DL及びULのDMRSの間において共通の設計にすること、24個までの直交するDMRSポート、適用可能な各DMRS設定タイプに対し、シングルシンボルDMRS及びダブルシンボルDMRSの両方に対して、直交するDMRSポートの最大数を2倍にすること、が検討されている。

[0051] Rel. 15において、以下のケース1からケース4が設定されることができる。

[ケース1] DMRS設定タイプ1のシングルシンボルDMRS

DMRSポートの総数は、 $(\text{comb}/\text{FDM}) \times 2 \times (\text{FD-OCC}) \times 2 = 4$ ポートである。

[ケース2] DMRS設定タイプ1のダブルシンボルDMRS

DMRSポートの総数は、 $(\text{comb}/\text{FDM}) \times 2 \times (\text{FD-OCC}) \times 2 \times (\text{TD-OCC}) \times 2 = 8$ ポートである。

[ケース3] DMRS設定タイプ2のシングルシンボルDMRS

DMRSポートの総数は、 $(\text{FDM}) \times 3 \times (\text{FD-OCC}) \times 2 = 6$ ポートである。

[ケース4] DMRS設定タイプ2のダブルシンボルDMRS

DMRSポートの総数は、 $(\text{comb}) \times 3 \times (\text{FD-OCC}) \times 2 \times (\text{TD-OCC}) \times 2 = 12$ ポートである。

[0052] Rel. 18において、ケース1、2、3、4に対して、DMRSポートの総数を2倍の、8、16、12、24に、それぞれ増加させることが検討されている。

[0053] DMRSポート数の増加のために、以下の5つのオプション（DMRSポ

ート数増加方法）が検討されている。

[0054] ＜オプション１＞

- ・既存ＯＣＣより大きい長さ（例えば４又は６）の新規ＯＣＣの導入。

オプション１では、遅延スプレッドが大きい場合の性能劣化の可能性、スケジューリング制限の可能性、及び後方互換性などが検討項目として挙げられる。

[0055] ＜オプション２＞

- ・不連続な複数ＤＭＲＳシンボル上におけるＴＤ－ＯＣＣの利用（例えば先行ＤＭＲＳ（front-loaded DMRS）／追加ＤＭＲＳ（additional DMRS）上におけるＴＤ－ＯＣＣ）。

オプション２では、ＵＥ速度が速い場合の性能劣化の可能性、スケジューリング制限の可能性（例：周波数ホッピングの適用方法）、ＤＭＲＳ設定が制限される可能性（例：追加ＤＭＲＳの数が制限される）、及び後方互換性などが検討項目として挙げられる。

[0056] ＜オプション３＞

- ・ＣＤＭグループの数を増やす（例えばcomb／ＦＤＭの数を増やす）。

オプション３では、遅延スプレッドが大きい場合の性能劣化の可能性、及び後方互換性などが検討項目として挙げられる。

[0057] ＜オプション４＞

- ・追加ＤＭＲＳのシンボルを再利用し、直交ＤＭＲＳポートを増やす。

オプション４では、ＵＥ速度が速い場合の性能劣化の可能性、ＤＭＲＳ設定が制限される可能性（例：追加ＤＭＲＳの数が制限される）、及び後方互換性などが検討項目として挙げられる。

[0058] ＜オプション５＞

- ・ＦＤ－ＯＣＣ／ＦＤＭと組み合わせた不連続な複数ＤＭＲＳシンボル上におけるＴＤ－ＯＣＣの利用（チャネル推定性能を向上させるために追加ＤＭＲＳのシンボルを再利用する）。

オプション５では、ＵＥ速度が速い場合の性能劣化の可能性、スケジュー

リング制限の可能性（例：周波数ホッピングの適用方法）、DMRS設定が制限される可能性（例：追加DMRSの数が制限される）、及び後方互換性などが検討項目として挙げられる。

[0059] オプション1／3がサポートされてもよい。それに加え、TD-OC Cがサポートされてもよい。オプション2及び5の間の違いは、FD-OC C及びTD-OC Cの間において、RRCに基づくセミスタティックスイッチングをサポートするか、DCIに基づくダイナミックスイッチングをサポートするか、であってもよい。

[0060] 前述のDMRSポート数増加方法のオプション5において、図3の例のように、長さ4の新規FD-OC Cが適用され、長さ2の新規TD-OC Cが不連続の複数DMRSシンボルに適用され、1つのCDMグループ内のDMRSポート数が4であってもよい。この場合、受信側がFD-OC C及びTD-OC Cのいずれかを復号することによって信号を分離でき、オプション1／3と比べてメリットがある。例えば、TD-OC Cを用いることによって、高速移動時に特性（直交性）が劣化する、先行DMRSシンボルのみを受信してもチャネル推定を開始できず、追加DMRSシンボルを受信する必要があるので、PDSCH復号の遅延になる、などの問題が生じる場合、受信側はFD-OC Cのみを用いて復号できる。例えば、FD-OC Cを用いることによって、遅延スプレッドが大きい場合に特性（直交性）が劣化する、などの問題が生じる場合、受信側はTD-OC Cのみを用いて復号できる。

[0061] 前述のDMRSポート数の増加のためのオプション5において、長さ6の新規FD-OC Cが適用され、長さ2の新規TD-OC Cが不連続の複数DMRSシンボルに適用されてもよい。

[0062] このようにRel. 18以降では、2より長い新規FD-OC Cがサポートされる。Rel. 18以降のためのタイプ1／タイプ2のためのDMRSポートは、例えば、Rel. 18拡張タイプ1／拡張タイプ2（enhanced type 1/enhanced type 2）DMRSポートと呼ばれてもよい。拡張タイプ

1／拡張タイプ2は、eタイプ1／eタイプ2、又はeType1／eType2と呼ばれてもよい。

[0063] 例えば、Rel. 18 eタイプ1／eタイプ2 DMRSポートは、FD-OCC長が2より多いDMRSポート（例えば、DMRS ports with FD-OCC length > 2）で定義されてもよい。例えば、Rel. 18 eタイプ1／eタイプ2 DMRSポートのFD-OCC長=4（又は、6）であってもよい。

[0064] なお、Rel. 15から定義されるFD-OCC長=2のタイプ1／タイプ2 DMRSポートは、Rel. 15 タイプ1／タイプ2 DMRSポートと呼ばれてもよい。

[0065] Rel. 18 eタイプ1 DMRSポートは、ポートインデックス $p = \#1000 - \#1015$ を取り得てもよい。例えば、新規FD-OCC #0、1を伴うDMRSポートに対し、Rel. 15 DMRSポートと同じDMRSポートインデックス（DMRSポート #1000 - #1007）が用いられてもよい。新規FD-OCC #2、3を伴うDMRSポートに対し、Rel. 15 DMRSポートと異なるDMRSポートインデックス（DMRSポート #1008 - #1015）が用いられてもよい（図3参照）。

[0066] 図3は、Rel. 18以降にサポートされる拡張DMRSポートタイプ1（例えば、FD-OCC長4／6）に対応するDMRSテーブルの一例を示している。既存DMRSポート（新規FD-OCC #0、#1に対応するDMRSポート）の後に新規DMRSポート（新規FD-OCC #2、#3に対応するDMRSポート）がインデックス付けされてもよい。図3では、PUSCH用のDMRSの一例を示しているが、PDSCH用のDMRSについても同様の構成が適用されてもよい。

[0067] Rel. 18 eタイプ2 DMRSポートは、ポートインデックス $p = \#1000 - \#1023$ を取り得てもよい。新規FD-OCC #0、1を伴うDMRSポートに対し、Rel. 15 DMRSポートと同じDMRSポートインデックス（DMRSポート #1000 - #1011）が用いられても

よい。新規FD-OCC # 2、3を伴うDMRSポートに対し、Rel. 15 DMRSポートと異なるDMRSポートインデックス（DMRSポート # 1012 - # 1023）が用いられてもよい。

[0068] (PDSCH/PUSCHのDMRS用の新規OCC)

Rel. 18では、PDSCH/PUSCHのDMRS（拡張タイプ1／拡張タイプ2 DMRS）用の新規OCCとして、長さ4のFD-OCC、長さ2のTD-OCCがサポートされる。図4A-図4Cは、適用され得る新規OCCの一例を示す図である。FD-OCC及びTD-OCCは、単にOCCと呼ばれてもよい。

[0069] 図4Aに示すように、4行4列のウォルシュ（Walsh）行列（系列）に基づく長さ4のFD-OCCが規定されてもよい。図4Aでは、FD-OCCインデックス $i=\{0,1,2,3\}$ に対し、4つの系列が得られる。ウォルシュ行列は、アダマールコード（例えば、Hadamard code）に読み替えられてもよい。ウォルシュ行列（系列）に基づくOCCは、DL受信（例えばPDSCHの受信）に有用である。

[0070] 図4Bに示すように、サイクリックシフトに基づく長さ4のOCCが規定されてもよい。図4Bでは、FD-OCCインデックス $i=\{0,1,2,3\}$ に対し、サイクリックシフト $\{i \cdot 0, i \cdot \pi, i \cdot \pi/2, i \cdot 3\pi/2\}$ を用いることによって、4つの系列が得られる。サイクリックシフトに基づくOCCは、UL送信（例えばPUSCHの送信）に有用である。

[0071] 図4Cに示すように、長さ2のTD-OCCが規定されてもよい。図4Cでは、TD-OCCインデックス $i=\{0,1\}$ に対し、2つの系列が得られる。

[0072] また、図4に示すOCCに関連付いて、拡張タイプ1／拡張タイプ2 DMRSのためのテーブル（ポートインデックス、CDMグループインデックス、及び新規OCCインデックスの関連付け）が規定されてもよい。PDSCHのポートインデックスは、PUSCHのポートインデックスに1000を加算した番号で示されてよい。

[0073] 新規FD-OCCは、上記したOCCのいずれかであってもよい。

- [0074] 図4 A及び図4 Bにおいて、長さ4のOCC # 0、# 1（OCCインデックス0、1に対応するOCC）の前半及び後半のそれぞれが、例えば図4 Cに示す長さ2のOCC # 0、# 1（OCCインデックス0、1に対応するOCC）と同じである。
- [0075] 本開示において、OCCインデックス i に対応するOCC（FD-OCC／TD-OCC）は、OCC # i と呼ばれてもよい。
- [0076] 新規FD-OCCの複数の系列の一部がRel. 15 DMRSポートインデックスに関連付けられてもよい。
- [0077] 長さ2のFD-OCCが用いられる場合、DMRS設定タイプ1に対するRel. 15 DMRSポートテーブルと、DMRS設定タイプ2に対するRel. 15 DMRSポートテーブルと、が用いられてもよい。
- [0078] 拡張DMRS設定タイプ1（DMRS拡張タイプ1、DMRS拡張タイプ=1、DMRS eType 1）は、DMRS設定タイプ1（DMRSタイプ1、DMRSタイプ=1、DMRS Type 1）の周波数ドメイン配置と、新規FD-OCCと、を用いる。拡張DMRS設定タイプ2（DMRS拡張タイプ2、DMRS拡張タイプ=2、DMRS eType 2）は、DMRS設定タイプ2（DMRSタイプ2、DMRSタイプ=2、DMRS Type 2）の周波数ドメイン配置と、新規FD-OCCと、を用いる。
- [0079] 本開示において、DMRS設定タイプ1、DMRSタイプ1、DMRSタイプ=1、DMRS Type 1、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、DMRS設定タイプ2、DMRSタイプ2、DMRSタイプ=2、DMRS Type 2、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、拡張DMRS設定タイプ1、DMRS拡張タイプ1、DMRS拡張タイプ=1、DMRS eType 1、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、拡張DMRS設定タイプ2、DMRS拡張タイプ2、DMRS拡張タイプ=2、DMRS eType 2、は互いに読み替えられてもよい。
- [0080] 本開示において、DMRS最大長、maxLength、は互いに読み替えられてもよい。

[0081] 本開示において、既存FD-OCC、長さ2のFD-OCC、 ReI_{15} FD-OCC、 $w_f(k')$ 、は互いに読み替えられてもよい。各実施形態において、新規FD-OCC、2より長いFD-OCC、 ReI_{18} FD-OCC、 $w_f(k')$ 、は互いに読み替えられてもよい。

[0082] (CDMグループ)

上述したように、同一のRE（時間及び周波数のリソース）にマップされる複数のDMRSポートはDMRS CDMグループと呼ばれてよい。

[0083] 図5Aは、拡張タイプ1における、CDMグループ、DMRSポート、及びOCCの関連付けの一例を示す図である。図5Bは、拡張タイプ2における、CDMグループ、DMRSポート、及びOCCの関連付けの一例を示す図である。図5A及び図5BのDMRSポートは、拡張DMRSポートと呼ばれてもよい。なお、図5A及び図5Bでは、シングルシンボルDMRS及びダブルシンボルDMRSの両方に適用可能である。

[0084] 図5Aに示すように、DMRS設定拡張タイプ1及びシングルシンボルDMRSに対し、8つのDMRSポート(port#0-3,8-11)が用いられることができる。各DMRS CDMグループ(CDM group#0-1)内において、長さ4のFD-OCC(FD-OCC#0-3)によって4つのDMRSポート(port#0-1,8-9、port#2-3,10-11)が多重される。複数のDMRS CDMグループ(2つのDMRS CDMグループ(CDM group#0-1))間において、FDMによって2つのDMRSポートが多重される。

[0085] また、図5Aに示すように、DMRS設定拡張タイプ1及びダブルシンボルDMRSの場合、さらに8つのDMRSポート(port#4-7,12-15)が用いられることができる。各DMRS CDMグループ(CDM group#0-1)内において、長さ4のFD-OCC(FD-OCC#0-3)によって4つのDMRSポート(port#4-5,12-13、port#6-7,14-15)が多重される。複数のDMRS CDMグループ(2つのDMRS CDMグループ(CDM group#0-1))間において、FDMによって2つのDMRSポートが多重される。さらに長さ2のTD-OCC(TD-OCC#0-1)によって、時間方向の2つのDMRSポート

が多重される。すなわち、同じインデックスを有する複数（２つ）のＣＤＭグループは、ＴＤＭによって多重される。

[0086] 図５Ａに示す拡張タイプ１において、ＣＤＭグループ＃０に対応するＤＭＲＳポートは {port#0,1,8,9} , {port#4,5,12,13} であり、ＣＤＭグループ＃１に対応するＤＭＲＳポートは {port#2,3,10,11} , {port#6,7,14,15} である。

[0087] 図５Ｂに示すように、ＤＭＲＳ設定拡張タイプ２及びシングルシンボルＤＭＲＳに対し、１２のＤＭＲＳポート (port#0-5,12-17) が用いられることができる。各ＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (CDM group#0-2) 内において、長さ４のＦＤ ＯＣＣ (FD-OC#0-3) によって４つのＤＭＲＳポート (port#0-1,12-13、port#2-3,14-15、port#4-5,16-17) が多重される。複数のＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (３つのＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (CDM group#0-2)) 間において、ＦＤＭによって３つのＤＭＲＳポートが多重される。

[0088] また、図５Ｂに示すように、ＤＭＲＳ設定拡張タイプ２及びダブルシンボルＤＭＲＳの場合、さらに１２のＤＭＲＳポート (port#6-11,18-23) が用いられることができる。各ＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (CDM group#0-2) 内において、長さ４のＦＤ ＯＣＣ (FD-OC#0-3) によって４つのＤＭＲＳポート (port#6-7,18-19、port#8-9,20-21、port#10-11,22-23) が多重される。複数のＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (３つのＤＭＲＳ ＣＤＭグループ (CDM group#0-2)) 間において、ＦＤＭによって３つのＤＭＲＳポートが多重される。さらに長さ２のＴＤ ＯＣＣ (TD-OC#0-1) によって、時間方向の２つのＤＭＲＳポートが多重される。すなわち、同じインデックスを有する複数（２つ）のＣＤＭグループは、ＴＤＭによって多重される。

[0089] 図５Ｂに示す拡張タイプ２において、ＣＤＭグループ＃０に対応するＤＭＲＳポートは {port#0,1,12,13} , {port#6,7,18,19} であり、ＣＤＭグループ＃１に対応するＤＭＲＳポートは {port#2,3,14,15} , {port#8,9,20,21} であり、ＣＤＭグループ＃２に対応するＤＭＲＳポートは {port#4,5,16,17} , {port#10,11,22,23} である。

[0090] (分析)

上述したように、Rel. 18以降において、FD-OCC長が2より多いDMRSポート（例えば、DMRS ports with FD-OCC length > 2）がサポートされることが想定される。この場合、第1のDMRS（例えば、FD-OCC長=2）と、第2のDMRS（例えば、FD-OCC長>2）と、の切り替えをどのように制御するかが問題となる。

[0091] 第1のDMRS（又は、第1のDMRSポート）は、第1のOCC長を有するDMRSポートと読み替えられてもよい。一例として、第1のDMRS（又は、第1のDMRSポート）は、第1のDMRSは、FD-OCC長=2を有するRel. 15のタイプ1／タイプ2 DMRSポートと読み替えられてもよい。

[0092] 第2のDMRS（又は、第2のDMRSポート）は、第2のOCC長を有するDMRSポートと読み替えられてもよい。一例として、第2のDMRS（又は、第2のDMRSポート）は、第2のDMRSは、FD-OCC長>2を有するRel. 18のeType1／eType2 DMRSポートと読み替えられてもよい。

[0093] 第1のDMRS（例えば、Rel. 15 DMRS）と第2のDMRS（例えば、Rel. 18 DMRS）の切り替えは上位レイヤパラメータにより行われることも考えられる。例えば、Rel. 15 DMRSポートタイプ1用のDMRSテーブルと、Rel. 18拡張DMRSポートタイプ1用のDMRSテーブルと、が上位レイヤパラメータにより切り替えて設定／適用されることも考えられる（図6参照）。

[0094] 既存システム（例えば、Rel. 17以前）では、PDSCH用のDMRSについて、DMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）の設定有無により、Rel. 15 DMRSタイプ1とDMRSタイプ2との切り替えが行われる（図7参照）。例えば、PDSCH用のDMRSについて、DMRS下りリンク設定に関する上位レイヤパラメータ（例えば、DMRS-DownlinkConfig）に含まれるDMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）フィールドが設定される場合（

又は、存在する場合）にタイプ2が設定／適用され、DMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）フィールドが存在しない場合にUEはDMRSタイプ1を適用する。

[0095] また、既存システム（例えば、Rel. 17以前）では、PUSCH用のDMRSについて、DMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）の設定有無により、Rel. 15 DMRSタイプ1とDMRSタイプ2との切り替えが行われる（図8参照）。例えば、PUSCH用のDMRSについて、DMRS上りリンク設定に関する上位レイヤパラメータ（例えば、DMRS-UplinkConfig）に含まれるDMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）フィールドが設定される場合（又は、存在する場合）にタイプ2が設定／適用され、DMRSタイプ（例えば、dmrs-Type）フィールドが存在しない場合にUEはDMRSタイプ1を適用する。

[0096] しかしながら、Rel. 18以降において、新しいDMRSポート／DMRSタイプ（例えば、eType1（eタイプ1）／eType2（eタイプ2））がサポートされる場合、DMRSの設定をどのように制御するかが問題となる。

[0097] そこで、本発明者らは、新しいDMRSポート／DMRSタイプ（例えば、eType1／eType2）がサポートされる場合のDMRSの設定について検討し、本実施の形態の一態様を着想した。

[0098] 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。なお、以下の各実施形態（例えば、各ケース）はそれぞれ単独で用いられてもよいし、少なくとも2つを組み合わせで適用されてもよい。

[0099] （各種読み替え等）

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。

[0100] 本開示において、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。

- [0101] 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、情報要素 (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。
- [0102] 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。
- [0103] 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。
- [0104] 本開示において、物理レイヤシグナリングは、例えば、下りリンク制御情報 (Downlink Control Information (DCI))、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) などであってもよい。
- [0105] 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、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。
- [0106] 本開示において、PRG、PRB、RB、RE、リソース、は互いに読み

替えられてもよい。

[0107] 本開示において、パネル、パネルグループ、ビーム、ビームグループ、プリコード、Uplink (UL) 送信エンティティ、送受信ポイント (Transmission/Reception Point (TRP))、基地局、空間関係情報 (Spatial Relation Information (SRI))、空間関係、SRSリソースインディケータ (SRS Resource Indicator (SRI))、制御リソースセット (Control Resource Set (CORESET))、Physical Downlink Shared Channel (PDSCH)、コードワード (Codeword (CW))、トランスポートブロック (Transport Block (TB))、参照信号 (Reference Signal (RS))、アンテナポート (例えば、復調用参照信号 (Demodulation Reference Signal (DMRS)) ポート)、アンテナポートグループ (例えば、DMRSポートグループ)、グループ (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、参照信号グループ、CORESETグループ、Physical Uplink Control Channel (PUCCH) グループ、PUCCHリソースグループ)、リソース (例えば、参照信号リソース、SRSリソース)、リソースセット (例えば、参照信号リソースセット)、CORESETプール、下りリンクのTransmission Configuration Indication state (TCI状態) (DL TCI状態)、上りリンクの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)、擬似コロケーション (Quasi-Co-Location (QCL))、QCL想定などは、互いに読み替えられてもよい。

[0108] なお、CORESETプールは、CORESETプールインデックスと互いに読み替えられてもよい。

[0109] 本開示において、「Rel. XX」という記載は、3GPPのリリースを示す。ただし、リリース番号「XX」は、一例であり、他の番号に置き換えられてもよい。

[0110] 本開示において、DMRS、DL DMRS、UL DMRS、PDSCH

- H DMRS及びPUSCH DMRSは、互いに読み替えられてもよい。
- [0111] 本開示において、直交系列、OCC、FD OCC、TD OCC、は互いに読み替えられてもよい。
- [0112] 本開示において、DMRSポート、アンテナポート、ポート、DMRSポートインデックスは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、DMRS CDMグループ、CDMグループ、DMRSグループ、データなしの（又はデータを伴わない）DMRS CDMグループ（DMRS CDM group(s) without data）などは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、アンテナポート指示（antenna port indication）及びアンテナポートフィールドは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、DMRS設定タイプ、DMRSタイプ及びRRCパラメータ「dmrs-Type」は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、DMRSの最大長、DMRSの最大シンボル数、DMRSのシンボル数及びRRCパラメータ「maxLength」は、互いに読み替えられてもよい。
- [0113] 本開示において、DMRSタイプ1（又はDMRSタイプ=1）は、RRCパラメータ「dmrs-Type」が設定されない（例えば、DMRS設定（DMRS-DownlinkConfig情報要素／DMRS-UplinkConfig情報要素）においてRRCパラメータ「dmrs-Type」が存在しない（absent））ことを意味してもよいし、DMRSタイプに関するRRCパラメータとして1（又はタイプ1（type1））が設定されることを意味してもよい。
- [0114] 本開示において、DMRSの最大長=1は、RRCパラメータ「maxLength」が設定されない（例えば、DMRS設定（DMRS-DownlinkConfig情報要素／DMRS-UplinkConfig情報要素）においてRRCパラメータ「maxLength」が存在しない（absent））ことを意味してもよいし、DMRSの最大長に関するRRCパラメータとして1（又は長さ1（len1））が設定されることを意味してもよい。
- [0115] 本開示において、CDMグループリスト、ポートグループリスト及びリストは、互いに読み替えられてもよい。本開示において、CDMグループサブ

セット、ポートグループサブセット及びグループサブセットは、互いに読み替えられてもよい。

[0116] 本開示において、ランク、送信ランク、レイヤ数、アンテナポート数は、互いに読み替えられてもよい。また、1つのコードワードが適用されることと、レイヤ数が4レイヤ以下であることとは、互いに読み替えられてもよい。2つのコードワードが適用されることと、レイヤ数が4レイヤより大きいこととは、互いに読み替えられてもよい。

[0117] なお、本開示において、「…の能力を有する」は、「…の能力をサポートする／報告する」と互いに読み替えられてもよい。

[0118] 本開示において、テーブルは1つ又は複数のテーブルと互いに読み替えられてもよい。

[0119] 本開示において、 $ST \times MP$ 、 $SIMPU L$ 、マルチパネルを利用した同時送信、マルチパネル同時送信、マルチパネル同時UL送信は、互いに読み替えられてもよい。また、 $ST \times MP$ は1つのPUSCH／PUCCH／SR Sに複数のジョイント／UL TCI状態、空間関係 (spatial relation)、ビームを指示／設定されることを意味してもよい。本開示において、サポートすること、設定／指示されることは互いに読み替えられてもよい。本開示において、送信電力、出力電力は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、UEによる決定とネットワーク（基地局／gNB）による設定／指示は、互いに読み替えられてもよい。

[0120] 本開示において、ULパネル、UEパネル、（同一の）アンテナコヒーレントグループ、UL／ジョイントTCI、空間関係、PL-RS、（同一の）送信先TRP、は互いに読み替えられてもよい。

[0121] 本開示において、Rel. 15 DMRSポート、Rel. 15タイプ1／2 DMRSポート、既存DMRSポート、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、Rel. 18 DMRSポート、Rel. 18拡張タイプ1／2 DMRSポート、新規DMRSポート、は互いに読み替えられてもよい。なお、Rel. 18 DMRSポートは、規定される総ポート数がRel.

15 DMRSポートに比べて2倍以上（例えば、2倍、3倍、4倍、…）のDMRSポートに該当してもよい。

[0122] 本開示において、Rel. 15 DMRSポートの利用が設定される又はRel. 18 DMRSポートの利用が設定されない（有効化されない）場合のDMRSは、Rel. 15 DMRSと呼ばれてもよい。本開示において、Rel. 18 DMRSポートの利用が設定される（有効化される）場合のDMRSは、Rel. 18 DMRSと呼ばれてもよい。Rel. 15 DMRSのうち、タイプ1/2のためのDMRSは、Rel. 15 タイプ1/2 DMRS、単にタイプ1/2 DMRSなどと呼ばれてもよい。Rel. 18 DMRSのうち、拡張タイプ1/2のためのDMRSは、Rel. 18 拡張タイプ1/2 DMRS、単に拡張タイプ1/2 DMRSなどと呼ばれてもよい。

[0123] 本開示において、Rel. 15 DMRS設定（configuration）タイプ、DMRS設定タイプ、タイプ、は互いに読み替えられてもよい。Rel. 18 DMRS設定タイプ、拡張DMRS設定タイプ、拡張DMRSタイプ、DMRS拡張タイプ、拡張タイプ、eタイプ、は互いに読み替えられてもよい。

[0124] 本開示において、アンテナポートテーブル、アンテナポート指示テーブル、は互いに読み替えられてもよい。本開示において、DMRSポートコンビネーション、DMRSポートの組み合わせ、アンテナポートフィールドの1つの値に対応する1つ以上のDMRSポート、は互いに読み替えられてもよい。

[0125] 各実施形態において、Rel. 18 DMRSポートが設定されること、DMRS拡張タイプ1/2が設定されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0126] 各実施形態のアンテナポートテーブルにおいて、アンテナポートフィールド値と、データ無のDMRS CDMグループ数と、DMRSポートと、の値は一例であり、別の値が規定されてもよい。

[0127] Rel. 18 DMRSポートを使用する場合の新規アンテナポートテー

ブルにおいて、既存アンテナポートテーブル内のDMRSポートコンビネーションの一部又は全部が再利用されてもよい。この場合、DMRS拡張タイプ1に対してDMRSポート0から7の内のDMRSポートのみが指示され、DMRS拡張タイプ2に対してDMRSポート0から11の内のDMRSポートのみが指示されてもよい。

[0128] 各実施形態においては、複数TRPを利用する送受信における複数のTCI状態の適用について、2つのTRPを対象とする方法（すなわち、N及びMの少なくとも一方が2である場合）について主に説明するが、TRPの数は3以上（複数）であってもよく、TRPの数に対応するよう各実施形態が適用されてもよい。言い換えれば、N及びMの少なくとも一方は、2より大きい数であってもよい。

[0129] 各実施形態は、シングルシンボルDMRSに適用されてもよいし、ダブルシンボルDMRSに適用されてもよい。以下の各実施形態は、DMRS設定タイプ1に適用されてもよいし、DMRS設定タイプ2に適用されてもよい。

[0130] 各実施形態は、DMRS拡張タイプ1に適用されてもよいし、DMRS拡張タイプ2に適用されてもよい。各実施形態は、DMRS最大長=1に適用されてもよいし、DMRS最大長=2に適用されてもよい。

[0131] 各実施形態において、MU-MIMOスケジューリング制約、空いている（残りの）直交DMRSポートが別のUEに用いられないこと、は互いに読み替えられてもよい。

[0132] （無線通信方法）

<第1の実施形態>

第1の実施形態は、DMRSの設定の一例に関する。

[0133] 第1のDMRS（例えば、DMRSタイプ1／DMRSタイプ2）と、第2のDMRS（例えば、拡張DMRSタイプ1／拡張DMRSタイプ2）と、がサポートされる場合、拡張DMRSに関するパラメータにより適用するDMRSタイプが設定（又は、選択／指示）されてもよい。拡張DMRSに

関するパラメータは、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）と読み替えられてもよい。

[0134] UEは、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）に基づいて、適用するDMRSタイプを判断してもよい。あるいは、UEは、DMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）及びDMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）に基づいて、適用するDMRSタイプを判断してもよい。

[0135] DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により、第1のDMRS（例えば、Rel. 15 DMRS）の一部のタイプと第2のDMRS（例えば、Rel. 18 DMRS／拡張DMRS）の複数のタイプのいずれかが指示されてもよい。第1のDMRS（例えば、Rel. 15 DMRS）の一部のタイプは、DMRSタイプ2であってもよい。第2のDMRS（例えば、Rel. 18 DMRS／拡張DMRS）の複数のタイプは、eType1（eタイプ1）及びeType2（eタイプ2）であってもよい。もちろんこれに限られない。

[0136] DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）は、DMRS下りリンク設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig）及びDMRS上りリンク設定（例えば、DMRS-UplinkConfig）の少なくとも一つに含まれ得る構成としてもよい。例えば、DMRS下りリンク設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig）の中にdmrs-enhanced-Type={type2, eType1, eType2}が含まれてもよい（図9A参照）。また、DMRS上りリンク設定（例えば、DMRS-UplinkConfig）の中にdmrs-enhanced-Type={type2, eType1, eType2}が含まれてもよい（図9B参照）。

[0137] この場合、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により、DMRSタイプ2、拡張DMRSタイプ1、拡張DMRSタイプ2のいずれかが設定されてもよい。UEは、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により設定されるDMRSタイプを適用してもよい。

- [0138] DMRS設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig／DMRS-UplinkConfig）に、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）が存在しない／含まれない場合、特定のDMRSタイプが適用されてもよい。特定のDMRSタイプは、DMRSタイプ1であってもよい。UEは、DMRS設定にDMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）が含まれない場合、特定のDMRSタイプ（例えば、DMRSタイプ1）を適用するように制御してもよい。
- [0139] このように、複数（例えば、4つ）のDMRSタイプのいずれかが選択されて適用されるケースにおいて、3パターンの通知パラメータのいずれかを通知すると共に、いずれのパラメータも通知しない場合に特定のパラメータを適用することにより、4パターンからの選択が可能となる。これにより、4パターン全ての通知パラメータを規定する場合と比較してRRCシグナリングのオーバーヘッドの増加を抑制できる。なお、図9A、Bに示した例では、タイプ1を通知しない（タイプ2、eタイプ1、eタイプ2を通知する）例を挙げたが、これに限られない。{タイプ1、タイプ2、eタイプ1、eタイプ2}のいずれか1つのパラメータを規定せず、残り3つのいずれのパラメータも通知されない場合に、当該1つのパラメータが通知されることを意味してもよい。
- [0140] このように、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）がサポートされる場合、DMRS設定（例えば、DMRS下りリンク設定／DMRS上りリンク設定）に既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）とDMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）の両方が含まれ得る構成がサポートされてもよい。
- [0141] あるいは、DMRS設定（例えば、DMRS下りリンク設定／DMRS上りリンク設定）に既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）とDMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）の両方が含まれる構成がサポートされなくてもよい。

[0142] 例えば、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）を設定する場合に、DMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）を設定するケースを想定しなくてもよい。この場合、DMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）について、当該dmrs-Typeフィールドと、dmrs-enhanced-Typeフィールドの両方が存在しない場合に、UEがDMRSタイプ1を適用する構成としてもよい。

[0143] [バリエーション1]

上述した例（例えば、図9A、B）では、DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により3つのDMRSタイプ（例えば、type2、eType1、eType2）から選択して指示する場合を示したが、これに限られない。DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により4つのDMRSタイプ（dmrs-enhanced-Type={type1, type2, eType1, eType2}）のいずれかが直接指示される構成としてもよい。

[0144] [バリエーション2]

DMRS拡張タイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-enhanced-Type）により、DMRS拡張タイプのみが設定され（例えば、dmrs-enhanced-Type={eType1, eType2}）てもよい。この場合、dmrs-enhanced-TypeがDMRS設定に含まれない／存在しない場合に、UEは、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）に従ってもよい。DMRS設定にdmrs-enhanced-Typeが含まれる場合、dmrs-Typeは含まれない構成としてもよいし、UEは、DMRS設定に含まれるdmrs-Typeを無視してもよい。

[0145] <第2の実施形態>

第2の実施形態は、DMRSの設定の他の例に関する。

[0146] 新規のDMRS（例えば、Rel. 18 DMRS）のオン／オフ（又は、有効／無効、アクティブ化／ディアクティブ化）に関する所定の上位レイヤパラメータが設定されてもよい。この場合、当該所定の上位レイヤパラメータと既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）との

組み合わせにより、DMRS拡張タイプ1／拡張タイプ2が設定されてもよい。

[0147] 所定の上位レイヤパラメータは、拡張DMRSタイプ（例えば、enhanced-dmrs-Type_r18）の有効化の設定に利用されてもよい。UEは、所定の上位レイヤパラメータ（例えば、enhanced-dmrs-Type_r18={enabled}）が設定される場合、拡張DMRSタイプ（例えば、拡張DMRSタイプ1／拡張DMRSタイプ2）が適用されると判断してもよい。

[0148] 所定の上位レイヤパラメータ（例えば、enhanced-dmrs-Type_r18={enabled}）は、DMRS下りリンク設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig）及びDMRS上りリンク設定（例えば、DMRS-UplinkConfig）の少なくとも一つに含まれてもよい（図10A、B参照）。図10Aは、DMRS下りリンク設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig）にenhanced-dmrs-Type_r18={enabled}）が設定される場合の一例を示し、図10Bは、DMRS上りリンク設定（例えば、DMRS-UplinkConfig）にenhanced-dmrs-Type_r18={enabled}）が設定される場合の一例を示している。もちろん、上位レイヤパラメータの設定はこれに限られない。また、所定の上位レイヤパラメータは、UE毎／セル毎／BWP毎に設定されてもよい。

[0149] [PDSCH用DMRS]

DMRS下りリンク設定（例えば、DMRS-DownlinkConfig）に含まれる拡張DMRSタイプ（例えば、enhanced-dmrs-Type_r18）は、DLに利用する拡張DMRSタイプの選択に利用されてもよい。

[0150] 例えば、DMRS下りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれない／存在しない場合、UEは、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）に基づいて、DMRSタイプ1又はDMRSタイプ2を適用する。UEは、dmrs-Type（例えば、dmrs-Type={Type2}）フィールドが存在する場合DMRSタイプ2を適用し、dmrs-Type（例えば、dmrs-Type={Type2}）フィールドが存在しない場合DMRSタイプ1を適用する。

[0151] DMRS下りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれる

／存在する場合、UEは、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）に基づいて、拡張DMRSタイプ1又は拡張DMRSタイプ2を利用してもよい。DMRS下りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれ、dmrs-Typeフィールドが含まれない／存在しない場合、UEは、拡張DMRSタイプ1を適用してもよい。一方で、DMRS下りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれ、dmrs-Typeフィールドも含まれる／存在する場合、UEは、拡張DMRSタイプ2を適用してもよい。

[0152] このように、enhanced-dmrs-Type_r18フィールドは、Rel. 18 DMRSポートの設定に利用されると共に、dmrs-Typeと共同でDMRSタイプの指定に利用される。

[0153] [PUSCH用DMRS]

DMRS上りリンク設定（例えば、DMRS-UplinkConfig）に含まれる拡張DMRSタイプ（例えば、enhanced-dmrs-Type_r18）は、ULに利用する拡張DMRSタイプの選択に利用されてもよい。

[0154] 例えば、DMRS上りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれない／存在しない場合、UEは、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）に基づいて、DMRSタイプ1又はDMRSタイプ2を適用する。UEは、dmrs-Type（例えば、dmrs-Type={Type2}）フィールドが存在する場合DMRSタイプ2を適用し、dmrs-Type（例えば、dmrs-Type={Type2}）フィールドが存在しない場合DMRSタイプ1を適用する。

[0155] DMRS上りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれる／存在する場合、UEは、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）に基づいて、拡張DMRSタイプ1又は拡張DMRSタイプ2を利用してもよい。DMRS上りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれ、dmrs-Typeフィールドが含まれない／存在しない場合、UEは、拡張DMRSタイプ1を適用してもよい。一方で、DMRS上りリンク設定にenhanced-dmrs-Type_r18フィールドが含まれ、dmrs-Typeフィールド

も含まれる／存在する場合、UEは、拡張DMRSタイプ2を適用してもよい。

[0156] このように、enhanced-dmrs-Type_r18フィールドは、Rel. 18 DMRSポートの設定に利用されると共に、dmrs-Typeと共同でDMRSタイプの指定に利用される。

[0157] 第2の実施形態により、既存のDMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type={Type2}）をそのまま適用することができる。なお、DMRSタイプに関するパラメータ（例えば、dmrs-Type）について、当該dmrs-Typeフィールドと、dmrs-enhanced-Typeフィールドの両方が存在しない場合に、UEがDMRSタイプ1を適用する構成としてもよい。

[0158] <第3の実施形態>

第3の実施形態は、拡張DMRS（例えば、Rel. 18 DMRS）に関するUE能力に関する。

[0159] Rel. 18以降でサポートされる拡張DMRS（例えば、第1の実施形態／第2の実施形態）は、UEが所定のUE能力（例えば、UE capability）を報告した場合に限定して適用されてもよい。所定のUE能力（例えば、1又は複数のUE能力）は、UE特徴リスト（例えば、UE feature list）に規定されてもよい（図11参照）。図11は、拡張DMRSに関するUE能力の一例を示す図である。

[0160] 例えば、拡張DMRSは、図11に示す1又は複数のUE能力を報告した場合に限定して適用されてもよい。

[0161] PDSCHのRel. 18拡張タイプ1 DMRSにおけるFD-OCC長4について、以下がサポートされてもよい。

・ Rel. 18拡張タイプ1のDMRSのFD-OCC長4に対するスケジューリング制限なしに、UEがPDSCHをスケジュールされることができると報告するUE能力が導入されてもよい。UEが当該UE能力をサポートしていない場合、UEは、基地局がRel. 18拡張タイプ1 DMRSのFD-OCC長4のPDSCHに対してスケジューリング制限を適用

すると期待／想定／判断してもよい。

[0162] スケジューリング制限とは、少なくとも所定の周波数分割多重方式（例えば、FDM 2a又はFDM 2b方式）によるマルチTRPのPDSCH送信以外について、以下の条件3-1～3-4の1又は複数（例えば、全て）を満たすことを意味してもよい。

[0163] 条件3-1：PDSCHに対する連続してスケジュールされるPRB数が偶数であること。

条件3-2：ポイントA（例えば、コモンリソースブロック0）からのスケジュールされるPDSCHのオフセットPRB数が偶数であること。

条件3-3：マルチユーザMIMO（MU-MIMO）の場合、異なるUEのスケジューリング制限があること。

条件3-4：FDM 2a又はFDM 2b方式を有するマルチTRPのPDSCH送信に対するスケジューリング制限があること。

[0164] なお、条件3-1～条件3-4の少なくとも一つに替えて／加えて、他の条件が規定されてもよい。

[0165] <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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] [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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] [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。

[0174] 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。

[0175] 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。
- ・拡張DMRS（eタイプ1／eタイプ2）をサポートすること。
- ・MU-MIMOの制約をサポートすること。

[0176] 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（FS-PC）ごとの能力であってもよい。

[0177] 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。

[0178] 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、各実施形態の機能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。

[0179] 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の動作を適用してもよい。

[0180] (付記)

本開示の一実施形態に関して、以下の発明を付記する。

[付記 1]

復調用参照信号 (DMRS) の一部のタイプと拡張 DMRS の複数のタイプの中から選択される 1 つの DMRS タイプを指示、又は、拡張 DMRS の有効化を指示する DMRS 拡張タイプフィールドが含まれ得る DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータを受信する受信部と、前記 DMRS 拡張タイプフィールドの指示内容及び前記 DMRS 拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用する DMRS タイプを判断する制御部と、を有する端末。

[付記 2]

前記 DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに前記 DMRS 拡張タイプフィールドが含まれない場合、前記制御部は、DMRS の特定のタイプを適用する付記 1 に記載の端末。

[付記 3]

前記 DMRS 拡張タイプフィールドにより前記拡張 DMRS の有効化が指示される場合、前記制御部は、前記 DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに含まれ得る DMRS タイプフィールドに基づいて拡張 DMRS に適用するタイプを判断する付記 1 又は付記 2 に記載の端末。

[付記 4]

前記 DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに前記 DMRS 拡張タイプフィールドと DMRS タイプフィールドの両方が含まれない場合、前記制御部は、DMRS の特定のタイプを適用する付記 1 から付記 3 のいずれかに記載の端末。

[0181] (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。

[0182] 図12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よい。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、基地局 1 0 と総称する。

- [0187] ユーザ端末 2 0 は、複数の基地局 1 0 のうち、少なくとも 1 つに接続してもよい。ユーザ端末 2 0 は、複数のコンポーネントキャリア (Component Carrier (CC)) を用いたキャリアアグリゲーション (Carrier Aggregation (CA)) 及びデュアルコネクティビティ (DC) の少なくとも一方を利用してもよい。
- [0188] 各 CC は、第 1 の周波数帯 (Frequency Range 1 (FR 1)) 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。
- [0189] また、ユーザ端末 2 0 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。
- [0190] 複数の基地局 1 0 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 1 1 及び 1 2 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 1 1 は Integrated Access Backhaul (IAB) ドナー、中継局 (リレー) に該当する基地局 1 2 は IAB ノードと呼ばれてもよい。
- [0191] 基地局 1 0 は、他の基地局 1 0 を介して、又は直接コアネットワーク 3 0 に接続されてもよい。コアネットワーク 3 0 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。
- [0192] コアネットワーク 3 0 は、例えば、User Plane Function (UPF)、Ac

cess 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。

[0193] 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。

[0194] 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。

[0195] 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。

[0196] 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。

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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。

[0200] なお、PDSCHをスケジューリングするDCIは、DLアサインメント、DL DCIなどと呼ばれてもよいし、PUSCHをスケジューリングするDCIは、ULグラント、UL DCIなどと呼ばれてもよい。なお、PDSCHはDLデータで読み替えられてもよいし、PUSCHはULデータで読み替えられてもよい。

[0201] 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。

[0202] 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。

[0203] PUCCHによって、チャネル状態情報 (Channel State Information (CSI))、送達確認情報 (例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement (HARQ-ACK)、ACK/NACKなどと呼ばれてもよい) 及びスケジューリングリクエスト (Scheduling Request (SR)) の少なくとも1つを含む上り制御情報 (Uplink Control Information (UCI)) が伝送されてもよい。PRACHによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送されてもよい。

[0204] 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。

[0205] 無線通信システム1では、同期信号 (Synchronization Signal (SS))、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal (DL-RS)) などが伝送されてもよい。無線通信システム1では、DL-RSとして、セル固有参照信号 (Cell-specific Reference Signal (CRS))、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information Reference Signal (CSI-RS))、復調用参照信号 (DeModulation Reference Signal (DMRS))、位置決定参照信号 (Positioning Reference Signal (PRS))、位相トラッキング参照信号 (Phase Tracking Reference Signal (PTRS)) などが伝送されてもよい。

[0206] 同期信号は、例えば、プライマリ同期信号 (Primary Synchronization Signal (PSS)) 及びセカンダリ同期信号 (Secondary Synchronization Signal (SSS)) の少なくとも1つであってもよい。SS (PSS、SSS) 及びPBCH (及びPBCH用のDMRS) を含む信号ブロックは、SS/PBCHブロック、SS Block (SSB) などと呼ばれてもよい。なお、SS、SSBなども、参照信号と呼ばれてもよい。

[0207] また、無線通信システム1では、上りリンク参照信号 (Uplink Reference

Signal (UL-RS)) として、測定用参照信号 (Sounding Reference Signal (SRS))、復調用参照信号 (DMRS) などが伝送されてもよい。なお、DMRS はユーザ端末固有参照信号 (UE-specific Reference Signal) と呼ばれてもよい。

[0208] (基地局)

図 13 は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局 10 は、制御部 110、送受信部 120、送受信アンテナ 130 及び伝送路インターフェース (transmission line interface) 140 を備えている。なお、制御部 110、送受信部 120 及び送受信アンテナ 130 及び伝送路インターフェース 140 は、それぞれ 1 つ以上が備えられてもよい。

[0209] 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。

[0210] 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。

[0211] 制御部 110 は、信号の生成、スケジューリング (例えば、リソース割り当て、マッピング) などを制御してもよい。制御部 110 は、送受信部 120、送受信アンテナ 130 及び伝送路インターフェース 140 を用いた送受信、測定などを制御してもよい。制御部 110 は、信号として送信するデータ、制御情報、系列 (sequence) などを生成し、送受信部 120 に転送してもよい。制御部 110 は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、基地局 10 の状態管理、無線リソースの管理などを行ってもよい。

[0212] 送受信部 120 は、ベースバンド (baseband) 部 121、Radio Frequency (RF) 部 122、測定部 123 を含んでもよい。ベースバンド部 121 は、送信処理部 1211 及び受信処理部 1212 を含んでもよい。送受信部 120 は、本開示に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、RF 回路、ベースバンド回路、フィルタ、位相シフ

タ (phase shifter)、測定回路、送受信回路などから構成することができる。

[0213] 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。

[0214] 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。

[0215] 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。

[0216] 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。

[0217] 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。

[0218] 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。

[0219] 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。

[0220] 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。

[0221] 送受信部 120 (受信処理部 1212) は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログーデジタル変換、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform (FFT)) 処理、逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT)) 処理 (必要に応じて)、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号 (誤り訂正復号を含んでもよい)、MAC レイヤ処理、RLC レイヤの処理及び PDCP レイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0222] 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。

[0223] 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。

[0224] 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。

[0225] 送受信部１２０は、復調用参照信号（DMRS）の一部のタイプと拡張DMRSの複数のタイプの中から選択される１つのDMRSタイプを指示、又は、拡張DMRSの有効化を指示するDMRS拡張タイプフィールドが含まれ得るDMRS設定に関する上位レイヤパラメータを送信してもよい。

[0226] 制御部１１０は、DMRS拡張タイプフィールドの指示内容及びDMRS拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDMRSタイプを指示してもよい。

[0227] （ユーザ端末）

図１４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。

[0228] 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。

[0229] 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。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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。

[0233] 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。

[0234] 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。

[0235] 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。

[0236] 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。

[0237] 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。

[0238] 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

イングが有効 (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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 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 (I

M)) 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。

[0244] 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。

[0245] 送受信部 220 は、復調用参照信号 (DMRS) の一部のタイプと拡張 DMRS の複数のタイプの中から選択される 1 つの DMRS タイプを指示、又は、拡張 DMRS の有効化を指示する DMRS 拡張タイプフィールドが含まれ得る DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータを受信してもよい。

[0246] 制御部 210 は、DMRS 拡張タイプフィールドの指示内容及び DMRS 拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用する DMRS タイプを判断してもよい。

[0247] DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに DMRS 拡張タイプフィールドが含まれない場合、制御部 210 は、DMRS の特定のタイプを適用してもよい。

[0248] DMRS 拡張タイプフィールドにより拡張 DMRS の有効化が指示される場合、制御部 210 は、DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに含まれ得る DMRS タイプフィールドに基づいて拡張 DMRS に適用するタイプを判断してもよい。

[0249] DMRS 設定に関する上位レイヤパラメータに DMRS 拡張タイプフィールドと DMRS タイプフィールドの両方が含まれない場合、制御部 210 は、DMRS の特定のタイプを適用してもよい。

[0250] (ハードウェア構成)

なお、上記実施形態の説明に用いたブロック図は、機能単位のブロックを示している。これらの機能ブロック (構成部) は、ハードウェア及びソフトウェアの少なくとも一方の任意の組み合わせによって実現される。また、各

機能ブロックの実現方法は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的又は論理的に結合した1つの装置を用いて実現されてもよいし、物理的又は論理的に分離した2つ以上の装置を直接的又は間接的に（例えば、有線、無線などを用いて）接続し、これら複数の装置を用いて実現されてもよい。機能ブロックは、上記1つの装置又は上記複数の装置にソフトウェアを組み合わせ実現されてもよい。

[0251] 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。

[0252] 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15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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 通信装置１００４は、有線ネットワーク及び無線ネットワークの少なくとも一方を介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置１００４は、例えば周波数分割複信（Frequency Division Duplex（FDD））及び時分割複信（Time Division Duplex（TDD））の少なくとも一方を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信部１２０（２２０）、送受信アンテナ１３０（２３０）などは、通信装置１００４によって実現されてもよい。送受信部１２０（２２０）は、送信部１２０a（２２０a）と受信部１２０b（２２０b）とで、物理的に又は論理的に分離された実装がなされてもよい。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] 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。

[0264] (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。

[0265] 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。

[0266] ここで、ニューメロロジーは、ある信号又はチャネルの送信及び受信の少なくとも一方に適用される通信パラメータであってもよい。ニューメロロジーは、例えば、サブキャリア間隔 (SubCarrier Spacing (SCS))、帯域幅、シンボル長、サイクリックプレフィックス長、送信時間間隔 (Transmission Time Interval (TTI))、TTIあたりのシンボル数、無線フレーム構成、送受信機が周波数領域において行う特定のフィルタリング処理、送受信機が時間領域において行う特定のウィンドウイング処理などの少なくとも1つを示してもよい。

[0267] 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。

[0268] スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。ミニスロットは、スロットよりも少ない数のシンボルによって構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプAと呼ばれてもよい。ミニスロットを用いて送信されるPDSCH (又はPUSCH) は、PDSCH (PUSCH) マッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

- [0275] 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。
- [0276] 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。
- [0277] 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。
- [0278] 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。
- [0279] 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。
- [0280] 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。
- [0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 本開示においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本開示において明示的に開示したものと異なってもよい。様々なチャネル(PUCCH、PDCCHなど)及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0286] 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。

- [0287] 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。
- [0288] 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。
- [0289] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、本開示における情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））、上り制御情報（Uplink Control Information（UCI）））、上位レイヤシグナリング（例えば、Radio Resource Control（RRC）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（Master Information Block（MIB））、システム情報ブロック（System Information Block（SIB））など）、Medium Access Control（MAC）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。
- [0290] 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。
- [0291] 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。

- [0292] 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。
- [0293] 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。
- [0294] 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。
- [0295] 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。
- [0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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。

[0303] また、空間関係情報Identifier (ID) (TCI状態ID) と空間関係情報 (TCI状態) は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報 (TCI状態)」は、「空間関係情報 (TCI状態) のセット」、「1つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。TCI状態及びTCIは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0304] 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。

[0305] 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。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 図16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。

[0313] 駆動部41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42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46及び後輪47の少なくとも一方を操舵するように構成される。

[0314] 電子制御部49は、マイクロプロセッサ61、メモリ（ROM、RAM）62、通信ポート（例えば、入出力（Input/Output（IO））ポート）63で構成される。電子制御部49には、車両に備えられた各種センサ50－58からの信号が入力される。電子制御部49は、Electronic Control Unit（ECU）と呼ばれてもよい。

[0315] 各種センサ50－58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50からの電流信号、回転数センサ51によって取得された前輪46／後輪47の回転数信号、空気圧センサ52によって取得された前輪46／後輪47の空気圧信号、車速センサ53によって取得された車速信号、加速度センサ54によって取得された加速度信号、アクセルペダルセンサ

５５によって取得されたアクセルペダル４３の踏み込み量信号、ブレーキペダルセンサ５６によって取得されたブレーキペダル４４の踏み込み量信号、シフトレバーセンサ５７によって取得されたシフトレバー４５の操作信号、物体検知センサ５８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。

[0316] 情報サービス部５９は、カーナビゲーションシステム、オーディオシステム、スピーカー、ディスプレイ、テレビ、ラジオ、といった、運転情報、交通情報、エンターテインメント情報などの各種情報を提供（出力）するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。情報サービス部５９は、外部装置から通信モジュール６０などを介して取得した情報を利用して、車両４０の乗員に各種情報／サービス（例えば、マルチメディア情報／マルチメディアサービス）を提供する。

[0317] 情報サービス部５９は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス（例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサ、タッチパネルなど）を含んでもよいし、外部への出力を実施する出力デバイス（例えば、ディスプレイ、スピーカー、ＬＥＤランプ、タッチパネルなど）を含んでもよい。

[0318] 運転支援システム部６４は、ミリ波レーダ、Light Detection and Ranging (L i D A R)、カメラ、測位ロケータ（例えば、Global Navigation Satellite System (G N S S) など）、地図情報（例えば、高精細 (High Definition (H D)) マップ、自動運転車 (Autonomous Vehicle (A V)) マップなど）、ジャイロシステム（例えば、慣性計測装置 (Inertial Measurement Unit (I M U))、慣性航法装置 (Inertial Navigation System (I N S)) など）、人工知能 (Artificial Intelligence (A I)) チップ、ＡＩプロセッサといった、事故を未然に防止したりドライバの運転負荷を軽減したりするための機能を提供するための各種機器と、これらの機器を制御する１つ以上のＥＣＵとから構成される。また、運転支援システム部６４は、通信モジュール６０を介して各種情報を送受信し、運転支援機能又は

自動運転機能を実現する。

- [0319] 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。
- [0320] 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）。
- [0321] 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。
- [0322] 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PD SCH（又は当該PD SCH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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本開示において説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本開示において説明した方法については、例示的な順序を用いて様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0328] 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 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 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。

[0334] 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。

[0335] 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) 。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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」されることができると考えることができる。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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)。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345] 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。

[0346] 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] 復調用参照信号（DMRS）の一部のタイプと拡張DMRSの複数のタイプの中から選択される1つのDMRSタイプを指示、又は、拡張DMRSの有効化を指示するDMRS拡張タイプフィールドが含まれ得るDMRS設定に関する上位レイヤパラメータを受信する受信部と、
- 前記DMRS拡張タイプフィールドの指示内容及び前記DMRS拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDMRSタイプを判断する制御部と、を有する端末。
- [請求項2] 前記DMRS設定に関する上位レイヤパラメータに前記DMRS拡張タイプフィールドが含まれない場合、前記制御部は、DMRSの特定のタイプを適用する請求項1に記載の端末。
- [請求項3] 前記DMRS拡張タイプフィールドにより前記拡張DMRSの有効化が指示される場合、前記制御部は、前記DMRS設定に関する上位レイヤパラメータに含まれ得るDMRSタイプフィールドに基づいて拡張DMRSに適用するタイプを判断する請求項1に記載の端末。
- [請求項4] 前記DMRS設定に関する上位レイヤパラメータに前記DMRS拡張タイプフィールドとDMRSタイプフィールドの両方が含まれない場合、前記制御部は、DMRSの特定のタイプを適用する請求項1に記載の端末。
- [請求項5] 復調用参照信号（DMRS）の一部のタイプと拡張DMRSの複数のタイプの中から選択される1つのDMRSタイプを指示、又は、拡張DMRSの有効化を指示するDMRS拡張タイプフィールドが含まれ得るDMRS設定に関する上位レイヤパラメータを受信するステップと、
- 前記DMRS拡張タイプフィールドの指示内容及び前記DMRS拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDMRSタイプを判断するステップと、を有する端末の無線通信方

法。

[請求項6] 復調用参照信号（DMRS）の一部のタイプと拡張DMRSの複数のタイプの中から選択される1つのDMRSタイプを指示、又は、拡張DMRSの有効化を指示するDMRS拡張タイプフィールドが含まれ得るDMRS設定に関する上位レイヤパラメータを送信する送信部と、

前記DMRS拡張タイプフィールドの指示内容及び前記DMRS拡張タイプフィールドの存在有無の少なくとも一つに基づいて、適用するDMRSタイプを指示する制御部と、を有する基地局。

[図1]

Parameters for PDSCH DM-RS configuration type 1.

p	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	1	+1	+1	+1	+1
1003	1	1	+1	-1	+1	+1
1004	0	0	+1	+1	+1	-1
1005	0	0	+1	-1	+1	-1
1006	1	1	+1	+1	+1	-1
1007	1	1	+1	-1	+1	-1

Parameters for PDSCH DM-RS configuration type 2.

p	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
1000	0	0	+1	+1	+1	+1
1001	0	0	+1	-1	+1	+1
1002	1	2	+1	+1	+1	+1
1003	1	2	+1	-1	+1	+1
1004	2	4	+1	+1	+1	+1
1005	2	4	+1	-1	+1	+1
1006	0	0	+1	+1	+1	-1
1007	0	0	+1	-1	+1	-1
1008	1	2	+1	+1	+1	-1
1009	1	2	+1	-1	+1	-1
1010	2	4	+1	+1	+1	-1
1011	2	4	+1	-1	+1	-1

[図2]

Parameters for PUSCH DM-RS configuration type 1.

$\tilde{p}$	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	1	+1	+1	+1	+1
3	1	1	+1	-1	+1	+1
4	0	0	+1	+1	+1	-1
5	0	0	+1	-1	+1	-1
6	1	1	+1	+1	+1	-1
7	1	1	+1	-1	+1	-1

Parameters for PUSCH DM-RS configuration type 2.

$\tilde{p}$	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$		$w_t(l')$	
			$k' = 0$	$k' = 1$	$l' = 0$	$l' = 1$
0	0	0	+1	+1	+1	+1
1	0	0	+1	-1	+1	+1
2	1	2	+1	+1	+1	+1
3	1	2	+1	-1	+1	+1
4	2	4	+1	+1	+1	+1
5	2	4	+1	-1	+1	+1
6	0	0	+1	+1	+1	-1
7	0	0	+1	-1	+1	-1
8	1	2	+1	+1	+1	-1
9	1	2	+1	-1	+1	-1
10	2	4	+1	+1	+1	-1
11	2	4	+1	-1	+1	-1

[図3]

Parameters for PUSCH DMRS configuration type 1.

p	CDM group λ	Δ	$w_f(k')$	$w_t(l')$	
				$l' = 0$	$l' = 1$
0	0	0	#0	+1	+1
1	0	0	#1	+1	+1
2	1	1	#0	+1	+1
3	1	1	#1	+1	+1
4	0	0	#0	+1	-1
5	0	0	#1	+1	-1
6	1	1	#0	+1	-1
7	1	1	#1	+1	-1
8	0	0	#2	+1	+1
9	0	0	#3	+1	+1
10	1	1	#2	+1	+1
11	1	1	#3	+1	+1
12	0	0	#2	+1	-1
13	0	0	#3	+1	-1
14	1	1	#2	+1	-1
15	1	1	#3	+1	-1

}

既存DMRS
ポート

}

新規DMRS
ポート

[図4]

図4A

FD-OCC index	$W_f(0)$	$W_f(1)$	$W_f(2)$	$W_f(3)$
0	+1	+1	+1	+1
1	+1	-1	+1	-1
2	+1	+1	-1	-1
3	+1	-1	-1	+1

図4B

FD-OCC index	$W_f(0)$	$W_f(1)$	$W_f(2)$	$W_f(3)$
0	+1	+1	+1	+1
1	+1	-1	+1	-1
2	+1	+j	-1	-j
3	+1	-j	-1	+j

図4C

TD-OCC index	$W_t(0)$	$W_t(1)$
0	+1	+1
1	+1	-1

[図5]

図5A

eType1

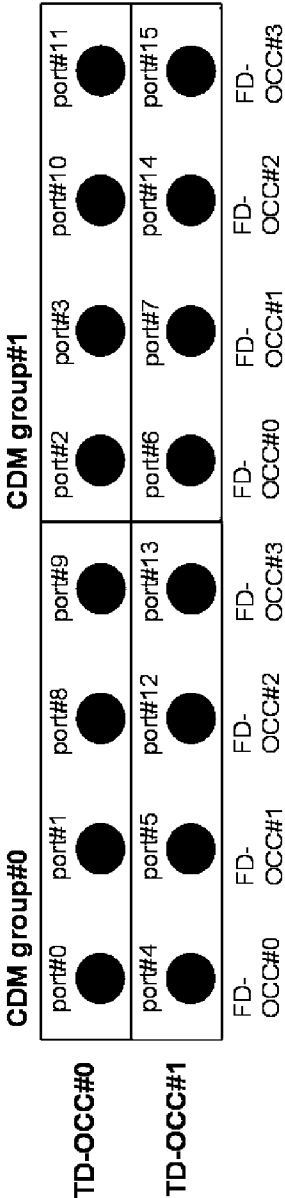
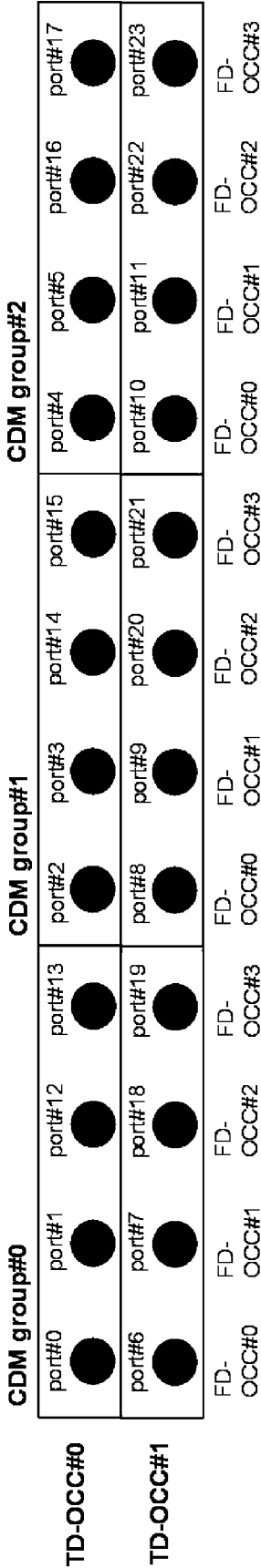
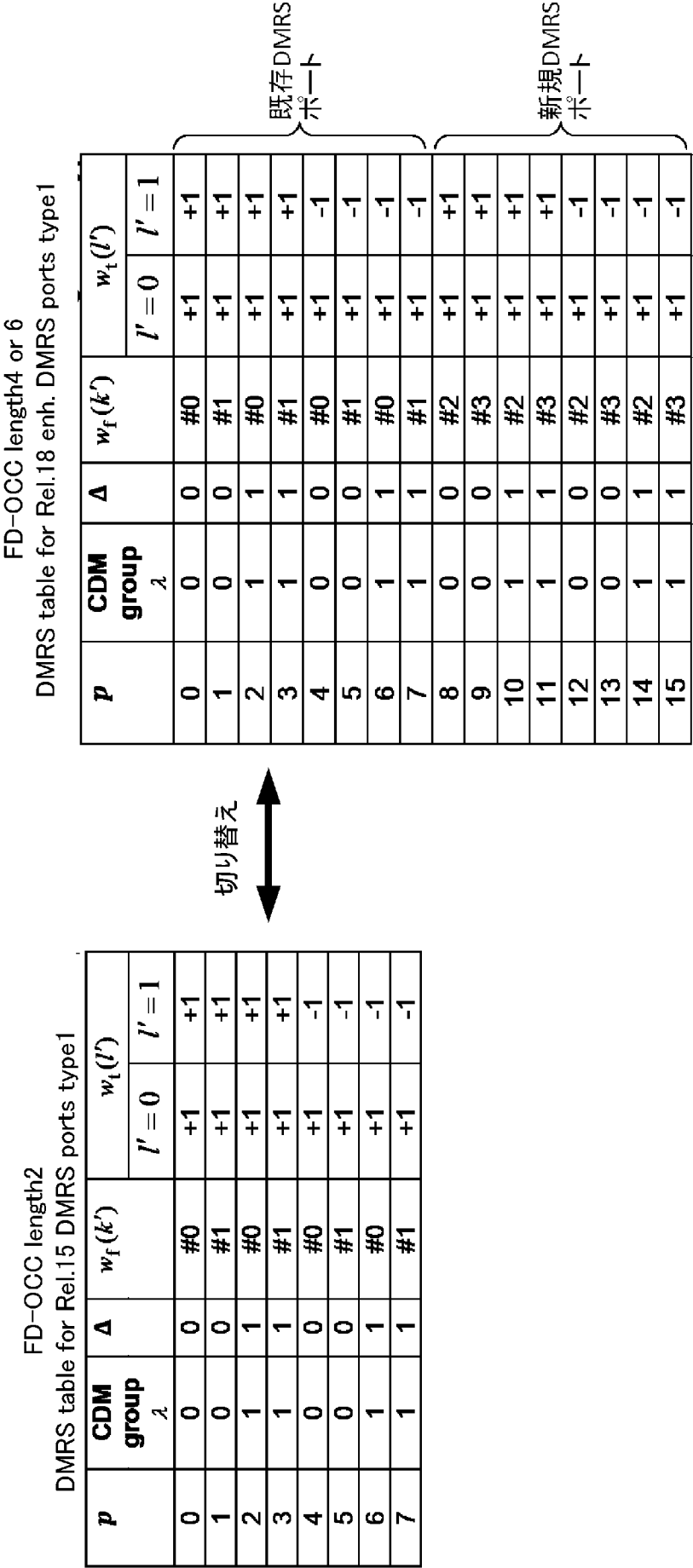


図5B

eType2



[図6]



[図7]

DMRS-DownlinkConfig

The IE *DMRS-DownlinkConfig* is used to configure downlink demodulation reference signals for PDSCH.

DMRS-DownlinkConfig information element

-- ASN1START			
-- TAG-DMRS-DOWNLINKCONFIG-START			
DMRS-DownlinkConfig ::=	SEQUENCE {		
dmrs-Type	ENUMERATED {type2}	OPTIONAL,	-- Need S
dmrs-AdditionalPosition	ENUMERATED {pos0, pos1, pos3}	OPTIONAL,	-- Need S
maxLength	ENUMERATED {len2}	OPTIONAL,	-- Need S
scramblingID0	INTEGER (0..65535)	OPTIONAL,	-- Need S
scramblingID1	INTEGER (0..65535)	OPTIONAL,	-- Need S
phaseTrackingRS	SetupRelease { PTRS-DownlinkConfig }	OPTIONAL,	-- Need M
...			
[[			
dmrs-Downlink-r16	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL	-- Need R
]]			
}			
-- TAG-DMRS-DOWNLINKCONFIG-STOP			
-- ASN1STOP			

[8]

DMRS-UplinkConfig

The IE *DMRS-UplinkConfig* is used to configure uplink demodulation reference signals for PUSCH.

DMRS-UplinkConfig information element

-- ASN1START			
-- TAG-DMRS-UPLINKCONFIG-START			
DMRS-UplinkConfig ::=	SEQUENCE {		
dmrs-Type	ENUMERATED {type2}	OPTIONAL,	-- Need S
dmrs-AdditionalPosition	ENUMERATED {pos0, pos1, pos3}	OPTIONAL,	-- Need S
phaseTrackingRS	SetupRelease { PTRS-UplinkConfig }	OPTIONAL,	-- Need M
maxLength	ENUMERATED {len2}	OPTIONAL,	-- Need S
transformPrecodingDisabled	SEQUENCE {		
scramblingID0	INTEGER (0..65535)	OPTIONAL,	-- Need S
scramblingID1	INTEGER (0..65535)	OPTIONAL,	-- Need S
...			
[[			
dmrs-Uplink-r16	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL	-- Need R
]]			
}		OPTIONAL,	-- Need R
transformPrecodingEnabled	SEQUENCE {		
nPUSCH-Identity	INTEGER (0..1007)	OPTIONAL,	-- Need S
sequenceGroupHopping	ENUMERATED {disabled}	OPTIONAL,	-- Need S
sequenceHopping	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL,	-- Need S
...			

[9]

9A

DMRS-DownlinkConfig

The IE *DMRS-DownlinkConfig* is used to configure downlink demodulation reference signals for PDSCH.

DMRS-DownlinkConfig information element

```
-- ASN1START
-- TAG-DMRS-DOWNLINKCONFIG-START
DMRS-DownlinkConfig ::= SEQUENCE {
    dmrs-enhanced-Type      ENUMERATED {type2, eType1, eType2}
    OPTIONAL,
    ...                      -- Need S
```

9B

DMRS-UplinkConfig

The IE *DMRS-UplinkConfig* is used to configure uplink demodulation reference signals for PUSCH.

DMRS-UplinkConfig information element

```
-- ASN1START
-- TAG-DMRS-UPLINKCONFIG-START
DMRS-UplinkConfig ::= SEQUENCE {
    dmrs-enhanced-Type      ENUMERATED {type2, eType1, eType2}
    OPTIONAL,
    ...                      -- Need S
```

[10]

10A

DMRS-DownlinkConfig

The IE *DMRS-DownlinkConfig* is used to configure downlink demodulation reference signals for PDSCH.

DMRS-DownlinkConfig information element

-- ASN1START		
-- TAG-DMRS-DOWNLINKCONFIG-START		
DMRS-DownlinkConfig ::=	SEQUENCE {	
dmrs-Type	ENUMERATED {type2}	OPTIONAL, -- Need S
...		
enhanced-dmrs-Type_r18	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL, -- Need S
...		

10B

DMRS-UplinkConfig

The IE *DMRS-UplinkConfig* is used to configure uplink demodulation reference signals for PUSCH.

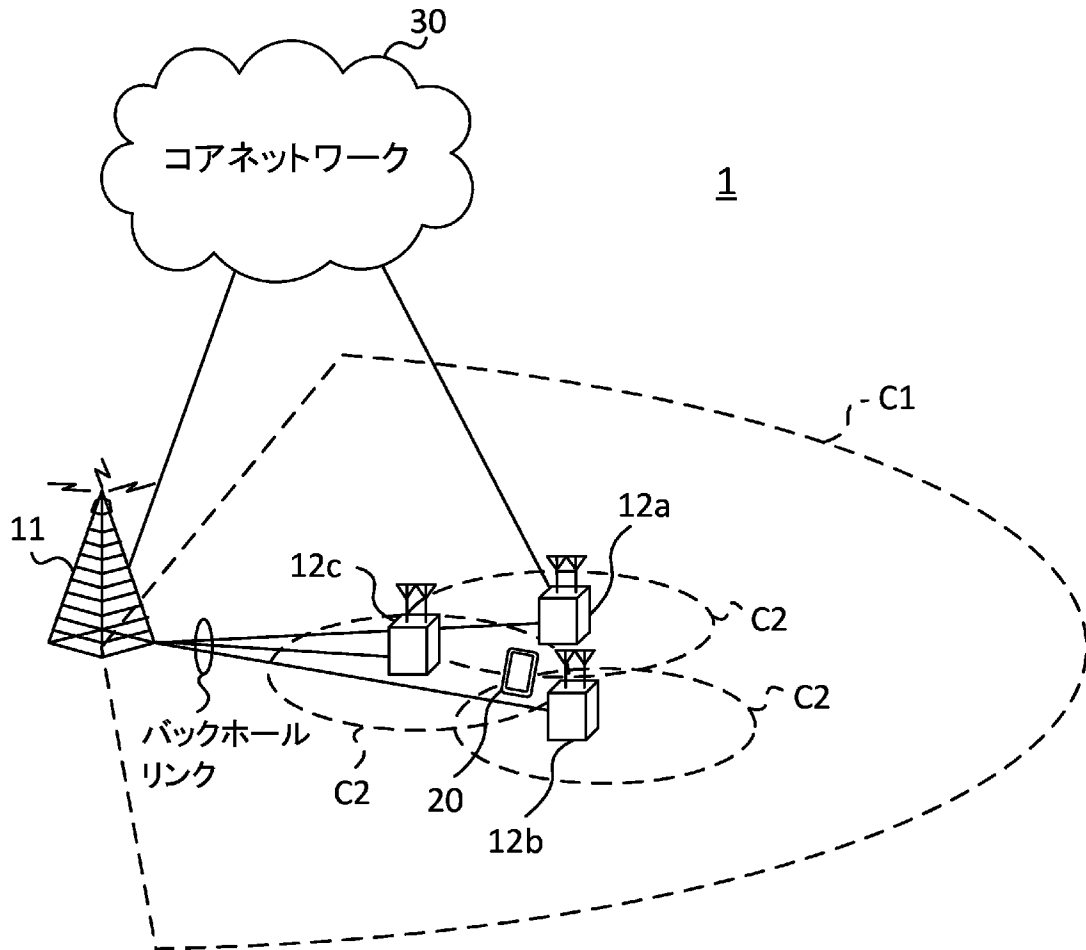
DMRS-UplinkConfig information element

-- ASN1START		
-- TAG-DMRS-UPLINKCONFIG-START		
DMRS-UplinkConfig ::=	SEQUENCE {	
dmrs-Type	ENUMERATED {type2}	OPTIONAL, -- Need S
...		
enhanced-dmrs-Type_r18	ENUMERATED {enabled}	OPTIONAL, -- Need S
...		

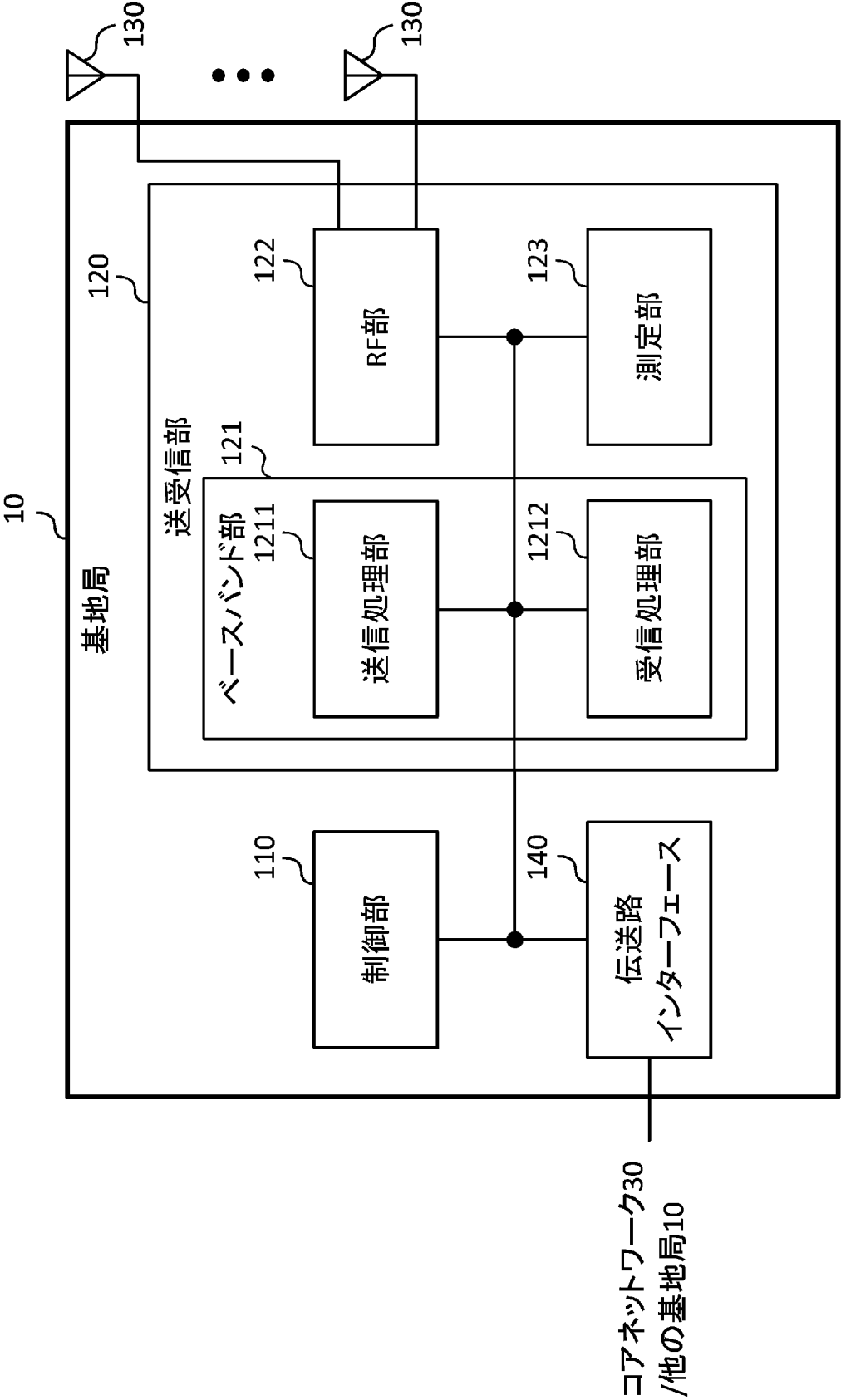
[11]

Features	Index	Feature group	Components	Prerequisite feature groups	Need for the feature if the feature is supported	Applicable to the capability exchange between UEs (Sidelink W1 only)	Consequence if the feature is not supported by the UE	Type (the 'type' definition from UE features should be based on the granularity of 1) Per UE or 2) Per Band or 3) Per BC or 4) Per FS or 5) Per FSPC)	Need of FDD/TDD differentiation	Need of FR1/FR2 differentiation	Capability interpretation for mixture of FDD/TDD and/or FR1/FR2	Note	Mandatory/Optional
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-1	Rel.18 enhanced DMRS ports for PDSCH	1. Supported DMRS type 2. Supported value of maxLength		Yes		Rel.18 enhanced DMRS ports for PDSCH is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {eType1, eType2, both} Component 2 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-1-1	Reception of PDSCH without the scheduling restriction for Rel.18 eType1 DMRS ports		40-4-1	Yes		UE can receive PDSCH with eType1 DMRS ports only if the scheduling restriction is satisfied	Per band	n/a	n/a			Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-1-2	Additional row of Rel.18 DMRS ports for single-DCI based M-TRP	1. Supported DMRS type 2. Supported value of maxLength	40-4-1	Yes		Additional row of Rel.18 DMRS ports for single-DCI based M-TRP is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {eType1, eType2, both} Component 2 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-2	Rel.18 enhanced DMRS ports for PUSCH	1. Supported DMRS type 2. Supported value of maxLength		Yes		Rel.18 enhanced DMRS ports for PUSCH is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {eType1, eType2, both} Component 2 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-3	DL PTRS for Rel.18 enhanced DMRS ports	1. Supported PTRS ports		Yes		DL PTRS for Rel.18 enhanced DMRS ports is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-4	UL PTRS for Rel.18 enhanced DMRS ports for <4 rank PUSCH	1. Supported PTRS ports		Yes		UL PTRS for Rel.18 enhanced DMRS ports for <4 rank PUSCH is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-10	Rel.15 DMRS ports for PUSCH with rank 5-8	1. Supported DMRS type 2. Supported value of maxLength	40-7-x	Yes		Rel.15 DMRS ports for PUSCH with rank 5-8 is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {Type1, Type2, both} Component 2 candidate values: {1, 2, both}	Note: for UE supporting FG 40-7-x shall report either FG40-4-10 or FG40-4-11	Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-11	Rel.18 enhanced DMRS ports for PUSCH with rank 5-8	1. Supported DMRS type 2. Supported value of maxLength	40-4-2, 40-7-x	Yes		Rel.18 enhanced DMRS ports for PUSCH with rank 5-8 is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {eType1, eType2, both} Component 2 candidate values: {1, 2, both}	Note: for UE supporting FG 40-7-x shall report either FG40-4-10 or FG40-4-11	Optional with capability signalling
40. NR_MIMO_evo_DL_UL	40-4-12	UL PTRS for rank 5-8 PUSCH	1. Supported PTRS ports		Yes		UL PTRS for rank 5-8 PUSCH is not supported	Per band	n/a	n/a	Component 1 candidate values: {1, 2, both}		Optional with capability signalling

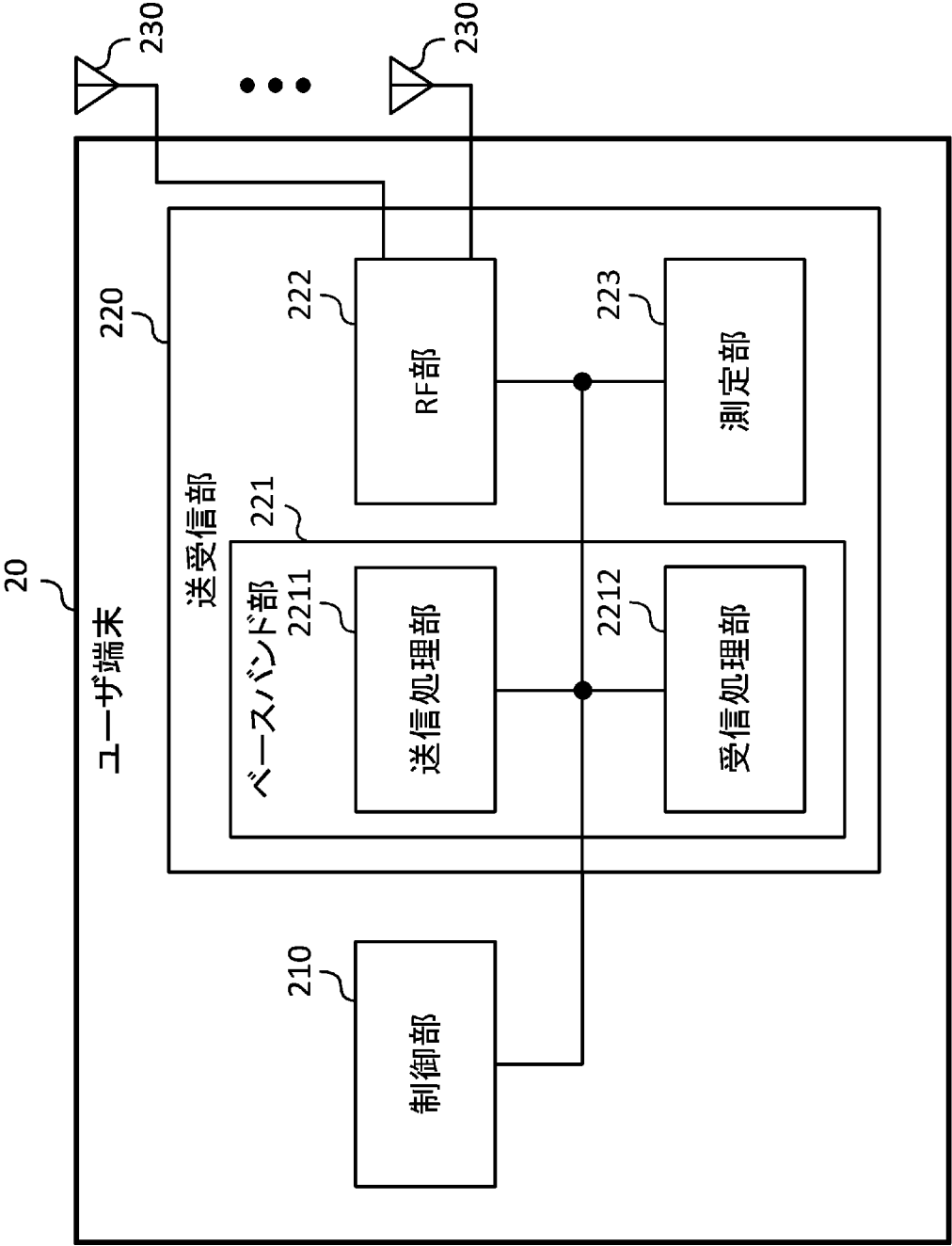
[図12]



[図13]

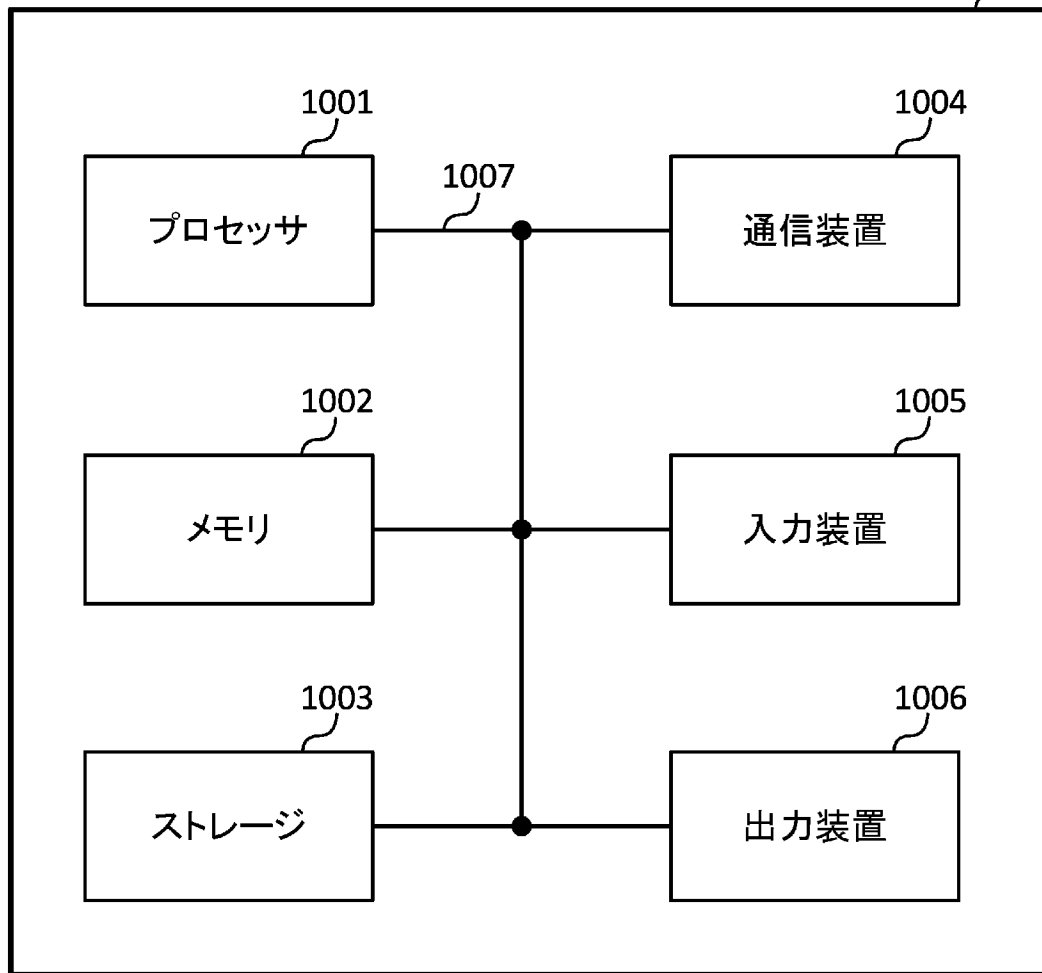


[図14]



[図15]

基地局10, ユーザ端末20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 27/26**(2006.01)i

FI: H04L27/26 114

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)

H04L27/26

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Xiaomi, Discussion on DMRS enhancement, [online], 3GPP TSG RAN WG1 #110-bis e-Meeting R1-2209259, 30 September 2022 [retrieved on 26 July 2023], Retrieved from the Internet: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_110b-e/Docs/R1-2209259.zip >, in particular, section 2.4	1-6
A	US 2023/0092206 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 March 2023 (2023-03-23) paragraph [0173]	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

26 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/017310

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2023/0092206	A1	23 March 2023	DE	102022122134	A1	
				CN	115802501	A	
				KR	10-2023-0036997	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 27/26(2006.01)i FI: H04L27/26 114										
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）） H04L27/26										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	Xiaomi, Discussion on DMRS enhancement[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110-bis e-Meeting R1-2209259, 2022.09.30[retrieved on 2023.07.26], Retrieved from the Internet: <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_110b-e/Docs/R1-2209259.zip>, 特に第2.4節	1-6								
A	US 2023/0092206 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23.03.2023 (2023 - 03 - 23) 段落[0173]	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 26.07.2023	国際調査報告の発送日 08.08.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 川口 貴裕 5K 3055 電話番号 03-3581-1101 内線 3556									

PCT/JP2023/017310