(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年8月15日(15.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/166364 A1

(51) 国際特許分類:
H04B 7/0456 (2017.01) *H04B 7/0413* (2017.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/004572

(22) 国際出願日： 2023年2月10日(10.02.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:株式会社ＮＴＴドコモ(**NTT DOCOMO, INC.**) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１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１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(**NAGATA, Satoshi**); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目１１番１号 山王パークタワー 株式会社ＮＴＴドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ワン ジン(**WANG, Jing**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心Ａ座７階 都科摩（北京）通信技術研究中心有限公司内 Beijing (CN). チン ラン(**CHEN, Lan**); 100190 北京市海淀区科学院南路２号融科資訊中心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３－１２ 紀尾井町ビル１４Ｆ 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,

(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13A

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=2

TPMI index	*W*			
$0-(Y_{1,Ng2}-1)$	...	...	...	'partialCoherent'

図13B

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*			
$0-(Y_{1,Ng4}-1)$	...	...	...	'partialCoherent'

図13C

New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=2

TPMI index	*W*			
$0-(Y_{8,Ng2}-1)$	...	...	...	'partialCoherent'

図13D

New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*			
$0-(Y_{8,Ng4}-1)$	...	...	...	'partialCoherent'

(57) **Abstract:** A terminal according to an aspect of the present disclosure includes a reception unit that receives configuration information related to a codebook subset for a partial coherent precoder configured for each of antenna groups with different numbers of antennas, and a control unit that determines a precoding matrix for transmission of a physical uplink shared channel on the basis of a codebook subset indicated by the configuration information and downlink control information for scheduling the physical uplink shared channel. According to one aspect of the present disclosure, UL

WO 2024/166364 A1

［続葉有］

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

transmission using more than four antenna ports can be appropriately controlled.

(57) 要約:本開示の一態様に係る端末は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信する受信部と、前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定する制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、４より多いアンテナポートを用いるＵＬ送信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] Ｒｅｌ．１５ ＮＲでは、４レイヤまでの上りリンク（Uplink（ＵＬ））Multi Input Multi Output（ＭＩＭＯ）送信がサポートされる。将来のＮＲについて、より高いスペクトル効率を実現するために、４より大きいレイ

ヤ数のＵＬ送信をサポートすることが検討されている。例えば、Ｒｅｌ．１８　ＮＲに向けて、６アンテナポートを用いた最大６ランク送信、８アンテナポートを用いた最大６又は８ランク送信などが検討されている。

[0006] 既存の規格においては、プリコーディング行列のテーブル（コードブック）の統一的なデザイン、プリコーディング行列の決定に関する下りリンク制御情報の通知における統一的なデザインなどのサポートが必要である。

[0007] しかしながら、上述の統一的なデザインは、プリコーディング行列の個別の好ましい構成を阻害したり、下りリンク制御情報のビットサイズの増大を引き起こしたりするため、通信スループットの増大が抑制されるおそれがある。

[0008] そこで、本開示は、４より多いアンテナポートを用いるＵＬ送信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

[0009] 本開示の一態様に係る端末は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信する受信部と、前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本開示の一態様によれば、４より多いアンテナポートを用いるＵＬ送信を適切に制御できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーダが無効な場合の４アンテナポートを用いたシングルレイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図2]図２は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーダが

無効な場合の４アンテナポートを用いた２レイヤ（ランク２）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図3]図３は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーダが無効な場合の４アンテナポートを用いた３レイヤ（ランク３）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図4]図４は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーダが無効な場合の４アンテナポートを用いた４レイヤ（ランク４）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図5]図５Ａは、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、２アンテナポートを用いたシングルレイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。図５Ｂは、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の２アンテナポートを用いた２レイヤ（ランク２）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図6]図６は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[図7]図７Ａ－７Ｃは、Ｒｅｌ．１７における、コードブックベースPUSCH送信時のＳＲＩ指示又は第２のＳＲＩ指示を示す図である。

[図8]図８は、８アンテナポートのアンテナレイアウトの一例を示す図である。

[図9]図９は、４より多いアンテナポートをサポートする場合にレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスの決定に利用されるテーブルの一例を示す図である。

[図10]図１０Ａ－１０Ｂは、それぞれ、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１及び８レイヤ（ランク１及び８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルのそれぞれの一例を示す図である。図１０Ｃは、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[図11]図１１Ａ－１１Ｃは、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。図１１Ｄ－１１Ｆは、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図12]図１２Ａ－１２Ｄは、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、特定される内容との対応関係の一例を示す図である。

[図13]図１３Ａ－１３Ｂは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。図１３Ｃ－１３Ｄは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図14]図１４Ａは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの他の一例を示す図である。図１４Ｂは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの他の一例を示す図である。

[図15]図１５は、第１の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[図16]図１６は、第１の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の他の一例を示す図である。

[図17]図１７Ａ－１７Ｃは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１

）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図18]図１８Ａ－１８Ｂは、第２の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[図19]図１９は、第２の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の他の一例を示す図である。

[図20]図２０Ａ－２０Ｂは、第３の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[図21]図２１Ａ－２１Ｂは、第３の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[図22]図２２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23]図２３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24]図２４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25]図２５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26]図２６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

[0012] （ＳＲＳ、ＰＵＳＣＨの送信の制御）

Ｒｅｌ．１５　ＮＲにおいて、端末（ユーザ端末（user terminal）、User Equipment（ＵＥ））は、測定用参照信号（例えば、サウンディング参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））の送信に用いられる情報（ＳＲＳ設定情報、例えば、ＲＲＣ制御要素の「SRS-Config」内のパラメータ）を受信してもよい。

[0013] 具体的には、ＵＥは、１つ又は複数のＳＲＳリソースセットに関する情報（ＳＲＳリソースセット情報、例えば、ＲＲＣ制御要素の「SRS-ResourceSet」）と、一つ又は複数のＳＲＳリソースに関する情報（ＳＲＳリソース情報、例えば、ＲＲＣ制御要素の「SRS-Resource」）との少なくとも１つを受信してもよい。

[0014] １つのＳＲＳリソースセットは、所定数のＳＲＳリソースに関連してもよい（所定数のＳＲＳリソースをグループ化してもよい）。各ＳＲＳリソースは、ＳＲＳリソース識別子（SRS Resource Indicator（ＳＲＩ））又はＳＲＳリソースＩＤ（Identifier）によって特定されてもよい。

[0015] ＳＲＳリソースセット情報は、ＳＲＳリソースセットＩＤ（SRS-ResourceSetId）、当該リソースセットにおいて用いられるＳＲＳリソースＩＤ（SRS-ResourceId）のリスト、ＳＲＳリソースタイプ、ＳＲＳの用途（usage）の情報を含んでもよい。

[0016] ここで、ＳＲＳリソースタイプは、周期的ＳＲＳ（Periodic SRS（Ｐ－ＳＲＳ））、セミパーシステントＳＲＳ（Semi-Persistent SRS（ＳＰ－ＳＲＳ））、非周期的ＣＳＩ（Aperiodic SRS（Ａ－ＳＲＳ））のいずれかを示してもよい。なお、ＵＥは、Ｐ－ＳＲＳ及びＳＰ－ＳＲＳを周期的（又はアクティベート後、周期的）に送信し、Ａ－ＳＲＳをＤＣＩのＳＲＳリクエストに基づいて送信してもよい。

[0017] また、用途（ＲＲＣパラメータの「usage」、Ｌ１（Layer-1）パラメータの「SRS-SetUse」）は、例えば、ビーム管理（beamManagement）、コードブック（codebook（ＣＢ））、ノンコードブック（noncodebook（ＮＣＢ））、アンテナスイッチングなどであってもよい。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リンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel（ＰＵＳＣＨ））送信のプリコーダの決定に用いられてもよい。

[0018] 例えば、ＵＥは、コードブックベース送信（codebook-based transmission）の場合、ＳＲＩ、送信ランクインディケーター（Transmitted Rank Ind

icator（ＴＲＩ））及び送信プリコーディング行列インディケーター（Transmitted Precoding Matrix Indicator（ＴＰＭＩ））に基づいて、ＰＵＳＣＨ送信のためのプリコーダ（プリコーディング行列）を決定してもよい。ＵＥは、ノンコードブックベース送信（non-codebook-based transmission）の場合、ＳＲＩに基づいてＰＵＳＣＨ送信のためのプリコーダを決定してもよい。

[0019] ＳＲＳリソース情報は、ＳＲＳリソースＩＤ（SRS-ResourceId）、ＳＲＳポート数、ＳＲＳポート番号、送信Ｃｏｍｂ、ＳＲＳリソースマッピング（例えば、時間及び／又は周波数リソース位置、リソースオフセット、リソースの周期、繰り返し数、ＳＲＳシンボル数、ＳＲＳ帯域幅など）、ホッピング関連情報、ＳＲＳリソースタイプ、系列ＩＤ、ＳＲＳの空間関係情報などを含んでもよい。

[0020] ＳＲＳの空間関係情報（例えば、ＲＲＣ情報要素の「spatialRelationInfo」）は、所定の参照信号とＳＲＳとの間の空間関係情報を示してもよい。当該所定の参照信号は、同期信号／ブロードキャストチャネル（Synchronization Signal/Physical Broadcast Channel（ＳＳ／ＰＢＣＨ））ブロック、チャネル状態情報参照信号（Channel State Information Reference Signal（ＣＳＩ－ＲＳ））及びＳＲＳ（例えば別のＳＲＳ）の少なくとも１つであってもよい。ＳＳ／ＰＢＣＨブロックは、同期信号ブロック（ＳＳＢ）と呼ばれてもよい。

[0021] ＳＲＳの空間関係情報は、上記所定の参照信号のインデックスとして、ＳＳＢインデックス、ＣＳＩ－ＲＳリソースＩＤ、ＳＲＳリソースＩＤの少なくとも１つを含んでもよい。

[0022] なお、本開示において、ＳＳＢインデックス、ＳＳＢリソースＩＤ及びSSB Resource Indicator（ＳＳＢＲＩ）は互いに読み替えられてもよい。また、ＣＳＩ－ＲＳインデックス、ＣＳＩ－ＲＳリソースＩＤ及びCSI-RS Resource Indicator（ＣＲＩ）は互いに読み替えられてもよい。また、ＳＲＳインデックス、ＳＲＳリソースＩＤ及びＳＲＩは互いに読み替えられてもよい

。

[0023] ＳＲＳの空間関係情報は、上記所定の参照信号に対応するサービングセルインデックス、ＢＷＰインデックス（ＢＷＰ　ＩＤ）などを含んでもよい。

[0024] ＵＥは、あるＳＲＳリソースについて、ＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳと、ＳＲＳとに関する空間関係情報を設定される場合には、当該ＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳの受信のための空間ドメインフィルタ（空間ドメイン受信フィルタ）と同じ空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）を用いて当該ＳＲＳリソースを送信してもよい。この場合、ＵＥはＳＳＢ又はＣＳＩ－ＲＳのＵＥ受信ビームとＳＲＳのＵＥ送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0025] ＵＥは、あるＳＲＳ（ターゲットＳＲＳ）リソースについて、別のＳＲＳ（参照ＳＲＳ）と当該ＳＲＳ（ターゲットＳＲＳ）とに関する空間関係情報を設定される場合には、当該参照ＳＲＳの送信のための空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）と同じ空間ドメインフィルタ（空間ドメイン送信フィルタ）を用いてターゲットＳＲＳリソースを送信してもよい。つまり、この場合、ＵＥは参照ＳＲＳのＵＥ送信ビームとターゲットＳＲＳのＵＥ送信ビームとが同じであると想定してもよい。

[0026] ＵＥは、ＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット０＿１）内の所定フィールド（例えば、ＳＲＳリソース識別子（ＳＲＩ）フィールド）の値に基づいて、当該ＤＣＩによってスケジュールされるＰＵＳＣＨの空間関係を決定してもよい。具体的には、ＵＥは、当該所定フィールドの値（例えば、ＳＲＩ）に基づいて決定されるＳＲＳリソースの空間関係情報（例えば、ＲＲＣ情報要素の「spatialRelationInfo」）をＰＵＳＣＨ送信に用いてもよい。

[0027] Ｒｅｌ．１５／１６　ＮＲでは、ＰＵＳＣＨに対し、コードブックベース送信を用いる場合、ＵＥは、最大２個のＳＲＳリソースを有する用途がコードブックのＳＲＳリソースセットを、ＲＲＣによって設定され、当該最大２個のＳＲＳリソースの１つをＤＣＩ（１ビットのＳＲＩフィールド）によって指示されてもよい。ＰＵＳＣＨの送信ビームは、ＳＲＩフィールドによっ

て指定されることになる。

[0028] ＵＥは、プリコーディング情報及びレイヤ数フィールド（以下、プリコーディング情報フィールドとも呼ぶ）に基づいて、ＰＵＳＣＨのためのＴＰＭＩ及びレイヤ数（送信ランク）を判断してもよい。ＵＥは、上記ＳＲＩフィールドによって指定されたＳＲＳリソースのために設定された上位レイヤパラメータの「nrofSRS-Ports」によって示されるＳＲＳポート数と同じポート数についての上りリンク用のコードブックから、上記ＴＰＭＩ、レイヤ数などに基づいてプリコーダを選択してもよい。

[0029] Ｒｅｌ．１５／１６ ＮＲでは、ＰＵＳＣＨに対し、ノンコードブックベース送信を用いる場合、ＵＥは、最大４個のＳＲＳリソースを有する用途がノンコードブックのＳＲＳリソースセットを、ＲＲＣによって設定され、当該最大４個のＳＲＳリソースの１つ以上をＤＣＩ（２ビットのＳＲＩフィールド）によって指示されてもよい。

[0030] ＵＥは、上記ＳＲＩフィールドに基づいて、ＰＵＳＣＨのためのレイヤ数（送信ランク）を決定してもよい。例えば、ＵＥは、上記ＳＲＩフィールドによって指定されるＳＲＳリソースの数が、ＰＵＳＣＨのためのレイヤ数と同じであると判断してもよい。また、ＵＥは、上記ＳＲＳリソースのプリコーダを算出してもよい。

[0031] 当該ＳＲＳリソース（又は当該ＳＲＳリソースが属するＳＲＳリソースセット）に関連するＣＳＩ－ＲＳ（associated CSI-RSと呼ばれてもよい）が上位レイヤで設定されている場合、ＰＵＳＣＨの送信ビームは当該設定された関連するＣＳＩ－ＲＳ（の測定）に基づいて算出されてもよい。そうでない場合、ＰＵＳＣＨの送信ビームはＳＲＩによって指定されてもよい。

[0032] なお、ＵＥは、コードブックベースＰＵＳＣＨ送信を用いるかノンコードブックベースＰＵＳＣＨ送信を用いるかを、送信スキームを示す上位レイヤパラメータ「txConfig」によって設定されてもよい。当該パラメータは、「コードブック（codebook）」又は「ノンコードブック（nonCodebook）」の値を示してもよい。

[0033] 本開示において、コードブックベースＰＵＳＣＨ（コードブックベースＰＵＳＣＨ送信、コードブックベース送信）は、ＵＥに送信スキームとして「コードブック」を設定された場合のＰＵＳＣＨを意味してもよい。本開示において、ノンコードブックベースＰＵＳＣＨ（ノンコードブックベースＰＵＳＣＨ送信、ノンコードブックベース送信）は、ＵＥに送信スキームとして「ノンコードブック」を設定された場合のＰＵＳＣＨを意味してもよい。

[0034]（コードブック（ＣＢ）ベース送信におけるＰＵＳＣＨプリコーダの決定）

上述したように、ＵＥは、コードブック（ＣＢ）ベース送信の場合、ＳＲＩ、ＴＲＩ、ＴＰＭＩなどに基づいて、ＰＵＳＣＨ送信のためのプリコーダを決定してもよい。

[0035] ＳＲＩ、ＴＲＩ、ＴＰＭＩなどは、下りリンク制御情報（Downlink Control Information（ＤＣＩ））を用いてＵＥに通知されてもよい。ＳＲＩは、ＤＣＩのSRS Resource Indicatorフィールド（ＳＲＩフィールド）によって指定されてもよいし、コンフィギュアドグラントＰＵＳＣＨ（configured grant PUSCH）のＲＲＣ情報要素「ConfiguredGrantConfig」に含まれるパラメータ「srs-ResourceIndicator」によって指定されてもよい。

[0036] ＴＲＩ及びＴＰＭＩは、ＤＣＩのプリコーディング情報及びレイヤ数フィールド（”Precoding information and number of layers” field）によって指定されてもよい。プリコーディング情報及びレイヤ数フィールドは、簡単のため、プリコーディング情報フィールドとも呼ぶ。

[0037] ＵＥは、プリコーダタイプに関するＵＥ能力情報（UE capability information）を報告し、基地局から上位レイヤシグナリングによって当該ＵＥ能力情報に基づくプリコーダタイプを設定されてもよい。当該ＵＥ能力情報は、ＵＥがＰＵＳＣＨ送信において用いるプリコーダタイプの情報（例えば、ＲＲＣパラメータ「pusch-TransCoherence」で表されてもよい）であってもよい。

[0038] ＵＥは、上位レイヤシグナリングによって通知されるＰＵＳＣＨ設定情報（例えば、ＲＲＣシグナリングの「PUSCH-Config」情報要素）に含まれるプ

リコーダタイプの情報（例えば、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」）に基づいて、ＰＵＳＣＨ送信に用いるプリコーダを決定してもよい。ＵＥは、codebookSubsetによって、ＴＰＭＩによって指定されるＰＭＩのサブセットを設定されてもよい。

[0039] なお、プリコーダタイプは、完全コヒーレント（フルコヒーレント（full coherent）、fully coherent）、部分コヒーレント（partial coherent）及びノンコヒーレント（non coherent、非コヒーレント）のいずれか又はこれらの少なくとも２つの組み合わせ（例えば、「完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）」、「部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）」などのパラメータで表されてもよい）によって指定されてもよい。

[0040] 例えば、ＵＥ能力を示すＲＲＣパラメータ「pusch-TransCoherence」は、完全コヒーレント（fullCoherent）、部分コヒーレント（partialCoherent）又はノンコヒーレント（nonCoherent）を示してもよい。また、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」は、「完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）」、「部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）」又は「ノンコヒーレント（nonCoherent）」を示してもよい。

[0041] 完全コヒーレントは、送信に用いる全アンテナポートの同期がとれている（位相を合わせることができる、コヒーレントなアンテナポート毎に位相制御できる、コヒーレントなアンテナポート毎にプリコーダを適切にかけることができる、などと表現されてもよい）ことを意味してもよい。部分コヒーレントは、送信に用いるアンテナポートの一部のポート間は同期がとれているが、当該一部のポートと他のポートとは同期がとれないことを意味してもよい。ノンコヒーレントは、送信に用いる各アンテナポートの同期がとれないことを意味してもよい。

[0042] なお、完全コヒーレントのプリコーダタイプをサポートするＵＥは、部分コヒーレント及びノンコヒーレントのプリコーダタイプをサポートすると想定されてもよい。部分コヒーレントのプリコーダタイプをサポートするＵＥ

は、ノンコヒーレントのプリコーダタイプをサポートすると想定されてもよい。

[0043] 本開示において、プリコーダタイプ、コヒーレンシー、ＰＵＳＣＨ送信コヒーレンス、コヒーレントタイプ、コヒーレンスタイプ、コードブックタイプ、コードブックサブセット、コードブックサブセットタイプなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0044] ＵＥは、ＣＢベース送信のための複数のプリコーダ（プリコーディング行列、コードブックなどと呼ばれてもよい）から、ＵＬ送信をスケジュールするＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット０＿１。以下同様）から得られるＴＰＭＩインデックスに対応するプリコーディング行列を決定してもよい。

[0045] 図１は、コードブックサブセットとＴＰＭＩインデックスとの関連付けの一例を示す図である。図１は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーディング（transform precoding）（トランスフォームプリコーダと呼ばれてもよい）が無効な場合の４アンテナポートを用いたシングルレイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Ｗのテーブルに該当する。図１は、左から右へとＴＰＭＩインデックスの昇順に、対応するＷが示されている（図２も同様である）。

[0046] 図１に示すようなＴＰＭＩインデックスと対応するＷを示す対応関係（テーブルと呼ばれてもよい）は、コードブックとも呼ばれる。このコードブックの一部が、コードブックサブセットとも呼ばれる。

[0047] 図１において、コードブックサブセット（codebookSubset）が、完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）である場合、ＵＥは、シングルレイヤ送信に対して、０から２７までのいずれかのＴＰＭＩ（ＴＰＭＩ　ｉｎｄｅｘ）を通知される。また、コードブックサブセットが、部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）である場合、ＵＥは、シングルレイヤ送信に対して、０から１１までのいずれかのＴＰＭＩを設定される。コードブックサブセットが、ノンコヒーレント（nonCoherent）である場合、ＵＥは、シングルレイヤ送信に対して、０から３までのいずれ

かのＴＰＭＩを設定される。

[0048] 図１において、０から３までのＴＰＭＩを通知される場合、ノンコヒーレントのプリコーダが適用される。４から１１までのＴＰＭＩを通知される場合、部分コヒーレントのプリコーダが適用される。１２から２７までのＴＰＭＩを通知される場合、完全コヒーレントのプリコーダが適用される。

[0049] 図２－４はそれぞれ、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の４アンテナポートを用いた２－４レイヤ（ランク２－４）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルに該当する。

[0050] 図２によれば、ＵＥが２レイヤ送信に対して通知されるＴＰＭＩは、０から２１まで（コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント）、０から１３まで（コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント）又は０から５まで（コードブックサブセットがノンコヒーレント）である。

[0051] 図３によれば、ＵＥが３レイヤ送信に対して通知されるＴＰＭＩは、０から６まで（コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント）、０から２まで（コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント）又は０（コードブックサブセットがノンコヒーレント）である。

[0052] 図４によれば、ＵＥが４レイヤ送信に対して通知されるＴＰＭＩは、０から４まで（コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント）、０から２まで（コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント）又は０（コードブックサブセットがノンコヒーレント）である。

[0053] 図５Ａは、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、２アンテナポートを用いたシングルレイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルに該当する。図５Ｂは、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の２アンテナポートを用いた２レイヤ（ランク２）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルに該当する。

[0054] 図５Ａによれば、ＵＥが２ポートシングルレイヤ送信に対して通知されるＴＰＭＩは、０から５まで（コードブックサブセットが完全及び部分及びノ

ンコヒーレント）又は０から１まで（コードブックサブセットがノンコヒーレント）である。通知されるＴＰＭＩは、０から１までである場合、ノンコヒーレントのプリコーダが適用される。通知されるＴＰＭＩは、２から５までである場合、完全コヒーレントのプリコーダが適用される。

[0055] 図５Ｂによれば、ＵＥが２ポート２レイヤ送信に対して通知されるＴＰＭＩは、０から２まで（コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント）又は０（コードブックサブセットがノンコヒーレント）である。

[0056] なお、列ごとに要素が１つだけ０でないプリコーディング行列は、ノンコヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。列ごとに要素が特定の数（１つより大きいが、列における全ての要素数ではない）だけ０でないプリコーディング行列は、部分コヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。列ごとに要素が全て０でないプリコーディング行列は、完全コヒーレントコードブックと呼ばれてもよい。

[0057] ノンコヒーレントコードブック及び部分コヒーレントコードブックは、アンテナ選択プリコーダ（antenna selection precoder）、アンテナポート選択プリコーダなどと呼ばれてもよい。例えば、ノンコヒーレントコードブック（ノンコヒーレントプリコーダ）は、１ポート選択プリコーダ、１ポートのポート選択プリコーダ（1-port port selection precoder）などと呼ばれてもよい。また、部分コヒーレントコードブック（部分コヒーレントプリコーダ）は、ｘポート（ｘは１より大きい整数）選択プリコーダ、ｘポートのポート選択プリコーダなどと呼ばれてもよい。完全コヒーレントコードブックは、非アンテナ選択プリコーダ（non-antenna selection precoder）、全ポートプリコーダなどと呼ばれてもよい。本開示において、コードブック、コードブックサブセット及びプリコーダは互いに読み替えられてもよい。

[0058] なお、本開示において、部分コヒーレントコードブックは、部分コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」=「partialAndNonCoherent」）を設定されたＵＥが、コードブックベース

送信のためにＤＣＩによって指定されるＴＰＭＩに対応するコードブック（プリコーディング行列）のうち、ノンコヒーレントのコードブックサブセット（例えば、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」=「nonCoherent」）を設定されたＵＥが指定されるＴＰＭＩに対応するコードブックを除いたもの（つまり、４アンテナポートのシングルレイヤ送信であれば、ＴＰＭＩ＝４から１１のコードブック）に該当してもよい。

[0059] なお、本開示において、完全コヒーレントコードブックは、完全コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」=「fullyAndPartialAndNonCoherent」）を設定されたＵＥが、コードブックベース送信のためにＤＣＩによって指定されるＴＰＭＩに対応するコードブック（プリコーディング行列）のうち、部分コヒーレントのコードブックサブセット（例えば、ＲＲＣパラメータ「codebookSubset」=「partialAndNonCoherent」）を設定されたＵＥが指定されるＴＰＭＩに対応するコードブックを除いたもの（つまり、４アンテナポートのシングルレイヤ送信であれば、ＴＰＭＩ＝１２から２７のコードブック）に該当してもよい。

[0060] なお、図５Ａ及び図５Ｂからわかるように、２アンテナポート送信のための部分コヒーレントプリコーダはないため、２アンテナポートについてはコードブックサブセットが部分及びノンコヒーレントである設定は適用されなくてもよい。

[0061] （プリコーディング情報フィールド）

上述したように、ＵＥは、ＰＵＳＣＨをスケジュールするＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット０＿１／０＿２）のプリコーディング情報フィールドに基づいて、当該ＰＵＳＣＨのためのＴＰＭＩ及びレイヤ数（送信ランク）を判断してもよい。

[0062] コードブックベースＰＵＳＣＨに関して、プリコーディング情報フィールドのビット数は、ＰＵＳＣＨのためのトランスフォームプリコーダの有効無効の設定（例えば、上位レイヤパラメータtransformPrecoder）、ＰＵＳＣＨのためのコードブックサブセットの設定（例えば、上位レイヤパラメータcod

ebookSubset）、ＰＵＳＣＨのための最大レイヤ数の設定（例えば、上位レイヤパラメータmaxRank）、ＰＵＳＣＨのための上りリンクフルパワー送信の設定（例えば、上位レイヤパラメータul-FullPowerTransmission）、ＰＵＳＣＨのためのアンテナポート数などに基づいて判断されてもよい（変動してもよい）。

[0063] 図６は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおける、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。本例の対応関係は、トランスフォームプリコーダが無効に設定され、最大ランク（maxRank）が２、３又は４に設定され、かつ上りリンクフルパワー送信が設定されない又はフルパワーモード２（fullpowerMode2）に設定される又はフルパワー（fullpower）に設定される場合の、４アンテナポート用の対応関係であるが、これに限られない。なお、図示される「インデックスにマップされるビットフィールド」がプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値を示すことは当業者であれば当然理解できる。

[0064] 図６では、プリコーディング情報フィールドは、ＵＥに完全コヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）のコードブックサブセットが設定される場合には６ビット、部分コヒーレント（partialAndNonCoherent）のコードブックサブセットが設定される場合には５ビット、ノンコヒーレント（nonCoherent）のコードブックサブセットが設定される場合には４ビットである。

[0065] なお、図６に示されるように、あるプリコーディング情報フィールドの値に対応するレイヤ数及びＴＰＭＩは、ＵＥに設定されるコードブックサブセットに関わらず同じ（共通）であってもよい。例えば、図６において、プリコーディング情報フィールドの値＝０－１１が示すレイヤ数及びＴＰＭＩは、完全コヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）、部分コヒーレント（partialAndNonCoherent）及びノンコヒーレント（nonCoherent）のコードブックサブセットについて同じであってもよい。また、図６において、プリコーディング情報フィールドの値＝０－３１が示すレイヤ数及びＴＰＭＩは、完全コヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）及び部分コヒーレン

ト（partialAndNonCoherent）のコードブックサブセットについて同じであってもよい。

[0066] なお、プリコーディング情報フィールドは、ノンコードブックベースＰＵＳＣＨに関しては０ビットであってもよい。また、プリコーディング情報フィールドは、１アンテナポートのコードブックベースＰＵＳＣＨに関しては０ビットであってもよい。

[0067]（コードブックベースＰＵＳＣＨのＳＲＳ設定）

図７Ａは、Ｒｅｌ．１７における、ul-FullPowerTransmissionが設定されていない、又はul-FullPowerTransmission=fullpowerMode1、又はul-FullPowerTransmission=fullpowerMode2、又はul-FullPowerTransmission=fullpowerかつN_{SRS}=2の場合の、コードブックベースPUSCH送信時のＳＲＩ指示又は第２のＳＲＩ指示を示す図である。図７Ｂは、Ｒｅｌ．１７における、ul-FullPowerTransmission=fullpowerMode2かつN_{SRS}=3の場合の、コードブックベースのＰＵＳＣＨ送信のためのＳＲＩ指示又は第２のＳＲＩ指示を示す図である。図７Ｃは、Ｒｅｌ．１７における、ul-FullPowerTransmission=fullpowerMode2かつN_{SRS}=4の場合、コードブックベースのＰＵＳＣＨ送信のためのＳＲＩ指示又は第２のＳＲＩ指示を示す図である。

[0068] ＳＲＩ指示（SRI indication）は、ＤＣＩのSRS resource indicatorフィールドに対応し、第２のＳＲＩ指示（Second SRI indication）は、ＤＣＩのSecond SRS resource indicatorフィールドに対応する。SRS resource set indicatorフィールドは、txConfig=nonCodeBookであり、srs-ResourceSetToAddModListによって設定され、「nonCodeBook」の用途に関連するＳＲＳリソースセットが２つ存在する場合、又は、txConfig=codebookであり、srs-ResourceSetToAddModListで設定され、「codebook」の用途に関連するＳＲＳリソースセットが２つ存在する場合に、２ビットとなる。そうでない場合に、SRS resource set indicatorフィールドは、０ビットとなる。

[0069] SRS resource indicatorフィールドは、上位レイヤパラメータtxConfig＝codebookである場合、図７Ａ－７Ｃに従い、$[\log_2(N_{SRS})]$ビットである。N_{SRS}

は、SRS resource set indicatorフィールド（存在すれば）によって示されるＳＲＳリソースセット内の設定されたＳＲＳリソースの数である。そうでない場合、N_{SRS}は上位レイヤパラメータsrs-ResourceSetToAddModListによって設定されたＳＲＳリソースセット内で、値'codeBook'の上位パラメータの用途（usage）と関連する設定されたＳＲＳリソースの数である。

[0070] コードブックベースの送信では、ＰＵＳＣＨは、ＤＣＩフォーマット０_０、ＤＣＩフォーマット０_１、ＤＣＩフォーマット０_２によってスケジュールされるか、又は半固定的に構成される。１つのみ又は２つのＳＲＳリソースセットは、SRS-ResourceSetの上位レイヤパラメータの用途「codebook」を有するSRS-ResourceSetToAddModListにおいて設定されることができる。また、１つのみ又は２つのＳＲＳリソースセットは、SRS-ResourceSetの上位レイヤのパラメータ用途「codebook」を有するsrs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2において、設定されることができる。

[0071] srs-ResourceSetToAddModList又はsrs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2において、SRS-ResourceSetの上位レイヤパラメータの用途を「codebook」に設定して２つのＳＲＳリソースセットを設定する場合、１つ又は２つのＳＲＩ、及び１つ又は２つのＴＰＭＩは、２つのＳＲＳリソース指示フィールドと２つのプリコーディング情報フィールドによって、それぞれ与えられる。

[0072] ＵＥは、ＰＵＳＣＨ繰り返し（repetitions）の関連するＳＲＳリソースセットに従って、指示されたＳＲＩ（s）及びＴＰＭＩ（s）を１つ以上のＰＵＳＣＨ繰り返しに適用する。SRS-ResourceSetToAddModList又はsrs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2で２つのＳＲＳリソースセットが設定され、SRS-ResourceSetの上位レイヤパラメータの用途が「codebook」に設定される場合、ＵＥは、２つのＳＲＳリソースセットにおいて異なる数のＳＲＳリソースが設定されることを期待しない。

[0073] コードブックベースの送信では、ＳＲＳリソースセット内からＳＲＩに基づいて１つのＳＲＳリソースのみが指示されてもよい。上位レイヤパラメータ「ul-FullPowerTransmission」が「fullpowerMode2」に設定されている場

合を除き、コードブックベース送信のための設定されたＳＲＳリソースの最大数は２である。ＵＥに対して非周期的ＳＲＳが設定された場合、ＤＣＩのＳＲＳリクエストフィールドが非周期的ＳＲＳリソースの伝送をトリガする。

[0074] 上位レイヤパラメータ「ul-FullPowerTransmission」が「fullpowerMode2」に設定されている場合を除き、SRS-ResourceSetによって複数のＳＲＳリソースが「codebook」に設定されている場合、ＵＥは、SRS-ResourceSet内のSRS-Resourceの上位レイヤパラメータ「nrofSRS-Port」がこれらの全てのＳＲＳリソースに対して同じ値で設定されると期待する。

[0075] 上位レイヤパラメータ「ul-FullPowerTransmission」が「fullpowerMode2」に設定されている場合、以下の（１）～（３）が適用される。

（１）ＵＥは、用途が「codebook」に設定されたＳＲＳリソースセット内において、１つのＳＲＳリソース、又は同数もしくは異なる数のＳＲＳポートを持つ複数のＳＲＳリソースを設定することができる。

（２）ＳＲＳリソースセット内に複数のＳＲＳリソースが設定された場合、用途が「codebook」に設定されたＳＲＳリソースセット内のすべてのＳＲＳリソースに対して最大２つの異なる空間関係が設定されることができる。

（３）ＵＥの能力に応じて、用途が「codebook」に設定されたＳＲＳリソースセットで最大２つ又は４つのＳＲＳリソースがサポートされる。

[0076] 通常のコードブックベースＰＵＳＣＨの場合、同じポート数の２つのＳＲＳリソースを有する１つのＳＲＳリソースセットを設定することができる。コードブックベースのＰＵＳＣＨ繰り返しの場合（マルチ送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））のための）、同じ数のＳＲＳリソースを有する２つのＳＲＳリソースセットがそれぞれ設定されてもよい。コードブックベースにおいて「fullpowerMode2」の場合、１つのＳＲＳリソースセット、同じポート数又は異なるポート数のＳＲＳリソースが設定されることができる。

[0077] （４より多いアンテナポートの送信）

Ｒｅｌ．１５／１６　ＮＲでは、４レイヤまでの上りリンク（Uplink（ＵＬ））Multi Input Multi Output（ＭＩＭＯ）送信がサポートされる。将来の無線通信システムについて、より高いスペクトル効率を実現するために、４より大きいレイヤ数のＵＬ送信をサポートすることが検討されている。例えば、Ｒｅｌ．１８　ＮＲに向けて、６アンテナポートを用いた最大６ランク送信、８アンテナポートを用いた最大６又は８ランク送信などが検討されている。

[0078] 図８は、８アンテナポートのアンテナレイアウトの一例を示す図である。Ｎｇはアンテナグループ数である。Ｍは、第１の次元のアンテナ（又はアンテナ素子）の数であり、Ｎは、第２の次元のアンテナ（又はアンテナ素子）数である。第１の次元、第２の次元は、例えば水平方向、垂直方向である。Ｐは、偏波面の数である。Ｐ＝２の場合交差偏波アンテナとなる。

[0079] アンテナグループは、コヒーレントグループと呼ばれてもよい。コヒーレントグループは、１つ以上のコヒーレントなポートを含んでもよい。例えば、部分コヒーレントＵＥは、複数のコヒーレントグループを有してもよい。コヒーレントグループ内のアンテナポート間はコヒーレントであってもよい。異なるコヒーレントグループ間のアンテナポート間はコヒーレントでなくてもよい。

[0080] 各コヒーレントグループは、それぞれ異なる送信パネル／送信チェイン（Tx chain）／ＳＲＳリソースセット／ＲＳリソースセット／空間関係情報（spatial relation info）／joint Transmission Configuration Indication state（ジョイントＴＣＩ状態）／ＵＬ　ＴＣＩ状態／受信ＴＲＰに対応しても良い。ここで、ＳＲＳリソースセットは、特に用途がコードブック又はノンコードブックのＳＲＳリソースセットに該当してもよい。また、各コヒーレントグループは、それぞれ別の受信TRPに対応しても良い。また、コヒーレントグループは、コヒーレントアンテナグループ、ポートグループ、アンテナセットなどと呼ばれてもよい。

[0081] ＵＥは、ＵＥ能力情報として、サポートするアンテナグループ／アンテナ

配置情報／コヒーレント数を報告してもよい。また、ＵＥは、上位レイヤシグナリングによって、コヒーレントグループ（例えば、コヒーレントグループの数、各コヒーレントグループに含まれるポート数）を設定されてもよい。

[0082] なお、アンテナレイアウトは、図８に示す例には限定されない。例えば、アンテナが配置されるパネルの数、パネルの向き、各パネル／アンテナのコヒーレンシー（完全コヒーレント、部分コヒーレント、ノンコヒーレントなど）、特定の方向（水平、垂直など）のアンテナ配列、偏波アンテナ構成（単一偏波、交差偏波、偏波面の数など）は、図７Ａ及び７Ｂの例と異なってもよい。ｄＧ－Ｈ、ｄＧ－Ｖは、それぞれ隣接するアンテナグループの中心間の水平間隔、垂直間隔を表す。

[0083] また、Ｒｅｌ．１５／１６　ＮＲでは、１つのＰＵＳＣＨにおける１つのコードワード（Codeword（ＣＷ））の送信がサポートされていたところ、Ｒｅｌ．１８　ＮＲにむけて、ＵＥが、１つのＰＵＳＣＨにおける１つより多いＣＷを送信することが検討されている。例えば、ランク５－８のための２ＣＷ送信のサポート、ランク２－８のための２ＣＷ送信のサポートなどが検討されている。

[0084] また、Ｒｅｌ．１５及びＲｅｌ．１６のＵＥにおいては、ある時間においては１つのみのビーム／パネルがＵＬ送信に用いられると想定されるが、Ｒｅｌ．１７以降においては、ＵＬのスループット及び信頼性（reliability）の改善のために、１以上のＴＲＰに対して、複数ビーム／複数パネルの同時ＵＬ送信（例えば、ＰＵＳＣＨ送信）が検討されている。なお、複数ビーム／複数パネルの同時ＰＵＳＣＨ送信は、４より大きいレイヤ数のＰＵＳＣＨ送信に該当してもよいし、４以下のレイヤ数のＰＵＳＣＨ送信に該当してもよい。

[0085] また、４より多いアンテナポート（４つより多い数のアンテナポート）を用いるＵＬ送信についてのプリコーディング行列が検討されている。例えば、８ポート送信についてのコードブック（８送信ＵＬコードブック（8　TX

UL codebook）などと呼ばれてもよい）が検討されている。

[0086]（検討１）

例えば、８Ｔｘ／アンテナポートのＵＬに対するｉレイヤ（例えば、ｉ＝１、２、…、８）送信について、ｉレイヤ毎にプリコーディング行列（又は、ＴＰＭＩ行列）とＴＰＭＩインデックス（又は、プリコーディング行列テーブル）が導入／サポートされてもよい。

[0087] この場合、ノンコヒーレントプリコーダ（例えば、１ポートのポート選択プリコーダ（1-port port selection precoder）において、ｉレイヤのプリコーダの数が$X_{NC,i}$の場合、ノンコヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスは０～$X_{NC,i}$－１であってもよい。

[0088] また、部分コヒーレントプリコーダ（例えば、ｘポートのポート選択プリコーダ（x-port port selection precoder（x=2/4/6））において、ｉレイヤのプリコーダの数が$X_{PC,i}$の場合、部分コヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスは$X_{NC,i}$～（$X_{NC,i}$＋$X_{PC,i}$－１）であってもよい。

[0089] また、完全コヒーレントプリコーダにおいて、ｉレイヤのプリコーダの数が$X_{FC,i}$の場合、完全コヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスは（$X_{NC,i}$＋$X_{PC,i}$）～（$X_{NC,i}$＋$X_{PC,i}$＋$X_{FC,i}$－１－１）であってもよい。

[0090] 図９は、４より多いアンテナポートをサポートする場合にレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスの決定に利用されるテーブルの一例を示す図である。より具体的に図９は、ＤＣＩの所定フィールド（例えば、プリコーディング情報とレイヤ数フィールド）のコードポイントと、レイヤ数／ＴＰＭＩインデックスと、の関連づけ（又は、テーブル）の一例を示す図である。

[0091] 図９では、８アンテナポート、トランスフォームプリコーダが無効（disabled）、最大ランク（例えば、maxRank）が２、３、４、５、６、７又は８である場合を示している。また、図９は、フルパワー送信（例えば、ul-FullPowerTransmission）が設定されない、又はフルパワーモード２（例えば、fullpowerMode2）が設定される、又はフルパワー（例えば、fullpower）が設定される場合に適用されてもよい。

[0092] 複数のコードブックサブセット毎にＤＣＩの所定フィールドのビットサイズが異なって定義されてもよい。また、各コードブックサブセットにおいて、最大ランク（例えば、maxRank）に基づいて、ビットサイズがそれぞれ異なって定義／設定されてもよい。

[0093] 図９の左側部分は、コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）の場合に対応している。図９の中央部分は、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）の場合に対応している。図９の右側部分は、コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）の場合に対応している。

[0094] また、図９では、コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）の場合のレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスに対応するコードポイントの数（又は、ビットサイズ）が、他のコードブックサブセット（例えば、partialAndNonCoherent／fullyAndPartialAndNonCoherent）より少ない場合を示している。また、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）の場合のレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスに対応するコードポイントの数（又は、ビットサイズ）が、他のコードブックサブセット（例えば、fullyAndPartialAndNonCoherent）より少ない場合を示している。

[0095] コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）の場合、各レイヤに対して１以上のＴＰＭＩインデックスが定義される。例えば、ｉレイヤに対して$X_{NC,i}$個のＴＰＭＩインデックスが対応／設定されてもよい。$X_{NC,i}$は、ｉレイヤに対応するノンコヒーレントのプリコーダの数（Precoder number）であってもよい。

[0096] コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）の場合、各レイヤに対してノンコヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスに加えて部分コヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスが定義される。例えば、ｉレイヤに対して$X_{NC,i}$に加えて$X_{PC,i}$個のＴＰＭＩインデックスが対応／設定されてもよい。$X_{PC,i}$は、ｉレイヤに対応する部分コヒーレントのプリコーダの数（Precoder number）であってもよい。

[0097] コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）の場合、各レイヤに対してノンコヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスと部分コヒーレントに対応するＴＰＭＩインデックスに加えて完全コヒーレントに対応するＴＰＭＩが定義される。例えば、ｉレイヤに対して$X_{NC,i}$及び$X_{PC,i}$加えて$X_{FC,i}$個のＴＰＭＩインデックスが対応／設定されてもよい。$X_{FC,i}$は、ｉレイヤに対応する完全コヒーレントのプリコーダの数（Precoder number）であってもよい。

[0098] レイヤ数毎にサポートされるＴＰＭＩインデックス数（又は、プリコーダの数）が別々に設定されてもよい。例えば、レイヤ数が多くなるにしたがって、サポートされるＴＰＭＩインデックス数（又は、プリコーダの数）が少なく設定されてもよい。この場合、一部のレイヤ数において、サポートされるＴＰＭＩインデックス数が同じであってもよい。

[0099] このように、コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）におけるレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスに対応するコードポイントは、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）においても適用され（又は、同じに設定され）てもよい。また、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）におけるレイヤ数／ＴＰＭＩインデックスに対応するコードポイントは、コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）においても適用され（又は、同じに設定され）てもよい。

[0100] このように、ＵＬにおいて８個のアンテナポート／レイヤがサポートされる場合に、ＤＣＩの所定フィールドの少なくとも一部のコードポイントと、レイヤ数／ＴＰＭＩインデックスと、の対応関係が複数のコードブックサブセットにおいて共通に設定する。これにより、ＤＣＩの所定フィールドのオーバーヘッドの増加を抑制することができる。

[0101] ＤＣＩの所定フィールドの各コードポイント（又は、フィールドインデックス）により、レイヤ数とＴＰＭＩインデックスとがＵＥに指示される。ＵＥは、ＤＣＩの所定フィールドのコードポイントの値に基づいて、ＵＬ送信

に利用するレイヤ数／ＴＰＭＩインデックス（又は、プリコーディングマトリックス）を判断してもよい。基地局は、ＤＣＩの所定フィールドのコードポイントにより、ＵＬ送信に利用するレイヤ数／ＴＰＭＩインデックス（又は、プリコーディングマトリックス）をＵＥに指示してもよい。

[0102] 図９に示すテーブルは、特定のケースにおいて適用されてもよい。例えば、ＲＲＣ／ＭＡＣ　ＣＥ／ＤＣＩにより、ＵＬ送信（例えば、ＰＵＳＣＨ／ＳＲＳ）に対して８個のアンテナポート／Ｔｘ／レイヤが設定される場合、図９のテーブルが適用されてもよい。それ以外の場合、２個／４個のアンテナポート用のテーブル（例えば、Ｒｅｌ．１６以前で定義されているテーブル）が適用されてもよい。

[0103] また、図９では、ＤＣＩの所定フィールドのコードポイント（又は、フィールドインデックス）に対して、レイヤ数とＴＰＭＩインデックスの組み合わせが対応する場合を示したが、これに限られない。レイヤ数とＴＰＭＩインデックスを分けて対応（又は、別々にＵＥに指示）する構成としてもよい。

[0104] ８アンテナポートに対して各レイヤ（例えば、ｉレイヤ）においてサポートされるＴＰＭＩ数（又は、プリコーダー数）$X_{NC,i}$、$X_{PC,i}$、$X_{FC,i}$は、ＲＲＣ／ＭＡＣ　ＣＥにより設定されてもよい。この場合、他のアンテナポート（例えば、４アンテナポート）と同じとなるように、ＤＣＩの所定フィールド（例えば、プリコーディング情報とレイヤ数フィールド）のビットサイズが設定されてもよい。

[0105] あるいは、８アンテナポートに対応するＤＣＩの所定フィールドのビットサイズと、他のアンテナポート（例えば、４アンテナポート）に対応するＤＣＩの所定フィールドのビットサイズと、は別々に（例えば、異なって）設定されてもよい。

[0106] なお、図９は、８アンテナポートに対して最大ランクが２、３、４、５、６、７又は８である場合のテーブルを示しているが、これに限られない。８アンテナポートに対して最大ランクが８より小さい場合（例えば、２、３、

４、５、６、７である場合）のテーブルが別に定義／設定されてもよい。この場合、コードブックサブセットが２個又は３個に対応するテーブル構成としてもよい。

[0107] これまでの仕様では、図６に示したように、１つのレイヤ数（４レイヤまで）の値及び１つのＴＰＭＩインデックスを、１つのプリコーディング情報フィールドによってＵＥに指定できた。４より多いアンテナポート送信のために、図６とは別のテーブルを用いて、１つのレイヤ数（８レイヤまで）の値及び１つのＴＰＭＩインデックスを、１つのプリコーディング情報フィールドによってＵＥに指定することが検討されている。この場合、図１に示したようなプリコーディング行列Ｗのテーブルについて、ランクが４より大きいテーブルを規定すれば、通知されるレイヤ数及びＴＰＭＩインデックスに基づいて、８ポート送信が実現できる。

[0108] 図１０を参照して、８ポート送信のために一般化されたテーブルについて説明する。図１０Ａ－１０Ｂは、それぞれ、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１及び８レイヤ（ランク１及び８）送信用のプリコーディング行列Ｗのテーブルのそれぞれの一例を示す図である。

[0109] 本例（及び以降の同様な図面）において、X_i（ｉはレイヤ数）は、レイヤ数ｉのためのノンコヒーレントプリコーダの数を示し、Y_iは、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数を示し、Z_iは、レイヤ数ｉのための完全コヒーレントプリコーダの数を示す。なお、図１０以降で示されるX_i、Y_i、Z_iは、それぞれ図９における$X_{NC,i}$、$X_{PC,i}$、$X_{FC,i}$に対応してよい。

[0110] 図１０Ａ及び図１０Ｂに示すように、ｉレイヤ向けのコードブックには$X_i+Y_i+Z_i$個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、ノンコヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０からX_i-1まで）に応じてX_i個のプリコーダを参照することができ、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０からX_i+Y_i-1まで）に応じてX_i+Y_i個のプリコーダを

参照することができ、完全コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０からＸ$_i$＋Ｙ$_i$＋Ｚ$_i$－１まで）に応じてＸ$_i$＋Ｙ$_i$＋Ｚ$_i$個のプリコーダを参照することができる。

[0111] 図１０Ｃは、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。本例の対応関係は、トランスフォームプリコーダが無効に設定され、最大ランク（maxRank）が５以上の値に設定され、かつ上りリンクフルパワー送信が設定されない又はフルパワーモード２（fullpowerMode2）に設定される又はフルパワー（fullpower）に設定される場合の、８アンテナポート用の対応関係であるが、これに限られない。図１０Ｃは、図６と同様であるが、５以上のレイヤ数が指定されてもよい。また、図１０Ｃでは、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N1}＋１～2^{N2}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N2}＋１～2^{N3}によって指示され得る。なお、Ｎ１～Ｎ３は整数であってよい。

[0112] つまり、コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）の場合、フィールド値＝０～2^{N1}が用いられる。また、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）の場合、フィールド値＝０～2^{N2}が用いられる。更に、コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）の場合、フィールド値＝０～2^{N3}が用いられる。

[0113]（検討２）

＜プリコーディング行列テーブル（コードブック）のバリエーション＞

既存のコードブックは、例えば図２－５に示したように、ＴＰＭＩインデックスに応じて複数の（対応する全ての）コヒーレントプリコーダが含まれていた。

[0114] 新しいコードブックサブセットは、完全コヒーレントプリコーダのみのた

めのコードブックサブセット及び部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットの少なくとも１つを含んでもよい。新しいコードブックサブセットは、ノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットを含んでもよい。言い換えると、新しいコードブックサブセットは、単一コヒーレンシー（又は単一コヒーレント）のためのコードブックサブセットを意味してもよい。

[0115] 例えば、完全コヒーレントＵＥは、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットを示す設定情報（例えば、「完全コヒーレント（fullyCoherent）」又は「完全コヒーレントのみ（fullyCoherentOnly）」を示すＲＲＣパラメータ「codebookSubset」）を設定されてもよい。

[0116] また、部分コヒーレントＵＥは、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットを示す設定情報（例えば、「部分コヒーレント（partialCoherent）」又は「部分コヒーレントのみ（partialCoherentOnly）」を示すＲＲＣパラメータ「codebookSubset」）を設定されてもよい。

[0117] 図１１を参照して、コヒーレントタイプごと（例えば、ＵＥのコヒーレントタイプ／設定されるコードブックサブセットタイプごとに）別々のコードブック（プリコーディング行列のテーブル）が定義されるケースについて説明する。

[0118] 図１１Ａ－１１Ｃは、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Ｗのテーブルの一例を示す図である。図１１Ａ、１１Ｂ、１１Ｃはそれぞれ、ノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（nonCoherent）、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）及び完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。

[0119] 図１１Ｄ－１１Ｆは、トランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング

行列Wのテーブルの一例を示す図である。図１１Ｄ、１１Ｅ、１１Ｆはそれぞれ、ノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（nonCoherent）、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）及び完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。

[0120] 本例では、ｉレイヤ向けのノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックにはX_i個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、ノンコヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じてX_i個のプリコーダを参照することができる。また、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックにはY_i個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じてY_i個のプリコーダを参照することができる。また、ｉレイヤ向けの完全コヒーレントプリコーダのためのコードブックにはZ_i個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、完全コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じてZ_i個のプリコーダを参照することができる。

[0121] 便宜上、ｉレイヤ向けのノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックのためのテーブルをテーブル＃ｉＡと呼び、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックのためのテーブルをテーブル＃ｉＢと呼び、ｉレイヤ向けの完全コヒーレントプリコーダのためのコードブックのためのテーブルをテーブル＃ｉＣと呼ぶ。それぞれのテーブルにおいて、ＴＰＭＩインデックスは０から開始してもよい。

[0122] なお、図１１Ａ－１１Ｆで示したように新しいコードブックサブセットごとに利用するテーブルがわけられるのではなく、図１０Ａ、１０Ｂで示したような、完全／部分／ノンコヒーレントプリコーダを含む１つのテーブルが、新しいコードブックサブセットに共通に利用されてもよい。

[0123] ＜プリコーディング情報フィールドによって特定される内容＞

既存のＮＲでは、例えば図６に示したように、ＵＥに設定されるコードブ

ックサブセットに従って、プリコーディング情報フィールドの値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係（例えば、テーブル）が特定される。ＵＥは、当該対応関係に基づいて、指定されるプリコーディング情報フィールドに対応するレイヤ数及びＴＰＭＩインデックスを判断する。ＵＥは、当該レイヤ数に基づいてプリコーディング行列を決定するために参照するテーブル（コードブック）を決定する。既存のＮＲでは、この対応関係は、完全コヒーレントプリコーダのみのためコードブック、部分コヒーレントプリコーダのみのためコードブックなどに関連付けることができない。

[0124] コヒーレントタイプ／プリコーダごと（例えば、ＵＥのコヒーレントタイプ／設定されるコードブックサブセットタイプごとに）別々の新たな上記対応関係が定義されてもよい。

[0125] ノンコヒーレントＵＥ／プリコーダ／コードブックサブセットについては、新たな対応関係は、レイヤ数と、（ノンコヒーレントプリコーダのみのための１レイヤから８レイヤまでのプリコーディング行列のテーブルにおける）ＴＰＭＩインデックスと、を示す行を含んでもよい。

[0126] なお、本開示において、対応関係が行を含むことは、当該対応関係のためのインデックス（行インデックス、例えばプリコーディング行列フィールドの値）に、当該行によって示されるエントリ（又は要素。例えば、レイヤ数、ＴＰＭＩインデックス）が関連付けられることを意味してもよい。

[0127] 完全コヒーレントＵＥ／プリコーダ／コードブックサブセットについては、新たな対応関係は、以下の少なくとも１つを示す行を含んでもよい：

・レイヤ数と、（完全コヒーレントプリコーダのみのための１レイヤから８レイヤまでのプリコーディング行列のテーブルにおける）ＴＰＭＩインデックスと、の組、

・レイヤ数と、（$i_{1,1}$、$i_{1,2}$、i_2及び$i_{1,3}$）のセットと、の組。

[0128] ここで、（$i_{1,1}$、$i_{1,2}$、i_2及び$i_{1,3}$）のセットは、例えば、ＤＬタイプＩシングルパネルコードブックのプリコーダＷが８ＴＸ　ＵＬ完全コヒーレントプリコーダとして用いられる場合に、当該プリコーダを特定するため

に用いられてもよい。これらのインデックス$i_{1,1}$、$i_{1,2}$、i_2及び$i_{1,3}$は、ＤＬタイプＩシングルパネルコードブックに関する定義と同じであってもよい。

[0129] 部分コヒーレントＵＥ／プリコーダ／コードブックサブセットについては、新たな対応関係は、以下の少なくとも１つを示す行を含んでもよい：

・レイヤ数と、（部分コヒーレントプリコーダのみのための１レイヤから８レイヤまでのプリコーディング行列のテーブルにおける）ＴＰＭＩインデックスと、の組、

・（異なるコヒーレントグループのための）レイヤ数の組と、１つのＴＰＭＩインデックスと、の組、

・（異なるコヒーレントグループのための）複数のレイヤ数／複数のＴＰＭＩインデックス。

[0130] なお、部分コヒーレントＵＥ／プリコーダ／コードブックサブセットについては、新たな対応関係が定義されなくてもよい。この場合、例えば、部分コヒーレントＵＥは、１つ以上の既存のプリコーダを再利用して、８ポートプリコーダを特定してもよい。

[0131] 図１２Ａ－１２Ｄは、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、特定される内容との対応関係の一例を示す図である。本例の対応関係は、トランスフォームプリコーダが無効に設定され、最大ランク（maxRank）が８までに設定され、かつ上りリンクフルパワー送信が設定されない又はフルパワーモード２（fullpowerMode2）に設定される又はフルパワー（fullpower）に設定される場合の、８アンテナポート用の対応関係であるが、これに限られない。

[0132] 図１２Ａは、ノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（nonCoherent）を設定されるＵＥのための対応関係を示す。図１２Ａの対応関係では、レイヤ数の指示と、対応するＴＰＭＩインデックスと、が特定される。ＴＰＭＩインデックスは、テーブル＃ｉＡにおけるＴＰＭＩインデックスを示し、このｉは上記レイヤ数の指示に対応する。

[0133] 図１２Ｂは、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）を設定されるＵＥのための対応関係を示す。図１２Ｂの対応関係では、レイヤ数の指示と、対応するＴＰＭＩインデックスと、が特定される。ＴＰＭＩインデックスは、テーブル＃ｉＣにおけるＴＰＭＩインデックスを示し、このｉは上記レイヤ数の指示に対応する。

[0134] 図１２Ｃは、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）を設定されるＵＥのための対応関係を示す。図１２Ｃの対応関係では、レイヤ数の指示と、対応するＴＰＭＩインデックスと、が特定される。ＴＰＭＩインデックスは、テーブル＃ｉＢにおけるＴＰＭＩインデックスを示し、このｉは上記レイヤ数の指示に対応する。

[0135] なお、ノン／部分／完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットを設定されることは、ＤＣＩ／ＭＡＣ　ＣＥによってノン／部分／完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットが指定されることと互いに読み替えられてもよい。図１２Ａ－１２Ｃの例は、ＵＥが新しいコードブックサブセットを１つだけ設定され得る場合には適切であるが、ＵＥが新しいコードブックサブセットを複数設定され得て、当該複数の新しいコードブックサブセットのいずれかをＤＣＩのフィールド（例えば、コードブックサブセット指定フィールドなどと呼ばれてもよい）／ＭＡＣ　ＣＥを用いて指示される場合にはそのまま利用できないためである。

[0136] 各コヒーレントタイプの対応関係は、図６に示すような１つのテーブルでまとめて定義されてもよい。

[0137] 図１２Ｄは、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、特定される内容との対応関係の一例を示す図である。本例の対応関係は、図６の完全コヒーレントのコードブックサブセット（fullyAndPartialAndNonCoherent）を完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）に置き換え、部分コヒーレントのコードブックサブセット（partialAndNonCoherent）を部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）に置き換えたテーブルに該当する。な

お、インデックスにマップされるビットフィールドのビット数は、図６と異なってもよい。

[0138] 具体的に図１２Ｄでは、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N4}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N5}によって指示され得る。なお、Ｎ１，Ｎ４，Ｎ５は整数であってよい。

[0139] 図１２Ｄのノンコヒーレントプリコーダのみ向けの対応関係の部分は、図１２Ａの対応関係に該当してもよい。図１２Ｄの完全コヒーレントプリコーダのみ向けの対応関係の部分は、図１２Ｂの対応関係に該当してもよい。図１２Ｄの部分コヒーレントプリコーダのみ向けの対応関係の部分は、図１２Ｃの対応関係に該当してもよい。

[0140] これらのテーブルによれば、ＵＥが、プリコーディング情報フィールドに基づいて、参照すべきプリコーディング行列のテーブルを適切に把握できる。

[0141]（分析）

上述したように、コードブックサブセットの設定方法として、既存のテーブルを用いること（Alt1）、コヒーレントタイプごとに新規のテーブルを導入すること（Alt2）が検討されている。

[0142] 例えば、Alt1では、

・完全コヒーレントＵＥは、完全／部分／ノンコヒーレントプリコーダ（任意のコードブックサブセット「fullyAndPartialAndNonCoherent」/「partialAndNonCoherent」/「nonCoherent」）を設定されることができる。

・部分コヒーレントＵＥは、部分／ノンコヒーレントプリコーダ（任意のコードブックサブセット「partialAndNonCoherent」/「nonCoherent」）を設定されることができる。

[0143] 一方で、Alt2では、

・完全コヒーレントＵＥは、完全コヒーレントプリコーダのみ（コードブッ

クサブセット「fullyCoherent」）／部分コヒーレントプリコーダのみ（コヒーレントサブセット「partialCoherent」）／ノンコヒーレントプリコーダのみ（コヒーレントサブセット「nonCoherent」）を設定されることができる。

・部分コヒーレントＵＥは、部分コヒーレントプリコーダのみ（コヒーレントサブセット「partialCoherent」）／ノンコヒーレントプリコーダのみ（コヒーレントサブセット「nonCoherent」）を設定されることができる。

[0144] ところで、部分コヒーレントＵＥでは、アンテナレイアウトに関してアンテナグループ数が異なる設定（例えばＮｇ＝２，４の２種類）が存在する。この場合、Ｎｇ＝２に対して定義される部分コヒーレントプリコーダと、Ｎｇ＝４に対して定義される部分コヒーレントプリコーダは、異なることが想定される。

[0145] このようなケースにおいて、Ｎｇ（アンテナグループ数）ごとの部分コヒーレントプリコーダの設定をどのように扱うかが明確でない。また、適用するテーブル（プリコーディング行列とＴＰＭＩとの対応関係／プリコーディング情報及びレイヤ数とＴＰＭＩとの対応関係等）についても十分な検討がなされていない。

[0146] そこで、本発明者らは、アンテナグループ数の異なるケースが存在することに着目し、本開示にかかる無線通信方法を着想した。

[0147] 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。

[0148] （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。

[0149] 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。

[0150] 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。

[0151] 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。

[0152] 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。

[0153] 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。

[0154] 本開示において、インデックス、識別子（Identifier（ＩＤ））、インディケーター、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。

[0155] 本開示において、パネル、ＵＥパネル、パネルグループ、ビーム、ビーム

グループ、プリコーダ、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ー（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。

[0156] 本開示において、ＴＰＭＩ、ＴＰＭＩインデックスは、互いに読み替えられてもよい。ポート、アンテナポートは、互いに読み替えられてもよい。８ＴＸ（８送信）は、８ポート、８アンテナポートを意味してもよい。ポート／アンテナポートは、ＵＬ（例えばＳＲＳ／ＰＵＳＣＨ）送信用のポート／アンテナポートを意味してもよい。本開示において、ＳＲＳリソースセット、リソースセットは互いに読み替えられてもよい。コヒーレントグループ、ＳＲＳリソースセットは、互いに読み替えられてもよい。

[0157] 本開示では、主に８ＴＸについて記載するが、５ＴＸ、６ＴＸ、７ＴＸ、

８以上のＴＸ、４以下のＴＸなどについても、８ＴＸの場合と同様に適用されてもよい。以下の実施形態における「８」は「ｎ（ｎは任意の整数）」で読み替えられてもよく、この場合、最大値が「８」であることを想定して説明したレイヤ数／ポート数などは、当業者であれば、最大値が「ｎ」であることを想定して適切に読み替えることができる。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] また、以下の実施形態におけるＤＣＩは、ＰＵＳＣＨ及びＰＤＳＣＨの少なくとも一方をスケジュールするＤＣＩ（例えば、ＤＣＩフォーマット０＿ｘ、１＿ｘ（ここで、ｘは整数））を意味してもよい。また、以下の実施形態は、コードブックベースド送信（ＰＵＳＣＨ）を前提とするが、これに限られない。

[0162] （無線通信方法）

＜第０の実施形態＞

第０の実施形態は、８ＴＸ　ＵＥ向けの新しいコードブックサブセットの設定に関する。以下、異なる想定（想定１／２）ごとにコードブックサブセットの設定について説明する。

[0163] ［想定１］

ＵＥは、新しいコードブックサブセットを設定されてもよい。新しいコードブックサブセットは、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット及び部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブック

サブセットの少なくとも１つを含んでもよい。新しいコードブックサブセットは、ノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセットを含んでもよい。言い換えると、新しいコードブックサブセットは、単一コヒーレンシー（又は単一コヒーレント）のためのコードブックサブセットを意味してもよい。

[0164] 例えば、完全コヒーレントＵＥは、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）及びノンコヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（nonCoherent）のうち、１つだけを設定されてもよい。

[0165]《想定１Ａ》

ノンコヒーレントプリコーダ／部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対して、それぞれ個別のプリコーディング行列テーブル（separate table）が定義されてもよい。それぞれのテーブルにおいて、ＴＰＭＩインデックスは０から開始してもよい。

[0166]《想定１Ｂ》

ノンコヒーレントプリコーダ／部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対して、１つのまとまったプリコーディング行列テーブル（joint table）が定義されてもよい。このテーブルにおいて、部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対応するＴＰＭＩインデックスは０から開始しなくてよい。

[0167]［想定２］

ＵＥは、既存のコードブックサブセットを設定されてもよい。既存のコードブックサブセットは、完全及び部分及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット、部分及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット、及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットの少なくとも１つを含んでもよい。

[0168] 例えば、完全コヒーレントＵＥは、完全及び部分及びノンコヒーレントプ

リコーダのためのコードブックサブセット（fullyAndPartialAndNonCoherent）、部分及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット（partialAndNonCoherent）、及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット（nonCoherent）の少なくとも１つを設定されてもよい。

[0169] 《想定２Ａ》

ノンコヒーレントプリコーダ／部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対して、それぞれ個別のプリコーディング行列テーブル（separate　table）が定義されてもよい。それぞれのテーブルにおいて、ＴＰＭＩインデックスは０から開始してもよい。

[0170] 《想定２Ｂ》

ノンコヒーレントプリコーダ／部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対して、１つのまとまったプリコーディング行列テーブル（joint　table）が定義されてもよい。このテーブルにおいて、部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダに対応するＴＰＭＩインデックスは０から開始しなくてよい。

[0171] 以上説明した第０の実施形態によれば、ＵＥは、コヒーレントタイプに応じて適切なプリコーダを判断することができる。

＜第１の実施形態＞

第１の実施形態は、第０の実施形態の想定１に対応し、新規のプリコーディング行列テーブル（コードブック）及びプリコーディング情報によって特定される内容に関する。

[0172] ［実施形態１Ａ］

実施形態１Ａは、第０の実施形態の想定１Ａに対応する。

[0173] 《プリコーディング行列テーブル》

上述したように、部分コヒーレントを設定されたＵＥ（部分コヒーレントＵＥ）は、Ｎｇも設定され得る。

[0174] 部分コヒーレントＵＥに対して異なるＮｇが設定されるケースにおいて、例えば、Ng=2の部分コヒーレントプリコーダと、Ng=4の部分コヒーレントプ

リコーダのために、それぞれ、あるランクに対して（ｉレイヤ向けに）別々のプリコーディング行列テーブル（コードブック）が定義されてもよい。この場合、それぞれのテーブルにおいて、ＴＰＭＩインデックスは０から開始してもよい。

[0175] 図１３を参照して、上述した各テーブルの具体例（アンテナグループ数ごとに別々のコードブックが定義されるケース）について説明する。図１３Ａ－１３Ｂは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[0176] 図１３Ａは、Ng=2における、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図１３Ａの例では、１レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックにはY_{1,N_g2}個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じてY_{1,N_g2}個のプリコーダを参照することができる。

[0177] 図１３Ｂは、Ng=4における、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図１３Ｂの例では、１レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックにはY_{1,N_g4}個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じてY_{1,N_g4}個のプリコーダを参照することができる。

[0178] 図１３Ｃ－１３Ｄは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの一例を示す図である。

[0179] 図１３Ｃは、Ng=2における、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図１３Ｃの例では、８レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックにはY_{8,N_g2}個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基

づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じて$Y_{8,Ng2}$個のプリコーダを参照することができる。

[0180] 図１３Ｄは、Ng=4における、部分コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（partialCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図１３Ｄの例では、８レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックには$Y_{8,Ng4}$個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じて$Y_{8,Ng4}$個のプリコーダを参照することができる。

[0181] このように、図１３の例によれば、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックには$Y_{i,Ng2/Ng4}$個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じて$Y_{i,Ng2/Ng4}$個のプリコーダを参照することができる。

[0182] なお、便宜上、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックのためのテーブルをテーブル＃ｉＢと呼ぶ。

[0183] アンテナグループ数（Ng=2/4）ごとにプリコーダの数が制限されてもよい。例えば、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数を$Y_{i,Ng2}=Y_{i,Ng4}$個としてもよい（オプション１）。この場合、Ng=2とNg=4で共通のプリコーディング情報及びレイヤ数フィールド（プリコーディング情報フィールド）を指示することができる。

[0184] また、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数をNg=2とNg=4で同じにしなくとも、各レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数の総数がNg=2とNg=4で同じであってもよい（オプション２）。つまり、Ng=2の場合の各レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数の総数と、Ng=4の場合の各レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数の総数が等しくてもよい。例えば各レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダの数の総数は次式で表すことができる。

$$\sum_{i=1}^{8} Y_{i,Ng2} = \sum_{i=1}^{8} Y_{i,Ng4} \qquad (1)$$

[0185] また、アンテナグループ数（Ng=2/4）ごとにプリコーダの数は、制限され

なくてもよい（オプション３）。

[0186] 図１３の例ではＮｇごとに別々のコードブックが定義されるケースについて説明したが、図１４に示すように、部分コヒーレントプリコーダのみのテーブルにおいて、Ng=2/4がまとめて定義されてもよい。図１４Ａは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの他の一例を示す図である。図１４Ｂは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた８レイヤ（ランク８）送信用のプリコーディング行列Wのテーブルの他の一例を示す図である。

[0187] 上述したように、本例において、Y_iは、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数（総数）を示してよい。また、$Y_{i,Ng2}$は、Ng=2における、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数を示し、$Y_{i,Ng4}$は、Ng=4における、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数を示してよい。つまり、$Y_i = Y_{i,Ng2} + Y_{i,Ng4}$で表すことができる。

[0188] 図１４Ａ及び図１４Ｂに示すように、ｉレイヤ向けの部分コヒーレントのためのコードブックには、$Y_i = Y_{i,Ng2} + Y_{i,Ng4}$個のプリコーダが含まれる。当該コードブックに基づいて、Ng=2が設定された部分コヒーレントＵＥは、ＴＰＭＩインデックス（０から$Y_{i,Ng2}-1$まで）に応じて$Y_{i,Ng2}$個のプリコーダを参照することができる。また、当該コードブックに基づいて、Ng=4が設定された部分コヒーレントＵＥは、ＴＰＭＩインデックス（$Y_{i,Ng2}$からY_i-1まで）に応じて$Y_{i,Ng4}$個のプリコーダを参照することができる。

[0189] 《プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル》

図１５を参照して、プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル、つまり、プリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係について説明する。図１５は、第１の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰ

ＭＩとの対応関係の一例を示す図である。図１５のテーブルは、図１２Ｄのテーブルにおいて、部分コヒーレントのコードブックサブセットをNg=2とNg=4とで分けて拡張した例を示している。

[0190] 具体的に図１５では、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N4_Ng2}によって指示され得る。Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N4_Ng4}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N5}によって指示され得る。なお、Ｎ１，Ｎ４＿Ｎｇ２，Ｎ４＿Ｎｇ４，Ｎ５は整数であってよい。

[0191] 図１５に示すように、Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダと、Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダとは、それぞれ別々の（separate）テーブル／指示（indication）が定義されてもよい。

[0192] 上述したオプション１のプリコーダ数の制限（$Y_{i,Ng2}＝Y_{i,Ng4}$）を適用した場合、$2^{N4_Ng2}＝2^{N4_Ng4}$の関係が成立する。この場合、レイヤ数とＴＰＭＩインデックスとの組み合わせの指示を同一（共通）にすることができる。そのため、個別のテーブルを定義する必要がなく、Ng=2とNg=4とで１つのテーブルを定義すればよい。したがって、ＤＣＩ指示のためのビット数を削減することが可能である。

[0193] また、上述したオプション２のプリコーダ数の制限を適用した場合、ＤＣＩ指示のためのビット数は、Ng=2とNg=4とで同じである。一方でこの場合、Ng=2とNg=4とで別々のテーブルを定義する必要がある。

[0194] また、上述したオプション３のプリコーダ数の制限を適用した場合、ＤＣＩ指示のためのビット数は、Ng=2とNg=4とで異なってよい。

[0195] （バリエーション）

図１６は、第１の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の他の一例を示す図である。図１６に示すように、コヒーレントタイプごと（ノンコヒーレントプ

リコーダ／部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダ）に別々のテーブルが定義されてよい。一方で、部分コヒーレントプリコーダ単体のテーブルに着目すると、Ng=2とNg=4とでまとまったテーブル（joint table）が定義されてもよい。

[0196] 具体的に図１６では、Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N4_Ng2}によって指示され得る。さらにNg=4に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N4_Ng2}＋１～2^{N4}によって指示され得る。

[0197] 図１６の例によれば、ＵＥは、Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダとNg=4に対応する部分コヒーレントプリコーダを同時に設定されることができる。つまり、ネットワーク（ＮＷ）がNg=2とNg=4のいずれかからプリコーダのスケジューリングを動的に制御できる場合に有効である。

[0198] ［実施形態１Ｂ］

実施形態１Ｂは、第０の実施形態の想定１Ｂに対応する。

[0199] 《プリコーディング行列テーブル》

部分コヒーレントＵＥに対して異なるＮｇが設定されるケースにおいて、例えば、ノンコヒーレントプリコーダ、Ng=2の部分コヒーレントプリコーダ、Ng=4の部分コヒーレントプリコーダ、及び完全コヒーレントプリコーダのために、あるランクに対して（ｉレイヤ向けに）まとめられたプリコーディング行列テーブル（コードブック）が定義されてもよい（joint table）。

[0200] 図１７を参照して、上述した各テーブルの具体例（コヒーレントタイプ／アンテナグループ数で合同／共通のコードブックが定義されるケース）について説明する。図１７Ａ－１７Ｃは、第１の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Ｗのテーブルの一例を示す図である。レイヤ数はあくまで一例である。

[0201] (Alt1)

より具体的に図１７Ａは、ノンコヒーレントプリコーダ／Ng=2に対応する

部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダがまとめて１つに定義されたテーブルを示す。図１７Ｂは、ノンコヒーレントプリコーダ／Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダ／完全コヒーレントプリコーダがまとめて１つに定義されたテーブルを示す。

[0202] 図１７Ａに示すように、ｉレイヤ向けのコードブックには$X_i+Y_{i,Ng2}+Z_i$個のプリコーダが含まれる。当該コードブックに基づいて、ノンコヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０からX_i-1まで）に応じてX_i個のプリコーダを参照することができる。当該コードブックに基づいて、Ng=2が設定された部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（X_iから$X_i+Y_{i,Ng2}-1$まで）に応じて$Y_{i,Ng2}$個のプリコーダを参照することができる。また、当該コードブックに基づいて、完全コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（$X_i+Y_{i,Ng2}$から$X_i+Y_{i,Ng2}+Z_i-1$まで）に応じてZ_i個のプリコーダを参照することができる。

[0203] 図１７Ｂに示すように、ｉレイヤ向けのコードブックには$X_i+Y_{i,Ng4}+Z_i$個のプリコーダが含まれる。当該コードブックに基づいて、ノンコヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０からX_i-1まで）に応じてX_i個のプリコーダを参照することができる。当該コードブックに基づいて、Ng=4が設定された部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（X_iから$X_i+Y_{i,Ng4}-1$まで）に応じて$Y_{i,Ng4}$個のプリコーダを参照することができる。また、当該コードブックに基づいて、完全コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（$X_i+Y_{i,Ng4}$から$X_i+Y_{i,Ng4}+Z_i-1$まで）に応じてZ_i個のプリコーダを参照することができる。

[0204] (Alt2)

図１７Ｃは、上述した図１７Ａ－１７Ｂを１つのテーブルにまとめた例である。

[0205] 上述したように、本例において、Y_iは、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数（総数）を示してよい。また、$Y_{i,Ng2}$は、Ng=2における、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数を示し、$Y_{i,Ng4}$は、

Ng=4における、レイヤ数ｉのための部分コヒーレントプリコーダの数を示してよい。つまり、$Y_i = Y_{i,Ng2} + Y_{i,Ng4}$で表すことができる。

[0206] 図１７Ｃに示すように、ｉレイヤ向けのコードブックには$X_i + Y_i + Z_i$個のプリコーダが含まれる。当該コードブックに基づいて、ノンコヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（０から$X_i - 1$まで）に応じてX_i個のプリコーダを参照することができる。当該コードブックに基づいて、Ng=2が設定された部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（X_iから$X_i + Y_{i,Ng2} - 1$まで）に応じて$Y_{i,Ng2}$個のプリコーダを参照することができる。また、当該コードブックに基づいて、Ng=4が設定された部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（$X_i + Y_{i,Ng2}$から$X_i + Y_{i,Ng2} + Y_{i,Ng4} - 1$まで）に応じて$Y_{i,Ng4}$個のプリコーダを参照することができる。さらに、当該コードブックに基づいて、完全コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックス（$X_i + Y_{i,Ng2} + Y_{i,Ng4}$、つまり$X_i + Y_i$から$X_i + Y_i + Z_i - 1$まで）に応じて$Z_i$個のプリコーダを参照することができる。

[0207] なお、図１７Ｃにおいて、Ng=2の部分コヒーレントプリコーダを指示する行とNg=4の部分コヒーレントプリコーダを指示する行は、順序が入れ替わってもよい。また、図１７のテーブルにおいて、上述したオプション１－３のプリコーダ数の制限が適用されてもよい。

[0208] 図１７の例によれば、Alt1では、１ランク当たり２つの（Ng=2/4に対応する）ジョイントテーブルが必要である。Alt2では、１ランク当たり１つのジョイントテーブルが必要である。

[0209] 《プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル》

上述した実施形態１Ａの内容は、実施形態１Ｂにも適用することが可能である。例えば、Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダと、Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダとにおいて、別々のテーブル（プリコーディング情報とレイヤ数に関するテーブル）が定義されてもよい。

[0210] 例えば、図１７Ａ－１７Ｂ（Alt1）に示すように、アンテナグループ数ごとに定義されたプリコーディング行列テーブル（joint table）では、上述

したオプション１にかかるプリコーダ数の制限が適用されれば、Ng=2とNg=4において、各レイヤとＴＰＭＩインデックスとの組み合わせの指示（テーブル）は、同じテーブルにすることができる。つまり、Ng=2とNg=4とで別々のテーブルを定義する必要がない。そのため、Ng=2とNg=4とでプリコーディング情報及びレイヤ数に関するテーブルについて、共通テーブルが１つあれば十分である。したがって、ＤＣＩ指示のためのビット数を削減することが可能である。

[0211] 一方で、図１７Ｃ（Alt2）に示すように、Ng=2とNg=4とで１つにまとめられたテーブルでは、Ng=2とNg=4とで別々の指示（indication）が必要である。

[0212] 以上説明した第１の実施形態によれば、ＵＥは、コヒーレントタイプ及びアンテナグループ数ごとに適切なプリコーダを判断することができる。

[0213] ＜第２の実施形態＞

第２の実施形態は、第０の実施形態の想定２に対応し、既存のコードブックサブセットを流用したプリコーディング行列テーブル（コードブック）及びプリコーディング情報によって特定される内容に関する。

[0214] ［実施形態２Ａ］

実施形態２Ａは、第０の実施形態の想定２Ａに対応する。

[0215] 《プリコーディング行列テーブル》

完全及び部分及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット（fullyAndPartialAndNonCoherent）／部分及びノンコヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセット（partialAndNonCoherent）を設定されたＵＥは、Ｎｇも設定され得る。

[0216] 例えば、Ng=2のみ／Ng=4のみに対応するコードブックサブセットが設定されてもよい（Alt1）。この場合、ＵＥは、Ｎｇに対して１つの値のみが設定されることが期待される。つまり、当該ＵＥは、Ｎｇに対して２つの値をサポートするように設定されることは期待されない。

[0217] また、Ng=2のみ／Ng=4のみに対応するコードブックサブセットが設定され

る、又はNg=2とNg=4の両方に対応するコードブックサブセットが設定されてもよい（Alt2）。

[0218] 本例において、プリコーディング行列テーブル（コードブック）をアンテナグループ数ごとに設定すること（separate table）、プリコーダ数の制限は、上述した実施形態１Ａを適用することができる。

[0219] 《プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル》

図１８を参照して、プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブルについて説明する。図１８Ａ－１８Ｂは、第２の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[0220] 図１８Ａ－１８Ｂに示すように、プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブルは、Ng=2とNg=4とで別々に定義されてもよい。

[0221] 図１８Ａでは、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N1}＋１～2^{N2_Ng2}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N2_Ng2}＋１～2^{N3}によって指示され得る。

[0222] 図１８Ｂでは、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N1}＋１～2^{N2_Ng4}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N2_Ng4}＋１～2^{N3}によって指示され得る。なお、Ｎ１，Ｎ２__Ｎｇ２，Ｎ２__Ｎｇ４，Ｎ３は整数であってよい。

[0223] つまり、コードブックサブセットがノンコヒーレント（nonCoherent）の場合、フィールド値＝０～2^{N1}が用いられる。また、コードブックサブセットが部分及びノンコヒーレント（partialAndNonCoherent）の場合、フィールド値＝０～2^{N2}／０～2^{N4}が用いられる。更に、コードブックサブセットが完全及び部分及びノンコヒーレント（fullyAndPartialAndNonCoherent）の場合

、フィールド値＝０～2^{N3}が用いられる。

[0224] 上述したオプション１のプリコーダ数の制限（$Y_{i,Ng2}=Y_{i,Ng4}$）を適用した場合、$2^{N4_Ng2}=2^{N4_Ng4}$の関係が成立する。この場合、レイヤ数とＴＰＭＩインデックスとの組み合わせの指示を同一（共通）にすることができる。そのため、個別のテーブルを定義する必要がなく、Ng=2とNg=4とで１つのテーブルを定義すればよい。したがって、ＤＣＩ指示のためのビット数を削減することが可能である。

[0225]（バリエーション）

図１９は、第２の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の他の一例を示す図である。図１９に示すように、プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブルは、Ng=2とNg=4とでまとめて定義されてもよい。

[0226] 具体的に図１９では、ノンコヒーレントプリコーダが、フィールド値（インデックスにマップされるビットフィールド）＝０～2^{N1}によって指示され得る。Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N1}＋１～2^{N2_Ng2}によって指示され得る。Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N2_Ng2}＋１～2^{N2}によって指示され得る。完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝2^{N2}＋１～2^{N3}によって指示され得る。なお、Ｎ１，Ｎ２＿Ｎｇ２，Ｎ３は整数であってよい。

[0227] 図１９の例によれば、ＵＥは、Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダとNg=4に対応する部分コヒーレントプリコーダを同時に設定されることができる。つまり、ネットワーク（ＮＷ）がNg=2とNg=4のいずれかからプリコーダのスケジューリングを動的に制御できる場合に有効である。

[0228]［実施形態２Ｂ］

実施形態２Ｂは、第０の実施形態の想定２Ｂに対応する。

[0229]《プリコーディング行列テーブル》

部分コヒーレントＵＥに対して異なるＮｇが設定されるケースにおいて、例えば、ノンコヒーレントプリコーダ、Ng=2の部分コヒーレントプリコーダ

、Ng=4の部分コヒーレントプリコーダ、及び完全コヒーレントプリコーダのために、あるランクに対して（ｉレイヤ向けに）まとめられたプリコーディング行列テーブル（コードブック）が定義されてもよい（joint table）。

[0230] 上述した図１７Ａ－１７Ｂに示すように、各コヒーレントタイプを１つにまとめたテーブルをNg=2とNg=4とでそれぞれ１つずつ定義されてもよい（Alt1）。また、図１７Ｃで説明したように、各コヒーレントタイプ及びNg=2とNg=4に対応する部分コヒーレントプリコーダを１つにまとめたテーブルが定義されてもよい（Alt2）。この場合、当該テーブルにおいて、Ng=2の部分コヒーレントプリコーダを指示する行とNg=4の部分コヒーレントプリコーダを指示する行は、順序が入れ替わってもよい。

[0231] 《プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル》

上述した実施形態２Ａの内容は、実施形態２Ｂにも適用することが可能である。例えば、Ng=2のみ／Ng=4のみに対応するプリコーディング情報とレイヤ数に関するテーブルが設定されてもよい（Alt1）。Ng=2に対応する部分コヒーレントプリコーダと、Ng=4に対応する部分コヒーレントプリコーダとにおいて、別々のテーブル（プリコーディング情報とレイヤ数に関するテーブル）が定義されてもよい。

[0232] また、Ng=2のみ／Ng=4のみに対応するテーブルが設定される、又はNg=2とNg=4の両方に対応するテーブルが設定されてもよい（Alt2）。Ng=2とNg=4とで１つにまとめられたテーブルでは、Ng=2とNg=4とで別々の指示（indication）が必要である。

[0233] 以上説明した第２の実施形態によれば、ＵＥは、アンテナグループ数ごとに適切なプリコーダを判断することができる。

[0234] ＜第３の実施形態＞

第３の実施形態は、完全コヒーレントプリコーダのアンテナレイアウトのバリエーションに関する。

[0235] 上述した第１／第２の実施形態では、部分コヒーレントＵＥに対して、アンテナグループ数が異なる設定（例えばＮｇ＝２，４の２種類）が存在する

ことに着目している。

[0236] 同様にして、完全コヒーレントプリコーダが設定されるＵＥに対しても異なるアンテナレイアウトの設定が存在し得る。例えばアンテナレイアウトの設定＃１として｛Ｎ１，Ｎ２｝＝｛４，１｝のケースと、アンテナレイアウトの設定＃２として｛Ｎ１，Ｎ２｝＝｛２，２｝のケースとが存在し得る。

[0237] この場合、完全コヒーレントプリコーダが設定されるＵＥは、上述の設定＃１／＃２がサポートされる場合、それぞれの設定に対応したプリコーダも異なることが想定される。

[0238] そこで、上述した第１／第２の実施形態で提案したアンテナグループ数ごとの部分コヒーレントのためのテーブル（例えばコードブック）をアンテナレイアウトごとの完全コヒーレントのためのテーブルに拡張することを提案する。以下に示す各テーブルは、上述した第１／第２の実施形態の動揺の規則に基づいて定義されてよい。

[0239]《プリコーディング行列テーブル》

図２０Ａ－２０Ｂは、第３の実施形態にかかるトランスフォームプリコーディングが無効な場合の８アンテナポートを用いた１レイヤ（ランク１）送信用のプリコーディング行列Ｗのテーブルの一例を示す図である。レイヤ数はあくまで一例である。

[0240] 図２０Ａは、アンテナレイアウトの設定＃１（｛Ｎ１，Ｎ２｝＝｛４，１｝）における、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図２０Ａの例では、１レイヤ向けの完全コヒーレントプリコーダのためのコードブックには$Z_{1,ant41}$個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じて$Z_{1,ant41}$個のプリコーダを参照することができる。

[0241] 図２０Ｂは、アンテナレイアウトの設定＃２（｛Ｎ１，Ｎ２｝＝｛２，２｝）における、完全コヒーレントプリコーダのみのためのコードブックサブセット（fullyCoherent）をＵＥが設定される場合に対応する。図２０Ｂの例

では、１レイヤ向けの部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックには$Z_{1,ant22}$個のプリコーダが含まれ、当該コードブックに基づいて、部分コヒーレントＵＥはＴＰＭＩインデックスに応じて$Z_{1,ant22}$個のプリコーダを参照することができる。

[0242] 図２０に示すように、完全コヒーレントプリコーダのためのコードブックは、設定＃１／＃２で別々に定義されてもよく、設定＃１／＃２でまとめて定義されてもよい。

[0243] 《プリコーディング及びレイヤ数に関するテーブル》

図２１Ａ－２１Ｂは、第３の実施形態にかかるプリコーディング情報及びレイヤ数のフィールド値と、レイヤ数及びＴＰＭＩとの対応関係の一例を示す図である。

[0244] 図２１Ａに示すように、アンテナレイアウトの設定＃１に対応する完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N5_ant41}によって指示され得る。

[0245] 図２１Ｂに示すように、アンテナレイアウトの設定＃２に対応する完全コヒーレントプリコーダは、フィールド値＝０～2^{N5_ant22}によって指示され得る。

[0246] 図２１に示すように、完全コヒーレントプリコーダのためのプリコーディング及びレイヤ数に関するテーブルは、設定＃１／＃２で別々に定義されてもよく、設定＃１／＃２でまとめて定義されてもよい。

[0247] 以上説明した第３の実施形態によれば、ＵＥは、アンテナレイアウトの設定ごとに適切なプリコーダを判断することができる。

[0248] ＜バリエーション＞

上述した第１／第２／第３の実施形態に基づいて、サポートされる部分コヒーレントのケース（Ng=2/4）と完全コヒーレントのケース（設定＃１／＃２）を適宜組み合わせて適用することが可能である。例えば、以下の組み合わせが想定されてよい：

・部分コヒーレントのケース１つ（Ng=2、Ng=4のいずれか）＋完全コヒーレ

ントのケース２つ（設定＃１及び設定＃２）、

・部分コヒーレントのケース２つ（Ng=2及びNg=4）＋完全コヒーレントのケース１つ（設定＃１、設定＃２のいずれか）、

・部分コヒーレントケース２つ（Ng=2及びNg=4）＋完全コヒーレントのケース２つ（設定＃１及び設定＃２）。

[0249] ＜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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] ［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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] ［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。

[0258] 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。

[0259] 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、

・８ＴＸ　ＵＬ送信をサポートすること、

・複数の異なるアンテナレイアウト／アンテナグループ数をサポートすること、

・サポートするコヒーレントグループ。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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、８ＴＸＵＬ送信のサポート、複数の異なるアンテナレイアウト／アンテナグループ数のサポート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。

[0263] 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。

[0264] （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］

異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信する受信部と、

前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前

記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定する制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記コードブックサブセットは、異なるアンテナグループ数間で共通又は別々に定義される、付記１に記載の端末。

［付記３］

前記受信部は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのプリコーディング情報及びレイヤ数を指示するフィールドを含む下り制御情報を受信し、

前記制御部は、前記フィールドに基づいて前記物理上りリンク共有チャネルの送信に適用する送信プリコーディング行列指標及びレイヤ数を判断する、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記アンテナグループ数ごとに前記部分コヒーレントプリコーダの数が制限される、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0265]（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。

[0266] 図２２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。

[0267] 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。

[0268] ＥＮ－ＤＣでは、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がマスタノード（Master Node（ＭＮ））であり、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がセカンダリノード（Secondary Node（ＳＮ））である。ＮＥ－ＤＣでは、ＮＲの基地局（ｇＮＢ）がＭＮであり、ＬＴＥ（Ｅ－ＵＴＲＡ）の基地局（ｅＮＢ）がＳＮである。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] ユーザ端末２０は、複数の基地局１０のうち、少なくとも１つに接続してもよい。ユーザ端末２０は、複数のコンポーネントキャリア（Component Carrier（ＣＣ））を用いたキャリアアグリゲーション（Carrier Aggregation（ＣＡ））及びデュアルコネクティビティ（ＤＣ）の少なくとも一方を利用してもよい。

[0272] 各ＣＣは、第１の周波数帯（Frequency Range １（ＦＲ１））及び第２の周波数帯（Frequency Range ２（ＦＲ２））の少なくとも１つに含まれてもよい。マクロセルＣ１はＦＲ１に含まれてもよいし、スモールセルＣ２はＦ

Ｒ２に含まれてもよい。例えば、ＦＲ１は、６ＧＨｚ以下の周波数帯（サブ６ＧＨｚ（sub-6GHz））であってもよいし、ＦＲ２は、２４ＧＨｚよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、ＦＲ１及びＦＲ２の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばＦＲ１がＦＲ２よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] ＰＵＣＣＨによって、チャネル状態情報（Channel State Information（ＣＳＩ））、送達確認情報（例えば、Hybrid Automatic Repeat reQuest ACKnowledgement（ＨＡＲＱ－ＡＣＫ）、ＡＣＫ／ＮＡＣＫなどと呼ばれてもよい）及びスケジューリングリクエスト（Scheduling Request（ＳＲ））の少なくとも１つを含む上り制御情報（Uplink Control Information（ＵＣＩ））が伝送されてもよい。ＰＲＡＣＨによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送されてもよい。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] （基地局）

図２３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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] 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。

[0301] 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。

[0302] 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－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。

[0303] 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。

[0304] 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。

[0305] 送受信部１２０（受信処理部１２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform（ＦＦＴ））処理、逆離散フーリエ変換（Inverse Discrete Fourier Transform（ＩＤＦＴ））処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッ

ピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0306] 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。

[0307] 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。

[0308] 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。

[0309] なお、送受信部１２０は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を送信してもよい。送受信部１２０は、前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて決定されるプリコーディング行列を用いて端末から送信される前記物理上りリンク共有チャネルを受信してもよい。

[0310] 制御部１１０は、前記物理上りリンク共有チャネルの受信を制御してもよ

い。

[0311] （ユーザ端末）

図２４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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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。

[0319] 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。

[0320] 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。

[0321] 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－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。

[0322] 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 送受信部２２０（受信処理部２２１２）は、取得されたベースバンド信号に対して、アナログ－デジタル変換、ＦＦＴ処理、ＩＤＦＴ処理（必要に応じて）、フィルタ処理、デマッピング、復調、復号（誤り訂正復号を含んでもよい）、ＭＡＣレイヤ処理、ＲＬＣレイヤの処理及びＰＤＣＰレイヤの処理などの受信処理を適用し、ユーザデータなどを取得してもよい。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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２０及び送受信アンテナ２３０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0329] なお、送受信部２２０は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部

分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信してもよい。前記コードブックサブセットは、異なるアンテナグループ数間で共通又は別々に定義されてもよい。送受信部２２０は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのプリコーディング情報及びレイヤ数を指示するフィールドを含む下り制御情報を受信してもよい。前記アンテナグループ数ごとに前記部分コヒーレントプリコーダの数が制限されてもよい。

[0330] 制御部２１０は、前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定してもよい。制御部２１０は、前記フィールドに基づいて前記物理上りリンク共有チャネルの送信に適用する送信プリコーディング行列指標及びレイヤ数を判断してもよい。

[0331] （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て実現されてもよい。

[0332] 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。

[0333] 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２５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。

[0334] 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。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] 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。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 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。

[0345]（変形例）

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

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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。

[0353] 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。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 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。

[0358] 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。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 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ＴＴ

Ｉ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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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 Informat

ion（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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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。

[0375] 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。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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。

[0380] また、本開示において、ビーム、ＳＲＳリソースインディケーター（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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 本開示において、インデックス、識別子（Identifier（ＩＤ））、インディケーター（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。

[0384] 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（ＴＣ

Ｉ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。

[0385] 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。

[0386] 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。

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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。

[0391] 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。

[0392] 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。

[0393] 図２６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。

[0394] 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。

[0395] 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。

[0396] 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。

[0397] 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。

[0398] 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。

[0399] 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。

[0400] 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。

[0401] 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）。

[0402] 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。

[0403] 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。

[0404] 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。

[0405] 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。

[0406] 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。

[0407] 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。

[0408] 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。

[0409] 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）、x

th generation mobile communication system（ｘＧ（ｘは、例えば整数、小数））、Future Radio Access（ＦＲＡ）、Ｎｅｗ－Radio Access Technology（ＲＡＴ）、New Radio（ＮＲ）、New radio access（ＮＸ）、Future generation radio access（ＦＸ）、Global System for Mobile communications（ＧＳＭ（登録商標））、ＣＤＭＡ２０００、Ultra Mobile Broadband（ＵＭＢ）、ＩＥＥＥ ８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ ８０２．２０、Ultra-WideBand（ＵＷＢ）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、ＬＴＥ又はＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0410] 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。

[0411] 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。

[0412] 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。

[0413] 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。

[0414] 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。

[0415] 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。

[0416] 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）。

[0417] 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。

[0418] 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。

[0419] 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」されると考えることができる。

[0420] 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。

[0421] 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。

[0422] 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。

[0423] 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）。

[0424] 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。

[0425] 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。

[0426] 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。

[0427] 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] 異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信する受信部と、

前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定する制御部と、を有する端末。

[請求項2] 前記コードブックサブセットは、異なるアンテナグループ数間で共通又は別々に定義される、請求項１に記載の端末。

[請求項3] 前記受信部は、異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのプリコーディング情報及びレイヤ数を指示するフィールドを含む下り制御情報を受信し、

前記制御部は、前記フィールドに基づいて前記物理上りリンク共有チャネルの送信に適用する送信プリコーディング行列指標及びレイヤ数を判断する、請求項１に記載の端末。

[請求項4] 前記アンテナグループ数ごとに前記部分コヒーレントプリコーダの数が制限される、請求項１に記載の端末。

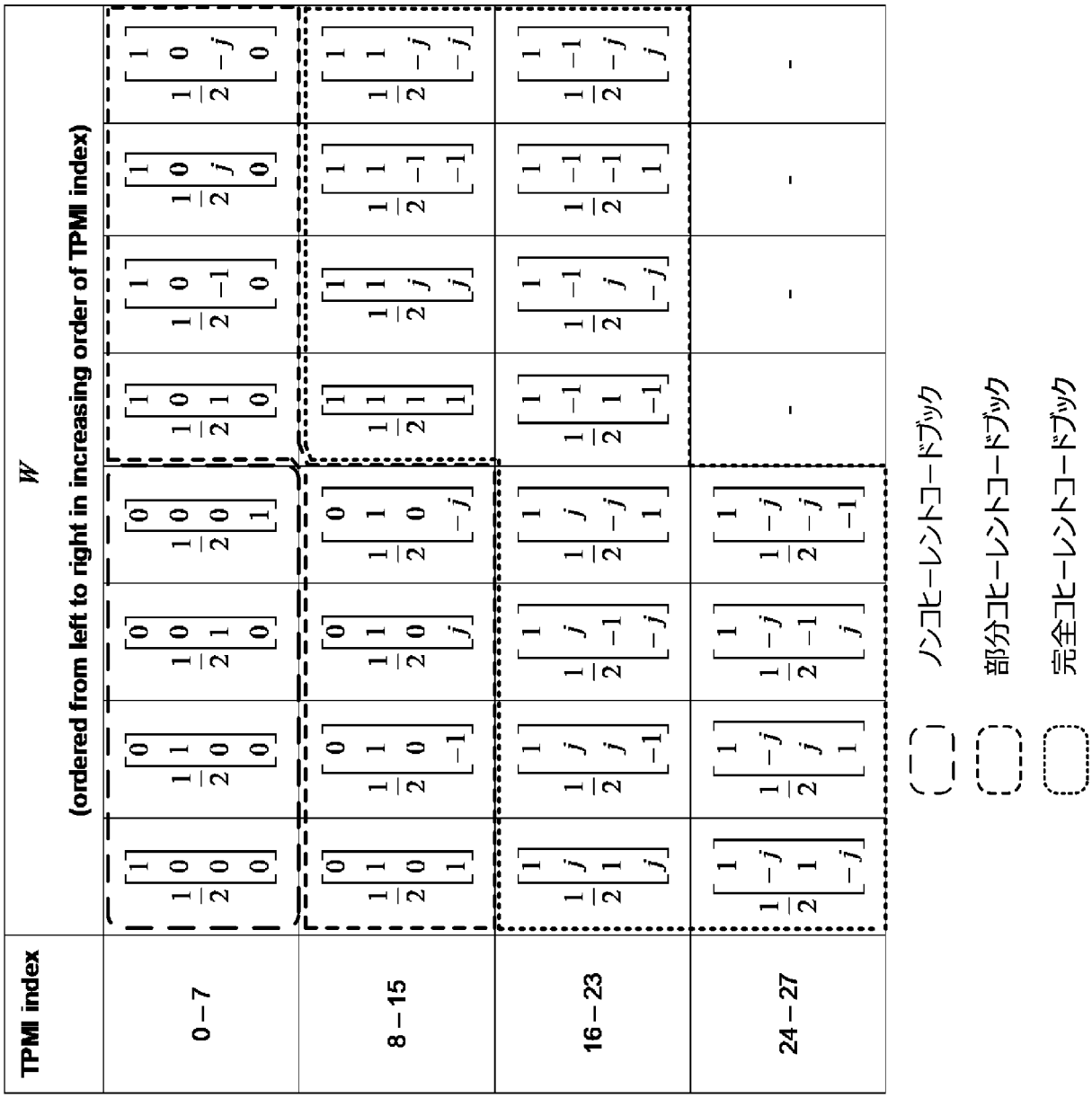
[請求項5] 異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を受信するステップと、

前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて、前記物理上りリンク共有チャネルの送信のためのプリコーディング行列を決定するステップと、を有する端末の無線通信方法。

[請求項6] 異なるアンテナグループ数ごとに設定される部分コヒーレントプリコーダのためのコードブックサブセットに関する設定情報を送信する送信部と、

前記設定情報が示すコードブックサブセットと、物理上りリンク共有チャネルをスケジューリングするための下りリンク制御情報と、に基づいて決定されるプリコーディング行列を用いて端末から送信される前記物理上りリンク共有チャネルを受信する受信部と、を有する基地局。

[図1]


W
(ordered from left to right in increasing order of TPMI index)
TPMI index
0 – 7
8 – 15
16 – 23
24 – 27
ノンコヒーレントコードブック
部分コヒーレントコードブック
完全コヒーレントコードブック

[図2]

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)		
0 – 3	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\0&0\\0&0\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&0\\0&0\\0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}0&0\\1&0\\0&1\\0&0\end{bmatrix}$
4 – 7	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}0&0\\1&0\\0&0\\0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\1&0\\0&-j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\1&0\\0&j\end{bmatrix}$
8 – 11	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\-j&0\\0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\-1&0\\0&-j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\-1&0\\0&j\end{bmatrix}$
12 – 15	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\\j&0\\0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\1&1\\1&-1\\1&-1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\1&1\\j&-j\\j&-j\end{bmatrix}$
16 – 19	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\j&j\\1&-1\\j&-j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\-1&-1\\1&-1\\-1&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\-1&-1\\j&-j\\-j&j\end{bmatrix}$
20 – 21	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\-j&-j\\1&-1\\-j&j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1\\-j&-j\\j&-j\\1&-1\end{bmatrix}$	-

[図3]

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)			
0 – 3	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\1&0&0&0\\0&0&1&0\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\-1&0&0&0\\0&0&1&0\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\1&-1&1&-1\\1&1&-1&-1\\1&-1&-1&1\end{bmatrix}$
4 – 6	$\frac{1}{2\sqrt{3}}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\1&-1&1&-1\\j&j&-j&-j\\j&-j&-j&j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\-1&1&-1&-1\\1&1&-1&-1\\-1&1&1&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\-1&1&-1&-1\\j&j&-j&-j\\-j&j&j&j\end{bmatrix}$	-

[図4]

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)			
0 – 3	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&0&0&0\\0&1&0&0\\0&0&1&0\\0&0&0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1&0&0\\0&0&1&1\\1&-1&0&0\\0&0&1&-1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&1&0&0\\0&0&1&1\\j&-j&0&0\\0&0&j&-j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{4}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\1&-1&1&-1\\1&1&-1&-1\\1&-1&-1&1\end{bmatrix}$
4	$\frac{1}{4}\begin{bmatrix}1&1&1&1\\1&-1&1&-1\\j&j&-j&-j\\j&-j&-j&j\end{bmatrix}$	-	-	-

[図5]

図5A

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)							
0 – 5	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\0\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}0\\1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\-1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\j\end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1\\-j\end{bmatrix}$	-	-

図5B

TPMI index	W (ordered from left to right in increasing order of TPMI index)		
0 – 2	$\frac{1}{\sqrt{2}}\begin{bmatrix}1&0\\0&1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&1\\1&-1\end{bmatrix}$	$\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1&1\\j&-j\end{bmatrix}$

[図6]

Bit field mapped to index	*codebookSubset* = *fullyAndPartialAndNonCoherent*	Bit field mapped to index	*codebookSubset* = *partialAndNonCoherent*	Bit field mapped to index	*codebookSubset*= *nonCoherent*
0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0
1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1
...	...	...	...	...	...
3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3
4	2 layers: TPMI=0	4	2 layers: TPMI=0	4	2 layers: TPMI=0
...	...	...	...	...	...
9	2 layers: TPMI=5	9	2 layers: TPMI=5	9	2 layers: TPMI=5
10	3 layers: TPMI=0	10	3 layers: TPMI=0	10	3 layers: TPMI=0
11	4 layers: TPMI=0	11	4 layers: TPMI=0	11	4 layers: TPMI=0
12	1 layer: TPMI=4	12	1 layer: TPMI=4	12-15	reserved
...	...	...	...		
19	1 layer: TPMI=11	19	1 layer: TPMI=11		
20	2 layers: TPMI=6	20	2 layers: TPMI=6		
...	...	...	...		
27	2 layers: TPMI=13	27	2 layers: TPMI=13		
28	3 layers: TPMI=1	28	3 layers: TPMI=1		
29	3 layers: TPMI=2	29	3 layers: TPMI=2		
30	4 layers: TPMI=1	30	4 layers: TPMI=1		
31	4 layers: TPMI=2	31	4 layers: TPMI=2		
32	1 layers: TPMI=12				
...	...				
47	1 layers: TPMI=27				
48	2 layers: TPMI=14				
...	...				
55	2 layers: TPMI=21				
56	3 layers: TPMI=3				
...	...				
59	3 layers: TPMI=6				
60	4 layers: TPMI=3				
61	4 layers: TPMI=4				
62-63	reserved				

[図7]

図7A

Bit field mapped to index	SRI(s), $N_{SRS}=2$
0	0
1	1

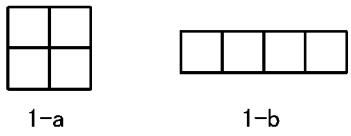
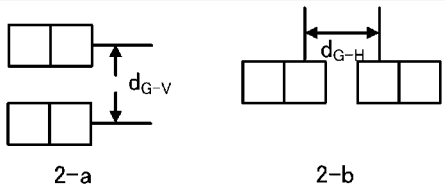
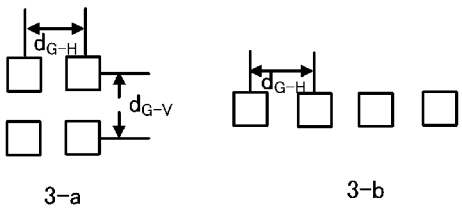
図7B

Bit field mapped to index	SRI(s), $N_{SRS}=3$
0	0
1	1
2	2
3	Reserved

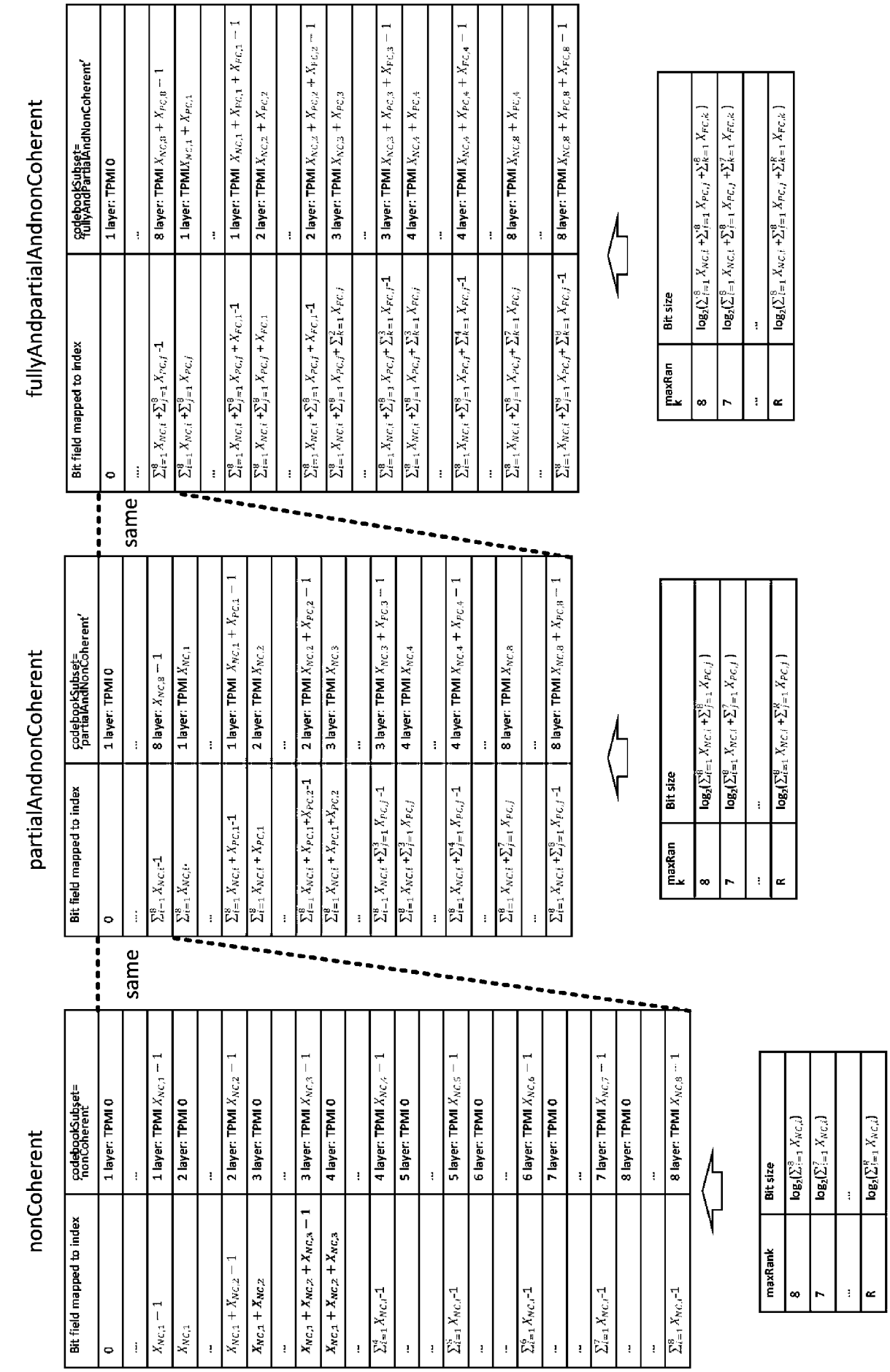
図7C

Bit field mapped to index	SRI(s), $N_{SRS}=4$
0	0
1	1
2	2
3	3

[図8]

Case	Ng	(M, N, P) per group	Antenna Layout
1	1	(2, 2, 2), (1, 4, 2)	
2	2	(1, 2, 2)	
3	4	(1, 1, 2)	

[図9]


nonCoherent
partialAndnonCoherent
fullyAndpartialAndnonCoherent
same
same
codebookSubset='nonCoherent'
codebookSubset='partialAndNonCoherent'
codebookSubset='fullyAndPartialAndNonCoherent'
Bit field mapped to index
maxRank
Bit size
maxRan k
R

[図10]

図10A

Precoding matrix *W* for single-layer transmission
using eight antenna ports with transform precoding disabled

TPMI index	*W*			
$0 - (X_1 - 1)$	...	...	...	'nonCoherent'
$X_1 - (X_1 + Y_1 - 1)$	...	...	...	'partialCoherent'
$(X_1 + Y_1) - (X_1 + Y_1 + Z_1 - 1)$	...	...	...	'fullyCoherent'

図10B

Precoding matrix *W* for eight-layer transmission
using eight antenna ports with transform precoding disabled

TPMI index	*W*			
$0 - (X_8 - 1)$	...	...	...	'nonCoherent'
$X_8 - (X_8 + Y_8 - 1)$	...	...	...	'partialCoherent'
$(X_8 + Y_8) - (X_8 + Y_8 + Z_8 - 1)$	...	...	...	'fullyCoherent'

図10C

Bit field mapped to index	codebookSubset= fullyAndPartialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= partialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= nonCoherent
0	...	0	...	0	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	2^{N1}	...
...	...	...	...	...	...
...	...	2^{N2}	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
2^{N3}	...	...	...	...	...

完全コヒーレントプリコーダ　部分コヒーレントプリコーダ　ノンコヒーレントプリコーダ

[図11]

図11A New table #1A: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for non-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (X_1 - 1)	...	...	...

'nonCoherent'

図11B New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (Y_1 - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

図11C New table #1C: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for fully-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (Z_1 - 1)	...	...	...

'fullyCoherent'

図11D New table #8A: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for non-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (X_8 - 1)	...	...	...

'nonCoherent'

図11E New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (Y_8 - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

図11F New table #8C: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for fully-coherent precoders

TPMI index	*W*		
0 – (Z_8 - 1)	...	...	...

'fullyCoherent'

[図12]

図12A

Bit field mapped to index	codebookSubset=nonCoherent
0	1 layer, TPMI 0 from table#1A
…	Layer indication, one TPMI index (from precoding matrix tables for non-coherent precoders, i.e., tables#1A, #2A, …,#8A)

図12B

Bit field mapped to index	codebookSubset=fullyCoherent
0	1 layer, TPMI 0 from table#1C
…	Layer indication, one TPMI index (from precoding matrix tables for fully-coherent precoders, i.e., tables#1C, #2C, …,#8C)

図12C

Bit field mapped to index	codebookSubset=partialCoherent
0	1 layer, TPMI 0 from table#1B
…	Layer indication, one TPMI index (from precoding matrix tables for partially-coherent precoders, i.e., tables#1B, #2B, …,#8B)

図12D

Bit field mapped to index	codebookSubset= fullyCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= partialCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= nonCoherent
0	…	0	…	0	…
…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	2^{N1}	…
…	…	2^{N4}	…	…	…
2^{N5}	…	…	…	…	…

完全コヒーレントプリコーダ　部分コヒーレントプリコーダ　ノンコヒーレントプリコーダ

[図13]

図13A

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=2

TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{1,Ng2}$ - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

図13B

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{1,Ng4}$ - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

図13C

New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=2

TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{8,Ng2}$ - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

図13D

New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{8,Ng4}$ - 1)	...	...	...

'partialCoherent'

[図14]

図14A New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders (including Ng=2 and Ng=4)

TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{1,Ng2}$ - 1)	...	...	...
$Y_{1,Ng2}$– (Y_1- 1)	...	...	...

'partialCoherent' with Ng=2

'partialCoherent' with Ng=4

(Y_1=$Y_{1,Ng2}$ +$Y_{1,Ng4}$)

図14B New table #8B: Precoding matrix *W* for eight-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders (including Ng=2 and Ng=4)

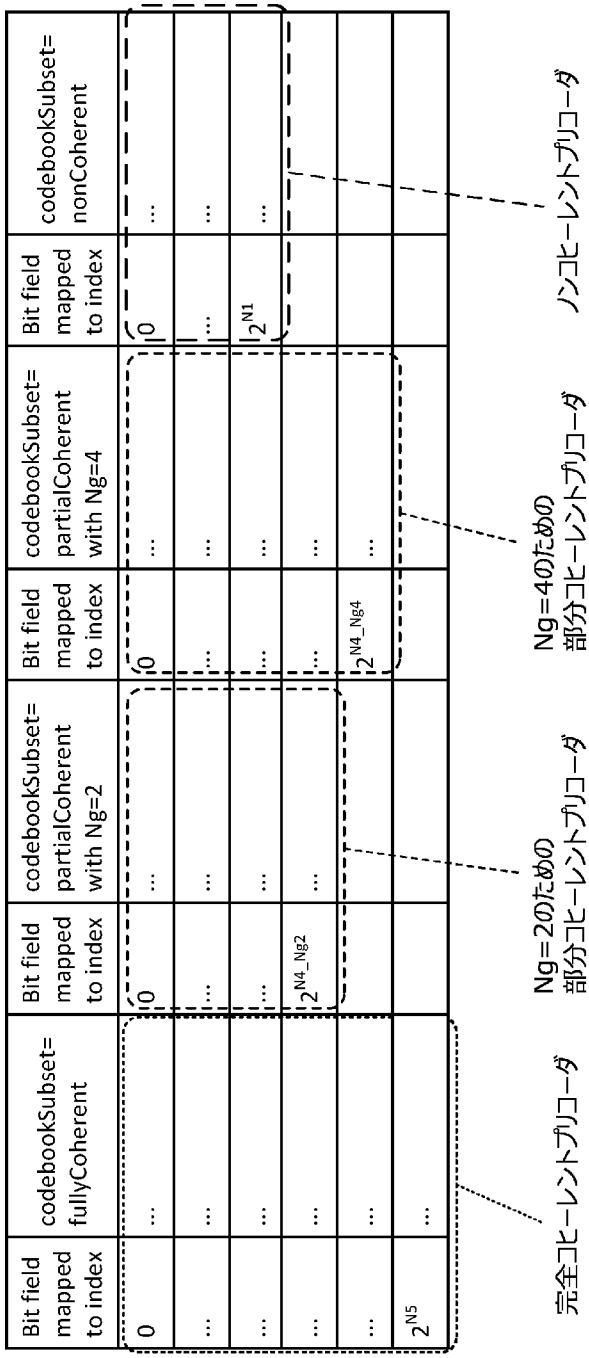
TPMI index	*W*		
0 – ($Y_{8,Ng2}$ - 1)	...	...	...
$Y_{8,Ng2}$– (Y_8- 1)	...	...	...

'partialCoherent' with Ng=2

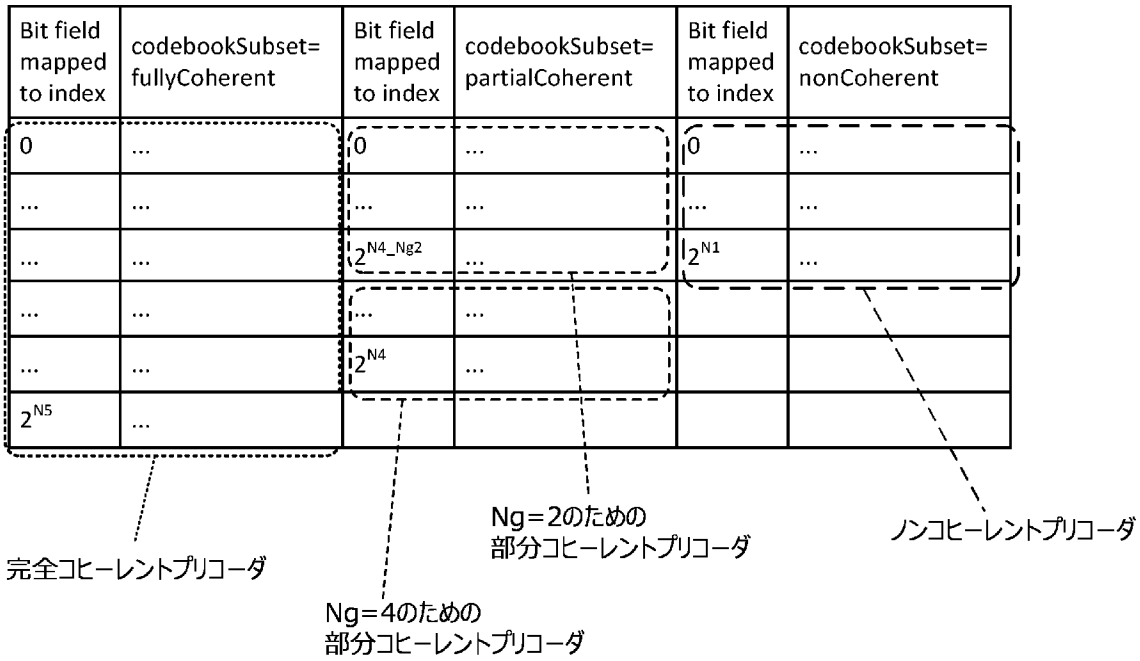
'partialCoherent' with Ng=4

(Y_8=$Y_{8,Ng2}$ +$Y_{8,Ng4}$)

[図15]


Bit field mapped to index
codebookSubset= fullyCoherent
Bit field mapped to index
codebookSubset= partialCoherent with Ng=2
Bit field mapped to index
codebookSubset= partialCoherent with Ng=4
Bit field mapped to index
codebookSubset= nonCoherent
0
...
2^{N5}
2^{N4_Ng2}
2^{N4_Ng4}
2^{N1}
完全コヒーレントプリコーダ
Ng=2のための 部分コヒーレントプリコーダ
Ng=4のための 部分コヒーレントプリコーダ
ノンコヒーレントプリコーダ

[図16]


Bit field mapped to index
codebookSubset= fullyCoherent
Bit field mapped to index
codebookSubset= partialCoherent
Bit field mapped to index
codebookSubset= nonCoherent
0
...
2^{N5}
2^{N4_Ng2}
2^{N4}
2^{N1}
完全コヒーレントプリコーダ
Ng=4のための 部分コヒーレントプリコーダ
Ng=2のための 部分コヒーレントプリコーダ
ノンコヒーレントプリコーダ

[図17]

図17A

Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=2

TPMI index	*W*			
$0 - (X_1 - 1)$	...	...	...	'nonCoherent'
$X_1 - (X_1 + Y_{1,Ng2} - 1)$	...	...	...	'partialCoherent' with Ng=2
$(X_1 + Y_{1,Ng2}) - (X_1 + Y_{1,Ng2} + Z_1 - 1)$	...	...	...	'fullyCoherent'

図17B

Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*			
$0 - (X_1 - 1)$	...	...	...	'nonCoherent'
$X_1 - (X_1 + Y_{1,Ng4} - 1)$	...	...	...	'partialCoherent' with Ng=4
$(X_1 + Y_{1,Ng4}) - (X_1 + Y_{1,Ng4} + Z_1 - 1)$	...	...	...	'fullyCoherent'

図17C

Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for partially-coherent precoders with Ng=4

TPMI index	*W*			
$0 - (X_1 - 1)$	...	...	...	'nonCoherent'
$X_1 - (X_1 + Y_{1,Ng2} - 1)$	...	...	...	'partialCoherent' with Ng=2
$X_1 + Y_{1,Ng2} - (X_1 + Y_{1,Ng2} + Y_{1,Ng4} - 1)$	...	...	...	'partialCoherent' with Ng=4
$(X_1 + Y_1) - (X_1 + Y_1 + Z_1 - 1)$	...	...	...	'fullyCoherent'

$(Y_1 = Y_{1,Ng2} + Y_{1,Ng4})$

[図18]

図18A

Bit field mapped to index	codebookSubset= fullyAndPartialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= partialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= nonCoherent
0	…	0	…	0	…
…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	2^{N1}	…
…	…	…	…		
…	…	2^{N2_Ng2}	…		
…	…				
…	…				
2^{N3}	…				

完全コヒーレントプリコーダ　Ng=2のための部分コヒーレントプリコーダ　ノンコヒーレントプリコーダ

図18B

Bit field mapped to index	codebookSubset= fullyAndPartialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= partialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= nonCoherent
0	…	0	…	0	…
…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	2^{N1}	…
…	…	…	…		
…	…	2^{N2_Ng4}	…		
…	…				
…	…				
2^{N3}	…				

完全コヒーレントプリコーダ　Ng=4のための部分コヒーレントプリコーダ　ノンコヒーレントプリコーダ

[図19]

Bit field mapped to index	codebookSubset= fullyAndPartialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= partialAndNonCoherent	Bit field mapped to index	codebookSubset= nonCoherent
0	...	0	...	0	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	2^{N1}	...
...	...	...	...		
...	...	2^{N2_Ng2}	...		
...	...	...	...		
...	...	2^{N2}	...		
...	...				
...	...				
2^{N3}	...				

完全コヒーレントプリコーダ

Ng=4のための
部分コヒーレントプリコーダ

Ng=2のための
部分コヒーレントプリコーダ

ノンコヒーレントプリコーダ

[図20]

図20A

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for fully-coherent precoders with configuration#1 (N1,N2)=(4,1)

TPMI index	*W*			
$0 - (Z_{1,ant41} - 1)$	...	...	...	"fullyCoherent"

図20B

New table #1B: Precoding matrix *W* for single-layer transmission using eight antenna ports with transform precoding disabled, for fully-coherent precoders with configuration#2 (N1,N2)=(2,2)

TPMI index	*W*			
$0 - (Z_{1,ant22} - 1)$	...	...	...	"fullyCoherent"

[図21]

図21A

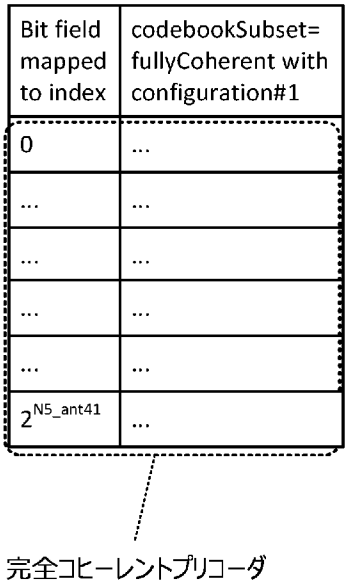
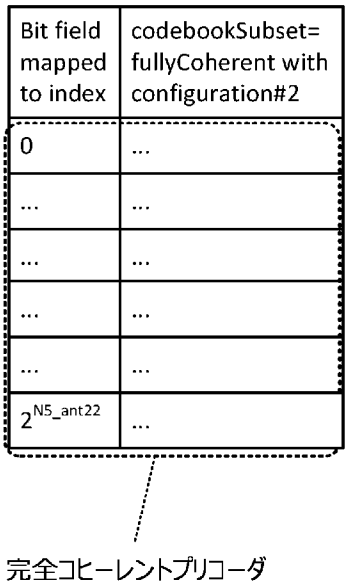
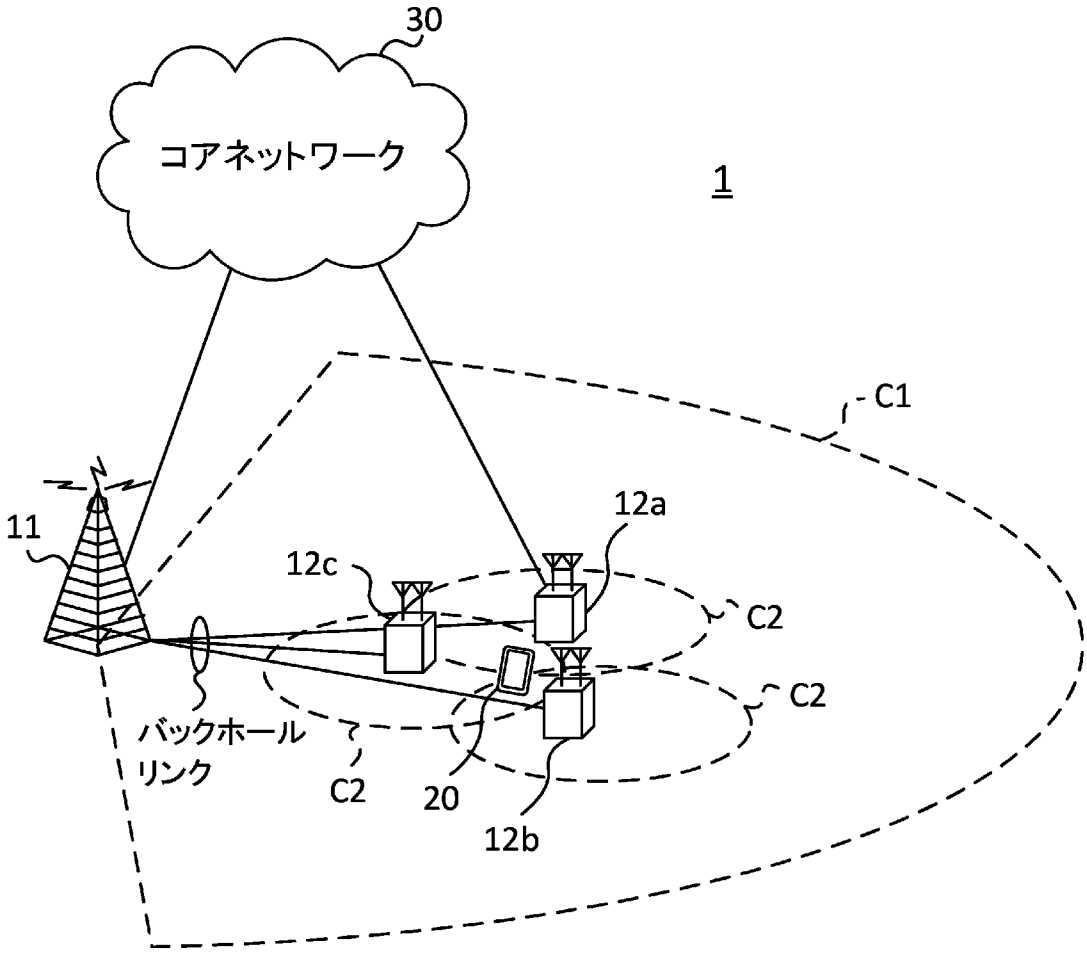


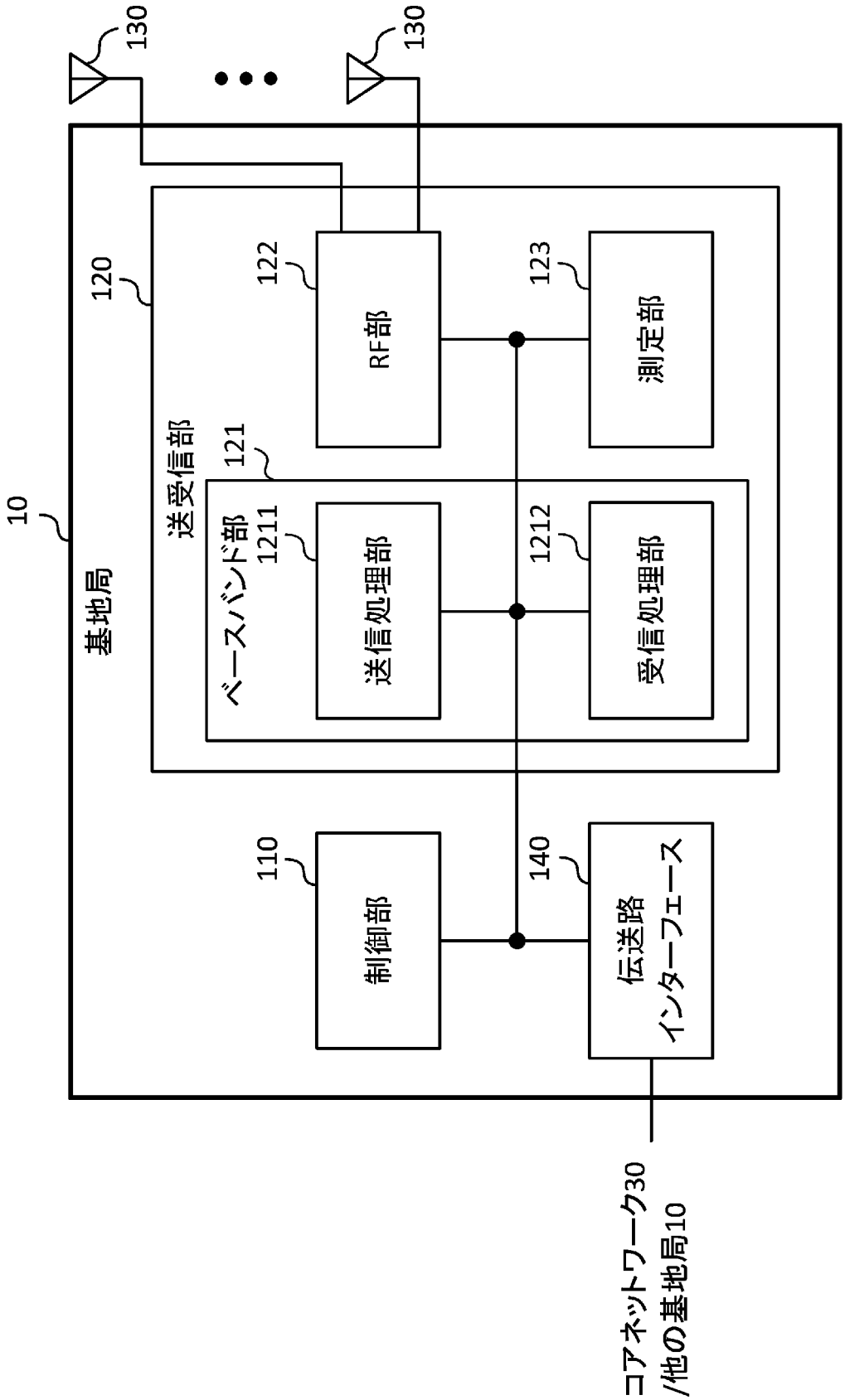
図21B



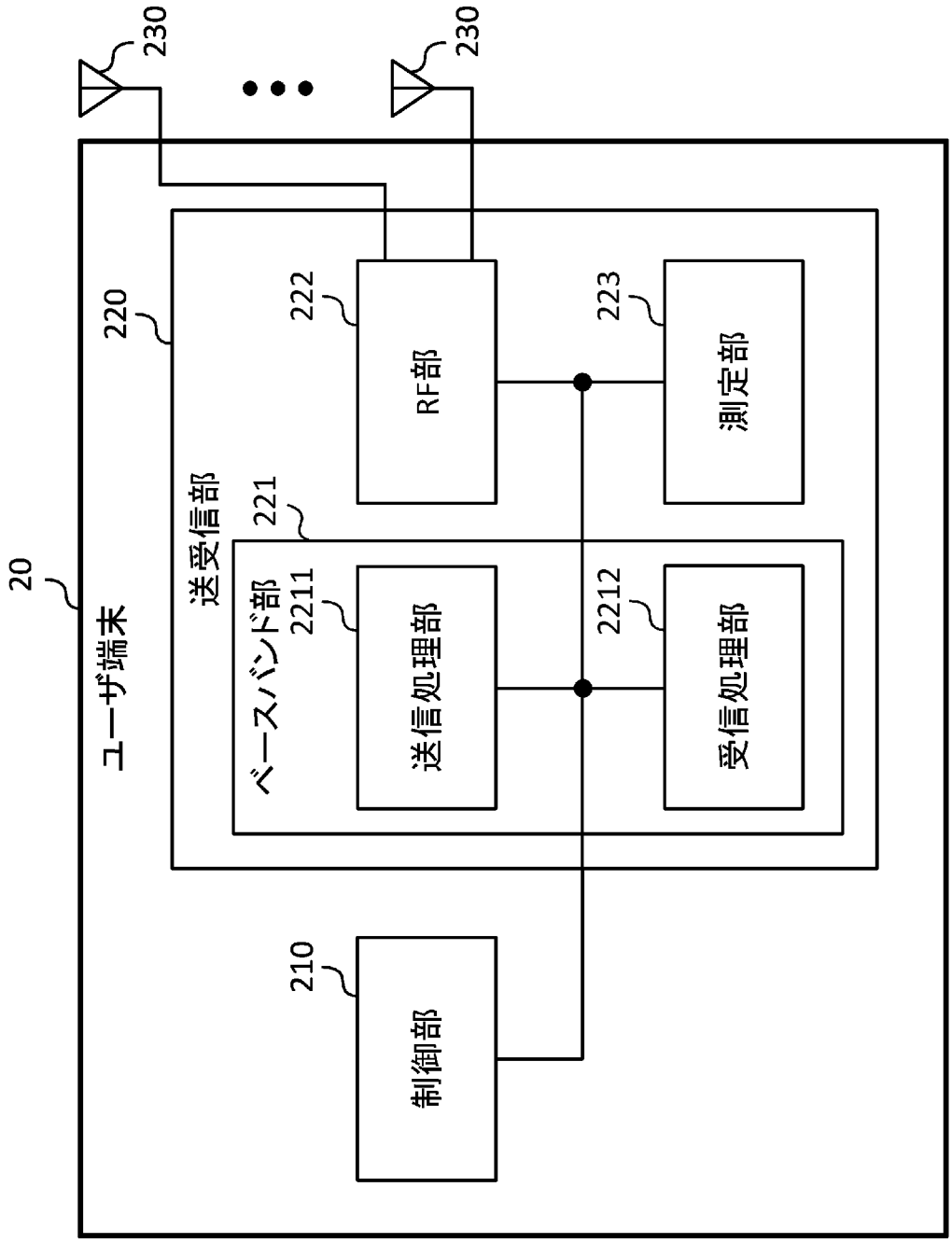
[図22]



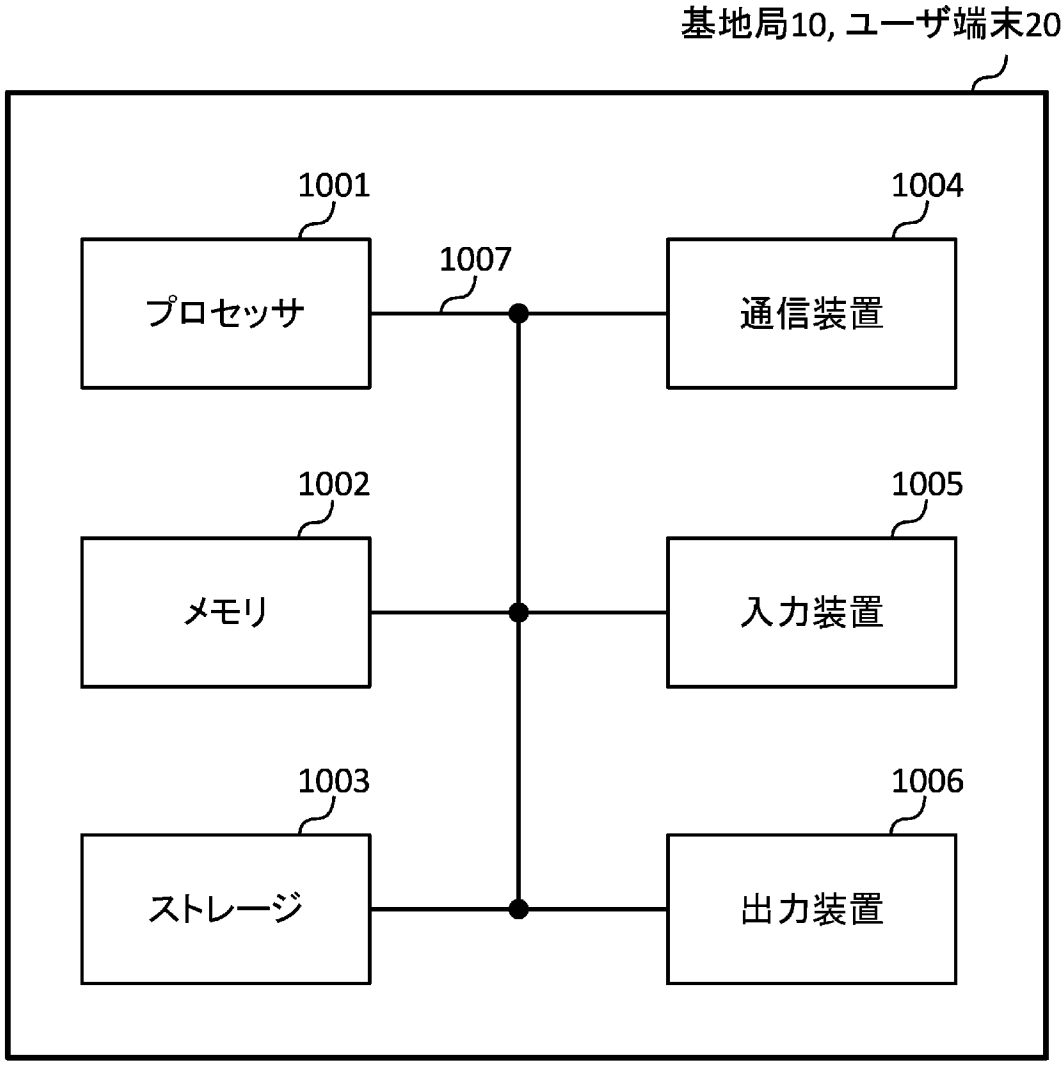
[図23]


130
130
120
122
RF部
123
測定部
送受信部
121
10
基地局
ベースバンド部
1211
送信処理部
1212
受信処理部
110
制御部
140
伝送路
インターフェース
コアネットワーク30
/他の基地局10

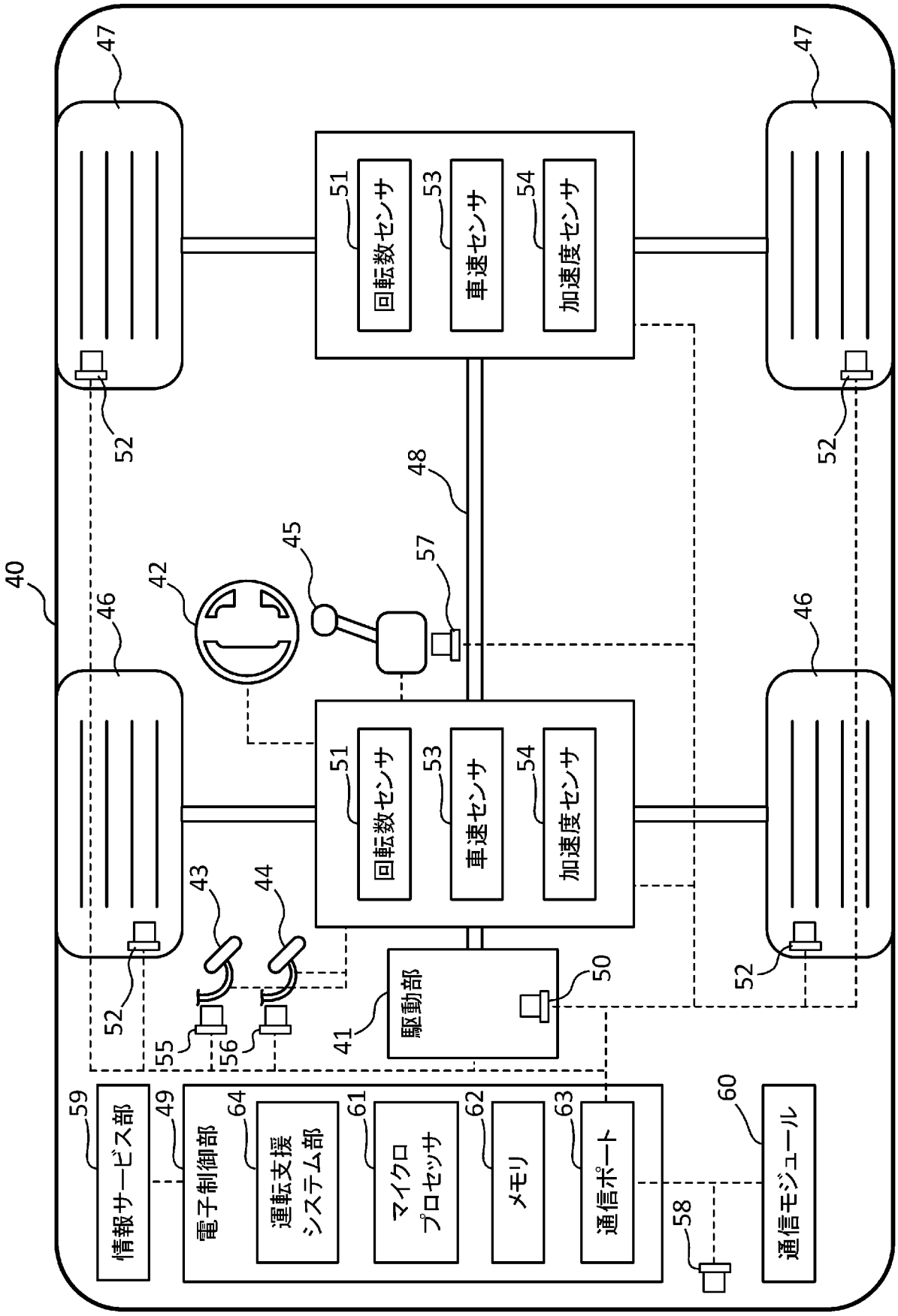
[図24]


230
230
220
222
RF部
223
測定部
送受信部
221
20
ユーザ端末
ベースバンド部
2211
送信処理部
2212
受信処理部
210
制御部

[図25]


基地局10, ユーザ端末20
1001
プロセッサ
1007
1004
通信装置
1002
メモリ
1005
入力装置
1003
ストレージ
1006
出力装置

[図26]


40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
回転数センサ
車速センサ
加速度センサ
駆動部
情報サービス部
電子制御部
運転支援システム部
マイクロプロセッサ
メモリ
通信ポート
通信モジュール

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/004572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0456(2017.01)i; ***H04B 7/0413***(2017.01)i
FI: H04B7/0456 300; H04B7/0413 100

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B7/0456; H04B7/0413

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	INTEL CORPORATION. Discussion on enhancement for 8Tx UL transmission[online]. 3GPP TSG RAN WG 1 #110b-e R 1-2209045. 30 September 2022, pp. 1-13 [retrieved on 16 August 2023] pp. 3-5, 7	1-2, 4-6
Y		3
Y	SHARP. Views on 8 TX UL transmission[online]. 3GPP TSG RAN WG 1 #111 R 1-2211891. 07 November 2022, pp. 1-11 [retrieved on 16 August 2023] page 8	3
A	NTT DOCOMO, INC. Discussion on 8TX UL transmission[online]. 3GPP TSG RAN WG 1 #110b-e R 1-2209894. 30 September 2022, pp. 1-9 [retrieved on 16 August 2023] page 6	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	Date of mailing of the international search report
16 August 2023	**29 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.

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/004572

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04B 7/0456(2017.01)i; H04B 7/0413(2017.01)i
FI: H04B7/0456 300; H04B7/0413 100

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04B7/0456; H04B7/0413

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
X	Intel Corporation, Discussion on enhancement for 8Tx UL transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209045, 2022.09.30, pp.1-13 [検索日 2023.08.16] 第3-5,7頁	1-2,4-6
Y		3
Y	Sharp, Views on 8 TX UL transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #111 R1-2211891, 2022.11.07, pp.1-11 [検索日 2023.08.16] 第8頁	3
A	NTT DOCOMO, INC., Discussion on 8TX UL transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #110b-e R1-2209894, 2022.09.30, pp.1-9 [検索日 2023.08.16] 第6頁	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	国際調査報告の発送日
16.08.2023	29.08.2023

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）
吉江　一明 5K 5887
電話番号 03-3581-1101 内線 3556