(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29日(29.08.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/176392 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 52/30 (2009.01) *H04W 72/0457* (2023.01)
H04W 28/16 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/006481

(22) 国際出願日： 2023年2月22日(22.02.2023)

(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). スン ウェイチー(**SUN, Weiqi**); 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). 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, 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,

(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6A

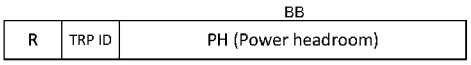


図6B

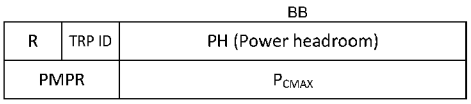


図6C

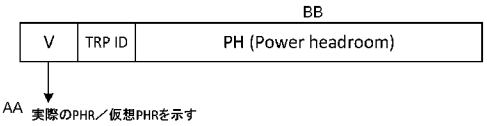
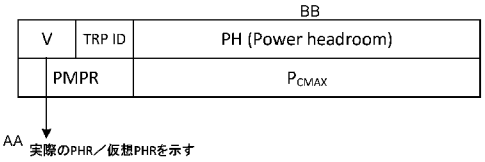


図6D



AA Indicate actual PHR/virtual PHR
BB Power headroom

(57) **Abstract:** A terminal according to an embodiment of the present disclosure is characterized by having: a transmission unit for transmitting a medium access control control element (MAC CE) including a power headroom (PHR) for each serving cell or each panel if uplink (UL) simultaneous transmission from multiple panels is supported; and a control unit for controlling the transmission of the MAC CE on the basis of a specific condition. According to the embodiment of the present disclosure, transmission power control can be appropriately performed.

(57) 要約：本開示の一態様に係る端末は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ ＣＥ）を送信する送信部と、前記ＭＡＣ ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御する制御部と、を有することを特徴とする。本開示の一態様によれば、送信電力制御を適切に行うことができる。

WO 2024/176392 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 端末、無線通信方法及び基地局

技術分野

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

背景技術

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

[0003]　ＬＴＥの後継システム（例えば、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、５Ｇ＋（plus）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、New Radio（ＮＲ）、３ＧＰＰ　Ｒｅｌ．１５以降などともいう）も検討されている。

先行技術文献

非特許文献

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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　将来の無線通信システムにおいて、ＵＥは、マルチパネル（又は、マルチビーム）の１つを上りリンク（ＵＬ）送信に用いることができる。また、ＵＬのスループット／信頼性の改善のために、１以上の送受信ポイント（Trans

mission/Reception Point（ＴＲＰ））に向けて、複数パネルを利用した同時ＵＬ送信（例えば、simultaneous multi-panel UL transmission (SiMP UL/sTxMP)）がサポートされることが検討されている。

[0006] マルチパネル同時ＵＬ送信がサポートされる場合、ＵＥは２つのパネルからＵＬを同時に送信するが、この場合のＰＨＲの報告／計算について、明確になっていない。例えば、ＰＨＲがトリガされるイベント／条件について、明確になっていない。これにより、送信制御が適切に行われず、通信スループットが低下するおそれがある。

[0007] そこで、本開示は、送信電力制御を適切に行うことができる端末、無線通信方法及び基地局を提供することを目的の１つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係る端末は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を送信する送信部と、前記ＭＡＣ　ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、送信電力制御を適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１Ａ－図１Ｃは、複数パネルを用いるＰＵＳＣＨ送信の例を示す図である。

[図2]図２Ａ、図２Ｂは、複数パネルを用いるＰＵＣＣＨ送信の例を示す図である。

[図3]図３は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおけるシングルエントリＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥの一例を示す図である。

[図4]図４は、Ｒｅｌ．１６　ＮＲにおけるマルチプルエントリＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥの一例を示す図である。

[図5]図５は、ＰＨＲの送信の概要を示す図である。

[図6]図６Ａ－図６Ｄは、第２の実施形態に係るＰＨＲのためのＭＡＣ　ＣＥを示す一例である。

[図7]図７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8]図８は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。

[図9]図９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10]図１０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11]図１１は、一実施形態に係る車両の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] （マルチパネル送信）

Ｒｅｌ．１５及びＲｅｌ．１６のＵＥにおいては、１つのみのビーム及びパネルが、１つの時点においてＵＬ送信に用いられる（図１Ａ）。Ｒｅｌ．１７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以上の送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））に対して、マルチビーム（複数ビーム）及びマルチパネル（複数パネル）の同時ＵＬ送信が検討されている。

[0012] マルチビーム及びマルチパネルを用いる同時ＵＬ送信に対し、マルチパネルを有する１つのＴＲＰによる受信（図１Ｂ）、又は理想バックホール（ideal backhaul）を有する２つのＴＲＰによる受信（図１Ｃ）、が検討されている。複数ＰＵＳＣＨ（例えば、ＰＵＳＣＨ＃１及びＰＵＳＣＨ＃２の同時送信）のスケジューリングのための単一のＰＤＣＣＨが検討されている。パネル固有送信がサポートされ、パネルＩＤが導入されること、が検討されている。

[0013] 基地局は、ＵＬ　送信設定指示（Transmission Configuration Indication（ＴＣＩ））又はパネルＩＤを用いて、ＵＬ送信のためのパネル固有送信を設定又は指示してもよい。ＵＬ　ＴＣＩ（ＵＬ　ＴＣＩ状態）は、Ｒｅｌ．１５においてサポートされるＤＬビーム指示と類似するシグナリングに基

づいてもよい。パネルＩＤは、ターゲットＲＳリソース又はターゲットＲＳリソースセットと、ＰＵＣＣＨと、ＳＲＳと、ＰＲＡＣＨと、の少なくとも１つの送信に、暗示的に又は明示的に適用されてもよい。パネルＩＤが明示的に通知される場合、パネルＩＤは、ターゲットＲＳと、ターゲットチャネルと、リファレンスＲＳと、の少なくとも１つ（例えば、ＤＬ　ＲＳリソース設定又は空間関係情報）において設定されてもよい。

[0014]　マルチパネルを利用した同時ＵＬ送信において、ＵＥは、複数の物理上りリンク制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）の送信を行ってもよい。ＰＵＣＣＨ用のマルチパネルを利用した同時ＵＬ送信の送信方式として、以下スキーム１及び２が検討されている。

[0015]［スキーム１］

２つのＰＵＣＣＨリソースが、時間ドメインにおいて重複（オーバーラップ）し、同時に送信される。２つのＰＵＣＣＨリソースのそれぞれは、１つの異なるパネル／ビームに関連付けられる（図２Ａ参照）。２つのビームのそれぞれは、それぞれのＴＲＰに向けて送信される。

[0016]［スキーム２］

１つのＰＵＣＣＨリソースが、２つのパネル／空間関係を用いて同時に送信される。１つのＰＵＣＣＨリソースは、２つのパネル／ビームに関連付けられる（図２Ｂ参照）。２つのビームのそれぞれは、それぞれのＴＲＰに向けて送信される。

[0017]　なお、マルチパネルの数が２つである場合を例に説明したが、本開示において、パネルの数は３以上であってもよい。言い換えれば、パネル数の２は、３以上の数に読み替えられてもよい。

[0018]　なお、スキーム２は、ＳＦＮ（single frequency network）のＰＵＣＣＨの繰り返し送信（repetition）に適用されてもよい。

[0019]　また、マルチパネルを利用した同時ＵＬ送信において、ＵＥは、複数の物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）の送信を行ってもよい。ＰＵＳＣＨ用のマルチパネルを利用した同時ＵＬ送信の送信方式として、以下のスキ

ーム３－５が検討されている。

[0020] ［スキーム３］

・単一のＤＣＩ（Ｓ－ＤＣＩ）ベースの空間分割多重（Space Division Multiplexing：ＳＤＭ）方式：

この方式では、１つのＰＵＳＣＨの異なるレイヤ／ＤＭＲＳポートが別々にプリコーディングされ、異なるＵＥビーム／パネルから同時に送信される。なお、当該方式では、２つのＣＷ（コードワード）をサポートするかどうか、２つの異なるＵＥビーム／パネルから同時に送信するかどうかが検討課題として挙げられる。

[0021] ［スキーム４］

・Ｓ－ＤＣＩベースのＳＦＮ方式：

この方式では、１つのＰＵＳＣＨの同じレイヤ／ＤＭＲＳポートが、全て異なる２つのＵＥビーム／パネルから同時に送信される。

[0022] ［スキーム５］

・Ｍ－ＤＣＩのＰＵＳＣＨ同時送信方式：

この方式では、異なるＴＲＰに関連する２つの独立したＰＵＳＣＨが、同じアクティブＢＷＰ内で同時に送信される。例えば、２つのＰＵＳＣＨの合計レイヤ数は最大４レイヤであってよい。なお、これら２つのＰＵＳＣＨのそれぞれのレイヤ数は、仕様によって規定されてよく、例えば１－３レイヤ、又は最大２レイヤであってよい。

[0023] （ＵＬ　ＴＣＩ状態）

Ｒｅｌ．１６　ＮＲでは、ＵＬのビーム指示方法として、ＵＬ　ＴＣＩ状態を用いることが検討されている。ＵＬ　ＴＣＩ状態の通知は、ＵＥのＤＬビーム（ＤＬ　ＴＣＩ状態）の通知に類似する。なお、ＤＬ　ＴＣＩ状態は、ＰＤＣＣＨ／ＰＤＳＣＨのためのＴＣＩ状態と互いに読み換えられてもよい。

[0024] ＵＬ　ＴＣＩ状態が設定（指定）されるチャネル／信号（ターゲットチャネル／ＲＳと呼ばれてもよい）は、例えば、ＰＵＳＣＨ（ＰＵＳＣＨのＤＭ

ＲＳ）、ＰＵＣＣＨ（ＰＵＣＣＨのＤＭＲＳ）、ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel（ＰＲＡＣＨ））、ＳＲＳなどの少なくとも１つであってもよい。

[0025] また、当該チャネル／信号とＱＣＬ関係となるＲＳ（ソースＲＳ）は、例えば、ＤＬ ＲＳ（例えば、ＳＳＢ、ＣＳＩ－ＲＳ、ＴＲＳなど）であってもよいし、ＵＬ ＲＳ（例えば、ＳＲＳ、ビームマネジメント用のＳＲＳなど）であってもよい。

[0026] ＵＬ ＴＣＩ状態において、当該チャネル／信号とＱＣＬ関係となるＲＳは、当該ＲＳを受信又は送信するためのパネルＩＤに関連付けられてもよい。当該関連付けは、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング、ＭＡＣ ＣＥなど）によって明示的に設定（又は指定）されてもよいし、暗示的に判断されてもよい。

[0027] ＲＳとパネルＩＤとの対応関係は、ＵＬ ＴＣＩ状態情報に含まれて設定されてもよいし、当該ＲＳのリソース設定情報、空間関係情報などの少なくとも１つに含まれて設定されてもよい。

[0028] ＵＬ ＴＣＩ状態によって示されるＱＣＬタイプは、既存のＱＣＬタイプＡ－Ｄであってもよいし、他のＱＣＬタイプであってもよいし、所定の空間関係、関連するアンテナポート（ポートインデックス）などを含んでもよい。

[0029] ＵＥは、ＵＬ送信について、関連するパネルＩＤを指定される（例えば、ＤＣＩによって指定される）と、当該パネルＩＤに対応するパネルを用いて当該ＵＬ送信を行ってもよい。パネルＩＤは、ＵＬ ＴＣＩ状態に関連付けられてもよく、ＵＥは、所定のＵＬチャネル／信号についてＵＬ ＴＣＩ状態を指定（又はアクティベート）された場合、当該ＵＬ ＴＣＩ状態に関連するパネルＩＤに従って当該ＵＬチャネル／信号送信に用いるパネルを特定してもよい。

[0030] （送信電力制御）

＜ＰＵＳＣＨ用送信電力制御＞

ＮＲ（例えば、Ｒｅｌ．１６）では、ＰＵＳＣＨの送信電力は、ＤＣＩ内の所定フィールド（ＴＰＣコマンドフィールド等ともいう）の値が示すＴＰＣコマンド（値、増減値、補正値（correction value）等ともいう）に基づいて制御される。

[0031] 例えば、ＵＥが、インデックスｊを有するパラメータセット（オープンループパラメータセット）、電力制御調整状態（power control adjustment state）のインデックスｌを用いて、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ ＢＷＰ ｂ上でＰＵＳＣＨを送信する場合、ＰＵＳＣＨ送信機会（transmission occasion）（送信期間等ともいう）ｉにおけるＰＵＳＣＨの送信電力（$P_{PUSCH,b,f,c}(i, j, q_d, l)$）は、下記式（１）で表されてもよい。

[0032] $P_{\mathrm{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$:

$$= \min\left\{\begin{array}{l} P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\mathrm{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10\log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{\mathrm{RB},b,f,c}^{\mathrm{PUSCH}}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j)\cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\mathrm{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{array}\right\} \text{[dBm]} \tag{1}$$

[0033] ここで、電力制御調整状態は、上位レイヤパラメータによって複数の状態（例えば、２状態）を有するか、又は、単一の状態を有するかが設定されてもよい。また、複数の電力制御調整状態が設定される場合、インデックスｌ（例えば、ｌ∈｛０，１｝）によって当該複数の電力制御調整状態の一つが識別されてもよい。電力制御調整状態は、ＰＵＳＣＨ電力制御調整状態（PUSCH power control adjustment state）、第１又は第２の状態等と呼ばれてもよい。

[0034] また、ＰＵＳＣＨ送信機会ｉは、ＰＵＳＣＨが送信される所定期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0035] 式（１）において、$P_{CMAX,f,c}(i)$は、例えば、送信機会ｉにおけるサービングセルｃのキャリアｆ用に設定されるユーザ端末の送信電力（最大送信電力、ＵＥ最大出力電力等ともいう）である。$P_{O_PUSCH,b,f,c}(j)$は、例えば、パラメータセット設定ｊにおけるサービングセルｃのキャリアｆ

のアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂ用に設定される目標受信電力に係るパラメータ（例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセットＰ０、目標受信電力パラメータ等ともいう）である。

[0036]　$M^{PUSCH}_{RB,b,f,c}$（ｉ）は、例えば、サービングセルｃ及びサブキャリア間隔μのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂにおける送信機会ｉ用にＰＵＳＣＨに割り当てられるリソースブロック数（帯域幅）である。$\alpha_{b,f,c}$（ｊ）は、上位レイヤパラメータによって提供される値（例えば、msg3-Alpha、p0-PUSCH-Alpha、フラクショナル因子等ともいう）である。

[0037]　$PL_{b,f,c}$（q_d）は、例えば、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂに関連付けられる下りＢＷＰ用の参照信号（パスロス参照ＲＳ、パスロス測定用ＤＬ　ＲＳ、PUSCH-PathlossReferenceRS）のインデックスq_dを用いてユーザ端末で計算されるパスロス（パスロス補償）である。

[0038]　$\Delta_{TF,b,f,c}$（ｉ）は、サービングセルｃのキャリアｆのＵＬ　ＢＷＰ　ｂ用の送信電力調整成分（transmission power adjustment component）（オフセット、送信フォーマット補償）である。

[0039]　$f_{b,f,c}$（ｉ，ｌ）は、サービングセルｃ及び送信機会ｉのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰの上記電力制御調整状態インデックスｌのＴＰＣコマンドに基づく値（例えば、電力制御調整状態、ＴＰＣコマンドの累積値、クローズドループによる値）である。ｌはクローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0040]　ＵＥが、パスロス参照ＲＳ（例えば、PUSCH-PathlossReferenceRS）を提供されない場合、又は、ＵＥが個別上位レイヤパラメータを提供されない場合、ＵＥは、Master Information Block（ＭＩＢ）を得るために用いるＳＳＢからのＲＳリソースを用いて$PL_{b,f,c}$（q_d）を計算してもよい。

[0041]　ＵＥが、パスロス参照ＲＳの最大数（例えば、maxNrofPUSCH-PathlossReferenceRS）の値までの数のＲＳリソースインデックスと、パスロス参照ＲＳによって、ＲＳリソースインデックスに対するそれぞれのＲＳ設定のセットと

、を設定された場合、ＲＳリソースインデックスのセットは、ＳＳ／ＰＢＣＨブロックインデックスのセットとＣＳＩ－ＲＳリソースインデックスのセットとの１つ又は両方を含んでもよい。ＵＥは、ＲＳリソースインデックスのセット内のＲＳリソースインデックスq_dを識別してもよい。

[0042] ＰＵＳＣＨ送信がRandom Access Response（ＲＡＲ） ＵＬグラントによってスケジュールされた場合、ＵＥは、対応するＰＲＡＣＨ送信用と同じＲＳリソースインデックスq_dを用いてもよい。

[0043] ＵＥが、sounding reference signal（ＳＲＳ） resource indicator（ＳＲＩ）によるＰＵＳＣＨの電力制御の設定（例えば、SRI-PUSCH-PowerControl）を提供された場合、パスロス参照ＲＳのＩＤの１以上の値とを提供された場合、ＤＣＩフォーマット０＿１内のＳＲＩフィールドのための値のセットと、パスロス参照ＲＳのＩＤ値のセットと、の間のマッピングを、上位レイヤシグナリング（例えば、SRI-PUSCH-PowerControl内のsri-PUSCH-PowerControl-Id）から得てもよい。ＵＥは、ＰＵＳＣＨをスケジュールするＤＣＩフォーマット０＿１内のＳＲＩフィールド値にマップされたパスロス参照ＲＳのＩＤから、ＲＳリソースインデックスq_dを決定してもよい。

[0044] ＰＵＳＣＨ送信がＤＣＩフォーマット０＿０によってスケジュールされ、且つ、ＵＥが、各キャリアｆ及びサービングセルｃのアクティブＵＬ ＢＷＰ ｂに対する最低インデックスを有するＰＵＣＣＨリソースに対し、ＰＵＣＣＨ空間関係情報を提供されない場合、ＵＥは、当該ＰＵＣＣＨリソース内のＰＵＣＣＨ送信と同じＲＳリソースインデックスq_dを用いてもよい。

[0045] ＰＵＳＣＨ送信がＤＣＩフォーマット０＿０によってスケジュールされ、且つ、ＵＥがＰＵＣＣＨ送信の空間セッティングを提供されない場合、又はＰＵＳＣＨ送信がＳＲＩフィールドを含まないＤＣＩフォーマット０＿１によってスケジュールされた場合、又は、ＳＲＩによるＰＵＳＣＨの電力制御の設定がＵＥに提供されない場合、ＵＥは、ゼロのパスロス参照ＲＳのＩＤを有するＲＳリソースインデックスq_dを用いてもよい。

[0046] 設定グラント設定（例えば、ConfiguredGrantConfig）によって設定された

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

[0047] 設定グラント設定によって設定されたＰＵＳＣＨ送信に対し、設定グラント設定が所定パラメータを含まない場合、ＵＥは、ＰＵＳＣＨ送信をアクティベートするＤＣＩフォーマット内のＳＲＩフィールドにマップされたパスロス参照ＲＳのＩＤの値からＲＳリソースインデックスq_dを決定してもよい。ＤＣＩフォーマットがＳＲＩフィールドを含まない場合、ＵＥは、ゼロのパスロス参照ＲＳのＩＤを有するＲＳリソースインデックスq_dを決定してもよい。

[0048] ＜ＰＵＣＣＨ用送信電力制御＞

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

[0049] 例えば、電力制御調整状態（power control adjustment state）のインデックスｌを用いて、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ ＢＷＰ ｂについてのＰＵＣＣＨ送信機会（transmission occasion）（送信期間等ともいう）ｉにおけるＰＵＣＣＨの送信電力（$P_{PUCCH,b,f,c}(i, q_u, q_d, l)$）は、下記式（２）で表されてもよい。

[0050]

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

[0051] 電力制御調整状態は、ＰＵＣＣＨ電力制御調整状態（PUCCH power control adjustment state）、第１又は第２の状態等と呼ばれてもよい。

[0052] また、ＰＵＣＣＨ送信機会ｉは、ＰＵＣＣＨが送信される所定期間であり

、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0053] 式（２）において、$P_{CMAX,f,c}(i)$は、例えば、送信機会ｉにおけるサービングセルｃのキャリアｆ用に設定されるユーザ端末の送信電力（最大送信電力、ＵＥ最大出力電力等ともいう）である。$P_{O_PUCCH,b,f,c}(q_u)$は、例えば、送信機会ｉにおけるサービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂ用に設定される目標受信電力に係るパラメータ（例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセットＰ０、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう）である。

[0054] $M^{PUCCH}_{RB,b,f,c}(i)$は、例えば、サービングセルｃ及びサブキャリア間隔μのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂにおける送信機会ｉ用にＰＵＣＣＨに割り当てられるリソースブロック数（帯域幅）である。$PL_{b,f,c}(q_d)$は、例えば、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂに関連付けられる下りＢＷＰ用の参照信号（パスロス参照ＲＳ、パスロス測定用ＤＬ　ＲＳ、PUCCH-PathlossReferenceRS）のインデックスq_dを用いてユーザ端末で計算されるパスロスである。

[0055] $\Delta_{F_PUCCH}(F)$は、ＰＵＣＣＨフォーマット毎に与えられる上位レイヤパラメータである。$\Delta_{TF,b,f,c}(i)$は、サービングセルｃのキャリアｆのＵＬ　ＢＷＰ　ｂ用の送信電力調整成分（transmission power adjustment component）（オフセット）である。

[0056] $g_{b,f,c}(i,l)$は、サービングセルｃ及び送信機会ｉのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰの上記電力制御調整状態インデックスｌのＴＰＣコマンドに基づく値（例えば、電力制御調整状態、ＴＰＣコマンドの累積値、クローズドループによる値、ＰＵＣＣＨ電力調整状態）である。

[0057] もしＵＥが、２つのＰＵＣＣＨ電力制御調整状態を用いることを示す情報（twoPUCCH-PC-AdjustmentStates）、及びＰＵＣＣＨ空間関係情報（PUCCH-SpatialRelationInfo）を提供される場合、ｌ＝｛０，１｝であり、ＵＥが、２つのＰＵＣＣＨ用電力制御調整状態を用いることを示す情報、又はＰＵＣＣＨ用空間関係情報を提供されない場合、ｌ＝０であってもよい。

[0058] もしＵＥがＤＣＩフォーマット１＿０又は１＿１からＴＰＣコマンド値を得る場合、及びＵＥがＰＵＣＣＨ空間関係情報を提供される場合、ＵＥは、ＰＵＣＣＨ用Ｐ０　ＩＤ（PUCCH-Config内のPUCCH-PowerControl内のp0-Set内のp0-PUCCH-Id）によって提供されるインデックスによって、ＰＵＣＣＨ空間関係情報ＩＤ（pucch-SpatialRelationInfoId）値とクローズドループインデックス（closedLoopIndex、電力調整状態インデックスｌ）との間のマッピングを得てもよい。ＵＥがＰＵＣＣＨ空間関係情報ＩＤの値を含むアクティベーションコマンドを受信した場合、ＵＥは、対応するＰＵＣＣＨ用Ｐ０ＩＤへのリンクを通じて、ｌの値を提供するクローズドループインデックスの値を決定してもよい。

[0059] もしＵＥがサービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂに対し、対応するＰＵＣＣＨ電力調整状態ｌに対する$P_{O_PUCCH,b,f,c}$（q_u）値の設定が、上位レイヤによって提供される場合、$g_{b,f,c}$（ｉ，ｌ）＝０、ｋ＝０，１，…，ｉである。もしＵＥがＰＵＣＣＨ空間関係情報を提供される場合、ＵＥは、q_uに対応するＰＵＣＣＨ用Ｐ０　ＩＤと、ｌに対応するクローズドループインデックス値と、に関連付けられたＰＵＣＣＨ空間関係情報に基づいて、q_uの値からｌの値を決定してもよい。

[0060] q_uは、ＰＵＣＣＨ用Ｐ０セット（p0-Set）内のＰＵＣＣＨ用Ｐ０（P0-PUCCH）を示すＰＵＣＣＨ用Ｐ０　ＩＤ（p0-PUCCH-Id）であってもよい。

[0061] ＜ＳＲＳ用送信電力制御＞

例えば、電力制御調整状態（power control adjustment state）のインデックスｌを用いて、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂについての測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））送信機会（transmission occasion）（送信期間等ともいう）ｉにおけるＳＲＳの送信電力（$P_{SRS,b,f,c}$（ｉ，q_s，ｌ））は、下記式（３）で表されてもよい。

[0062] 電力制御調整状態は、ＳＲＳ電力制御調整状態（SRS power control adjustment state）、ＴＰＣコマンドに基づく値、ＴＰＣコマンドの累積値、

クローズドループによる値、第１又は第２の状態等と呼ばれてもよい。ｌは、クローズドループインデックスと呼ばれてもよい。

[0063] また、ＳＲＳ送信機会ｉは、ＳＲＳが送信される所定期間であり、例えば、一以上のシンボル、一以上のスロット等で構成されてもよい。

[0064] $P_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$

$$= \min\left\{\begin{array}{l} P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i), \\ P_{\mathrm{O\ SRS},b,f,c}(q_s)+10\log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i))+\alpha_{\mathrm{SRS},b,f,c}(q_s)\cdot PL_{b,f,c}(q_d)+h_{b,f,c}(i,l) \end{array}\right\}_{[\mathrm{dBm}]} \tag{3}$$

[0065] 式（３）において、$P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i)$は、例えば、ＳＲＳ送信機会ｉにおけるサービングセルｃのキャリアｆ用に対するＵＥ最大出力電力である。$P_{\mathrm{O_SRS},b,f,c}(q_s)$は、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂと、ＳＲＳリソースセットq_s（SRS-ResourceSet及びSRS-ResourceSetIdによって提供される）と、に対するｐＯによって提供される目標受信電力に係るパラメータ（例えば、送信電力オフセットに関するパラメータ、送信電力オフセットＰＯ、又は、目標受信電力パラメータ等ともいう）である。

[0066] $M_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i)$は、サービングセルｃ及びサブキャリア間隔$\mu$のキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂ上のＳＲＳ送信機会ｉに対するリソースブロックの数で表されたＳＲＳ帯域幅である。

[0067] $\alpha_{\mathrm{SRS},b,f,c}(q_s)$は、サービングセルｃ及びサブキャリア間隔$\mu$のキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂと、ＳＲＳリソースセットq_sと、に対するα（例えば、alpha）によって提供される。

[0068] $PL_{b,f,c}(q_d)$は、サービングセルｃのアクティブＤＬ　ＢＷＰと、ＳＲＳリソースセットq_sと、に対して、ＲＳリソースインデックスq_dを用いてＵＥにより計算されたＤＬパスロス推定値［ｄＢ］である。ＲＳリソースインデックスq_dは、ＳＲＳリソースセットq_sとに関連付けられたパスロス参照ＲＳ（パスロス測定用ＤＬ　ＲＳ、例えば、pathlossReferenceRSによって提供される）であり、ＳＳ／ＰＢＣＨブロックインデックス（例えば、ssb

-Index）又はＣＳＩ－ＲＳリソースインデックス（例えば、csi-RS-Index）である。

[0069] $h_{b,f,c}(i,l)$は、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬＢＷＰと、ＳＲＳ送信機会ｉと、に対するＳＲＳ電力制御調整状態である。ＳＲＳ電力制御調整状態の設定（例えば、srs-PowerControlAdjustmentStates）が、ＳＲＳ送信及びＰＵＳＣＨ送信に対して同じ電力制御調整状態を示す場合、$h_{b,f,c}(i,l)$は、現在のＰＵＳＣＨ電力制御調整状態$f_{b,f,c}(i,l)$と同じである。

[0070] ＰＵＳＣＨ、ＰＵＣＣＨ、ＳＲＳの送信機会ｉは、システムフレーム番号ＳＦＮのフレーム内のスロットインデックス$n_{s,f}^{\mu}$、スロット内の最初のシンボルＳ、連続するシンボルの数Ｌにより定義されてもよい。繰り返しタイプＢのＰＵＳＣＨ送信の場合、ＰＵＳＣＨの送信機会は、ノミナル繰り返し（nominal repetition）であってもよい。

[0071] （電力要件）

ＮＲにおいては、最大許容曝露（Maximum Permitted Exposure（ＭＰＥ））（又は電磁的電力密度曝露（electromagnetic power density exposure））の問題についての対応が検討されている。ＵＥは、健康と安全のために人体への最大放射に関するFederal Communication Commission（ＦＣＣ）の規制を満たすことが要求される。

[0072] 例えば、Ｒｅｌ．１５ ＮＲにおいては、曝露（explosure）を制限するために、電力管理最大電力低減（Power-management Maximum Power Reduction（Ｐ－ＭＰＲ／ＰＭＰＲ）、最大許容ＵＥ出力電力低減）を用いた制限が規定されている。例えば、非キャリアアグリゲーション（ＣＡ）の場合、ＵＥ最大出力電力$P_{CMAX,f,c}$は、対応する$P_{UMAX,f,c}$（測定される最大出力電力、測定される設定最大ＵＥ出力電力）が以下の式（４）を満たすように、設定される。

[0073]

$$P_{Powerclass} - \Delta P_{IBE} - MAX(MAX(MPR_{f,c}, A\text{-}MPR_{f,c}) + \Delta MB_{P,n}, P\text{-}MPR_{f,c}) - MAX\{T(MAX(MPR_{f,c}, A\text{-}MPR_{f,c})), T(P\text{-}MPR_{f,c})\} \leq P_{UMAX,f,c} \leq EIRP_{max} \quad (4)$$

[0074] $EIRP_{max}$は、対応する測定ピーク実行等方放射電力（Effective Isotropic Radiated Power（ＥＩＲＰ））の最大値であるとする。$P\text{-}MPR_{f,c}$は、サービングセルｃのキャリアｆに許可される最大出力電力の削減を示す値であるとする。$P\text{-}MPR_{f,c}$は、サービングセルｃのキャリアｆの設定されたＵＥ最大出力電力$P_{CMAX,f,c}$の式に導入される。対応する総放射電力$P_{TMAX,f,c}$は、$P_{TMAX,f,c} \leqq TRP_{max}$となる。

[0075] キャリアアグリゲーション（ＣＡ）の場合、ＵＥ最大出力電力$P_{CMAX,f,c}$は、対応する$P_{UMAX,f,c}$が以下の式（５）を満たすように、設定される。

[0076]
$$P_{Powerclass} - MAX(MAX(MPR、A\text{-}MPR) + \Delta MB_{p,n}、P\text{-}MPR) - MAX\{T(MAX(MPR、A\text{-}MPR)),T(P\text{-}MPR)\} \leq P_{UMAX} \leq EIRP_{max} \quad (5)$$

[0077] キャリアアグリゲーションのための測定されたP_{UMAX}は、$P_{UMAX}=\Sigma_{c,f(c)}P_{UMAX,f,c}$と定義される。ここで、$P_{UMAX,f,c}$は、サービングセルcのキャリアf=f(c)に対する測定電力$P_{UMAX,f,c}$の線形値である。キャリアアグリゲーションの測定された総放射電力P_{TMAX}は、$P_{TMAX}=10\log_{10}\Sigma_{c,f(c)}P_{TMAX,f,c}$と定義される。ここで、$P_{TMAX}$はサービングセルcのキャリアf=f(c)に対する全放射電力$P_{TMAX,f,c}$の測定値の線形値である。全放射電力P_{TMAX}は、$P_{TMAX} \leqq TRP_{max}$のように境界が定められる。

[0078] つまり、ＵＥは、測定されたピークEIRP（P_{UMAX}）が下限と上限の範囲内にあり、測定された総放射電力P_{TMAX}が$P_{TMAX} \leqq TRP_{ma}$を満たすように、その最大出力電力をP_{CMAX}として設定することができる。

[0079] （マルチＴＲＰ）

ＮＲでは、１つ又は複数の送受信ポイント（Transmission/Reception Point（ＴＲＰ））（マルチＴＲＰ（Multi-TRP（Ｍ－ＴＲＰ））））が、１つ又は複数のパネル（マルチパネル）を用いて、ＵＥに対してＤＬ送信を行うことが検討されている。また、ＵＥが、１つ又は複数のＴＲＰに対してＵＬ送信を行うことが検討されている。

[0080] ところで、将来の無線システム（例えば、Ｒｅｌ．１７以降のＮＲ）において、複数ＴＲＰのＰＵＳＣＨ繰り返し送信（ＭＴＲＰ　ＰＵＳＣＨ繰り返し）を行うための単一のＤＣＩ（シングルＤＣＩ、Ｓ－ＤＣＩ）を用いて、

複数の（例えば、２つの）ＳＲＳリソース識別子（SRS Resource Indicator（ＳＲＩ））／送信プリコーディング行列インジケータ（Transmitted Precoding Matrix Indicator（ＴＰＭＩ））を指示することが検討されている。

[0081] 例えば、ＵＥは、コードブックベース送信の場合、ＳＲＩ、送信ランクインジケータ（Transmitted Rank Indicator（ＴＲＩ））及びＴＰＭＩ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。ＵＥは、ノンコードブックベース送信の場合、ＳＲＩに基づいてＰＵＳＣＨ送信のためのプリコーダを決定してもよい。なお、ＳＲＩは、ＤＣＩによってＵＥに対して指定されてもよいし、上位レイヤパラメータによって与えられてもよい。

[0082] 単一のＤＣＩが複数のＳＲＩ／ＴＰＭＩを指示する場合、以下のオプション１又はオプション２が考えられる；

・オプション１：複数の（例えば、２つの）ＳＲＩ／ＴＰＭＩを指示するフィールドを用いて、複数の（例えば、２つの）ＴＲＰに対するＳＲＩ／ＴＰＭＩ（値）が指示される、

・オプション２：１つのＳＲＩ／ＴＰＭＩを指示するフィールドが指示され、当該ＳＲＩ／ＴＰＭＩを指示するフィールドに、複数の（例えば、２つの）ＳＲＩ／ＴＰＭＩの値に対応するコードポイントが設定される。

[0083] オプション１において、複数のＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドのそれぞれのコードポイントが、１つのＴＰＭＩの値に対応してもよい。ＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドとＳＲＩ／ＴＰＭＩの値の対応（関連付け）は、予め仕様で定義されてもよい。また、ＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドとＳＲＩ／ＴＰＭＩの値の対応（関連付け）は、Ｒｅｌ．１６までに規定される対応を使用してもよいし、Ｒｅｌ．１７以降に規定される対応であってもよい。複数のＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドごとに、ＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドとＳＲＩ／ＴＰＭＩの値の対応が異なってもよい。

[0084] オプション２において、１つのＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドが指示される

コードポイントが、複数の（例えば、２つの）ＳＲＩ／ＴＰＭＩの値に対応してもよい。ＳＲＩ／ＴＰＭＩフィールドとＳＲＩ／ＴＰＭＩの値の対応（関連付け）は、予め仕様で定義されてもよいし、ＲＲＣシグナリング／ＭＡＣ　ＣＥによって通知／設定／アクティベートされてもよい。

[0085]　なお、単一のＰＵＳＣＨ送信／単一ＴＲＰ（Single　TRP（ＳＴＲＰ））を利用するＰＵＳＣＨの繰り返し送信と、複数ＴＲＰ（Multi　TRP（ＭＴＲＰ））を利用するＰＵＳＣＨの繰り返し送信とは、ＤＣＩによって動的に指示／スイッチされることが検討されている。当該動的なスイッチは、Ｒｅｌ．１６までに規定されるＤＣＩに含まれる特定のフィールドが利用されてもよいし、Ｒｅｌ．１７以降に規定される特定のフィールド（例えば、ＳＴＲＰ又はＭＴＲＰ動作を指定するためのフィールド）が利用されてもよい。

[0086]　また、本開示における「動的なスイッチ」は、「上位レイヤシグナリング及び物理レイヤシグナリングの少なくとも一方を用いるスイッチ」を意味してもよい。また、本開示の「スイッチ」は、スイッチング、変更（change）、チェンジング、適用、指示、設定などと互いに読み替えられてもよい。

[0087]（ＰＨＲ）

将来の無線通信システム（例えば、ＮＲ）では、ＵＥがネットワークに対して、サービングセル毎の電力余裕（パワーヘッドルーム（Power　Headroom（ＰＨ））の情報を含むＰＨレポート（Power　Headroom　Report（ＰＨＲ））を送信する。ネットワークは、ＵＥの上り送信電力の制御のために、ＰＨＲを利用できる。

[0088]　Ｍ－ＴＲＰ　ＰＵＳＣＨがサポート／設定／有効化され、かつ、２つのＴＲＰのための２つのＰＨＲを報告することが設定／有効化される場合に、ＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥに２つのＰＨＲ（第１のＰＨＲ及び第２のＰＨＲ）を含めることが検討されている。２つのＴＲＰのための２つのＰＨＲを報告することは、上位レイヤパラメータ（ＲＲＣパラメータ）によってＵＥに対して設定されてもよい。

[0089]　ここで、第１のＰＨＲは、Ｒｅｌ．１５／１６と同様に報告されてもよい

。第２のＰＨＲは、第１のＰＨＲとは異なるＴＲＰのＰＨＲであってもよい。第２のＰＨＲは、実際のＰＨＲとして報告されてもよいし、仮想ＰＨＲとして報告されてもよい。

[0090] 実際のＰＨＲ（actual PHR）は、実際のＰＵＳＣＨ送信（actual PUSCH transmission）に基づくＰＨＲであり、リアルＰＨＲ（real PHR）と呼ばれてもよい。実際のＰＨＲは、実際のＰＵＳＣＨ送信のための電力制御パラメータに基づいて算出されてもよい。

[0091] 仮想ＰＨＲ（virtual PHR）は、実際のＰＵＳＣＨ送信に依存しない（参照ＰＵＳＣＨ送信（reference PUSCH transmission）に基づく）ＰＨＲであり、参照ＰＨＲ（reference PHR）、参照フォーマット（reference format）に従うＰＨＲなどと呼ばれてもよい。仮想ＰＨＲは、Ｒｅｌ．１５／１６ ＮＲで既に規定されているデフォルトの電力制御パラメータに基づいて算出されてもよいし、新たなデフォルトの電力制御パラメータに基づいて算出されてもよい。

[0092] ＵＥが、アクティブなサービングセルのタイプ１パワーヘッドルームレポートが実際のＰＵＳＣＨ送信に基づいていると判断した場合、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ ＢＷＰ ｂ上のＰＵＳＣＨ送信機会ｉについて、ＵＥはタイプ１パワーヘッドルームレポートを次の式（６）のように計算する。式（６）のＰＨＲは、実際のＰＨＲ（actual PHR）と呼ばれてもよい。

[0093] $$PH_{\mathrm{type1},b,f,c}(i,j,q_d,l) = P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i) - \left\{P_{\mathrm{O_PUSCH},b,f,c}(j) + 10\log_{10}(2^{\mu}\cdot M^{\mathrm{PUSCH}}_{\mathrm{RB},b,f,c}(i)) + \alpha_{b,f,c}(j)\cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{\mathrm{TF},b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l)\right\} \ [\mathrm{dB}] \quad (6)$$

[0094] ＵＥが、アクティブなサービングセルのタイプ１パワーヘッドルームレポートが参照ＰＵＳＣＨ送信に基づくと判断した場合、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ ＢＷＰ ｂ上のＰＵＳＣＨ送信機会ｉについて、ＵＥは、タイプ１パワーヘッドルームレポートを次の式（７）のように計算する。式（７）のＰＨＲは、仮想ＰＨＲ（virtual PHR）と呼ばれてもよい。

[0095] $$PH_{\mathrm{type1},b,f,c}(i,j,q_d,l)=\tilde{P}_{\mathrm{CMAX},f,c}(i)-\left\{P_{\mathrm{O_PUSCH},b,f,c}(j)+\alpha_{b,f,c}(j)\cdot PL_{b,f,c}(q_d)+f_{b,f,c}(i,l)\right\}\ [\mathrm{dB}] \quad (7)$$

[0096] ここで、$P_{CMAX,f,c}(i)$バー（$P_{CMAX,f,c}(i)$のPの上部に~を付したもの）は、MPR＝0dB、A－MPR＝0dB、P－MPR＝0dB、ΔT_C＝0dBと仮定して計算される。A－MPRはAdditional MPRを意味する。残りのパラメータについて、$P_{O_PUSCH,b,f,c}(j)$及び$\alpha_{b,f,c}(j)$は、$P_{O_NOMINAL_PUSCH,f,c}(0)$、p0-PUSCH-AlphaSetId＝0が用いられ、$PL_{b,f,c}(q_d)$は、pusch-PathlossReferenceRS-Id＝0、l＝0が用いられる。

[0097] （PHR MAC CE）

PHRは、PUSCH（Physical Uplink Shared Channel）を用いてMAC（Medium Access Control）シグナリングにより送信されてもよい。例えば、PHRは、MAC PDU（Protocol Data Unit）に含まれるPHR MAC CE（Control Element）を用いて通知される。

[0098] NRでは、プライマリセル（Primary Cell（PCell））に関するシングルエントリPHR MAC CE（single entry PHR MAC CE）がサポートされる。

[0099] 図3は、Rel.16 NRにおけるシングルエントリPHR MAC CEの一例を示す図である。当該MAC CEは、2オクテット（＝16ビット）によって構成される。図3の‘R’はそれぞれ1ビットの予約フィールドを示し、例えば‘0’の値にセットされる。

[0100] 図3の‘PH（Type 1，PCell）’は6ビットのフィールドを示し、プライマリセル（Primary Cell（PCell））のタイプ1 PHに関するインデックスを示す。当該PHに関するインデックスは、具体的なPHの値（デシベル（dB）単位）（又はレベル）と関連付けられている。

[0101] なお、例えば、タイプ1 PHは、PUSCHを考慮した（例えば、PUSCHの電力のみを考慮した）場合のPH、タイプ2 PHは、PUCCHを考慮した（例えば、PUSCH及びPUCCH両方の電力を考慮した）場

合のＰＨ、タイプ３　ＰＨは、測定用参照信号（Sounding Reference Signal（ＳＲＳ））を考慮した（例えばＰＵＳＣＨ及びＳＲＳの電力を考慮した）場合のＰＨであってもよい。

[0102]　図３の‘$P_{CMAX,f,c}$’は６ビットのフィールドを示し、上記ＰＨフィールドの計算に用いられた$P_{CMAX,f,c}$に関するインデックスを示す。当該$P_{CMAX,f,c}$に関するインデックスは、具体的なＵＥ送信電力レベル（ｄＢ）と関連付けられている。なお、$P_{CMAX,f,c}$は、キャリアｆのサービングセルｃのためのＵＥの設定される最大送信電力（最大許容送信電力）と呼ばれてもよい。以下、$P_{CMAX,f,c}$は単にP_{CMAX}、ＰＣＭＡＸなどと表記されてもよい。

[0103]　図３の‘Ｐ’は、サービングセルｃについての電力管理最大電力低減（Power Management Maximum Power Reduction（Ｐ－ＭＰＲ）又は最大許容ＵＥ出力電力低減）に関するフィールドであってもよいし、最大許容曝露（Maximum Permitted Exposure（ＭＰＥ））に関連するフィールドであってもよい。図３の‘ＭＰＥ’は、ＭＰＥに関連するフィールドであってもよい。‘Ｐ’、‘ＭＰＥ’などのフィールドは、ＵＥへの上位レイヤシグナリングを用いた設定によっては、‘Ｒ’フィールドで読み替えられてもよい。

[0104]　‘Ｐ’フィールドは、ＦＲ２のＭＰＥ報告（上位レイヤパラメータmpe-Reporting-FR2）が設定され、サービングセルがＦＲ２で動作する場合には、ＭＰＥ要求を満たすために適用されるＰ－ＭＰＲ値が特定のＰ－ＭＰＲ値（例えば、P-MPR_00）より小さければ０が設定され、それ以外では１が設定される。

[0105]　また、‘Ｐ’フィールドは、ＦＲ２のＭＰＥ報告が設定されていないか、又はサービングセルがＦＲ１で動作する場合には、電力管理のためにパワーバックオフが適用されるか否かを示してもよい。なお、電力管理のためにパワーバックオフが適用されていなければ対応するP_{CMAX}フィールドが異なる値を有することになっていた場合、‘Ｐ’フィールドは１に設定される。

[0106]　‘ＭＰＥ’フィールドは、ＦＲ２のＭＰＥ報告（上位レイヤパラメータmpe-Reporting-FR2）が設定され、サービングセルがＦＲ２で動作し、かつ‘Ｐ

’フィールドが１に設定される場合には、ＭＰＥ要求を満たすために適用されるパワーバックオフを示してもよい。このフィールドは、測定されたＰ－ＭＰＲ値（例えばｄＢ単位）に対応するインデックスを示してもよい。

[0107] ＦＲ２のＭＰＥ報告が設定されていないか、又はサービングセルがＦＲ１で動作しているか、又は‘Ｐ’フィールドが０に設定される場合には、‘ＭＰＥ’フィールドの代わりにＲフィールド（Ｒのビット）が存在してもよい。

[0108] ＮＲでは、上述のシングルエントリ（２オクテット）に類似するデータを複数含むマルチプルエントリＰＨＲ ＭＡＣ ＣＥ（multiple entry PHR MAC CE）もサポートされる。マルチプルエントリＰＨＲ ＭＡＣ ＣＥは、プライマリセカンダリセル（Primary Secondary Cell（ＰＳＣｅｌｌ））、セカンダリセル（Secondary Cell（ＳＣｅｌｌ））のためのＰＨフィールドなどを含んでもよい。なお、ＰＣｅｌｌ及びＰＳＣｅｌｌは、スペシャルセル（Special Cell（ＳｐＣｅｌｌ））と呼ばれてもよい。

[0109] 図４は、Ｒｅｌ．１６ ＮＲにおけるマルチプルエントリＰＨＲ ＭＡＣ ＣＥの一例を示す図である。図３と同様のフィールドについては、説明を繰り返さない。図４の‘ＰＨ’の文言を含む６ビットのフィールドは、それぞれ対応するタイプ（例えば、上述のタイプ１－３）及びセルのためのＰＨフィールドを示す。

[0110] なお、他のＭＡＣエンティティのＳｐＣｅｌｌのためのタイプ２ＰＨフィールドの存在は、上位レイヤパラメータphr-Type2OtherCellがtrueであることによって設定されてもよい。

[0111] 図４の‘$P_{CMAX,f,c}$’の文言を含む６ビットのフィールドは、直前のＰＨフィールドの計算に用いられた$P_{CMAX,f,c}$を示す$P_{CMAX,f,c}$フィールドである。図４の‘C_i’はサービングセルインデックスｉに対応するサービングセルのＰＨフィールドが当該ＰＨＲに含まれるか否かを示すフィールドである。なお、図４は最大のサービングセルインデックスが８より小さい場合であって、８以上の場合は、当該ＭＡＣ ＣＥには例えばｉ＝３１までのサー

ビングセルを示すことができる‘C_i’のフィールドが含まれてもよい。

[0112] なお、ＰＨフィールドの「サービングセル」に付される数字及び$P_{CMAX,f,c}$フィールドに付される数字は、サービングセルインデックスを意味しなくてもよく、単にＭＡＣ　ＣＥに含まれる何番目の値であるかを意味してもよい。

[0113] 図４の‘Ｖ’は直後のＰＨフィールドに対応するＰＨの値が実際の送信（real transmission）に基づくか（Ｖ＝０）、参照フォーマット（reference format）に基づくか（Ｖ＝１）を示すフィールドである。参照フォーマットに基づくＰＨは、仮想ＰＨ（virtual PH）と呼ばれてもよい。なお、Ｖ＝１の場合、対応する‘$P_{CMAX,c}$’フィールド、‘ＭＰＥ’フィールドなどは省略（omit）されてもよい。

[0114] ネットワークは、ＵＥに対して、ＰＨＲをトリガする条件に関するＰＨＲ設定情報を送信してもよい。ここで、ＰＨＲ設定情報としては、例えば、禁止タイマ（prohibit timer）、周期的タイマ（periodic timer）、パスロス変化の閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）などがある。当該通知には、上位レイヤシグナリングが用いられてもよい。ＵＥは、ＰＨＲトリガ条件を満たす場合、ＰＨＲをトリガする。

[0115]（最大送信電力）

サービングセルｃのキャリアｆのパネルｐにおける最大送信電力（最大送信電力）$P_{CMAXpanel,f,c,p}$の設定例を説明する。$P_{CMAXpanel,f,c,p}$は、$P_{CMAX,f,c,p}$）と表記されてもよい。

[0116]《オプション０》

ＵＥは、サービングセル毎かつキャリア毎の最大送信電力に関する設定（例えばＲｅｌ．１７と同様の設定）を受信し、当該設定に基づいて、パネル毎の最大送信電力を決定してもよい。例えば、ＵＥは、サービングセルｃのキャリアｆの最大送信電力が$P_{CMAX,f,c}$として設定され、各パネルｐの最大送信電力$P_{CMAX,f,c,p}$を、当該$P_{CMAX,f,c}$に基づいて決定してもよく、又は、$P_{CMAX,f,c}$と$P_{CMAX,f,c,p}$との関係に基づいて決定してもよい。当該

$P_{CMAX,f,c}$、及び当該関係は、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによりＵＥに設定されてもよい。この場合のパネル毎の最大送信電力について、以下の例が挙げられる。

[0117] 《オプション０－１》

ＵＥは、下記式（８）に基づいて、パネルｐの最大送信電力$P_{CMAX,f,c,p}$を決定してもよい。Ｎは同時送信を指示されたパネルの数である。つまり、各パネルの最大送信電力は同じであってもよい。

[0118] $$P_{CMAX,f,c} = N \cdot P_{CMAX_{panel},f,c,p} \tag{8}$$

[0119] 例えば、マルチパネル同時送信を指示された場合はＮ＝２であってもよい。シングルパネル送信が指示された場合、Ｎ＝１であってもよい。又は、Ｎは、ネットワーク（基地局）から上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングにより設定される値、及びＵＥ能力の少なくとも１つに従ってもよい。Ｎは、シングルパネル送信の場合とマルチパネル送信の場合とで異なる値が適用されてもよい。又は、Ｎは、ＵＬ送信においてＵＥがサポートする最大パネル数（例えば、Ｎ＝２）であり、シングルパネル送信又は同時マルチパネル送信の適用は、ネットワークから指示されなくてもよい。

[0120] 《オプション０－２》

ＵＥは、下記式（９）に基づいて、パネルｐの最大送信電力$P_{CMAX,f,c,p}$を決定してもよい。つまり、各パネルｐの最大送信電力の最大送信電力の合計が、ＵＥの最大送信電力であってもよい。Ｎｐは、パネルｐに対する値であり、パネル毎に異なっていてもよい。つまり、各パネルの最大送信電力は異なっていてもよい。

[0121] $$P_{CMAX,f,c} = N_p \cdot P_{CMAX_{panel},f,c,p} \tag{9}$$

[0122] Ｎｐは、ネットワーク（基地局）から上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングにより設定される値、及びＵＥ能力の少なくとも１つに従ってもよい。Ｎｐは、シングルパネル送信の場合とマルチパネル送信の場合と

で異なる値が適用されてもよい。

[0123] 《オプション０－３》

ＵＥは、下記式（１０）に基づいて、パネルｐの最大送信電力$P_{CMAX,f,c,p}$を決定してもよい。つまり、各パネルｐの最大送信電力の最大送信電力の合計が、ＵＥの最大送信電力であってもよい。この場合、各パネルの最大送信電力は同じでもよく、それぞれ異なっていてもよく、一部のパネルの最大送信電力が同じでもよい。

[0124] $$P_{CMAX,f,c} = \sum_p P_{CMAX_{panel},f,c,p} \quad (10)$$

[0125] これにより、パネルｐにおける最大送信電力、全パネルの最大送信電力、及びそれらの関係について明確になり、ＵＥは、適切な送信電力を用いて、マルチパネルの同時ＵＬ送信を制御できる。

[0126] （Ｒｅｌ．１７のＭ－ＴＲＰ　ＰＨＲの報告）

Ｒｅｌ．１７のＭ－ＴＲＰ　ＰＵＳＣＨの繰り返しにおいて、スロットｎでＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥが報告された場合、第１のＴＲＰ用の第１のＰＨＲは、Ｒｅｌ．１６と同様に報告される。第２のＴＲＰ用の第２のＰＨＲは、次の（１）～（３）のように定義されてもよい。

（１）第１のＰＨＲが実際のＰＨＲであり、第２のＴＲＰに関連するＰＵＳＣＨの繰り返しがスロットｎにある場合、第２のＰＨＲは実際のＰＨＲである。

（２）第１のＰＨＲが実際のＰＨＲで、第２のＴＲＰに関連するＰＵＳＣＨ繰り返しスロットｎでない場合、第２のＰＨＲは仮想ＰＨＲである。

（３）第１のＰＨＲが仮想ＰＨＲである場合、第２のＰＨＲは仮想ＰＨＲである。

[0127] 仮想ＰＨＲは、ＴＲＰ毎の、デフォルトの電力制御パラメータ（ｐ０、ａｌｐｈａ（α）、ＰＬ－ＲＳ、closedloopindex）を用いて計算されてもよい。

[0128] ＵＥが、サービングセルｃのキャリアｆのアクティブＵＬ　ＢＷＰ　ｂに

おいてtwoPHRModeが提供され、srs-ResourceSetToAddModList又はsrs-ResourceSetToAddModListDCI-0-2で用途が「コードブック（codebook）」又は「非コードブック（nonCodebook）」に設定されている２つのＳＲＳリソースセットが提供される場合は、ＵＥは、次の（１）、（２）の２種類の第１パワーヘッドルームレポートを提供する。（１）、（２）において、ＵＥが、１つのＳＲＳリソースセットに関連付けられたスロット内の最も早く始まるＰＵＳＣＨ送信の実際のＰＵＳＣＨ繰り返しについて、第１のタイプ１ＰＨＲを提供することを前提とする。

[0129] （１）ＵＥがスロットｎで他のＳＲＳリソースセットに関連するＰＵＳＣＨ繰り返しを送信する場合、ＵＥはスロットｎとオーバーラップする他のＳＲＳリソースセットに関連する最初の実際のＰＵＳＣＨ繰り返しについて、第２のタイプ１パワーヘッドルームレポートを提供する。

（２）そうでなければ（（１）の条件を満たさない場合）、ＵＥは、他のＳＲＳリソースセットに関連付けられた参照ＰＵＳＣＨ送信のための第２のタイプ１パワーヘッドルームレポートを提供する。

[0130] （ＵＥ能力等）

本開示において、「パネル」は、Ｒｅｌ．１７と同様にＵＥ能力（UE capability）の値（値のセット）を示してもよい。また、「パネル」は、「ＵＥアンテナグループ」など、他の用語と同等の定義を示してもよい。

[0131] ビームは、空間関係／ＴＣＩ／空間関係情報（Spatial Relation Information（ＳＲＩ））を示してもよい。ＴＲＰは、ＣＯＲＥＳＥＴＰｏｏｌ/ＳＲＳリソースセットを参照してもよい。

[0132] 同時マルチパネル送信（Simultaneous multi-panel Tx（ＳＴｘＭＰ））において、以下の方式が適用されてもよい。

・単一のＤＣＩ（Ｓ－ＤＣＩ） 空間分割多重（Space Division Multiplexing：ＳＤＭ）方式：１つのＰＵＳＣＨの異なるレイヤ／ＤＭＲＳポートが別々にプリコーディングされ、異なるＵＥビーム／パネルから同時に送信される。

・Ｓ－ＤＣＩ　周波数分割多重（ＦＤＭ）－Ａ方式：１つのＰＵＳＣＨの送信機会の周波数領域リソースの異なる部分が、異なるＵＥビーム／パネルから送信される。

・Ｓ－ＤＣＩ　ＦＤＭ－Ｂ方式：同一ＴＢの同一／異なるＲＶの２つのＰＵＳＣＨ送信機会を、重複しない周波数領域リソース及び同一時間領域リソース上で、異なるＵＥビーム／パネルから送信する方式。

・Ｓ－ＤＣＩ　ＳＦＮベースの送信方式：２つの異なるＵＥビーム／パネルから同時に同じＰＵＳＣＨ／ＤＭＲＳを送信する。

・Ｓ－ＤＣＩ　空間領域繰り返し方式：同じＴＢの異なる冗長バージョン（Redundancy　Version（ＲＶ））を持つ２つのＰＵＳＣＨ送信機会が、同じ時間および周波数リソース上で２つの異なるＵＥビーム／パネルから送信される。

・Ｍ－ＤＣＩ方式：オーバーラップした（時間領域では完全／部分的にオーバーラップ、周波数領域では完全／部分的オーバーラップ又は非オーバーラップ）２つのＰＵＳＣＨを、２つの異なるＵＥビーム／パネルから送信する方式。

[0133]　同時マルチパネル送信ではマルチＴＰＲを前提としており、１つのパネルが１つのＴＲＰに対応することを考慮する。よって、本開示では、パネルに関連するＰＵＳＣＨをＴＲＰに関連するＰＵＳＣＨ、パネルのＰＨＲ／電力をＴＲＰのＰＨＲ／電力と呼ぶこともできる。

[0134]　本開示において、ＵＥはＰＵＳＣＨ／ＳＲＳを１つのパネルにおいて受信し、ＰＵＣＣＨ／ＳＲＳを、別のパネルのＰＵＳＣＨ受信と完全に／部分的に重複する時間リソースにおいて受信する（同時マルチパネル受信する）ことが考えられる。

[0135]　本開示における「シングルパネル送信」は、シングルパネルを有するＰＵＳＣＨ送信が存在し、そのＰＵＳＣＨ送信と完全に／部分的に重複する時間リソース上に他のパネルにおけるＰＵＣＣＨ／ＳＲＳ送信が存在しない場合のみに適用されてもよい。なお、この場合、ＰＨＲ報告をどのように扱うか

は、例えば、ＰＵＳＣＨ＋ＳＲＳの場合、ＰＵＳＣＨに基づく１つのタイプ１ＰＨＲとＳＲＳに基づく１つのタイプ３ＰＨＲを報告するように、さらなる検討が必要である。

[0136] 又は本開示における「シングルパネル送信」は、シングルパネルを有するＰＵＳＣＨ送信があり、ＰＵＳＣＨ送信と完全に／部分的に重複する時間リソースにある別のパネルを有するＰＵＣＣＨ／ＳＲＳ送信が存在する場合にも適用されてもよい。

[0137] （マルチパネル同時ＵＬ送信の想定）

マルチパネル同時ＵＬ送信の場合、最大ＵＬ送信電力の制限を考慮すると、以下の想定１－１～１－３の少なくとも１つが想定される。

[0138] ［想定１－１］

パネル毎の最大ＵＬ送信電力を考慮する。サービングセルｃにおけるパネルｐのＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨ／ＳＲＳの実際の送信電力は、サービングセルｃにおけるパネルｐの最大ＵＬ送信電力以下であることが想定される。すなわち、$P_{panel_actual,c,p} \leqq P_{panel_max,c,p}$が成り立つ。サービングセルｃにおけるパネルｐの最大ＵＬ送信電力は、上記（最大送信電力）の式（８）～（１０）のいずれかにより計算されてもよい。なお、キャリアを特定しない場合キャリアｆの要素が除去されてもよい。

[0139] $P_{panel_actual,c,p}$は、サービングセルｃ、パネルｐの実際の送信電力であり、$P_{panel_max,c,p}$は、サービングセルｃ、パネルｐの最大ＵＬ送信電力である。

[0140] ［想定１－２］

セルごとの最大ＵＬ送信電力を考慮する。サービングセルｃの複数のパネルからのＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨ／ＳＲＳの実際の送信電力の合計は、サービングセルｃの最大ＵＬ送信電力以下となることが想定される。すなわち、$\Sigma_p P_{panel_actual,c,p} \leqq P_{cell_max,c}$が成り立つ。

なお、サービングセルｃの最大ＵＬ送信電力は、Ｒｅｌ．１７において決定された値（すなわち、$P_{CMAX,f,c}$）でもよい。

$P_{panel_actual,c,p}$はサービングセルｃのパネルｐの実際の送信電力、$P_{cell_max,c}$はサー

ビングセルｃの最大のＵＬ送信電力である。

[0141] ［想定１－３］

パネル毎の最大ＵＬ送信電力とセル毎の最大送信電力の両方が考慮されてもよい。送信電力は、想定１と想定２の両方の条件を満たしてもよい。

[0142] （シングルパネルＵＬ送信の想定）

シングルパネル送信とマルチパネル同時送信の動的切り替えがサポートされる場合、最大ＵＬ送送信電力の制限を考慮すると、以下の想定２－１、２－２の少なくとも１つが想定される。

[0143] ［想定２－１］

パネル毎の最大ＵＬ送信電力を考慮する。サービングセルｃにおけるパネルｐにおけるシングルパネル送信のＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨ／ＳＲＳの実際の送信電力は、サービングセルｃにおけるパネルｐの最大ＵＬ送信電力以下であることが想定される。すなわち、$P_{panel_actual,c,p} \leqq P_{panel_max,c,p}$が成り立つ。

[0144] $P_{panel_actual,c,p}$は、サービングセルｃ、パネルｐの実際の送信電力であり、$P_{panel_max,c,p}$は、サービングセルｃ、パネルｐの最大ＵＬ送信電力である。

[0145] ［想定２－２］

セル毎の最大ＵＬ送信電力を考慮する。サービングセルｃのシングルパネルからのＰＵＳＣＨ／ＰＵＣＣＨ／ＳＲＳの実際の送信電力の合計は、サービングセルｃの最大ＵＬ送信電力以下となることが想定される。すなわち、$P_{panel_actual,c,p} \leqq P_{cell_max,c}$が成り立つ。なお、サービングセルｃの最大ＵＬ送信電力は、Ｒｅｌ．１７において決定された値（すなわち、$P_{CMAX,f,c}$）でもよい。

[0146] $P_{panel_actual,c,p}$はサービングセルｃのパネルｐの実際の送信電力であり、$P_{cell_max,c}$はサービングセルｃの最大ＵＬ送信電力である。

[0147] なお、シングルパネル送信の場合、$P_{panel_max,c,p}$、$P_{cell_max,c}$が同じであれば、想定２－１、想定２－２は同じである。

[0148] （ＰＨＲのトリガ）

既存の仕様（例えばＲｅｌ．１７）では、ＰＨＲは、以下のイベント／条

件の少なくとも１つに基づいてトリガされてよい：

・ＰＨＲの禁止タイマ（phr-ProhibitTimer）が満了したとき（expire）／当該タイマが満了しており（has expired）、且つ、ＭＡＣエンティティが新規送信のためのＵＬリソースを有し、当該ＭＡＣエンティティにおけるＰＨＲの最後の送信以降、アクティブＤＬ ＢＷＰが休止（dormant）ＢＷＰではない任意のＭＡＣエンティティに対応する１つのアクティベーテッドサービングセル（activated Serving Cell）のためのパスロス参照として使用される少なくとも１つの参照信号について、パスロスが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange（dB））よりも変化しているとき。

・ＰＨＲの周期的タイマ（phr-PeriodicTimer）が満了したとき。

・上位レイヤシグナリングによってＰＨＲの機能が設定／再設定されたとき（なお、当該上位レイヤシグナリングは、ＰＨＲの機能を無効化するために使用されなくてよい）。

・firstActiveDownlinkBWP-Idが休止ＢＷＰにセットされていないＵＬが設定された（configured）MACエンティティに対応するＳＣｅｌｌがアクティベートされたとき。

・ＳＣＧがアクティベートされたとき。

・ＳＣＧがディアクティベートされた場合を除き、ＰＳＣｅｌｌが追加されたとき（すなわち、ＰＳＣｅｌｌが新たに追加／変更されたとき）。

・ＰＨＲの禁止タイマ（phr-ProhibitTimer）が満了したとき（expire）／当該タイマが満了しており（has expired）、且つ、ＭＡＣエンティティが新規送信のためのＵＬリソースを有し、ＵＬが設定された任意のＭＡＣエンティティに対応するアクティベーテッドサービングセル（activated Serving Cell）について以下を満たすとき。

・このセル（上記アクティベーテッドサービングセル（activated Serving Cell））において、送信のために割り当てられたＵＬリソースがある／ＰＵＣＣＨ送信があるとき、且つ、ＰＨＲの最後の送信以降において、このセルに対する電力管理のための要求電力バックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerF

actorChange（dB））よりも変化している場合。

・ＵＬが設定された任意のＭＡＣエンティティに対応するＳＣｅｌｌのアクティベートされた休止ＢＷＰから非休止（non-dormant）ＢＷＰへ切り替えられたとき。

・上位レイヤパラメータmpe-Reporting-FR2が設定され、ＭＰＥの禁止タイマ（mpe-ProhibitTimer）が実行されていない場合。

・あるＭＡＣエンティティにおけるＰＨＲの最後の送信以降、FR2のＭＰＥ要件を満たすために適用されるPMPRの測定値が、少なくとも１つのアクティブなFR2のサービングセルについて所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合。

・あるＭＡＣエンティティにおけるＰＨＲの最後の送信以降、FR2のＭＰＥ要件を満たすために適用されるPMPRの測定値が、少なくとも１つのアクティブなFR2のサービングセルについて所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange（dB））よりも変化している場合。なお、本ケースにおいて、当該ＰＨＲは、「ＭＰＥ　Ｐ－ＭＰＲ報告」と呼ばれてもよい。

[0149]（分析）

＜分析１＞

上述したように、同時マルチパネル送信（Simultaneous multi-panel Tx（ＳＴｘＭＰ））がＰＵＳＣＨに適用されることが検討されている。例えば、サービングセルに対して、ＳＴｘＭＰが設定されている場合、ＰＨＲのトリガとなるイベント／条件が明確でない。

[0150]＜分析２＞

また、同時マルチパネル送信が適用されるケースとして、シングルＤＣＩ（Ｓ－ＤＣＩ）／マルチＤＣＩ（Ｍ－ＤＣＩ）のケースが想定される。特にマルチＤＣＩのケースでは、非理想バックホール（（non-ideal backhaul））を考慮すると、２つのＴＲＰのＰＨＲの報告は、別々のＭＡＣ　ＣＥに存在し得る。その場合、ＵＥは、２つのＴＲＰに対してＰＨＲを別々に送信することができるか明確でない。

[0151] このように、ＰＨＲに関する制御方法が明確でないと、送信制御が適切に行われず、通信スループットが低下するおそれがある。

[0152] そこで、本発明者らは、適用されるシナリオに応じたＰＨＲの制御方法を着想した。

[0153] 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。

[0154] （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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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、その他のメッセージ（例えば、測位用プロトコル（例えば、NR Positioning Protocol A（ＮＲＰＰａ）／LTE Positioning Protocol（ＬＰＰ））メッセージなどの、コアネットワークから

のメッセージ）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。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162]　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」は、「空間関係情報のセット」、「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。

[0163]　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」は、「空間関係情報のセット」、「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。

[0164]　本開示において、マルチパネル同時送信（同時マルチパネル送信）、マルチパネル同時ＵＬ送信（同時マルチパネルＵＬ送信）は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、サポートすること、設定／指示されることは互いに読み替えられてもよい。本開示において、ループ、電力制御ループ、電力制御ループインデックス、クローズドループ、オープンループ、電力制御調整状態は、互いに読み替えられてもよい。本開示において、送信電力、出力電力は、互いに読み替えられてもよい。

[0165]　本開示の電力制限は、最大送信電力による制限を意味してもよい。本開示のＰＨＲは、特に限定しない場合、実際のＰＨＲ、仮想ＰＨＲ、又は、実際のＰＨＲ及び仮想ＰＨＲの両方を意味してもよい。本開示のｐ、ｑは、パネ

ルインデックスを意味してもよい。

[0166] 本開示において、マルチＴＲＰ（ＭＴＲＰ、Ｍ－ＴＲＰ）、マルチＴＲＰシステム、マルチＴＲＰ送信、マルチＰＤＳＣＨ、は互いに読み替えられてもよい。

[0167] 本開示において、「ＰＨＲ」、「ＰＨ」、「ＰＨフィールド」、「ＰＨ値」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、ＰＨフィールドは、あるタイプ（例えば、タイプ１／２／３／Ｘ）のＰＨフィールドと互いに読み替えられてもよい。

[0168] なお、本開示では、ＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥには、複数のサービングセルそれぞれのためのフィールド（ＰＣＭＡＸフィールド、Ｐフィールドなど）が含まれてもよい。

[0169] また、本開示における、「ＰＨフィールドの（／のための／に対応する）ＰＣＭＡＸフィールド／Ｐ－ＭＰＲ値／パワーバックオフ」は、「ＰＨフィールドの対応するＰＵＳＣＨ送信の（／のための／に対応する）ＰＣＭＡＸフィールド／Ｐ－ＭＰＲ値／パワーバックオフ」と互いに読み替えられてもよい。

[0170] 本開示において、Ｐ－ＭＰＲ、Ｐ－ＭＰＲ値及びパワーバックオフは、互いに読み替えられてもよい。

[0171] 本開示において、パネルに関連するＵＬ送信（ＵＬ　Ｔｘ）／ＰＨＲ、及び、ＴＲＰに関連するＵＬ送信（ＵＬ　Ｔｘ）／ＰＨＲ、は互いに読み替えられてもよい。

[0172] （無線通信方法）

＜第１の実施形態＞

第１の実施形態は、分析１に対応し、ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信において、ＰＨＲをトリガするためのイベント／条件に関する。

[0173] 本開示において、ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信の方式は、上述した各スキームを適用することができる。以下の説明においては、オプションごとに異なるスキームが適用されてもよい。オプションごとにどのスキームを

適用するかどうかは、仕様によって事前に定義されてもよく、上位レイヤシグナリングによって設定されてもよく、ＵＥ能力によって報告されてもよい。

[0174] 例えばシングルＤＣＩベースの同時マルチパネル送信では、ＰＨＲのトリガ方法／報告（送信）方法について、シングルＤＣＩベースのマルチＴＲＰの繰り返し送信（repetition）と同じ方式が適用されてもよい。シングルＤＣＩベースの同時マルチパネル送信では、理想バックホールが考慮されるため、シングルＤＣＩによってマルチＴＲＰの両方（それぞれ）にＵＬ送信がスケジュールされる。したがって、シングルＤＣＩベースのマルチＴＲＰの繰り返し送信（repetition）と同じ方式を採用することができる。

[0175] 一方で、マルチＤＣＩベースの同時マルチパネル送信では、個別のＰＨＲのトリガ方法／報告（送信）方法が適用されてもよい。マルチＤＣＩベースの同時マルチパネル送信では、非理想バックホールが考慮されるため、各ＴＲＰに対応するＵＬ送信が、各ＴＲＰに対応するＤＣＩによってスケジュールされる。したがって、各ＴＲＰで固有のＰＨＲが必要と成り得る。つまり、ＴＲＰごとのＰＨＲのトリガ／報告（送信）がサポートされてもよい。

[0176] 本開示において、サービングセルがＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信を設定されること、サービングセルが２つのコードブック（ＣＢ）／ノンコードブック（ＮＣＢ）のＳＲＳリソースセットを設定されること、及び、サービングセルがある特定の（certain）上位レイヤパラメータを設定されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0177] サービングセルに対するＰＨＲをトリガするためのイベント／条件は、以下のオプション１－２の少なくとも１つであってよい。特にオプション１は、シングルＤＣＩベースの同時マルチパネル送信に適しており、オプション２は、マルチＤＣＩベースの同時マルチパネル送信に適用されてもよい。また、オプション１／オプション２の適用は、上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングに基づいて切り替えられてもよい。

[0178] ［オプション１］

オプション１では、サービングセルごとにＰＨＲがトリガされる条件について説明する。ＰＨＲは、サービングセルにおいて、特定のイベントが発生した場合にトリガされる。ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信が設定されたサービングセルにおけるＰＨＲのトリガ条件／イベントは、以下の少なくとも１つであってよい。

[0179] ＜オプション１．１＞

オプション１．１は、ＰＨＲの禁止タイマ（phr-prohibitTimer）に関する。

[0180] Alt.1：phr-prohibitTimerは、サービングセルごとに設定されてよい。サービングセルのphr-ProhibitTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：phr-prohibitTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに設定されたパネル／ＴＲＰごとのPhr-ProhibitTimerの全て（例えば２つ）が満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰのphr-ProhibitTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、最初のパネル／ＴＲＰ）のphr-ProhibitTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

[0181] ＜オプション１．２＞

オプション１．２は、パスロス（の変化）に関する。

[0182] Alt.1：サービングセルの両方（２つ）のパネル／ＴＲＰ／参照信号において、パスロスが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰ／参照信号のうち、

いずれか１つのパネル／ＴＲＰ／参照信号において、パスロスが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.3：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰ／参照信号のうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ／参照信号（例えば、最初のパネル／ＴＲＰ／参照信号）において、パスロスが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）は、パネル／ＴＲＰ／参照信号ごとに設定されてもよい。

[0183] ＜オプション１．３＞

オプション１．３は、ＰＨＲの周期的タイマ（phr-PeriodicTimer）に関する。

[0184] Alt.1：phr-PeriodicTimerは、サービングセルごとに設定されてよい。サービングセルのphr-PeriodicTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：phr-PeriodicTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに設定されたパネル／ＴＲＰごとのphr-PeriodicTimerの全て（例えば２つ）が満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰのphr-PeriodicTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、最初のパネル／ＴＲＰ）のphr-PeriodicTimerが満了した（expired）／満了している（has expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

[0185] ＜オプション１．４＞

オプション１．４は、電力管理最大電力低減（Power-management Maximum

Power Reduction：PMPR（の変化）に関する。

[0186] Alt.1：PMPRは、サービングセルごとに設定されてよい。サービングセルのパワーマネジメント（仕様によって規定される、あるサービングセルに対応するPMPRによって許可される）による要求パワーバックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：PMPRは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰの両方において、サービングセルのパワーマネジメントによる要求パワーバックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰにおいて、サービングセルのパワーマネジメントによる要求パワーバックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、第１のパネル／ＴＲＰ）において、サービングセルのパワーマネジメントによる要求パワーバックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）は、パネル／ＴＲＰごとに設定されてもよい。

[0187] ＜オプション１．５＞

オプション１．５は、ＭＰＥの禁止タイマ（mpe-ProhibitTimer）に関する。mpe-Reporting-FR2が設定されている場合、以下の条件の少なくとも１つが適用されてよい。

[0188] Alt.1：mpe-ProhibitTimerは、サービングセルごとに設定されてよい。サービングセルのmpe-ProhibitTimerが動作していない場合（not running）、Ｐ

ＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：mpe-ProhibitTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに設定されたパネル／ＴＲＰごとのmpe-ProhibitTimerの全て（例えば２つ）が動作していない場合（not　running）、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰのmpe-ProhibitTimerが動作していない場合（not　running）、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに設定された２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、最初のパネル／ＴＲＰ）のmpe-ProhibitTimerが動作していない場合（not　running）、ＰＨＲがトリガされてよい。

[0189] ＜オプション１．６＞

オプション１．６は、FR2　MPEのためのPMPRに関する。mpe-Reporting-FR2が設定されている場合、以下の条件の少なくとも１つが適用されてよい。

[0190] Alt.1：PMPRは、サービングセルごとに設定されてよい。仕様に規定されるFR2　MPEの要件を満たすために適用されるPMPRの測定値が所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：PMPRは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰの両方において、前記PMPRの測定値が所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰにおいて、前記PMPRの測定値が所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、第１のパネル／ＴＲＰ）において、前記PMPRの測定値が所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：所定閾値（mpe-Threshold）は、パネル／ＴＲＰごとに設定されてもよい。

[0191] ＜オプション１．７＞

オプション１．７は、FR2　MPEのためのPMPR（の変化）に関する。mpe-Reporting-FR2が設定されている場合、以下の条件の少なくとも１つが適用されてよい。

[0192] Alt.1：PMPRは、サービングセルごとに設定されてよい。仕様に規定されるFR2　MPEの要件を満たすために適用されるPMPRの測定値が所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：PMPRは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.2-1：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰの両方において、前記PMPRの測定値が所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-2：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、いずれか１つのパネル／ＴＲＰにおいて、前記PMPRの測定値が所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2-3：サービングセルに対応する２つのパネル／ＴＲＰのうち、特定の１つのパネル／ＴＲＰ（例えば、第１のパネル／ＴＲＰ）において、前記PMPRの測定値が所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）は、パネル／ＴＲＰごとに設定されてもよい。

[0193] ［オプション２］

オプション２では、サービングセルのパネル／ＴＲＰごとにＰＨＲがトリガされる条件について説明する。ＰＨＲは、サービングセルのある（certain）パネル／ＴＲＰにおいて、特定のイベントが発生した場合にトリガされる

。ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信が設定されたサービングセルのパネル／ＴＲＰにおけるＰＨＲのトリガ条件／イベントは、以下の少なくとも１つであってよい。

[0194] Alt.1：phr-prohibitTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。パネル／ＴＲＰに設定されたphr-prohibitTimerが満了した（expired）／満了している（has　expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.2：パスロスがパネル／ＴＲＰに対応する所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：phr-Tx-PowerFactorChangeはパネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.3：phr-PeriodicTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。パネル／ＴＲＰに設定されたphr-PeriodicTimerが満了した（expired）／満了している（has　expired）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.4：PMPRは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。パネル／ＴＲＰのパワーマネジメントによる要求パワーバックオフが所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：phr-Tx-PowerFactorChangeはパネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.5：mpe-Reporting-FR2が設定されている場合。

mpe-ProhibitTimerは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。パネル／ＴＲＰごとに設定されるmpe-ProhibitTimerが動作していない場合（not　running）、ＰＨＲがトリガされてよい。

Alt.6：mpe-Reporting-FR2が設定されている場合。

PMPRは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。仕様に規定されるFR2　MPEの要件を満たすために適用されるPMPRの測定値が所定閾値（mpe-Threshold）以上である場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：mpe-Thresholdは、パネル／ＴＲＰごとに設定されてよい。

Alt.7：mpe-Reporting-FR2が設定されている場合。

前記PMPRの測定値が所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）よりも変化している（has　changed）場合、ＰＨＲがトリガされてよい。

バリエーション：所定閾値（phr-Tx-PowerFactorChange）は、パネル／ＴＲＰごとに設定されてもよい。

[0195]　以上説明した第１の実施形態によれば、ＵＥは、ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信において、ＰＨＲの実行（トリガ）を適切に制御することができる。

[0196] ＜第２の実施形態＞

第２の実施形態は、分析２に対応し、マルチＤＣＩベースの同時マルチパネル送信に関し、特にＰＨＲのためのＭＡＣ　ＣＥについて説明する。

[0197]　本開示において、ＰＵＳＣＨの同時マルチパネル送信の方式は、上述した各スキームを適用することができる。例えば、サービングセルに対して、マルチＤＣＩベースのＰＵＳＣＨ同時マルチパネル送信が設定される場合、上述のスキーム５が適用されてもよい。

[0198]　本開示において、サービングセルがマルチＤＣＩベースのＰＵＳＣＨ同時マルチパネル送信が設定されること、サービングセルが２つのコードブック（ＣＢ）／ノンコードブック（ＮＣＢ）のＳＲＳリソースセットを設定されること、サービングセルが２つのCORESETPoolIndexを設定されて且つ当該２つのCORESETPoolIndexが２つのコードブック（ＣＢ）／ノンコードブック（ＮＣＢ）のＳＲＳリソースセットに関連付けられること、及び、サービングセルがある特定の（certain）上位レイヤパラメータを設定されること、は互いに読み替えられてもよい。

[0199]　本開示において、ＰＨＲのためのＭＡＣ　ＣＥ、ＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ、シングルエントリＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ、及びＭＡＣ　ＣＥ、は互いに読み替えられてもよい。

[0200] ［実施形態２．１］

実施形態２．１では、ＰＨＲのためのＭＡＣ　ＣＥ（ＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ）の具体例について説明する。図５は、ＰＨＲの送信の概要を示す図である。ＵＥは、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、パネル毎／セル毎の送信電力に関する制限の設定を受信してよい。図５に示すように、ＵＥは、前記設定に基づいて、実際のＰＵＳＣＨ送信に基づくパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）（第１のＰＨＲ／実際のＰＨＲ（actual　PHR））、実際のＰＵＳＣＨ送信に依存しないＰＨＲ（第２のＰＨＲ／仮想ＰＨＲ（virtual　PHR））の少なくとも一方の送信（報告）を制御する。上記制限は、最大ＵＬ送信電力であってもよく、例えば、パネル毎の最大ＵＬ送信電力であってもよい。また、ＵＥが、能力に基づいて最大ＵＬ送信電力を決定してもよい。また、第１のＰＨＲ及び前記第２のＰＨＲの少なくとも１つはシングルパネル送信に基づいてもよい。

[0201]　ＰＨＲは、ＰＵＳＣＨを用いてＭＡＣシグナリングにより送信されてもよい。例えば、ＰＨＲは、ＭＡＣ　ＰＤＵに含まれるＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ（Control　Element）を用いて通知されてよい。

[0202]　ＮＲでは、プライマリセル（Primary　Cell（ＰＣｅｌｌ））に関するシングルエントリＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ（single　entry　PHR　MAC　CE）がサポートされる。

[0203]　図６Ａ－図６Ｄは、第２の実施形態に係るＰＨＲのためのＭＡＣ　ＣＥを示す一例である。１つのＭＡＣ　ＣＥ（シングルエントリＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥ）が、サービングセルについて１つのパネル／ＴＲＰに対応するＰＨＲを含んでよい。どのパネル／ＴＲＰのＰＨＲが１つのＭＡＣ　ＣＥに含まれるかどうかは、異なる論理チャネルＩＤ（Logical　Channel　ID（ＬＣＩＤ））またはＭＡＣ　ＣＥのフィールドの指示（indication）によって区別することができる。以下に示す各フィールドのビット数は、あくまで一例である。

[0204]　図６Ａに示すように、ＭＡＣ　ＣＥは、１オクテット（＝８ビット）によって構成されてもよい。‘Ｒ’は１ビットの予約フィールドを示し、例えば

‘０’の値にセットされる。‘ＴＲＰ　ＩＤ’は１ビットのフィールドを示し、例えば‘０’／‘１’の値にセットされる。

[0205]　‘ＰＨ（power　headroom）’は６ビットのフィールドを示してよい。当該フィールドは、あるサービングセルのＰＨに関するインデックスを示してよい。例えば、図３，４等で説明したように、当該フィールドは、あるセル（例えばＰＣｅｌｌ／ＳｐＣｅｌｌ）のタイプごとのＰＨに関するインデックスを示してよい。当該ＰＨに関するインデックスは、具体的なＰＨの値（デシベル（ｄＢ）単位）（又はレベル）と関連付けられてよい。

[0206]　図６Ｂに示すように、ＭＡＣ　ＣＥは、２オクテット（＝１６ビット）によって構成されてもよい。当該ＭＡＣ　ＣＥは、さらにＰＭＰＲ／P_{CMAX}に関するフィールドが含まれてよい。

[0207]　図６Ｂの‘ＰＭＰＲ’は、２ビットのフィールドを示してよい。当該フィールドは、サービングセルｃについての電力管理最大電力低減（Power　Management　Maximum　Power　Reduction（Ｐ－ＭＰＲ）に関するフィールドであってもよい。‘P_{CMAX}’は、６ビットのフィールドを示してよい。当該フィールドは、‘上記ＰＨフィールドの計算に用いられた$P_{CMAX,f,c}$に関するインデックスを示してよい。当該$P_{CMAX,f,c}$に関するインデックスは、具体的なＵＥ送信電力レベル（ｄＢ）と関連付けられている。なお、$P_{CMAX,f,c}$は、キャリアｆのサービングセルｃのためのＵＥの設定される最大送信電力（最大許容送信電力）と呼ばれてもよい。本開示において、$P_{CMAX,f,c}$は単にP_{CMAX}、ＰＣＭＡＸなどと表記されてもよい。

[0208]　また、図６Ｃ－Ｄに示すように、ＭＡＣ　ＣＥは、‘Ｒ’に変えて‘Ｖ’のフィールドを含んでもよい。‘Ｖ’は、１ビットのフィールドを示してよい。当該フィールドは、報告されるＰＨＲが実際のＰＨＲ／仮想ＰＨＲであることを示すフィールドである。例えば、当該フィールドが‘０’の値にセットされた場合、報告されるＰＨＲが実際のＰＨＲであることを示し、当該フィールドが‘１’の値にセットされた場合、報告されるＰＨＲが仮想ＰＨＲであることを示してもよい。

[0209] なお、図６に示すＭＡＣ　ＣＥは、あくまで一例であり、上述した図３，４のＭＡＣ　ＣＥと適宜読み替えが可能である。

[0210] ［実施形態２．２］

実施形態２．２では、上述したＰＨＲ　ＭＡＣ　ＣＥの送信条件について説明する。

[0211] ＵＥは、サービングセルにおいて、上述した１つのＭＡＣ　ＣＥが、１つ／２つのパネル／ＴＲＰに対応するＰＨＲを含む場合、以下に示す条件に基づいて当該ＭＡＣ　ＣＥの送信を制御してもよい。以下では、１つのＭＡＣ　ＣＥが１つのパネル／ＴＲＰに対応するＰＨＲを含む場合の条件をオプション１で説明し、１つのＭＡＣ　ＣＥが２つのパネル／ＴＲＰに対応するＰＨＲを含む場合の条件をオプション２で説明する。

[0212] ＜オプション１＞

あるサービングセルにおいて、１つのＭＡＣ　ＣＥが１つのパネル／ＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に対応するＰＨＲを含む場合、ＵＥは、以上の条件の少なくとも１つに基づいて、当該ＭＡＣ　ＣＥの送信を制御してもよい。つまり、当該ＭＡＣ　ＣＥは、以下の条件の少なくとも１つに基づいて送信を制御されてもよい。

[0213] ・ＭＡＣエンティティが対応するＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に関連付けられたＵＬリソースを有する場合、ＭＡＣ　ＣＥは、対応するＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）へ送信されてよい。

[0214] ・ＭＡＣエンティティが対応するＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に関連付けられたＵＬリソースを有し、且つ、他のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｙ）に関連付けられたＵＬリソースを有する場合、ＭＡＣ　ＣＥは、以下のAlt.1-3のいずれかに従って送信を制御されてよい。

Alt.1：ＭＡＣ　ＣＥは、対応するＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に対してのみ送信される。

Alt.2：ＭＡＣ　ＣＥは、対応するＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に送信され、他のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｙ）にも送信される。

Alt.3：ＭＡＣ　ＣＥが、どちらのＴＲＰに送信されるか、または両方のＴＲＰに送信されるかは、ＵＥの実装次第であってよい。

[0215] ・ＭＡＣエンティティが他のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｙ）に関連付けられたＵＬリソースを有する場合、ＭＡＣ　ＣＥは、以下のAlt.1-3のいずれかに従って送信を制御されてよい。

Alt.1：ＭＡＣ　ＣＥは、他のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｙ）に対して（のみ）送信される。

Alt.2：ＭＡＣ　ＣＥは、送信されない。

Alt.3：ＭＡＣ　ＣＥが送信されるかは、ＵＥの実装次第であってよい。

[0216] ＜オプション２＞

　あるサービングセルにおいて、１つのＭＡＣ　ＣＥが２つのパネル／ＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ）に対応するＰＨＲを含む場合、ＵＥは、以上の条件の少なくとも１つに基づいて、当該ＭＡＣ　ＣＥの送信を制御してもよい。つまり、当該ＭＡＣ　ＣＥは、以下の条件の少なくとも１つに基づいて送信を制御されてもよい。

[0217] ・ＭＡＣエンティティが両方（２つ）のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙ）に関連付けられたＵＬリソースを有する場合、ＭＡＣ　ＣＥは、以下のAlt.1-4のいずれかに従って送信を制御されてよい。

Alt.1：ＭＡＣ　ＣＥは、１つのＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙのいずれか）に対してのみ送信される。ＭＡＣ　ＣＥがどのＴＲＰに送信されるかは、ＵＥの実装次第であってよい。

Alt.2：ＭＡＣ　ＣＥは、１つのＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙのいずれか）に対してのみ送信される。ＭＡＣ　ＣＥがどのＴＲＰに送信されるかは、所定の規則（仕様による定義）／ネットワーク設定（上位レイヤシグナリング／物理レイヤシグナリングによる設定／指示）によって選択されてよい。

Alt.3：ＭＡＣ　ＣＥは、両方（２つ）のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙ）に送信される。

Alt.4：ＭＡＣ　ＣＥが一方のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙのいずれか）に送信

されるか、両方のＴＲＰ（ＴＲＰ＃Ｘ、＃Ｙ）に送信するかは、ＵＥの実装次第であってよい。

[0218] 以上説明した第２の実施形態によれば、ＵＥは、ＭＡＣ　ＣＥを用いてＰＨＲを適切に送信／報告できる。

[0219] ＜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。

[0220] 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。

[0221] 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。

[0222] 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。

[0223] ［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。

[0224]　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。

[0225]　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。

[0226]　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。

[0227]［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。

[0228]　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。

[0229]　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。

・ＵＥがマルチパネル同時送受信をサポートすること。

・ＵＥがマルチパネル同時送受信に関するＰＨＲの報告／送信をサポートすること。

・ＵＥが同時マルチパネル送信に対してパネルごとの電力制限またはセルごとの電力制限をサポートすること。

・ＵＥがシングルパネル送信に対してパネルごとの電力制限またはセルごとの電力制限をサポートすること（同時マルチパネル送信がサポートされて

いる場合）。

・ＵＥが１つのサービングセルに対して２つのパネル用の２つのＰＨＲを報告することをサポートすること。

[0230] 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。

[0231] 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。

[0232] 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、ＰＨＲの報告／送信（ＰＨＲのトリガ）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。

[0233] 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。

[0234] （付記）

本開示の一実施形態（第１の実施形態）に関して、以下の発明を付記する

。

［付記１］

マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信を用いて、物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）を送信する送信部と、

前記ＰＵＳＣＨ送信に基づくパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）のトリガを特定の条件に基づいて制御する制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記特定の条件は、前記ＰＨＲ又は最大許容曝露（ＭＰＥ）の禁止タイマに関する、付記１に記載の端末。

［付記３］

前記特定の条件は、対応する参照信号のパスロス又は電力管理最大電力低減（ＰＭＰＲ）の変化に関する、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記制御部は、サービングセルごと又はパネルごとに前記ＰＨＲのトリガを制御する、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0235]（付記）

本開示の一実施形態（第２の実施形態）に関して、以下の発明を付記する。

［付記１］

マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を送信する送信部と、

前記ＭＡＣ　ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御する制御部と、を有する端末。

［付記２］

前記ＭＡＣ　ＣＥは、最大電力に関するフィールド、及び、実際のＰＨＲ又は仮想ＰＨＲであることを示すフィールドの少なくとも１つを含む、付記

１に記載の端末。

［付記３］

前記特定の条件は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づく、付記１又は付記２に記載の端末。

［付記４］

前記制御部は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づいて、前記ＭＡＣ　ＣＥを送信するパネルを判断する、付記１から付記３のいずれかに記載の端末。

[0236] （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。

[0237] 図７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。

[0238] 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。

[0239] 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。

[0240] 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。

[0241] 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。

[0242] 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。

[0243] 各ＣＣは、第１の周波数帯（Frequency Range 1（ＦＲ１））及び第２の周波数帯（Frequency Range 2（ＦＲ２））の少なくとも１つに含まれてもよい。マクロセルＣ１はＦＲ１に含まれてもよいし、スモールセルＣ２はＦＲ２に含まれてもよい。例えば、ＦＲ１は、６ＧＨｚ以下の周波数帯（サブ６ＧＨｚ（sub-6GHz））であってもよいし、ＦＲ２は、２４ＧＨｚよりも高い周波数帯（above-24GHz）であってもよい。なお、ＦＲ１及びＦＲ２の周波数帯、定義などはこれらに限られず、例えばＦＲ１がＦＲ２よりも高い周波数帯に該当してもよい。

[0244] 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。

[0245] 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。

[0246] 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。

[0247] 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。

[0248] 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。

[0249] 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。

[0250] 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。

[0251] 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。

[0252] 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。

[0253] 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。

[0254] 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。

[0255] 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。

[0256] 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。

[0257] 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。

[0258] 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。

[0259] 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。

[0260] 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。

[0261] 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。

[0262] 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。

[0263] （基地局）

図８は、一実施形態に係る基地局の構成の一例を示す図である。基地局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。

[0264] 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。

[0265] 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。

[0266] 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。

[0267] 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。

[0268] 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。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 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。

[0274] 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。

[0275] 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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 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。

[0279] 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。

[0280] なお、送受信部１２０は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信を用いて、端末から送信される物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）を受信してもよい。送受信部１２０は、前記ＰＵＳＣＨ送信に基づくパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）のトリガを制御するための設定情報を送信してもよい。

[0281] 送受信部１２０は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を受信してもよい。

[0282] 制御部１１０は、端末が特定の条件に基づいて判断した前記ＭＡＣ　ＣＥの受信を制御してもよい。

[0283] （ユーザ端末）

図９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。

[0284] 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。

[0285] 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。

[0286] 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。

[0287] 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。

[0288] 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。

[0289] 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。

[0290] 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。

[0291] 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。

[0292] 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。

[0293] 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。

[0294] 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。

[0295] 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。

[0296] 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。

[0297] 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。

[0298] 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。

[0299] 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。

[0300] なお、本開示におけるユーザ端末２０の送信部及び受信部は、送受信部２２０及び送受信アンテナ２３０の少なくとも１つによって構成されてもよい。

[0301] なお、送受信部２２０は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信を用いて、物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）を送信してもよい。

[0302] 送受信部２２０は、マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッド

ルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を送信してもよい。

[0303] 制御部２１０は、前記ＰＵＳＣＨ送信に基づくパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）のトリガを特定の条件に基づいて制御してもよい。前記特定の条件は、前記ＰＨＲ又は最大許容曝露（ＭＰＥ）の禁止タイマに関する。前記特定の条件は、対応する参照信号のパスロス又は電力管理最大電力低減（ＰＭＰＲ）の変化に関する。制御部２１０は、サービングセルごと又はパネルごとに前記ＰＨＲのトリガを制御してもよい。

[0304] 制御部２１０は、前記ＭＡＣ　ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御してもよい。前記ＭＡＣ　ＣＥは、最大電力に関するフィールド、及び、実際のＰＨＲ又は仮想ＰＨＲであることを示すフィールドの少なくとも１つを含んでよい。前記特定の条件は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づいてよい。制御部２１０は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づいて、前記ＭＡＣ　ＣＥを送信するパネルを判断してもよい。

[0305] （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。

[0306] 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。

[0307] 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１０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。

[0308] 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。

[0309] 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。

[0310] 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。

[0311] 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。

[0312] 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。

[0313] 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。

[0314] 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。

[0315] 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。

[0316] 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。

[0317] 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。

[0318] 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 Devic

e（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。

[0319] （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。

[0320] 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。

[0321] 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。

[0322] 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 Fre

quency 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。

[0323] 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。

[0324] 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。

[0325] 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。

[0326] 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。

[0327] 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。

[0328] 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。

[0329] 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。

[0330] 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。

[0331] 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。

[0332] 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。

[0333] 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。

[0334] 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。

[0335] 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。

[0336] 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。

[0337] 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。

[0338] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、

スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びＲＢの数、ＲＢに含まれるサブキャリアの数、並びにＴＴＩ内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（Cyclic Prefix（ＣＰ））長などの構成は、様々に変更することができる。

[0339] 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。

[0340] 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。

[0341] 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。

[0342] 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。

[0343] 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。

[0344] 情報の通知は、本開示において説明した態様／実施形態に限られず、他の

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

[0345] 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。

[0346] 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。

[0347] 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。

[0348] 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。

[0349] 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。

[0350] 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。

[0351] 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。

[0352] 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 do

main 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。

[0353] 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。

[0354] 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。

[0355] 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。

[0356] 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。

[0357] 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。

[0358] また、空間関係情報Identifier（ＩＤ）（ＴＣＩ状態ＩＤ）と空間関係情報（ＴＣＩ状態）は、互いに読み替えられてもよい。「空間関係情報（ＴＣＩ状態）」は、「空間関係情報（ＴＣＩ状態）のセット」、「１つ又は複数の空間関係情報」などと互いに読み替えられてもよい。ＴＣＩ状態及びＴＣＩは、互いに読み替えられてもよい。空間関係情報及び空間関係は、互いに読み替えられてもよい。

[0359] 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。

[0360] 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。

[0361] 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。

[0362] 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。

[0363] 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。

[0364] 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。

[0365] 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。

[0366] 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。

[0367] 図１１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。

[0368] 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。

[0369] 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。

[0370] 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。

[0371] 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。

[0372] 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。

[0373] 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。

[0374] 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。

[0375] 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）。

[0376] 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。

[0377] 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。

[0378] 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。

[0379] 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、D

evice-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。

[0380] 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。

[0381] 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。

[0382] 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。

[0383] 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 commun

ication system（４Ｇ）、5th generation mobile communication system（５Ｇ）、6th generation mobile communication system（６Ｇ）、xth generation mobile communication system（ｘＧ（ｘは、例えば整数、小数））、Future Radio Access（ＦＲＡ）、Ｎｅｗ－Radio Access Technology（ＲＡＴ）、New Radio（ＮＲ）、New radio access（ＮＸ）、Future generation radio access（ＦＸ）、Global System for Mobile communications（ＧＳＭ（登録商標））、ＣＤＭＡ２０００、Ultra Mobile Broadband（ＵＭＢ）、ＩＥＥＥ　８０２．１１（Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標））、ＩＥＥＥ　８０２．１６（ＷｉＭＡＸ（登録商標））、ＩＥＥＥ　８０２．２０、Ultra-WideBand（ＵＷＢ）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム、これらに基づいて拡張、修正、作成又は規定された次世代システムなどに適用されてもよい。また、複数のシステムが組み合わされて（例えば、ＬＴＥ又はＬＴＥ－Ａと、５Ｇとの組み合わせなど）適用されてもよい。

[0384]　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。

[0385]　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。

[0386]　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、searc

h、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。

[0387] 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。

[0388] 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。

[0389] 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。

[0390] 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）。

[0391] 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。

[0392] 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。

[0393] 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。

[0394] 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。

[0395] 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。

[0396] 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。

[0397] 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）。

[0398] 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。

[0399] 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。

[0400] 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）、機会（occasion）、リソースなどは、互いに読み替えられてもよい。

[0401] 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] マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を送信する送信部と、

前記ＭＡＣ　ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御する制御部と、を有する端末。

[請求項2] 前記ＭＡＣ　ＣＥは、最大電力に関するフィールド、及び、実際のＰＨＲ又は仮想ＰＨＲであることを示すフィールドの少なくとも１つを含む、請求項１に記載の端末。

[請求項3] 前記特定の条件は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づく、請求項１に記載の端末。

[請求項4] 前記制御部は、対応するパネルに関連付けられたＵＬリソースの有無に基づいて、前記ＭＡＣ　ＣＥを送信するパネルを判断する、請求項１に記載の端末。

[請求項5] マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を送信するステップと、

前記ＭＡＣ　ＣＥの送信を特定の条件に基づいて制御するステップと、を有する端末の無線通信方法。

[請求項6] マルチパネルからの上りリンク（ＵＬ）同時送信がサポートされている場合、サービングセルごと又はパネルごとのパワーヘッドルーム（ＰＨＲ）を含むMedium Access Control Control Element（ＭＡＣ　ＣＥ）を受信する受信部と、

端末が特定の条件に基づいて判断した前記ＭＡＣ　ＣＥの受信を制御する制御部と、を有する基地局。

[図1]

図1A

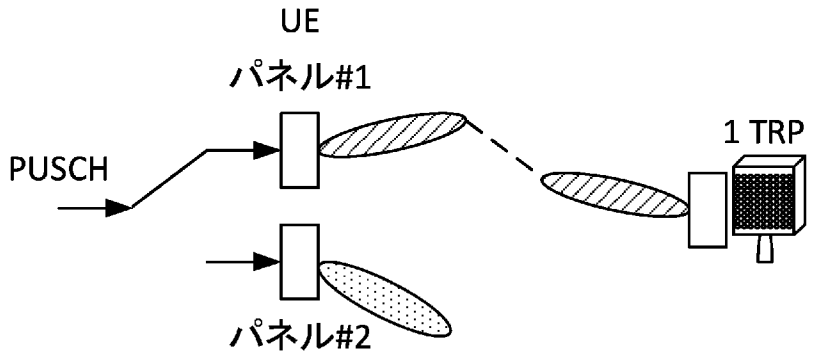


図1B

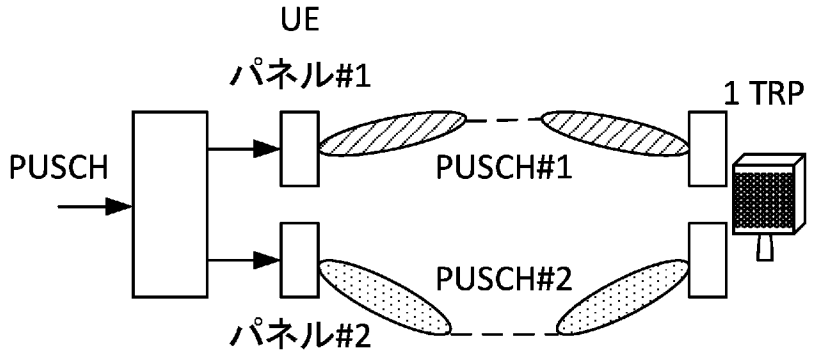
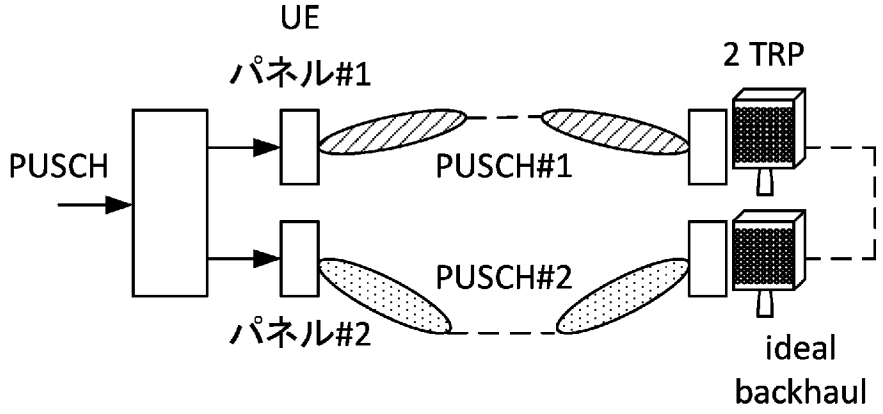


図1C



[図2]

図2A

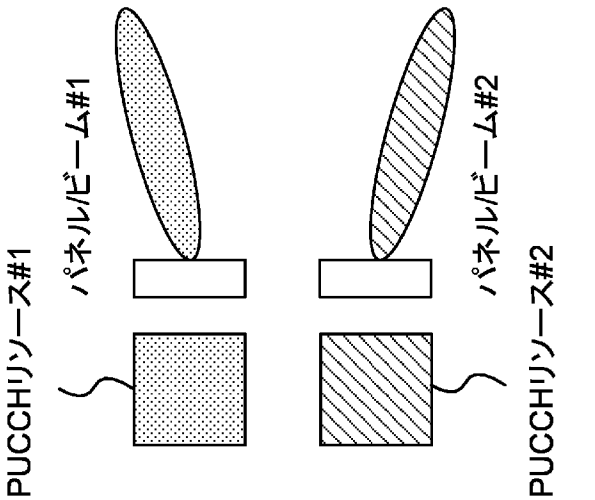
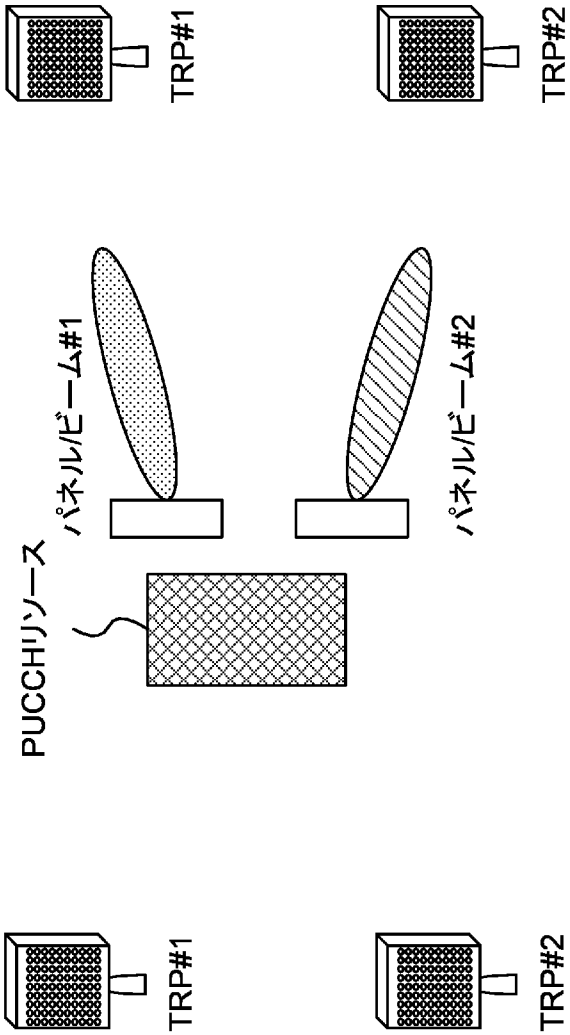
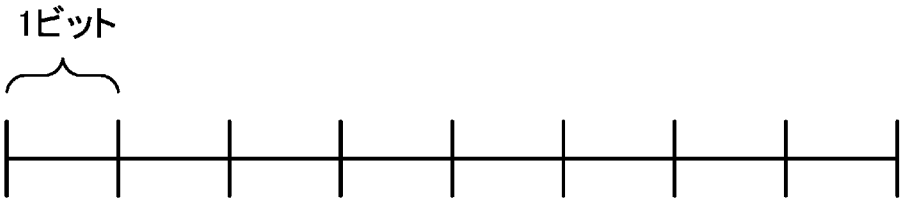

PUCCHリソース#1
パネル/ビーム#1
TRP#1
パネル/ビーム#2
PUCCHリソース#2
TRP#2

図2B

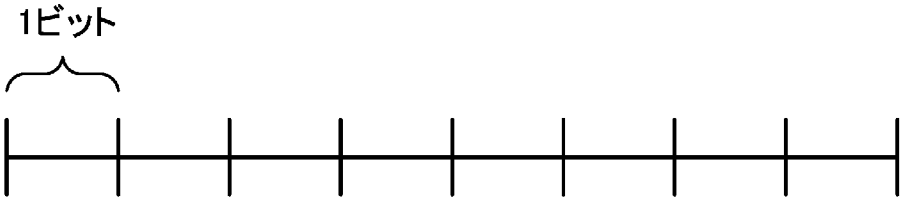

PUCCHリソース
パネル/ビーム#1
TRP#1
パネル/ビーム#2
TRP#2

[図3]



P	R	PH (Type 1, PCell)
MPE or R		$P_{CMAX,f,c}$

[図4]

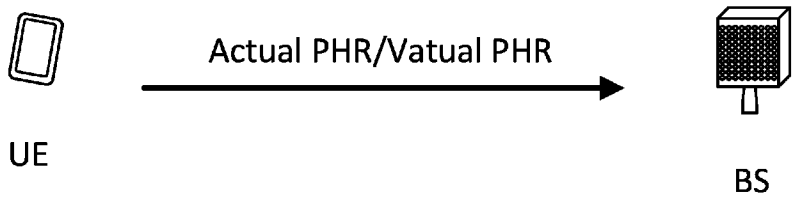


C_7	C_6	C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	R
P	V	PH (Type 2, SpCell of the other MAC entity)					
MPE or R		$P_{CMAX,f,c}$ 1					
P	V	PH (Type 1, PCell)					
MPE or R		$P_{CMAX,f,c}$ 2					
P	V	PH (Type X, Serving Cell 1)					
MPE or R		$P_{CMAX,f,c}$ 3					

⋮

P	V	PH (Type X, Serving Cell n)
MPE or R		$P_{CMAX,f,c}$ m

[図5]



[図6]

図6A

R	TRP ID	PH (Power headroom)

図6B

R	TRP ID	PH (Power headroom)
PMPR		P_{CMAX}

図6C

V	TRP ID	PH (Power headroom)

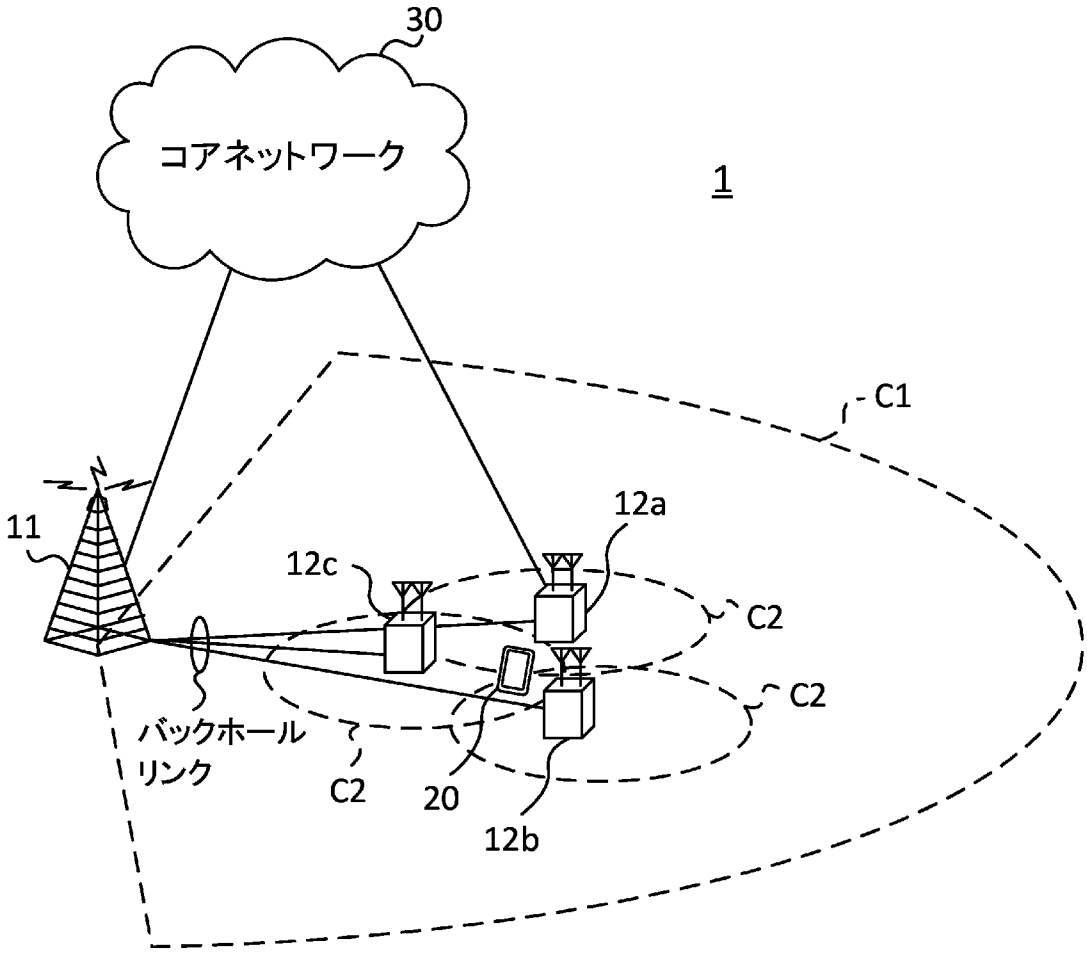
実際のPHR／仮想PHRを示す

図6D

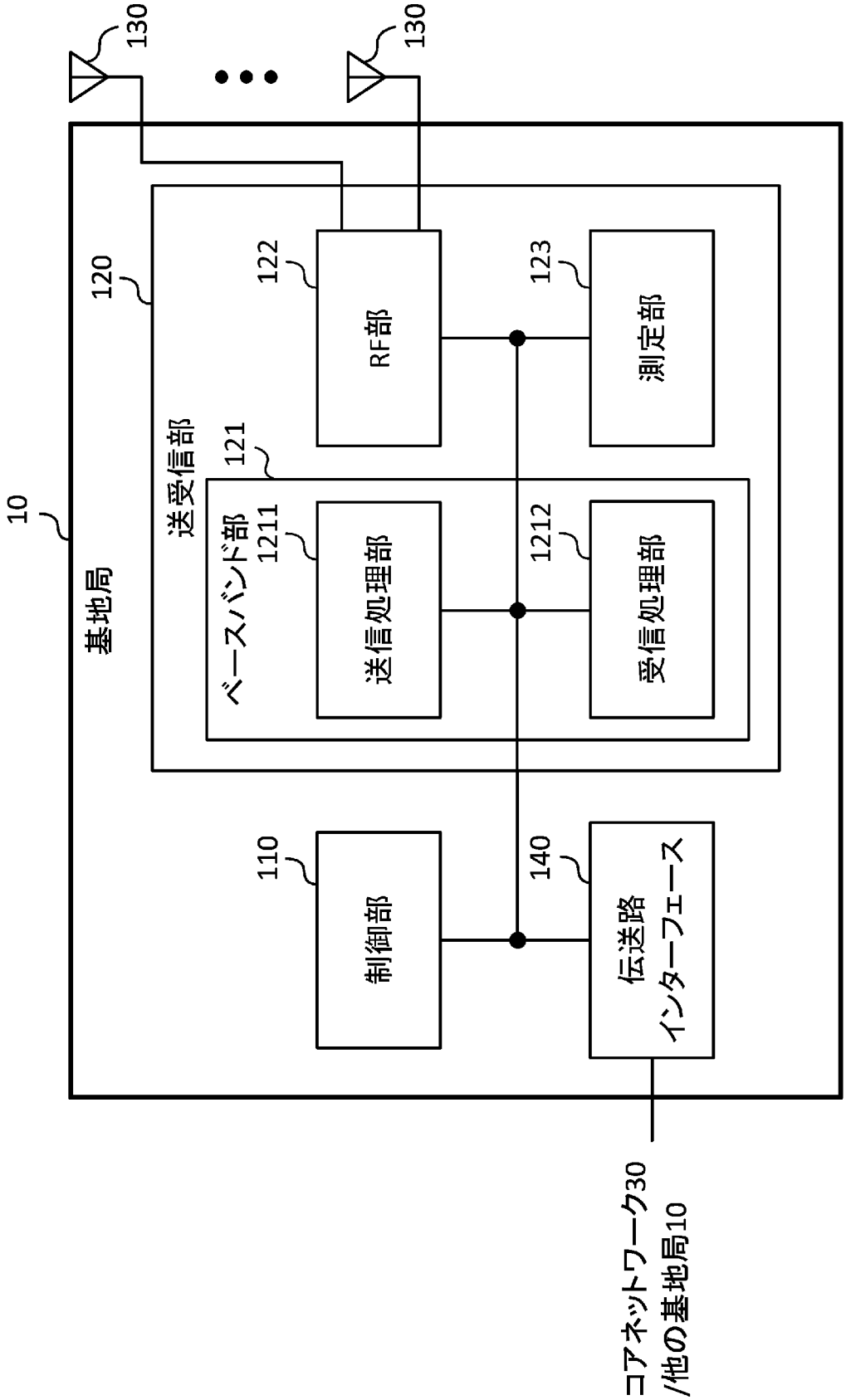
V	TRP ID	PH (Power headroom)
PMPR		P_{CMAX}

実際のPHR／仮想PHRを示す

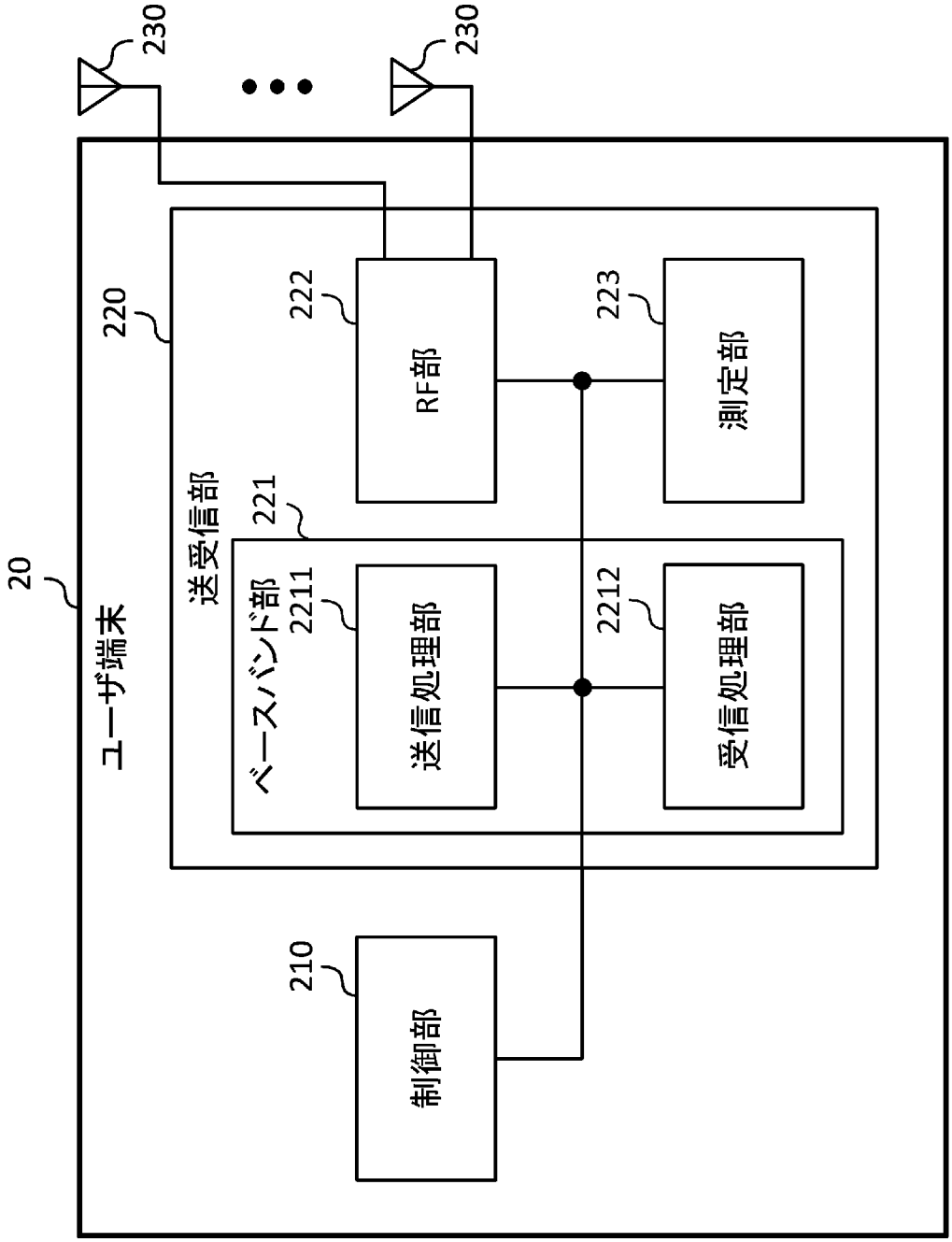
[図7]



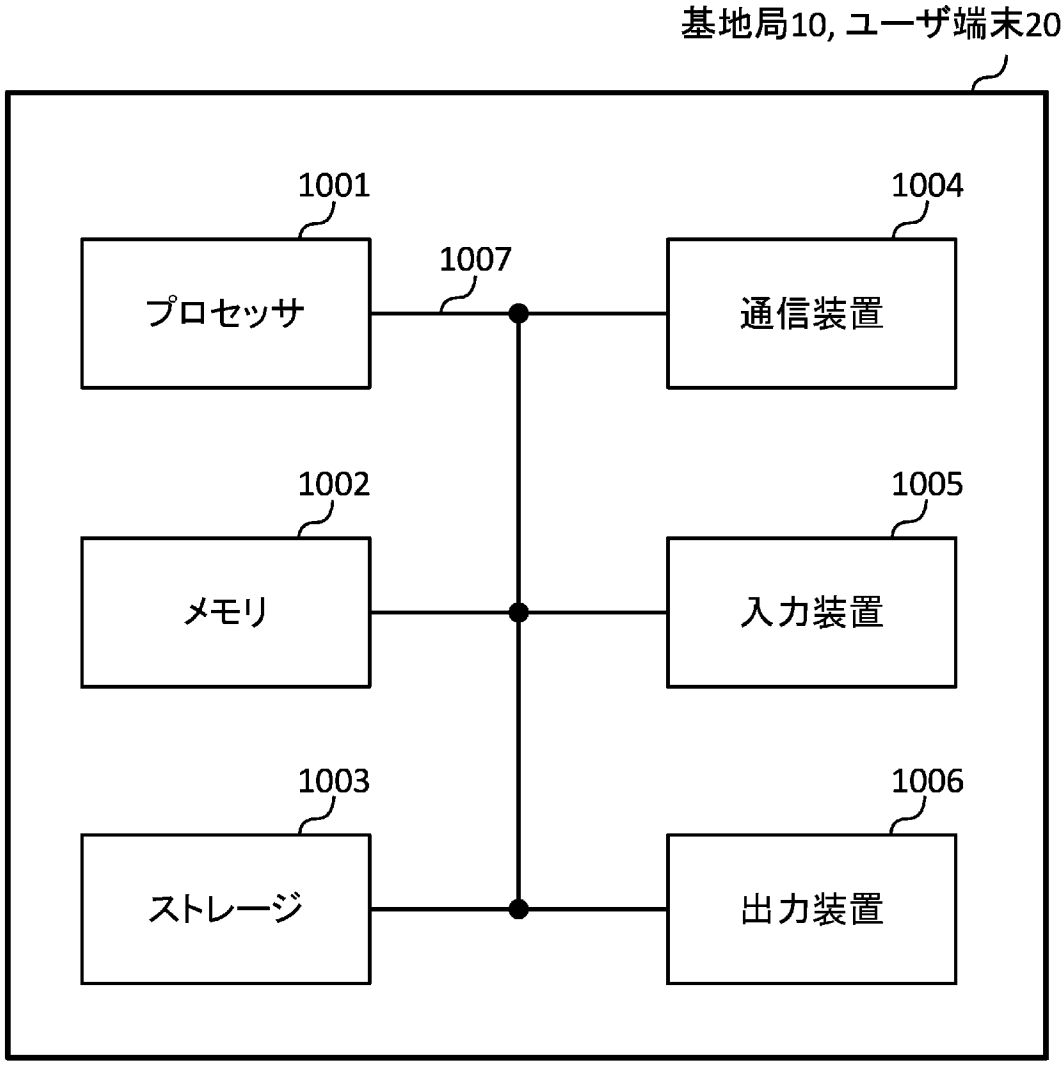
[図8]


10
基地局
130
130
120
送受信部
122
RF部
123
測定部
121
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

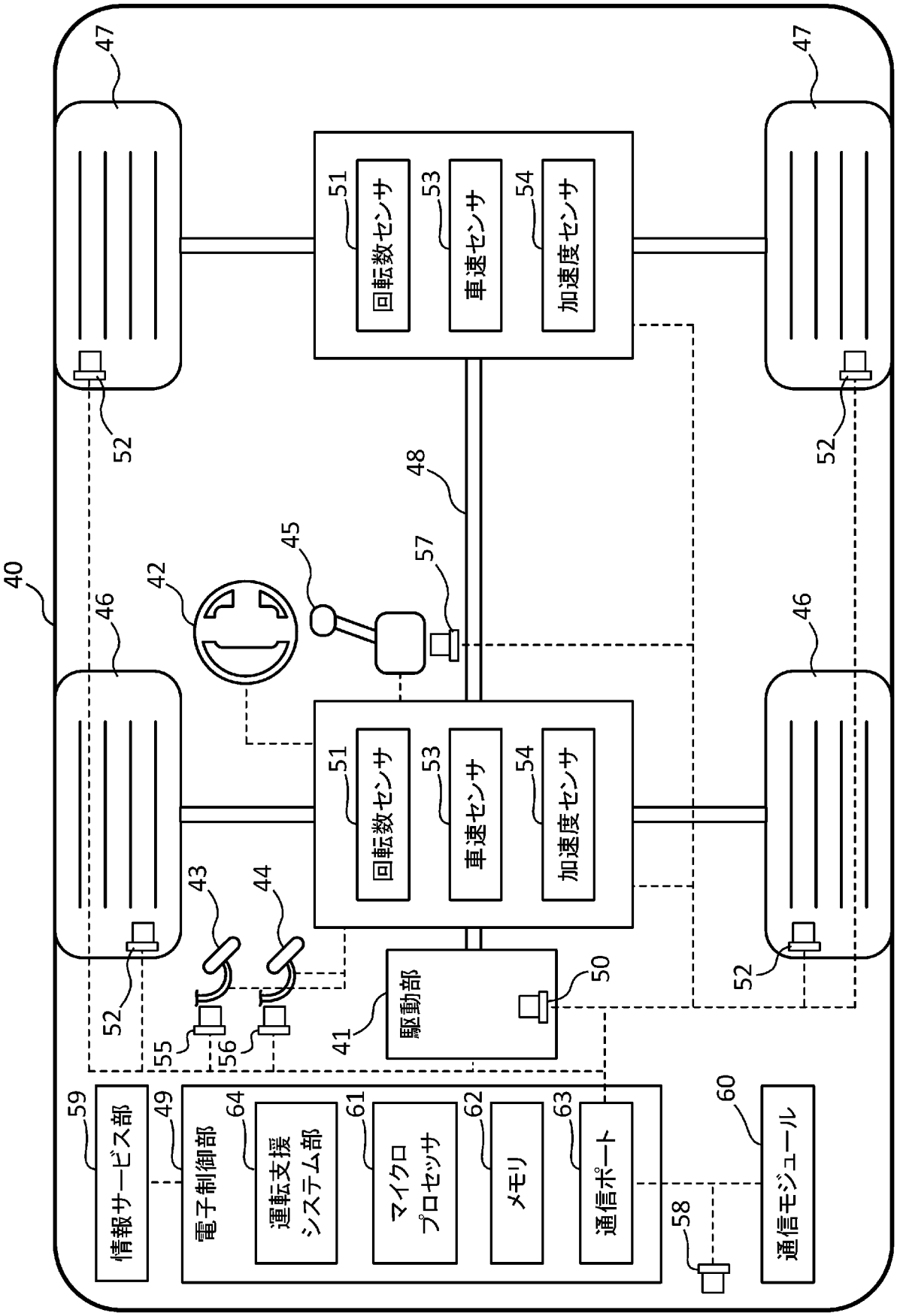
[図9]


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

[図10]


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11]


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/JP2023/006481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/30(2009.01)i; ***H04W 28/16***(2009.01)i; ***H04W 72/0457***(2023.01)i
FI: H04W52/30; H04W72/0457 110; H04W28/16

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W52/30; H04W28/16; H04W72/0457

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, UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112, 17 February 2023, R1-2300937, [retrieved on 05 September 2023], Internet: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300937.zip> section 6	1-3, 5-6
A		4
X	VIVO, Further discussion on UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112, 17 February 2023, R1-2300441, [retrieved on 05 September 2023], Internet: <URL: https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300441.zip> section 5.3	1, 5-6

☐ 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
05 September 2023	**12 September 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/006481

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 52/30(2009.01)i; H04W 28/16(2009.01)i; H04W 72/0457(2023.01)i
FI: H04W52/30; H04W72/0457 110; H04W28/16

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W52/30; H04W28/16; H04W72/0457

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, UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112, 2023.02.17, R1-2300937, [検索日 2023.09.05],インターネット：<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300937.zip> 第6節	1-3,5-6
A		4
X	vivo, Further discussion on UL precoding indication for multi-panel transmission[online], 3GPP TSG RAN WG1 #112, 2023.02.17, R1- 2300441, [検索日 2023.09.05],インターネット：<URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_112/Docs/R1-2300441.zip> 第5.3節	1,5-6

☐ 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
05.09.2023	12.09.2023

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

伊東　和重 5J 8839

電話番号 03-3581-1101 内線 3534