

(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
2019年11月28日(28.11.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/225656 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 27/26 (2006.01) *H04J 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/020298
- (22) 国際出願日: 2019年5月22日(22.05.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-110695 2018年5月23日(23.05.2018) JP
- (71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目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 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S市ヶ谷ビル5F 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法

BB

epre-RatioPort1 or epre-RatioPort2	PT-RSポート i に関連するDMRSポートを含む DMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数($n_{DMRS}^{PTRS,i}$)					
	1	2	3	4	5	6
0	0	3	4.77	6	6	6
1	0	0	0	0	0	0
2	Reserved					
3	Reserved					

BB Number of PDSCH layers in DMRS port group including DMRS ports relating to PT-RS port i

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to make an appropriate determination concerning a phase tracking reference signal (PTRS) transmission power. A user terminal according to an embodiment of the present disclosure comprises: a reception unit which receives a physical downlink shared channel (PDSCH) and a phase tracking reference signal (PTRS); and a control unit which assumes that the transmission power of the PTRS is scaled on the basis of the ratio, corresponding to the value of a higher layer parameter, of a PDSCH energy per resource element (EPRE) and a PTRS EPRE. The user terminal is characterized in that at least one set of the ratio corresponding to the value of the higher layer parameter consists only of the values of the ratio less than or equal to a predetermined value.

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：位相追従参照信号（P T R S：Phase Tracking Reference Signal）送信電力について適切に決定すること。本開示の一態様に係るユーザ端末は、下り共有チャネル（P D S C H：Physical Downlink Shared Channel）及び位相追従参照信号（P T R S：Phase Tracking Reference Signal）を受信する受信部と、当該 P T R S の送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応する P D S C H E P R E（Energy Per Resource Element）と P T R S E P R E との比に基づいてスケールされると想定する制御部と、を有し、前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

技術分野

[0001] 本開示は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 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ロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8、9) の更なる大容量、高度化などを目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11、12、13) が仕様化された。

[0003] LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 14又は15以降などともいう) も検討されている。

先行技術文献

非特許文献

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

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 将来の無線通信システム (例えば、NR) では、基地局 (例えば、gNB) は、下りリンクで位相追従参照信号 (PTRS: Phase Tracking Refere

nce Signal) を送信する。

[0006] しかしながら、これまでの検討されている構成では、P T R Sの送信電力を電力増幅することによって、基地局の送信アンテナからの干渉が増大してしまうおそれがある。この場合、スループット低下などの悪影響が生じる。

[0007] そこで、本開示は、P T R S送信電力について適切に決定できるユーザ端末及び無線通信方法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ユーザ端末は、下り共有チャネル(P D S C H : Physical Downlink Shared Channel)及び位相追従参照信号(P T R S : Phase Tracking Reference Signal)を受信する受信部と、当該P T R Sの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するP D S C H E P R E (Energy Per Resource Element)とP T R S E P R Eとの比に基づいてスケールされると想定する制御部と、を有し、前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成され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、P T R S送信電力について適切に決定できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、P T R S電力に関する上位レイヤパラメータ(epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2)及び $\alpha_{P T R S, i}$ の関係を示すテーブルの一例を示す図である。

[図2]図2は、一実施形態に係る $\alpha_{P T R S, i}$ テーブルの一例を示す図である。

[図3]図3は、別の一実施形態に係る $\alpha_{P T R S, i}$ テーブルの一例を示す図である。

[図4]図4は、図3のテーブルの一部を対数形式で表現した一例を示す図である。

[図5]図5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6]図 6 は、一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。

[図7]図 7 は、一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。

[図8]図 8 は、一実施形態に係るユーザ端末の全体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機能構成の一例を示す図である。

[図10]図 10 は、一実施形態に係る無線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。

発明を実施するための形態

[0011] NRにおいて、基地局（例えば、gNB）は、下りリンクで位相追従参照信号（PTRS: Phase Tracking Reference Signal）を送信する。基地局は、PTRSを、例えば1サブキャリアにおいて時間方向に連続又は非連続にマッピングして送信してもよい。基地局は、PTRSを、下り共有チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）を送信する期間（スロット、シンボルなど）の少なくとも一部において送信してもよい。

[0012] 基地局が送信するPTRSは、DL PTRSと呼ばれてもよい。以下、DL PTRSのことを単にPTRSと呼ぶ。

[0013] UEは、上位レイヤシグナリングの設定（例えば、PTRS-DownlinkConfig情報要素の有無）に基づいて、下りリンクにPTRSがあるか否かを判断してもよい。UEは、PDSCHのためのリソースブロックにPTRSが存在すると想定してもよい。UEは、PTRSに基づいて位相ノイズを決定し、受信信号の位相誤差を補正してもよい。

[0014] ここで、上位レイヤシグナリングは、例えば、RRC (Radio Resource Control) シグナリング、MAC (Medium Access Control) シグナリング、ブロードキャスト情報などのいずれか、又はこれらの組み合わせであってもよい。

- [0015] MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素(MAC CE (Control Element))、MAC PDU (Protocol Data Unit) 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(MIB: Master Information Block)、システム情報ブロック(SIB: System Information Block)、最低限のシステム情報(RMSI: Remaining Minimum System Information)、その他のシステム情報(OSI: Other System Information) などであってもよい。
- [0016] PTRSのポート数 N_{PTRS} は、1又は複数(例えば、2)であってもよく、UEに対して上位レイヤシグナリング(例えば、上位レイヤパラメータ「 $n_{\text{rofPTRS-Ports}}$ 」)を用いて設定されてもよい。
- [0017] UEがPDSCHに関連する N_{PTRS} 個のPTRSをスケジュールされる場合であって、PTRSポート i が所定数($n^{\text{PTRS}, i}_{\text{DMRS}}$)のDMRSポートに関連している場合、PTRSポート i の送信電力は、PDSCHとPTRSとの電力比 $\rho_{\text{PTRS}, i}$ に基づいて導出されてもよい。当該電力比は、レイヤあたりかつリソースエレメントあたりかつPTRSポートあたりのPDSCH EPRE (Energy Per Resource Element) とPTRS EPREとの電力比で表されてもよい。
- [0018] PTRSポート i の電力増幅ファクタ(PTRSスケーリングファクタ $\beta_{\text{PTRS}, i}$)は、 $\rho_{\text{PTRS}, i}$ [dB]に基づいて決定されてもよい。例えば、 $\beta_{\text{PTRS}, i}$ は、10の $\{-\rho_{\text{PTRS}, i}/20\}$ 乗で求められてもよい。
- [0019] 基地局は、PTRSのリソースエレメントに、PTRSの系列に $\beta_{\text{PTRS}, i}$ を乗算した信号をマッピングして送信してもよい。UEは、PDSCHにPTRSが存在する(同時に送信される)場合、当該PTRSの送信電力が $\beta_{\text{PTRS}, i}$ によってスケールされると想定してもよい。
- [0020] $\rho_{\text{PTRS}, i}$ は、PTRS電力(又はEPRE比)に関する上位レイヤパラメータ(epre-RatioPort1、epre-RatioPort2など)に基づいて決定されてもよい。例えば、UEに1つのPTRSポートが設定される場合はepre-RatioPort1が用いられてもよいし、複数(例えば、2つ)のPTRSポートが設定さ

れる場合はepre-RatioPort2が用いられてもよい。UEは、上位レイヤシグナリングにおいて、当該上位レイヤパラメータを含むDL PTRS設定情報（RRCシグナリングのPTRS-DownlinkConfig情報要素）を通知されてもよい。

[0021] $\rho_{\text{PTRS}, i}$ は、PTRSポート*i*のためのレイヤあたりのPTRSとPDSCHのEPREの比に関する係数 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ に基づいて算出されてもよく、例えば、 $\rho_{\text{PTRS}, i} = -10 \log_{10} (N_{\text{PTRS}}) - \alpha_{\text{PTRS}, i} [\text{dB}]$ で求められてもよい。

[0022] 図1は、PTRS電力に関する上位レイヤパラメータ（epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2）及び $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の関係を示すテーブルの一例を示す図である。以下、当該関係を示すテーブルを $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルともいう。本例では、上記上位レイヤパラメータとして4つの値（0、1、2、3）が示されているが、上記上位レイヤパラメータが取り得る値及びその数はこれに限られない。

[0023] 図1に示すように、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ は、PTRS電力に関する上位レイヤパラメータ及びPTRSポート*i*に関連するDMRSポートを含むDMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数（ $n_{\text{PTRS}, i}^{\text{DMRS}}$ ）に基づいて決定される。図1の例は、 $n_{\text{PTRS}, i}^{\text{DMRS}} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ である例に該当するが、この取り得る値は図1に示す値に限られない。

[0024] 図1によれば、例えばepre-RatioPort1=0かつ $n_{\text{PTRS}, i}^{\text{DMRS}} = 2$ の場合、 $\alpha_{\text{PTRS}, i} = 3$ と求められる。なお、epre-RatioPort1（及びepre-RatioPort2）=2及び3に対応する $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ は予約されている（reserved）。

[0025] なお、UEに上記上位レイヤパラメータ（epre-RatioPort1及びepre-RatioPort2）が設定されない場合には、UEは、当該上位レイヤパラメータが0に設定されたと想定してもよい。

[0026] 図1は、これまでのNRの議論で検討されている $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルである。図に示すように、このテーブルは、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ が6dBを超えるケースを含む。しかしながら、6dBを超えてPTRS電力を電力増幅すると、基地局

の送信アンテナからの送信ノイズがEVM (Error Vector Magnitude) の要求を満たさないおそれがある。これを回避するためには、基地局に追加の実装が必要になる。この場合、基地局の製造コストが増大してしまうという課題がある。

[0027] DL PTRSの送信電力を適切に決定できなければ、干渉、スループット低下などの悪影響が生じる。

[0028] そこで、本発明者らは、干渉の発生を抑制できるPTRS送信電力の決定方法を着想した。

[0029] 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。

[0030] 以下、上位レイヤパラメータ (epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2) の1つの値に対応する $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ のセットを、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セットとも呼ぶ。例えば、上述の図1において、上位レイヤパラメータ=0の $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セットは { 0、3、4、7、6、7、7 } の6つの数を含む。

[0031] (無線通信方法)

一実施形態によれば、UE及び基地局の少なくとも一方は、所定の値 (例えば、6 dB) 以下の値のみを含む $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルを用いてPTRS電力を導出してもよい。つまり、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルは、全ての $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セットが所定の値以下の $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ のみから構成されてもよい。

[0032] 図2は、一実施形態に係る $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルの一例を示す図である。図1のテーブルとの差異点は、上位レイヤパラメータ (epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2) = 0かつ $n_{\text{PTRS}, i}^{\text{DMRS}} = 5$ 及び6の $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の値が6に制限された点である。この場合、各 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の値が6以下になるため、PTRS電力に起因する干渉の発生を好適に抑制できる。

[0033] 別の一実施形態によれば、UE及び基地局の少なくとも一方は、所定の値 (例えば、6 dB) を超える値を含む $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルを用いてPTRS電力を導出してもよい。この場合、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルは、少なくとも1つの α

$\alpha_{PTRS, i}$ セットが所定の値以下の $\alpha_{PTRS, i}$ のみから構成されてもよい。本実施形態の場合、 $\alpha_{PTRS, i}$ テーブルには、所定の値（例えば、6 dB）を超える $\alpha_{PTRS, i}$ を含むことが許容されるため、条件次第で PTRS 電力を大きくして PTRS の特性を改善できる。

[0034] 図3は、別の一実施形態に係る $\alpha_{PTRS, i}$ テーブルの一例を示す図である。図1のテーブルとの差異点は、上位レイヤパラメータ（ePre-RatioPort1又はePre-RatioPort2）= 2に、上記図2で示した上位レイヤパラメータ = 0に相当する対応関係が規定された点である。基地局は、当該上位レイヤパラメータを1又は2に設定することによって PTRS 電力に基づく干渉の発生を抑制でき、当該上位レイヤパラメータを0に設定することによって PTRS 電力をより増大できる。

[0035] なお、UEに上記上位レイヤパラメータ（ePre-RatioPort1及びePre-RatioPort2）が設定されない場合には、UEは、当該上位レイヤパラメータが特定の値（例えば、0又は2）に設定されたと想定してもよい。上位レイヤパラメータの設定がない場合に、が所定の値以下の $\alpha_{PTRS, i}$ のみから構成される $\alpha_{PTRS, i}$ セットに対応する上位レイヤパラメータ（例えば図3の場合は2）が設定されたと想定することによって、当該上位レイヤパラメータの通知に係る情報量を削減しつつ、PTRS 電力に起因する干渉の発生を好適に抑制できる。

[0036] なお、図3の例では上位レイヤパラメータ（ePre-RatioPort1又はePre-RatioPort2）= 2が、所定の値以下の $\alpha_{PTRS, i}$ のみから構成される $\alpha_{PTRS, i}$ セットに対応する例を示したが、これに限られない。所定の値以下の $\alpha_{PTRS, i}$ のみから構成される $\alpha_{PTRS, i}$ セットに対応する上位レイヤパラメータの値は、0-3のいずれであってもよい。

[0037] なお、UE及び基地局の少なくとも一方は、特定の条件に基づいて、参照する $\alpha_{PTRS, i}$ テーブルを決定してもよい（切り替えてもよい）。例えば、UE及び基地局の少なくとも一方は、PTRS（又はPD SCH）が送信されるバンドが特定の周波数バンド（例えば、FR1（Frequency Range 1）及

びFR2 (Frequency Range 2) のいずれか) であれば図1の $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルを用いると決定してもよいし、それ以外のバンド(例えば、FR1及びFR2の他方)であれば図2の $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルを用いると決定してもよい。

[0038] 言い換えると、UE及び基地局の少なくとも一方は、FR2とFR1とで異なる $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブル又は同一のテーブルの異なる $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セットを参照してもよい。このような構成によれば、基地局の追加実装の影響が大きいFR2については適切に干渉の発生を抑制し、FR1は送信電力を制限せず(PTRS電力を大きくして)PTRSの特性を改善できる。

[0039] 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。FR1は、サブキャリア間隔(SCS: Sub-Carrier Spacing)として15、30及び60kHzのうちから少なくとも1つが用いられる周波数レンジと定義されてもよい。FR2は、SCSとして60及び120kHzのうちから少なくとも1つが用いられる周波数レンジと定義されてもよい。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であってもよい。

[0040] なお、UEは、上記特定の条件に関する情報を上位レイヤシグナリング、物理レイヤシグナリング又はこれらの組み合わせを用いて設定されてもよい。例えば、UEは、FR1及びFR2の少なくとも一方のキャリアについて、当該キャリアのPTRS電力算出のための $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ テーブルを特定するための情報(例えば、テーブルインデックス、コンフィグインデックスなどと呼ばれてもよい)を設定されてもよい。

[0041] 以上説明した実施形態によれば、PTRS送信電力を適切に想定できる。

[0042] <その他>

なお、上述の実施形態では $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の値が整数及び小数形式で表現される例を示したが、これに限られない。例えば、 $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の値の少なくとも1つは、対数形式で表現されてもよい。

[0043] 図4は、図3のテーブルの一部を対数形式で表現した一例を示す図である。なお、「0」は対数で表現できないため、そのままよい。対数形式で表現する利点は、電力の値をより正確に表現できることである。例えば、電力が2倍であることは、 $10 \log_{10}(2)$ に相当し、これは約3.01 dBに相当する。図4の例によれば、PTRS電力増幅をPDSCHに対する整数倍（2倍から6倍まで）の形で特定できる。図1、図2なども対数形式で表現されてもよい。

[0044] また、各テーブルの $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ の値は一例であって、図1-4に示した値に限られない。

[0045] なお、本開示における「6 dB」は、「 $10 \log_{10}(4)$ 」と互いに読み替えられてもよい。

[0046] また、上述の実施形態ではDL PTRSについて説明したが、UL PTRSで読み替えられてもよい。この場合、基地局及びUEは相互に読み替えられてもよい。

[0047] （無線通信システム）

以下、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、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。

[0048] 図5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では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20 MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

[0049] なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、NR（New Radio）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（

Radio Access Technology) などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0050] 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 C 1 を形成する無線基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する無線基地局 1 2 (1 2 a - 1 2 c) と、を備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。各セル及びユーザ端末 2 0 の配置、数などは、図に示す態様に限定されない。

[0051] ユーザ端末 2 0 は、無線基地局 1 1 及び無線基地局 1 2 の双方に接続することができる。ユーザ端末 2 0 は、マクロセル C 1 及びスモールセル C 2 を、C A 又は D C を用いて同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末 2 0 は、複数のセル (C C) (例えば、5 個以下の C C、6 個以上の C C) を用いて C A 又は D C を適用してもよい。

[0052] ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域 (例えば、2 G H z) で帯域幅が狭いキャリア (既存キャリア、legacy carrier などとも呼ばれる) を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域 (例えば、3. 5 G H z、5 G H z など) で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0053] また、ユーザ端末 2 0 は、各セルで、時分割複信 (T D D : Time Division Duplex) 及び／又は周波数分割複信 (F D D : Frequency Division Duplex) を用いて通信を行うことができる。また、各セル (キャリア) では、単一のニューメロロジーが適用されてもよいし、複数の異なるニューメロロジーが適用されてもよい。

[0054] 無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間 (又は、2 つの無線基地局 1 2 間) は、有線 (例えば、C P R I (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど) 又は無線によって接続され

てもよい。

[0055] 無線基地局 11 及び各無線基地局 12 は、それぞれ上位局装置 30 に接続され、上位局装置 30 を介してコアネットワーク 40 に接続される。なお、上位局装置 30 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ (RNC)、モビリティマネジメントエンティティ (MME) などが含まれるが、これに限定されない。また、各無線基地局 12 は、無線基地局 11 を介して上位局装置 30 に接続されてもよい。

[0056] なお、無線基地局 11 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、eNB (eNodeB)、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局 12 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、HeNB (Home eNodeB)、RRH (Remote Radio Head)、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 11 及び 12 を区別しない場合は、無線基地局 10 と総称する。

[0057] 各ユーザ端末 20 は、LTE、LTE-A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末 (移動局) だけでなく固定通信端末 (固定局) を含んでもよい。

[0058] 無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続 (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続 (SC-FDMA: Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 及び／又は OFDMA が適用される。

[0059] OFDMA は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域 (サブキャリア) に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMA は、システム帯域幅を端末毎に 1 つ又は連続したリソースブロックによって構成される帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み

合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。

[0060] 無線通信システム1では、下りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)、ブロードキャストチャネル(PBCH:Physical Broadcast Channel)、下りL1/L2制御チャネルなどが用いられる。PDSCHによって、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB(System Information Block)などが伝送される。また、PBCHによって、MIB(Master Information Block)が伝送される。

[0061] 下りL1/L2制御チャネルは、PDCCH(Physical Downlink Control Channel)、EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)、PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)、PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)などを含む。PDCCHによって、PDSCH及び/又はPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報(DCI:Downlink Control Information)などが伝送される。

[0062] なお、DCIによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

[0063] PCFICHによって、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHによって、PUSCHに対するHARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest)の送達確認情報(例えば、再送制御情報、HARQ-ACK、ACK/NACKなどともいう)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0064] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control

Channel)、ランダムアクセスチャネル(P R A C H : Physical Random Access Channel)などが用いられる。P U S C H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る。また、P U C C Hによって、下りリンクの無線品質情報(C Q I : Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト(S R : Scheduling Request)などが伝送される。P R A C Hによって、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンプルが伝送される。

[0065] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(C R S : Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(C S I - R S : Channel State Information-Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S : DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(P R S : Positioning Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(S R S : Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(D M R S)などが伝送される。なお、D M R Sはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0066] (無線基地局)

図6は、一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アンテナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0067] 下りリンクによって無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0068] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、P D C P (P

acket Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQの送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

[0069] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102によって増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103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。

[0070] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。

[0071] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) 処理、逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの呼処理 (設定、解放など)、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

- [0072] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース（例えば、CPR1（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、X2インターフェース）を介して他の無線基地局10と信号を送受信（バックホールシグナリング）してもよい。
- [0073] 図7は、一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施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、無線基地局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。
- [0074] ベースバンド信号処理部104は、制御部（スケジューラ）301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。
- [0075] 制御部（スケジューラ）301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。
- [0076] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302における信号の生成、マッピング部303における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304における信号の受信処理、測定部305における信号の測定などを制御する。
- [0077] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部301は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。また、制御部301は、同期信号（例えば、PSS（Primary Synchronization Signal）／SSS（Secondary Sy

nchronization Signal))、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御を行う。

[0078] また、制御部301は、上りデータ信号（例えば、PUSCHで送信される信号）、上り制御信号（例えば、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される信号。送達確認情報など）、ランダムアクセスプリアンプル（例えば、PRACHで送信される信号）、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0079] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0080] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するULグラントを生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0081] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0082] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部304は

、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0083] 受信信号処理部304は、受信処理によって復号された情報を制御部301に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0084] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0085] 例えば、測定部305は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部305は、受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)）、受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)、SNR (Signal to Noise Ratio)、信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator)）、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301に出力されてもよい。

[0086] なお、送受信部103は、下り共有チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）及び位相追従参照信号（PTRS: Phase Tracking Reference Signal）を送信する。

[0087] 制御部301は、上記PTRSの送信電力を、上位レイヤパラメータ（例えば、epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2）の値に対応するPDSCH EPRE (Energy Per Resource Element) とPTRS EPREとの比（ $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ ）に基づいてスケールしてもよい。制御部301は、上記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセット（ $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セット）は、所定の値（例えば、6 dB）以下の前記比の値のみから構成されたと想定してもよい。

[0088] 制御部301は、上記比($\alpha_{\text{PTRS}, i}$)に基づいてPTRSスケールングファクタ($\beta_{\text{PTRS}, i}$)を導出し、当該 $\beta_{\text{PTRS}, i}$ によってPTRSの送信電力がスケールされると想定してもよい。

[0089] (ユーザ端末)

図8は、一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0090] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明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、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203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。

[0091] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤ及びMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送されてもよい。

[0092] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理(例えば、HARQの送信処理)、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換(DFT: Discrete Fourier Transform)処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送さ

れる。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202によって増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0093] 図9は、一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施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。

[0094] ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。

[0095] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明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、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0096] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402における信号の生成、マッピング部403における信号の割り当てなどを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404における信号の受信処理、測定部405における信号の測定などを制御する。

[0097] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0098] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成

装置から構成することができる。

- [0099] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報(CSI)などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。
- [0100] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。
- [0101] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理(例えば、デマッピング、復調、復号など)を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号(下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など)である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。
- [0102] 受信信号処理部404は、受信処理によって復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。
- [0103] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。
- [0104] 例えば、測定部405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405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401に出力されてもよい。

[0105] なお、送受信部203は、下り共有チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）及び位相追従参照信号（PTRS: Phase Tracking Reference Signal）を受信する。

[0106] 制御部401は、上記PTRSの送信電力が、上位レイヤパラメータ（例えば、epre-RatioPort1又はepre-RatioPort2）の値に対応するPDSCH EPRE（Energy Per Resource Element）とPTRS EPREとの比（ $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ ）に基づいてスケールされると想定してもよい。制御部401は、上記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセット（ $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ セット）は、所定の値（例えば、6 dB）以下の前記比の値のみから構成されると想定してもよい。

[0107] 制御部401は、上記比（ $\alpha_{\text{PTRS}, i}$ ）に基づいてPTRSスケーリングファクタ（ $\beta_{\text{PTRS}, i}$ ）を導出し、当該 $\beta_{\text{PTRS}, i}$ によってPTRSの送信電力がスケールされると想定してもよい。

[0108] （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。

[0109] 例えば、本開示の一実施形態における無線基地局、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1

0は、一実施形態に係る無線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。上述の無線基地局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。

[0110] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局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。

[0111] 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、1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。

[0112] 無線基地局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。

[0113] 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（CPU：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0114] 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100

4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、ユーザ端末20の制御部401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。

[0115] 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、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、RAM (Random Access Memory)、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。

[0116] 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（CD-ROM (Compact Disc 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。

[0117] 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（FDD: Frequency Division Duplex）及び時分

割複信 (TDD: Time Division Duplex) 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、上述の送受信アンテナ 101 (201)、アンプ部 102 (202)、送受信部 103 (203)、伝送路インターフェース 106 などは、通信装置 1004 によって実現されてもよい。

[0118] 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、LED (Light Emitting Diode) 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。

[0119] 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。

[0120] また、無線基地局 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 (DSP: Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、PLD (Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array) 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。

[0121] (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、チャネル及びシンボルの少なくとも一方は信号 (シグナリング) であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS (Reference Signal) 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 (P

ilot)、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(CC:Component Carrier)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。

[0122] また、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、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長(例えば、1ms)であってもよい。

[0123] さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル(OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)シンボル、SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)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。

[0124] また、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で構成されてもよい。ミニスロットより大きい時間単位で送信されるPDSCH及び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及びPUSCHは、PDSCH/PUSCHマッピングタイプBと呼ばれてもよい。

[0125] 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。例えば、1サブフレームは送信時間間隔(TTI:Transmission Time Interval)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。

[0126] 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、無線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。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE 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、又はロングサブフレーム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、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0130] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1m

s を超える時間長を有する T T I で読み替えてもよいし、ショート T T I (例えば、短縮 T T I など) は、ロング T T I の T T I 長未満かつ 1 m s 以上の T T I 長を有する T T I で読み替えてもよい。

[0131] リソースブロック (R B : Resource Block) 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。また、R B 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 1 T T I の長さであってもよい。1 T T I、1 サブフレームは、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。なお、1 つ又は複数の R B は、物理リソースブロック (P R B : Physical RB)、サブキャリアグループ (S C G : Sub-Carrier Group)、リソースエレメントグループ (R E G : Resource Element Group)、P R B ペア、R B ペアなどと呼ばれてもよい。

[0132] 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 (R E : Resource Element) によって構成されてもよい。例えば、1 R E 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。

[0133] 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 R B の数、R B に含まれるサブキャリアの数、並びに T T I 内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス (C P : Cyclic Prefix) 長などの構成は、様々に変更することができる。

[0134] 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。

[0135] 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。例えば、様々なチャネル（P U C C H（Physical Uplink Control Channel）、P D C C H（Physical Downlink Control Channel）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。

[0136] 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。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 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、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（D C I : Downlink Control Information）、上り制御情報（U C I : Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C（Radio Resource Control）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（M I B : Master Information Block）、システム情報ブロック（S I B : System Information Block）など）、M A C（Medium Access Control）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。

[0140] なお、物理レイヤシグナリングは、L 1 / L 2（Layer 1 / Layer 2）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（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）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 CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0141] 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。

[0142] 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。

[0143] 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。

[0144] 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（DSL：Digital Subscriber Line）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。

[0145] 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。

[0146] 本開示においては、「基地局 (BS : Base Station)」、「無線基地局」、「固定局 (fixed station)」、「Node B」、「eNode B (eNB)」、「gNode B (gNB)」、「アクセスポイント (access point)」、「送信ポイント (transmission point)」、「受信ポイント (reception point)」、「送受信ポイント (transmission/reception point)」、「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」、「部分帯域幅 (BWP : Bandwidth Part)」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。

[0147] 基地局は、1つ又は複数（例えば、3つ）のセル（セクタとも呼ばれる）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 (RRH : Remote Radio Head)）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。

[0148] 本開示においては、「移動局 (MS : Mobile Station)」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (UE : User Equipment)」、「端末」などの用語は、互換的に使用され得る。

[0149] 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。

[0150] 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、移動体に搭載されたデバイス、移動体自体などであってもよい。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。

[0151] また、本開示における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線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、D2D（Device-to-Device）、V2X（Vehicle-to-Everything）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、上述の無線基地局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」及び「下り」などの文言は、端末間通信に対応する文言（例えば、「サイド（side）」）で読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルで読み替えられてもよい。

[0152] 同様に、本開示におけるユーザ端末は、無線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が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

[0153] 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、MME（Mobility Management Entity）、S-GW（Serving-Gateway）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。

[0154] 本開示において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本

開示で説明した各態様／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、本開示で説明した方法については、例示的な順序で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。

[0155] 本開示において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEEE 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、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。

[0156] 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。

[0157] 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。

- [0158] 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）（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。
- [0159] 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。
- [0160] 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。
- [0161] また、「判断（決定）」は、「想定する（assuming）」、「期待する（expecting）」、「みなす（considering）」などで読み替えられてもよい。
- [0162] 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。
- [0163] 本開示において、2つの要素が接続される場合、1つ以上の電線、ケーブル、プリント電気接続などを用いて、並びにいくつかの非限定的かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域、光（可視及び不可視の両

方)領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されることが出来る。

[0164] 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。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0165] 本開示又は請求の範囲において、「含む(include)」、「含んでいる(including)」、及びそ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、本開示あるいは請求の範囲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。

[0166] 本開示において、例えば、英語でのa, an及びtheのように、翻訳により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。

[0167] (付記)

本開示の補足事項について付記する。以下のような構成を提案する。

[0168] [構成1]

下り共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)及び位相追従参照信号(PTRS:Phase Tracking Reference Signal)を受信する受信部と、

当該PTRSの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するPDSCH EPRE(Energy Per Resource Element)とPTRS EPREとの比に基づいてスケールされると想定する制御部と、を有し、

前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とするユーザ端末。

[0169] [構成2]

下り共有チャネル(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)及び位相追従参照信号(PTRS:Phase Tracking Reference Signal)

を送信する送信部と、

当該P T R Sの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するP D S C H E P R E (Energy Per Resource Element) とP T R S E P R E との比に基づいてスケールされると想定する制御部と、を有し、

前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とする無線基地局。

[0170] [構成3]

下り共有チャネル (P D S C H : Physical Downlink Shared Channel) 及び位相追従参照信号 (P T R S : Phase Tracking Reference Signal) を受信するステップと、

当該P T R Sの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するP D S C H E P R E (Energy Per Resource Element) とP T R S E P R E との比に基づいてスケールされると想定するステップと、を有し、

前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

[0171] 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。本開示に係る発明は、特許請求の範囲の記載に基づいて定まる発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、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。

[0172] 本出願は、2018年5月23日出願の特願2018-110695に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

[請求項1] 下り共有チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）及び位相追従参照信号（PTRS: Phase Tracking Reference Signal）を受信する受信部と、

当該PTRSの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するPDSCH EPRE（Energy Per Resource Element）とPTRS EPREとの比に基づいてスケールされると想定する制御部と、を有し、

前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とするユーザ端末。

[請求項2] 下り共有チャネル（PDSCH: Physical Downlink Shared Channel）及び位相追従参照信号（PTRS: Phase Tracking Reference Signal）を受信するステップと、

当該PTRSの送信電力が、上位レイヤパラメータの値に対応するPDSCH EPRE（Energy Per Resource Element）とPTRS EPREとの比に基づいてスケールされると想定するステップと、を有し、

前記上位レイヤパラメータの値に対応する少なくとも1つの前記比のセットは、所定の値以下の前記比の値のみから構成されることを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。

[図1]

epr- RatioPort1 or epr- RatioPort2	PT-RSポート i に関連するDMRSポートを含む DMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数 ($n_{DMRS}^{PTRS,i}$)					
	1	2	3	4	5	6
0	0	3	4.77	6	7	7.78
1	0	0	0	0	0	0
2	Reserved					
3	Reserved					

[図2]

e-pre- RatioPort1 or epre- RatioPort2	PT-RSポート i に関連するDMRSポートを含む DMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数 ($n_{\text{PT-RS},i}^{\text{PT-RS}}$)					
	1	2	3	4	5	6
0	0	3	4.77	6	6	6
1	0	0	0	0	0	0
2	Reserved					
3	Reserved					

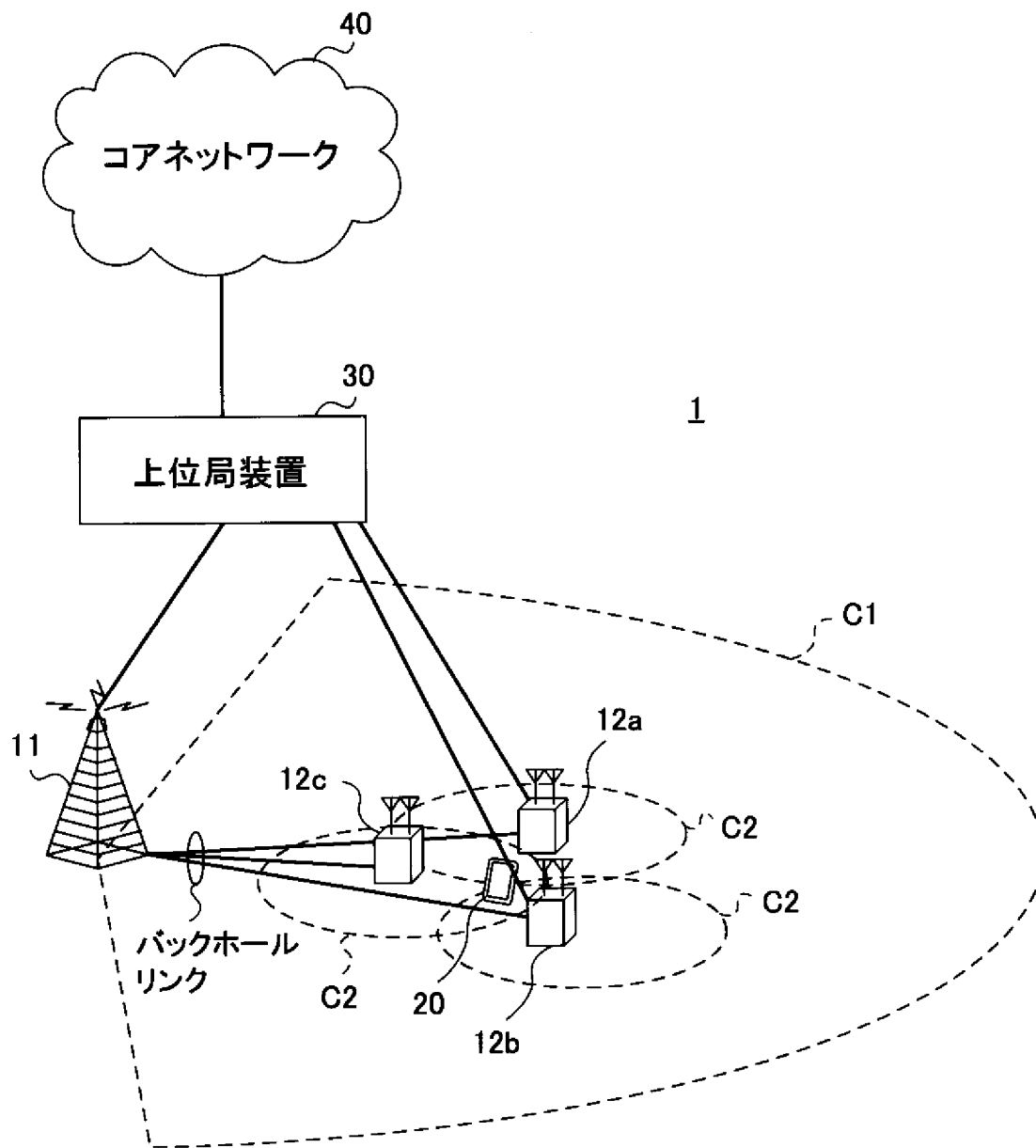
[図3]

e-pre- RatioPort1 or epre- RatioPort2	PT-RSポート i に関連するDMRSポートを含む DMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数 ($n_{DMRS}^{PTRS,i}$)					
	1	2	3	4	5	6
0	0	3	4.77	6	7	7.78
1	0	0	0	0	0	0
2	0	3	4.77	6	6	6
3	Reserved					

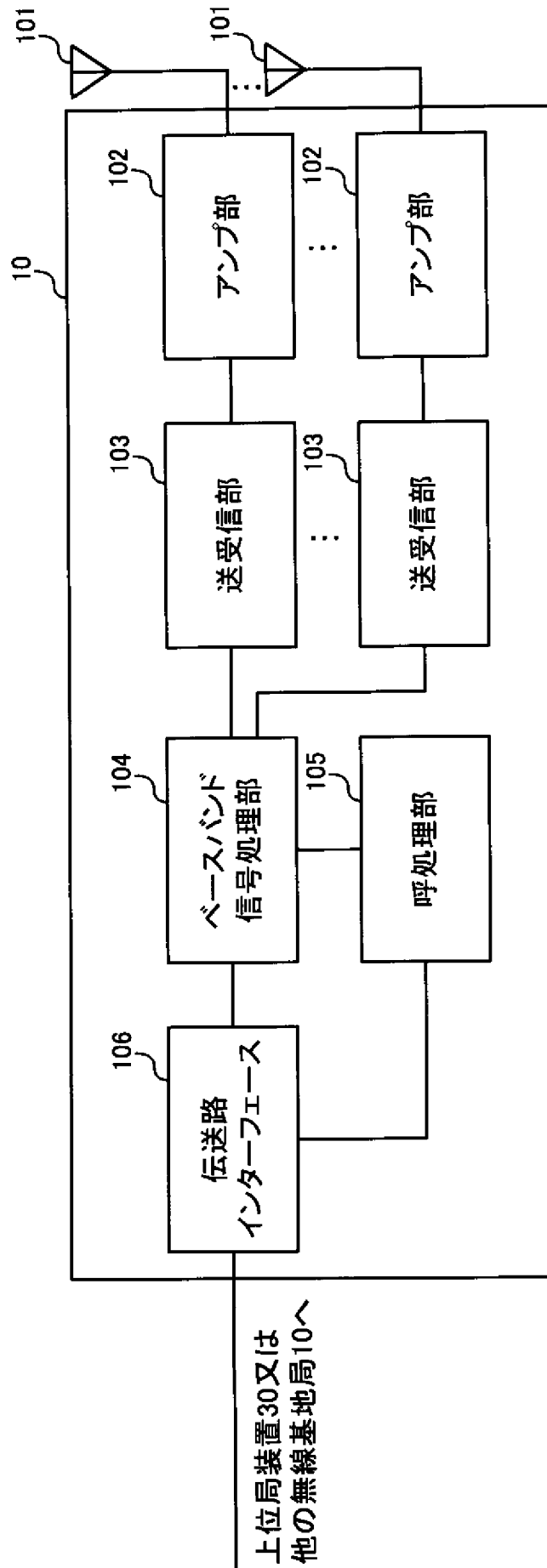
[図4]

e-pre- RatioPort1 or epre- RatioPort2	PT-RSポート i に関連するDMRSポートを含む DMRSポートグループ内のPDSCHレイヤ数 ($n_{DMRS}^{PTRS,i}$)					
	1	2	3	4	5	6
0	0	$10\log_{10}(2)$	$10\log_{10}(3)$	$10\log_{10}(4)$	$10\log_{10}(5)$	$10\log_{10}(6)$
1	0	0	0	0	0	0
2	0	$10\log_{10}(2)$	$10\log_{10}(3)$	$10\log_{10}(4)$	$10\log_{10}(4)$	$10\log_{10}(4)$
3	Reserved					

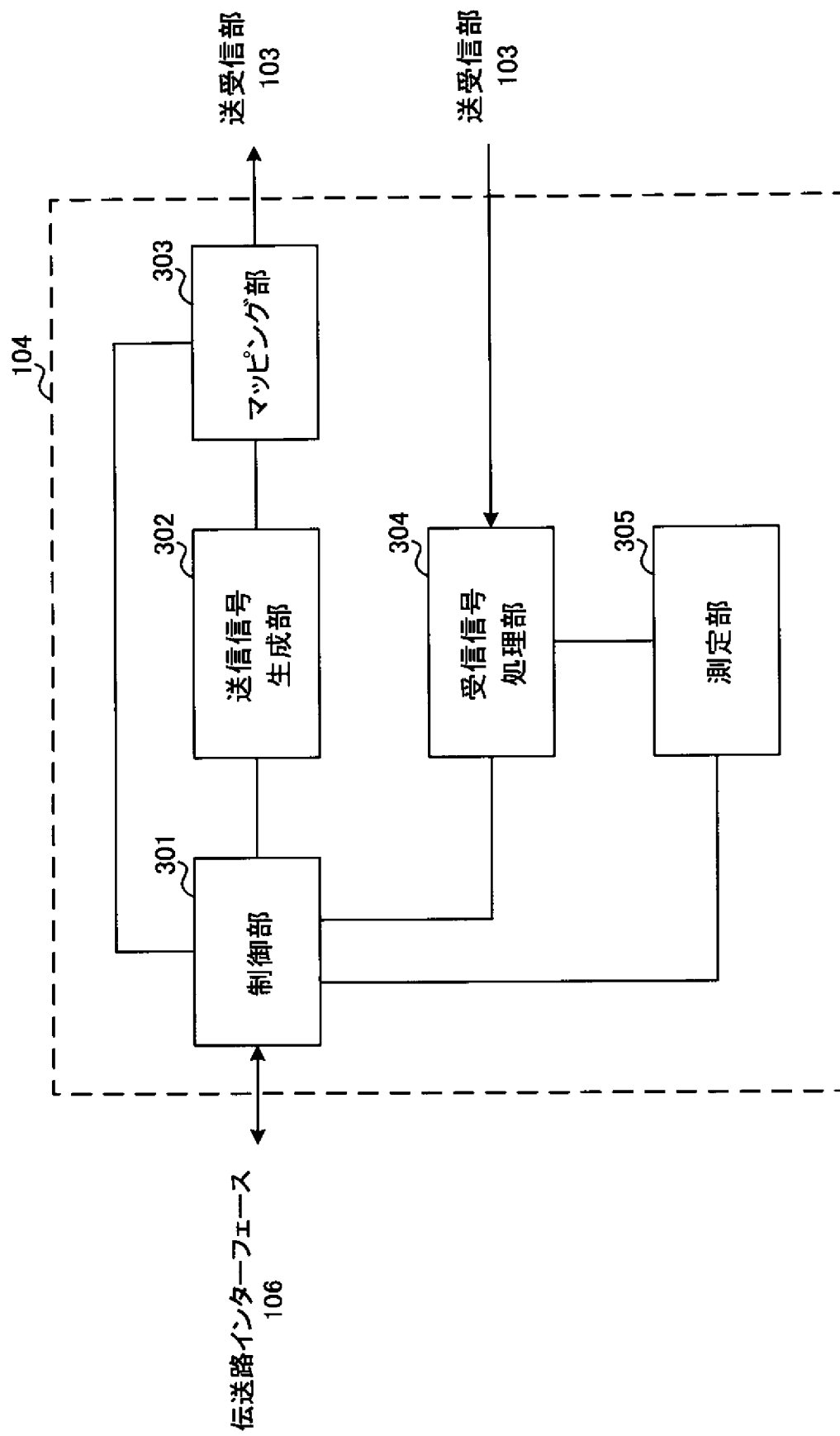
[図5]



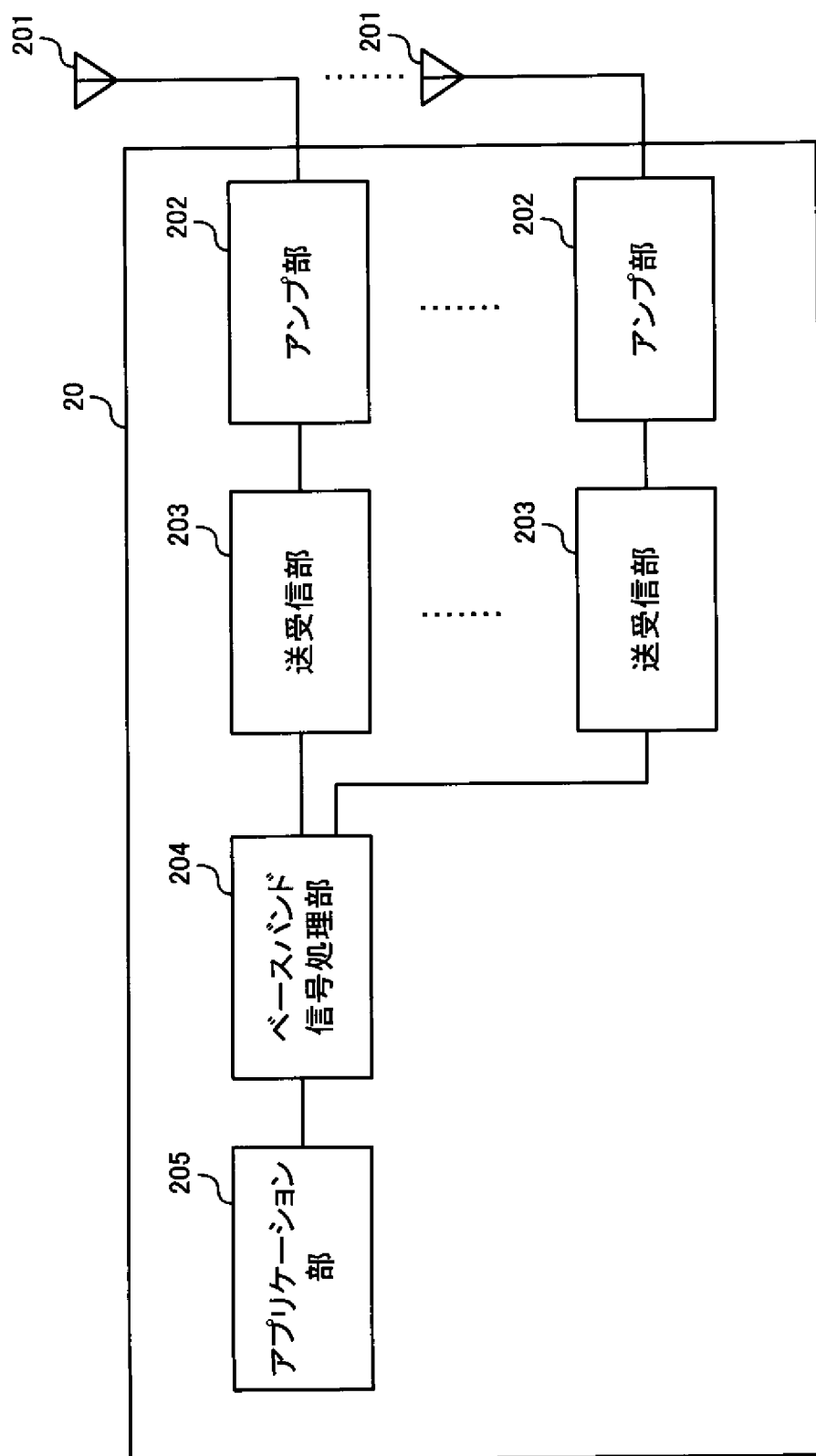
[図6]



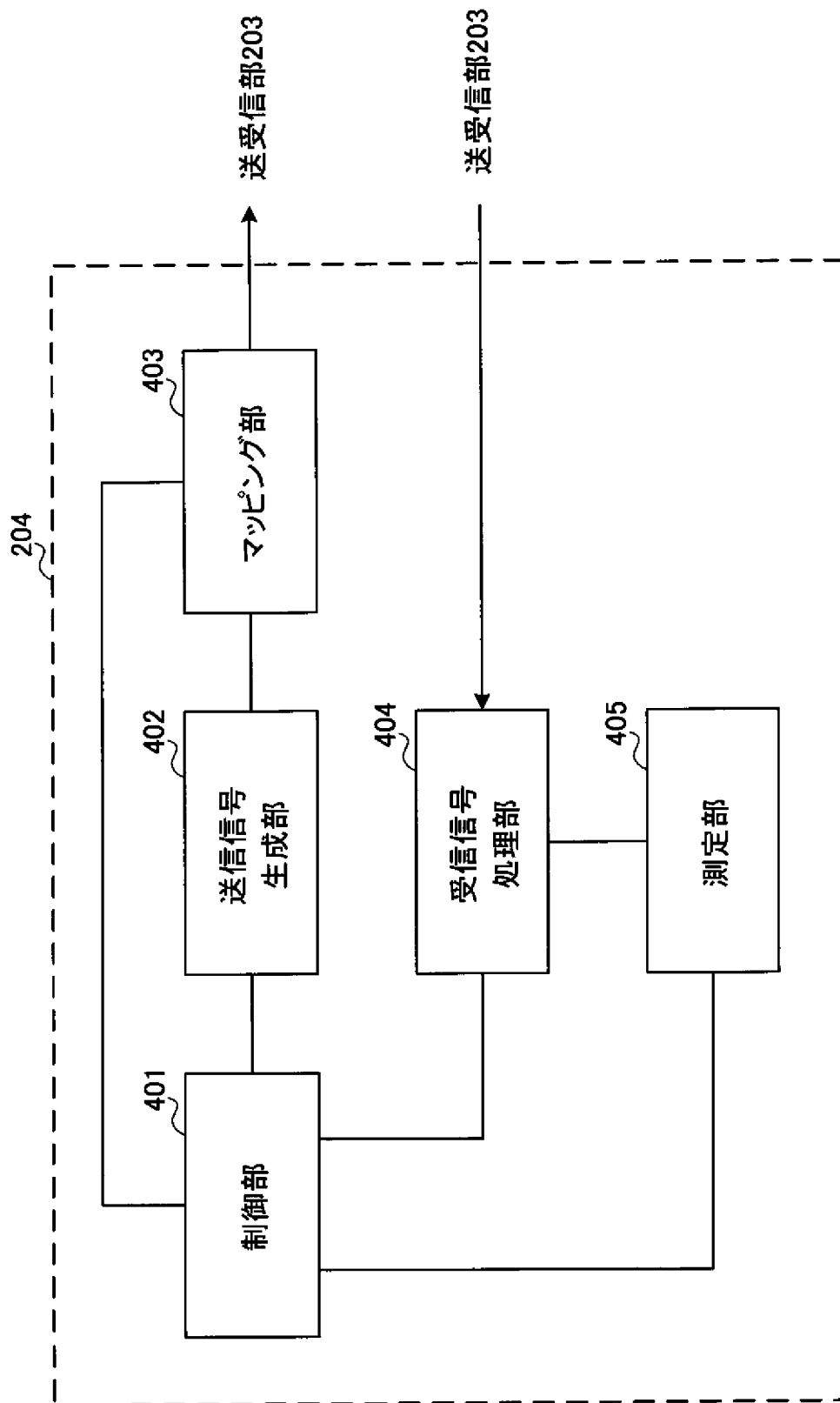
[図7]



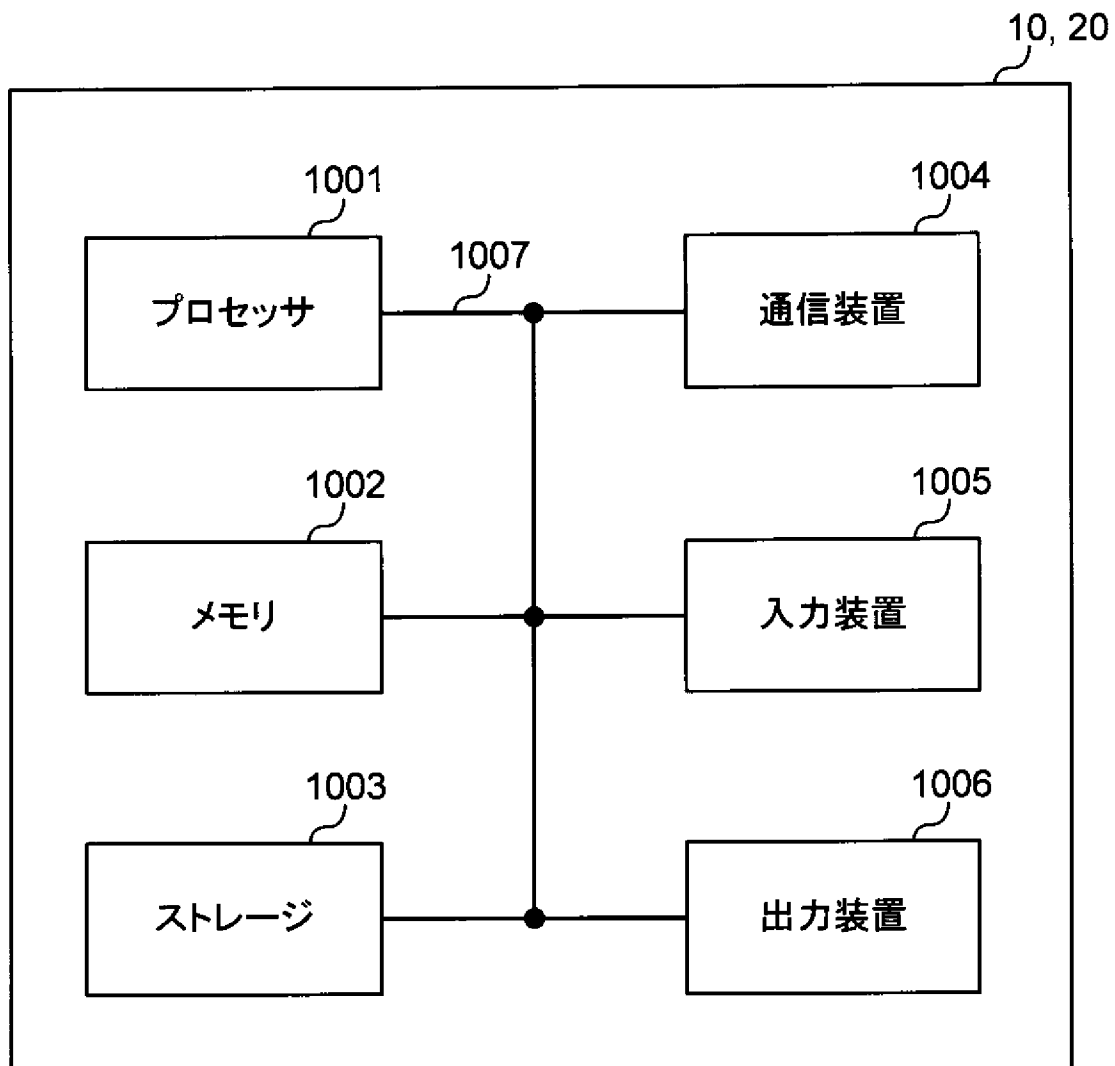
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/020298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04L27/26 (2006.01) i, H04J1/00 (2006.01) i

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)

Int.Cl. H04L27/26, H04J1/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	CATT, Remaining issues on PT-RS [online], 3GPP TSG RAN WG1 #93 R1-1806285, 12 May 2018	1-2
A	LG ELECTRONICS, INTEL, ZTE, SANECHIPS, SPREADTRUM, HUAWEI, HISILICON, INTERDIGITAL, NOKIA, SHANGHAI-BELL-NOKIA, SAMSUNG, WF on PT-RS power boosting [online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1721517, 01 December 2017	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
03.07.2019

Date of mailing of the international search report
16.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04L27/26(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i

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））

Int.Cl. H04L27/26, H04J1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	CATT, Remaining issues on PT-RS[online], 3GPP TSG RAN WG1 #93 R1-1806285, 2018.05.12	1-2
A	LG Electronics, Intel, ZTE, Sanechips, Spreadtrum, Huawei, HiSilicon, InterDigital, Nokia, Shanghai-bell-Nokia, Samsung,, WF on PT-RS power boosting[online], 3GPP TSG RAN WG1 #91 R1-1721517, 2017.12.01	1-2

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矛盾するものではなく、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

03.07.2019

国際調査報告の発送日

16.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉江 一明

5 K

5887

電話番号 03-3581-1101 内線 3556