(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
2018年9月27日(27.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/173163 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01)　*H04W 16/28* (2009.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/011506

(22) 国際出願日：　2017年3月22日(22.03.2017)

(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: 大 澤　良 介 (**OSAWA, Ryosuke**); 〒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). 原田 浩樹(**HARADA, Hiroki**); 〒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). 柿島 佑一(**KAKISHIMA, Yuichi**); 94340 カリフォルニア州パロ アルト ヒルビューアベニュー ３２４０ ドコモイノベーションズ内 California (US).

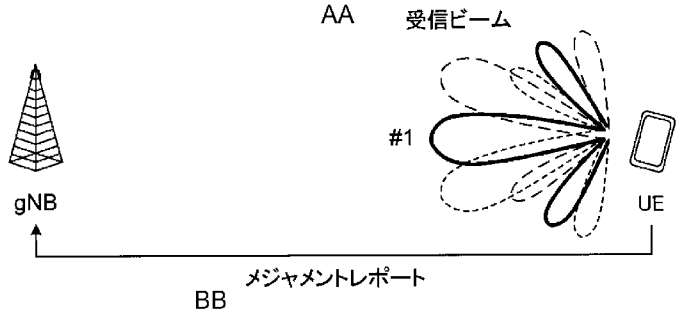
(74) 代理人: 青木 宏義, 外(**AOKI, Hiroyoshi** et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町５番地１ ＪＳ市ヶ谷ビル５Ｆ Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** USER TERMINAL AND RADIO COMMUNICATION METHOD

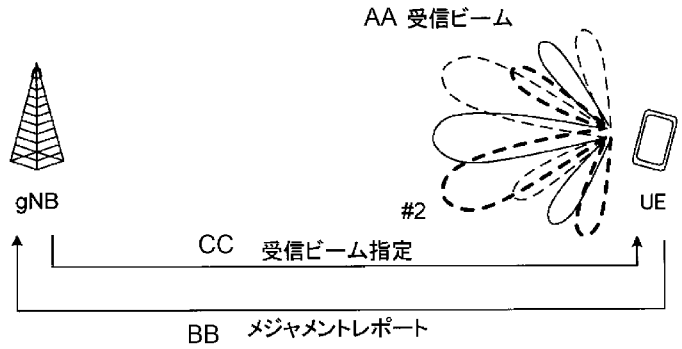
(54) 発明の名称： ユーザ端末及び無線通信方法

図2A



AA Reception beam
BB Measurement report
CC Reception beam designation

図2B



(57) **Abstract:** In order to suppress degradation of communication quality even if a user terminal applies beam forming in reception, a user terminal according to an aspect of the present invention comprises: a reception unit that receives DL signals; and a control unit that controls reporting of a measurement report corresponding to a predetermined reception beam on the basis of the received DL signals, wherein the control unit determines the predetermined reception beam in an autonomous manner or on the basis of information transmitted from a radio base station.

WO 2018/173163 A1

［続葉有］

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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:ユーザ端末が受信においてビームフォーミングを適用する場合であっても、通信品質の劣化を抑制するために、本発明の一態様に係るユーザ端末は、ＤＬ信号を受信する受信部と、受信したＤＬ信号に基づいて所定の受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記所定の受信ビームを、無線基地局から通知される情報に基づいて決定、又は自律的に決定する。

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] 本発明は、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又は９ともいう）からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、ＬＴＥ－Ａ（ＬＴＥアドバンスト、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１０、１１又は１２ともいう）が仕様化され、ＬＴＥの後継システム（例えば、ＦＲＡ（Future Radio Access）、５Ｇ（5th generation mobile communication system）、ＮＲ（New Radio）、ＮＸ（New radio access）、ＦＸ（Future generation radio access）、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．１３、１４又は１５以降などともいう）も検討されている。

[0003] 既存のＬＴＥシステム（例えば、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１３）では、１ｍｓのサブフレーム（伝送時間間隔（ＴＴＩ：Transmission Time Interval）などともいう）を用いて、下りリンク（ＤＬ：Downlink）及び／又は上りリンク（ＵＬ：Uplink）の通信が行われる。当該サブフレームは、チャネル符号化された１データパケットの送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション、再送制御（ＨＡＲＱ：Hybrid Automatic Repeat reQuest）などの処理単位となる。

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、５Ｇ、ＮＲ）は、様々な無線通信サービスを、それぞれ異なる要求条件（例えば、超高速、大容量、超低遅延など）を満たすように実現することが期待されている。

[0006] 例えば、ＮＲでは、ｅＭＢＢ（enhanced Mobile Broad Band）、ｍＭＴＣ（massive Machine Type Communication）、ＵＲＬＬＣ（Ultra Reliable and Low Latency Communications）などと呼ばれる無線通信サービスの提供が検討されている。

[0007] ＮＲでは、キャリア周波数の増大に伴うカバレッジ確保の困難さを軽減し、電波伝播損失を低減することを主な目的として、送信及び受信の両方にビームフォーミング（ＢＦ：Beam Forming）を用いることが検討されている。一方で、ＢＦを適用する場合、ユーザ端末は複数のビーム（例えば、受信ビーム）を利用することが考えられる。

[0008] しかし、既存のＬＴＥシステムでは、受信品質（例えば、ＲＳＲＰ）を算出する際に受信ビームを適用することは考慮されていない。受信ビームを適用する場合に受信ビームが考慮されていないＲＳＲＰ等に基づいて通信を制御する場合、通信品質が劣化するおそれがある。

[0009] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、ユーザ端末が受信においてビームフォーミングを適用する場合であっても、通信品質の劣化を抑制することが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

[0010] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、ＤＬ信号を受信する受信部と、受信したＤＬ信号に基づいて所定の受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記所定の受信ビーム

を、無線基地局から通知される情報に基づいて、又は自律的に決定することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、ユーザ端末が受信においてビームフォーミングを適用する場合であっても、通信品質の劣化を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１Ａ及び図１Ｂは、ビームペアの一例を示す図である。

[図2]図２及び図２Ｂは、受信ビームに対応するメジャメント報告の一例を示す図である。

[図3]図３及び図３Ｂは、ＢＰＬに対応するメジャメント報告の一例を示す図である。

[図4]本発明の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5]本発明の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6]本発明の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7]本発明の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8]本発明の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9]本発明の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

[0013] 将来の無線通信システム（例えば、ＮＲ）では、キャリア周波数の増大に伴うカバレッジ確保の困難さを軽減し、電波伝播損失を低減することを主な目的として、送信及び受信の両方にビームフォーミング（ＢＦ：Beam Forming）を用いることが検討されている。ＢＦは、例えば、超多素子アンテナを

用いて、各素子から送信／受信される信号の振幅及び／又は位相を制御（プリコーディングとも呼ばれる）することで、ビーム（アンテナ指向性）を形成する技術である。なお、このような超多素子アンテナを用いるＭＩＭＯ（Multiple Input Multiple Output）は、大規模ＭＩＭＯ（massive MIMO）とも呼ばれる。

[0014] ＢＦは、デジタルＢＦ及びアナログＢＦに分類できる。デジタルＢＦは、ベースバンド上で（デジタル信号に対して）プリコーディング信号処理を行う方法である。この場合、逆高速フーリエ変換（ＩＦＦＴ：Inverse Fast Fourier Transform）／デジタル－アナログ変換（ＤＡＣ：Digital to Analog Converter）／ＲＦ（Radio Frequency）の並列処理が、アンテナポート（又はＲＦチェーン（RF chain））の個数だけ必要となる。一方で、任意のタイミングで、ＲＦチェーン数に応じた数だけビームを形成できる。

[0015] アナログＢＦは、ＲＦ上で位相シフト器を用いる方法である。アナログＢＦは、同じタイミングで複数のビームを形成することができないが、ＲＦ信号の位相を回転させるだけなので、構成が容易で安価に実現できる。

[0016] なお、デジタルＢＦとアナログＢＦとを組み合わせたハイブリッドＢＦ構成も実現可能である。ＮＲでは大規模ＭＩＭＯの導入が検討されているが、膨大な数のビーム形成をデジタルＢＦだけで行うとすると、回路構成が高価になってしまう。このため、ＮＲではハイブリッドＢＦ構成が利用されると想定される。

[0017] ＮＲでは、基地局（ＢＳ（Base Station）、送受信ポイント（ＴＲＰ：Transmission/Reception Point）、ｅＮＢ（eNode B）、ｇＮＢなどと呼ばれてもよい）及びＵＥが双方で送受信ビームを形成し利得を稼ぐことが検討されている。

[0018] 送信ビーム及び／又は受信ビームは、例えば参照信号を用いて推定される伝搬路情報に基づいて決定されてもよい。参照信号は、セル固有参照信号（ＣＲＳ：Cell-specific Reference Signal）、チャネル状態情報参照信号（ＣＳＩ－ＲＳ：Channel State Information-Reference Signal）、測定

用参照信号（ＳＲＳ：Sounding Reference Signal）などであってもよいし、別途定義される参照信号（例えば、ビーム固有の（ビームごとに異なる）ビーム固有参照信号（ＢＲＳ：Beam-specific Reference Signal））であってもよい。

[0019] 伝搬路情報は、例えば、チャネル状態情報（ＣＳＩ：Channel State Information）、チャネル特性及び／又はチャネル行列に関する情報などである。なお、伝搬路情報は、ＵＥ及びｇＮＢの送受信機特性、ビーム形成のための位相及び／又は振幅調整結果などを含んでもよい。ここで、送受信機特性は、例えば送受信機の周波数特性（例えば、位相及び／又は振幅特性）のことをいう。

[0020] なお、伝搬路情報は、チャネル品質指標（ＣＱＩ：Channel Quality Indicator）、プリコーディング行列指標（ＰＭＩ：Precoding Matrix Indicator）、プリコーディングタイプ指標（ＰＴＩ：Precoding Type Indicator）、ランク指標（ＲＩ：Rank Indicator）などの少なくとも１つであってもよい。なお、ｇＮＢによって決定されるＰＭＩは、ＴＰＭＩ（Transmitted PMI）と呼ばれてもよい。

[0021] ｇＮＢは、ＵＥから送信された上り参照信号を受信し、当該上り参照信号に基づいてチャネル推定などを行って上り及び／又は下り伝搬路情報を導出してもよい。ＵＥは、ｇＮＢから送信された下り参照信号を受信し、当該下り参照信号に基づいてチャネル推定などを行って上り及び／又は下り伝搬路情報を導出してもよい。

[0022] ｇＮＢ及びＵＥは、通信相手が利用するビームを特定できることが好ましい。例えば、ｇＮＢ及びＵＥは、送受信ビームペアの組み合わせ（送信側の送信ビーム及び受信側の受信ビームの組み合わせ）に関する情報を共有してもよい。この場合、ｇＮＢはＵＥにビームペアを通知（指示）してもよく、ＵＥは通知されたビームペアに対応する送信ビームを用いて送信（及び／又は受信ビームを用いて受信）してもよい。送受信ビームペアの組み合わせは、ビームペアリンク（ＢＰＬ：Beam Pair Link）と呼ばれてもよい。

[0023] 送受信ビームペアの組み合わせに関する情報は、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング、ＭＡＣ（Medium Access Control）シグナリング（例えば、ＭＡＣ制御要素（ＭＡＣ ＣＥ（Control Element））、ブロードキャスト情報など）、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（ＤＣＩ：Downlink Control Information）、上り制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information））、又はこれらの組み合わせを用いて、ＵＥ及び／又はｇＮＢに通知されてもよい。

[0024] 図１Ａ及び１Ｂは、ビームペアの一例を示す図である。図１Ａは、ｇＮＢの送信ビーム及びＵＥの受信ビームの一例を示し、図１Ｂは、図１Ａの送受信ビームの組み合わせを示すビームペアインデックス（ＢＰＩ：Beam Pair Index）の一例を示す。図１Ａでは、ｇＮＢの利用可能な３つの送信ビーム（送信ビーム（Ｔｘビーム）インデックス＃０－＃２に対応）と、ＵＥの利用可能な３つの受信ビーム＃０－＃２（受信ビーム（Ｒｘビーム）インデックス＃０－＃２に対応）と、が示されている。

[0025] 図１Ｂでは、図１Ａに示したｇＮＢの送信ビームインデックス及びＵＥの受信ビームインデックスのペアが、ＢＰＩ＃０－＃８にそれぞれ関連付けられている。なお、利用可能な送受信ビームの全てのペアがＢＰＩで特定可能でなくてもよい。

[0026] ＵＥ及び／又はｇＮＢは、図１Ｂに示したような各ＢＰＩに対応する伝搬路情報を保持してもよく、各ＢＰＩに対応する伝搬路情報に基づいて使用する送信ビーム及び／又は受信ビームを判断してもよい。例えば、各ＢＰＩに対応する伝搬路情報は、ＵＥ及びｇＮＢのビームスイーピング（sweeping）により取得されてもよい。ビームスイーピングでは、複数のビーム（例えば指向性の異なる複数のビーム）が、異なる時間領域及び／又は異なる周波数領域で切り替えて送信される。

[0027] スイーピングで送信される信号及び／又はチャネルは、任意の信号であってもよく、例えば参照信号、同期信号、ランダムアクセスプリアンブル、制御信号、データ信号の少なくとも１つ又はこれらの組み合わせであってもよ

い。また、各ビームで送信される信号及び／又はチャネルは、同じであってもよいし、ビームごとに異なってもよい。

[0028] なお、本明細書において、ビームは、下記（１）－（８）のうち少なくとも１つによって区別される（複数のビームの違いが判断される）ものとするが、これに限られるものではない：（１）リソース（例えば、時間及び／又は周波数リソース、リソース数など）、（２）アンテナポート（例えば、ＤＭＲＳ（DeModulation Reference Signal）及び／又は測定用参照信号（ＳＲＳ：Sounding Reference Signal）のポート番号、ポート数、ポートに対応するリソースなど）、（３）プリコーディング（例えば、プリコーディングの有無、プリコーディングウェイト）、（４）送信電力、（５）位相回転、（６）ビーム幅、（７）ビームの角度（例えば、チルト角）、（８）レイヤ数。

[0029] また、本明細書で使用される「ビーム」という用語は、上記（１）－（８）の少なくとも１つと互換的に使用されてもよく、例えば「ビーム」は、「リソース」、「アンテナポート」、「ＤＭＲＳポート」、「ＳＲＳポート」、「参照信号のアンテナポート」などで読み替えられてもよい。また、「ビーム」は、「送信ビーム及び／又は受信ビーム」で読み替えられてもよい。

[0030] ＤＭＲＳポートは、ＤＬ信号（例えば、ＤＬデータチャネル及び／又はＤＬ制御チャネル）の復調用参照信号（ＤＭＲＳ）のアンテナポートであり、ビームに一意に対応してもよい。なお、異なるＤＭＲＳポートは、ＤＭＲＳの系列、ＤＭＲＳが配置される周波数リソース、時間リソース及び符号リソース（例えば、直交符号（ＯＣＣ：Orthogonal Cover Code）及び／又は巡回シフト（ＣＳ：Cyclic Shift））の少なくとも一つが異なってもよい。

[0031] ＳＲＳポートは、例えばＵＬのチャネル測定に用いられるＳＲＳのポートであってもよく、ビームに一意に対応してもよい。ＵＥは、参照信号（例えば、ＤＭＲＳ、ＳＲＳ）リソースごとに異なる送信ビームを用いるように設定されてもよいし、１つの参照信号リソースにおいて複数のポートで同じ送信ビームを用いてもよい。

[0032] 参照信号（例えば、ＤＭＲＳ、ＳＲＳ）のリソース及びポートの組み合わせの情報がＵＥに設定されてもよい。また、当該参照信号のリソースの情報（例えば、周波数リソース（周波数方向の密度など）、時間リソース（シンボル数、タイミング、周期など））がＵＥに設定されてもよい。

[0033] なお、本明細書における参照信号は、既存のＬＴＥ（例えば、ＬＴＥ Ｒｅｌ．１３）における同一の名前の参照信号と同じ構成（設定）に基づいて送信及び／又は受信されてもよいし、異なる構成に基づいて送信及び／又は受信されてもよい。また、ＤＭＲＳ、ＳＲＳなどは、それぞれ例えばＮＲ－ＤＭＲＳ、ＮＲ－ＳＲＳなどと呼ばれてもよい。

[0034] ビームは、同一の参照信号（例えば、ＤＭＲＳ、ＳＲＳ）に適用される異なる指向性（プリコーディング行列）によって識別されてもよい。ビームは、ビームインデックス（ＢＩ：Beam Index）、ＰＭＩ、ＴＰＭＩ、所定の参照信号のポートインデックス（例えば、ＤＭＲＳポートインデックス（ＤＰＩ：DMRS Port Index）、ＳＲＳポートインデックス（ＳＰＩ：SRS Port Index））、所定の参照信号のリソース指標（例えば、ＣＳＩ－ＲＳリソース指標（ＣＲＩ：CSI-RS Resource Indicator）、ＤＭＲＳリソースインデックス（ＤＲＩ：DMRS Resource Index）、ＳＲＳリソースインデックス（ＳＲＩ：SRS Resource Index））などで特定されてもよい。

[0035] ＵＥは、ｇＮＢから、送信ビーム及び／又は受信ビームに関する情報（例えば、ビームインデックス、ＴＰＭＩなど）を通知されてもよい。ＵＥは、使用する送信ビーム及び／又は受信ビームを自律的に決定してもよい。

[0036] ＵＥにおける自律的なビーム決定が可能か否かは、ビームコレスポンデンス関連情報に基づいて判断されてもよい。ビームコレスポンデンスは、送信ビーム及び受信ビームの一致に関する指標であってもよく、送信／受信ビームコレスポンデンス（Tx/Rx beam correspondence）、ビームレシプロシティ（beam reciprocity）、ビームキャリブレーション（beam calibration）、較正済／未較正（Calibrated/Non-calibrated）、レシプロシティ較正済／未較正（reciprocity calibrated/non-calibrated）、対応度、一致度、

単にコレスポンデンスなどと呼ばれてもよい。

[0037] 例えば、コレスポンデンスの有無は、第１のビーム（例えば、送信ビーム）と第２のビーム（例えば、受信ビーム）が完全に一致する場合に「有」と判断されてもよいし、両ビームの差が所定の閾値又は許容範囲以内の場合に「有」と判断されてもよい。また、コレスポンデンスの程度は、両ビームの差から算出される値であってもよい。なお、ビームの差は、ビーム特定情報から得られる差であってもよく、例えばビームインデックスの差、ビーム係数の差、ビームの角度の差などの少なくとも１つであってもよい。

[0038] ＵＥにおいてコレスポンデンスがある場合には、ｇＮＢ及び／又はＵＥは、以下の（１）及び／又は（２）が満たされると想定してもよい：（１）ＵＥの１つ又はそれ以上の受信ビームを用いるＵＥの下りリンク測定に基づいて、ＵＥが上りリンク送信のためのＵＥの送信ビームを決定できる、（２）ＵＥの１つ又はそれ以上の送信ビームを用いるＢＳの上りリンク測定に基づくＢＳの指示に基づいて、ＵＥが下りリンク受信のためのＵＥの受信ビームを決定できる。

[0039] また、ｇＮＢにおいてコレスポンデンスがある場合には、ｇＮＢ及び／又はＵＥは、以下の（３）及び／又は（４）が満たされると想定してもよい：（３）ＢＳの１つ又はそれ以上の送信ビームを用いるＵＥの下りリンク測定に基づいて、ｇＮＢが上りリンク受信のためのＢＳの受信ビームを決定できる、（４）ＢＳの１つ又はそれ以上の受信ビームを用いるＢＳの上りリンク測定に基づいて、ｇＮＢが下りリンク送信のためのＢＳの送信ビームを決定できる。

[0040] ところで、既存のＬＴＥシステム（例えば、ＬＴＥ　Ｒｅｌ．８－１３）では、測定（メジャメント）の際に、ビームの適用有無を考慮していない。例えば、ＵＥは、受信品質（例えば、ＲＳＲＰ（Reference Signal Received Power））の算出の際、受信ビームを適用することを考慮せず、ＲＳＲＰはＵＥのアンテナコネクタにおいて算出される。

[0041] 一方で、ＮＲにおいては、例えば高周波帯通信で全ての物理信号及び物理

チャネルに対してビームフォーミングが適用される可能性がある。このため、無指向性を想定した（受信ビームを考慮しない）既存の測定方法に基づく測定結果は、実際の物理信号及び／又は物理チャネルの通信品質と大きく乖離する可能性がある。そのため、既存の測定方法に基づいて、ＵＥが当該測定結果を報告して基地局が制御に利用すると、通信スループット、及び／又は通信品質などが劣化するおそれがある。

[0042] そこで、本発明者らは、受信ビームを考慮して測定及び／又は算出したメジャメントレポートをＵＥから基地局へ報告することを着想した。本発明の一態様によれば、ＵＥが受信ビームを適用する場合であっても、当該受信ビームに対応するメジャメントレポートを報告することにより、測定結果と実際の通信品質の差をなくし（又は小さくし）、通信品質が劣化することを抑制できる。

[0043] また、本発明の他の態様によれば、所定受信ビームに加えて、受信ビームを考慮しない場合（無指向性）に対応するメジャメントレポートを報告することにより、セル設計（ハンドオーバ、ＳＣｅｌｌの設定等）を適切に制御できる。

[0044] 以下、本発明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。各実施の態様に係る構成は、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。

[0045] なお、本明細書において、「測定（メジャメント）」は、ＲＳＲＰ（Reference Signal Received Power）、ＲＳＲＱ（Reference Signal Received Quality）、ＲＳＳＩ（Received Signal Strength Indicator）、ＳＮＲ（Signal to Noise Ratio）、ＳＩＮＲ（Signal to Interference plus Noise Ratio）などの受信品質の少なくとも１つの測定に関する。以下では、特筆しない場合、ＲＳＲＰの測定を前提に説明するが、本明細書の内容はこれに限られない。以下において、「ＲＳＲＰ」はＲＳＲＱ、ＲＳＳＩ、ＳＮＲ、ＳＩＮＲ、その他の電力及び／又は品質に関する指標で読み替えられてもよい。

[0046] また、以下の説明では、ＤＬ信号として、所定の参照信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ）を利用してメジャメントを制御する場合を想定して説明するが、メジャメントに利用可能なＤＬ信号はこれに限られない。メジャメントにおいて、他の信号及び／又はチャネル（例えば、同期信号（ＰＳＳ及び／又はＳＳＳ）、報知チャネル（ＰＢＣＨ）、復調用参照信号（ＤＭ－ＲＳ）、モビリティ参照信号（ＭＲＳ）、セル固有参照信号（ＣＲＳ）等の少なくとも一つ）を利用することも可能である。また、以下の説明では、下りリンクにおけるメジャメントを説明するが、上りリンクにおいても上りリンクの信号及び／又はチャネルを利用して適用することができる。

[0047] また、以下の説明では、メジャメントとして、レイヤ３の処理（例えば、ハンドオーバ等）に利用するメジャメント（L3 measurement）、及び／又はレイヤ１（Ｌ１／Ｌ２）の処理に利用するメジャメント（L1 measurement）に適用することができる。

[0048] （第１の態様）

第１の態様では、ＵＥは、少なくとも受信ビーム（Ｒｘ ｂｅａｍ）ビームを考慮したメジャメント（例えば、ＲＳＲＰの測定及び／又は算出）を行い、メジャメントレポートを基地局（ｇＮＢ）に報告する。受信ビームを適用（考慮）したＲＳＲＰは、指向性ＲＳＲＰと呼ばれてもよく、受信ビームを適用（考慮）しないＲＳＲＰは、無指向性ＲＳＲＰと呼ばれてもよい。

[0049] 受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告は、所定の受信ビームを適用して受信したＤＬ信号の測定結果（指向性ＲＳＲＰ）に基づいて行う。あるいは、受信ビームを適用せずに受信したＤＬ信号の測定結果（無指向性ＲＳＲＰ）に対して、所定ビームゲインを考慮して指向性ＲＳＲＰを算出して、メジャメントレポートの報告を行ってもよい。

[0050] ＜受信ビーム適用＞

ＵＥは、基地局から送信されるＤＬ信号に対して所定の受信ビームを適用して受信品質（例えば、指向性ＲＳＲＰ）のメジャメントを行う。ＵＥによる指向性ＲＳＲＰの算出は、（１）自律的に決定した受信ビームに基づいて

行われてもよいし（図２Ａ参照）、（２）基地局が指定した受信ビームに基づいて行われてもよい（図２Ｂ参照）。

[0051] 図２Ａでは、ＵＥが複数の受信ビーム（ここでは、＃０－＃２）の中から所定の受信ビーム（ここでは、＃１）を自律的に決定する場合を示している。ＵＥが自律的に決定する受信ビームは一つに限られず、複数の受信ビームを選択してもよい。また、ＵＥは、ＲＳＲＰに基づいて受信ビームを選択してもよい。例えば、ＵＥは、ＲＳＲＰが最大となる受信ビーム、又はＲＳＲＰが大きい順に所定数の受信ビームを選択する。

[0052] 図２Ｂでは、ＵＥが基地局から通知される情報に基づいて受信ビーム（ここでは、＃２）を決定する場合を示している。例えば、ＵＥは、無線基地局によって決定されるＰＭＩ（ＴＰＭＩ）で通知された受信ビームを適用してメジャメント（指向性ＲＳＲＰ測定及び／又は算出）を行う。

[0053] また、ＵＥのビームコレスポンデンスが取れている（ビームコレスポンデンスがある）場合には、ＵＥのＵＬ送信に応じて基地局から通知されるビームインデックス及び／又はリソースに基づいて受信ビームを決定してもよい。例えば、ビームコレスポンデンスがある場合、ＵＥがビームフォームされたＳＲＳスイーピングを行った後に、基地局によって通知されたビームインデックス又はＳＲＳリソースインデックス（ＳＲＩ）に基づいて受信ビームを決定してメジャメントを行う。

[0054] また、ＵＥは、上記（１）及び上記（２）を切り替えて指向性ＲＳＲＰを算出してもよい。例えば、ビームの決定権が基地局とＵＥ間で切り替わる場合、ビームの決定権に応じて、メジャメントに利用する受信ビームの決定方法を制御する。例えば、特定チャネル（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨ）のビームの決定権がＵＥ側にある場合、ＵＥが受信ビームを自律的に決定してメジャメントレポートの報告を行う。一方で、特定チャネルのビームの決定権が基地局側にある場合、ＵＥは基地局から通知される情報に基づいて受信ビームを決定してメジャメントレポートの報告を行う。

[0055] もちろんビームの決定権の有無に関わらず、常にＵＥが自律的に受信ビー

ムを決定してメジャメントを制御してもよいし、常に基地局からの通知情報に基づいて受信ビームを決定してメジャメントを制御してもよい。

[0056] このように、受信ビームを考慮してメジャメントレポート（例えば、指向性ＲＳＲＰ）の報告を行うことにより、基地局は、実際の信号及び／又はチャネルの通信品質を反映した測定結果を得ることができる。これにより、受信ビームを適用して通信を行う場合に通信品質が劣化することを抑制できる。

[0057] ＜受信ビーム非適用＞

ＵＥは、基地局から送信されるＤＬ信号に対して受信ビームを適用せずに受信品質（例えば、無指向性ＲＳＲＰ）のメジャメントを行い、当該無指向性ＲＳＲＰを利用して指向性ＲＳＲＰを算出してもよい。

[0058] この場合、ＵＥは、受信ビームを適用せずに無指向性ＲＳＲＰのみを測定し、所定の補正値を用いて指向性ＲＳＲＰを算出し、所定受信ビームに対応するメジャメントレポートとして報告してもよい。例えば、ＵＥは、測定した無指向性ＲＳＲＰに対して、予め計算した指向性ビームゲインを加えた（減じた）ものを指向性ＲＳＲＰとすればよい。

[0059] これにより、ＵＥは、受信ビームを適用しない（無指向性ビームを適用する）場合でも指向性ＲＳＲＰを基地局に報告することができる。

[0060] ＜ビームペアリンク利用＞

また、送信ビーム（基地局側）を考慮してメジャメントを制御してもよい。例えば、ＵＥは、送信ビームと受信ビームの組み合わせ（ＢＰＬ）毎にメジャメント（ＲＳＲＰの測定及び／又は算出）を行ってもよい。例えば、ＵＥは、予め設定された複数のＢＰＬ（図１参照）から、１又は複数のＢＰＬに対応する受信品質（指向性ＲＳＲＰ）を測定及び／又は算出し、測定結果をメジャメントレポートとして報告する。

[0061] メジャメントに利用するＢＰＬは、ＵＥが自律的に決定してもよいし（図３Ａ参照）、基地局から通知される情報に基づいて決定してもよい（図３Ｂ参照）。図３Ａでは、ＵＥが所定のＢＰＬ（ここでは、送信ビーム＃１と受

信ビーム＃１の組み合わせに相当するＢＰＬ＃４）を自律的に選択してメジャメントを行う場合を示している。図３Ｂでは、ＵＥが基地局から通知される所定のＢＰＬ（ここでは、送信ビーム＃０と受信ビーム＃０の組み合わせに相当するＢＰＬ＃０）に基づいてメジャメントを行う場合を示している。なお、ＢＰＬを利用する場合、上記説明において受信ビームをＢＰＬに置き換えて適用すればよい。

[0062] ＮＲでは、送信及び受信の両方にビームフォーミング（ＢＦ：Beam Forming）を用いることが検討されており、上り送信電力制御をＢＰＬ毎に行うことが考えられる。そのため、ＢＰＬ毎に（ＢＰＬ単位で）メジャメントを行うことにより、ＢＰＬ毎のパスロス推定を行うことが可能となる。したがって、ＢＰＬを考慮してメジャメントを行うことにより、基地局及び／又はＵＥは、ＢＰＬ毎に上り送信電力を適切に制御することができる。

[0063] （第２の態様）

受信ビームを適用して通信を行う場合、同じ場所（位置）でもＵＥのビーム利得の差分によってＲＳＲＰがＵＥ毎に異なることも考えられる。そのため、ＵＥから基地局に受信ビームを適用した指向性ＲＳＲＰのみ報告する場合、セル設計の観点では基地局においてメジャメントレポートの内容が不十分となる場合がある。ここで、セル設計とは、ハンドオーバ（ＨＯ）、セカンダリセル（ＳＣｅｌｌ）の追加／変更／削除、パラメータ最適化の少なくとも一つを指す。

[0064] また、複数の周波数バンドにおいてネットワーク（ＮＷ）を運用する場合（例えば、ＣＡ及び／又はＤＣ）、周波数バンド毎により必要となるＲＳＲＰ（無指向性ＲＳＲＰ又は指向性ＲＳＲＰ）が異なることも考えられる。例えば、低周波数帯（例えば、６ＧＨｚ以下）では無指向性ＲＳＲＰが利用されて通信が制御され、高周波数帯では少なくとも指向性ＲＳＲＰが利用されて通信が制御されることが考えられる。この場合、無指向性ＲＳＲＰと指向性ＲＳＲＰを単純に比較して通信を制御すると通信品質が劣化するおそれがある。

[0065] そこで、本発明の第２の態様では、ＵＥが、受信ビーム（Ｒｘ　ｂｅａｍ）ビームを考慮したメジャメントレポート（例えば、指向性ＲＳＲＰ）に加え、受信ビームを考慮しないメジャメントレポート（例えば、無指向性ＲＳＲＰ）を基地局に報告する。この場合、ＵＥは、指向性ＲＳＲＰと無指向性ＲＳＲＰに関する情報を報告するために、受信ビームを適用したメジャメント及び／又は受信ビームを適用しないメジャメントを行う。

[0066] 例えば、ＵＥは、所定の受信ビームを適用してＤＬ信号を受信して指向性ＲＳＲＰを算出すると共に、受信ビームを適用せずにＤＬ信号を受信して無指向性ＲＳＲＰを算出してもよい。この場合、ＵＥは、受信ビームを適用したＤＬ信号の受信と、受信ビームを適用しないＤＬ信号の受信の両方を行う。適用する受信ビーム（又は、指向性ＲＳＲＰ）の決定方法等は、上記第１の態様で示した構成を利用できる。

[0067] あるいは、ＵＥは、指向性ＲＳＲＰと無指向性ＲＳＲＰの一方のみを測定し、予め準備した補正値を利用して他方のＲＳＲＰを算出してもよい。例えば、ＵＥは、受信ビームを適用せずにＤＬ信号を受信して無指向性ＲＳＲＰのみを測定し、所定の補正値を用いて指向性ＲＳＲＰを算出してもよい。この場合、ＵＥは、測定した無指向性ＲＳＲＰと、当該無指向性ＲＳＲＰと補正値に基づいて算出した指向性ＲＳＲＰをメジャメントレポートとして基地局に報告する。指向性ＲＳＲＰは、無指向性ＲＳＲＰに対して、予め計算した指向性ビームゲイン分を考慮した補正値を加算又は減算することにより取得してもよい。

[0068] あるいは、ＵＥは、受信ビームを適用してＤＬ信号を受信して指向性ＲＳＲＰのみを測定し、所定の補正値を用いて無指向性ＲＳＲＰを算出してもよい。この場合、ＵＥは、測定した指向性ＲＳＲＰと、当該指向性ＲＳＲＰと補正値に基づいて算出した無指向性ＲＳＲＰをメジャメントレポートとして基地局に報告する。無指向性ＲＳＲＰは、指向性ＲＳＲＰに対して、予め計算した指向性ビームゲイン分を考慮した補正値を加算又は減算することにより取得してもよい。

[0069] このように、第２の態様では、所定の受信ビームに対応する指向性ＲＳＲＰに加えて、受信ビームを適用しない場合の無指向性ＲＳＲＰをメジャメントレポートとして基地局に報告する。この構成により、ＵＥのビーム利得の差等によりＲＳＲＰがＵＥ毎に異なる場合であっても、基地局は指向性ＲＳＲＰ及び無指向性ＲＳＲＰに基づいて受信品質を適切に把握し、セル設計を適切に制御することができる。

[0070] また、複数の周波数バンドにおいてネットワーク（ＮＷ）を運用する場合であっても、ＵＥから基地局に指向性ＲＳＲＰと無指向性ＲＳＲＰを報告することにより、基地局は周波数帯域毎に必要となるＲＳＲＰに基づいて通信を適切に制御することが可能となる。

[0071] なお、基地局は、周波数バンド毎に受信ビームの適用有無（例えば、無指向性ＲＳＲＰと指向性ＲＳＲＰの報告有無）を切り替えて制御してもよい。例えば、基地局は、所定の周波数帯（低周波数帯）では、指向性ビームの非適用（又は、無指向性ＲＳＲＰの報告）をＵＥに指示し、他の周波数帯（高周波数帯）では、指向性ビームの適用（又は、指向性ＲＳＲＰの報告）をＵＥに指示してもよい。基地局からＵＥへの指示は、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング、報知（システム）情報）等を利用すればよい。

[0072] あるいは、メジャメントにおける受信ビームの適用有無について、予め仕様で定義してもよい。例えば、所定の周波数帯（低周波数帯）では、指向性ビームを非適用（又は、無指向性ＲＳＲＰを報告）とし、他の周波数帯（高周波数帯）では、指向性ビームを適用（又は、指向性ＲＳＲＰを報告）と定義する。また、特定のチャネル（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＤＣＣＨ）の受信ビーム適用有無にあわせて、メジャメントにおける受信ビームを制御してもよい。

[0073]（第３の態様）

第３の態様では、ユーザ端末が受信及び／又はメジャメントに利用するアンテナポート（ポート）及び／アンテナパネル（パネル）の選択方法につい

て説明する。

[0074] アンテナポート（ＡＰ）とは、同じ伝搬路を経由するチャネルや信号をマッピングする仮想的なアンテナ端子と定義することができる。ＭＩＭＯ（Multi-Input Multi-Output）を適用する場合、例えばデータの送信レイヤ数がｎであれば、ｎレイヤそれぞれに異なるアンテナポート番号を有する信号（例えば、ＲＳ）がマッピングされる。受信側では、ｎ個の異なるアンテナポート番号を有するＲＳを用いてｎレイヤそれぞれに関するチャネル推定を行い、各レイヤのチャネル推定結果を用いて受信信号の復調を行うことができる。なお、アンテナポートは、ビームフォーミングが用いられる場合ビームインデックス等と、呼ばれてもよい。

[0075] アンテナパネル（Ｐａｎｅｌ）は、複数のアンテナ素子から構成されてもよい。例えば、大規模ＭＩＭＯ（Massive MIMO（Multiple Input Multiple Output））を実現するために、超多素子アンテナを用いてもよい。超多素子アンテナの各素子から送信／受信される信号の振幅及び／又は位相を制御することで、ビーム（アンテナ指向性）を形成することができる。アンテナパネルは、アンテナポートグループ、又はＴＸＲＵ（Transceiver Unit）構成と呼ばれてもよい。

[0076] ＵＥがＤＬ信号の受信及び／又はメジャメントに適用するポート及び／又なパネル（以下、「ポート／パネル」と記す）は、無線基地局からＵＥに通知してもよいし、ＵＥが自律的に決定してもよい。

[0077] 基地局が、ポート／パネルのインデックスに関する情報をＵＥに通知する場合、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣシグナリング及び／又は報知情報等）を利用して通知できる。ＵＥは、基地局から通知されたポート／パネルのインデックスに基づいてメジャメントを行う。

[0078] あるいは、ビームコレスポンデンスがある場合、基地局はＳＲＳリソースに関する情報をＵＥに通知してもよい。例えば、基地局は、ＵＥが実施したＳＲＳスイーピングに基づいて、所定のポート／パネルに関連付けられたＳＲＳリソースを選択し、当該ＳＲＳリソースをＵＥに通知すればよい。ＵＥ

は、基地局から通知されたＳＲＳリソースに関連するポート／パネルのインデックスに基づいてメジャメントを行う。ＳＲＳリソースが所定の受信ビームのインデックスに対応づけられていてもよい。

[0079] ＵＥは、所定のポート／パネルを自律的に選択してメジャメントを制御してもよい。例えば、ＵＥは、ＲＳＲＰが最も大きくなるポート／パネルを選択する。また、ＵＥは、複数のポート／パネルを選択してもよい。この場合、ＲＳＲＰ値等に基づいて所定のポート／パネルの組み合わせを選択してもよい。

[0080] また、ＵＥは、無線基地局からポート／パネルを通知する方法と、ＵＥが自律的に決定する方法を切り替えてメジャメントを制御してもよい。例えば、ビームの決定権が基地局とＵＥ間で切り替わる場合、ビームの決定権に応じて、メジャメントに利用するポート／パネルの決定方法を制御する。この場合、特定チャネル（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＵＳＣＨ）のビームの決定権がＵＥ側にある場合、ＵＥがポート／パネルを自律的に決定してメジャメントを行う。一方で、特定チャネルのビームの決定権が基地局側にある場合、ＵＥは基地局から通知されるポート／パネルのインデックス情報に基づいてメジャメントを行う。

[0081] あるいは、ＵＥが適用するポート／パネルを予め仕様で規定してもよい。例えば、ＵＥがメジャメントに利用するポート／パネルを、特定のポート／パネルインデックスとしてもよい。また、特定のチャネル（例えば、ＰＤＳＣＨ及び／又はＰＤＣＣＨ）の受信に利用するポート／パネルにあわせて、メジャメントにおいて同一ポート／パネルを選択する構成としてもよい。

[0082] このように、第３の態様では、メジャメントで適用するポート／パネルを明確に規定する。なお、既存のＬＴＥシステムでは、あるポート（例えば、Ｒ０）に加えて他のポート（例えば、Ｒ１）も利用可能に定義されており、Ｒ１の活用方法（例えば、Ｒ０との平均又は選択合成）によりＲＳＲＰの値が異なるおそれがあった。そのため、第３の態様に示す構成により、基地局は、各ポート／パネルにおけるＲＳＲＰを正確に把握し、メジャメントレポ

ートに基づいて通信を適切に制御することが可能となる。

[0083] （第４の態様）

第４の態様では、ＵＥにおけるメジャメントレポート（例えば、ＲＳＲＰ）の報告方法について説明する。

[0084] ＵＥは、少なくとも所定の受信ビーム（及びポート／パネル）に対応するＲＳＲＰの報告を行う。ＵＥが複数のＲＳＲＰを測定及び／又は算出した場合、当該複数のＲＳＲＰのうち一部のＲＳＲＰを報告してもよい。例えば、ＵＥは、最大のＲＳＲＰが得られる受信ビーム、及び／又はポート／パネルに対応するＲＳＲＰ（最大ＲＳＲＰ）を報告する。また、ＵＥは、値が高い方から順にM個のＲＳＲＰを報告してもよい。

[0085] あるいは、ＵＥは、最小のＲＳＲＰが得られる受信ビーム、及び／又はポート／パネルに対応するＲＳＲＰ（最小ＲＳＲＰ）を報告してもよい。また、ＵＥは、値が低い方から順にＮ個のＲＳＲＰを報告してもよい。値が低いＲＳＲＰを報告することにより、基地局は、ブロッキング等によりビーム変更を余儀なくされた場合のＲＳＲＰの下限値を把握することができる。

[0086] また、ＵＥは、最大ＲＳＲＰと、最小ＲＳＲＰの両方を報告してもよい。あるいは、ＵＥは、最大ＲＳＲＰと最小ＲＳＲＰのいずれか一方と、その差分を報告してもよい。

[0087] また、ＵＥは、メジャメントレポート（例えば、ＲＳＲＰ）を報告する場合、使用した受信ビームに関連する情報（受信ビーム関連情報）を報告してもよい。例えば、ＵＥは、受信ビーム関連情報として、ポートインデックス、パネルインデックス、ＳＲＳリソースインデックス、ビームゲイン、ＴＰＭＩ、受信ビームインデックス、ビームペアインデックスの少なくとも一つ（又は、いずれかの組み合わせ）を報告する。

[0088] 受信ビーム関連情報は、ＲＳＲＰと共にメジャメントレポートとして報告してもよいし、ＲＳＲＰとは別に報告してもよい。また、複数のＲＳＲＰと対応する場合には、当該複数のＲＳＲＰとの対応関係を示す情報を報告してもよい。

[0089] このように、ＲＳＲＰに加えて、適用した受信ビームの関連情報を基地局に報告することにより、基地局側で各ＲＳＲＰの状況を詳細に把握し、通信を適切に制御することが可能となる。なお、ＵＥが報告するＲＳＲＰの数、及び／又は関連情報の内容等については、基地局からＵＥに上位レイヤシグナリング等で通知してもよいし、仕様で予め定義してもよい。

[0090] （無線通信システム）

以下、本発明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、本発明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。

[0091] 図４は、本発明の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、２０ＭＨｚ）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：Carrier Aggregation）及び／又はデュアルコネクティビティ（ＤＣ：Dual Connectivity）を適用することができる。

[0092] 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）、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。

[0093] 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を形成する無線基地局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を形成する無線基地局１２（１２ａ－１２ｃ）と、を備えている。また、マクロセルＣ１及び各スモールセルＣ２には、ユーザ端末２０が配置されている。各セル及びユーザ端末２０の配置、数などは、図に示すものに限られない。

[0094] ユーザ端末２０は、無線基地局１１及び無線基地局１２の双方に接続することができる。ユーザ端末２０は、マクロセルＣ１及びスモールセルＣ２を、ＣＡ又はＤＣにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末２０は、複数のセル（ＣＣ）（例えば、５個以下のＣＣ、６個以上のＣＣ）を用いてＣＡ又はＤＣを適用してもよい。

[0095] ユーザ端末２０と無線基地局１１との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、２ＧＨｚ）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２０と無線基地局１２との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、３．５ＧＨｚ、５ＧＨｚ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１１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。

[0096] 無線基地局１１と無線基地局１２との間（又は、２つの無線基地局１２間）は、有線接続（例えば、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）に準拠した光ファイバ、Ｘ２インターフェースなど）又は無線接続する構成とすることができる。

[0097] 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、これに限定されるものではない。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。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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）が適用される。

[0101] 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からなる帯域に分割し、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。

[0102] 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により、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により、ＭＩＢ（Master Information Block）が伝送される。

[0103] 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により、ＰＤＳＣＨ及び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。ＰＣＦＩＣＨにより、ＰＤＣＣＨに用いるＯＦＤＭシンボル数が伝送される。ＰＨＩＣＨにより、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。

[0104] 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（ＰＲＡＣＨ：Physical Random Access Channel）などが用いられる。ＰＵＳＣＨにより、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、ＰＵＣＣＨにより、下りリンクの無線品質情報（ＣＱＩ：Channel Quality Indicator）、送達確認情報などが伝送される。ＰＲＡＣＨにより、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る。

[0105] 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（ＣＲＳ：Cell-specific Reference Signal）、チャネル状態情報参照信号（ＣＳＩ－ＲＳ：Channel State Information-Reference Signal）、復調用参照信号（ＤＭＲＳ：DeModulation Reference Signal）、位置決定参照信号（ＰＲＳ：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（ＳＲＳ：Sounding Reference Signal）、復調用参照信号（ＤＭＲＳ）などが伝送される。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。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0106] （無線基地局）

図５は、本発明の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。

[0107] 下りリンクにより無線基地局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。

[0108] ベースバンド信号処理部１０４では、ユーザデータに関して、ＰＤＣＰ（Packet 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。

[0109] 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により増幅され、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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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、ＣＰＲＩ（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。

[0113] なお、送受信部１０３は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、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アナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成してもよい。また、送受信アンテナ１０１は、例えばアレーアンテナにより構成してもよい。

[0114] 送受信部１０３は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビームを用いて信号を受信してもよい。

[0115] 送受信部１０３は、ユーザ端末のメジャメントで利用されるＤＬ信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ、同期信号（ＰＳＳ及び／又はＳＳＳ）、報知チャネル（ＰＢＣＨ）、復調用参照信号（ＤＭ－ＲＳ）、モビリティ参照信号（ＭＲＳ）、セル固有参照信号（ＣＲＳ）等の少なくとも一つを送信する。また、送受信部１０３は、ユーザ端末から送信されるメジャメントレポート（例え

ば、指向性ＲＳＲＰのみ、又は指向性ＲＳＲＰ＋無指向性ＲＳＲＰ）、アンテナポート／パネル、及び受信ビーム関連情報の少なくとも一つを受信する。

[0116] 図６は、本発明の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しているものとする。

[0117] 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。

[0118] 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。

[0119] 制御部３０１は、例えば、送信信号生成部３０２による信号の生成、マッピング部３０３によ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による信号の受信処理、測定部３０５による信号の測定などを制御する。

[0120] 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 Synchronization 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。

[0121] 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ブル（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。

[0122] 制御部３０１は、ベースバンド信号処理部１０４によるデジタルＢＦ（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部１０３によるアナログＢＦ（例えば、位相回転）を用いて、送信ビーム及び／又は受信ビームを形成するように制御する。制御部３０１は、下り伝搬路情報、上り伝搬路情報などに基づいて、ビームを形成するように制御してもよい。これらの伝搬路情報は、受信信号処理部３０４及び／又は測定部３０５から取得されてもよい。

[0123] 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。

[0124] 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、下り信号の割り当て情報を通知するＤＬアサインメント及び上り信号の割り当て情報を通知するＵＬグラントを生成する。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。

[0125] 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。

[0126] 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。

[0127] 受信信号処理部３０４は、受信処理により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。

[0128] 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。

[0129] 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））、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。

[0130] （ユーザ端末）

図７は、本発明の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。

[0131] 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。

[0132] 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。

[0133] 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により増幅され、送受信アンテナ２０１から送信される。

[0134] なお、送受信部２０３は、アナログビームフォーミングを実施するアナログビームフォーミング部をさらに有してもよい。アナログビームフォーミング部は、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アナログビームフォーミング回路（例えば、位相シフタ、位相シフト回路）又はアナログビームフォーミング装置（例えば、位相シフト器）から構成してもよい。また、送受信アンテナ２０１は、例えばアレーアンテナにより構成しても

よい。

[0135] 送受信部２０３は、送信ビームを用いて信号を送信してもよいし、受信ビームを用いて信号を受信してもよい。送受信部２０３は、メジャメントで利用されるＤＬ信号（例えば、ＣＳＩ－ＲＳ、同期信号（ＰＳＳ及び／又はＳＳＳ）、報知チャネル（ＰＢＣＨ）、復調用参照信号（ＤＭ－ＲＳ）、モビリティ参照信号（ＭＲＳ）、セル固有参照信号（ＣＲＳ）等の少なくとも一つを受信する。また、送受信部２０３は、ユーザ端末から送信されるメジャメントレポート（例えば、指向性ＲＳＲＰのみ、又は指向性ＲＳＲＰ＋無指向性ＲＳＲＰ）、アンテナポート／パネル、及び受信ビーム関連情報の少なくとも一つを送信する。

[0136] 図８は、本発明の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しているものとする。

[0137] 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。

[0138] 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。

[0139] 制御部４０１は、例えば、送信信号生成部４０２による信号の生成、マッピング部４０３によ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による信号の受信処理、測定部４０５による信号の測定などを制御する。

[0140] 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。

[0141] 制御部４０１は、ベースバンド信号処理部２０４によるデジタルＢＦ（例えば、プリコーディング）及び／又は送受信部２０３によるアナログＢＦ（例えば、位相回転）を用いて、送信ビーム及び／又は受信ビームを形成するように制御してもよい。制御部４０１は、下り伝搬路情報、上り伝搬路情報などに基づいて、ビームを形成するように制御してもよい。これらの伝搬路情報は、受信信号処理部４０４及び／又は測定部４０５から取得されてもよい。

[0142] 制御部４０１は、受信したＤＬ信号に基づいて所定の受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告を制御する。例えば、制御部４０１は、所定の受信ビームを、無線基地局から通知される情報に基づいて、又は自律的に決定する。また、制御部４０１は、所定の受信ビームに加えて受信ビームを適用しないメジャメントレポートの報告も行うように制御してもよい。

[0143] また、制御部４０１は、無線基地局から通知されるアンテナポート／パネル、又は自律的に決定したアンテナポート／パネルに対応するメジャメントレポートの報告を行ってもよい。また、制御部４０１は、所定ビームのメジャメントレポートの報告において、前記所定ビームに関連する情報の報告を行ってもよい。

[0144] 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。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 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。

[0148] 受信信号処理部４０４は、受信処理により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。

[0149] 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。

[0150] 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）、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。

[0151] （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／又はソフトウェア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手段は特に限定されない。すなわち、各機能ブロックは、物理的及び／又は論理的に結合した１つの装置により実現されてもよいし、物理的及び／又は論理的に分離した２つ以上の装置を直接的及び／又は間接的に（例えば、有線及び／又は無線）で接続し、これら複数の装置により実現されてもよい。

[0152] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本発明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９は、本発明の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。

[0153] 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。

[0154] 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のプロセッサで実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法で、１以上のプロセッサで実行されてもよい。なお、プロセッサ１００１は、１以上のチップで実装されてもよい。

[0155] 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で、プロセッサ１００１が演算を行い、通信装置１００４による通信を制御したり、メモリ１００２及びストレージ１

００３におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることで実現される。

[0156] 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）で構成されてもよい。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で実現されてもよい。

[0157] 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／又は通信装置１００４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、上述の実施形態で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で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。

[0158] 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つで構成されてもよい。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、本発明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。

[0159] 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つで構成されてもよい。ストレージ１００３は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0160] 通信装置１００４は、有線及び／又は無線ネットワーク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／又は時分割複信（ＴＤＤ：Time Division Duplex）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で実現されてもよい。

[0161] 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。

[0162] 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で接続される。バス１００７は、単一のバスで構成されてもよいし、装置間で異なるバスで構成されてもよい。

[0163] 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、当該ハードウェアにより、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つで実装されてもよい。

[0164] （変形例）

なお、本明細書で説明した用語及び／又は本明細書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／又はシンボルは信号（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（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（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。

[0165] 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）で構成されてもよい。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で構成されてもよい。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。

[0166] 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）で構成されてもよい。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。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で構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0167] 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／又はＴＴＩ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。

[0168] 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。

[0169] 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、及び／又はコードワード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、及び／又はコードワード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。

[0170] 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] リソースブロック（ＲＢ：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、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サブフレームは、それぞれ１つ又は複数のリソースブロックで構成されてもよい。なお、１つ又は複数のＲＢは、物理リソースブロック（ＰＲＢ：Physical RB）、サブキャリアグループ（ＳＣＧ：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（ＲＥＧ：Resource Element Group）、ＰＲＢペア、ＲＢペアなどと呼ばれてもよい。

[0174] 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（ＲＥ：Resource Element）で構成されてもよい。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。

[0175] 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（ＣＰ：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0176] また、本明細書で説明した情報、パラメータなどは、絶対値で表されても

よいし、所定の値からの相対値で表されてもよいし、対応する別の情報で表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスで指示されるものであってもよい。さらに、これらのパラメータを使用する数式などは、本明細書で明示的に開示したものと異なってもよい。

[0177] 本明細書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ものではない。例えば、様々なチャネル（ＰＵＣＣＨ（Physical Uplink Control Channel）、ＰＤＣＣＨ（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ものではない。

[0178] 本明細書で説明した情報、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。

[0179] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。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。

[0180] 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、管理テーブルで管理してもよい。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。

[0181] 情報の通知は、本明細書で説明した態様／実施形態に限られず、他の方法で行われてもよい。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（ＤＣＩ：Downlink Control Information）、上り制御情報（ＵＣＩ：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、ＲＲＣ（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（ＭＩＢ：Master Information Block）、システム情報ブロック（ＳＩＢ：System Information Block）など）、ＭＡＣ（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。

[0182] なお、物理レイヤシグナリングは、Ｌ１／Ｌ２（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））で通知されてもよい。

[0183] また、所定の情報の通知（例えば、「Ｘであること」の通知）は、明示的に行うものに限られず、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。

[0184] 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。

[0185] 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。

[0186] 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／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）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／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0187] 本明細書で使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0188] 本明細書では、「基地局（ＢＳ：Base Station）」、「無線基地局」、「ｅＮＢ」、「ｇＮＢ」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、ＮｏｄｅＢ、ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0189] 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／又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0190] 本明細書では、「移動局（ＭＳ：Mobile Station）」、「ユーザ端末（user terminal）」、「ユーザ装置（ＵＥ：User Equipment）」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、ＮｏｄｅＢ、ｅＮｏｄｅＢ（ｅＮＢ）、アクセスポイント（access point）、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0191] 移動局は、当業者によって、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。

[0192] また、本明細書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（Ｄ２Ｄ：Device-to-Device）の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様／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、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。

[0193] 同様に、本明細書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。

[0194] 本明細書において、基地局によって行われるとした特定動作は、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）から成る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。

[0195] 本明細書で説明した各態様／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、本明細書で説明した各態様／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、本明細書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。

[0196] 本明細書で説明した各態様／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及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0197] 本明細書で使用する「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。

[0198] 本明細書で使用する「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するものではない。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明細書で使用され得る。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。

[0199] 本明細書で使用する「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、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。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。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。

[0200] 本明細書で使用する「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、物理的なものであっても、論理的なものであっても、或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」と読み替えられてもよい。本明細書で使用する場合、２つの要素は、１又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を使用することにより、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、マイクロ波領域及び／又は光（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使用することにより、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0201] 本明細書又は請求の範囲で「含む（including）」、「含んでいる（comprising）」、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」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書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。

[0202] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、請求の範囲の記載により定まる本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、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

請求の範囲

[請求項1] ＤＬ信号を受信する受信部と、

受信したＤＬ信号に基づいて所定の受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告を制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、前記所定の受信ビームを、無線基地局から通知される情報に基づいて、又は自律的に決定することを特徴とするユーザ端末。

[請求項2] 前記受信部は、前記所定ビームを利用して前記ＤＬ信号を受信することを特徴とする請求項１に記載のユーザ端末。

[請求項3] 前記制御部は、前記所定の受信ビームに加えて受信ビームを適用しないメジャメントレポートの報告も行うように制御することを特徴とする請求項１又は請求項２に記載のユーザ端末。

[請求項4] 前記制御部は、無線基地局から通知されるアンテナポート／パネル、又は自律的に決定したアンテナポート／パネルに対応するメジャメントレポートの報告を行うことを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項5] 前記制御部は、前記所定ビームのメジャメントレポートの報告において、前記所定ビームに関連する情報も報告することを特徴とする請求項１から請求項４のいずれかに記載のユーザ端末。

[請求項6] ユーザ端末の無線通信方法であって、

ＤＬ信号を受信する工程と、

受信したＤＬ信号に基づいて所定の受信ビームに対応するメジャメントレポートの報告を制御する工程と、を有し、

前記所定の受信ビームを、無線基地局から通知される情報に基づいて、又は自律的に決定することを特徴とする無線通信方法。

[図1]

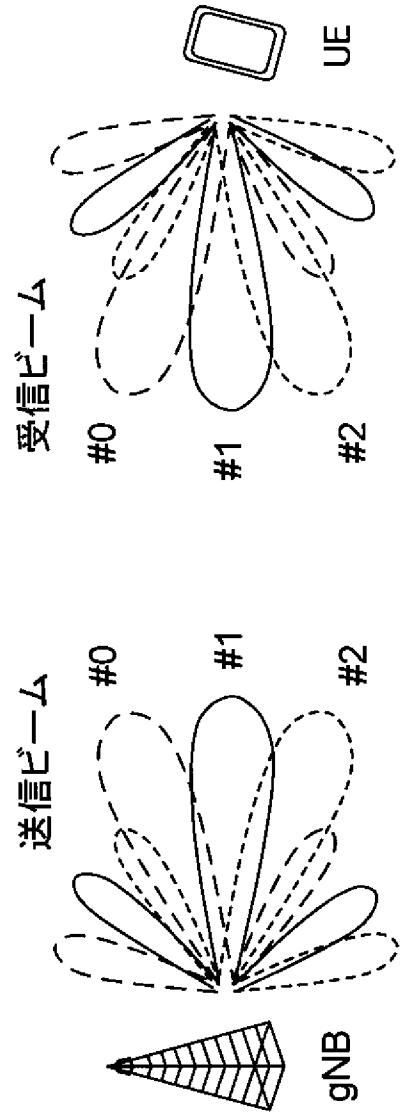


図1A

ビームペア インデックス	送信ビーム インデックス	受信ビーム インデックス
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	1	0
4	1	1
5	1	2
6	2	0
7	2	1
8	2	2

図1B

[図2]

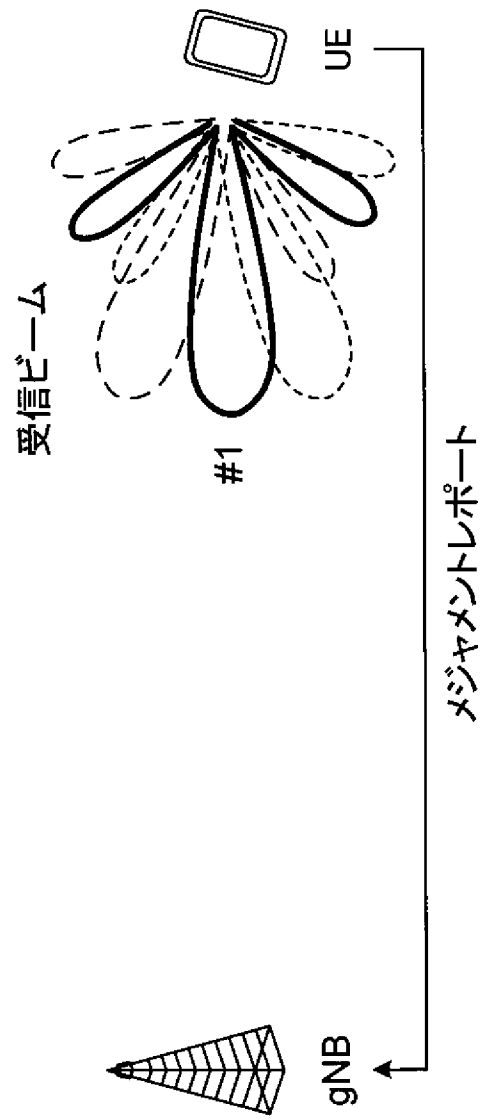


図2A

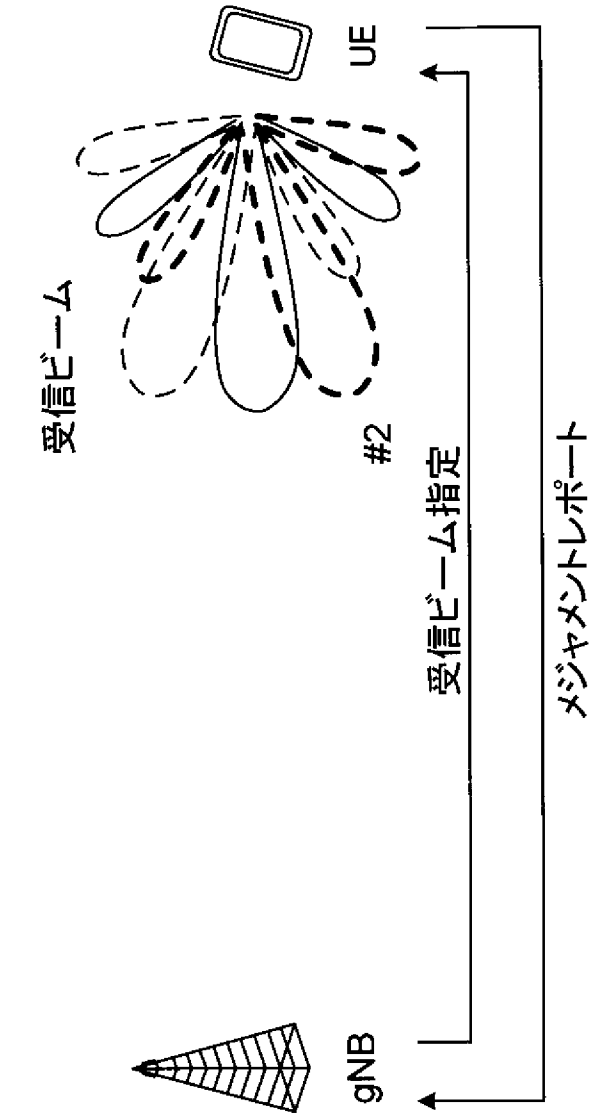


図2B

[図3]

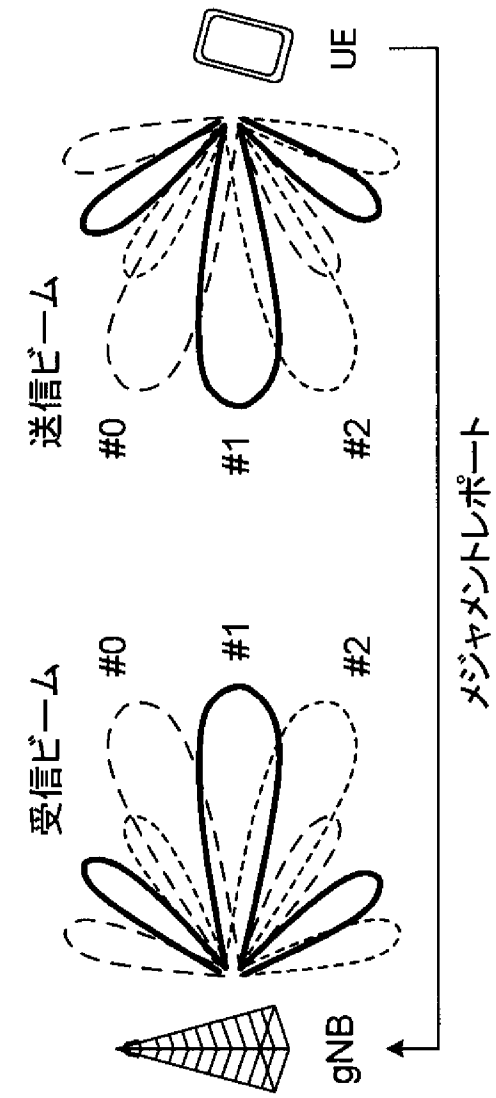

UE
送信ビーム
#0
#1
#2
受信ビーム
#0
#1
#2
gNB
メジャメントレポート

図3A

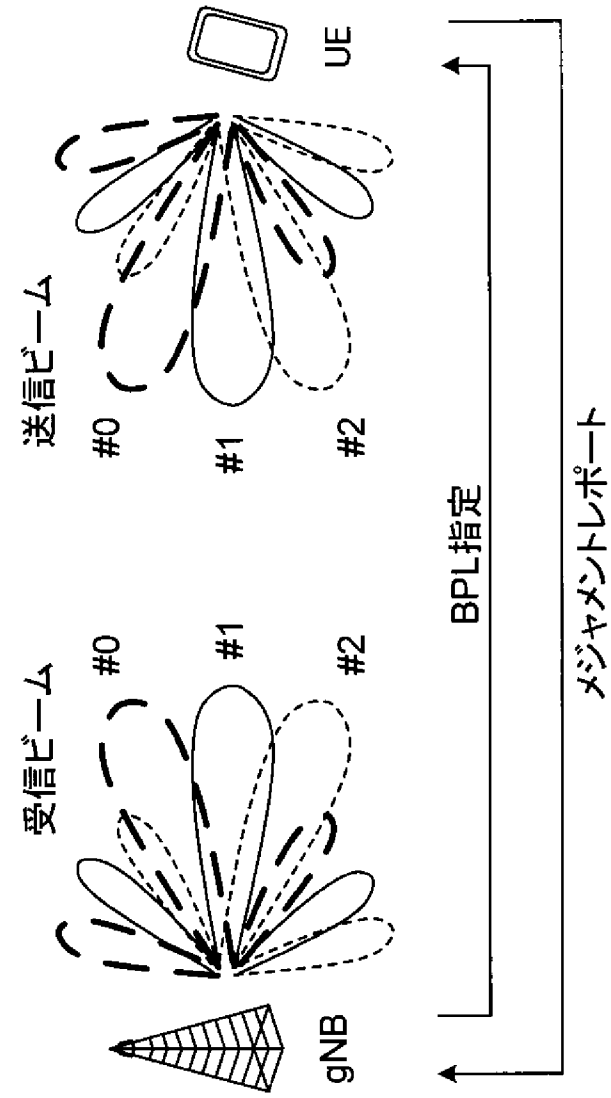
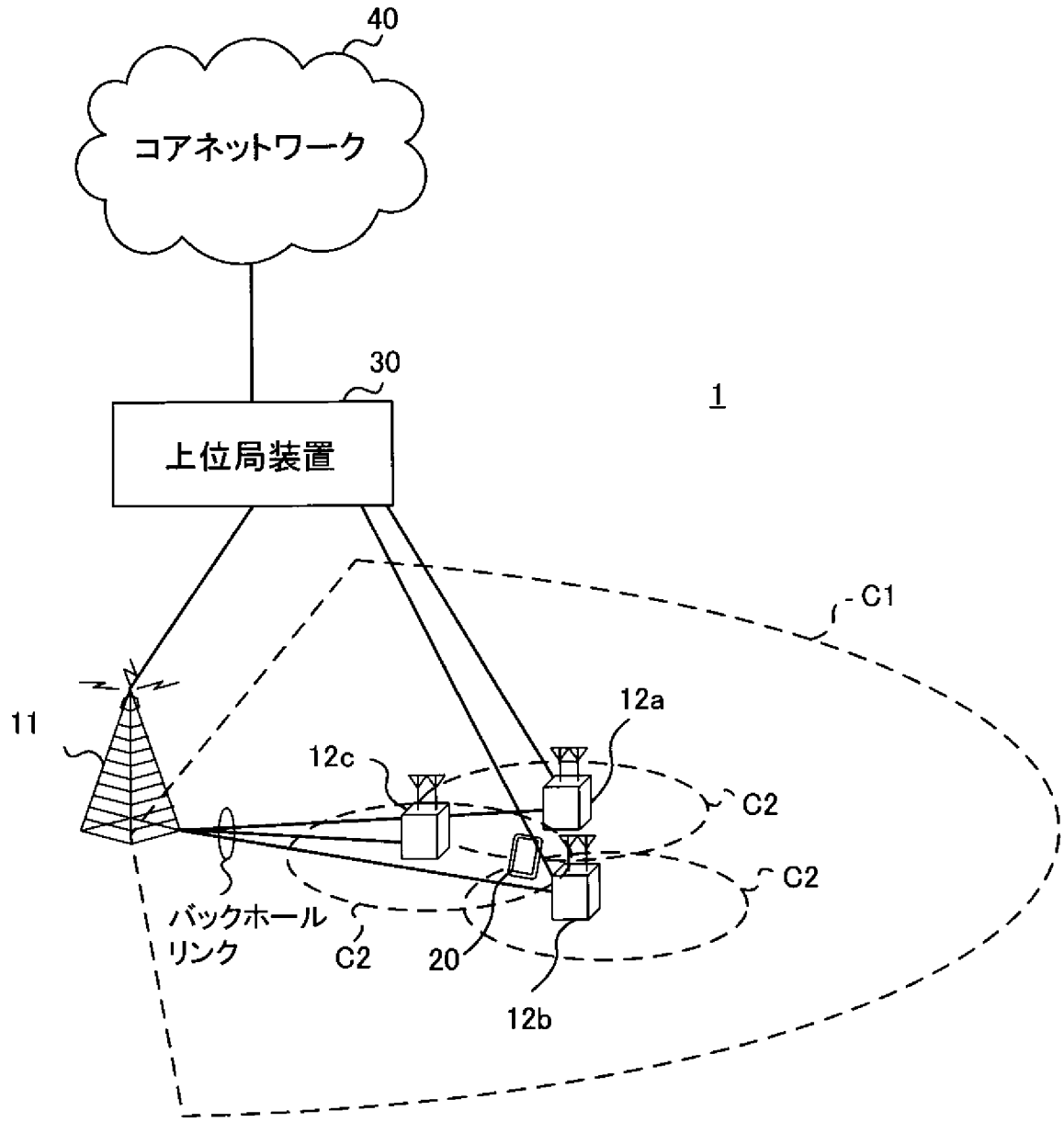
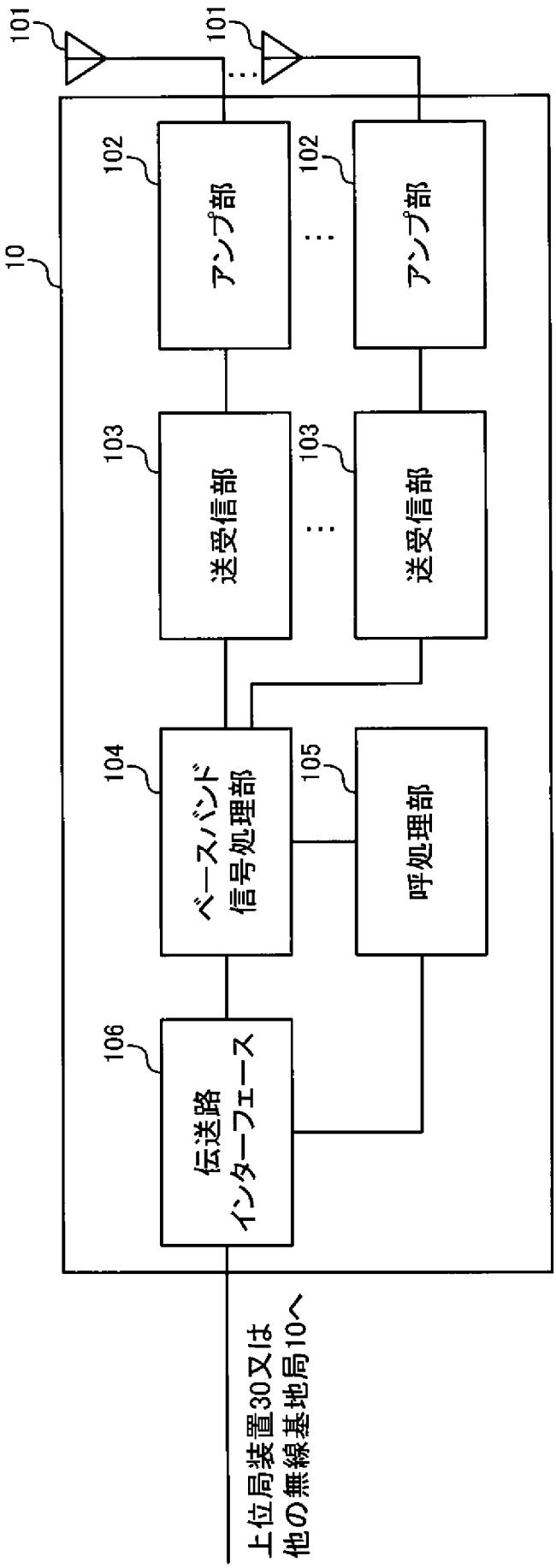

UE
送信ビーム
#0
#1
#2
受信ビーム
#0
#1
#2
gNB
BPL指定
メジャメントレポート

図3B

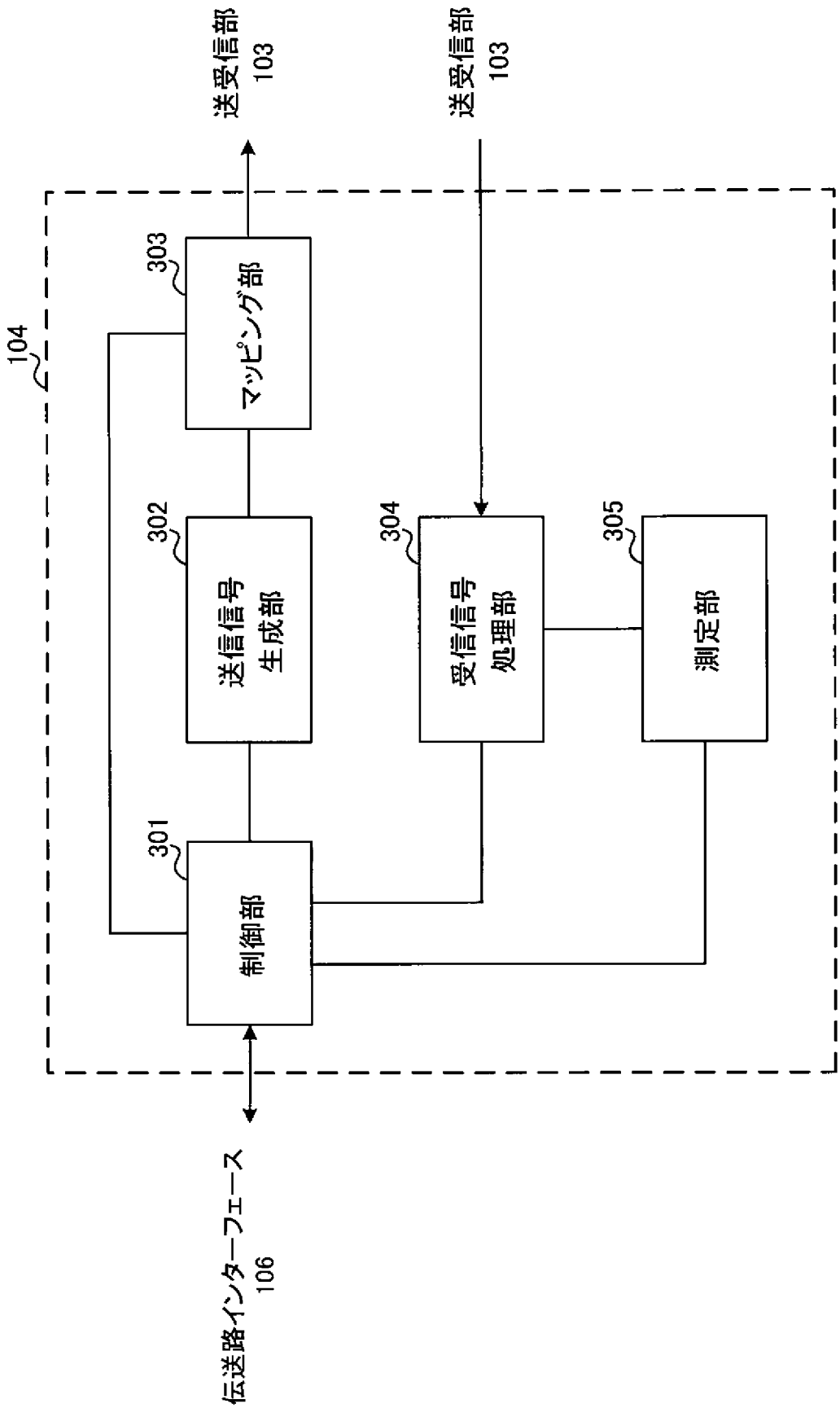
[図4]



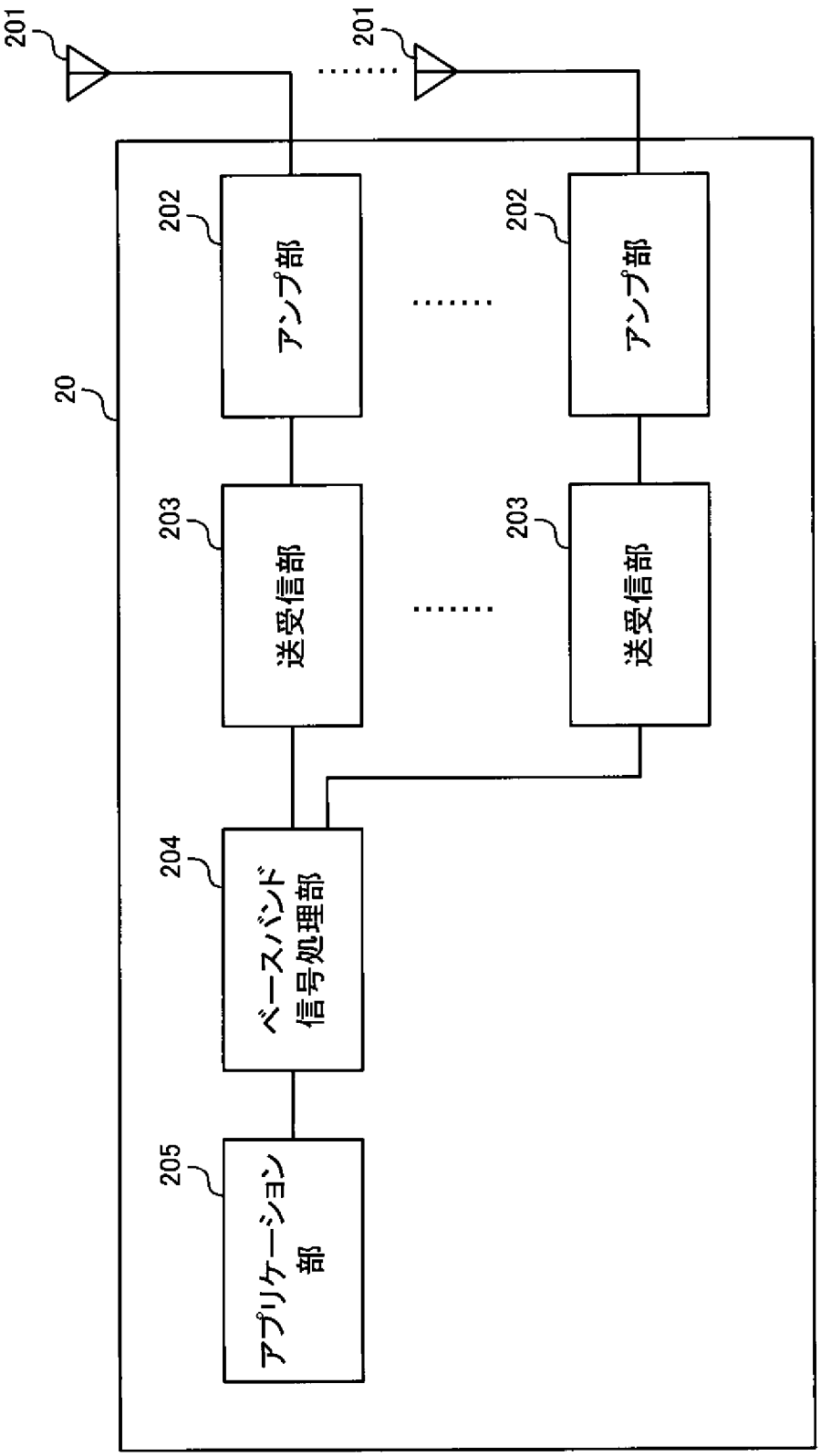
[図5]


101
101
10
102
アンプ部
102
アンプ部
103
送受信部
103
送受信部
104
ベースバンド
信号処理部
105
呼処理部
106
伝送路
インターフェース
上位局装置30又は
他の無線基地局10へ

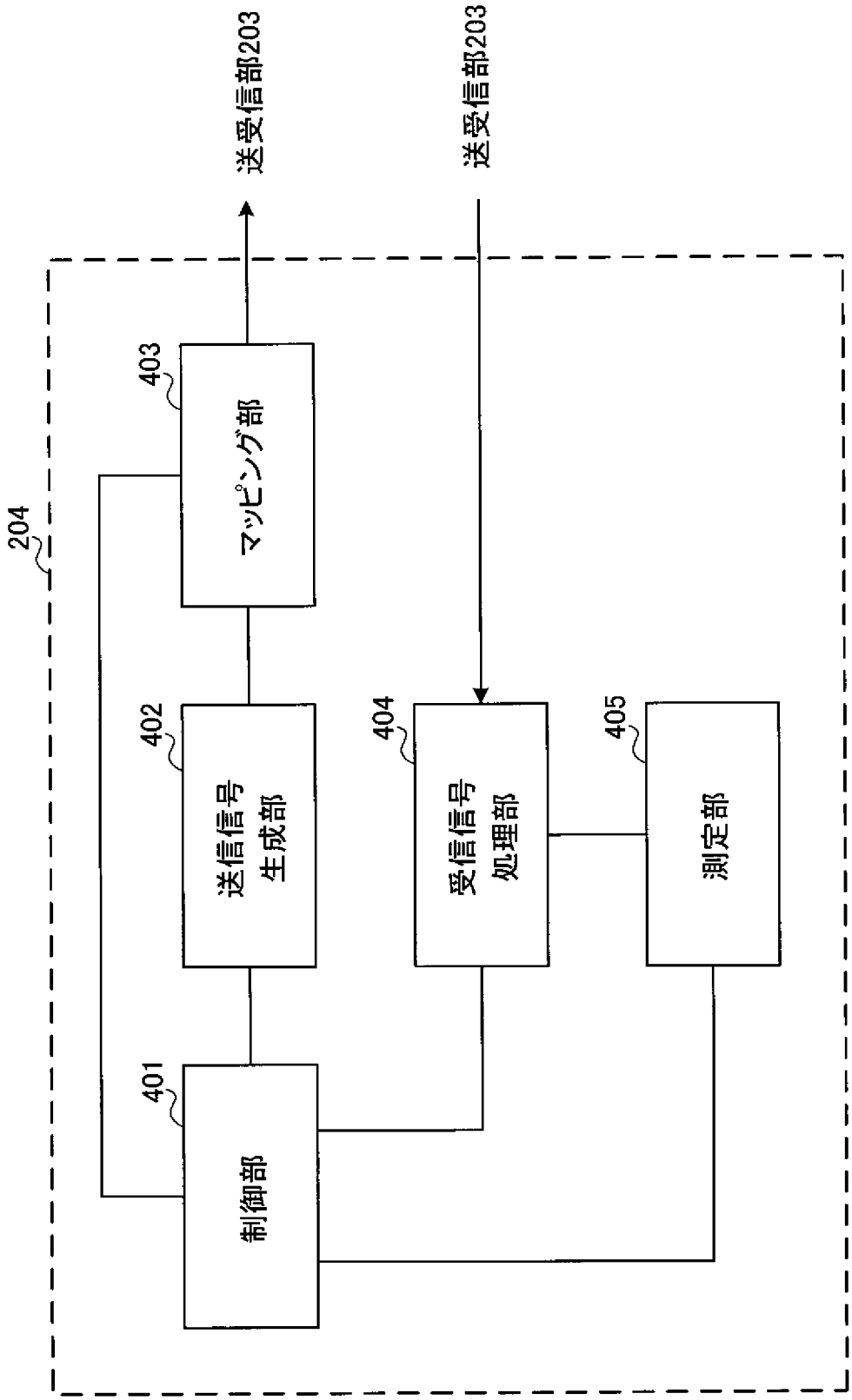
[図6]


送受信部
103
送受信部
103
104
303
マッピング部
302
送信信号
生成部
304
受信信号
処理部
305
測定部
301
制御部
伝送路インターフェース
106

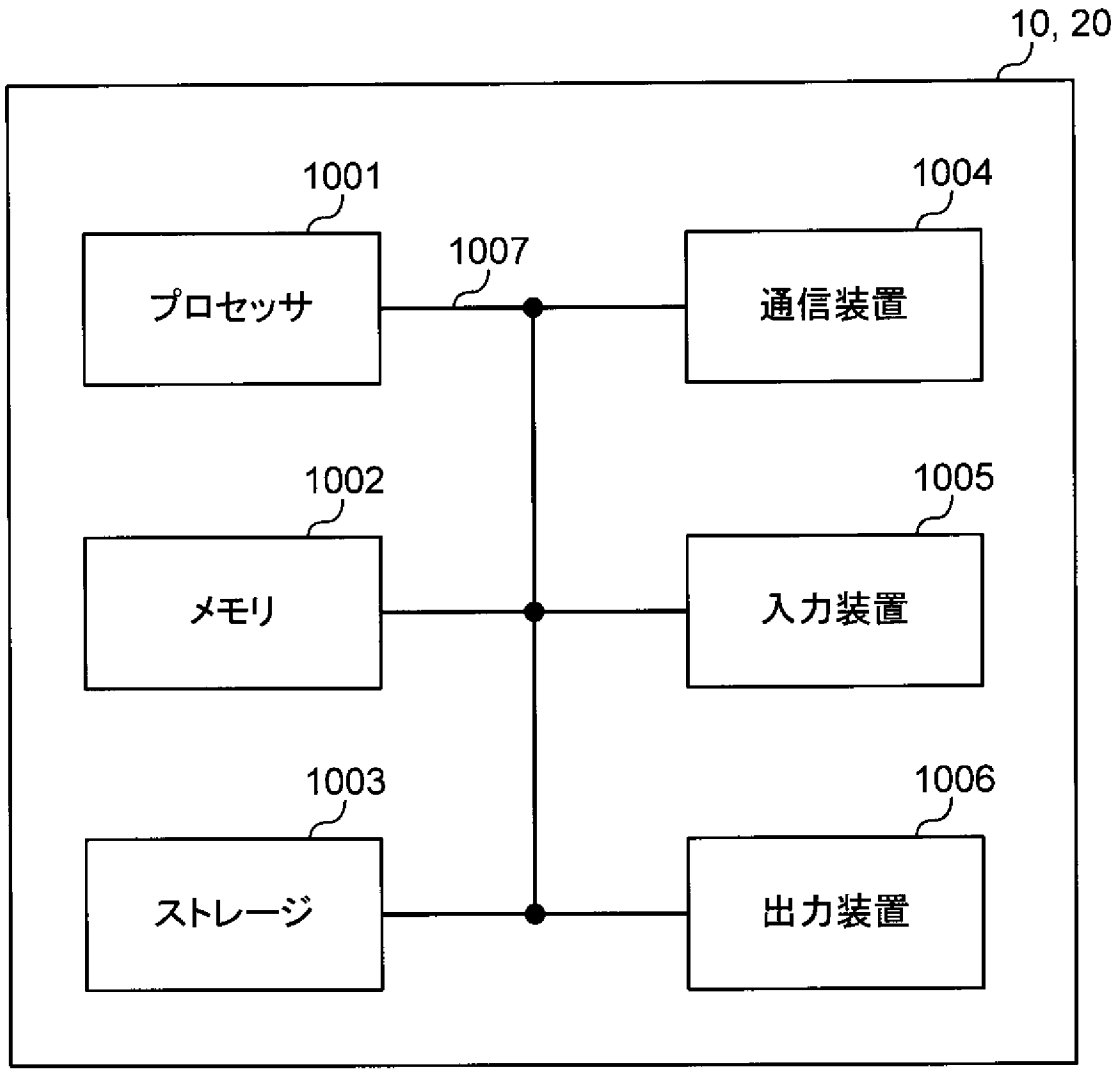
[図7]


201
201
20
202
アンプ部
202
アンプ部
203
送受信部
203
送受信部
204
ベースバンド
信号処理部
205
アプリケーション
部

[図8]


送受信部203
送受信部203
204
403
マッピング部
402
送信信号
生成部
404
受信信号
処理部
405
測定部
401
制御部

[図9]


10, 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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/011506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04W24/10(2009.01)i, *H04W16/28*(2009.01)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)
H04W4/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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	JP 2015-527026 A (Interdigital Patent Holdings, Inc.), 10 September 2015 (10.09.2015), paragraphs [0041], [0044], [0046] & WO 2014/036150 A1 paragraphs [0072], [0075], [0077] & US 2015/0230263 A1 & EP 2891362 A1 & CN 105052199 A	1-6

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 May 2017 (25.05.17)	06 June 2017 (06.06.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１１５０６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04W24/10(2009.01)i, H04W16/28(2009.01)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.　H04W4/00-99/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	JP 2015-527026 A（インターデイジタル　パテント　ホールディングス　インコーポレイテッド）2015.09.10, [0041], [0044], [0046] & WO 2014/036150 A1, [0072], [0075], [0077] & US 2015/0230263 A1 & EP 2891362 A1 & CN 105052199 A	１－６

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
２５．０５．２０１７	０６．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｊ　２９４７
▲高▼橋　真之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５３４