

(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

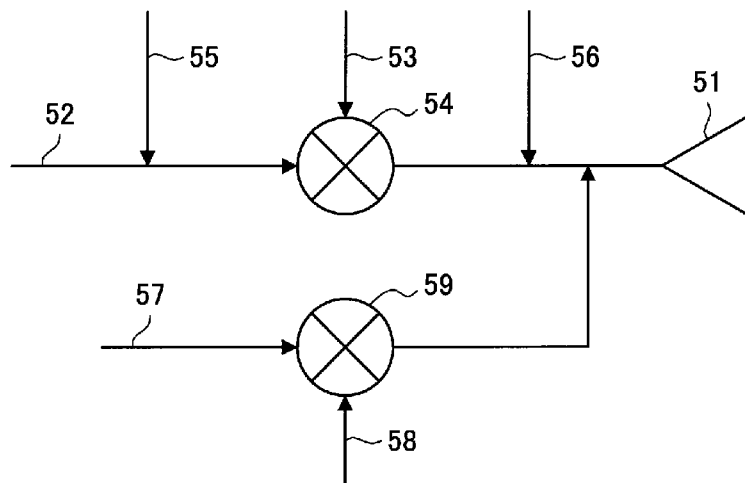
(43) 国際公開日
2016年8月4日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/121201 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04B 7/04 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/082323
 - (22) 国際出願日: 2015年11月17日(17.11.2015)
 - (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 2015-015976 2015年1月29日(29.01.2015) JP
 - (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 高野 裕昭 (TAKANO, Hiroaki); 〒1080075
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 亀谷 美明, 外 (KAMEYA, Yoshiaki et al.);
〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一
富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE AND METHOD
(54) 発明の名称: 装置及び方法



(57) Abstract: [Problem] To more appropriately ascertain the state of interference of directional beams. [Solution] Provided is a device comprising: an acquisition unit for acquiring a weighting set for forming a directional beam; and a control unit for multiplying the abovementioned weighting set by the reference signal for measuring channel quality. The abovementioned weighting set is a weighting set which can be generated from a first weighting set for acquiring directivity in a first direction, a second weighting set for acquiring directivity in a second direction, and a third weighting set for dual layer MIMO phase adjustment. The abovementioned third weighting set is a specific one of a plurality of weighting sets for dual-layer MIMO phase adjustment.

(57) 要約: 【課題】 指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることを可能にする。

[続葉有]



WO 2016/121201 A1

【解決手段】指向性ビームを形成するための重みセットを取得する取得部と、チャネル品質測定用のリファレンス信号に上記重みセットを乗算する制御部と、を備える装置が提供される。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の1つである。

明 細 書

発明の名称：装置及び方法

技術分野

[0001] 本開示は、装置及び方法に関する。

背景技術

[0002] 現在、3 G P P (Third Generation Partnership Project) では、爆発的に増加するトラフィックを収容するために、セルラーシステムの容量を向上するための様々な技術が検討されている。将来、現在の1000倍程度の容量が必要とも言われている。MU-MIMO (Multi-User Multiple-Input Multiple-Output) 及びCoMP (Coordinated Multipoint) などの技術では、セルラーシステムの容量は数倍程度しか増加しないと考えられる。そのため、画期的な手法が求められている。

[0003] 例えば、セルラーシステムの容量を大幅に増加させるための手法として、多数のアンテナ素子（例えば、100個程度のアンテナ素子）を含む指向性アンテナを使用して基地局がビームフォーミングを行うことが考えられる。このような技術は、ラージスケール (Large-Scale) MIMO、又はマッシブ (Massive) MIMOと呼ばれる技術の一形態である。このようなビームフォーミングによれば、ビームの半値幅は狭くなる。即ち、鋭いビームが形成される。また、上記多数のアンテナ素子を平面上に配置することにより、所望の3次元方向へのビームを形成することも可能になる。

[0004] 例えば、特許文献1～3には、3次元方向への指向性ビームが使用される場合に適用される技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-204305号公報

特許文献2：特開2014-53811号公報

特許文献3：特開2014-64294号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 例えば、CSI-RS (Channel State Information Reference Signal) は、ビームフォーミングなしで送信される。この場合に、CSI-RSの信号強度が小さく、CSI-RSについての測定（例えば、指向性ビームの干渉量の算出）が困難になり得る。そのため、例えば、指向性ビームによりCSI-RSを送信することが考えられる。例えば、ラージスケールMIMOが適用される場合には、ラージスケールMIMOの指向性ビームによりCSI-RSが送信され得る。
- [0007] 例えば、ラージスケールMIMOの指向性ビームを形成するための重みセットは、水平方向における指向性を得るための第1の重みセットと、垂直方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとに分解され得る。
- [0008] しかし、上記第3の重みセットが複数の重みセットのうちのいずれであるかによって、上記指向性ビームの干渉量として算出される値が変わり得る。そのため、例えば、実際に発生し得る干渉の量よりも小さい干渉量が算出され得る。その結果、受信品質を低下させる指向性ビームが認識されず、干渉が継続して発生する可能性がある。
- [0009] そこで、指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

課題を解決するための手段

- [0010] 本開示によれば、指向性ビームを形成するための重みセットを取得する取得部と、チャネル品質測定用のリファレンス信号に上記重みセットを乗算する制御部と、を備える装置が提供される。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) の位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相

調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである。

[0011] また、本開示によれば、プロセッサにより、指向性ビームを形成するための重みセットを取得することと、チャンネル品質測定用のリファレンス信号に上記重みセットを乗算することと、を含む方法が提供される。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである。

[0012] また、本開示によれば、指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得する取得部と、上記重みセットを乗算された上記リファレンス信号から、上記指向性ビームの干渉量を算出する制御部と、を備える装置が提供される。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである。

[0013] また、本開示によれば、指向性ビームにより送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する取得部と、上記測定制限情報を端末装置に通知する制御部と、を備える装置が提供される。

[0014] また、本開示によれば、プロセッサにより、指向性ビームにより送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、上記測定制限情報を端末装置に通知することと、を含む方法が提供される。

[0015] また、本開示によれば、指向性ビームにより送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する

取得部と、上記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行う制御部と、を備える装置が提供される。

発明の効果

[0016] 以上説明したように本開示によれば、指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]ラージスケールMIMOのビームフォーミング用の重みセットを説明するための説明図である。

[図2]ラージスケールMIMOのビームフォーミングが行われるケースの一例を説明するための説明図である。

[図3]重み係数の乗算とリファレンス信号の挿入との関係を説明するための説明図である。

[図4]新たなアプローチにおける重み係数の乗算とリファレンス信号の挿入との関係を説明するための説明図である。

[図5]指向性ビームが反射しない環境の一例を説明するための説明図である。

[図6]指向性ビームが反射する環境の一例を説明するための説明図である。

[図7]異なるセルの指向性ビーム間での干渉の一例を説明するための説明図である。

[図8]本開示の実施形態に係るシステムの概略的な構成の一例を示す説明図である。

[図9]同実施形態に係る基地局の構成の一例を説明する。

[図10]同実施形態に係る端末装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図11]第1の実施形態に係る重みセットの乗算の例を説明するための説明図である。

[図12]第1の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図

である。

[図13]測定制限情報に基づく測定の一例を説明するための説明図である。

[図14]第2の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[図15]eNBの概略的な構成の第1の例を示すブロック図である。

[図16]eNBの概略的な構成の第2の例を示すブロック図である。

[図17]スマートフォンの概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図18]カーナビゲーション装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下に添付の図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0019] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. はじめに
 1. 1. 関連技術
 1. 2. 本実施形態に関連する考察
2. システムの概略的な構成
3. 各装置の構成
 3. 1. 基地局の構成
 3. 2. 端末装置の構成
4. 第1の実施形態
 4. 1. 技術的課題
 4. 2. 技術的特徴
 4. 3. 処理の流れ
5. 第2の実施形態
 5. 1. 技術的課題

- 5. 2. 技術的特徴
- 5. 3. 処理の流れ
- 5. 4. 変形例
- 6. 応用例
 - 6. 1. 基地局に関する応用例
 - 6. 2. 端末装置に関する応用例
- 7. まとめ

[0020] <<1. はじめに>>

まず、図1～図7を参照して、本開示の実施形態に関連する技術、及び、本実施形態に関連する考察を説明する。

[0021] <1. 1. 関連技術>

図1～図4を参照して、本開示の実施形態に関連する技術として、ビームフォーミング及び測定 (measurement) を説明する。

[0022] (1) ビームフォーミング

(a) ラージスケールMIMOの必要性

現在、3GPPでは、爆発的に増加するトラフィックを収容するために、セルラーシステムの容量を向上するための様々な技術が検討されている。将来、現在の1000倍程度の容量が必要とも言われている。MU-MIMO及びCoMPなどの技術では、セルラーシステムの容量は数倍程度しか増加しないと考えられる。そのため、画期的な手法が求められている。

[0023] 3GPPのリリース10では、eNodeBが8本のアンテナを搭載することが規格化されている。よって、当該アンテナによれば、SU-MIMO (Single-User Multi-Input Multiple-Input Multiple-Output) の場合に8レイヤのMIMOを実現することができる。8レイヤのMIMOとは、独立な8つのストリームを空間的に多重する技術である。また、4ユーザに2レイヤのMU-MIMOを実現することもできる。

[0024] UE (User Equipment) ではアンテナの配置のためのスペースが小さいこと、及びUEの処理能力には限界があることに起因して、UEのアンテナの

アンテナ素子を増やすことは難しい。しかし、近年のアンテナ実装技術の進歩により、100個程度のアンテナ素子を含む指向性アンテナを e N o d e B に配置することは不可能ではなくなっている。

[0025] 例えば、セルラーシステムの容量を大幅に増加させるための手法として、多数のアンテナ素子（例えば、100個程度のアンテナ素子）を含む指向性アンテナを使用して基地局がビームフォーミングを行うことが考えられる。このような技術は、ラージスケール (Large-Scale) M I M O 又はマッシブ (Massive) M I M O と呼ばれる技術の一形態である。このようなビームフォーミングによれば、ビームの半値幅は狭くなる。即ち、鋭いビームが形成される。また、上記多数のアンテナ素子を平面上に配置することにより、所望の3次元方向へのビームを形成することも可能になる。例えば、基地局よりも高い位置（例えば、高層ビルの上層階）に向けたビームを形成することにより、当該位置に存在する端末装置への信号を送信することが、提案されている。

[0026] 典型的なビームフォーミングでは、水平方向でビームの方向を変えることが可能である。そのため、当該典型的なビームフォーミングは、2次元ビームフォーミングとも言える。一方、ラージスケール M I M O （又はマッシブ M I M O ）のビームフォーミングでは、水平方向に加えて垂直方向にもビームの方向を変えることが可能である。そのため、ラージスケール M I M O のビームフォーミングは、3次元ビームフォーミングとも言える。

[0027] なお、アンテナ本数が増えるので、M U - M I M O でのユーザ数を増やすことが可能になる。このような技術は、ラージスケール M I M O 又はマッシブ M I M O と呼ばれる技術の別の形態である。なお、U E のアンテナ数が2本である場合には、1つの U E についての空間的に独立したストリームの数は2本であるので、1つの U E についてのストリーム数を増やすよりも、M U - M I M O のユーザ数を増やす方が合理的である。

[0028] (b) 重みセット

ビームフォーミング用の重みセット（即ち、複数のアンテナ素子のための

重み係数のセット) は、複素数として表される。以下、図1を参照して、とりわけラージスケールMIMOのビームフォーミング用の重みセットの例を説明する。

[0029] 図1は、ラージスケールMIMOのビームフォーミング用の重みセットを説明するための説明図である。図1を参照すると、格子状に配置されたアンテナ素子が示されている。また、アンテナ素子が配置された平面上の直行する2つの軸x、y、及び、当該平面に直行する1つの軸zも示されている。ここで、形成すべきビームの方向は、例えば、角度phi（ギリシャ文字）及び角度theta（ギリシャ文字）で表される。角度phi（ギリシャ文字）は、ビーム方向のうちのx-y平面の成分とx軸とのなす角度である。また、角度theta（ギリシャ文字）は、ビーム方向とz軸とのなす角度である。この場合に、例えば、x軸方向においてm番目に配置され、y軸方向においてn番目に配置されるアンテナ素子の重み係数 $V_{m,n}$ は、以下のように表され得る。

[0030] [数1]

$$V_{m,n}(\theta, \varphi, f) = \exp\left(j2\pi \frac{f}{c} \{(m-1)d_x \sin(\theta) \cos(\varphi) + (n-1)d_y \sin(\theta) \sin(\varphi)\}\right)$$

[0031] fは周波数であり、cは光速である。また、jは複素数における虚数単位である。また、 d_x は、x軸方向におけるアンテナ素子の間隔であり、 d_y は、y軸方向におけるアンテナ素子間隔である。なお、アンテナ素子の座標は、以下のように表される。

[0032] [数2]

$$x = (m-1)d_x, \quad y = (n-1)d_y$$

[0033] 典型的なビームフォーミング（2次元ビームフォーミング）用の重みセットは、水平方向における指向性を得るための重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の重みセット（即ち、異なる偏波に対応する2つのア

ンテナサブアレイ間の位相調整用の重みセット) とに分解され得る。一方、ラージスケールMIMOのビームフォーミング(3次元ビームフォーミング)用の重みセットは、水平方向における指向性を得るための第1の重みセットと、垂直方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとに分解され得る。

[0034] (c) ラージスケールMIMOのビームフォーミングによる環境の変化
ラージスケールMIMOのビームフォーミングが行われる場合には、利得は10dB以上に達する。上記ビームフォーミングを採用するセルラーシステムでは、従来のセルラーシステムと比べて、電波環境の変化が激しくなり得る。

[0035] (d) ラージスケールMIMOのビームフォーミングが行われるケース
例えば、都市部の基地局が高層ビルに向けたビームを形成することが考えられる。また、郊外であっても、スモールセルの基地局が当該基地局の周辺のエリアに向けたビームを形成することが考えられる。なお、郊外のマクロセルの基地局はラージスケールMIMOのビームフォーミングを行わない可能性が高い。

[0036] 図2は、ラージスケールMIMOのビームフォーミングが行われるケースの一例を説明するための説明図である。図2を参照すると、基地局71及び高層ビル73が示されている。例えば、基地局71は、地上への指向性ビーム75、77に加えて、高層ビル73への指向性ビーム79を形成する。

[0037] (2) 測定 (measurement)

測定には、セルを選択するための測定と、接続後にCQI (Channel Quality Indicator)などをフィードバックするための測定とがある。後者の測定は、より短い時間で行われることが求められる。サービングセルの品質の測定のみではなく、周辺セル (neighbor cell)からの干渉量の測定も、このCQI測定の一環であると考えられている。

[0038] (a) CQI測定

CQI測定のために、CRS (Cell-specific Reference Signal) が使

用され得るが、リリース10以降では、CQI測定のために、主としてCSI-RS (Channel State Information Reference Signal) が使用される。

[0039] CSI-RSは、CRSと同様に、ビームフォーミングなしで送信される。即ち、CSI-RSは、CRSと同様に、ビームフォーミングのための重みセットを乗算されずに、送信される。以下、この点について図3を参照して具体例を説明する。

[0040] 図3は、重み係数の乗算とリファレンス信号の挿入との関係を説明するための説明図である。図3を参照すると、各アンテナ素子81に対応する送信信号82は、乗算器84において重み係数83を複素乗算される。そして、重み係数83を複素乗算された送信信号82が、アンテナ素子81から送信される。また、DRMS85は、乗算器84の前に挿入され、乗算器84において重み係数83が複素乗算される。そして、重み係数83が複素乗算されたDRMS85が、アンテナ素子81から送信される。一方、CSI-RS86 (及びCRS) は、乗算器84の後に挿入される。そして、CSI-RS86 (及びCRS) は、重み係数83を乗算されることなく、アンテナ素子81から送信される。

[0041] 上述したように、CSI-RSは、ビームフォーミングなしで送信されるので、CSI-RSについての測定が行われると、ビームフォーミングの影響を受けていない素の (pure) チャネルH (又はチャネルレスポンスH) が推定される。このチャネルHが使用されて、RI (Rank Indicator)、PMI (Precoding Matrix Indicator) 及びCQI (Channel Quality Indicator) がフィードバックされる。なお、トランスミッションモードによっては、CQIのみがフィードバックされる。また、干渉量もフィードバックされ得る。

[0042] (b) CSI-RS

リリース12までは、上述したように、CSI-RSは、ビームフォーミングなしで送信されるので、CSI-RSについての測定が行われると、ビ

ームフォーミングの影響を受けていない素のチャンネルHが推定される。そのため、CSI-RSは、CRSと同様の働きをしていた。

[0043] CRSは、セル選択及び同期などに使用されるので、CRSの送信頻度は、CSI-RSの送信頻度よりも高い。即ち、CSI-RSの周期は、CRSの周期よりも長い。

[0044] ラージスケールMIMOの環境について、ビームフォーミングなしでCSI-RSを送信する第1のアプローチと、ビームフォーミングありでCSI-RSを送信する（即ち、指向性ビームによりCSI-RSを送信する）第2のアプローチとがあり得る。上記第1のアプローチは従来通りのアプローチであり、上記第2のアプローチは新たなアプローチであると言える。以下、図4を参照して、当該新たなアプローチ（第2のアプローチ）における重み係数の乗算とリファレンス信号の挿入との関係を説明する。

[0045] 図4は、新たなアプローチにおける重み係数の乗算とリファレンス信号の挿入との関係を説明するための説明図である。図4を参照すると、各アンテナ素子91に対応する送信信号92は、乗算器94において重み係数93を複素乗算される。そして、重み係数93を複素乗算された送信信号92が、アンテナ素子91から送信される。また、DR-MS95は、乗算器94の前に挿入され、乗算器94において重み係数93が複素乗算される。そして、重み係数93が複素乗算されたDR-MS95が、アンテナ素子91から送信される。さらに、CSI-RS96は、乗算器94の前に挿入され、乗算器94において重み係数93が複素乗算される。そして、重み係数93が複素乗算されたCSI-RS96が、アンテナ素子91から送信される。一方、CRS97（及び通常のCSI-RS）は、乗算器94の後に挿入される。そして、CRS97（及び通常のCSI-RS）は、重み係数93を乗算されることなく、アンテナ素子91から送信される。

[0046] <1. 2. 本開示の実施形態に関連する考察>

図5～図7を参照して、本開示の実施形態に関連する考察を説明する。

[0047] （1）指向性ビームの間での干渉

(a) セル内での干渉

eNBが形成する指向性ビームが反射しない環境では、当該eNBが形成する指向性ビームの間で干渉は発生しない。一方、eNBが形成する指向性ビームが反射する環境では、当該eNBが形成する指向性ビームの間で干渉が発生し得る。以下、この点について図5及び図6を参照して具体例を説明する。

[0048] 図5は、指向性ビームが反射しない環境の一例を説明するための説明図である。図5を参照すると、eNB11及びUE21、23、25が示されている。例えば、eNB11は、UE21へ向けた指向性ビーム31、UE23へ向けた指向性ビーム33、及びUE25へ向けた指向性ビーム35を形成する。この例では、指向性ビーム31、33、35は反射せず、指向性ビーム31、33、35の間で干渉が発生しない。

[0049] 図6は、指向性ビームが反射する環境の一例を説明するための説明図である。図6を参照すると、eNB11及びUE21、23、25が示されている。さらに、障害物41、43が示されている。例えば、障害物41、43は、建造物である。例えば、eNB11は、UE21へ向けた指向性ビーム31、UE23へ向けた指向性ビーム33、及びUE25へ向けた指向性ビーム35を形成する。この例では、指向性ビーム35は、障害物41、43で反射し、UE23へ到達する。そのため、指向性ビーム33と指向性ビーム35との間で干渉が発生する。

[0050] (b) セル間での干渉

セル内の指向性ビームの間での干渉のみではなく、異なるセルの指向性ビーム間での干渉も発生し得る。以下、この点について図7を参照して具体例を説明する。

[0051] 図7は、異なるセルの指向性ビーム間での干渉の一例を説明するための説明図である。図7を参照すると、eNB11、13及びUE21、23、25が示されている。例えば、eNB11は、UE21へ向けた指向性ビーム31、UE23へ向けた指向性ビーム33、及びUE25へ向けた指向性ビーム35を形成する。この例では、異なるセルのeNB13が形成する指向性ビーム35と、eNB11が形成する指向性ビーム35との間で干渉が発生する。

ーム35を形成する。また、eNB13は、指向性ビーム37を形成し、指向性ビーム37は、UE25に到達する。そのため、eNB11により形成される指向性ビーム35と、eNB13により形成される指向性ビーム37との間で、干渉が発生する。

[0052] (c) 受信品質の低下

上述したように、セル内での指向性ビームの干渉、及び／又はセル間での指向性ビームの干渉が発生すると、UEの受信品質が低下し、その結果、システムスループットが低下し得る。

[0053] 2つの指向性ビームの間で干渉が発生することもあれば、3つ以上の指向性ビームの間で干渉が発生することもある。いくつの指向性ビームの間で干渉が発生しているかは、UEによって異なる。例えば、図6を再び参照すると、UE21、25の各々では干渉は発生していないが、UE23では3つの指向性ビームの間で干渉が発生している。即ち、場所によって、干渉の状況が異なる。

[0054] なお、単一のオペレーティングバンド内には、高い周波数の周波数帯域（コンポーネントキャリア）、及び低い周波数の周波数帯域（コンポーネントキャリア）があるが、各周波数帯域内で、干渉の状況は概ね同じであると言える。

[0055] (2) 求められる対応

所望の指向性ビームのみがUEに到達する場合には、当該UEは良好な受信品質を得ることができる。一方、所望の指向性ビームのみではなく、他の指向性ビームもUEに到達する場合には、当該UEにおける受信品質が悪化し得る。

[0056] このような干渉を抑えるためには、まず、eNBが、指向性ビームの干渉の状況を把握することが重要である。eNBはこのような指向性ビームの干渉の状況を自ら知ることはできないので、UEが指向性ビームの干渉の状況をeNBに報告することが考えられる。例えば、CSI-RSから所望の指向性ビーム以外の指向性ビームの干渉量を算出することが考えられる。また

、CSIフィードバックの手続きを利用することが考えられる。

[0057] 通常、チャンネル品質の測定には、2種類の測定がある。1つは、RSRP (Reference Signal Received Power) 及びRSRQ (Reference Signal Received Quality) の測定のようなRRM (Radio Resource Management) 測定であり、もう1つは、CSIに含まれるRI、CQI、PMIなどを決定するための測定である。前者は、主にセルの選択のために行われ、RRCアイドルモードのUE及びRRC接続モードのUEの両方により行われる。一方、後者は、干渉状況を知るために行われ、RRC接続モードのUEにより行われる。

[0058] (3) CSI-RS

CSI-RSは、リリース10で規定されている。通常のCSI-RSは、非ゼロパワー (Non zero power) CSI-RSとも呼ばれる。CSI-RSの目的は、素のチャンネルを取得することなので、CSI-RSはビームフォーミングなしで送信される。

[0059] 一方、ゼロパワー (Zero power) CSI-RSも規定されている。ゼロパワーCSI-RSは、他のeNBからの比較的弱い信号を観測しやすくするために規定されている。ゼロパワーCSI-RSのための無線リソース (リソースエレメント) では、eNBは信号を送信しないので、UEは、当該無線リソースで他のeNBからの信号を受信することができる。

[0060] CSI-RSの周期は、5msから80msの間で可変である。また、CSI-RSが送信される無線リソースの候補として、1サブフレーム内に40の無線リソースが用意されている。

[0061] 従来では、1つのセルに1つのCSI-RSのみが設定 (configure) される。一方、1つのセルに複数のゼロパワーCSI-RSが設定可能である。そのため、UEのサービングeNBが、周辺eNBのCSI-RSの設定に合わせて、ゼロパワーCSI-RSを設定すれば、上記UEは、上記サービングeNBの信号からの影響を受けることなく、上記周辺eNBのCSI-RSについての測定を行うことができる。

[0062] なお、CSI-RSのコンフィギュレーション (configuration) は、セルに固有である。当該コンフィギュレーションは、より高いレイヤのシグナリングにより、UEに通知され得る。

[0063] <<2. システムの概略的な構成>>

続いて、図8を参照して、本開示の実施形態に係るシステム1の概略的な構成を説明する。図8は、本開示の実施形態に係るシステム1の概略的な構成の一例を示す説明図である。図8を参照すると、システム1は、基地局100、端末装置200及び周辺基地局300を含む。システム1は、例えば、LTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである。

[0064] (基地局100)

基地局100は、端末装置200との無線通信を行う。例えば、基地局100は、基地局100のセル101内に位置する端末装置200との無線通信を行う。

[0065] とりわけ本開示の実施形態では、基地局100は、ビームフォーミングを行う。例えば、当該ビームフォーミングは、ラージスケールMIMOのビームフォーミングである。当該ビームフォーミングは、マッシブMIMOのビームフォーミング、フリーディメンジョン (free dimension) MIMOのビームフォーミング、又は3次元ビームフォーミングとも呼ばれ得る。具体的には、例えば、基地局100は、ラージスケールMIMOに使用可能な指向性アンテナを備え、当該指向性アンテナのための重みセットを送信信号に乗算することによりラージスケールMIMOのビームフォーミングを行う。

[0066] さらに、とりわけ本開示の実施形態では、基地局100は、指向性ビームにより、チャネル品質測定用のリファレンス信号を送信する。例えば、当該リファレンス信号は、CSI-RSである。

[0067] (端末装置200)

端末装置200は、基地局との無線通信を行う。例えば、端末装置200は、基地局100のセル101内に位置する場合に、基地局100との無線

通信を行う。例えば、基地局 200 は、周辺基地局 300 のセル 301 内に位置する場合に、周辺基地局 300 との無線通信を行う。

[0068] 例えば、端末装置 200 は、基地局 100 に接続されている。即ち、基地局 100 は、端末装置 200 のサービング基地局であり、セル 101 は、端末装置 200 のサービングセルである。

[0069] (周辺基地局 300)

周辺基地局 (neighbor base station) 300 は、基地局 100 の周辺基地局である。例えば、周辺基地局 300 は、基地局 100 と同様の構成を有し、基地局 100 と同様の動作を行う。

[0070] 図 8 には、1 つの周辺基地局 300 のみが示されているが、当然ながら、システム 1 は、複数の周辺基地局 300 を含み得る。

[0071] なお、基地局 100 及び周辺基地局 300 の両方が、マクロセルの基地局であってもよい。あるいは、基地局 100 及び周辺基地局 300 の両方が、スモールセルの基地局であってもよい。あるいは、基地局 100 及び周辺基地局 300 の一方が、マクロセルの基地局であり、基地局 100 及び周辺基地局 300 の他方が、スモールセルの基地局であってもよい。

[0072] <<3. 各装置の構成>>

続いて、図 9 及び図 10 を参照して、基地局 100 及び端末装置 200 の構成の例を説明する。

[0073] <3. 1. 基地局の構成>

まず、図 9 を参照して、本開示の実施形態に係る基地局 100 の構成の一例を説明する。図 9 は、本開示の実施形態に係る基地局 100 の構成の一例を示すブロック図である。図 9 を参照すると、基地局 100 は、アンテナ部 110、無線通信部 120、ネットワーク通信部 130、記憶部 140 及び処理部 150 を備える。

[0074] (アンテナ部 110)

アンテナ部 110 は、無線通信部 120 により出力された信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 110 は、空間の電波を信号に変換し

、当該信号を無線通信部 120 へ出力する。

[0075] 例えば、アンテナ部 110 は、指向性アンテナを含む。例えば、当該指向性アンテナは、ラージスケール MIMO に使用可能な指向性アンテナである。

[0076] (無線通信部 120)

無線通信部 120 は、信号を送受信する。例えば、無線通信部 120 は、端末装置 200 へのダウンリンク信号を送信し、端末装置 200 からのアップリンク信号を受信する。

[0077] (ネットワーク通信部 130)

ネットワーク通信部 130 は、情報を送受信する。例えば、ネットワーク通信部 130 は、他のノードへの情報を送信し、他のノードからの情報を受信する。例えば、上記他のノードは、他の基地局（例えば、周辺基地局 300）及びコアネットワークノードを含む。

[0078] (記憶部 140)

記憶部 140 は、基地局 100 の動作のためのプログラム及びデータを記憶する。

[0079] (処理部 150)

処理部 150 は、基地局 100 の様々な機能を提供する。処理部 150 は、情報取得部 151 及び制御部 153 を含む。なお、処理部 150 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 150 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0080] 情報取得部 151 及び制御部 153 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

[0081] <3. 2. 端末装置の構成>

次に、図 10 を参照して、本開示の実施形態に係る端末装置 200 の構成の一例を説明する。図 10 は、本開示の実施形態に係る端末装置 200 の構成の一例を示すブロック図である。図 10 を参照すると、端末装置 200 は、アンテナ部 210、無線通信部 220、記憶部 230 及び処理部 240 を

備える。

[0082] (アンテナ部 210)

アンテナ部 210 は、無線通信部 220 により出力された信号を電波として空間に放射する。また、アンテナ部 210 は、空間の電波を信号に変換し、当該信号を無線通信部 220 へ出力する。

[0083] (無線通信部 220)

無線通信部 220 は、信号を送受信する。例えば、無線通信部 220 は、基地局 100 からのダウンリンク信号を受信し、基地局 100 へのアップリンク信号を送信する。

[0084] (記憶部 230)

記憶部 230 は、端末装置 200 の動作のためのプログラム及びデータを記憶する。

[0085] (処理部 240)

処理部 240 は、端末装置 200 の様々な機能を提供する。処理部 240 は、情報取得部 241 及び制御部 243 を含む。なお、処理部 240 は、これらの構成要素以外の他の構成要素をさらに含み得る。即ち、処理部 240 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0086] 情報取得部 241 及び制御部 243 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

[0087] <<4. 第 1 の実施形態>>

続いて、図 11 及び図 12 を参照して、本開示の第 1 の実施形態を説明する。

[0088] <4. 1. 技術的課題>

まず、第 1 の実施形態に係る技術的課題を説明する。

[0089] 例えば、CSI-RS は、ビームフォーミングなしで送信される。この場合に、CSI-RS の信号強度が小さく、CSI-RS についての測定（例えば、指向性ビームの干渉量の算出）が困難になり得る。そのため、例えば、指向性ビームにより CSI-RS を送信することが考えられる。例えば、

ラージスケールMIMOが適用される場合には、ラージスケールMIMOの指向性ビームによりCSI-RSが送信され得る。

[0090] 例えば、ラージスケールMIMOの指向性ビームを形成するための重みセットは、水平方向における指向性を得るための第1の重みセットと、垂直方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとに分解され得る。

[0091] しかし、上記第3の重みセットが複数の重みセットのうちのいずれであるかによって、上記指向性ビームの干渉量として算出される値が変わり得る。そのため、例えば、実際に発生し得る干渉の量よりも小さい干渉量が算出され得る。その結果、受信品質を低下させる指向性ビームが認識されず、干渉が継続して発生する可能性がある。

[0092] そこで、指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

[0093] <4. 2. 技術的特徴>

次に、図11を参照して、第1の実施形態に係る技術的特徴を説明する。

[0094] 第1の実施形態では、基地局100（情報取得部151）は、指向性ビームを形成するための重みセットを取得する。そして、基地局100（制御部153）は、チャンネル品質測定用のリファレンス信号に上記重みセットを乗算する。その結果、基地局100は、上記指向性ビームにより、上記リファレンス信号を送信する。なお、例えば、基地局100（制御部153）は、上記リファレンス信号のコンフィギュレーションを端末装置200に通知する。

[0095] また、第1の実施形態では、端末装置200（情報取得部241）は、指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得する。そして、端末装置200（制御部243）は、上記重みセットを乗算された上記リファレンス信号から、指向性ビームの干渉量を算出する。

[0096] （1）リファレンス信号

例えば、上記リファレンス信号は、チャンネル状態情報リファレンス信号（CSI-RS）である。

[0097] （2）重みセット

とりわけ第1の実施形態では、上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。換言すると、上記重みセットは、上記第1の重みセット、上記第2の重みセット及び上記第3の重みセットに分解可能な重みセットである。例えば、上記重みセットは、ラージスケールMIMOの重みセットである。

[0098] （a）第1の重みセット及び第2の重みセット重みセット

例えば、上記第1の方向及び上記第2の方向は、互いに直交する。より具体的には、例えば、上記第1の方向は、水平方向であり、上記第2の方向は、垂直方向である。即ち、上記第1の重みセットは、水平方向において指向性を得るための重みセットであり、上記第2の重みセットは、垂直方向において指向性を得るための重みセットである。

[0099] なお、上記第1の重みセットは、上記第1の方向（例えば、水平方向）における指向性を得るための複数の重みセットのうちの任意の1つである。また、上記第2の重みセットは、上記第2の方向（例えば、垂直方向）における指向性を得るための複数の重みセットのうちの任意の1つである。

[0100] （b）第3の重みセット

上述したように、上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットである。例えば、上記第3の重みセットは、異なる偏波に対応する2つのアンテナサブアレイ間の位相調整用の重みセットである。より具体的には、例えば、上記第3の重みセットは、水平偏波のためのアンテナ素子を含む第1のアンテナサブアレイと、垂直偏波のためのアンテナ素子を含む第2のアンテナサブアレイとの間の位相調整用の重みセットである。

[0101] とりわけ第1の実施形態では、上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである。例えば、当該複数の重みセットのうち当該特定の1つは、上記2つのアンテナサブアレイ間の位相を調整しない重みセット（即ち、上記2つのアンテナサブアレイ間の位相をそのまま維持する重みセット）である。なお、上記複数の重みセットのうち上記特定の1つは、静的に（statically）決定されるものであってもよく、あるいは、準静的に（semi-statically）に決定されるものであってもよい。

[0102] （3）重みセットの乗算

上述したように、基地局100（制御部153）は、上記チャネル品質測定用のリファレンス信号に上記重みセットを乗算する。以下、図11を参照して、第1の実施形態に係る重みセットの乗算の例を説明する。

[0103] 図11は、第1の実施形態に係る重みセットの乗算の例を説明するための説明図である。図11を参照すると、各アンテナ素子51に対応する送信信号52は、乗算器54において重み係数53を複素乗算される。そして、重み係数53を複素乗算された送信信号52が、アンテナ素子51から送信される。また、DR-MS55は、乗算器54の前に挿入され、乗算器54において重み係数53が複素乗算される。そして、重み係数53が複素乗算されたDR-MS55が、アンテナ素子51から送信される。CRS56は、乗算器54の後に挿入される。そして、CRS56は、重み係数53を乗算されることなく、アンテナ素子51から送信される。とりわけ、この例では、CSI-RS57が、乗算器59の前に挿入され、乗算器59において重み係数58が複素乗算される。そして、重み係数58が複素乗算されたCSI-RS57が、アンテナ素子51から送信される。ここで、例えば、重み係数53は、水平方向における指向性を得るためのいずれかの重みセットと、垂直方向における指向性を得るためのいずれかの重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用のいずれかの重みセットとから生成可能な重みセットに含まれる重み係数である。一方、重み係数58は、水平方向におけ

る指向性を得るためのいずれかの重みセットと、垂直方向における指向性を得るためのいずれかの重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の特定の重みセットとから生成可能な重みセットに含まれる重み係数である。

[0104] なお、基地局100は、CSI-RS57に加えて、重みセットを乗算されない通常のCSI-RSを送信してもよい。当該通常のCSI-RSは、CSI-RS57とは異なる無線リソース（例えば、リソースエレメント）で送信されてもよい。これにより、例えば、レガシー端末もCSI-RSについての測定を行うことが可能になる。

[0105] (4) リファレンス信号のコンフィギュレーションの通知

上述したように、例えば、基地局100（制御部153）は、上記リファレンス信号のコンフィギュレーションを端末装置200に通知する。

[0106] (a) 通知手法

より具体的には、例えば、基地局100（制御部153）は、端末装置200への個別のシグナリングにより、上記コンフィギュレーションを端末装置200に通知する。即ち、基地局100（制御部153）上記コンフィギュレーションを示す情報を含むシグナリングメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を生成する。そして、基地局100は、当該シグナリングメッセージを端末装置200へ送信する。

[0107] あるいは／さらに、基地局100（制御部153）は、システム情報の中で、上記コンフィギュレーションを端末装置200に通知してもよい。即ち、基地局100（制御部153）上記コンフィギュレーションを示す情報を含むシステム情報（例えば、SIB (System Information Block)）を生成してもよい。そして、基地局100は、当該システム情報を端末装置200へ送信してもよい。

[0108] 例えば、基地局100（制御部153）は、上記コンフィギュレーションを、非ゼロパワーCSI-RSのコンフィギュレーションとして、端末装置200に通知する。

[0109] (b) コンフィギュレーションの内容

上記コンフィギュレーションは、上記リファレンス信号の送信に使用される無線リソース、及び上記リファレンス信号のシーケンスのうちの、少なくとも一方を含む。例えば、上記コンフィギュレーションは、上記無線リソース及び上記シーケンスの両方を含む。例えば、上記無線リソースは、1つ以上のリソースエレメントである。

[0110] 以上のように、基地局100（制御部153）は、上記コンフィギュレーションを端末装置200に通知する。これにより、例えば、基地局100に接続される端末装置200が、基地局100により送信される上記リファレンス信号（例えば、CSI-RS）についての測定を行うことが可能になる。例えば、基地局100に接続される端末装置200が、基地局100により形成される指向性ビームの干渉量を算出し得る。

[0111] (5) 干渉量の算出

上述したように、端末装置200（制御部243）は、上記重みセットを乗算された上記リファレンス信号から、指向性ビームの干渉量（即ち、指向性ビームからの干渉の量）を算出する。

[0112] 例えば、端末装置200（制御部243）は、上記リファレンス信号からチャンネルを推定し、当該チャンネル及び上記複数の重みセットに基づいて、上記干渉量を算出する。

[0113] より具体的には、例えば、基地局100は、重みセットVをCSI-RSに乗算することにより、指向性ビームによりCSI-RSを送信する。重みセットVは、水平方向における指向性を得るための重みセットV1、垂直方向における指向性を得るための重みセットV2、及びデュアルレイヤMIMOの位相調整用の特定の重みセットV3(0)から生成可能な重みセットである。換言すると、重みセットVは、重みセットV1、V2及びV3(0)に分解可能である。端末装置200は、重みセットVを乗算されたCSI-RSから、チャンネルH'（又はチャンネルレスポンスH'）を推定する。そして、例えば、端末装置200は、以下のように、チャンネルH'及びV3(i

)に基づいて、重みセットV1、V2及びV3(i)から生成可能な重みセットがCSI-RSに乗算される場合の干渉量I(i)を算出する。

[0114] [数3]

$$I(i) = H'V3(0)^{-1}V3(i)$$

[0115] なお、重みセットV3(0)が、2つのアンテナサブアレイ間の位相を調整しない(即ち、そのまま維持する)重みセットである場合には、干渉量I(i)は、以下のように算出され得る。

[0116] [数4]

$$I(i) = H'V3(i)$$

[0117] 重みV3(i)の数をNとすると、例えば、端末装置200は、以下のように、指向性ビームの干渉量Iとして、iについての平均値を算出する。

[0118] [数5]

$$I = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} I(i)}{N} = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} H'V3(i)}{N}$$

[0119] あるいは、端末装置200は、指向性ビームの干渉量Iとして、以下のような最大値を算出してもよい。

[0120] [数6]

$$I = \max_i I(i) = \max_i H'V3(i)$$

[0121] 例えば以上のように、端末装置200は、個々の指向性ビームの干渉量を

算出する。

[0122] これにより、例えば、指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることが可能になる。一例として、指向性ビームの平均的な干渉量を知ることが可能になる。別の例として、指向性ビームの最大の干渉量を知ることが可能になる。

[0123] なお、端末装置200（制御部243）は、所望の指向性ビームについて、複数の重みセット $V_3(i)$ （ $i=0\sim N-1$ ）の中から、最適な重みセット $V_3(a)$ を決定してもよい。そして、端末装置200（制御部243）は、チャンネル及び最適な重みセット $V_3(a)$ に基づいて、最適なチャンネル（ $H' V_3(a)$ ）を算出し、CQI、RI及び／又はPMIなどを決定してもよい。

[0124] （6）周辺基地局300

（a）周辺基地局300への通知

例えば、基地局100（制御部153）は、上記リファレンス信号のコンフィギュレーションを、周辺基地局300に通知する。

[0125] より具体的には、例えば、基地局100（制御部153）は、上記コンフィギュレーションを示す情報を含むメッセージを生成する。そして、基地局100は、基地局100と周辺基地局300との間のインタフェース（例えば、X2インタフェース）を介して、上記メッセージを送信する。

[0126] これにより、例えば、周辺基地局300に接続される端末装置が、基地局100により送信される上記リファレンス信号（例えば、CSI-RS）についての測定を行うことが可能になる。例えば、周辺基地局300に接続される端末装置が、基地局100により形成される指向性ビームの干渉量を算出し得る。

[0127] （b）周辺基地局300により形成される指向性ビーム

例えば、周辺基地局300は、周辺基地局300が送信するチャンネル品質測定用のリファレンス信号（例えば、CSI-RS）のコンフィギュレーションを基地局100に通知する。そして、基地局100（制御部153）は

、周辺基地局300が送信する上記リファレンス信号の上記コンフィギュレーションも、端末装置200に通知する。例えば、基地局100（制御部153）は、上記コンフィギュレーションを、ゼロパワーCSI-RSのコンフィギュレーションとして、端末装置200に通知する。なお、周辺基地局300は、基地局100と同様に、チャンネル品質測定用のリファレンス信号（例えば、CSI-RS）を送信する。

[0128] これにより、例えば、基地局100に接続される端末装置200が、周辺基地局300により送信される上記リファレンス信号（例えば、CSI-RS）についての測定を行うことが可能になる。例えば、基地局100に接続される端末装置200が、周辺基地局300により形成される指向性ビームの干渉量を算出し得る。

[0129] なお、端末装置200は、基地局100により形成される指向性ビームの干渉量の算出と同様に、周辺基地局300により形成される指向性ビームの干渉量を算出する。干渉量の算出についての説明は上述したとおりであるので、ここでは重複する記載を省略する。

[0130] （7）2つ以上の指向性ビーム

当然ながら、例えば、基地局100は、1つの指向性ビームのみではなく、2つ以上の指向性ビームにより、チャンネル品質測定用のリファレンス信号を送信する。また、端末装置200は、2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出する。

[0131] 即ち、基地局100（情報取得部151）は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上の重みセットを取得する。そして、基地局100（制御部153）は、チャンネル品質測定用の2つ以上のリファレンス信号に上記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算する。例えば、基地局100（制御部153）は、上記2つ以上のリファレンス信号の各々のコンフィギュレーションを端末装置200に通知する。

[0132] また、端末装置200（情報取得部241）は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算されるチャンネル品質

測定用の2つ以上のリファレンス信号の各々のコンフィギュレーションを示す情報を取得する。そして、端末装置200（制御部243）は、上記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算された上記2つ以上のリファレンス信号から、上記2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出する。

[0133] 上記2つ以上の重みセットの各々は、上記第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、上記第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。とりわけ、上記第3の重みセットは、上記複数の重みセットのうちの上記特定の1つである。

[0134] 例えば、上記2つ以上のリファレンス信号は、互いにコンフィギュレーションが異なる。より具体的には、例えば、上記2つ以上のリファレンス信号は、送信に使用される無線リソース、及び信号のシーケンスのうち、少なくとも一方が異なる。これにより、例えば、2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出することが可能になる。

[0135] なお、基地局100と同様に、周辺基地局300も、2つ以上の指向性ビームにより、チャンネル品質測定用のリファレンス信号を送信し、端末装置200は、当該2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出する。

[0136] （8）報告

例えば、端末装置200（制御部243）は、指向性ビームの干渉に関する情報（以下、「干渉関連情報」）を基地局100に報告する。

[0137] 一例として、端末装置200（制御部243）は、上記干渉関連情報として、指向性ビームを識別するための識別情報と、当該指向性ビームの干渉量を示す情報とを、基地局100に報告する。さらに、例えば、端末装置200（制御部243）は、上記干渉関連情報として、上記指向性ビームを形成する基地局（例えば、基地局100又は周辺基地局300）を識別するための識別情報も報告する。端末装置200（制御部243）は、各指向性ビームについて、上記干渉関連情報を報告してもよく、限定された1つ以上の指向性ビーム（例えば、大きな干渉を伴う指向性ビーム）について、上記干渉

関連情報を報告してもよい。

[0138] 例えば、基地局100は、チャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションとともに、当該リファレンス信号の指向性ビームを識別するための識別情報を端末装置200に通知する。また、例えば、基地局100は、上記リファレンス信号を送信する基地局を識別するための情報も端末装置200に通知する。

[0139] なお、例えば、端末装置200は、CQI、RI及び/又はPMIなどを基地局100に報告してもよい。

[0140] <4.3. 処理の流れ>

次に、図12を参照して、第1の実施形態に係る処理の一例を説明する。図12は、第1の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0141] 周辺基地局300は、周辺基地局300が送信するチャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーション（以下、「第2のRSコンフィギュレーション」と呼ぶ）を基地局100に通知する（S401）。

[0142] 基地局100は、基地局100が送信するチャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーション（以下、「第1のRSコンフィギュレーション」と呼ぶ）、及び上記第2のRSコンフィギュレーションを、端末装置200に通知する（S403、S405）。例えば、基地局100は、上記第1のRSコンフィギュレーションを非ゼロパワーCSI-RSのコンフィギュレーションとして端末装置200に通知する。また、例えば、基地局100は、上記第2のRSコンフィギュレーションをゼロパワーCSI-RSのコンフィギュレーションとして端末装置200に通知する。なお、例えば、基地局100は、上記リファレンス信号の指向性ビームを識別するための識別情報、及び、上記リファレンス信号を送信する基地局を識別するための情報も、端末装置200に通知する。

[0143] 基地局100は、指向性ビームを形成するための重みセットをチャンネル品質測定用のリファレンス信号に乗算することにより、当該指向性ビームによ

り当該リファレンス信号を送信する（S407）。とりわけ、上記重みセットは、水平方向における指向性を得るための第1の重みセットと、垂直方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットから生成可能な重みセットである。また、当該第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである。

[0144] 基地局100と同様に、周辺基地局300は、指向性ビームを形成するための重みセットをチャンネル品質測定用のリファレンス信号に乗算することにより、当該指向性ビームにより当該リファレンス信号を送信する（S409）。

[0145] 端末装置200は、上記リファレンス信号から、指向性ビームの干渉量を算出する（S411）。例えば、端末装置200は、上記リファレンス信号からチャンネルを推定し、当該チャンネル及び上記複数の重みセットに基づいて、上記干渉量を算出する。そして、端末装置200は、指向性ビームの干渉に関する情報（即ち、干渉関連情報）を基地局100に報告する（S413）。

[0146] 基地局100は、周辺基地局300に対応する干渉関連情報を、周辺基地局300に通知する（S415）。また、基地局100は、基地局100に対応する干渉関連情報に基づいて、指向性ビームに関する決定（例えば、指向性ビームの停止など）を行う（S417）。

[0147] 周辺基地局300は、周辺基地局300に対応する上記干渉関連情報に基づいて、指向性ビームに関する決定（例えば、指向性ビームの停止など）を行う（S419）。

[0148] <<5. 第2の実施形態>>

続いて、図13及び図14を参照して、本開示の第2の実施形態を説明する。

[0149] <5. 1. 技術的課題>

まず、第2の実施形態に係る技術的課題を説明する。

[0150] 例えば、CSI-RSは、ビームフォーミングなしで送信される。この場合に、CSI-RSの信号強度が小さく、CSI-RSについての測定（例えば、指向性ビームの干渉量の算出）が困難になり得る。そのため、例えば、指向性ビームによりCSI-RSを送信することが考えられる。例えば、ラージスケールMIMOが適用される場合には、ラージスケールMIMOの指向性ビームによりCSI-RSが送信され得る。

[0151] しかし、CSI-RSが指向性ビーム（例えば、ラージスケールMIMOの指向性ビーム）により送信される場合には、例えば、端末装置は、指向性ビームごとにCSI-RSについての測定（例えば、指向性ビームの干渉量の算出）を行うことになる。その結果、端末装置にとっての測定の負荷が大きくなり得る。

[0152] そこで、端末装置にとっての測定の負荷を抑えることを可能にする仕組みが提供されることが望ましい。

[0153] <5. 2. 技術的課題>

次に、図13を参照して、第2の実施形態に係る技術的特徴を説明する。

[0154] 基地局100（情報取得部151）は、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する。そして、基地局100（制御部153）は、上記測定制限情報を端末装置200に通知する。

[0155] 端末装置200（情報取得部241）は、上記測定制限情報を取得する。そして、端末装置200（制御部243）は、上記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行う。

[0156] （1）リファレンス信号

例えば、上記リファレンス信号は、チャネル状態情報リファレンス信号（CSI-RS）である。

[0157] （2）測定

例えば、上記リファレンス信号についての上記測定は、上記指向性ビーム

の干渉量の測定である。

[0158] (3) 測定制限情報

(a) ビーム数情報

例えば、上記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの数を示す情報（以下、「ビーム数情報」と呼ぶ）を含む。

[0159] 例えば、上記ビーム数情報は、基地局あたりの（測定の対象となる）指向性ビームの数を示す情報である。一例として、上記ビーム数情報が5を示す。この場に、端末装置200は、基地局あたり、5つの指向性ビームの各々についての測定（即ち、5つの指向性ビームの各々により送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定）を行い、他の指向性ビームについての測定を行わない。なお、この場合に、基地局ごとに上記ビーム数情報が用意されてもよく、又は、基地局間で共通の情報として上記ビーム数情報が用意されてもよい。

[0160] あるいは、上記ビーム数情報は、全ての基地局が形成する指向性ビームの中で測定の対象となる指向性ビームの数を示す情報であってもよい。

[0161] 上記ビーム数情報により、例えば、端末装置による測定の回数を所望の数に抑えることが可能になる。

[0162] (b) 下限電力情報

例えば、上記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの電力の下限に関する情報（以下、「下限電力情報」と呼ぶ）を含む。例えば、当該電力は、受信電力である。

[0163] 例えば、上記下限電力情報は、所望の指向性ビームの電力と上記下限とのオフセットを示す情報である。一例として、当該オフセットは、25 dBである。この場に、端末装置200は、所望の指向性ビームよりも25 dB以上電力が小さい指向性ビームについての測定（即ち、当該指向性ビームにより送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定）を行わない。なお、例えば、上記所望の指向性ビームは、基地局100が端末装置200に通知する。

[0164] 上記下限電力情報により、例えば、小さい電力を伴う指向性ビーム（即ち、大きな干渉を発生させない指向性ビーム）についての測定を回避することができる。

[0165] (c) 優先順位情報

上記測定制限情報は、測定の対象となる基地局又は指向性ビームの優先順位（以下、「優先順位情報」と呼ぶ）を示す情報を含んでもよい。この場合に、端末装置 200 は、当該優先順位に従って、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行ってもよい。

[0166] 上記優先順位情報は、基地局の優先順位を示してもよい。この場合に、一例として、基地局 100 の優先順位が最も高く、基地局 100 により近い周辺基地局 300 の優先順位がより高く、基地局 100 からより遠い周辺基地局 300 の優先順位がより低くてもよい。

[0167] あるいは、上記測定制限情報は、指向性ビームの優先順位を示してもよい。この場合に、一例として、基地局 100 により形成される指向性ビームの優先順位が最も高く、基地局 100 により近い周辺基地局 300 により形成される指向性ビームの優先順位がより高く、基地局 100 からより遠い周辺基地局 300 により形成される指向性ビームの優先順位がより低くてもよい。

[0168] 上記優先順位情報により、例えば、より大きな干渉を発生させる指向性ビームについての測定をより優先的に行うことが可能になる。そのため、例えば、より大きな干渉を発生させる指向性ビームについての測定を行い、その後、その他の指向性ビームについての測定を行わないようにすることができる。

[0169] (d) 測定制限情報に基づく測定の例

図 13 は、測定制限情報に基づく測定の一例を説明するための説明図である。図 13 を参照すると、指向性ビームごとの受信電力が示されている。例えば、測定の対象となる指向性ビームの電力の下限は、所望の指向性ビーム

61の受信電力65よりも25dB小さい受信電力67である。この場合に、端末装置200は、受信電力が受信電力67以下の（又は受信電力67未満の）指向性ビーム69についての測定を行わない。また、測定の対象となる指向性ビームの数は5であり、端末装置200は、5つの指向性ビーム63についての測定を行う。端末装置200は、受信電力が受信電力67より大きい（又は受信電力67以上の）他の指向性ビーム68についての測定を行わない。

[0170] 上記測定制限情報により、例えば、端末装置200にとっての測定の負荷を抑えることが可能になる。具体的には、例えば、大きな干渉を発生させない指向性ビームについての測定が省略され、大きな干渉を発生させ得る指向性ビームについての測定が行われ得る。

[0171] (4) 通知

上述したように、基地局100（制御部153）は、上記測定制限情報を端末装置200に通知する。

[0172] 例えば、基地局100（制御部153）は、端末装置200への個別のシグナリングにより、上記測定制限情報を端末装置200に通知する。即ち、基地局100（制御部153）上記測定制限情報を含むシグナリングメッセージ（例えば、RRCメッセージ）を生成する。そして、基地局100は、当該シグナリングメッセージを端末装置200へ送信する。なお、この場合に、上記測定制限情報は、端末装置200に固有の情報であってもよく、セル（基地局100）に固有の情報であってもよい。

[0173] あるいは／さらに、基地局100（制御部153）は、システム情報の中で、上記測定制限情報を端末装置200に通知してもよい。即ち、基地局100（制御部153）上記測定制限情報を含むシステム情報（例えば、SIB）を生成してもよい。そして、基地局100は、当該システム情報を端末装置200へ送信してもよい。なお、この場合に、上記測定制限情報は、セル（基地局100）に固有の情報であってもよい。

[0174] (5) その他

上記測定制限情報に含まれる情報は、端末装置 200 に固有の情報であってもよい。

[0175] 一例として、上記下限電力情報は、端末装置 200 に固有の情報であってもよい。具体的には、例えば、最大で 256 QAM (Quadrature Amplitude Modulation) をサポートする端末装置 200 についての下限電力情報は、オフセットとして 25 dB を示してもよい。一方、最大で 64 QAM をサポートする端末装置 200 についての下限電力情報は、オフセットとして 20 dB を示してもよい。

[0176] <5. 3. 処理の流れ>

次に、図 14 を参照して、第 2 の実施形態に係る処理の一例を説明する。図 14 は、第 2 の実施形態に係る処理の概略的な流れの一例を示すシーケンス図である。

[0177] 基地局 100 は、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得し、当該測定制限情報を端末装置 200 に通知する (S441)。

[0178] 周辺基地局 300 は、周辺基地局 300 が送信するチャネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーション (以下、「第 2 の RS コンフィギュレーション」と呼ぶ) を基地局 100 に通知する (S443)。

[0179] 基地局 100 は、基地局 100 が送信するチャネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーション (以下、「第 1 の RS コンフィギュレーション」と呼ぶ)、及び上記第 2 の RS コンフィギュレーションを、端末装置 200 に通知する (S445、S447)。例えば、基地局 100 は、上記第 1 の RS コンフィギュレーションを非ゼロパワー CSI-RS のコンフィギュレーションとして端末装置 200 に通知する。また、例えば、基地局 100 は、上記第 2 の RS コンフィギュレーションをゼロパワー CSI-RS のコンフィギュレーションとして端末装置 200 に通知する。なお、例えば、基地局 100 は、上記リファレンス信号の指向性ビームを識別するための識別情報、及び、上記リファレンス信号を送信する基地局を識別するため

の情報も、端末装置 200 に通知する。

[0180] 基地局 100 は、指向性ビームを形成するための重みセットをチャネル品質測定用のリファレンス信号に乗算することにより、当該指向性ビームにより当該リファレンス信号を送信する (S 4 4 9)。周辺基地局 300 も、指向性ビームを形成するための重みセットをチャネル品質測定用のリファレンス信号に乗算することにより、当該指向性ビームにより当該リファレンス信号を送信する (S 4 5 1)。

[0181] 端末装置 200 は、上記測定制限情報を取得する。そして、端末装置 200 は、上記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行う (S 4 5 3)。例えば、当該測定は、上記指向性ビームの干渉量の測定である。そして、端末装置 200 は、指向性ビームの干渉に関する情報 (即ち、干渉関連情報) を基地局 100 に報告する (S 4 5 5)。

[0182] 基地局 100 は、周辺基地局 300 に対応する干渉関連情報を、周辺基地局 300 に通知する (S 4 5 7)。また、基地局 100 は、基地局 100 に対応する干渉関連情報に基づいて、指向性ビームに関する決定 (例えば、指向性ビームの停止など) を行う (S 4 5 9)。

[0183] 周辺基地局 300 は、周辺基地局 300 に対応する上記干渉関連情報に基づいて、指向性ビームに関する決定 (例えば、指向性ビームの停止など) を行う (S 4 6 1)。

[0184] <5. 4. 変形例>

第 2 の実施形態に係る上述した例では、基地局 100 が、上記測定制限情報を端末装置 200 に通知し、端末装置 200 は、当該測定制限情報に基づいて上記測定を行う。

[0185] 第 2 の実施形態の変形例として、基地局 100 は、上記測定制限情報を端末装置 200 に通知せず、上記測定制限情報が、端末装置 200 において予め記憶されていてもよい。そして、端末装置 200 は、端末装置 200 に予め記憶されている上記測定制限情報に基づいて、上記測定を行ってもよい。

[0186] 以上、第2の実施形態を説明した。なお、第2の実施形態は、第1の実施形態と組合せられてもよい。具体的には、第1の実施形態に係る基地局100（情報取得部151及び制御部153）は、第2の実施形態に係る基地局100（情報取得部151及び制御部153）の動作を同様に行ってもよい。また、第1の実施形態に係る端末装置200（情報取得部241及び制御部243）は、第2の実施形態に係る端末装置200（情報取得部241及び制御部243）の動作を同様に行ってもよい。

[0187] <<6. 応用例>>

本開示に係る技術は、様々な製品へ応用可能である。例えば、基地局100は、マクロeNB又はスモールeNBなどのいずれかの種類のeNB（evolved Node B）として実現されてもよい。スモールeNBは、ピコeNB、マイクロeNB又はホーム（フェムト）eNBなどの、マクロセルよりも小さいセルをカバーするeNBであってよい。その代わりに、基地局100は、Node B又はBTS（Base Transceiver Station）などの他の種類の基地局として実現されてもよい。基地局100は、無線通信を制御する本体（基地局装置ともいう）と、本体とは別の場所に配置される1つ以上のRRH（Remote Radio Head）とを含んでもよい。また、後述する様々な種類の端末が一時的に又は半永続的に基地局機能を実行することにより、基地局100として動作してもよい。さらに、基地局100の少なくとも一部の構成要素は、基地局装置又は基地局装置のためのモジュールにおいて実現されてもよい。

[0188] また、例えば、端末装置200は、スマートフォン、タブレットPC（Personal Computer）、ノートPC、携帯型ゲーム端末、携帯型／ドングル型のモバイルルータ若しくはデジタルカメラなどのモバイル端末、又はカーナビゲーション装置などの車載端末として実現されてもよい。また、端末装置200は、M2M（Machine To Machine）通信を行う端末（MTC（Machine Type Communication）端末ともいう）として実現されてもよい。さらに、端末装置200の少なくとも一部の構成要素は、これら端末に搭載されるモ

ジュール（例えば、１つのダイで構成される集積回路モジュール）において実現されてもよい。

[0189] <6. 1. 基地局に関する応用例>

（第１の応用例）

図１５は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第１の例を示すブロック図である。eNB 800 は、１つ以上のアンテナ 810、及び基地局装置 820 を有する。各アンテナ 810 及び基地局装置 820 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。

[0190] アンテナ 810 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、基地局装置 820 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 800 は、図 15 に示したように複数のアンテナ 810 を有し、複数のアンテナ 810 は、例えば eNB 800 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 15 には eNB 800 が複数のアンテナ 810 を有する例を示したが、eNB 800 は単一のアンテナ 810 を有してもよい。

[0191] 基地局装置 820 は、コントローラ 821、メモリ 822、ネットワークインタフェース 823 及び無線通信インタフェース 825 を備える。

[0192] コントローラ 821 は、例えば CPU 又は DSP であってよく、基地局装置 820 の上位レイヤの様々な機能を動作させる。例えば、コントローラ 821 は、無線通信インタフェース 825 により処理された信号内のデータからデータパケットを生成し、生成したパケットをネットワークインタフェース 823 を介して転送する。コントローラ 821 は、複数のベースバンドプロセッサからのデータをバンドリングすることによりバンドルドパケットを生成し、生成したバンドルドパケットを転送してもよい。また、コントローラ 821 は、無線リソース管理 (Radio Resource Control)、無線ベアラ制御 (Radio Bearer Control)、移動性管理 (Mobility Management)、流入制御 (Admission Control) 又はスケジューリング (Scheduling) などの制御を実行する論理的な機能を有してもよい。また、当該制御は、周辺の

eNB又はコアネットワークノードと連携して実行されてもよい。メモリ822は、RAM及びROMを含み、コントローラ821により実行されるプログラム、及び様々な制御データ（例えば、端末リスト、送信電力データ及びスケジューリングデータなど）を記憶する。

[0193] ネットワークインタフェース823は、基地局装置820をコアネットワーク824に接続するための通信インタフェースである。コントローラ821は、ネットワークインタフェース823を介して、コアネットワークノード又は他のeNBと通信してもよい。その場合に、eNB800と、コアネットワークノード又は他のeNBとは、論理的なインタフェース（例えば、S1インタフェース又はX2インタフェース）により互いに接続されてもよい。ネットワークインタフェース823は、有線通信インタフェースであってもよく、又は無線バックホールのための無線通信インタフェースであってもよい。ネットワークインタフェース823が無線通信インタフェースである場合、ネットワークインタフェース823は、無線通信インタフェース825により使用される周波数帯域よりもより高い周波数帯域を無線通信に使用してもよい。

[0194] 無線通信インタフェース825は、LTE (Long Term Evolution) 又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、アンテナ810を介して、eNB800のセル内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース825は、典型的には、ベースバンド(BB)プロセッサ826及びRF回路827などを含み得る。BBプロセッサ826は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、各レイヤ（例えば、L1、MAC (Medium Access Control)、RLC (Radio Link Control) 及びPDCP (Packet Data Convergence Protocol))の様々な信号処理を実行する。BBプロセッサ826は、コントローラ821の代わりに、上述した論理的な機能の一部又は全部を有してもよい。BBプロセッサ826は、通信制御プログラムを記憶するメモリ、当該プログラムを実行するプロセッサ及び関連する回路を含む

モジュールであってもよく、BBプロセッサ826の機能は、上記プログラムのアップデートにより変更可能であってもよい。また、上記モジュールは、基地局装置820のスロットに挿入されるカード若しくはブレードであってもよく、又は上記カード若しくは上記ブレードに搭載されるチップであってもよい。一方、RF回路827は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ810を介して無線信号を送受信する。

[0195] 無線通信インタフェース825は、図15に示したように複数のBBプロセッサ826を含み、複数のBBプロセッサ826は、例えばeNB800が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。また、無線通信インタフェース825は、図15に示したように複数のRF回路827を含み、複数のRF回路827は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図15には無線通信インタフェース825が複数のBBプロセッサ826及び複数のRF回路827を含む例を示したが、無線通信インタフェース825は単一のBBプロセッサ826又は単一のRF回路827を含んでもよい。

[0196] 図15に示したeNB800において、図8を参照して説明した情報取得部151及び制御部153は、無線通信インタフェース825において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ821において実装されてもよい。一例として、eNB800は、無線通信インタフェース825の一部（例えば、BBプロセッサ826）若しくは全部、及び／又はコントローラ821を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部151及び制御部153が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部151及び制御部153として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部151及び制御部153の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部151及び制御部153として機能させるためのプログラムがeNB800にインストールされ、無線通信インタフェース825（例えば、BB

プロセッサ 826) 及び/又はコントローラ 821 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 151 及び制御部 153 を備える装置として eNB 800、基地局装置 820 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 151 及び制御部 153 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0197] また、図 15 に示した eNB 800 において、図 8 を参照して説明した無線通信部 120 は、無線通信インタフェース 825 (例えば、RF 回路 827) において実装されてもよい。また、アンテナ部 110 は、アンテナ 810 において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部 130 は、コントローラ 821 及び/又はネットワークインタフェース 823 において実装されてもよい。

[0198] (第 2 の応用例)

図 16 は、本開示に係る技術が適用され得る eNB の概略的な構成の第 2 の例を示すブロック図である。eNB 830 は、1 つ以上のアンテナ 840、基地局装置 850、及び RRH 860 を有する。各アンテナ 840 及び RRH 860 は、RF ケーブルを介して互いに接続され得る。また、基地局装置 850 及び RRH 860 は、光ファイバケーブルなどの高速回線で互いに接続され得る。

[0199] アンテナ 840 の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子 (例えば、MIMO アンテナを構成する複数のアンテナ素子) を有し、RRH 860 による無線信号の送受信のために使用される。eNB 830 は、図 16 に示したように複数のアンテナ 840 を有し、複数のアンテナ 840 は、例えば eNB 830 が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図 16 には eNB 830 が複数のアンテナ 840 を有する例を示したが、eNB 830 は単一のアンテナ 840 を有してもよい。

[0200] 基地局装置 850 は、コントローラ 851、メモリ 852、ネットワークインタフェース 853、無線通信インタフェース 855 及び接続インタフェ

ース857を備える。コントローラ851、メモリ852及びネットワークインタフェース853は、図15を参照して説明したコントローラ821、メモリ822及びネットワークインタフェース823と同様のものである。

[0201] 無線通信インタフェース855は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、RRH860及びアンテナ840を介して、RRH860に対応するセクタ内に位置する端末に無線接続を提供する。無線通信インタフェース855は、典型的には、BBプロセッサ856などを含み得る。BBプロセッサ856は、接続インタフェース857を介してRRH860のRF回路864と接続されることを除き、図15を参照して説明したBBプロセッサ826と同様のものである。無線通信インタフェース855は、図16に示したように複数のBBプロセッサ856を含み、複数のBBプロセッサ856は、例えばeNB830が使用する複数の周波数帯域にそれぞれ対応してもよい。なお、図16には無線通信インタフェース855が複数のBBプロセッサ856を含む例を示したが、無線通信インタフェース855は単一のBBプロセッサ856を含んでもよい。

[0202] 接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）をRRH860と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース857は、基地局装置850（無線通信インタフェース855）とRRH860とを接続する上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0203] また、RRH860は、接続インタフェース861及び無線通信インタフェース863を備える。

[0204] 接続インタフェース861は、RRH860（無線通信インタフェース863）を基地局装置850と接続するためのインタフェースである。接続インタフェース861は、上記高速回線での通信のための通信モジュールであってもよい。

[0205] 無線通信インタフェース863は、アンテナ840を介して無線信号を送

受信する。無線通信インタフェース 863 は、典型的には、RF 回路 864 などを含み得る。RF 回路 864 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 840 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 863 は、図 16 に示したように複数の RF 回路 864 を含み、複数の RF 回路 864 は、例えば複数のアンテナ素子にそれぞれ対応してもよい。なお、図 16 には無線通信インタフェース 863 が複数の RF 回路 864 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 863 は単一の RF 回路 864 を含んでもよい。

[0206] 図 16 に示した eNB 830 において、図 8 を参照して説明した情報取得部 151 及び制御部 153 は、無線通信インタフェース 855 及び／又は無線通信インタフェース 863 において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、コントローラ 851 において実装されてもよい。一例として、eNB 830 は、無線通信インタフェース 855 の一部（例えば、BB プロセッサ 856）若しくは全部、及び／又はコントローラ 851 を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部 151 及び制御部 153 が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部 151 及び制御部 153 として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部 151 及び制御部 153 の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 151 及び制御部 153 として機能させるためのプログラムが eNB 830 にインストールされ、無線通信インタフェース 855（例えば、BB プロセッサ 856）及び／又はコントローラ 851 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 151 及び制御部 153 を備える装置として eNB 830、基地局装置 850 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 151 及び制御部 153 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0207] また、図16に示したeNB830において、例えば、図8を参照して説明した無線通信部120は、無線通信インタフェース863（例えば、RF回路864）において実装されてもよい。また、アンテナ部110は、アンテナ840において実装されてもよい。また、ネットワーク通信部130は、コントローラ851及び／又はネットワークインタフェース853において実装されてもよい。

[0208] <6. 2. 端末装置に関する応用例>

（第1の応用例）

図17は、本開示に係る技術が適用され得るスマートフォン900の概略的な構成の一例を示すブロック図である。スマートフォン900は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912、1つ以上のアンテナスイッチ915、1つ以上のアンテナ916、バス917、バッテリー918及び補助コントローラ919を備える。

[0209] プロセッサ901は、例えばCPU又はSoC (System on Chip) であってよく、スマートフォン900のアプリケーションレイヤ及びその他のレイヤの機能を制御する。メモリ902は、RAM及びROMを含み、プロセッサ901により実行されるプログラム及びデータを記憶する。ストレージ903は、半導体メモリ又はハードディスクなどの記憶媒体を含み得る。外部接続インタフェース904は、メモリーカード又はUSB (Universal Serial Bus) デバイスなどの外付けデバイスをスマートフォン900へ接続するためのインタフェースである。

[0210] カメラ906は、例えば、CCD (Charge Coupled Device) 又はCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を有し、撮像画像を生成する。センサ907は、例えば、測位センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び加速度センサなどのセンサ群を含み得る。マイクロフォン908は、スマートフォン900へ入力される音声を音声信号へ変換

する。入力デバイス909は、例えば、表示デバイス910の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、キーパッド、キーボード、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス910は、液晶ディスプレイ(LCD)又は有機発光ダイオード(OLED)ディスプレイなどの画面を有し、スマートフォン900の出力画像を表示する。スピーカ911は、スマートフォン900から出力される音声信号を音声に変換する。

[0211] 無線通信インタフェース912は、LTE又はLTE-Advancedなどのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース912は、典型的には、BBプロセッサ913及びRF回路914などを含み得る。BBプロセッサ913は、例えば、符号化/復号、変調/復調及び多重化/逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF回路914は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ916を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース912は、BBプロセッサ913及びRF回路914を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース912は、図17に示したように複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含んでもよい。なお、図17には無線通信インタフェース912が複数のBBプロセッサ913及び複数のRF回路914を含む例を示したが、無線通信インタフェース912は単一のBBプロセッサ913又は単一のRF回路914を含んでもよい。

[0212] さらに、無線通信インタフェース912は、セルラー通信方式に加えて、近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN(Local Area Network)方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ913及びRF回路914を含んでもよい。

[0213] アンテナスイッチ915の各々は、無線通信インタフェース912に含まれる複数の回路(例えば、異なる無線通信方式のための回路)の間でアンテナ

ナ916の接続先を切り替える。

- [0214] アンテナ916の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース912による無線信号の送受信のために使用される。スマートフォン900は、図17に示したように複数のアンテナ916を有してもよい。なお、図17にはスマートフォン900が複数のアンテナ916を有する例を示したが、スマートフォン900は単一のアンテナ916を有してもよい。
- [0215] さらに、スマートフォン900は、無線通信方式ごとにアンテナ916を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ915は、スマートフォン900の構成から省略されてもよい。
- [0216] バス917は、プロセッサ901、メモリ902、ストレージ903、外部接続インタフェース904、カメラ906、センサ907、マイクロフォン908、入力デバイス909、表示デバイス910、スピーカ911、無線通信インタフェース912及び補助コントローラ919を互いに接続する。バッテリー918は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図17に示したスマートフォン900の各ブロックへ電力を供給する。補助コントローラ919は、例えば、スリープモードにおいて、スマートフォン900の必要最低限の機能を動作させる。
- [0217] 図17に示したスマートフォン900において、図9を参照して説明した情報取得部241及び制御部243は、無線通信インタフェース912において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ901又は補助コントローラ919において実装されてもよい。一例として、スマートフォン900は、無線通信インタフェース912の一部（例えば、BBプロセッサ913）若しくは全部、プロセッサ901、及び／又は補助コントローラ919を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部241及び制御部243が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部241及び制御部243として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに情報取得部

241及び制御部243の動作を実行させるためのプログラム)を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部241及び制御部243として機能させるためのプログラムがスマートフォン900にインストールされ、無線通信インタフェース912(例えば、BBプロセッサ913)、プロセッサ901、及び/又は補助コントローラ919が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部241及び制御部243を備える装置としてスマートフォン900又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部241及び制御部243として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0218] また、図17に示したスマートフォン900において、例えば、図9を参照して説明した無線通信部220は、無線通信インタフェース912(例えば、RF回路914)において実装されてもよい。また、アンテナ部210は、アンテナ916において実装されてもよい。

[0219] (第2の応用例)

図18は、本開示に係る技術が適用され得るカーナビゲーション装置920の概略的な構成の一例を示すブロック図である。カーナビゲーション装置920は、プロセッサ921、メモリ922、GPS(Global Positioning System)モジュール924、センサ925、データインタフェース926、コンテンツプレーヤ927、記憶媒体インタフェース928、入力デバイス929、表示デバイス930、スピーカ931、無線通信インタフェース933、1つ以上のアンテナスイッチ936、1つ以上のアンテナ937及びバッテリー938を備える。

[0220] プロセッサ921は、例えばCPU又はSOCであってよく、カーナビゲーション装置920のナビゲーション機能及びその他の機能を制御する。メモリ922は、RAM及びROMを含み、プロセッサ921により実行されるプログラム及びデータを記憶する。

[0221] GPSモジュール924は、GPS衛星から受信されるGPS信号を用い

て、カーナビゲーション装置 920 の位置（例えば、緯度、経度及び高度）を測定する。センサ 925 は、例えば、ジャイロセンサ、地磁気センサ及び気圧センサなどのセンサ群を含み得る。データインタフェース 926 は、例えば、図示しない端子を介して車載ネットワーク 941 に接続され、車速データなどの車両側で生成されるデータを取得する。

[0222] コンテンツプレーヤ 927 は、記憶媒体インタフェース 928 に挿入される記憶媒体（例えば、CD 又は DVD）に記憶されているコンテンツを再生する。入力デバイス 929 は、例えば、表示デバイス 930 の画面上へのタッチを検出するタッチセンサ、ボタン又はスイッチなどを含み、ユーザからの操作又は情報入力を受け付ける。表示デバイス 930 は、LCD 又は OLED ディスプレイなどの画面を有し、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの画像を表示する。スピーカ 931 は、ナビゲーション機能又は再生されるコンテンツの音声を出力する。

[0223] 無線通信インタフェース 933 は、LTE 又は LTE-Advanced などのいずれかのセルラー通信方式をサポートし、無線通信を実行する。無線通信インタフェース 933 は、典型的には、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 などを含み得る。BB プロセッサ 934 は、例えば、符号化／復号、変調／復調及び多重化／逆多重化などを行なってよく、無線通信のための様々な信号処理を実行する。一方、RF 回路 935 は、ミキサ、フィルタ及びアンプなどを含んでもよく、アンテナ 937 を介して無線信号を送受信する。無線通信インタフェース 933 は、BB プロセッサ 934 及び RF 回路 935 を集積したワンチップのモジュールであってもよい。無線通信インタフェース 933 は、図 18 に示したように複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含んでもよい。なお、図 18 には無線通信インタフェース 933 が複数の BB プロセッサ 934 及び複数の RF 回路 935 を含む例を示したが、無線通信インタフェース 933 は単一の BB プロセッサ 934 又は単一の RF 回路 935 を含んでもよい。

[0224] さらに、無線通信インタフェース 933 は、セルラー通信方式に加えて、

近距離無線通信方式、近接無線通信方式又は無線LAN方式などの他の種類の無線通信方式をサポートしてもよく、その場合に、無線通信方式ごとのBBプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。

[0225] アンテナスイッチ936の各々は、無線通信インタフェース933に含まれる複数の回路（例えば、異なる無線通信方式のための回路）の間でアンテナ937の接続先を切り替える。

[0226] アンテナ937の各々は、単一の又は複数のアンテナ素子（例えば、MIMOアンテナを構成する複数のアンテナ素子）を有し、無線通信インタフェース933による無線信号の送受信のために使用される。カーナビゲーション装置920は、図18に示したように複数のアンテナ937を有してもよい。なお、図18にはカーナビゲーション装置920が複数のアンテナ937を有する例を示したが、カーナビゲーション装置920は単一のアンテナ937を有してもよい。

[0227] さらに、カーナビゲーション装置920は、無線通信方式ごとにアンテナ937を備えてもよい。その場合に、アンテナスイッチ936は、カーナビゲーション装置920の構成から省略されてもよい。

[0228] バッテリー938は、図中に破線で部分的に示した給電ラインを介して、図18に示したカーナビゲーション装置920の各ブロックへ電力を供給する。また、バッテリー938は、車両側から給電される電力を蓄積する。

[0229] 図18に示したカーナビゲーション装置920において、図9を参照して説明した情報取得部241及び制御部243は、無線通信インタフェース933において実装されてもよい。あるいは、これらの構成要素の少なくとも一部は、プロセッサ921において実装されてもよい。一例として、カーナビゲーション装置920は、無線通信インタフェース933の一部（例えば、BBプロセッサ934）若しくは全部及び／又はプロセッサ921を含むモジュールを搭載し、当該モジュールにおいて情報取得部241及び制御部243が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを情報取得部241及び制御部243として機能させるためのプログラム（換

言すると、プロセッサに情報取得部 241 及び制御部 243 の動作を実行させるためのプログラム) を記憶し、当該プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを情報取得部 241 及び制御部 243 として機能させるためのプログラムがカーナビゲーション装置 920 にインストールされ、無線通信インタフェース 933 (例えば、BB プロセッサ 934) 及び/又はプロセッサ 921 が当該プログラムを実行してもよい。以上のように、情報取得部 241 及び制御部 243 を備える装置としてカーナビゲーション装置 920 又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを情報取得部 241 及び制御部 243 として機能させるためのプログラムが提供されてもよい。また、上記プログラムを記録した読み取り可能な記録媒体が提供されてもよい。

[0230] また、図 18 に示したカーナビゲーション装置 920 において、例えば、図 9 を参照して説明した無線通信部 220 は、無線通信インタフェース 933 (例えば、RF 回路 935) において実装されてもよい。また、アンテナ部 210 は、アンテナ 937 において実装されてもよい。

[0231] また、本開示に係る技術は、上述したカーナビゲーション装置 920 の 1 つ以上のブロックと、車載ネットワーク 941 と、車両側モジュール 942 とを含む車載システム (又は車両) 940 として実現されてもよい。即ち、情報取得部 241 及び制御部 243 を備える装置として車載システム (又は車両) 940 が提供されてもよい。車両側モジュール 942 は、車速、エンジン回転数又は故障情報などの車両側データを生成し、生成したデータを車載ネットワーク 941 へ出力する。

[0232] <<7. まとめ>>

ここまで、図 5 ~ 図 18 を参照して、本開示の実施形態に係る各装置及び各処理を説明した。

[0233] (1) 第 1 の実施形態

第 1 の実施形態によれば、基地局 100 は、指向性ビームを形成するための重みセットを取得する情報取得部 151 と、チャンネル品質測定用のリファ

レンス信号に上記重みセットを乗算する制御部153と、を備える。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の1つである。

[0234] また、第1の実施形態によれば、端末装置200は、指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得する情報取得部241と、上記重みセットを乗算された上記リファレンス信号から、上記指向性ビームの干渉量を算出する制御部243と、を備える。上記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットである。上記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の1つである。

[0235] これにより、例えば、指向性ビームの干渉の状況をより適切に知ることが可能になる。

[0236] (2) 第2の実施形態

第2の実施形態によれば、基地局100は、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する情報取得部151と、上記測定制限情報を端末装置200に通知する制御部153と、を備える。

[0237] また、第2の実施形態によれば、端末装置200は、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する情報取得部241と、上記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信

号についての測定を行う制御部243と、を備える。

[0238] これにより、例えば、端末装置200にとっての測定の負荷を抑えることが可能になる。

[0239] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態を説明したが、本開示は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0240] 例えば、システムがLTE、LTE-Advanced、又はこれらに準ずる通信規格に準拠したシステムである例を説明したが、本開示は係る例に限定されない。例えば、通信システムは、他の通信規格に準拠したシステムであってもよい。

[0241] また、本明細書の処理における処理ステップは、必ずしもフローチャート又はシーケンス図に記載された順序に沿って時系列に実行されなくてよい。例えば、処理における処理ステップは、フローチャート又はシーケンス図として記載した順序と異なる順序で実行されても、並列的に実行されてもよい。

[0242] また、本明細書の装置（例えば、基地局、基地局装置若しくは基地局装置のためのモジュール、又は、端末装置若しくは端末装置のためのモジュール）に備えられるプロセッサ（例えば、CPU、DSPなど）を上記装置の構成要素（例えば、情報取得部及び制御部など）として機能させるためのコンピュータプログラム（換言すると、上記プロセッサに上記装置の構成要素の動作を実行させるためのコンピュータプログラム）も作成可能である。また、当該コンピュータプログラムを記録した記録媒体も提供されてもよい。また、上記コンピュータプログラムを記憶するメモリと、上記コンピュータプログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを備える装置（例えば、基地局、基地局装置若しくは基地局装置のためのモジュール、又は、端末装置若しくは端末装置のためのモジュール）も提供されてもよい。また、上記装置

の構成要素（例えば、情報取得部及び通信制御部など）の動作を含む方法も、本開示に係る技術に含まれる。

[0243] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記効果とともに、又は上記効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

[0244] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

指向性ビームを形成するための重みセットを取得する取得部と、
チャンネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算する制御部と、
を備え、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) の位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである、
装置。

(2)

前記第1の方向及び前記第2の方向は、互いに直交する、前記(1)に記載の装置。

(3)

前記第1の方向は、水平方向であり、
前記第2の方向は、垂直方向である、
前記(2)に記載の装置。

(4)

前記リファレンス信号は、チャンネル状態情報リファレンス信号(CSI-R

RS)である、前記(1)～(3)のいずれか1項に記載の装置。

(5)

前記制御部は、前記リファレンス信号のコンフィギュレーションを端末装置に通知する、前記(1)～(4)のいずれか1項に記載の装置。

(6)

前記制御部は、前記リファレンス信号のコンフィギュレーションを、周辺基地局に通知する、前記(1)～(5)のいずれか1項に記載の装置。

(7)

前記コンフィギュレーションは、前記リファレンス信号の送信に使用される無線リソース、及び前記リファレンス信号のシーケンスのうちの、少なくとも一方を含む、前記(5)又は(6)に記載の装置。

(8)

前記取得部は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上の重みセットを取得し、

前記制御部は、チャネル品質測定用の2つ以上のリファレンス信号に前記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算し、

前記2つ以上の重みセットの各々は、前記第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、前記第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、前記複数の重みセットのうちの前記特定の1つである、

前記(1)～(7)のいずれか1項に記載の装置。

(9)

前記2つ以上のリファレンス信号は、互いにコンフィギュレーションが異なる、前記(8)に記載の装置。

(10)

プロセッサにより、

指向性ビームを形成するための重みセットを取得することと、
チャンネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算すること
と、
を含み、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセ
ットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュ
アルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重み
セットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の
重みセットのうち特定の1つである、
方法。

(11)

指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャンネル品質測定
用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得する取得
部と、

前記重みセットを乗算された前記リファレンス信号から、前記指向性ビー
ムの干渉量を算出する制御部と、
を備え、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセ
ットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュ
アルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重み
セットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の
重みセットのうち特定の1つである、
装置。

(12)

前記制御部は、前記リファレンス信号からチャンネルを推定し、当該チャネ
ル及び前記複数の重みセットに基づいて、前記干渉量を算出する、前記(1

1) に記載の装置。

(13)

前記取得部は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算されるチャネル品質測定用の2つ以上のリファレンス信号の各々のコンフィギュレーションを示す情報を取得し、

前記制御部は、前記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算された前記2つ以上のリファレンス信号から、前記2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出し、

前記2つ以上の重みセットの各々は、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、前記複数の重みセットのうちの前記特定の1つである、

前記(11)又は(12)に記載の装置。

(14)

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する取得部と、

前記測定制限情報を端末装置に通知する制御部と、
を備える装置。

(15)

前記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの数を示す情報を含む、前記(14)に記載の装置。

(16)

前記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの電力の下限に関する情報を含む、前記(14)又は(15)に記載の装置。

(17)

前記測定制限情報は、測定の対象となる基地局又は指向性ビームの優先順

位を示す情報を含む、前記（１４）～（１６）のいずれか１項に記載の装置。

（１８）

前記制御部は、システム情報の中で、又は端末装置への個別のシグナリングにより、前記測定制限情報を端末装置に通知する、前記（１４）～（１７）のいずれか１項に記載の装置。

（１９）

プロセッサにより、
指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、
前記測定制限情報を端末装置に通知することと、
を含む方法。

（２０）

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する取得部と、
前記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行う制御部と、
を備える装置。

（２１）

指向性ビームを形成するための重みセットを取得することと、
チャネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムであり、

前記重みセットは、第１の方向における指向性を得るための第１の重みセットと、第２の方向における指向性を得るための第２の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第３の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第３の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の

重みセットのうちの特定の1つである、
プログラム。

(22)

指向性ビームを形成するための重みセットを取得することと、
チャンネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算すること
と、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録
媒体であり、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセ
ットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュ
アルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重み
セットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の
重みセットのうちの特定の1つである、
記録媒体。

(23)

プロセッサにより、
指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャンネル品質測定
用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得すること
と、

前記重みセットを乗算された前記リファレンス信号から、前記指向性ビー
ムの干渉量を算出することと、
を含み、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセ
ットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュ
アルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重み
セットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の

重みセットのうちの特定の1つである、
方法。

(24)

指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得することと、

前記重みセットを乗算された前記リファレンス信号から、前記指向性ビームの干渉量を算出することと、

をプロセッサに実行させるためのプログラムであり、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の1つである、

プログラム。

(25)

指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得することと、

前記重みセットを乗算された前記リファレンス信号から、前記指向性ビームの干渉量を算出することと、

をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体であり、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである、
記録媒体。

(26)

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、

前記測定制限情報を端末装置に通知することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(27)

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、

前記測定制限情報を端末装置に通知することと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

(28)

プロセッサにより、

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、

前記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行うことと、
を含む方法。

(29)

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、

前記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラム。

(30)

指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、

前記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行うことと、
をプロセッサに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

符号の説明

[0245]	1	システム
	1 0 0	基地局
	1 0 1	セル
	1 5 1	情報取得部
	1 5 3	制御部
	2 0 0	端末装置
	2 4 1	情報取得部
	2 4 3	制御部

請求の範囲

- [請求項1] 指向性ビームを形成するための重みセットを取得する取得部と、
チャンネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算する制御部と、
を備え、
前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMO (Multiple-Input Multiple-Output) の位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、
前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである、
装置。
- [請求項2] 前記第1の方向及び前記第2の方向は、互いに直交する、請求項1に記載の装置。
- [請求項3] 前記第1の方向は、水平方向であり、
前記第2の方向は、垂直方向である、
請求項2に記載の装置。
- [請求項4] 前記リファレンス信号は、チャンネル状態情報リファレンス信号 (CSI-RS) である、請求項1に記載の装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記リファレンス信号のコンフィギュレーションを端末装置に通知する、請求項1に記載の装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記リファレンス信号のコンフィギュレーションを、周辺基地局に通知する、請求項1に記載の装置。
- [請求項7] 前記コンフィギュレーションは、前記リファレンス信号の送信に使用される無線リソース、及び前記リファレンス信号のシーケンスのうち、少なくとも一方を含む、請求項5に記載の装置。
- [請求項8] 前記取得部は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上

の重みセットを取得し、

前記制御部は、チャンネル品質測定用の2つ以上のリファレンス信号に前記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算し、

前記2つ以上の重みセットの各々は、前記第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、前記第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、前記複数の重みセットのうちの前記特定の1つである、

請求項1に記載の装置。

[請求項9] 前記2つ以上のリファレンス信号は、互いにコンフィギュレーションが異なる、請求項8に記載の装置。

[請求項10] プロセッサにより、
指向性ビームを形成するための重みセットを取得することと、
チャンネル品質測定用のリファレンス信号に前記重みセットを乗算することと、
を含み、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の1つである、

方法。

[請求項11] 指向性ビームを形成するための重みセットを乗算されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号のコンフィギュレーションを示す情報を取得する取得部と、

前記重みセットを乗算された前記リファレンス信号から、前記指向

性ビームの干渉量を算出する制御部と、
を備え、

前記重みセットは、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の複数の重みセットのうち特定の1つである、
装置。

[請求項12] 前記制御部は、前記リファレンス信号からチャンネルを推定し、当該チャンネル及び前記複数の重みセットに基づいて、前記干渉量を算出する、請求項11に記載の装置。

[請求項13] 前記取得部は、2つ以上の指向性ビームを形成するための2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算されるチャンネル品質測定用の2つ以上のリファレンス信号の各々のコンフィギュレーションを示す情報を取得し、

前記制御部は、前記2つ以上の重みセットをそれぞれ乗算された前記2つ以上のリファレンス信号から、前記2つ以上の指向性ビームの各々の干渉量を算出し、

前記2つ以上の重みセットの各々は、第1の方向における指向性を得るための第1の重みセットと、第2の方向における指向性を得るための第2の重みセットと、デュアルレイヤMIMOの位相調整用の第3の重みセットとから生成可能な重みセットであり、

前記第3の重みセットは、前記複数の重みセットのうちの前記特定の1つである、
請求項11に記載の装置。

[請求項14] 指向性ビームにより送信されるチャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する取得部と、

前記測定制限情報を端末装置に通知する制御部と、
を備える装置。

[請求項15] 前記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの数を示す情報を含む、請求項14に記載の装置。

[請求項16] 前記測定制限情報は、測定の対象となる指向性ビームの電力の下限に関する情報を含む、請求項14に記載の装置。

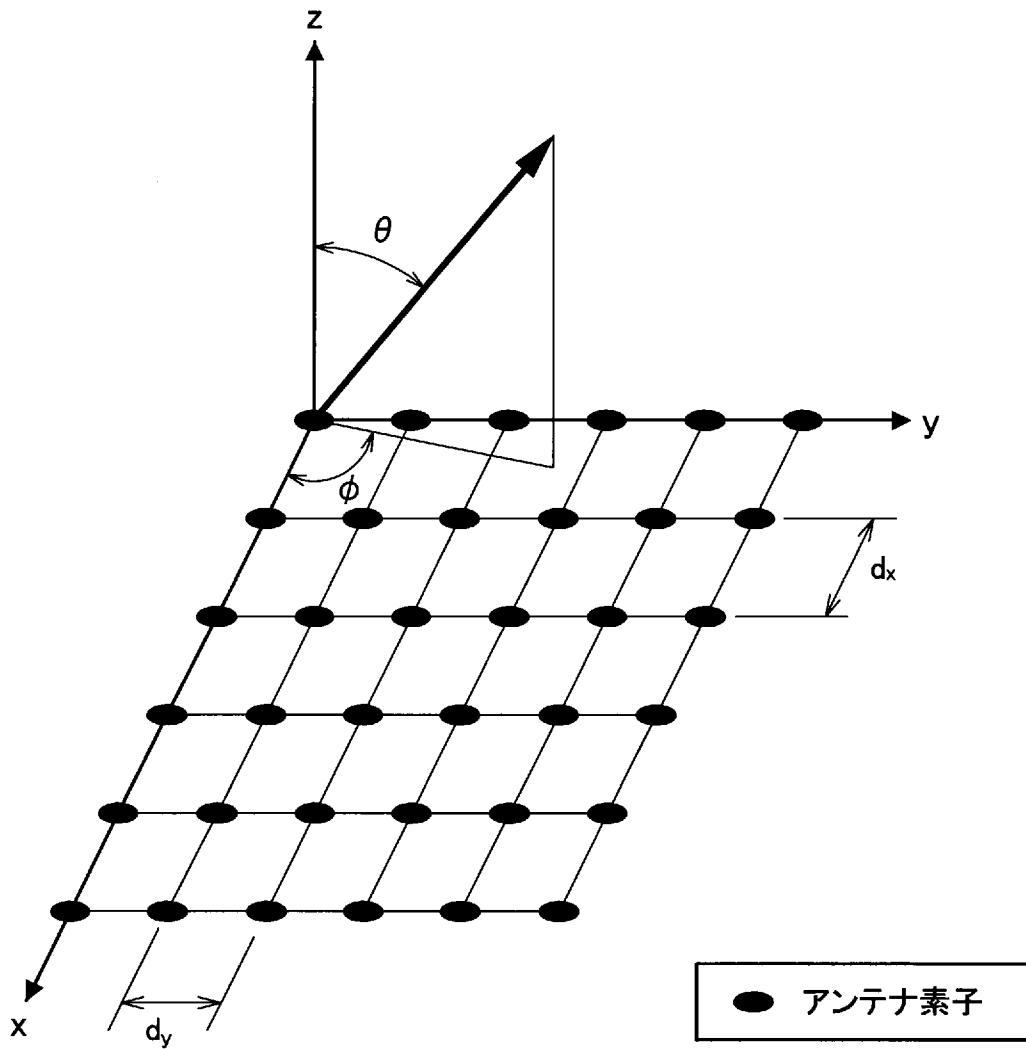
[請求項17] 前記測定制限情報は、測定の対象となる基地局又は指向性ビームの優先順位を示す情報を含む、請求項14に記載の装置。

[請求項18] 前記制御部は、システム情報の中で、又は端末装置への個別のシグナリングにより、前記測定制限情報を端末装置に通知する、請求項14に記載の装置。

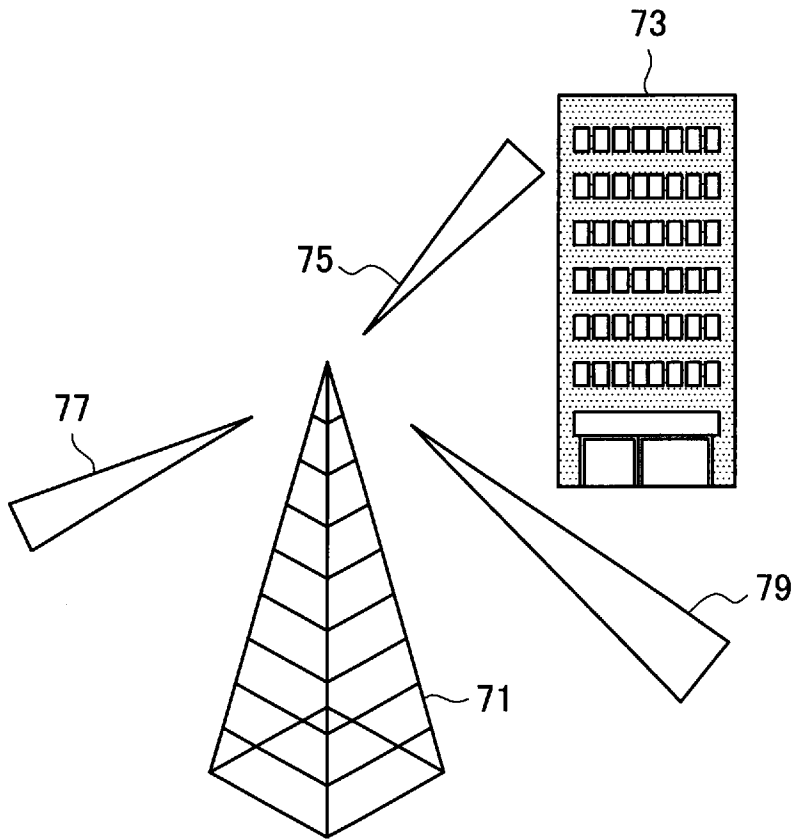
[請求項19] プロセッサにより、
指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得することと、
前記測定制限情報を端末装置に通知することと、
を含む方法。

[請求項20] 指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を取得する取得部と、
前記測定制限情報に基づいて、指向性ビームにより送信されるチャネル品質測定用のリファレンス信号についての測定を行う制御部と、
を備える装置。

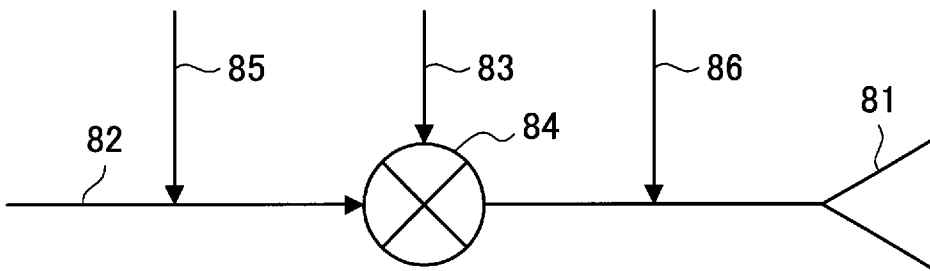
[図1]



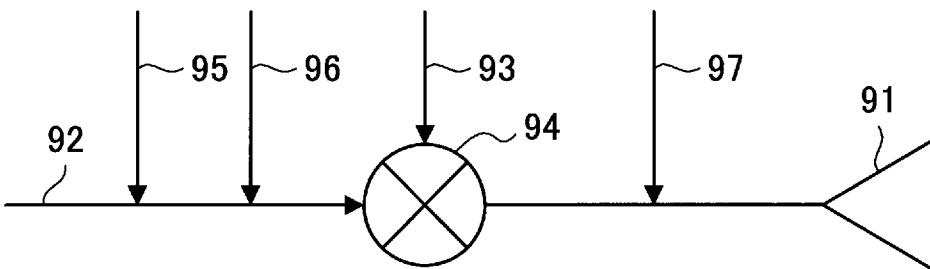
[図2]



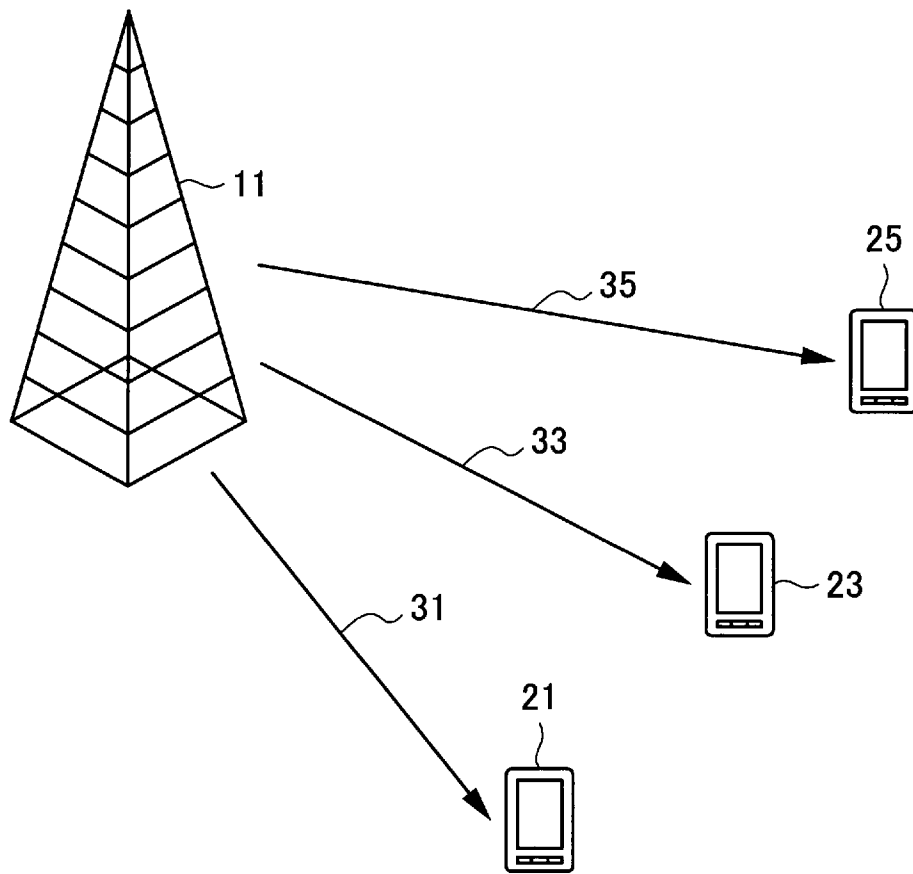
[図3]



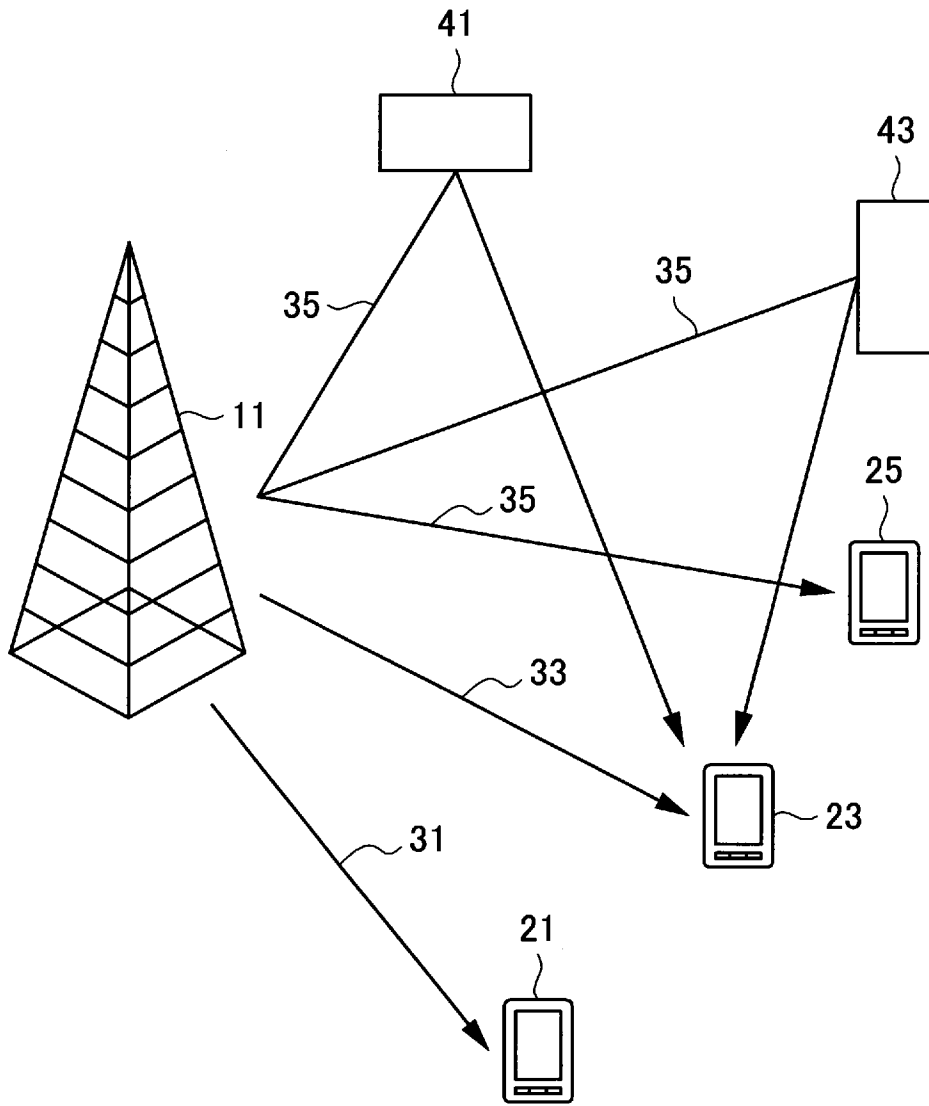
[図4]



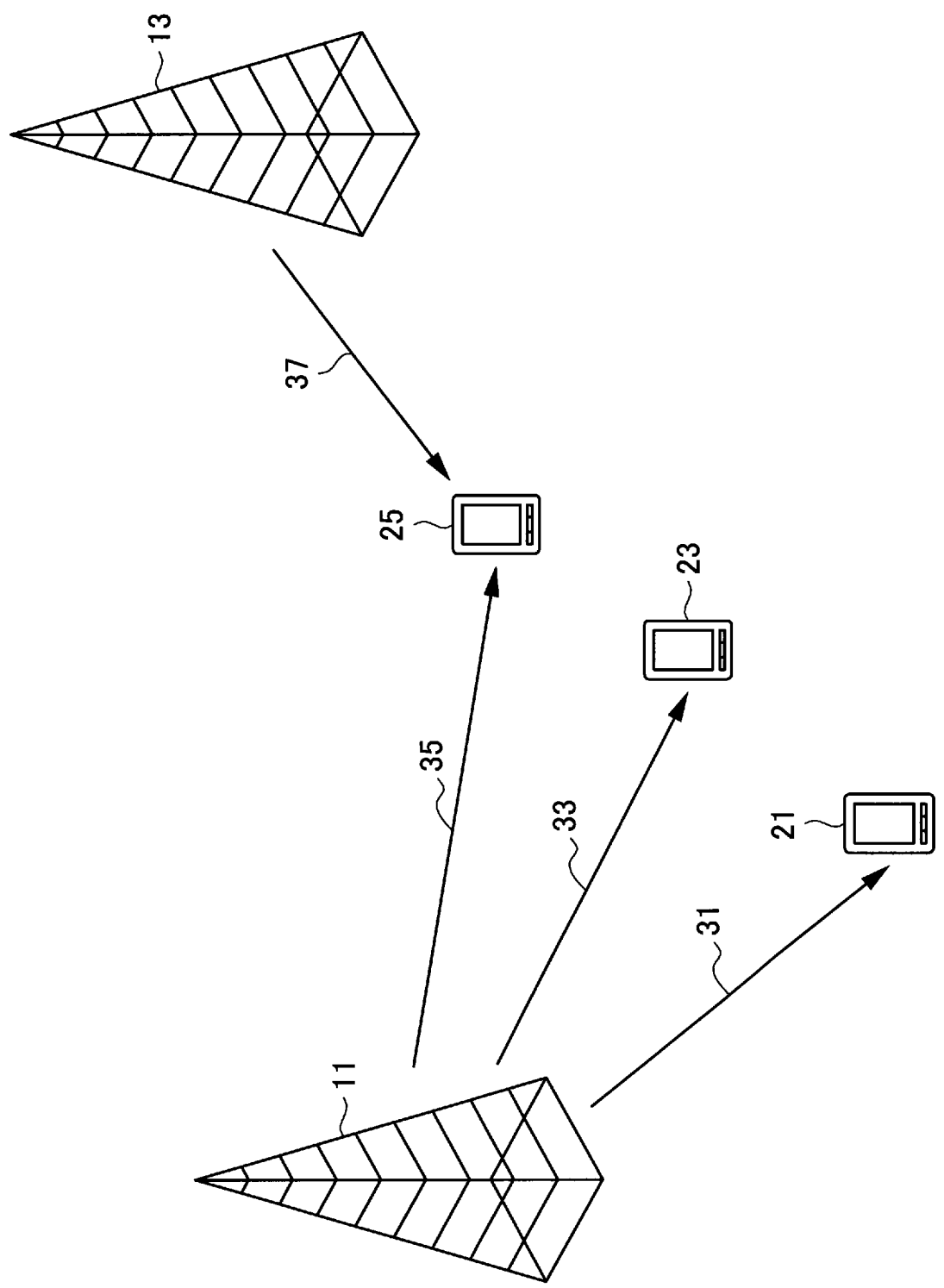
[図5]



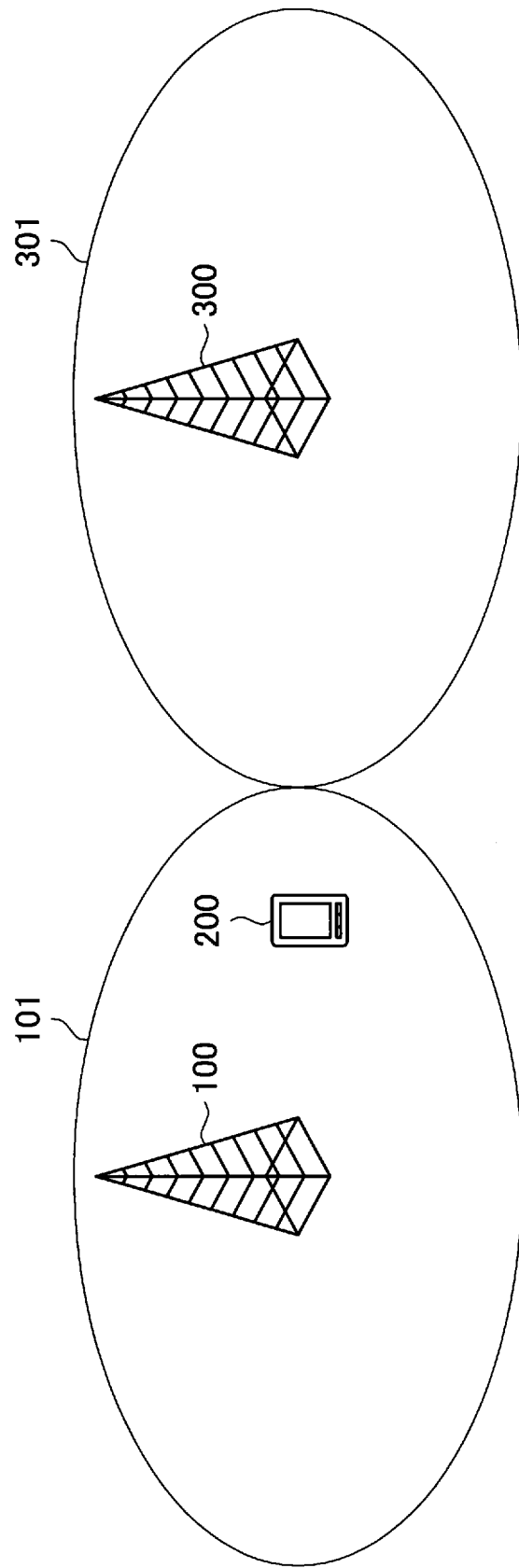
[図6]



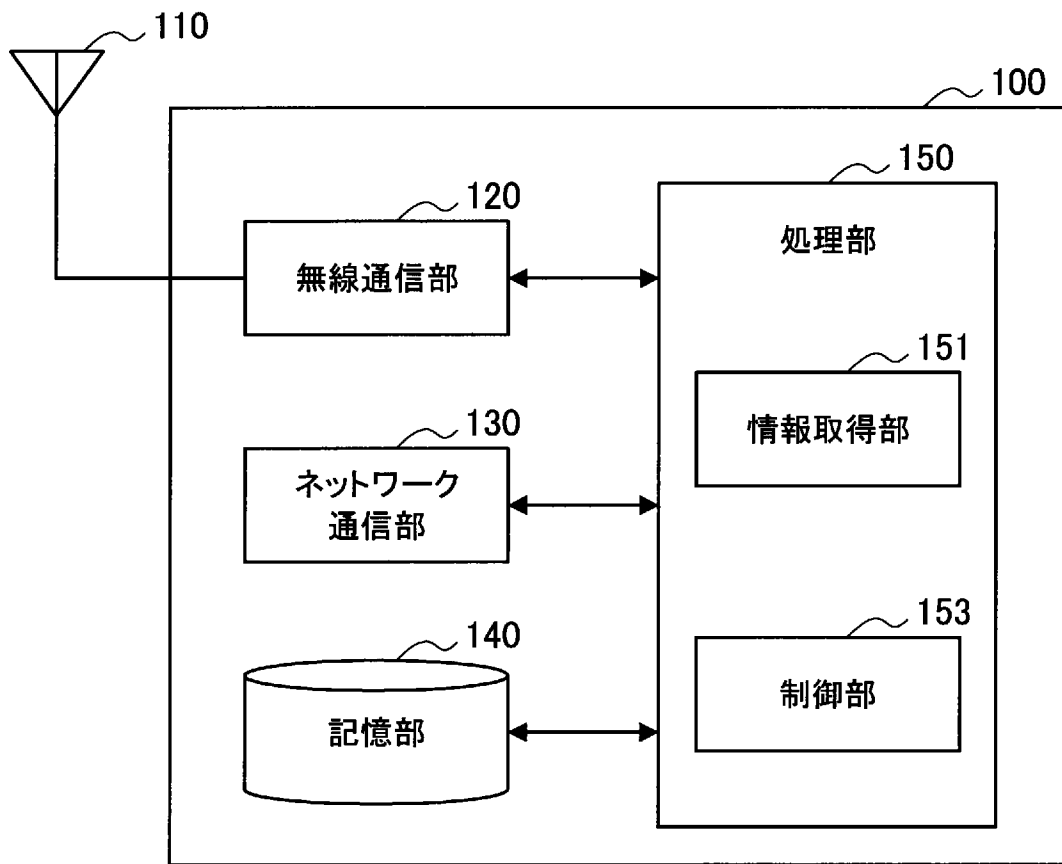
[図7]



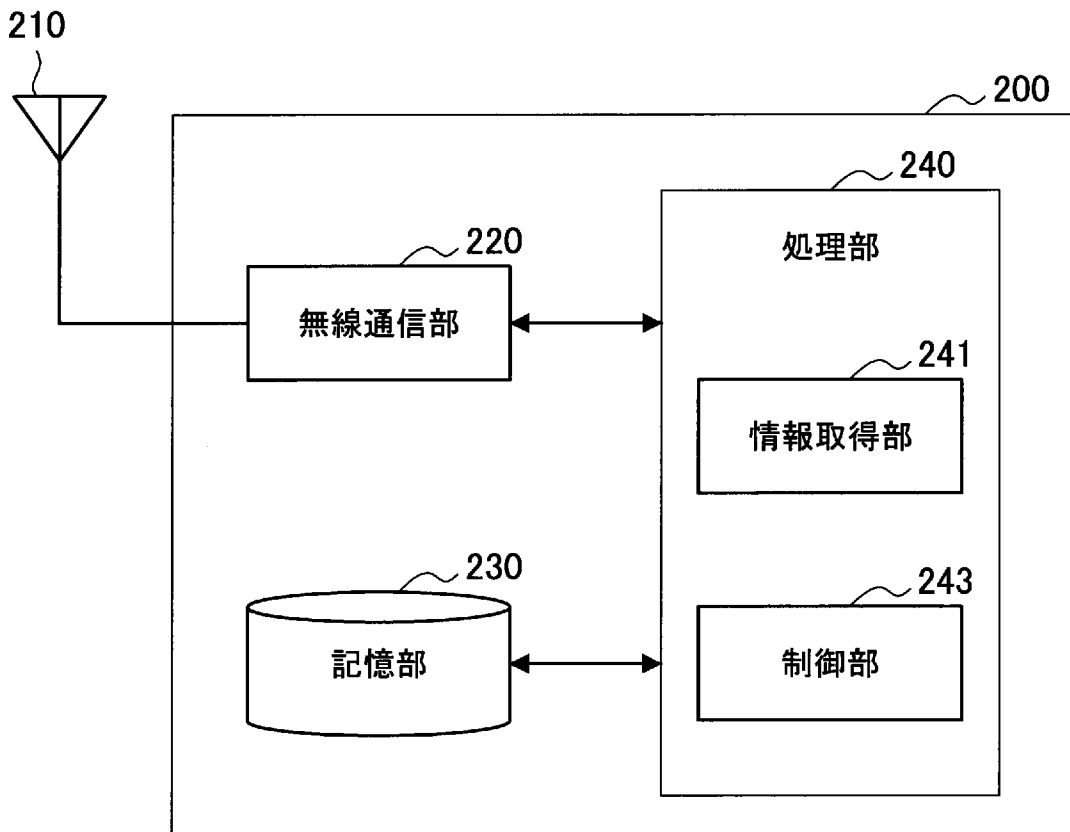
[図8]



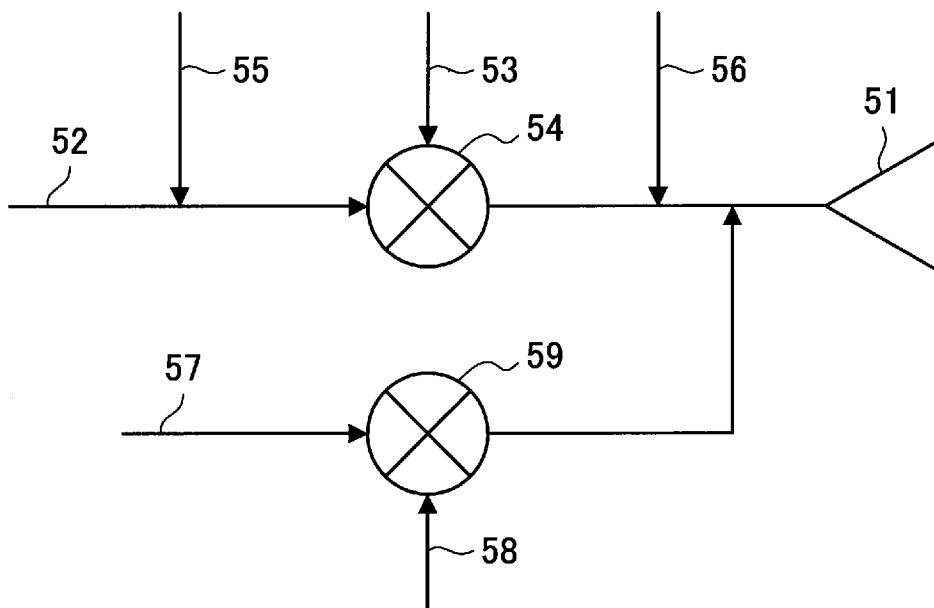
[図9]



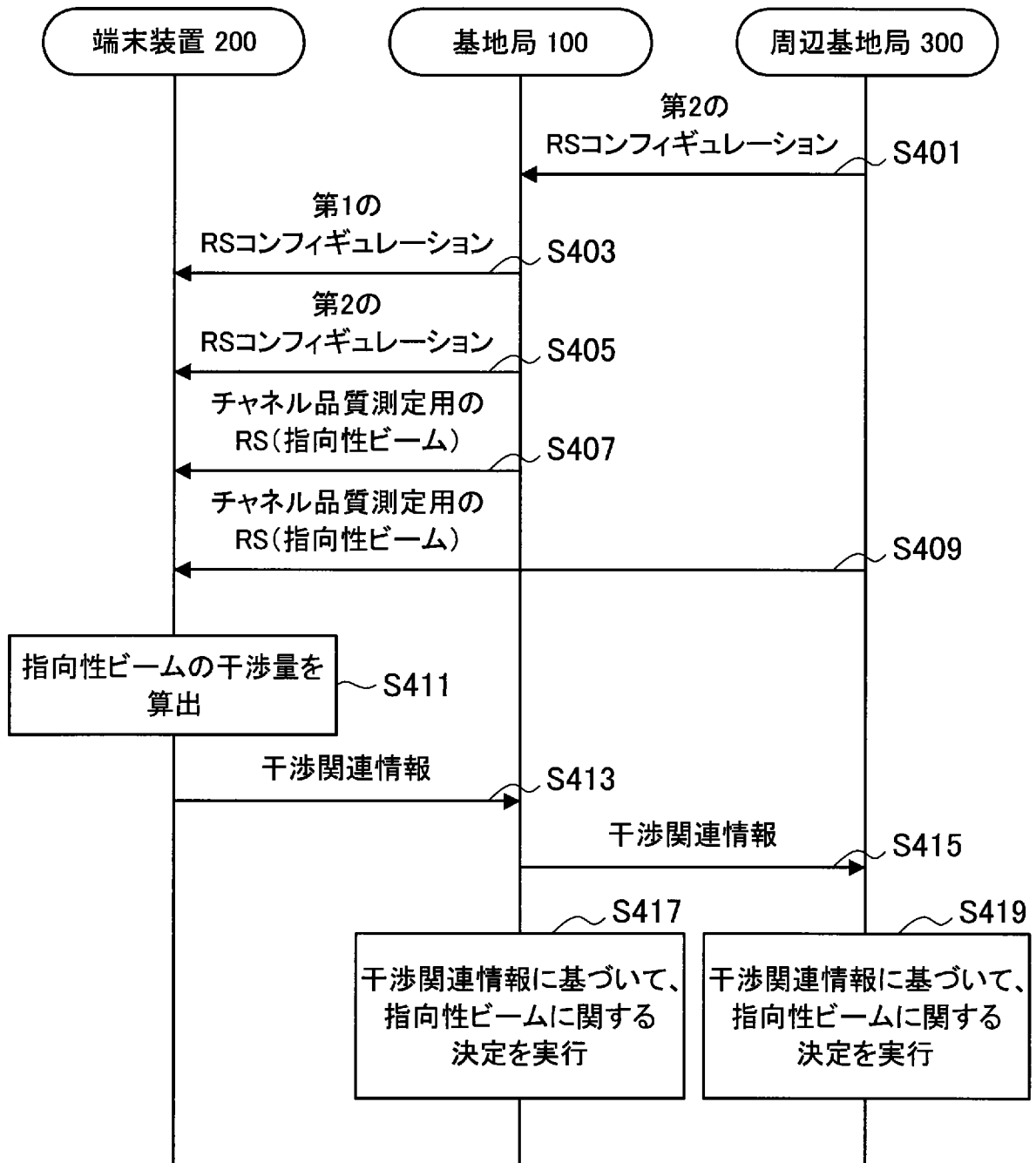
[図10]



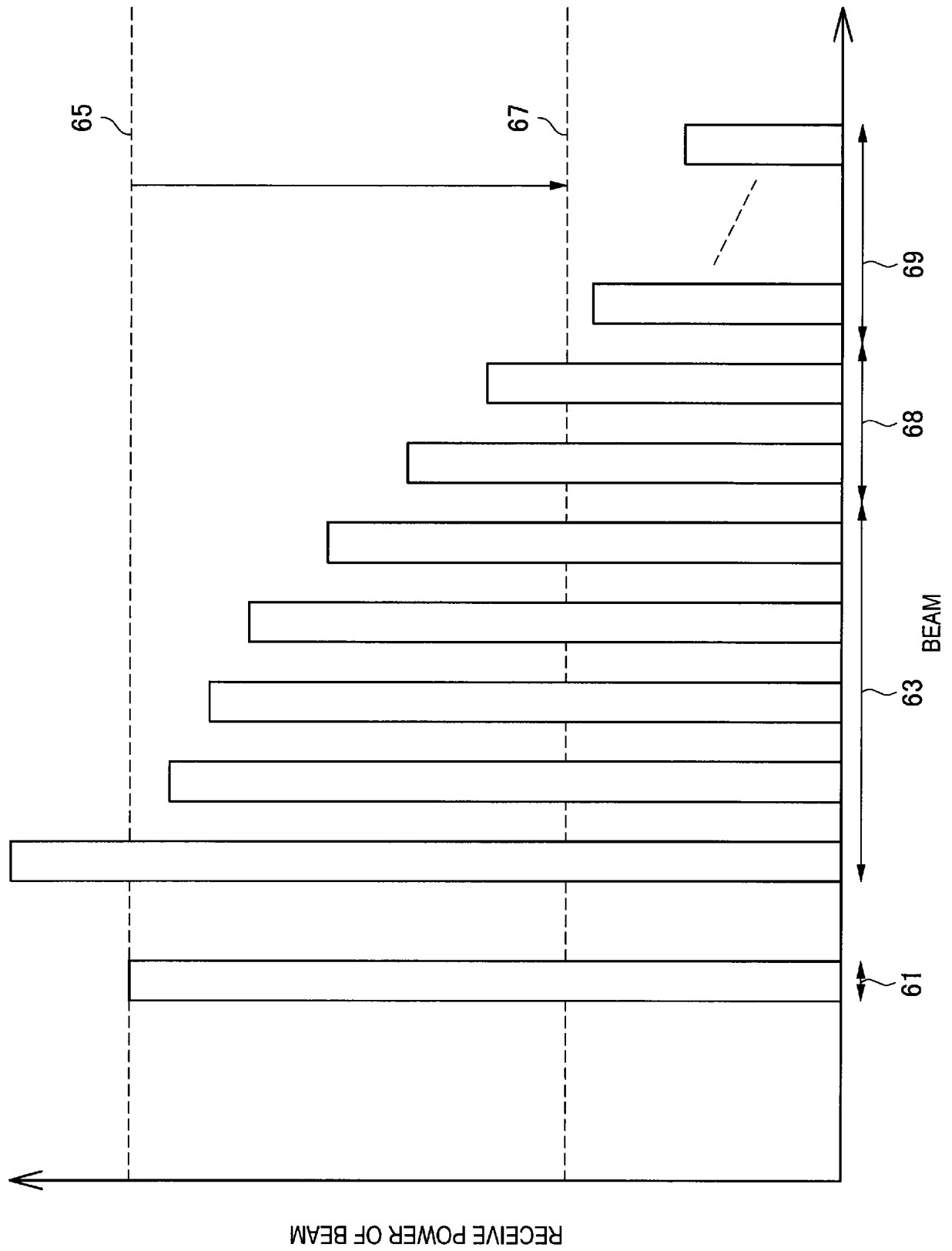
[図11]



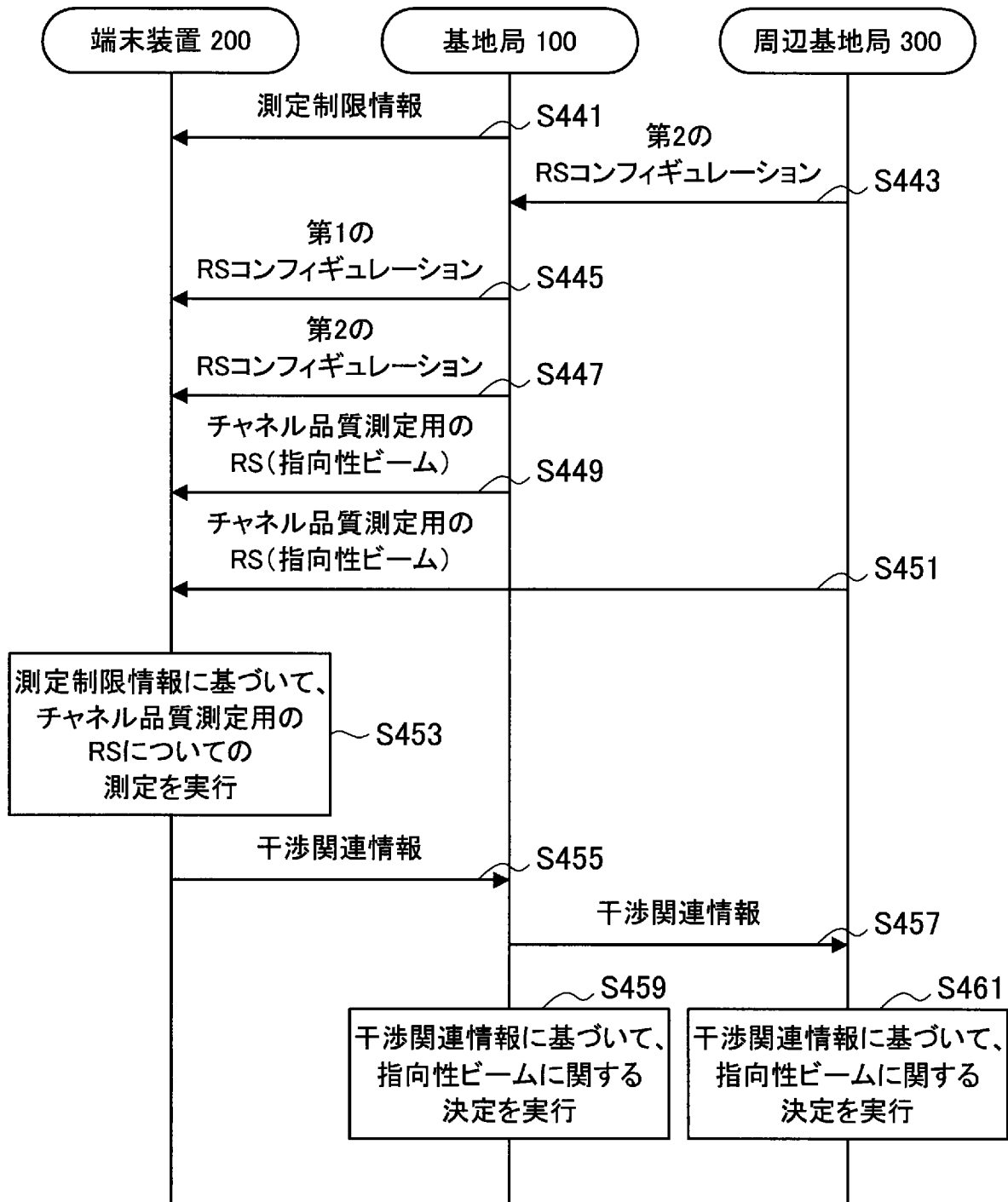
[図12]



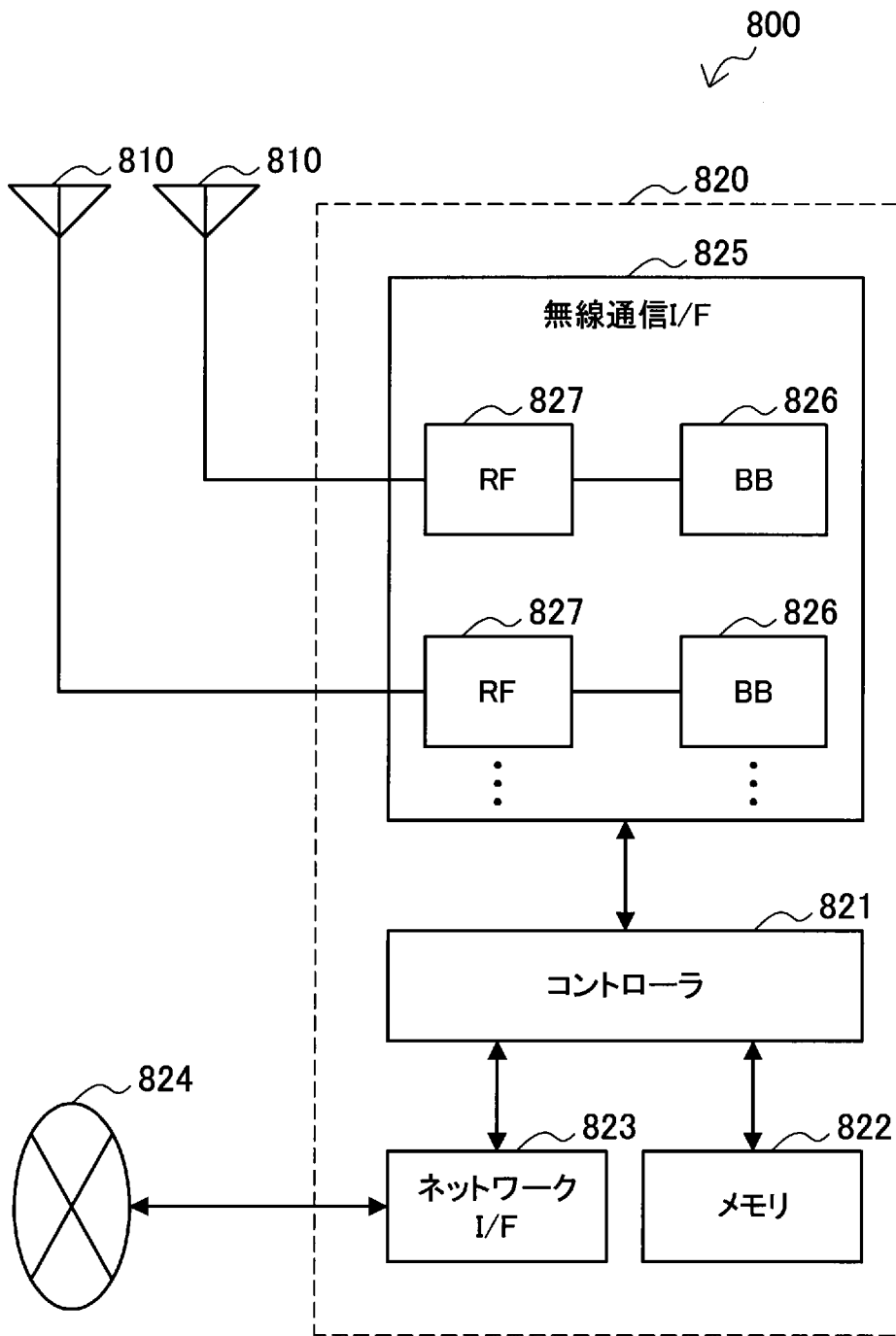
[図13]



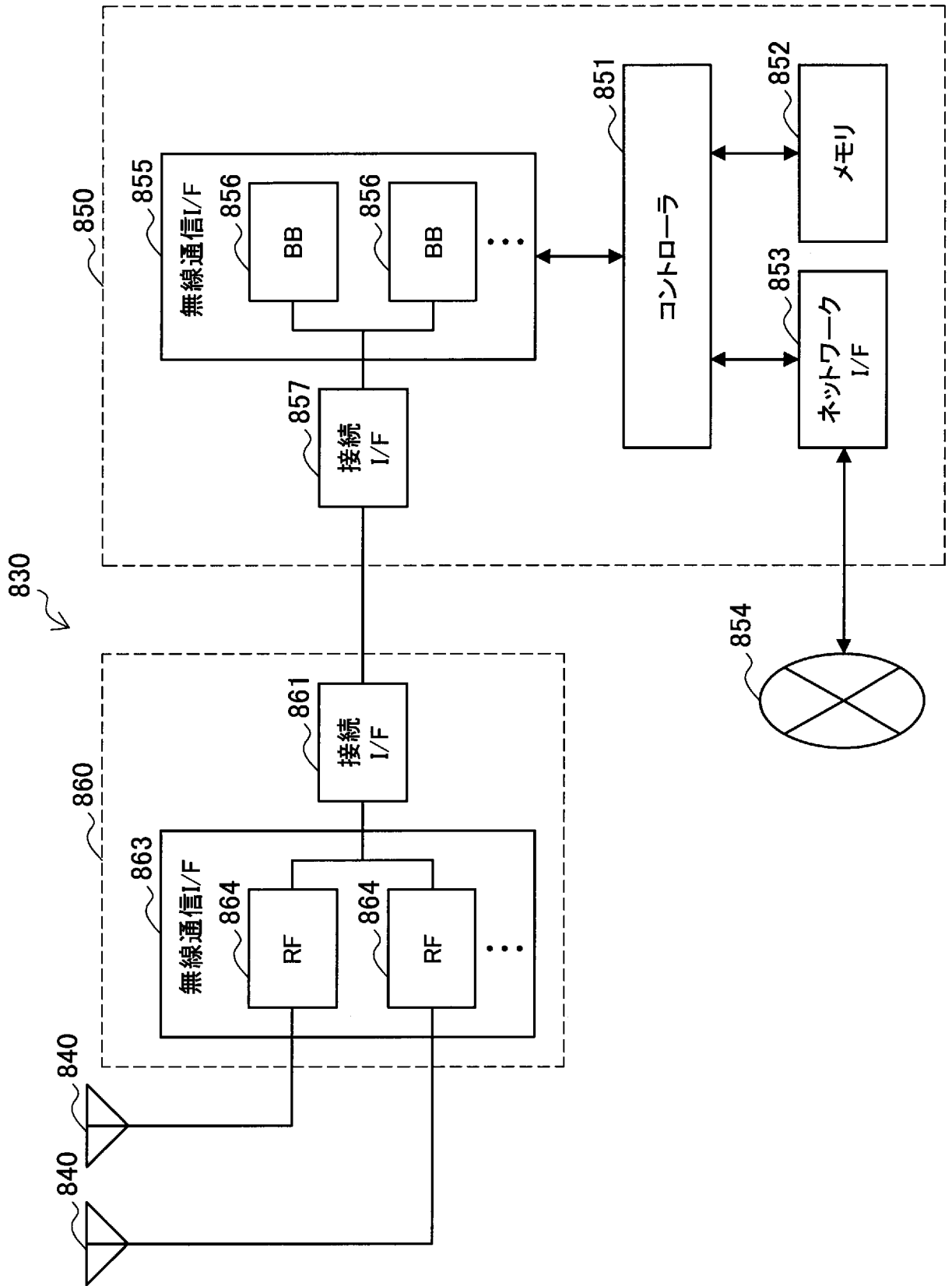
[図14]



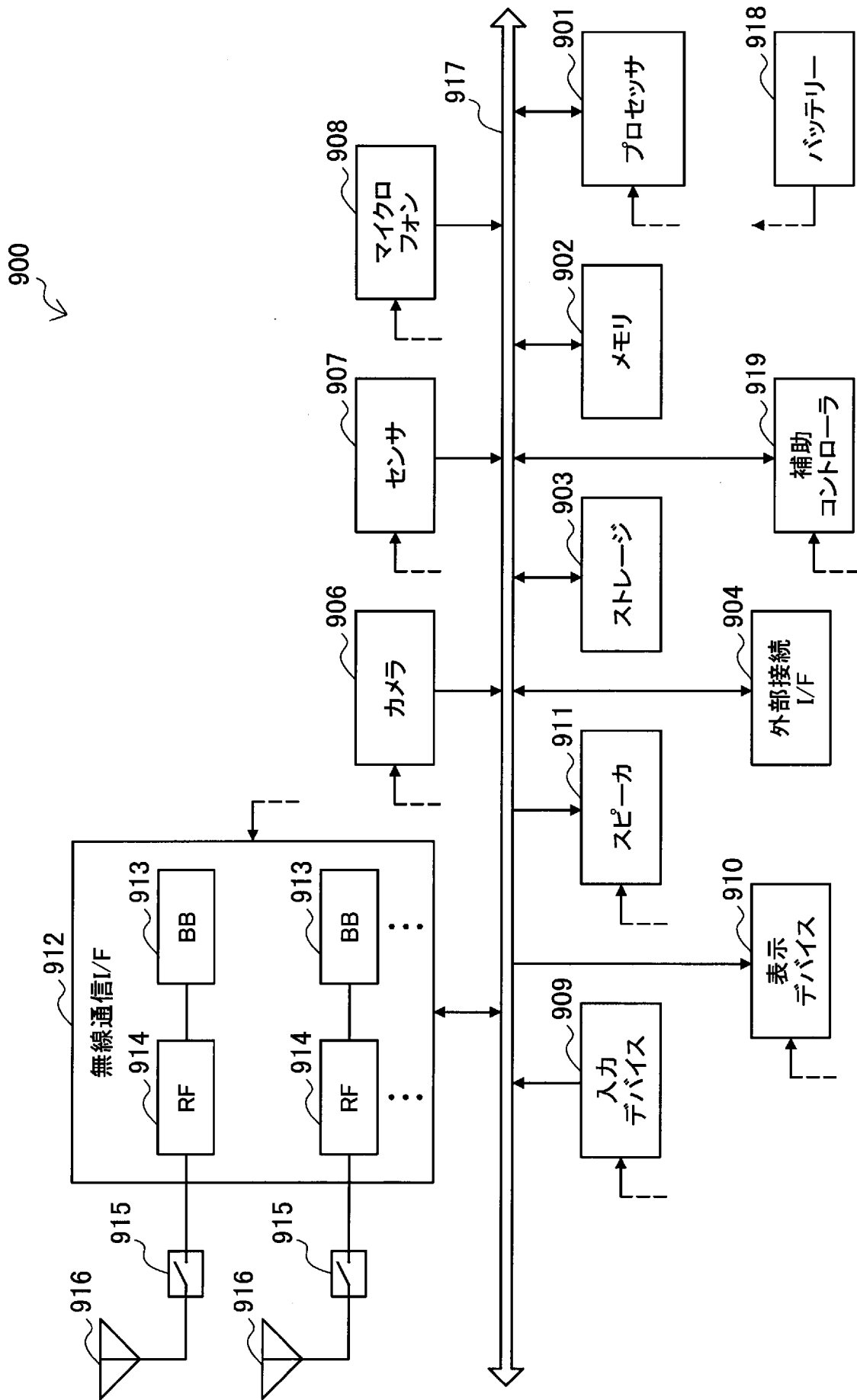
[図15]



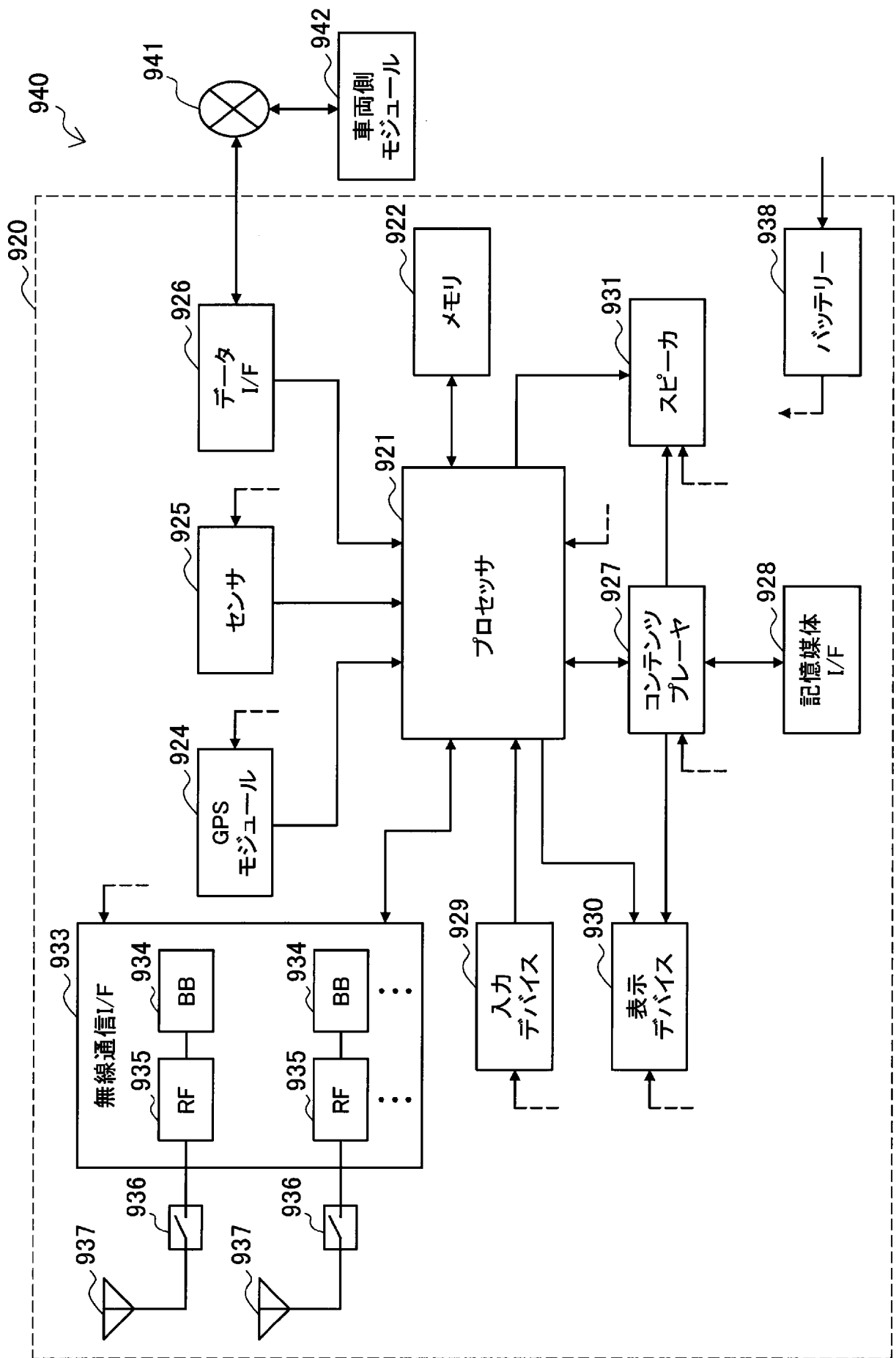
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)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)

H04J99/00, H04B7/04, H04W16/28

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

IEEE Xplore, CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-53811 A (NTT Docomo Inc.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 9 & US 2015/0222340 A1 paragraphs [0053] to [0057]; fig. 9 & WO 2014/038321 A1	1-20
Y A	WO 2014/052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.), 03 April 2014 (03.04.2014), paragraphs [0134], [0139] to [0141] & US 2014/0098689 A1	1-13 14-20

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
22 December 2015 (22.12.15)

Date of mailing of the international search report
12 January 2016 (12.01.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082323

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<p>Y A</p>	<p>JP 2012-204909 A (Sharp Corp.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0036] to [0037]; fig. 3 & US 2014/0016556 A1 paragraphs [0045] to [0046]; fig. 3 & WO 2012/128141 A1 & CN 103503539 A</p>	<p>7 1-6, 8-20</p>
<p>Y A</p>	<p>US 2015/0023194 A1 (LG ELECTRONICS INC.), 22 January 2015 (22.01.2015), paragraphs [0168] to [0171], [0175] & JP 2015-508609 A & WO 2013/105810 A1 & EP 2804425 A1 & CN 104041131 A</p>	<p>11-20 1-10</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082323

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/082323

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) claims 1-13

Claims 1-13 are classified as an invention 1 because they have a special technical feature that the weight set for forming a directional beam is a weight set that can be produced from: a first weight set for acquiring the directivity in a first direction; a second weight set for acquiring the directivity in a second direction; and a third weight set for dual layer MIMO phase adjustment, said third weight set being a particular one of a plurality of weight sets for dual layer MIMO phase adjustment.

(Invention 2) claims 14-20

Claims 14-20 have, together with claim 1 classified as the invention 1, a common technical feature of forming a directional beam as a reference signal for channel quality measurement.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Further, claims 14-20 are not dependent on claim 1.

Further, claims 14-20 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 14-20 cannot be classified into Invention 1.

Further, claims 14-20 are classified as an invention 2 because they have a special technical feature of notifying a terminal apparatus of measurement limitation information indicating the limitation of measurement for the reference signal for channel quality measurement.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)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. H04J99/00, H04B7/04, H04W16/28		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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） IEEE Xplore, CiNii		
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
Y	JP 2014-53811 A (株式会社NTTドコモ) 2014.03.20, 段落 [0036]-[0040], 図9 & US 2015/0222340 A1, 段落 [0053]-[0057], FIG.9 & WO 2014/038321 A1	1-20
Y A	WO 2014/052806 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2014.04.03, 段落[0134], [0139]-[0141] & US 2014/0098689 A1	1-13 14-20
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 22.12.2015	国際調査報告の発送日 12.01.2016	
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） 北村 智彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5 K 5887

C (続き) . 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
Y A	JP 2012-204909 A (シャープ株式会社) 2012. 10. 22, 段落 [0036]-[0037], 図 3 & US 2014/0016556 A1, 段落[0045]-[0046], FIG. 3 & WO 2012/128141 A1 & CN 103503539 A	7 1-6, 8-20
Y A	US 2015/0023194 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2015. 01. 22, 段落 [0168]-[0171], [0175] & JP 2015-508609 A & WO 2013/105810 A1 & EP 2804425 A1 & CN 104041131 A	11-20 1-10

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

< 第Ⅲ欄の続き >

(発明 1) 請求項 1-13

請求項 1-13 は、指向性ビームを形成するための重みセットが、第 1 の方向における指向性を得るための第 1 の重みセットと、第 2 の方向における指向性を得るための第 2 の重みセットと、デュアルレイヤ MIMO の位相調整用の第 3 の重みセットとから生成可能な重みセットであり、前記第 3 の重みセットは、デュアルレイヤ MIMO の位相調整用の複数の重みセットのうちの特定の 1 つであるという特別な技術的特徴を有しているため、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 14-20

請求項 14-20 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、チャンネル品質測定用のリファレンス信号に指向性ビームを形成するという共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項 14-20 は、請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 14-20 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 14-20 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 14-20 は、チャンネル品質測定用のリファレンス信号についての測定の制限を示す測定制限情報を端末装置に通知するという特別な技術的特徴を有しているため、発明 2 に区分する。