

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: 複数の周波数帯域幅におけるビーム選択手続きにかかる負担を軽減することが可能な仕組みを提供する。複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部(151)と、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部(153)と、を備える通信装置。

明 細 書

発明の名称：通信装置、通信方法及び記録媒体

技術分野

[0001] 本開示は、通信装置、通信方法及び記録媒体に関する。

背景技術

[0002] セルラー移動通信の無線アクセス方式および無線ネットワーク（以下、「Long Term Evolution (LTE)」、「LTE-Advanced (LTE-A)」、「LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro)」、「5G (第5世代)」、「New Radio (NR)」、「New Radio Access Technology (NRAT)」、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)」、または「Further EUTRA (FEUTRA)」とも称する。)が、第三世代パートナーシッププロジェクト (3rd Generation Partnership Project: 3GPP) において検討されている。なお、以下の説明において、LTEは、LTE-A、LTE-A Pro、およびEUTRAを含み、NRは、NRAT、およびFEUTRAを含む。LTEおよびNRでは、基地局装置（基地局）はLTEにおいてeNodeB (evolved NodeB) およびNRにおいてgNodeBとも称され、端末装置（移動局、移動局装置、端末）はUE (User Equipment) とも称される。LTEおよびNRは、基地局がカバーするエリアをセル状に複数配置するセルラー通信システムである。単一の基地局は複数のセルを管理してもよい。

[0003] NRでは、コンポーネントキャリア (Component Carrier: CC) を複数の周波数帯域幅部分 (Bandwidth Part: BWP) に分割して用いることができる。BWPに関し、下記特許文献1では、BWPごとにPMI (Precoding Matrix Indicator) をフィードバックする技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-44316号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] NRでは、通信に用いるべき最適なビームの選択手続きにおいて、ビーム群に属する複数のビームの各々を用いて、測定用信号（既知信号）を送信する又は受信する、ビームスweepingを行うことが検討されている。しかし、複数の周波数帯域幅（CC及び／又はBWP）が存在する環境において、複数の周波数帯域幅においてビーム選択手続きを実行することは、端末装置にとって負担である。
- [0006] そこで、本開示では、複数の周波数帯域幅におけるビーム選択手続きにかかる負担を軽減することが可能な仕組みを提供する。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示によれば、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、を備える通信装置が提供される。
- [0008] また、本開示によれば、他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスweeping送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、を備える通信装置が提供される。
- [0009] また、本開示によれば、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行うことと、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知することと、を含む、プロセッサにより実行される通信方法が提供される。
- [0010] また、本開示によれば、他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスweeping送信された

測定用信号を測定し、測定結果を報告すること、を含む、プロセッサにより実行される通信方法が提供される。

[0011] また、本開示によれば、コンピュータを、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体が提供される。

[0012] また、本開示によれば、コンピュータを、他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体が提供される。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、複数の周波数帯域幅におけるビーム選択手続きにかかる負担を軽減することが可能な仕組みが提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、また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

- [0014] [図1]本開示の一実施形態に係るシステムの全体構成の一例を示す図である。
[図2]BWPについて説明するための図である。
[図3]ビームスリーピングについて説明するための図である。
[図4]基地局と端末装置とにより実行される典型的な測定報告処理の流れの一例を示すシーケンス図である。
[図5]同実施形態に係る基地局の構成の一例を示すブロック図である。
[図6]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7]第1の実施形態に係る共通性情報の概要を説明するための図である。

[図8]ビーム群に属するビームの全部が共通する場合の具体例を説明するための図である。

[図9]同実施形態に係るシステムにより実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。

[図10]ビーム群のサブセットが共通する場合の具体例を説明するための図である。

[図11]同実施形態に係る共通性情報の一例を説明するための図である。

[図12]同実施形態に係る共通性情報の一例を説明するための図である。

[図13]第2の実施形態の技術的課題を説明するための図である。

[図14]同実施形態に係る複数のビーム群を用いたビームスリーピングのリンケージの一例を説明するための図である。

[図15]同実施形態に係るシステムにより実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。

[図16]同実施形態に係る複数のビーム群を用いたビームスリーピングのリンケージの他の一例を説明するための図である。

[図17]第3の実施形態に係るシステムにより実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。

[図18]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19]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20]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21]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

[0015] 以下に添付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。

[0016] 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. システム構成
 1. 2. 関連技術
 1. 3. 技術的課題
 1. 4. 提案技術の概要
2. 構成例
 2. 1. 基地局の構成例
 2. 2. 端末装置の構成例
3. 第1の実施形態
 3. 1. 技術的課題
 3. 2. 技術的特徴
4. 第2の実施形態
 4. 1. 技術的課題
 4. 2. 技術的特徴
5. 第3の実施形態
 5. 1. 技術的課題
 5. 2. 技術的特徴
6. 応用例
7. まとめ

[0017] <<1. はじめに>>

<1. 1. システム構成>

図1は、本開示の一実施形態に係るシステム1の全体構成の一例を示す図である。図1に示したように、システム1は、基地局100（100A及び100B）、端末装置200（200A及び200B）、コアネットワーク（Core Network）20、及びPDN（Packet Data Network）30を含む。

[0018] 基地局100は、セル11（11A及び11B）を運用し、セル11の内部に位置する1つ以上の端末装置へ無線サービスを提供する通信装置である

。例えば、基地局100Aは、端末装置200Aに無線サービスを提供し、基地局100Bは端末装置200Bに無線サービスを提供する。セル11は、例えばLTE又はNR (New Radio) 等の任意の無線通信方式に従って運用され得る。基地局100は、コアネットワーク20に接続される。コアネットワーク20は、PDN30に接続される。

[0019] コアネットワーク20は、例えばMME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving gateway)、P-GW (PDN gateway)、PCRF (Policy and Charging Rule Function) 及びHSS (Home Subscriber Server) を含み得る。MMEは、制御プレーンの信号を取り扱う制御ノードであり、端末装置の移動状態を管理する。S-GWは、ユーザプレーンの信号を取り扱う制御ノードであり、ユーザデータの転送経路を切り替えるゲートウェイ装置である。P-GWは、ユーザプレーンの信号を取り扱う制御ノードであり、コアネットワーク20とPDN30との接続点となるゲートウェイ装置である。PCRFは、ベアラに対するQoS (Quality of Service) 等のポリシー及び課金に関する制御を行う制御ノードである。HSSは、加入者データを取り扱い、サービス制御を行う制御ノードである。

[0020] 端末装置200は、基地局100による制御に基づいて基地局100と無線通信する通信装置である。端末装置200は、いわゆるユーザ端末 (User Equipment : UE) であってもよい。例えば、端末装置200は、基地局100にアップリンク信号を送信して、基地局100からダウンリンク信号を受信する。

[0021] <1. 2. 関連技術>

(1) BWP

図2は、BWPについて説明するための図である。図2に示すように、CC#1は、複数のBWP (#1及び#2) を含み、CC#2は、複数のBWP (#1及び#2) を含む。なお、本明細書において、#の後の数字は、インデックスを示すものとする。異なるCCに含まれるBWPは、インデックスが同一であっても、異なるBWPを示している。BWPは、ひとつのオペ

レーション周波数帯域幅 (operation band width) であるCCを複数の周波数帯域幅に分けたものである。各々のBWPにおいては、異なるサブキャリア間隔 (Subcarrier spacing) を設定することができる。

[0022] 3GPP Rel15のNRの基本フレームフォーマットとして、このBWPが規格化された。LTEについてRel8で規格化されたOFDM変調方式では、サブキャリア間隔は15kHzに固定されていた。他方、Rel15では、サブキャリア間隔を60kHz、120kHz又は240kHzにすることが可能である。サブキャリア間隔が長くなると、その分OFDMシンボル長が短くなる。例えば、LTEでは、サブキャリア間隔が15kHzであるから、1msあたりに1スロット送信可能であり、換言すると、14OFDMシンボルを送信可能であった。他方、NRでは、サブキャリア間隔が60kHzである場合には2スロット、120kHzである場合には4スロット、240kHzである場合には8スロットを送信可能である。このように、サブキャリアを長くすることで、OFDMシンボル長が短くなる。その分、低遅延通信に適したフレーム構成を提供することが可能となる。

[0023] NRでは、異なるサブキャリア間隔が設定されたBWPを同時に提供することができる。そのため、NRでは、異なるユースケースに対応する、複数のBWPを同時に提供することができる。

[0024] (2) アクティブBWPの数

送受信を行うことが可能なBWPは、アクティブBWPとも称される。そして、同時に送受信を行うことが可能なBWPの数は、アクティブBWPの数とも称される。基地局100のアクティブBWPの数は複数である。他方、端末装置200のアクティブBWPの数は1つである場合がある。もちろん、アクティブBWPの数が複数の端末装置200も、将来的には登場すると考えられる。これらのシナリオを、下記の表1に示す。

[0025] [表1]

表1. アクティブBWPの数に関するシナリオ

シナリオ	Active BWP
3GPP Rel15	端末装置は1つのBWPだけ同時に使用可能
今後考えられるシナリオ	端末装置は複数のBWPを同時に使用可能

[0026] なお、本開示にかかる技術は、端末装置 200 のアクティブ BWP の数が 1 つの場合と複数の場合との双方において適用可能である。

[0027] (3) コードブックベースビームフォーミング

基地局 100 は、ビームフォーミングを行って端末装置 200 と通信することで、例えば通信品質を向上させることができる。ビームフォーミングの手法としては、端末装置 200 に追従するようなビームを生成する手法と、候補のビームの中から端末装置 200 に追従するようなビームを選択する手法とがある。前者の手法は、ビームを生成する度に計算コストがかかることから、将来の無線通信システム（例えば、5G）において採用されることは考えづらい。一方で、後者の手法は、3GPP (Third Generation Partnership Project) のリリース 13 の FD-MIMO (Full Dimension Multiple Input Multiple Output) でも採用されている。後者の手法は、コードブックベースビームフォーミング (codebook based beam forming) とも称される。

[0028] コードブックベースフォーミングでは、基地局 100 は、あらゆる方向に向けたビームを事前に準備（即ち、生成）しておき、その事前に準備しておいたビームの中から対象の端末装置 200 に適するビームを選択して、選択したビームを用いて端末装置 200 と通信する。例えば、基地局 100 は、水平方向の 360 度での通信が可能である場合、例えば 1 度刻みで 360 種類のビームを準備する。ビーム同士が半分重なるようにする場合、基地局 100 は、720 種類のビームを準備する。垂直方向に関しては、基地局 100 は、例えば -90 度から +90 度までの 180 度分のビームを準備する。

[0029] なお、端末装置 200 は、ビームを観測するだけなので、基地局 100 側のコードブックの存在を知っておく必要性は低い。

[0030] 基地局 100 が事前に準備しておいた複数のビームを、以下ではビーム群とも称する。ビーム群は、例えば、周波数帯域毎に定義され得る。また、ビーム群は、 $R \times T$ ビームごとに、またダウンリンク／アップリンクごとに定義され得る。

[0031] (4) ビームスweeping

NRでは、通信に用いるべき最適なビームを選択するために、ビーム群に属する複数のビームの各々を用いて、測定用信号（既知信号）を送信する又は受信する、ビームスweepingについて検討されている。測定用信号は、参照信号（Reference Signal）とも称される場合がある。ビームスweepingしながら送信された測定用信号の測定結果に基づいて、最適な送信用（以下、Txビームとも称する）を選択することができる。その一例を、図3を参照して説明する。

[0032] 図3は、ビームスweepingについて説明するための図である。図3に示した例では、基地局100が、ビーム群40を用いてビームスweepingしながら（即ち、Txビームを切り替えながら）測定用信号を送信する。なお、ビームスweepingしながら送信することを、以下ではビームスweeping送信とも称する。そして、端末装置200は、ビームスweeping送信された測定用信号を測定し、どのTxビームが最も受信しやすいかを決定する。このようにして、基地局100の最適なTxビームが選択される。なお、基地局100と端末装置200とを入れ替えて同様の手続きを実行することで、基地局100は、端末装置200の最適なTxビームを選択することができる。

[0033] 他方、測定用信号をビームスweepingしながら受信することで得た測定結果に基づいて、最適な受信用ビーム（以下、Rxビームとも称される）を選択することもできる。例えば、端末装置200が、測定用信号をアップリンクで送信する。そして、基地局100は、ビームスweepingしながら（即ち、Rxビームを切り替えながら）測定用信号を受信し、どのRxビームが最も受信しやすいかを決定する。このようにして、基地局100の最適なRxビームが選択される。なお、基地局100と端末装置200とを入れ替えて同様の手続きを実行することで、端末装置200は、端末装置200の最適なRxビームを選択することができる。また、ビームスweepingしながら受信することを、以下ではビームスweeping受信とも称する。

[0034] ビームスリーピング送信された測定用信号を受信及び測定する側は、測定結果を測定用信号の送信側に報告する。測定結果は、どのT×ビームが最適かを示す情報を含む。最適なT×ビームとは、例えば、受信電力が最も大きいT×ビームである。測定結果は、受信電力が最も大きい1つのT×ビームを示す情報を含んでいてもよいし、受信電力が大きい上位K個のT×ビームを示す情報を含んでいてもよい。測定結果は、例えば、T×ビームの識別情報（例えば、ビームのインデックス）、及びT×ビームの受信電力の大きさを示す情報（例えば、RSRP(Reference Signal Received Power))を、対応付けて含む。

[0035] なお、T×ビームの選択手続きにおいては、測定用信号がビーム群に属する複数のT×ビームの各々を用いてビームスリーピング送信される。T×ビームの各々は、測定用信号というリソースで識別される、とも言える。ビームを用いて送信された測定用信号は、ビームリソースとも称されてもよい。また、ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号は、ビームリソース群とも称されてもよい。

[0036] <1.3. 技術的課題>

NRでは、複数の周波数帯域幅が存在する環境で通信サービスが提供されることが想定されている。そのような環境において、複数の周波数帯域幅においてビーム選択手続きを実行することは、端末装置にとって負担である。一例として、複数のBWPが存在する環境下での、各々のBWPにおけるビーム選択手続きの一例を、図4を参照して説明する。

[0037] 図4は、基地局と端末装置とにより実行される典型的な測定報告処理の流れの一例を示すシーケンス図である。図4に示すように、基地局は、BWP #1において、BWP #1用のビーム群#1を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する（ステップS12）。次いで、端末装置は、BWP #1においてビーム群#1を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定を行い、測定結果を基地局に報告する（ステップS14）。次に、基地局は、BWP #2において、BWP #2用のビーム群#2を用いて測定用信

号をビームスweeping送信する（ステップS16）。次いで、端末装置は、BWP#2においてビーム群#2を用いてビームスweeping送信された測定用信号の測定を行い、測定結果を基地局に報告する（ステップS18）。

[0038] このような、周波数帯域幅毎のビーム選択手続きの実行は端末装置にとって負担であるので、かかる負担が軽減されることが望ましい。

[0039] <1.4. 提案技術の概要>

提案技術では、異なる周波数帯域幅（CC及び／又はBWP）において定義されるビーム群同士の共通性に関する情報が端末装置200に提供される。端末装置200は、提供された共通性に関する情報に基づいて、複数のビーム群の共通部分に関しては、測定結果を共通化（例えば、流用）する。これにより、複数のCC及び／又は複数のBWPが存在する環境下でのビーム選択手続きにおいて、端末装置200にかかる負担を軽減することが可能となる。

[0040] 提案技術に一見類似するとも思える技術として、TS38.214では、異なるリファレンス信号が同じ基地局から送信されたと見なされてよいか否かを示す情報を、基地局が送信することが規定されている。より詳しくは、アンテナポート#0とアンテナポート#1とが同じ方向のビームを送信するか否かを示す情報を、基地局が送信することが規定されている。しかし、かかる情報は、あくまでアンテナポート間のビームの関係を示すものであり、提案技術のように、異なるBWP間又は異なるCC間のビームの関係を示す情報ではない。また、TS38.214で規定された情報は、ビームの一つ一つを対象とした情報であり、提案技術のように、ビーム群を対象とした情報ではない。

[0041] <<2. 構成例>>

<2.1. 基地局の構成例>

図5は、本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5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及び制御部150を備える。

[0042] (1) アンテナ部110

アンテナ部110は、無線通信部120により出力される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。

[0043] とりわけ、本実施形態では、アンテナ部110は、複数のアンテナ素子を有し、ビームを形成することが可能である。

[0044] (2) 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、端末装置へのダウンリンク信号を送信し、端末装置からのアップリンク信号を受信する。

[0045] とりわけ、本実施形態では、無線通信部120は、アンテナ部110により複数のビームを形成して端末装置と通信することが可能である。

[0046] (3) 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、他の基地局及びコアネットワークノードを含む。

[0047] (4) 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様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0048] (5) 制御部150

制御部150は、基地局100全体の動作を制御して、基地局100の様々な機能を提供する。制御部150は、設定部151、通知部153、測定用信号送信部155、及び共通性評価部157を含む。

[0049] 設定部151は、端末装置200との通信に関する設定を行う機能を有する。例えば、設定部151は、後述するリソースコンフィギュレーションを

行い、リソースコンフィギュレーション結果を示すリソースコンフィギュレーション情報を、端末装置 200 に送信する。

[0050] 通知部 153 は、後述する共通性情報を端末装置 200 に通知する機能を有する。例えば、通知部 153 は、ダウンリンクのビーム群同士のビームの方向の関係を示す情報、及び／又は測定報告の設定情報を通知する。また、例えば、通知部 153 は、複数のビーム群を用いたビームスリーピングのリンケージに関する情報を通知する。また、例えば、通知部 153 は、アップリンクのビーム群同士の共通性を評価するための指示、及びビームスリーピングの対象とすべきアップリンクのビーム群を指定する情報を通知する。

[0051] 測定用信号送信部 155 は、ダウンリンクで測定用信号を送信する機能を有する。詳しくは、測定用信号送信部 155 は、複数の周波数帯域幅の各々において、周波数帯域幅ごとに定義されるビーム群を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する。

[0052] 共通性評価部 157 は、アップリンクのビーム群同士の共通性を評価する機能を有する。詳しくは、共通性評価部 157 は、複数の周波数帯域幅の各々において、周波数帯域幅ごとに定義されるビーム群を用いて端末装置 200 がビームスリーピング送信した測定用信号を測定し、測定結果に基づいて共通性を評価する。

[0053] 制御部 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、制御部 150 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0054] <2. 2. 端末装置の構成例>

図 6 は、本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 6 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 及び制御部 240 を備える。

[0055] (1) アンテナ部 210

アンテナ部 210 は、無線通信部 220 により出力される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。

[0056] とりわけ、本実施形態では、アンテナ部 210 は、複数のアンテナ素子を有し、ビームを形成することが可能である。

[0057] (2) 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、基地局からのダウンリンク信号を受信し、基地局へのアップリンク信号を送信する。

[0058] とりわけ、本実施形態では、無線通信部 220 は、アンテナ部 210 により複数のビームを形成して基地局と通信することが可能である。

[0059] (3) 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様々なデータを一時的に又は恒久的に記憶する。

[0060] (4) 制御部 240

制御部 240 は、端末装置 200 全体の動作を制御して、端末装置 200 の様々な機能を提供する。制御部 240 は、測定報告部 241 及び測定用信号送信部 243 を含む。

[0061] 測定報告部 241 は、基地局 100 から送信された測定用信号を測定し、測定結果を基地局 100 に報告する機能を有する。詳しくは、測定報告部 241 は、基地局 100 から通知された共通性情報に基づいて、基地局 100 がビームスリーピング送信した測定用信号を測定し、測定結果を基地局 100 に報告する。

[0062] 測定用信号送信部 243 は、アップリンクで測定用信号を送信する機能を有する。詳しくは、測定用信号送信部 243 は、複数の周波数帯域幅の各々において、周波数帯域幅ごとに定義されるビーム群を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する。

[0063] 制御部 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、制御部 240 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。

[0064] <<3. 第 1 の実施形態>>

本実施形態は、ある周波数帯域幅において定義されるビーム群を用いてビ

ームスリーピング送信された測定用信号の測定結果が、他の周波数帯域幅において定義されるビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果として用いられる形態である。

[0065] <3. 1. 技術的課題>

本実施形態の技術的課題は、上記説明した通りである。詳しくは、複数の周波数帯域幅が存在する環境において、複数の周波数帯域幅においてビーム選択手続きを実行することは、端末装置にとって負担である。ビーム選択手続きの実行回数が増えるほど、計算量が増加し、それに伴い電力消費量が増加するためである。さらには、全ての周波数帯域幅において、ビームスリーピングのための無線リソースを用意することとなるので、無線リソースのオーバーヘッドも増加する。

[0066] そこで、複数の周波数帯域幅におけるビーム選択手続きの少なくとも一部が、共通化されることが望ましい。

[0067] <3. 2. 技術的特徴>

基地局100（例えば、設定部151）は、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う。例えば、基地局100は、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群のためのリソースコンフィギュレーションを行う。リソースコンフィギュレーションは、周波数帯域幅ごとに、ビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信に用いられる無線リソース（例えば、周波数リソース及び／又は時間リソース）を設定することを含む。また、リソースコンフィギュレーションは、ビーム群に属する複数のビームの各々と、そのビームを用いて送信される測定用信号とを対応付けることも含み得る。

[0068] 基地局100（例えば、設定部151）は、リソースコンフィギュレーションの結果を示すリソースコンフィギュレーション情報を、端末装置200に送信する。例えば、リソースコンフィギュレーション情報は、ビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信に用いられる無線リソースを示す情報を少なくとも含み得る。また、リソースコンフィギュレーション情報

は、周波数帯域幅と当該周波数帯域幅において定義されるビーム群とを対応付ける情報を含み得る。また、リソースコンフィギュレーション情報は、ビーム群ごとに、ビーム群に属する複数のビームの各々、そのビームを用いて送信される測定用信号、及び当該測定用信号の送信に用いられる無線リソースを対応付ける情報を含み得る。

[0069] 基地局100（例えば、通知部153）は、異なる周波数帯域幅において定義されるビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置200に通知する。ビーム群同士の共通性に関する情報を、以下では共通性情報とも称する。共通性情報の通知には、上位層のシグナリング（Higher layer signaling）、システム情報、DCI（Downlink Control Information）、又は専用シグナリング（dedicated signaling）が用いられ得る。

[0070] なお、本実施形態の技術的特徴は、第1の周波数帯域幅に相当において定義される第1のビーム群と、第2の周波数帯域幅において定義される第2のビーム群とを用いて説明される。第1の周波数帯域幅はBWP#1とも称され、第1のビーム群はビーム群#1とも称され、第2の周波数帯域幅はBWP#2とも称され、第2のビーム群はビーム群#2とも称される。ビーム群#1とビーム群#2とでビームの方向が共通する場合、ビーム群#1についての測定が行われ、ビーム群#2についての測定の少なくとも一部が省略されるものとする。

[0071] 以下、図7を参照しながら、本実施形態に係る共通性情報の概要について説明する。

[0072] 図7は、本実施形態に係る共通性情報の概要を説明するための図である。図7に示すように、基地局100は、BWP#1において定義されたビーム群#1としてビーム群40Aを送信可能であり、BWP#2において定義されたビーム群#2としてビーム群40Bを送信可能である。ビーム群#1とビーム群#2とでは、ビームの方向が一致する場合がある。例えば、図7に示すように、ビーム群#1に属するビーム#iの方向とビーム群#2に属するビーム#jの方向とが一致している。

[0073] 共通性情報は、ビーム群同士のビームの方向の関係を示す情報を含み得る。図7に示した例では、共通性情報は、ビーム# iの方向とビーム# jの方向とが共通していることを示す情報を含み得る。かかる情報が端末装置200に提供されることで、端末装置200は、ビーム# i及びビーム# jの一方の測定結果を、他方の測定結果に代えて用いることができる。換言すると、端末装置200は、ビーム# i及びビーム# jの一方を測定し、他方の測定を省略することができる。これにより、端末装置200の負荷が軽減される。

[0074] 共通性情報は、測定報告の設定情報を含み得る。図7に示した例では、共通性情報は、ビーム# i及びビーム# jの一方の測定結果を、他方の測定結果に代えて報告するよう設定する情報を含む。かかる情報が端末装置200に提供されることで、端末装置200は、ビーム# i及びビーム# jの一方の測定結果を、他方の測定結果に代えて用いることができる。換言すると、端末装置200は、ビーム# i及びビーム# jの一方を測定し、他方の測定を省略することができる。これにより、端末装置200の負荷が軽減される。

[0075] このように、本実施形態によれば、複数の周波数帯域幅におけるビーム選択手続きの少なくとも一部が共通化されて、端末装置200の負荷が軽減される。以下、共通性情報が、ビーム群同士のビームの方向の関係を示す情報を含む場合、及び測定報告の設定情報を含む場合について、順に詳しく説明する。

[0076] (1) ビーム群同士のビームの方向の関係を示す情報

共通性情報は、ビーム群同士のビームの方向（即ち、指向性）の関係を示す情報を含み得る。詳しくは、共通性情報は、異なる周波数帯域幅において定義される複数のビーム群の間でビームの方向に関する特性が共通するか否かを示す情報を含み得る。例えば、共通性情報は、ビーム群# 1に属するビームの方向と、ビーム群# 2に属するビームの方向との、少なくとも一部が共通することを示す情報を含み得る。なお、複数のビームの方向が共通する

ことは、複数のビームの方向が同一であることを意味する。また、複数のビームの方向が共通することは、これら複数のビームが同じ方向に送信されるように、基地局100のアナログ回路のキャリアレーションが済んだ状態であることを意味する。

[0077] ・ビーム群に属するビームの全部が共通する場合

共通性情報は、ビーム群#1に属するビームの方向（即ち、指向性）と、ビーム群#2に属するビームの方向との、全部が共通することを示す情報を含む。例えば、共通性情報は、ビーム群#1の識別情報及びビーム群#2の識別情報、並びにビーム群#1とビーム群#2とでビームの方向が共通することを示す情報を含む。なお、ビーム群の識別情報とは、ビーム群のインデックス（例えば、ビーム群ID）、ビーム群に属するビームのインデックス（例えば、ビームID）、ビーム群を用いてビームスリーピング送信される測定用信号の識別情報、又はビーム群を用いたビームスリーピング送信のための無線リソースを示す情報である。

[0078] 図8は、ビーム群に属するビームの全部が共通する場合の具体例を説明するための図である。図8に示すように、基地局100は、ビーム群#1としてビーム群40Aを送信可能であり、ビーム群#2としてビーム群40Bを送信可能である。ビーム群#1及びビーム群#2が、以下に示すビームをそれぞれ含む。

ビーム群#1：

ビーム#1, ビーム#2, …, ビーム#10

ビーム群#2：

ビーム#1, ビーム#2, …, ビーム#10

[0079] ここで、インデックスが同一のビーム同士は、指向性が共通するものとする。なお、図8に示した具体例を、第1の具体例とも称する。

[0080] 第1の具体例では、ビーム群#1に属するビームの指向性及びビーム群#2に属するビームの指向性は共通する。よって、共通性情報は、ビーム群#1に属するビームの方向と、ビーム群#2に属するビームの方向とが、共

通することを示す情報を含む。

[0081] 端末装置200（例えば、測定報告部241）は、基地局100から通知された共通性情報に基づいて、基地局100によりビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する。詳しくは、端末装置200は、基地局100から通知された共通性情報に基づいて、基地局100による測定用信号のビームスリーピング送信に用いられ得る複数のビーム群のうち、どのビーム群を測定対象とするかを選択する。そして、端末装置200は、測定対象となったビーム群について測定し、測定対象外のビーム群については測定しない。端末装置200は、測定対象となったビーム群についての測定結果を、測定対象外のビーム群についての測定結果に代えて、基地局100に報告する。

[0082] 例えば、端末装置200は、ビーム群#1についての測定結果を、ビーム群#2の測定結果として報告する。第1の具体例においては、端末装置200は、ビーム群#1を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果を、ビーム群#2を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果に代えて、基地局100に報告する。端末装置200は、ビーム群#2を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を、測定しなくてもよい。その場合、端末装置200は、ビーム群#2に関する測定を省略することができる、負担が軽減される。

[0083] 以下、図8を参照しながら説明した第1の具体例におけるビーム選択処理の流れの一例を、図9を参照しながら説明する。

[0084] 図9は、本実施形態に係るシステム1により実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。図9に示すように、本シーケンスには、基地局100及び端末装置200が関与する。まず、基地局100は、ビーム群#1のためのリソースコンフィギュレーション情報を、端末装置200に送信する（ステップS102）。また、基地局100は、ビーム群#2のためのリソースコンフィギュレーションを、端末装置200に送信する（ステップS104）。次いで、基地局100は、ビーム群#1に属するビー

ム方向とビーム群#2に属するビーム方向とが共通することを示す情報を含む共通性情報を、端末装置200に送信する(ステップS106)。

[0085] そして、端末装置200は、ビーム群#1についての測定結果に基づいてビーム群#1及び#2についての測定結果の報告を行うことを、受信した共通性情報に基づいて決定する(ステップS108)。次いで、基地局100は、BWP#1において、ビーム群#1を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する(ステップS110)。次に、端末装置200は、BWP#1においてビーム群#1を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定を行い、測定結果を基地局100に報告する(ステップS112)。次いで、基地局100は、BWP#2において、ビーム群#2を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する(ステップS114)。次に、端末装置200は、BWP#1においてビーム群#1を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果を、ビーム群#2についての測定結果として基地局100に報告する(ステップS116)。

[0086] ここで、基地局100は、複数のビーム群に属するビームのうち、他のビーム群に属するビームと共通するビームを用いた測定用信号の送信を省略してもよい。具体的には、基地局100は、ステップS114における処理を省略してもよい。この場合、BWP#2における測定用信号のビームスリーピング送信のための無線リソースを解放することができ、リソース効率を向上させることが可能となる。

[0087] ・ビーム群のサブセットが共通する場合

ビーム群#1のサブセットに属するビーム方向と、ビーム群#2に属するビーム方向とが、共通する場合がある。その場合、共通性情報は、ビーム群#1に属するビーム方向と、ビーム群#2に属するビーム方向との、一部が共通することを示す情報を含む。詳しくは、共通性情報は、ビーム群#1のサブセットに属するビーム方向とビーム群#2に属するビーム方向とが共通することを示す情報を含む。例えば、共通性情報は、ビーム群#1の識別情報及びビーム群#2の識別情報、並びにビーム群#2とビーム

の方向が共通するビーム群# 1のサブセットを示す情報を含み得る。

[0088] なお、ビーム群# 1のサブセットとビーム群# 2のサブセットとで、ビームの方向が共通していてもよい。その場合、共通性情報は、ビーム群# 1のサブセットとビーム群# 2のサブセットとでビームの方向が共通することを示す情報を含む。例えば、共通性情報は、ビーム群# 1の識別情報及びビーム群# 2の識別情報、並びに、ビームの方向が共通するビーム群# 1のサブセット及びビーム群# 2のサブセットを示す情報を含み得る。

[0089] 図10は、ビーム群のサブセットが共通する場合の具体例を説明するための図である。図10に示すように、基地局100は、ビーム群# 1としてビーム群40Aを送信可能であり、ビーム群# 2としてビーム群40Bを送信可能である。例えば、ビーム群# 1及びビーム群# 2は、以下に示すビームをそれぞれ含む。

ビーム群# 1 :

ビーム# 1, ビーム# 2, ..., ビーム# 5, ..., ビーム# 10

ビーム群# 2 :

ビーム# 1, ビーム# 2, ..., ビーム# 5

[0090] ここで、インデックスが同一のビーム同士は、指向性が共通するものとする。なお、図10に示した具体例を、以下では第2の具体例とも称する。

[0091] 第2の具体例では、ビーム群# 1のサブセットに属するビーム# 1~# 5の方向と、ビーム群# 2に属するビーム# 1~# 5の方向とは、共通する。よって、共通性情報は、ビーム群# 1のサブセットに属するビームの方向と、ビーム群# 2に属するビームの方向とが、共通することを示す情報を含む。

[0092] 端末装置200（例えば、測定報告部241）は、基地局100から通知された共通性情報に基づいて、基地局100による測定用信号のビームスイーピング送信に用いられ得る複数のビーム群のうち、どのビーム群を測定対象とするかを選択する。さらに、端末装置200は、測定対象とするビーム群のどのサブセットについての測定結果を、測定対象とならなかったビーム

群についての測定結果に代えて報告するかを特定する。端末装置200は、測定対象となったビーム群のうち特定したサブセットについての測定結果を、測定対象外のビーム群についての測定結果に代えて、基地局100に報告する。

[0093] 例えば、端末装置200は、ビーム群#1のサブセットについての測定結果を、ビーム群#2の測定結果として報告する。第2の具体例においては、端末装置200は、ビーム群#1に属するビーム#1～#5を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果を、ビーム群#2を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果に代えて、基地局100に報告する。例えば、ビーム群#1を測定した結果、ビーム#1～#10ではビーム#8の受信電力が最も高く、ビーム#1～#5ではビーム#5の受信電力が最も高いものとする。この場合、端末装置200は、ビーム群#1についての測定結果としてビーム#8が最適であることを報告し、ビーム群#2についての測定結果としてビーム#5が最適であることを報告する。端末装置200は、ビーム群#2を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を、測定しなくてもよい。その場合、端末装置200は、ビーム群#2に関する測定を省略することができ、負担が軽減される。

[0094] (2) 測定報告の設定情報

共通性情報は、測定報告の設定情報を含み得る。詳しくは、共通性情報は、ビーム群#1についての測定結果に基づいて、ビーム群#2についての測定結果を報告するよう設定する情報を含み得る。この場合、端末装置200は、ビーム群#2についての測定を省略することができ、負担が軽減される。以下、この点について詳しく説明する。

[0095] ・ビーム群に属するビームの全部が共通する場合

ビーム群#1に属するビームの方向と、ビーム群#2に属するビームの方向との、全部が共通する場合、共通性情報は、ビーム群#2についての測定結果として、ビーム群#1についての測定結果を報告するよう設定する情報を含み得る。端末装置200（例えば、測定報告部241）は、基地局100

0から通知された共通性情報に基づいて、ビーム群#1についての測定結果を報告する。基地局100は、ビーム群#1についての測定結果を、ビーム群#2の測定結果として取り扱う。端末装置200は、ビーム群#2についての測定を省略することができ、負担が軽減される。また、端末装置200は、そもそもビーム群#2についての設定を受けずに済む。

[0096] ・ビーム群のサブセットが共通する場合

－第1の例

ビーム群#1のサブセットに属するビームの方向とビーム群#2に属するビームの方向とが共通する場合、共通性情報は、ビーム群#1及びビーム群#2の各々の測定結果として報告する対象の、ビーム群#1に属するビームの範囲を示す情報を含み得る。とりわけ、共通性情報は、ビーム群#2についての測定結果として報告する対象の、ビーム群#1に属するビームの範囲を示す情報を含み得る。ビーム群#1に属するビームの範囲は、ビーム群#1のサブセットとして捉えられてもよい。

[0097] 端末装置200（例えば、測定報告部241）は、基地局100から通知された共通性情報に基づいて、ビーム群#1のサブセットについての測定結果を報告する。例えば、端末装置200は、ビーム群#1についての測定結果として、ビーム群#1に属する全てのビームについての測定結果を報告する。また、端末装置200は、ビーム群#2についての測定結果として、ビーム群#1に属するビームのうち、共通性情報により指定された範囲のビームについての測定結果を報告する。このように、端末装置200は、ビーム群#2についての測定を省略することができ、負担が軽減される。また、端末装置200は、そもそもビーム群#2についての設定を受けずに済む。以下、この点について図11を参照しながら具体的に説明する。

[0098] 図11は、本実施形態に係る共通性情報の一例を説明するための図である。図11を参照しながら、上記第2の具体例における測定報告の設定情報の第1の例を説明する。図11に示すように、BWP#1用のビーム群#1は、ビーム#1～#10を含む。そして、ビーム群#1についての報告対象の

範囲は、ビーム# 1～# 10である。他方、ビーム群# 2についての報告対象の範囲がビーム# 1～# 5である。

[0099] 共通性情報は、ビーム群# 1についての報告対象の範囲がビーム# 1～# 10であることを示す、測定報告の設定情報を含む。例えば、基地局100は、ビーム群# 1についての測定結果として、ビーム群# 1のうちビーム# 1～# 10でRSRPが最大のビームを報告するよう設定する情報を、端末装置200に通知する。かかる通知に基づき、端末装置200は、ビーム群# 1のうちビーム# 1～# 10でRSRPが最大のビームを示す情報を、ビーム群# 1についての測定結果として基地局100に報告する。

[0100] また、共通性情報は、ビーム群# 2についての報告対象の範囲がビーム# 1～# 5であることを示す、測定報告の設定情報を含む。例えば、基地局100は、ビーム群# 2についての測定結果として、ビーム群# 1のうち、ビーム# 1～# 5でRSRPが最大のビームを報告するよう設定する情報を、端末装置200に通知する。かかる通知に基づき、端末装置200は、ビーム群# 1のうちビーム# 1～# 5でRSRPが最大のビームを示す情報を、ビーム群# 2についての測定結果として基地局100に報告する。

[0101] この場合、基地局100は、測定報告の設定のみ行えばよく、ビーム群同士のビームの方向の関係を示す情報を通知する必要がない。

[0102] ー第2の例

ビーム群# 1のサブセットに属するビームの方向とビーム群# 2に属するビームの方向とが共通する場合、共通性情報は、ビーム群# 1及びビーム群# 2の各々の測定結果として報告する対象の、ビーム群# 1のサブセットの組み合わせを示す情報を含み得る。例えば、ビーム群# 1は、複数のサブセットを含むものとする。その場合、共通性情報は、ビーム群# 1についての測定結果として報告する対象のサブセットの組み合わせ、即ちビーム群# 1のすべてのサブセットを含む組み合わせを示す情報を含む。また、共通性情報は、ビーム群# 2についての測定結果として報告する対象のサブセットの組み合わせ、即ち、ビーム群# 2とビームの方向が共通するビーム群# 1の

サブセットの組み合わせを示す情報を含む。

[0103] 端末装置 200（例えば、測定報告部 241）は、基地局 100 から通知された共通性情報に基づいて、ビーム群 # 1 のサブセットについての測定結果を報告する。例えば、端末装置 200 は、ビーム群 # 1 についての測定結果として、ビーム群 # 1 に属する全てのサブセットを含む組み合わせについての測定結果を報告する。また、端末装置 200 は、ビーム群 # 2 についての測定結果として、ビーム群 # 2 とビームの方向が共通するビーム群 # 1 のサブセットの組み合わせについての測定結果を報告する。このように、端末装置 200 は、ビーム群 # 2 についての測定を省略することができ、負担が軽減される。また、端末装置 200 は、そもそもビーム群 # 2 についての設定を受けずに済む。以下、この点について図 12 を参照しながら具体的に説明する。

[0104] 図 12 は、本実施形態に係る共通性情報の一例を説明するための図である。図 12 を参照しながら、上記第 2 の具体例における測定報告の設定情報の第 2 の例を説明する。図 12 に示すように、BWP # 1 用のビーム群 # 1 は、ビーム # 1 ~ # 10 を含む。また、BWP # 1 用のビーム群 # 1 は、ビーム # 1 ~ # 5 を含むサブセット # 1、及びビーム # 6 ~ # 10 を含むサブセット # 2 を含む。そして、ビーム群 # 1 についての報告対象はサブセット # 1 及び # 2 の組み合わせである。他方、ビーム群 # 2 についての報告対象はサブセット # 1 である。

[0105] 共通性情報は、ビーム群 # 1 についての報告対象をサブセット # 1 及び # 2 の組み合わせとする、測定報告の設定情報を含む。例えば、基地局 100 は、ビーム群 # 1 についての測定結果として、ビーム群 # 1 のサブセット # 1 及び # 2 で RSRP が最大のビームを報告するよう設定する情報を、端末装置 200 に通知する。そして、端末装置 200 は、ビーム群 # 1 のうちサブセット # 1 及び # 2 の組み合わせに属するビーム # 1 ~ # 10 で RSRP が最大のビームを示す情報を、ビーム群 # 1 についての測定結果として基地局 100 に報告する。

[0106] 他方、共通性情報は、ビーム群# 2 についての報告対象をサブセット# 1 とする、測定報告の設定情報を含む。例えば、基地局100は、ビーム群# 2 についての測定結果として、ビーム群# 1 のサブセット# 1 でRSRPが最大のビームを報告するよう設定する情報を、端末装置200に通知する。そして、端末装置200は、ビーム群# 1 のうちサブセット# 1 に属するビーム# 1 ~ # 5 でRSRPが最大のビームを示す情報を、ビーム群# 2 についての測定結果として基地局100に報告する。

[0107] ・補足

なお、共通性情報が測定報告の設定情報を含む場合の処理の流れは、図9を参照しながら説明した処理の流れと同様である。ただし、ステップS106において送信される共通性情報は、ビーム群# 1 についての測定結果に基づいて、ビーム群# 2 についての測定結果を報告するよう設定する情報を含む。

[0108] <<4. 第2の実施形態>>

本実施形態は、使用する周波数帯域幅を切り替えながら、複数の周波数帯域幅に渡ってビームスリーピングが行われる形態である。

[0109] <4. 1. 技術的課題>

複数の周波数帯域幅が設定されている端末装置200であっても、同時に使用可能な周波数帯域幅の数が端末装置200の能力に起因して制限されている場合がある。例えば、端末装置200が同時に使用可能な周波数帯域幅の数が1つである場合がある。その場合、端末装置200は、使用する周波数帯域幅を切り替えることで、複数の周波数帯域幅において信号を送受信することができる。ビーム選択手続きも同様に、使用する周波数帯域幅を切り替えながら実行され得る。この点について、図13を参照して説明する。

[0110] 図13は、本実施形態の技術的課題を説明するための図である。図13に示すように、BWP# 3がアクティブな時間帯においてビームスリーピングが行われ、次いでBWP# 4がアクティブな時間帯においてビームスリーピングが行われる。しかしながら、アクティブなBWPが頻繁に切り替えられ

る場合、1つのBWPがアクティブな時間内に、ビームスweepingを完了することが困難な場合がある。なお、図13で示したビームスweepingの方式は、3GPP Rel15で実現されている。

[0111] <4. 2. 技術的特徴>

(1) 複数のビーム群を用いたビームスweepingのリンケージ

本実施形態に係る基地局100（例えば、測定用信号送信部155）は、ある周波数帯域幅において定義されたビーム群を用いたビームスweepingの一部を、他の周波数帯域幅において定義されたビーム群を用いたビームスweepingにより、代理させる。これにより、1つのBWPがアクティブな時間内に、ビームスweepingを完了することが困難な場合であっても、BWPを切り替えながら、複数のBWPに渡ってビームスweepingを行うことが可能となる。

[0112] なお、本実施形態の技術的特徴は、第3の周波数帯域幅において定義される第3のビーム群と、第4の周波数帯域幅において定義される第4のビーム群とを用いて説明される。第3の周波数帯域幅はBWP#3とも称され、第3のビーム群はビーム群#3とも称され、第4の周波数帯域幅はBWP#4とも称され、第4のビーム群はビーム群#4とも称される。ビーム群#3とビーム群#4とで、ビームの方向の少なくとも一部が共通するものとする。その場合、ビーム群#3を用いたビームスweepingのうち、ビーム群#4と共通するビームを用いたビームスweepingが、ビーム群#4を用いたビームスweepingにより代理される。

[0113] まず、基地局100（例えば、測定用信号送信部155）は、ビーム群#3のサブセットと、ビーム群#3の他のサブセットとビームの方向が共通するビーム群#4又はそのサブセットとを、対応付ける。かかる対応付けは、リンケージとも称される。そして、基地局100は、リンケージされたビーム群#3のサブセットとビーム群#4又はそのサブセットとを用いて、測定用信号のビームスweeping送信を行う。

[0114] 基地局100（例えば、通知部153）は、共通性情報として、このリン

ケージに関する情報を端末装置 200 に通知する。共通性情報は、ビーム群 # 3 のサブセットについての測定結果と、ビーム群 # 3 の他のサブセットとビームの方向が共通するビーム群 # 4 に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告するよう設定する情報を含む。より詳しくは、共通性情報は、ビーム群 # 3 のサブセットを用いて送信される測定用信号、及びビーム群 # 3 の他のサブセットに属するビームと方向が共通するビーム群 # 4 に属するビームを用いて送信される測定用信号についての測定結果を、ビーム群 # 3 についての測定結果として報告するよう設定する情報を含む。なお、共通性情報は、リンケージされる、ビーム群 # 3 のサブセットと、ビーム群 # 4 又はそのサブセットと、を示す情報が少なくとも含む。

[0115] 端末装置 200（例えば、測定報告部 241）は、ビーム群 # 3 のサブセットについての測定結果と、ビーム群 # 3 の他のサブセットに属するビームと方向が共通するビーム群 # 4 に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告する。より詳しくは、端末装置 200 は、ビーム群 # 3 のサブセットを用いて送信される測定用信号、及びビーム群 # 3 の他のサブセットに属するビームと方向が共通するビーム群 # 4 に属するビームを用いて送信される測定用信号についての測定結果を、ビーム群 # 3 についての測定結果として報告する。

[0116] 以下、複数のビーム群を用いたビームスリーピングのリンケージについて、図 14 を参照しながら具体的に説明する。

[0117] 図 14 は、本実施形態に係る複数のビーム群を用いたビームスリーピングのリンケージの一例を説明するための図である。基地局 100 は、BWP # 3 及び BWP # 4 を使用可能であり、端末装置 200 が同時に使用可能な BWP は 1 つであるものとする。また、基地局 100 は、BWP # 3 において定義されたビーム群 # 3 を送信可能であり、BWP # 4 において定義されたビーム群 # 4 を送信可能であるものとする。また、ビーム群 # 3 及びビーム群 # 4 は、以下に示すビームをそれぞれ含むものとする。

ビーム群 # 3 :

ビーム# 1, ビーム# 2, …, ビーム# 10

ビーム群# 4 :

ビーム# 1, ビーム# 2, …, ビーム# 10

[0118] ここで、インデックスが同一のビーム同士は、指向性が共通するものとする。

[0119] 基地局100は、ビーム群# 3のサブセットと、ビーム群# 3の他のサブセットとビームの方向が共通するビーム群# 4のサブセットとを、リンケージする。例えば、基地局100は、ビーム群# 3に属するビーム# 1～# 5と、ビーム群# 4に属するビーム# 6～# 10とをリンケージする。次いで、基地局100は、リンケージした各サブセットについての測定結果を、対応付けて報告するよう設定する情報を端末装置200に通知する。そして、図14に示すように、基地局100は、BWP# 3から# 4へ切り替えながら、リンケージされた各サブセットを用いて、測定用信号のビームスリーピング送信を行う。例えば、基地局100は、BWP# 3がアクティブな時間帯に、ビーム群# 3に属するビーム# 1～# 5を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する。次いで、基地局100は、BWP# 4がアクティブな時間帯に、ビーム群# 4に属するビーム# 6～# 10を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する。

[0120] 端末装置200は、ビーム群# 3に属するビーム# 1～# 5を用いて送信された測定用信号、及びビーム群# 4に属するビーム# 6～# 10を用いて送信された測定用信号について、測定する。そして、端末装置200は、それらの測定結果を、ビーム群# 3についての測定結果として基地局100に報告する。例えば、端末装置200は、これらのうち最もRSRPが高い1つのビーム、又はRSRPが高い上位K個のビームの、ビームID及びRSRPの値を、基地局100に報告する。

[0121] なお、端末装置200が、最も高い1つのビームを報告する場合、ビームの選択は端末装置200により実行されるとも言える。他方、端末装置200が、RSRPが高いK個のビームを報告する場合、K個のビームからのビ

ームを選択は、基地局100により実行される。

[0122] このように、本実施形態においては、ビーム群#3を用いたビームスweepingの一部が、ビーム群#4を用いたビームスweepingにより代理される。従って、1つのBWPがアクティブな時間内に、ビームスweepingを完了することが困難な場合であっても、BWPを切り替えながらシームレスに、ビームスweepingを行うことが可能となる。

[0123] (2) 処理の流れ

以下、図14を参照しながら説明した具体例におけるビーム選択処理の流れの一例を、図15を参照しながら説明する。

[0124] 図15は、本実施形態に係るシステム1により実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。図15に示すように、本シーケンスには、基地局100及び端末装置200が関与する。まず、基地局100は、ビーム群#3のためのリソースコンフィギュレーション情報を、端末装置200に送信する(ステップS202)。また、基地局100は、ビーム群#4のためのリソースコンフィギュレーションを、端末装置200に送信する(ステップS204)。

[0125] 次いで、基地局100は、ビーム群#3及び#4のビームの方向の関係を示す情報を含む第1の共通性情報を端末装置200に送信する(ステップS206)。例えば、第1の共通性情報は、ビーム群#3に属するビームの方向と、ビーム群#4に属するビームの方向とが、共通することを示す情報を含む。次に、基地局100は、ビーム群#3及び#4を用いたビームスweepingのリンケージに関する情報を含む第2の共通性情報を端末装置200に送信する(ステップS208)。例えば、第2の共通性情報は、ビーム群#3のサブセットについての測定結果と、ビーム群#3の他のサブセットとビームの方向が共通するビーム群#4に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告するよう設定する情報を含む。

[0126] 次いで、基地局100は、BWP#3がアクティブな時間帯に、ビーム群#3のサブセットを用いて測定用信号をビームスweeping送信する(ステ

ップS 2 1 0)。次いで、基地局1 0 0は、BWP # 4がアクティブな時間帯に、ビーム群# 3の他のサブセットとビームの方向が共通するビーム群# 4のサブセットを用いて測定用信号をビームスweeping送信する(S 2 1 2)。そして、端末装置2 0 0は、BWP # 3及びBWP # 4においてビームスweeping送信された測定用信号についての測定結果を、ビーム群# 3についての測定結果として基地局1 0 0に報告する(ステップS 2 1 4)。

[0127] (3) 変形例

図1 6は、本実施形態に係る複数のビーム群を用いたビームスweepingのリンケージの他の一例を説明するための図である。基地局1 0 0は、BWP # 3及びBWP # 4を使用可能であり、端末装置2 0 0が同時に使用可能なBWPは2つであるものとする。また、基地局1 0 0は、BWP # 3において定義されたビーム群# 3を送信可能であり、BWP # 4において定義されたビーム群# 4を送信可能であるものとする。また、ビーム群# 3及びビーム群# 4は、以下に示すビームをそれぞれ含むものとする。

ビーム群# 3 :

ビーム# 1, ビーム# 2, ..., ビーム# 1 0

ビーム群# 4 :

ビーム# 1, ビーム# 2, ..., ビーム# 1 0

[0128] ここで、インデックスが同一のビーム同士は、指向性が共通するものとする。

[0129] 図1 6に示した例では、基地局1 0 0は、リンケージされたビーム群# 3のサブセットとビーム群# 4のサブセットとを用いた、測定用信号のビームスweeping送信を、同時に行う。即ち、基地局1 0 0は、複数のBWPにおいて同時に、リンケージされたビーム群を用いたビームスweepingを行ってもよい。

[0130] <<5. 第3の実施形態>>

本実施形態は、基地局1 0 0が複数のアップリンクのビーム群の共通性を評価し、共通すると評価された複数のビーム群の一方を用いたビームスweeping

ピングを端末装置 200 が省略する形態である。

[0131] <5. 1. 技術的課題>

上記第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態では、ダウンリンクで測定用信号がビームスweep送信され、ダウンリンクの T x ビームが選択される場合の、端末装置 200 の負担が軽減されていた。同様に、アップリンクで測定用信号がビームスweep送信され、アップリンクの T x ビームが選択される場合の、端末装置 200 の負担も軽減されることが望ましい。

[0132] ただし、異なる周波数帯域幅において定義される複数のアップリンクのビーム群同士のビームの方向が共通するか否かは、基地局 100 において判断可能であるが、端末装置 200 において判断することは困難である。

[0133] <5. 2. 技術的特徴>

(1) アップリンクのビーム群の共通性の評価

基地局 100 (例えば、設定部 151) は、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う。ここでのビーム群とは、アップリンクの T x ビームである。例えば、基地局 100 は、複数の周波数帯域幅の各々において定義される、アップリンクの T x ビームを複数含むビーム群のための、リソースコンフィギュレーションを行う。

[0134] 本実施形態に係る技術的特徴を、以下に説明する具体例を参照しながら説明する。例えば、端末装置 200 は、BWP # 5 (第 5 の周波数帯域幅に相当) において定義されたビーム群 # 5 (第 5 のビーム群に相当) を送信可能であるものとする。また、端末装置 200 は、BWP # 6 (第 6 の周波数帯域幅に相当) において定義されたビーム群 # 6 (第 6 のビーム群に相当) を送信可能であるものとする。そして、ビーム群 # 5 及びビーム群 # 6 が、以下に示すビームをそれぞれ含むものとする。

ビーム群 # 5 :

ビーム # 1, ビーム # 2, ..., ビーム # 10

ビーム群 # 6 :

ビーム # 1, ビーム # 2, ..., ビーム # 10

[0135] ここで、インデックスが同一のビーム同士は、指向性が共通するものとする。

[0136] 基地局100（例えば、通知部153）は、複数の周波数帯域幅の各々において定義される複数のアップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を含む共通性情報を、端末装置200に通知する。例えば、基地局100は、ビーム群#5、及びビーム群#6を用いた、測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を、端末装置200に通知する。若しくは、例えば、基地局100は、端末装置200に対し、ビーム群#5を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示し、次いでビーム群#6を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する。

[0137] 端末装置200（例えば、測定用信号送信部243）は、基地局100からの通知に基づいて、複数の周波数帯域幅の各々において定義される複数のアップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行う。例えば、端末装置200は、ビーム群#5、及びビーム群#6を用いた、測定用信号のビームスリーピング送信を行う。

[0138] そして、基地局100（例えば、共通性評価部157）は、端末装置200により複数のアップリンクのビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、複数のアップリンクのビーム群の共通性を評価する。詳しくは、基地局100は、測定結果に基づいて、ビーム群#5に属するビームの方向とビーム群#6に属するビームの方向とが一致するか否かを判定し、さらに一致するビームを特定する。例えば、上記具体例に関しては、基地局100は、ビーム群#5に属するビームの方向と、ビーム群#6に属するビームの方向との全てが一致すると判定する。

[0139] その後、基地局100（例えば、通知部153）は、評価結果に基づいて、ビームスリーピングの対象とすべきアップリンクのビーム群を指定する情報を通知する。以下、かかる情報の一例を説明する。

[0140] 共通性情報は、特定の周波数帯域幅において定義されるアップリンクのビ

ーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わないよう指示する情報を含む。ここでの特定の周波数帯域幅において定義されるアップリンクのビーム群とは、他のビーム群とビームの方向が一致する、又は他のビーム群のサブセットとビームの方向が一致する、ビーム群である。例えば、上記具体例に関しては、共通性情報は、ビーム群# 6を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わないよう指示する情報を含み得る。この場合、共通性情報は、ビーム群# 6に関するリソースコンフィギュレーションを削除するよう指示する情報であってもよい。

[0141] 若しくは、共通性情報は、特定の周波数帯域幅において定義されるアップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を含む。ここでの特定の周波数帯域幅において定義されるアップリンクのビーム群とは、他のビーム群とビームの方向が一致する、又は当該ビーム群のサブセットが他のビーム群とビームの方向が一致する、ビーム群である。例えば、上記具体例に関しては、共通性情報は、ビーム群# 5を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を含み得る。

[0142] その結果、端末装置200（例えば、測定用信号送信部243）は、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群のうち、一部のアップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わず、他のアップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行う。例えば、上記具体例に関しては、端末装置200は、ビーム群# 6を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わず、ビーム群# 5を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行う。ビーム群# 5とビーム群# 6とはビームの方向が共通するのだから、基地局100は、ビーム群# 5についての測定結果を、ビーム群# 6についての測定結果として取り扱うことが可能となる。即ち、基地局100は、ビーム群# 6についての測定を省略することが可能となる。その上、端末装置200は、ビーム群# 6を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を省略することがで

きる。そのため、基地局100及び端末装置200の双方の負担が軽減される。

[0143] (2) 処理の流れ

以下、上記説明した具体例におけるビーム選択処理の流れの一例を、図17を参照しながら説明する。

[0144] 図17は、本実施形態に係るシステム1により実行されるビーム選択処理の流れの一例を示すシーケンスである。図17に示すように、本シーケンスには、基地局100及び端末装置200が関与する。まず、基地局100は、ビーム群#5のためのリソースコンフィギュレーション情報を、端末装置200に送信する(ステップS302)。また、基地局100は、ビーム群#6のためのリソースコンフィギュレーションを、端末装置200に送信する(ステップS304)。

[0145] 次いで、基地局100は、ビーム群#5及び#6の各々を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を含む共通性情報を、端末装置200に送信する(ステップS306)。次に、端末装置200は、BWP#5において、ビーム群#5を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する(ステップS308)。また、端末装置200は、BWP#6において、ビーム群#6を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する(ステップS310)。

[0146] そして、基地局100は、ビーム群#5及び#6の各々を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果に基づいて、ビーム群#5及び#6の共通性を評価する(ステップS312)。ここでは、ビーム群#5及び#6は、ビームの方向が共通すると判定されたものとする。

[0147] 次いで、基地局100は、ビーム群#6を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わないよう指示する情報を含む共通性情報を、端末装置200に送信する(ステップS314)。ここでの共通性情報は、ビーム群#6に関するリソースコンフィギュレーションを削除するよう指示する情報であってもよい。若しくは、ここでの共通性情報は、ビーム群#5を用いた測

定用信号のビームスweeping送信を行うよう指示する情報を含んでもよい。そして、端末装置200は、かかる共通性情報に基づいて、BWP #5において、ビーム群#5を用いた測定用信号のビームスweeping送信を行う（ステップS316）。

[0148] <<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。

[0149] 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、NodeB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。

[0150] 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は、これら端末に搭載される無線通信モジュール（例えば、1つのダイで構成される集積回路モジュール）であってもよい。

[0151] <6. 1. 基地局に関する応用例>

(第1の応用例)

図18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。eNB800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。

[0152] 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 18 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 18 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。

[0153] 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。

[0154] 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。

[0155] 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 82

1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。

[0156] 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。

[0157] 無線通信インタフェース825は、図18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18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18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。

[0158] 図18に示したeNB800において、図5を参照して説明した制御部150に含まれる1つ以上の構成要素（設定部151、通知部153、測定用信号送信部155及び／又は共通性評価部157）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上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素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、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてeNB800、基地局装置820又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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。

。

[0159] また、図18に示したeNB800において、図5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。また、記憶部140は、メモリ822において実装されてもよい。

[0160] （第2の応用例）

図19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。eNB830は、1つ以上のアンテナ840、基地局装置850、及びRRH860を有する。各アンテナ840及びRRH860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RRH860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。

[0161] 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、RRH860による無線信号の送受信のために使用される。eNB830は、図19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19にはeNB830が複数のアンテナ840を有する例を示したが、eNB830は単一のアンテナ840を有してもよい。

[0162] 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18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。

[0163] 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、RRH 860及びアンテナ840を介して、RRH 860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RRH 860のRF回路864と接続されることを除き、図18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19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19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。

[0164] 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RRH 860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RRH 860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。

[0165] また、RRH 860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。

[0166] 接続インタフェース861は、RRH 860（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。

[0167] 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19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19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。

[0168] 図19に示したeNB830において、図5を参照して説明した制御部150に含まれる1つ以上の構成要素（設定部151、通知部153、測定用信号送信部155及び／又は共通性評価部157）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、eNB830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上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素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、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラムがeNB830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、上記1つ以上の構成要素を備える装置としてeNB830、基地局装置850又は上記モジュールが提供されてもよく、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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。

[0169] また、図19に示したeNB830において、例えば、図5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。また、記憶部 140 は、メモリ 852 において実装されてもよい。

[0170] <6. 2. 端末装置に関する応用例>

(第 1 の応用例)

図 20 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。

[0171] 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。

[0172] 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。

[0173] 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20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20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。

[0174] 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。

[0175] 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916の接続先を切り替える。

[0176] 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20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20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。

[0177] 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。

[0178] 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20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。

[0179] 図20に示したスマートフォン900において、図6を参照して説明した制御部240に含まれる1つ以上の構成要素（測定報告部241及び／又は測定用信号送信部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上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素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、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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、上記1つ以上の構成要素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、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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。

[0180] また、図20に示したスマートフォン900において、例えば、図6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。また、記憶部230は、メモリ902において実装されてもよい。

[0181] （第2の応用例）

図21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。

[0182] 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。

[0183] 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。

[0184] 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。

[0185] 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21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21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。

[0186] 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B

Bプロセッサ934及びRF回路935を含んでもよい。

- [0187] 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。
- [0188] 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21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21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。
- [0189] 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。
- [0190] 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21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。
- [0191] 図21に示したカーナビゲーション装置920において、図6を参照して説明した制御部240に含まれる1つ以上の構成要素（測定報告部241及び／又は測定用信号送信部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上記1つ以上の構成要素が実装されてもよい。この場合に、上記モジュールは、プロセッサを上記1つ以上の構成要素として機能させるためのプログラム（換言すると、プロセッサに上記1つ以上の構成要素の動作を実行させるためのプログラム）を記憶し、当該プ

プログラムを実行してもよい。別の例として、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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、上記1つ以上の構成要素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、プロセッサを上記1つ以上の構成要素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。

[0192] また、図21に示したカーナビゲーション装置920において、例えば、図6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。また、記憶部230は、メモリ922において実装されてもよい。

[0193] 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。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。

[0194] <<7. まとめ>>

以上、図1～図21を参照しながら、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係る基地局100は、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行い、異なる周波数帯域幅において定義されるビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置200に通知する。端末装置200は、基地局100から通知された、ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、複数のビーム群の間で共通するビームについての測定を省略することが可能となる。例えば、ビーム群#1又はそのサブセットに属するビームの方向とビーム群#2に属するビームの

方向とが共通するものとする。この場合、端末装置 200 は、ビーム群 # 1 又はそのサブセットを用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果を、ビーム群 # 2 を用いてビームスリーピング送信された測定用信号の測定結果として、基地局 100 に報告する。このように、端末装置 200 は、共通するビームについての測定を省略することができるので、端末装置 200 の負荷が軽減される。即ち、ビーム選択手続きにおける端末装置 200 の計算量が削減され、消費電力が削減される。また、端末装置 200 のスループットの向上も実現することができる。

[0195] さらに、基地局 100 は、複数のビーム群に属するビームのうち、他のビーム群に属するビームと共通するビームを用いた測定用信号の送信を省略してもよい。例えば、ビーム群 # 1 又はそのサブセットに属するビームの方向とビーム群 # 2 に属するビームの方向とが共通するものとする。この場合、基地局 100 は、ビーム群 # 2 を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を省略してもよい。この場合、ビーム群 # 2 を用いた測定用信号のビームスリーピング送信のための無線リソースを解放することができ、リソース効率を向上させることが可能となる。

[0196] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

[0197] 例えば、上記実施形態では、複数の周波数帯域幅が複数の BWP であるものとして主に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、複数の周波数帯域幅は、複数の CC であってもよい。つまり、上記各実施形態の説明における BWP は CC に読み替えられてもよい。

[0198] また、本明細書においてフローチャート及びシーケンス図を用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処

理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。

[0199] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的また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、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、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。

[0200] 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)

複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、

異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、
を備える通信装置。

(2)

前記共通性に関する情報は、複数の前記ビーム群の間でビームの方向に関する特性が共通するか否かを示す情報を含む、前記(1)に記載の通信装置。

(3)

前記共通性に関する情報は、第1の前記周波数帯域幅において定義される第1のビーム群に属するビームの方向と、第2の前記周波数帯域幅において定義される第2のビーム群に属するビームの方向との、少なくとも一部が共通することを示す情報を含む、前記(2)に記載の通信装置。

(4)

前記共通性に関する情報は、第1のビーム群のサブセットに属するビームの方向と第2の前記ビーム群に属するビームの方向とが共通することを示す情報を含む、前記(3)に記載の通信装置。

(5)

前記共通性に関する情報は、第1のビーム群についての測定結果に基づい

て、第2のビーム群についての測定結果を報告するよう設定する情報を含む、前記(1)～(4)のいずれか一項に記載の通信装置。

(6)

前記共通性に関する情報は、前記第1のビーム群及び前記第2のビーム群の各々の測定結果として報告する対象の、前記第1のビーム群に属するビームの範囲を示す情報を含む、前記(5)に記載の通信装置。

(7)

前記第1のビーム群は、複数のサブセットを含み、

前記共通性に関する情報は、前記第1のビーム群及び前記第2のビーム群の各々の測定結果として報告する対象の、前記第1のビーム群のサブセットの組み合わせを示す情報を含む、前記(5)に記載の通信装置。

(8)

前記通信装置は、前記ビーム群を用いて測定用信号をビームスweeping送信する測定信号送信部をさらに備える、前記(1)～(7)のいずれか一項に記載の通信装置。

(9)

前記共通性に関する情報は、第3の前記周波数帯域幅において定義される第3のビーム群のサブセットについての測定結果と、前記第3のビーム群の他のサブセットに属するビームと方向が共通する、第4の前記周波数帯域幅において定義される第4のビーム群に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告するよう設定する情報を含む、前記(8)に記載の通信装置。

(10)

前記設定部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群の設定を行い、

前記共通性に関する情報は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義される複数の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスweeping

ーピング送信を行うよう指示する情報を含む、
前記（１）～（９）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１１）

前記設定部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群の設定を行い、

前記共通性に関する情報は、特定の前記周波数帯域幅において定義される前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わないよう指示する情報を含む、

前記（１）～（１０）のいずれか一項に記載の通信装置。

（１２）

他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、を備える通信装置。

（１３）

前記測定報告部は、第１の前記周波数帯域幅において定義される第１のビーム群についての測定結果を、第２の前記周波数帯域幅において定義される第２のビーム群の測定結果として報告する、前記（１２）に記載の通信装置。

（１４）

前記測定報告部は、前記第１のビーム群のサブセットについての測定結果を、前記第２のビーム群の測定結果として報告する、前記（１３）に記載の通信装置。

（１５）

前記測定報告部は、第３の前記周波数帯域幅において定義される第３のビーム群のサブセットについての測定結果と、前記第３のビーム群の他のサブセットに属するビームと方向が共通する第４の前記周波数帯域幅において定

義される第4のビーム群に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告する、前記(12)～(14)のいずれか一項に記載の通信装置。

(16)

複数の前記周波数帯域幅の各々においてアップリンクのビーム群が定義され、

前記測定報告部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群のうち、一部の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わず、他の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行う、前記(12)～(15)のいずれか一項に記載の通信装置。

(17)

複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行うことと、

異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知することと、
を含む、プロセッサにより実行される通信方法。

(18)

他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告すること、を含む、プロセッサにより実行される通信方法。

(19)

コンピュータを、

複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、

異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、

として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

(20)

コンピュータを、

他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、

として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

符号の説明

[0201]	1	システム
	1 1	セル
	2 0	コアネットワーク
	3 0	P D N
	4 0	ビーム群
	1 0 0	基地局
	1 1 0	アンテナ部
	1 2 0	無線通信部
	1 3 0	ネットワーク通信部
	1 4 0	記憶部
	1 5 0	制御部
	1 5 1	設定部
	1 5 3	通知部
	1 5 5	測定用信号送信部
	1 5 7	共通性評価部
	2 0 0	端末装置
	2 1 0	アンテナ部
	2 2 0	無線通信部

- 2 3 0 記憶部
- 2 4 0 制御部
- 2 4 1 測定報告部
- 2 4 3 測定用信号送信部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、
異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、
を備える通信装置。
- [請求項2] 前記共通性に関する情報は、複数の前記ビーム群の間でビームの方向に関する特性が共通するか否かを示す情報を含む、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記共通性に関する情報は、第1の前記周波数帯域幅において定義される第1のビーム群に属するビームの方向と、第2の前記周波数帯域幅において定義される第2のビーム群に属するビームの方向との、少なくとも一部が共通することを示す情報を含む、請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記共通性に関する情報は、第1のビーム群のサブセットに属するビームの方向と第2の前記ビーム群に属するビームの方向とが共通することを示す情報を含む、請求項3に記載の通信装置。
- [請求項5] 前記共通性に関する情報は、第1のビーム群についての測定結果に基づいて、第2のビーム群についての測定結果を報告するよう設定する情報を含む、請求項1に記載の通信装置。
- [請求項6] 前記共通性に関する情報は、前記第1のビーム群及び前記第2のビーム群の各々の測定結果として報告する対象の、前記第1のビーム群に属するビームの範囲を示す情報を含む、請求項5に記載の通信装置。
- [請求項7] 前記第1のビーム群は、複数のサブセットを含み、
前記共通性に関する情報は、前記第1のビーム群及び前記第2のビーム群の各々の測定結果として報告する対象の、前記第1のビーム群のサブセットの組み合わせを示す情報を含む、

請求項5に記載の通信装置。

[請求項8] 前記通信装置は、前記ビーム群を用いて測定用信号をビームスリーピング送信する測定信号送信部をさらに備える、請求項1に記載の通信装置。

[請求項9] 前記共通性に関する情報は、第3の前記周波数帯域幅において定義される第3のビーム群のサブセットについての測定結果と、前記第3のビーム群の他のサブセットに属するビームと方向が共通する、第4の前記周波数帯域幅において定義される第4のビーム群に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告するよう設定する情報を含む、請求項8に記載の通信装置。

[請求項10] 前記設定部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群の設定を行い、

前記共通性に関する情報は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義される複数の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行うよう指示する情報を含む、請求項1に記載の通信装置。

[請求項11] 前記設定部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群の設定を行い、

前記共通性に関する情報は、特定の前記周波数帯域幅において定義される前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わないよう指示する情報を含む、請求項1に記載の通信装置。

[請求項12] 他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、を備える通信装置。

- [請求項13] 前記測定報告部は、第1の前記周波数帯域幅において定義される第1のビーム群についての測定結果を、第2の前記周波数帯域幅において定義される第2のビーム群の測定結果として報告する、請求項12に記載の通信装置。
- [請求項14] 前記測定報告部は、前記第1のビーム群のサブセットについての測定結果を、前記第2のビーム群の測定結果として報告する、請求項13に記載の通信装置。
- [請求項15] 前記測定報告部は、第3の前記周波数帯域幅において定義される第3のビーム群のサブセットについての測定結果と、前記第3のビーム群の他のサブセットに属するビームと方向が共通する第4の前記周波数帯域幅において定義される第4のビーム群に属するビームについての測定結果とを、対応付けて報告する、請求項12に記載の通信装置。
- [請求項16] 複数の前記周波数帯域幅の各々においてアップリンクのビーム群が定義され、
前記測定報告部は、複数の前記周波数帯域幅の各々において定義されるアップリンクのビーム群のうち、一部の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行わず、他の前記アップリンクのビーム群を用いた測定用信号のビームスリーピング送信を行う、
請求項12に記載の通信装置。
- [請求項17] 複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行うことと、
異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知することと、
を含む、プロセッサにより実行される通信方法。
- [請求項18] 他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定

義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告すること、を含む、プロセッサにより実行される通信方法。

[請求項19]

コンピュータを、

複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群の設定を行う設定部と、

異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報を端末装置に通知する通知部と、

として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

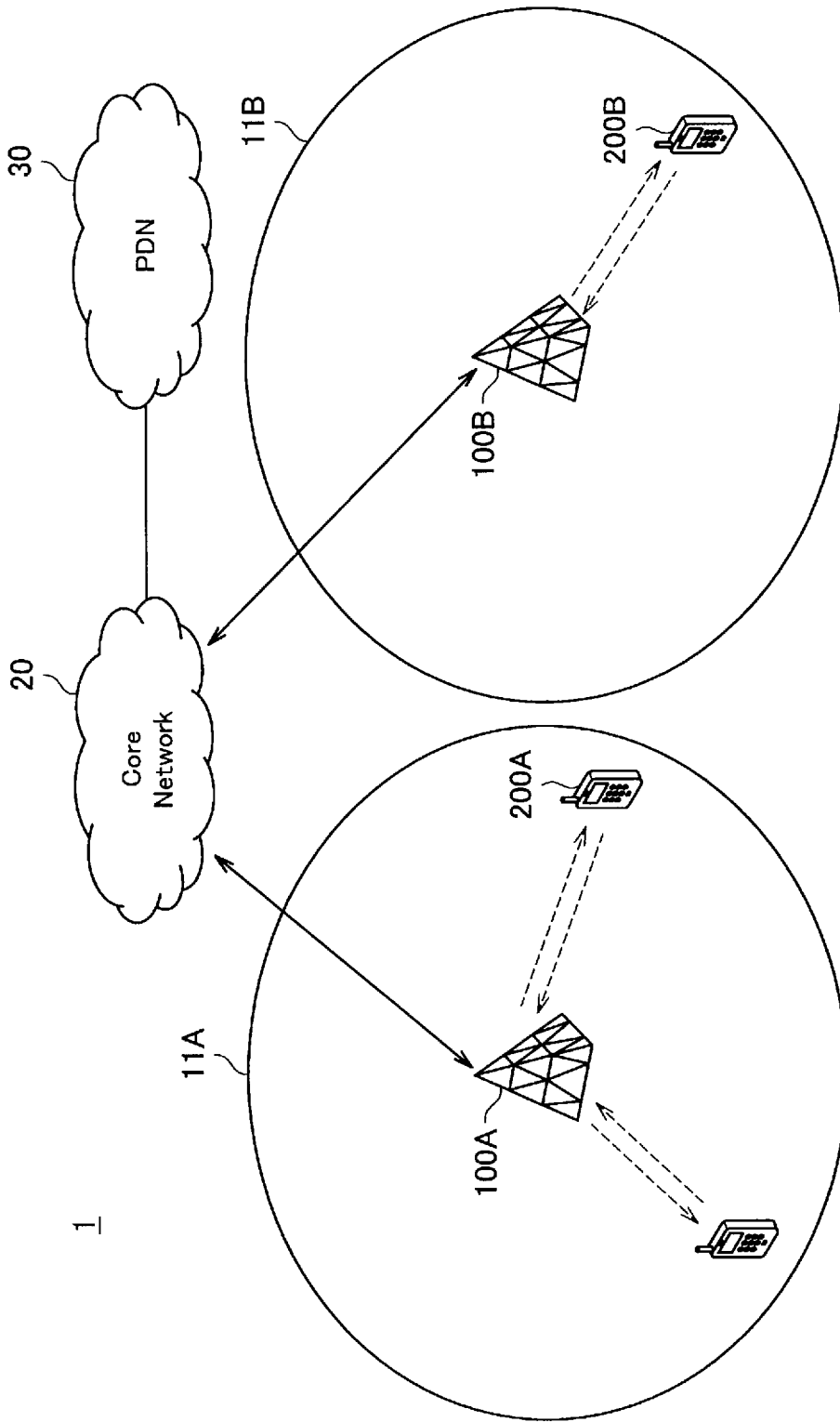
[請求項20]

コンピュータを、

他の通信装置から通知された、複数の周波数帯域幅の各々において定義されるビーム群についての、異なる前記周波数帯域幅において定義される前記ビーム群同士の共通性に関する情報に基づいて、前記他の通信装置により前記ビーム群を用いてビームスリーピング送信された測定用信号を測定し、測定結果を報告する測定報告部、

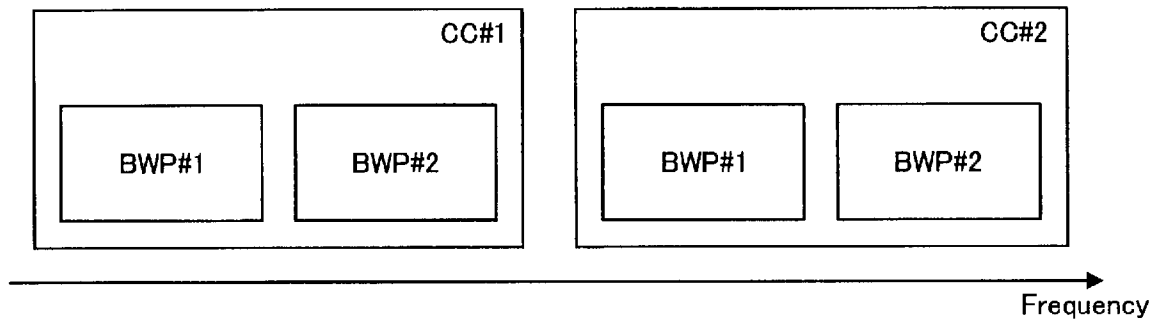
として機能させるためのプログラムが記録された記録媒体。

[図1]

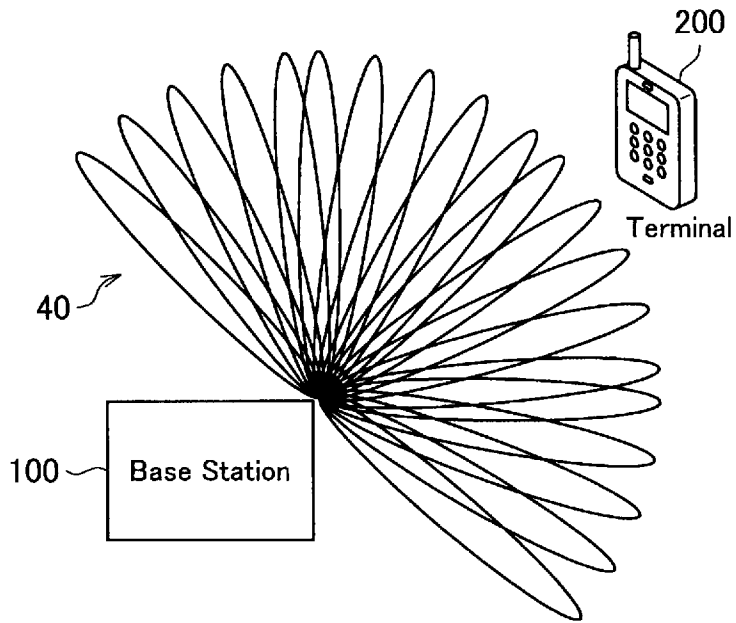


1

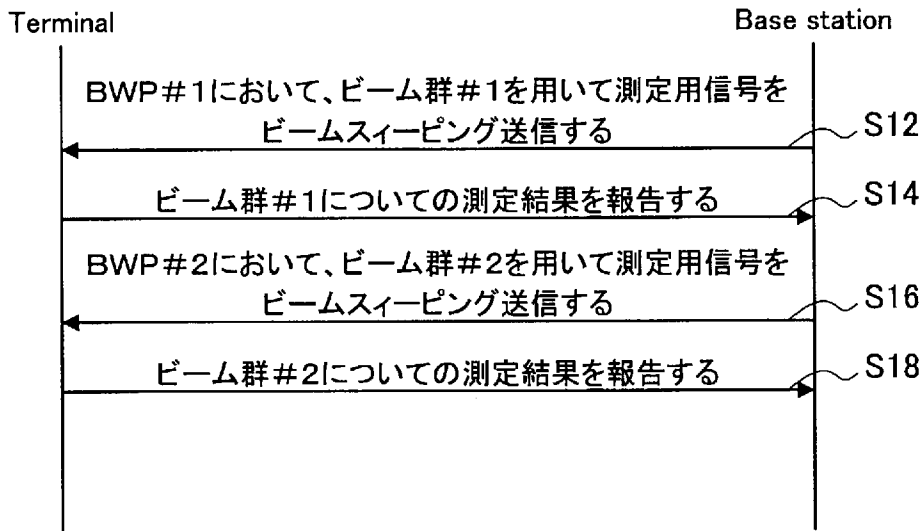
[図2]



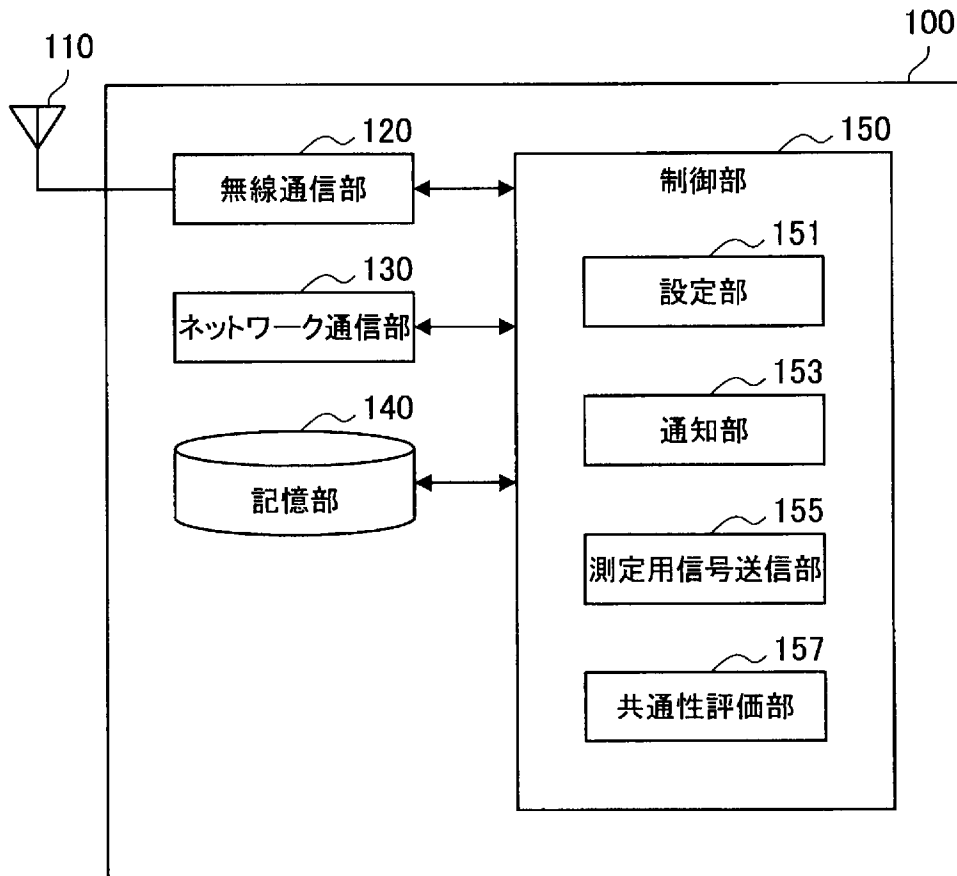
[図3]



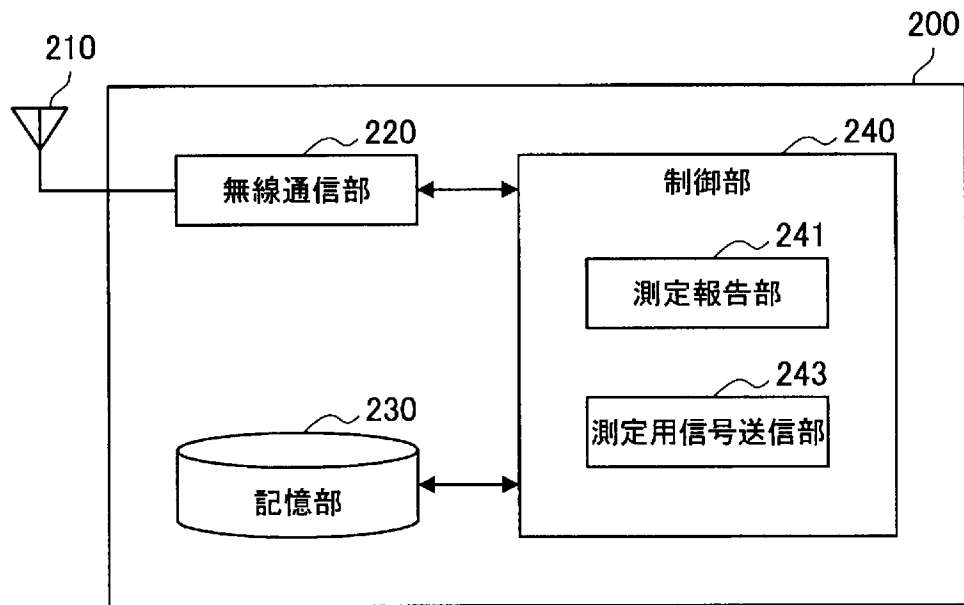
[図4]



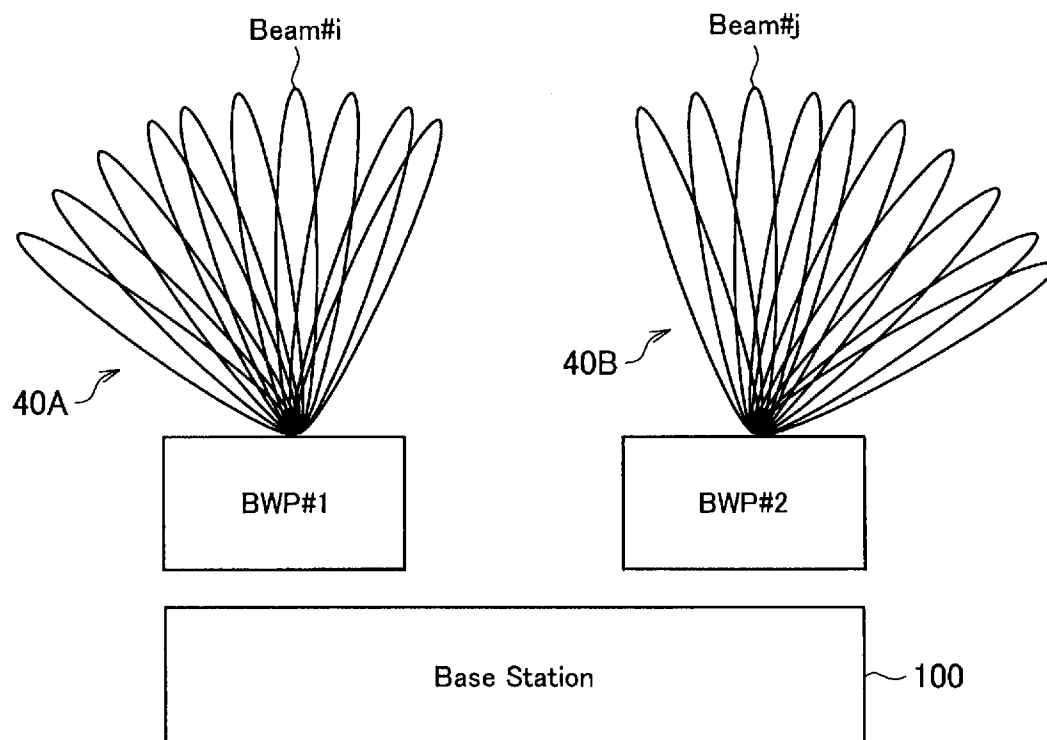
[図5]



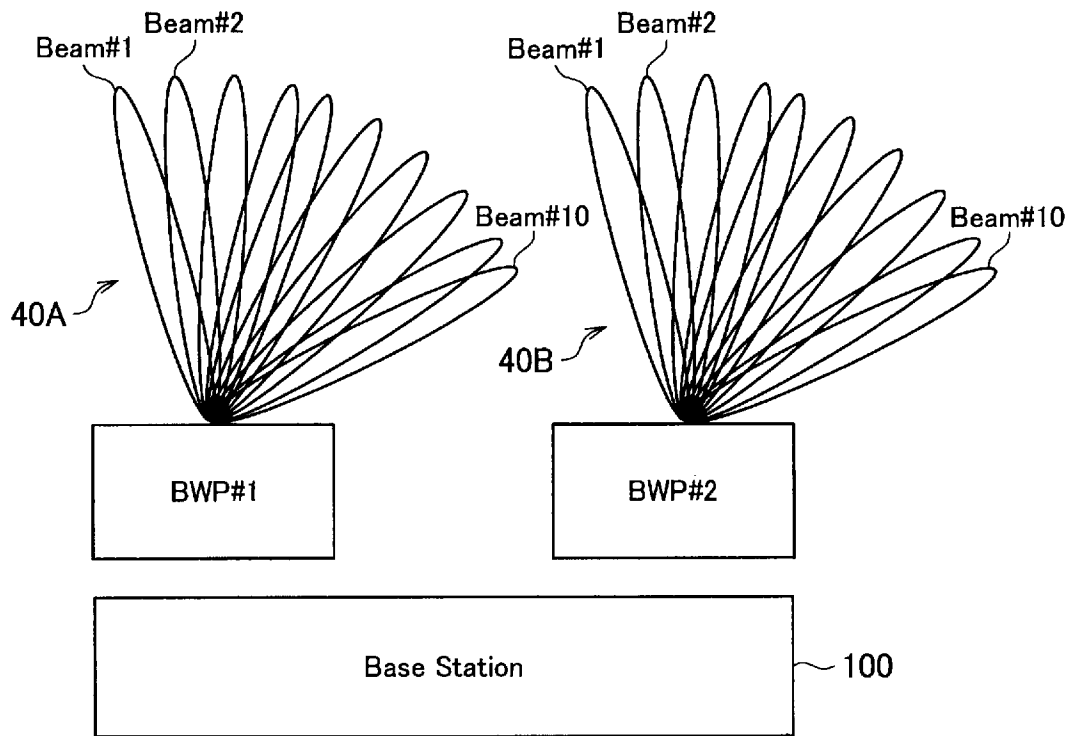
[図6]



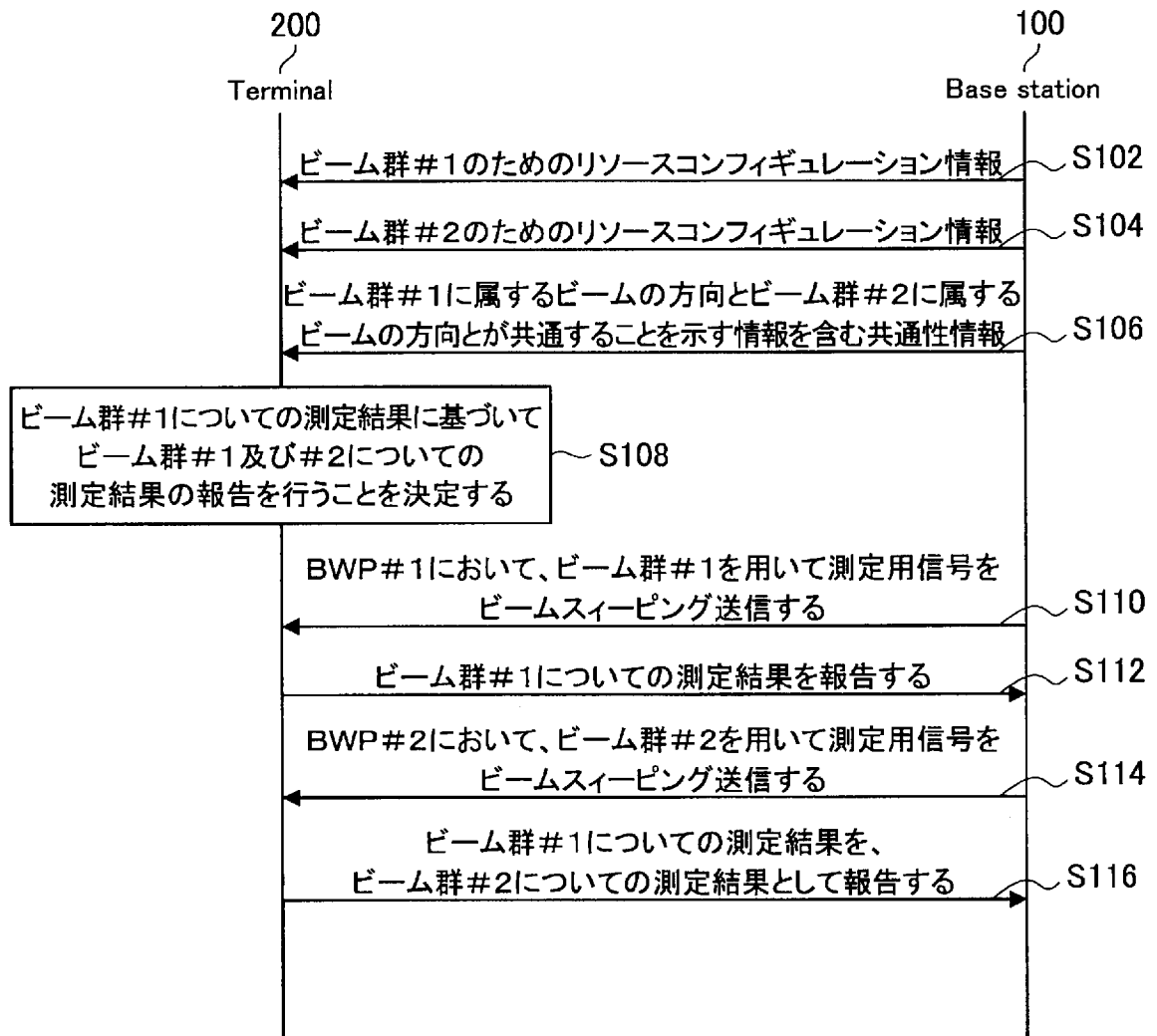
[図7]



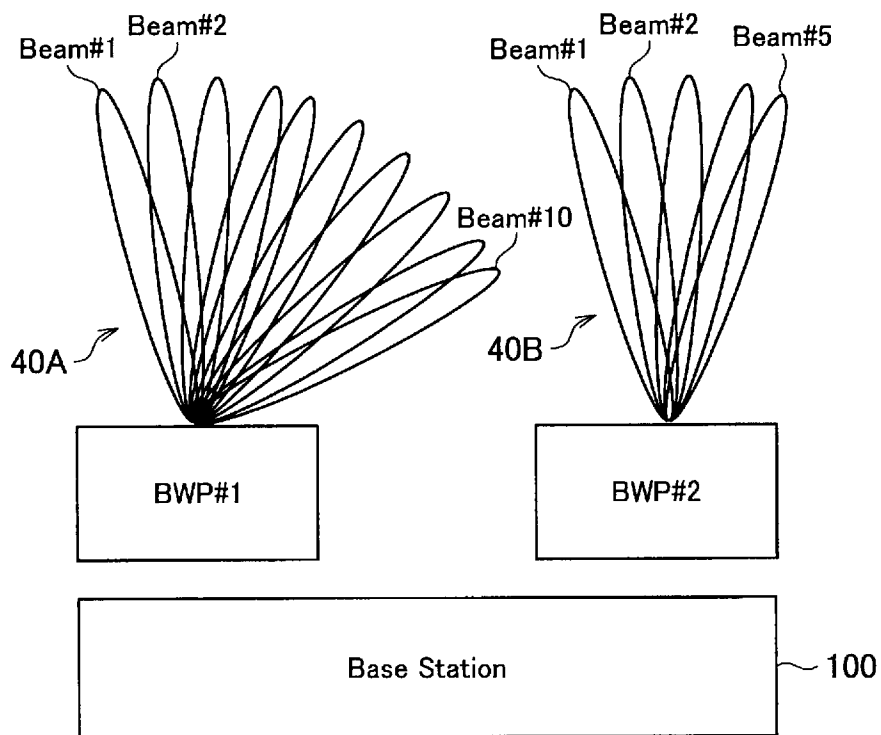
[図8]



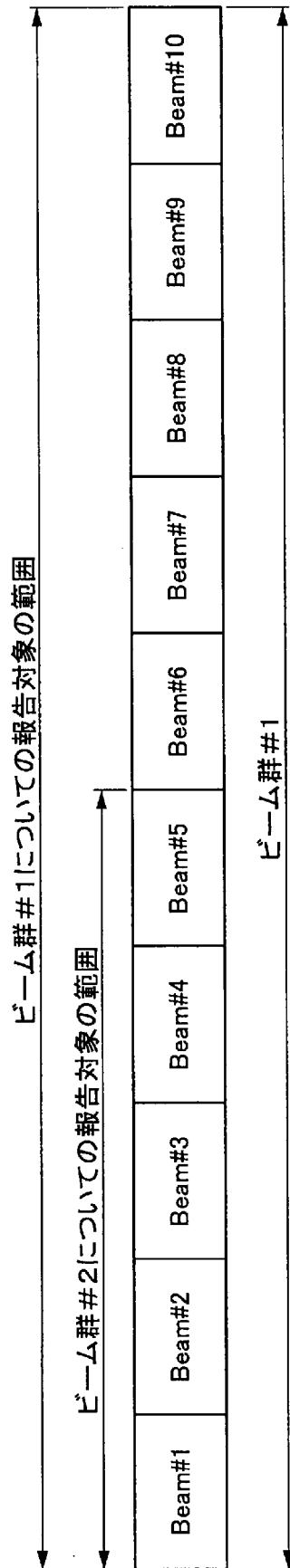
[図9]



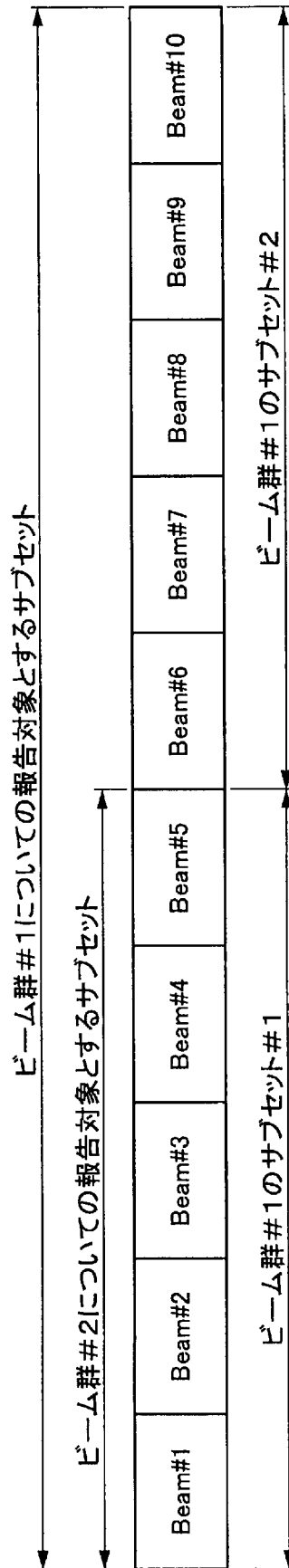
[図10]



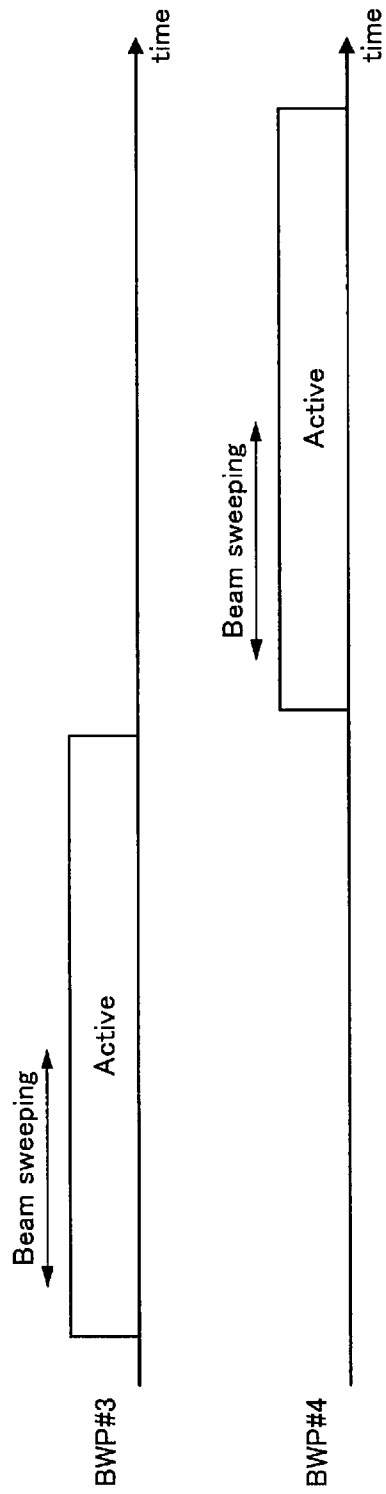
[図11]



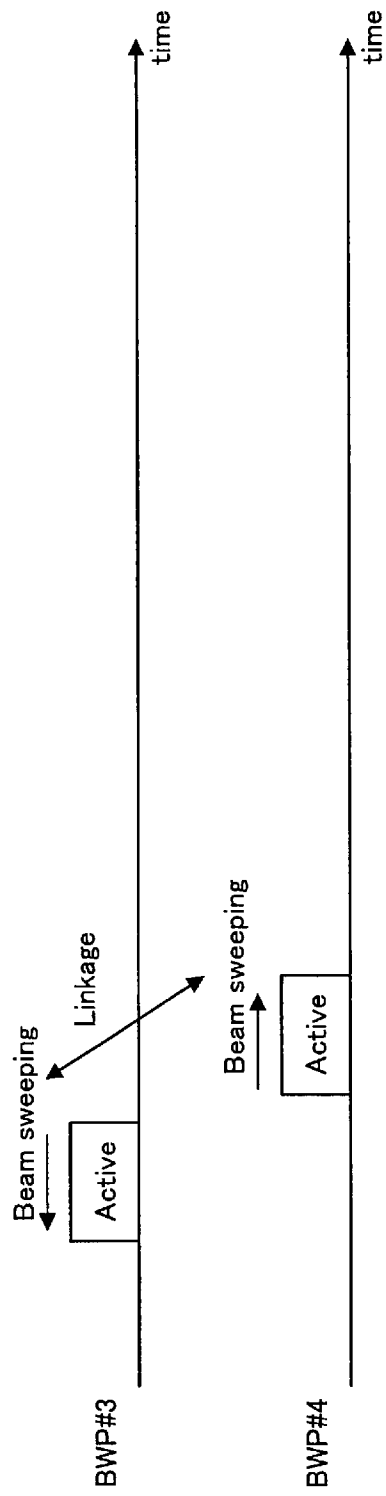
[図12]



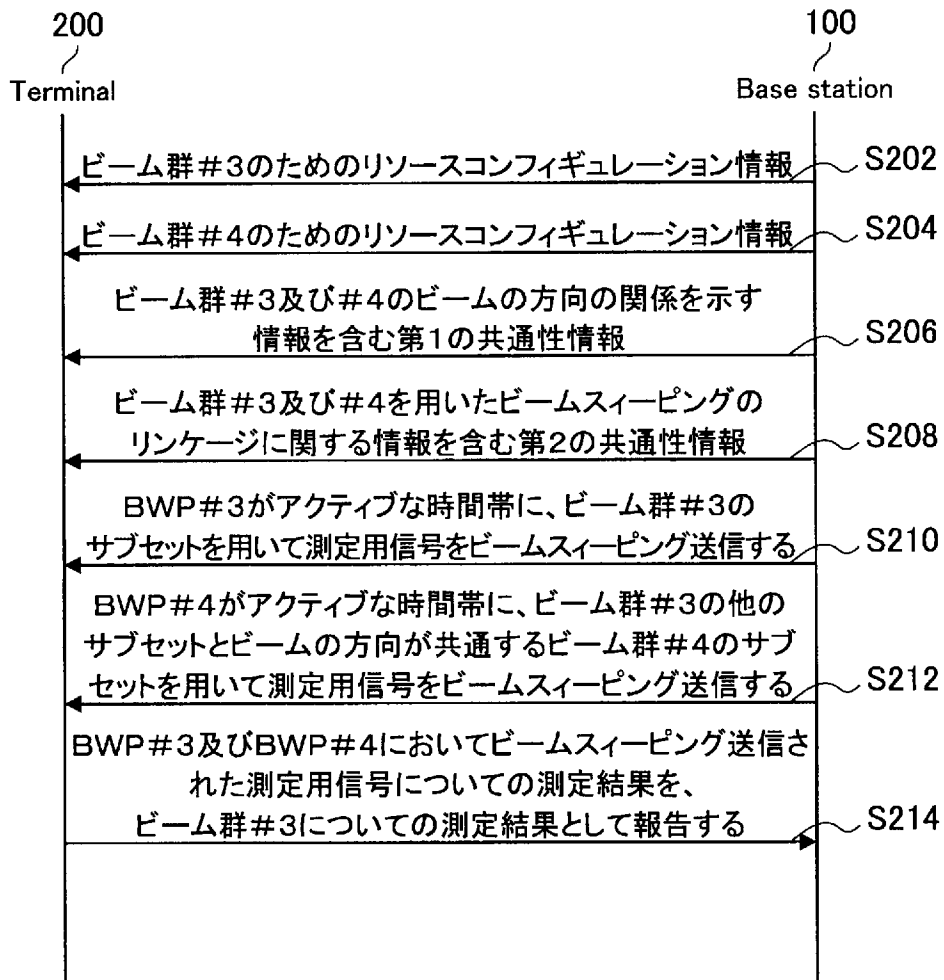
[13]



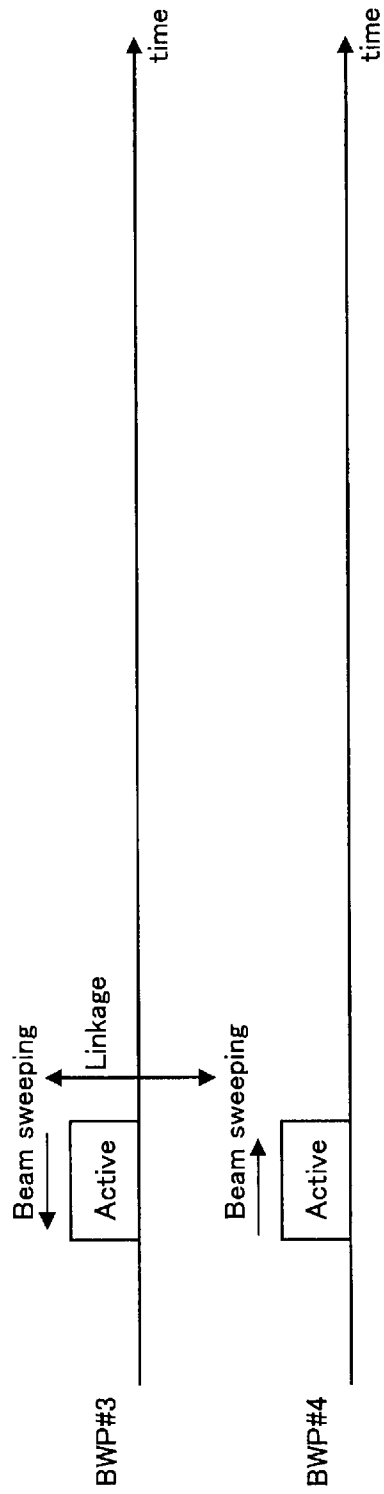
[圖14]



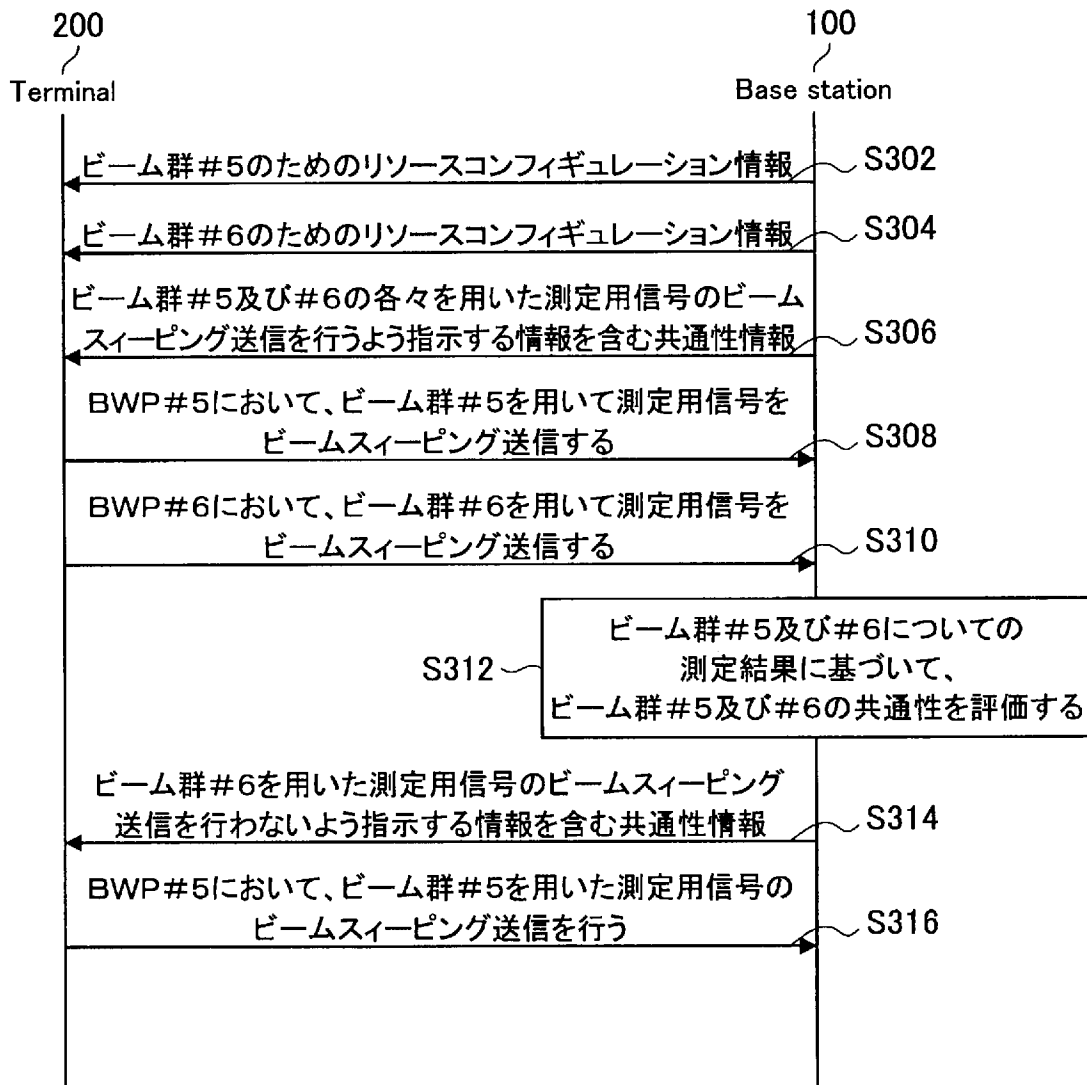
[図15]



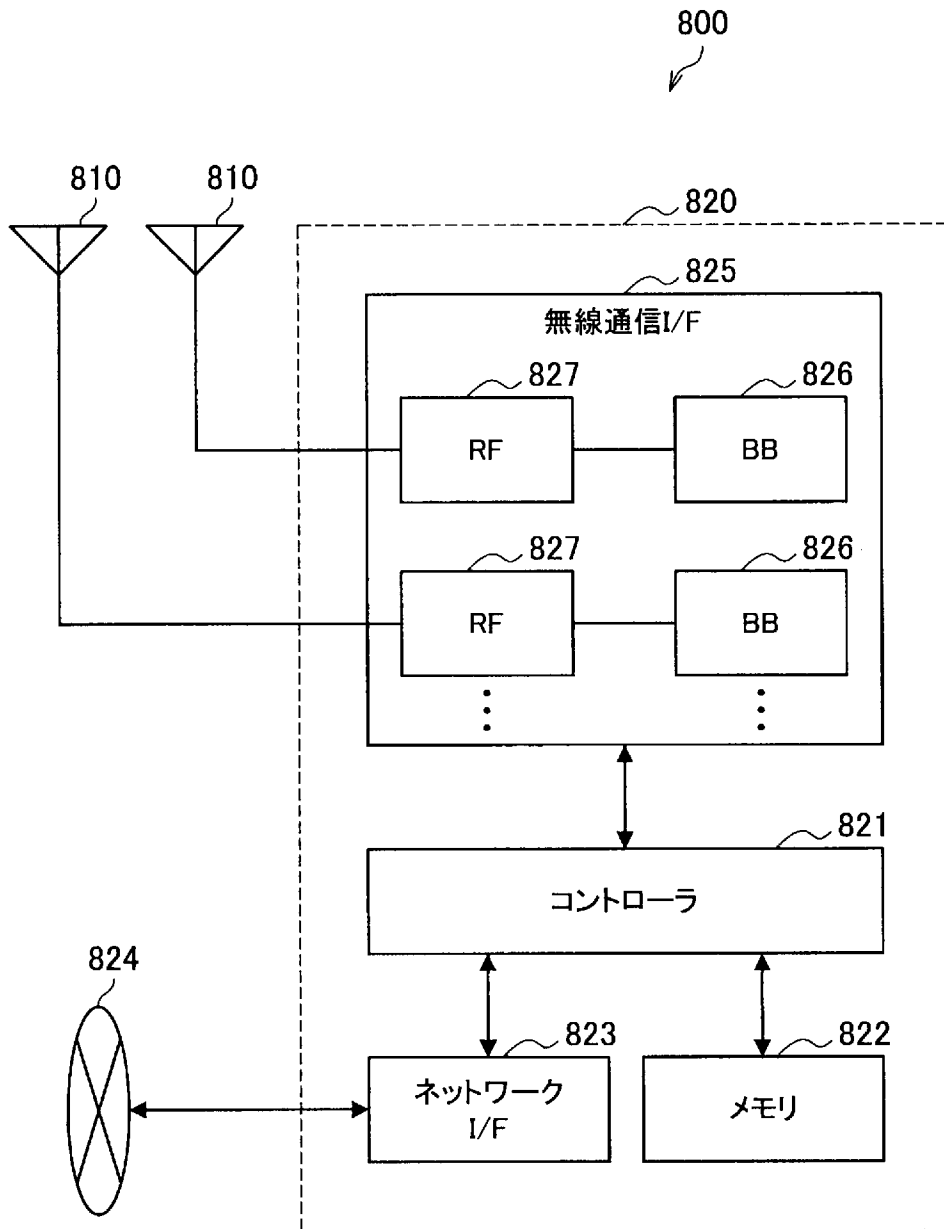
[16]



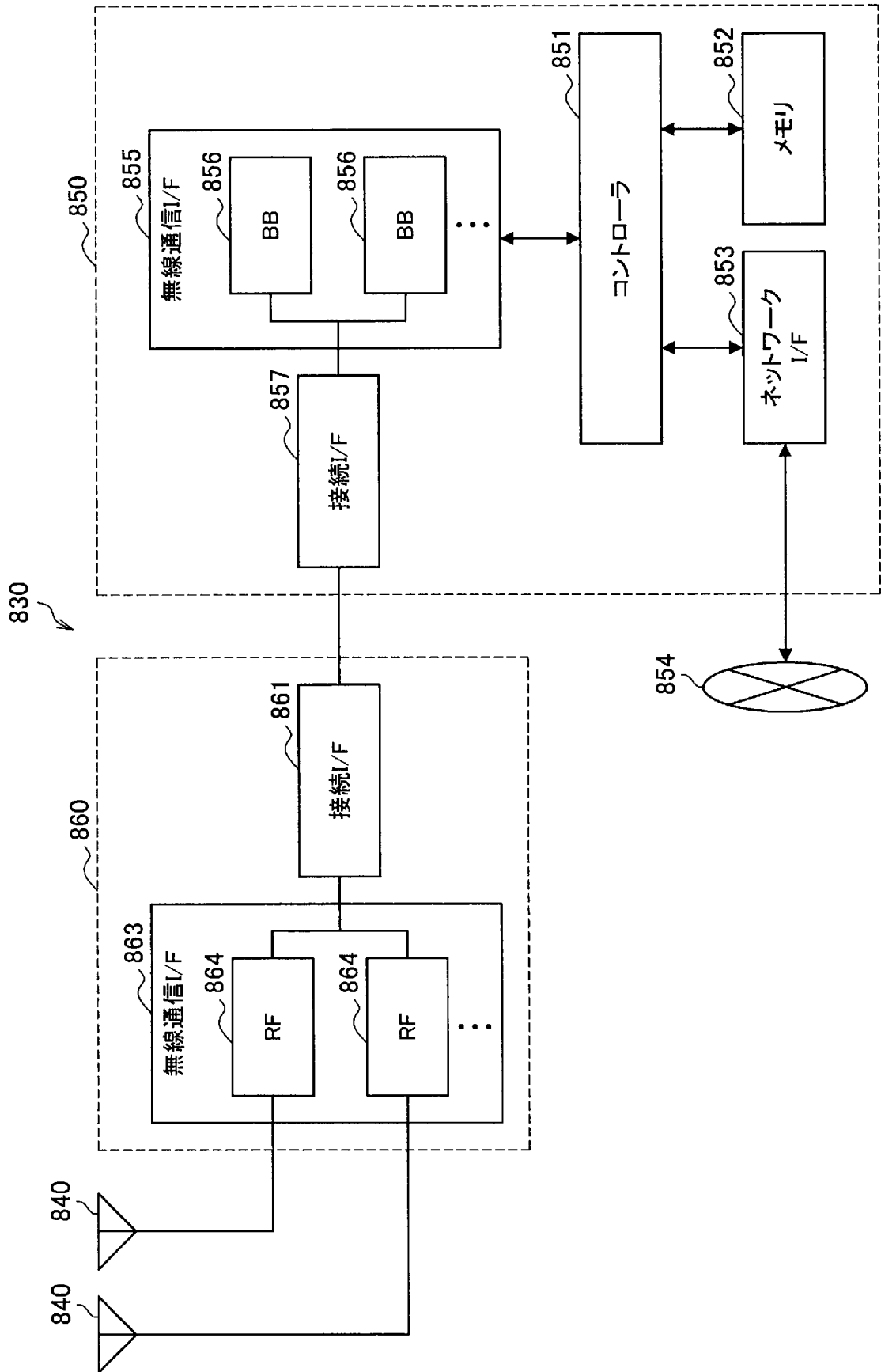
[図17]



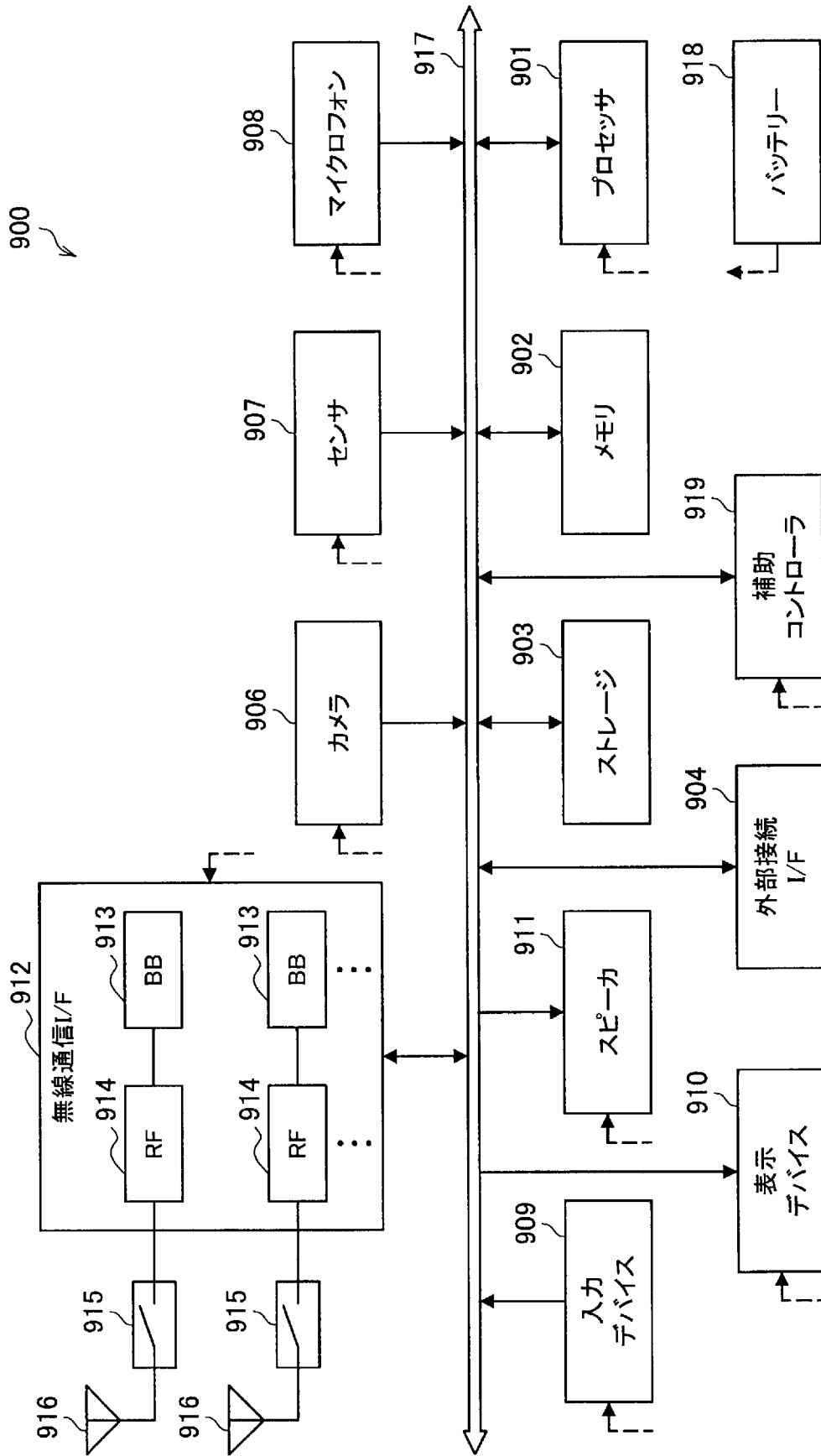
[図18]



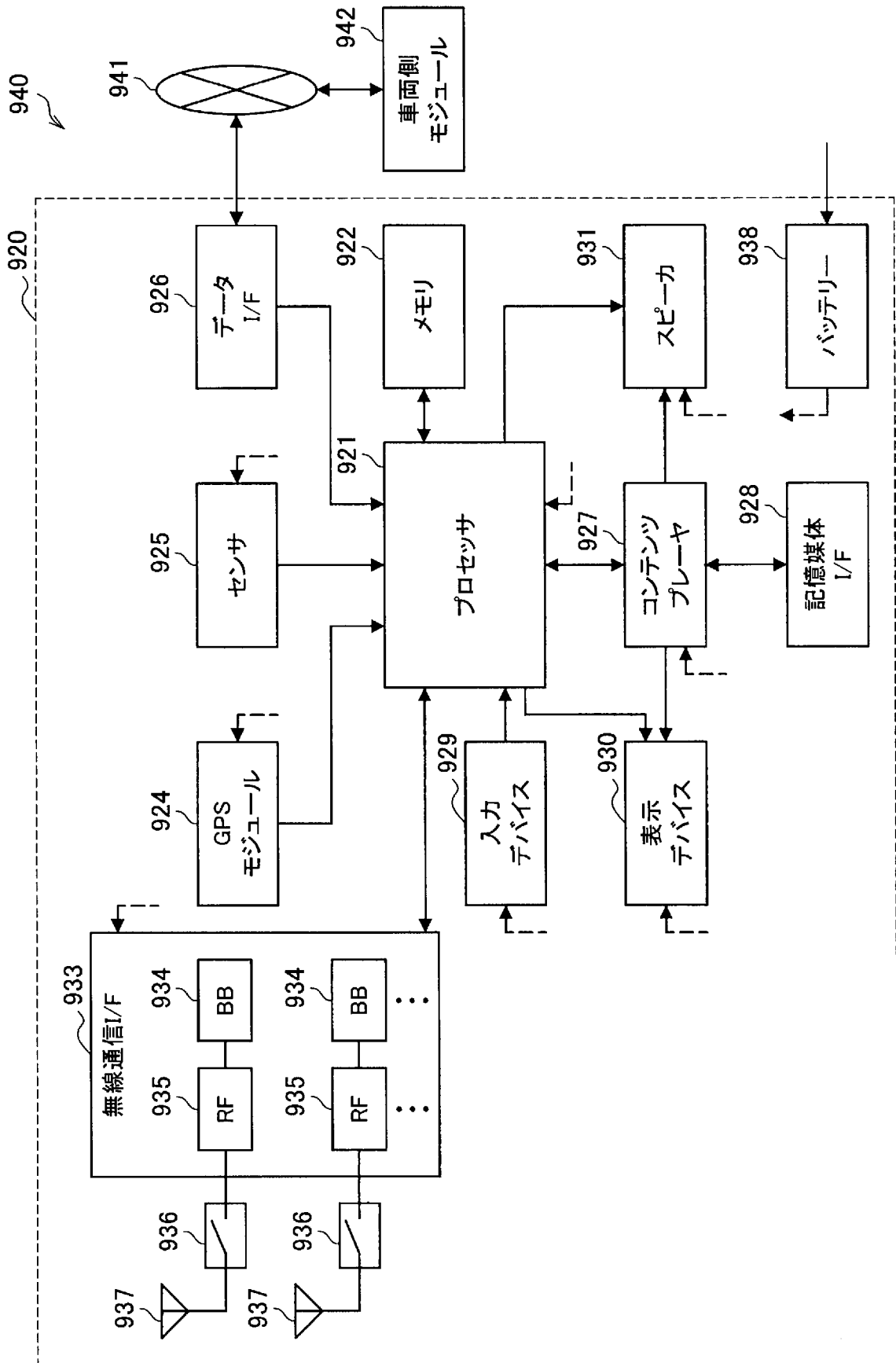
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W8/24 (2009.01) i, H04B7/06 (2006.01) i, H04B7/08 (2006.01) i,
H04W16/28 (2009.01) i, H04W24/10 (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)

Int.Cl. H04W8/24, H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28, H04W24/10

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PANASONIC, "QCL related issues during BWP switching", 3GPP TSG-RAN WG1 #93 R1-1806390, 09 May 2018, pp. 1-2	1-20
A	LG ELECTRONICS, "Framework for CSI acquisition and beam management", 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1713141, 12 August 2017, pp. 1-6	1-20
A	CATT, "L3 Mobility based on CSI-RS based Measurements", 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 R1-1711576, 20 June 2017, pp. 1-7	1-20

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

"I" 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
01 October 2019 (01.10.2019)

Date of mailing of the international search report
21 October 2019 (21.10.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W8/24(2009.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W24/10(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. H04W8/24, H04B7/06, H04B7/08, H04W16/28, H04W24/10		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	Panasonic, QCL related issues during BWP switching, 3GPP TSG-RAN WG1 #93 R1-1806390, 2018.05.09, p.1-2	1-20
A	LG Electronics, Framework for CSI acquisition and beam management, 3GPP TSG RAN WG1 #90 R1-1713141, 2017.08.12, p.1-6	1-20
A	CATT, L3 Mobility based on CSI-RS based Measurements, 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc#2 R1-1711576, 2017.06.20, p.1-7	1-20
☐ 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 01.10.2019	国際調査報告の発送日 21.10.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 久松 和之 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 2956