

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6809538号  
(P6809538)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 4W 16/28 (2009.01) HO 4W 16/28  
 HO 4W 88/02 (2009.01) HO 4W 88/02 1 4 0

請求項の数 6 (全 33 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2018-560348 (P2018-560348)                  (86) (22) 出願日 平成29年12月8日 (2017.12.8)                  (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/044116                  (87) 国際公開番号 W02018/128048                  (87) 国際公開日 平成30年7月12日 (2018.7.12)                  審査請求日 令和1年6月4日 (2019.6.4)                  (31) 優先権主張番号 特願2017-703 (P2017-703)                  (32) 優先日 平成29年1月5日 (2017.1.5)                  (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000004237                  日本電気株式会社                  東京都港区芝五丁目7番1号                  (74) 代理人 100141519                  弁理士 梶田 邦之                  (74) 代理人 100172199                  弁理士 松山 浩也                  (72) 発明者 柳澤 昂宏                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内                  (72) 発明者 佐々木 自然                  東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内                  審査官 玉木 宏治</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局、及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局であって、

当該基地局と端末装置との両方が取得可能な第1の情報であって、端末装置間で共通した時間を示す時間情報を含む前記第1の情報を取得する情報取得部と、

前記第1の情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択するビーム選択部と、

を備え、

前記時間情報は、システムフレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、及びミニスロット番号のうちの少なくとも1つを含む、基地局。

10

【請求項2】

基地局であって、

当該基地局と端末装置との両方が取得可能な第1の情報であって、前記端末装置に固有の情報を含む前記第1の情報を取得する情報取得部と、

前記第1の情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択するビーム選択部と、

を備える基地局。

【請求項3】

前記端末装置に固有の前記情報は、前記端末装置への送信に使用される無線リソースに関するリソース情報を含む、請求項2記載の基地局。

20

## 【請求項 4】

前記無線リソースは、前記端末装置への制御情報の送信に使用される制御チャネルの無線リソース、又は、前記端末装置へのデータの送信に使用されるデータチャネルの無線リソースである、請求項 3 記載の基地局。

## 【請求項 5】

基地局と端末装置との両方が取得可能な第 1 の情報であって端末装置間で共通した時間を示す時間情報を含む前記第 1 の情報を取得することと、

前記第 1 の情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、

を含み、

前記時間情報は、システムフレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、及びミニスロット番号のうちの少なくとも 1 つを含む方法。

## 【請求項 6】

基地局と端末装置との両方が取得可能な第 1 の情報であって前記端末装置に固有の情報を含む前記第 1 の情報を取得することと、

前記第 1 の情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、

を含む方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線アクセスネットワーク経由でのデータの送受信に関連する基地局、端末装置、方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

3 G P P (Third Generation Partnership Project) における第 5 世代 (5 G) の規格に準拠したシステムでは、基地局が高周波数帯でビームフォーミングを行うことで、遠距離の端末装置に対して高いゲインでデータを送信することが検討されている。ビームフォーミングを行う場合、例えば、端末装置は、基地局の送信ビームに対して受信品質を向上させるように適切な受信ビームを形成する。また、例えば、非特許文献 1、2 には、基地局と端末との両方で、送信ビームと受信ビームとのペア (ビームペアともいう。) を複数管理することで、ビームペアに生じ得るブロッキングなどに対するロバスト性を向上させることが記載されている。

## 【0003】

上述した適切な受信ビームを形成するための手法として、例えば非特許文献 3 には、基地局が複数の送信ビームを用いて参照信号を送信し、端末装置が受信ビームを各送信ビームの受信品質が最適になるように調整した上で、各送信ビームの受信品質を測定することが記載されている。また、非特許文献 3 には、端末装置が、受信品質の測定結果に基づき、好ましい N 個の送信ビームを選択し、基地局側に送信ビーム識別子 (オプションとして受信品質等も) をフィードバックすることが記載されている。この結果、非特許文献 3 に記載された手法では、基地局は端末装置毎に N 個の送信ビーム識別子を保持する。また、端末装置も同様に N 個の送信ビーム識別子を保持し、さらに、各々の送信ビームに適した受信ビームに関する情報を保持する。このようにして、基地局と端末装置との間で予め複数個の送信ビームに関する情報 (送信ビーム識別子、受信品質等) を共有することができる。

## 【0004】

さらに、ビームフォーミングを行う場合、制御情報等の送信に用いられる物理チャネルである P D C C H (Physical Downlink Control Channel) と、データ等の送信に用いられる物理チャネルである P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) とで異なる送信ビームを用いることが検討されている。一例として、非特許文献 4 には、P D C C H と

10

20

30

40

50

P D S C Hで異なるビームを使用することが記載されている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】3GPP technical document R1-1612347, Ericsson, "On robust beam management", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 14-18 November 2016

【非特許文献2】3GPP technical document R1-1612641, InterDigital Communications, "Considerations on Beam Recovery for NR", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 14-18 November 2016

【非特許文献3】3GPP technical document R1-1610239, Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, "On beam management in NR - procedures", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #86 bis, Lisbon, Portugal, 10-14 October 2016

【非特許文献4】3GPP technical document R1-1611386, CATT, "Beamforming for data and control channel", 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #87, Reno, USA, 14-18 November 2016

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したビームフォーミングを行う場合、例えば次のような理由から、端末装置は、基地局が使用する送信ビームを迅速に識別する必要がある。

【0007】

具体的に、基地局からの送信ビームが瞬断した場合、言い換えれば送信ビームが端末装置まで十分に届かない場合、基地局は送信ビームを迅速に切り替える必要がある。このような切り替えに応じて、端末装置は、送信ビームを迅速に識別する必要がある。

【0008】

例えば、基地局がDCI (Downlink Control Information) のような制御情報の中で送信ビームの識別子を端末装置に送信することで、端末装置は、送信ビームを迅速に識別することができる。

【0009】

しかしながら、上述したDCIのような制御情報を用いると、多大な無線リソースが使用され得る。言い換えれば、オーバーヘッドが大きくなり得る。

【0010】

そこで、本発明の目的は、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用されるビームを端末装置が識別することを可能にすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の第1の基地局は、当該基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する情報取得部と、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択するビーム選択部と、を備える。

【0012】

本発明の第1の端末装置は、基地局と当該端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および当該端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する情報取得部と、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、当該端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別するビーム識別部と、を備える。

【0013】

本発明の第1の方法は、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端

10

20

30

40

50

未装置への送信のための送信ビームを選択することと、を含む。

【0014】

本発明の第2の方法は、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと、を含む。

【0015】

本発明の第1のプログラムは、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、をプロセッサに実行させるためのプログラムである。

10

【0016】

本発明の第2のプログラムは、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと、をプロセッサに実行させるためのプログラムである。

【0017】

本発明の第1の記録媒体は、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体である。

20

【0018】

本発明の第2の記録媒体は、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと、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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体である。

30

【0019】

本発明の第2の基地局は、端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する情報取得部と、前記指示情報を、端末装置に送信する送信処理部と、を備える。

【0020】

本発明の第2の端末装置は、基地局が前記端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信する受信処理部と、前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別するビーム選択部と、を備える。

40

【0021】

本発明の第3の方法は、端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、前記指示情報を、端末装置に送信することと、を含む。

【0022】

本発明の第4の方法は、基地局が前記端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、前記指示情報に基づいて、前記基

50

地局により選択される送信ビームを識別することと、を含む。

【0023】

本発明の第3のプログラムは、端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、前記指示情報を、端末装置に送信することと、をプロセッサに実行させるためのプログラムである。

【0024】

本発明の第4のプログラムは、基地局が前記端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別することと、をプロセッサに実行させるためのプログラムである。

10

【0025】

本発明の第3の記録媒体は、端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、前記指示情報を、端末装置に送信することと、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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体である。

【0026】

本発明の第4の記録媒体は、基地局が前記端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別することと、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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体である。

20

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用されるビームを端末装置が識別することが可能になる。なお、本発明により、当該効果の代わりに、又は当該効果とともに、他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

30

【0028】

【図1】図1は、ビームフォーミングについて説明するための概略図である。

【図2】図2(A)は、制御情報等の送信に用いられる物理チャネルであるPDCCHのために検討されている送信ビームについて説明するための図である。図2(B)は、データ等の送信に用いられる物理チャネルであるPDSCHのために検討されている送信ビームについて説明するための図である。

【図3】図3は、本発明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4】図4は、第1の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。

40

【図5】図5は、第1の実施形態に係る端末装置200の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図6】図6は、第1の実施形態に係る基地局100における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図7】図7は、第1の実施形態に係る端末装置200における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図8】図8は、第2の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図9】図9は、第2の実施形態に係る端末装置200の概略的な構成の例を示すブロック図である。

50

【図 1 0】図 1 0 は、第 2 の実施形態に係る基地局 1 0 0 における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図 1 1】図 1 1 は、第 2 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【図 1 2】図 1 2 は、第 3 の実施形態に係る基地局 1 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 1 3】図 1 3 は、第 3 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【図 1 4】図 1 4 は、第 4 の実施形態に係る基地局 1 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

10

【図 1 5】図 1 5 は、第 4 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、同様に説明されることが可能な要素については、同一の符号を付することにより重複説明が省略され得る。

【0030】

説明は、以下の順序で行われる。

1. 関連技術
2. 本発明の実施形態の概要
3. 本発明の実施形態に係るシステムの構成
4. 第 1 の実施形態
  - 4.1. 基地局の構成
  - 4.2. 端末装置の構成
  - 4.3. 技術的特徴
5. 第 2 の実施形態
  - 5.1. 基地局の構成
  - 5.2. 端末装置の構成
  - 5.3. 技術的特徴
6. 第 3 の実施形態
  - 6.1. 基地局の構成
  - 6.2. 端末装置の構成
  - 6.3. 技術的特徴
7. 第 4 の実施形態
  - 7.1. 基地局の構成
  - 7.2. 端末装置の構成
  - 7.3. 技術的特徴
8. 他の形態

20

【0031】

<< 1. 関連技術 >>

本実施形態に関連する技術として 3 G P P で想定されているビームフォーミングを説明する。

【0032】

3 G P P における第 5 世代 ( 5 G ) の規格に準拠したシステムでは、高周波数帯でビームフォーミングを行うことで、基地局が遠距離の端末装置に対して高いゲインでデータを送信することが検討されている。ビームフォーミングを行う場合、端末装置は、基地局の送信ビームに対して受信品質を向上させるように適切な受信ビームを形成するため、例えば、次のような処理が行われる。

30

【0033】

50

まず、図1に示すように、基地局10が複数の送信ビームを用いて参照信号を端末装置20に送信し、端末装置20が受信ビームを各送信ビームの受信品質が最適になるように調整した上で、各送信ビームの受信品質を測定する。続いて、端末装置20は、受信品質の測定結果に基づいて好ましい複数の送信ビームを選択し、基地局10側に送信ビーム識別子をフィードバックする。この結果、基地局10は端末装置20毎に複数の送信ビーム識別子を保持する。また、端末装置20も同様に複数の送信ビーム識別子を保持し、さらに、各々の送信ビームに適した受信ビームに関する情報を保持する。このようにして、基地局10と端末装置20との間で予め複数の送信ビームに関する情報(送信ビーム識別子、受信品質等)を共有することができる。

【0034】

10

さらに、ビームフォーミングを行う場合、制御情報等の送信に用いられる物理チャネルであるPDCCHと、データ等の送信に用いられる物理チャネルであるPDSCHとで異なる送信ビームを用いることが検討されている。基地局10は、PDCCHについてはカバレージを優先するために、例えば図2(A)に示すような幅の広いビームB1で送信し、PDSCHについてはゲインを優先するために、例えば図2(B)に示すような幅の狭いビームB2で送信するといった使い分けを行うことが検討されている。

【0035】

<<2. 本発明の実施形態の概要>>

(1) 技術的課題

上述したビームフォーミングを行う場合、例えば次のような理由から、端末装置は、基地局が使用する送信ビームを迅速に識別する必要がある。

20

【0036】

具体的に、基地局からの送信ビームが瞬断した場合、言い換えれば送信ビームが端末装置まで十分に届かない場合、基地局は送信ビームを迅速に切り替える必要がある。このような切り替えに応じて、端末装置は、送信ビームを迅速に識別する必要がある。

【0037】

とりわけ、図2に示したように、PDCCHとPDSCHで異なる送信ビームを用いるような場合には、PDCCHで使用する送信ビームは幅の広いビームを使用するため安定して受信成功する一方、PDSCHで使用する送信ビームは幅の狭いビームを使用するため受信失敗が頻発し得る。このため、基地局は、PDSCHで使用する送信ビームを迅速に切り替えることで、受信失敗が頻発し得る状態から受信成功する状態にできるだけ早く移行する必要がある。このように送信ビームを迅速に切り替える場合には、端末装置は、PDSCHで使用する送信ビームを迅速に識別しなければならない。

30

【0038】

そこで、基地局がPDCCHの中のDCIで送信ビームの識別子を端末装置に送信することで、端末装置は、PDSCHで用いる送信ビームを迅速に識別することができる。ここで、DCIは、対応するPDSCHのマッピング情報、変調情報などのPDSCHをデコードするための情報を含むダウンリンク制御情報であり、PDCCH上で送信される。

【0039】

しかしながら、上述したDCIに送信ビームの識別子を含めると、DCIの総ビット数が増大し多大な無線リソースが使用され得る。言い換えれば、オーバーヘッドが大きくなり得る、といった課題がある。

40

【0040】

本発明の実施形態の目的は、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用される送信ビームを端末装置が識別することを可能することにある。

【0041】

(2) 技術的特徴

本発明の実施形態によれば、例えば、基地局は、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得し、取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、

50

端末装置への送信のための送信ビームを選択する。

【0042】

また、本発明の実施形態によれば、例えば、端末装置は、上記取得可能情報を取得し、取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置への送信のための送信ビームであって、基地局により選択される送信ビームを識別する。

【0043】

これにより、例えば、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用される送信ビームを端末装置が識別することが可能になる。

【0044】

なお、上述した技術的特徴は本発明の実施形態の具体的な一例であり、当然ながら、本実施形態は上述した技術的特徴に限定されない。

10

【0045】

<< 3 . 本発明の実施形態に係るシステムの構成 >>

図3を参照して、本実施形態に係るシステム1の構成の例を説明する。図3は、本発明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3を参照すると、システム1は、基地局100、及び端末装置200を含む。

【0046】

例えば、システム1は、3GPPの規格(standard)に準拠したシステムである。より具体的には、システム1は、第5世代(5G)の規格に準拠したシステムである。あるいは、システム1は、LTE/LTE-Advanced/LTE-Advanced Pro及び/又はSAE(System Architecture Evolution)、又は第3世代(3G)の規格に準拠したUMTS(Universal Mobile Telecommunications System)であってもよい。当然ながら、システム1は、これらの例に限定されない。

20

【0047】

(1) 基地局100

基地局100は、端末装置との無線通信を行うノードであり、換言すると無線アクセスネットワーク(Radio Access Network: RAN)のノードである。例えば、基地局100は、ビーム30を端末装置200に向けて信号を送信する。また、基地局100は、eNBであってもよく、5GにおけるgNB(generation Node B)及び/又はTRP(Transmission Reception Point)であってもよく、3GにおけるNode B及び/又はRNC(Radio Network Controller)であってもよい。基地局100は、複数のユニット(又は複数のノード)を含んでもよい。当該複数のユニット(又は複数のノード)は、上位のプロトコルレイヤの処理を行う第1ユニット(又は第1ノード)と、下位のプロトコルレイヤの処理を行う第2ユニット(又は第2ノード)とを含んでもよい。一例として、上記第1ユニットは、中央ユニット(Center/Central Unit: CU)と呼ばれてもよく、上記第2のユニットは、分散ユニット(Distributed Unit: DU)又はアクセスユニット(Access Unit: AU)と呼ばれてもよい。別の例として、上記第1ユニットは、デジタルユニット(Digital Unit: DU)と呼ばれてもよく、上記第2ユニットは、無線ユニット(Radio Unit: RU)又はリモートユニット(Remote Unit: RU)と呼ばれてもよい。上記DU(Digital Unit)は、BBU(Base Band Unit)であってもよく、上記RUは、RRH(Remote Radio Head)又はRRU(Remote Radio Unit)であってもよい。当然ながら、上記第1ユニット(又は第1のノード)及び上記第2ユニット(又は第2のノード)の呼称は、この例に限定されない。あるいは、基地局100は、単一のユニット(又は単一のノード)であってもよい。この場合に、基地局100は、上記複数のユニットのうちの1つ(例えば、上記第1ユニット及び上記第2ユニットの一方)であってもよく、上記複数のユニットのうちの他のユニット(例えば、上記第1ユニット及び上記第2ユニットの他方)と接続されていてもよい。

30

40

【0048】

(2) 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1

50

00がビーム30により端末装置200へ送信した信号を受信する。例えば、端末装置200は、UEである。

【0049】

<<4.第1の実施形態>>

続いて、図4～図7を参照して、本発明の第1の実施形態を説明する。

【0050】

<4.1.基地局の構成>

まず、図4を参照して、第1の実施形態に係る基地局100の構成の例を説明する。図4は、第1の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。図4を参照すると、基地局100は、無線通信部110、記憶部120及び処理部130を備える。

10

【0051】

(1)無線通信部110

無線通信部110は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部110は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【0052】

(2)記憶部120

記憶部120は、基地局100の動作のためのプログラム及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。

【0053】

(3)処理部130

処理部130は、基地局100の様々な機能を提供する。処理部130は、情報取得部131、ビーム選択部133、第1送信処理部135、第2送信処理部137、及び受信処理部139を含む。なお、処理部130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。すなわち、処理部130は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。情報取得部131、ビーム選択部133、第1送信処理部135、第2送信処理部137、及び受信処理部139の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

20

【0054】

例えば、処理部130(第1送信処理部135)は、無線通信部110を介して、送信ビームにより端末装置(例えば、端末装置200)への信号を送信する。

30

【0055】

(4)実装例

無線通信部110は、指向性アンテナ及び高周波(Radio Frequency:RF)回路等により実装されてもよい。記憶部120は、メモリ(例えば、不揮発性メモリ及び/若しくは揮発性メモリ)並びに/又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部130は、ベースバンド(Baseband:BB)プロセッサ及び/又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部131、ビーム選択部133、第1送信処理部135、第2送信処理部137、及び受信処理部139は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ(記憶部120)は、このようなプロセッサ(チップ)内に含まれてもよい。

40

【0056】

基地局100は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該1つ以上のプロセッサは、処理部130の動作(情報取得部131、ビーム選択部133、第1送信処理部135、第2送信処理部137、及び受信処理部139の動作)を行ってもよい。上記プログラムは、処理部130の動作(情報取得部131、ビーム選択部133、第1送信処理部135、第2送信処理部137、及び受信処理部139の動作)をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0057】

<4.2.端末装置の構成>

50

次に、図5を参照して、第1の実施形態に係る端末装置200の構成の例を説明する。図5は、第1の実施形態に係る端末装置200の概略的な構成の例を示すブロック図である。図5を参照すると、端末装置200は、無線通信部210、記憶部220及び処理部230を備える。

#### 【0058】

##### (1) 無線通信部210

無線通信部210は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部210は、基地局100からの信号を受信し、基地局100への信号を送信する。

#### 【0059】

##### (2) 記憶部220

記憶部220は、端末装置200の動作のためのプログラム及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。

#### 【0060】

##### (3) 処理部230

処理部230は、端末装置200の様々な機能を提供する。処理部230は、情報取得部231、ビーム識別部233、第1受信処理部235、第2受信処理部237、及び送信処理部239を含む。なお、処理部230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。すなわち、処理部230は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。情報取得部231、ビーム識別部233、第1受信処理部235、第2受信処理部237、及び送信処理部239の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

#### 【0061】

例えば、処理部230(第1受信処理部235)は、無線通信部210を介して基地局100が送信ビームにより端末装置200へ送信した信号を受信する。

#### 【0062】

##### (4) 実装例

無線通信部210は、アンテナ及び高周波(RF)回路等により実装されてもよい。記憶部220は、メモリ(例えば、不揮発性メモリ及び/若しくは揮発性メモリ)並びに/又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部230は、ベースバンド(BB)プロセッサ及び/又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部231、ビーム識別部233、第1受信処理部235、第2受信処理部237、及び送信処理部239は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ(記憶部220)は、このようなプロセッサ(チップ)内に含まれてもよい。

#### 【0063】

端末装置200は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該1つ以上のプロセッサは、処理部230の動作(情報取得部231、ビーム識別部233、第1受信処理部235、第2受信処理部237、及び送信処理部239の動作)を行ってもよい。上記プログラムは、処理部230の動作(情報取得部231、ビーム識別部233、第1受信処理部235、第2受信処理部237、及び送信処理部239の動作)をプロセッサに実行させるためのプログラムであってよい。

#### 【0064】

##### <4.3. 技術的特徴>

次に、第1の実施形態の技術的特徴を説明する。

##### - 基地局

基地局100(情報取得部131)は、基地局100と端末装置200との両方が取得可能な情報であって通信品質情報および送信ビームの識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する。そして、基地局100(ビーム選択部133)は、上記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置200への送信のための送信ビームを選択する。さらに、基地局100(第1送信処理部135)は、選択した送信ビームにより端

10

20

30

40

50

末装置 200 への信号を送信する。上記送信ビームは、例えば、端末装置 200 へのデータチャンネルでの送信のための送信ビームである。

【0065】

- 端末装置

端末装置 200 (情報取得部 231) は、基地局 100 と端末装置 200 との両方が取得可能であって通信品質情報および送信ビームを示す識別子ではない取得可能情報を取得する。そして、端末装置 200 (ビーム識別部 233) は、上記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置 200 への送信のための送信ビームであって、基地局 100 により選択される送信ビームを識別する。さらに、端末装置 200 (第 1 受信処理部 235) は、基地局 100 により選択される送信ビームに対する受信品質が最適となるように受信ビームを調整し、基地局 100 から送信された信号を受信する。

10

【0066】

(1) 取得可能情報

取得可能情報は、上述したように、基地局 100 と端末装置 200 との両方が取得可能な情報であって、選択された送信ビームを直接示す識別子ではなく、端末装置 200 により測定される受信品質を示す受信品質情報でもない。具体的には、上記取得可能情報は、例えば次にあげる情報が含まれる。

【0067】

- 端末装置間で共通の共通情報

上記取得可能情報は、例えば端末装置間で共通の共通情報を含む。

20

【0068】

第 1 の例として、端末装置間で共通の共通情報は、時間を示す時間情報を含み、例えば、システムフレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、及びミニスロット番号のうちの少なくとも 1 つを含む。

【0069】

第 2 の例として、端末装置間で共通の共通情報は、基地局 100 に接続される端末装置間で共通の情報を含んでもよく、当該情報は、基地局 100 の識別情報 (例えば T R P I D) であってもよい。

【0070】

第 3 の例として、端末装置間で共通の共通情報は、同一のセル内で通信する端末装置間で共通の情報を含んでもよく、当該情報は、セルの識別情報 (例えば P C I (Physical Cell Identity)) であってもよい。

30

【0071】

なお、当然ながら、上記共通情報は上述した例に限定されない。

【0072】

- 端末装置に固有の情報

上記取得可能情報は、例えば端末装置 200 に固有の情報 (以下「端末固有情報」と呼ぶ) を含んでもよい。

【0073】

第 1 の例として、端末固有情報は、端末装置 200 への送信に使用される無線リソースに関するリソース情報を含む。具体的に、上記無線リソースは、端末装置 200 への制御情報の送信に使用される制御チャンネルの無線リソース、又は、端末装置 200 へのデータの送信に使用されるデータチャンネルの無線リソースである。ここで、上記制御チャンネルは、例えば P D C C H であり、上記データチャンネルは、例えば P D S C H である。なお、上記制御チャンネルは、N R - P D C C H (New Radio-Physical Downlink Control Channel) であってもよく、上記データチャンネルは、N R - P D S C H (New Radio-Physical Downlink Shared Channel) であってもよい。また、上記リソース情報は、具体的には、例えば C C E (Control Channel Element) の開始インデックス、P R B (Physical Resource Block) の開始番号、及び O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル番号のうちの少なくとも 1 つを含んでもよい。なお、上記リソース情報は、N R -

40

50

C C E (New Radio-Control Channel Element) の開始インデックスを含んでもよい。

【 0 0 7 4 】

第 2 の例として、端末固有情報は、端末装置 2 0 0 への送信に使用される再送制御プロセスの識別情報を含んでもよい。上記再送制御プロセスは、例えば、H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセスである。

【 0 0 7 5 】

第 3 の例として、端末固有情報は、端末装置 2 0 0 の識別情報であってもよい。具体的に、例えば、端末装置 2 0 0 の識別情報は、端末装置 2 0 0 の R N T I (Radio Network Temporary Identifier) である。

【 0 0 7 6 】

- オフセット値

上記取得可能情報は、オフセット値を含んでもよい。オフセット値を含むことにより、具体的には後述するように、同じ送信ビームを繰り返し選択することを防ぐことができる。このオフセット値は、端末装置間で共通の情報であってもよく、又は、端末装置 2 0 0 に固有の情報であってもよい。

【 0 0 7 7 】

( 2 ) ビーム選択およびビーム識別

基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、複数の送信ビームの候補の中から、端末装置 2 0 0 への信号の送信に使用する送信ビームを選択する。また、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 2 3 3 ) も、基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) と同様に、複数の送信ビームの候補の中から、端末装置 2 0 0 への信号の送信に使用される送信ビームを識別する。

【 0 0 7 8 】

なお、選択または識別される送信ビームは、1 つでも、複数であってもよい。また、制御チャネルおよびデータチャネルのそれぞれにおいて、異なる送信ビームが選択または識別されてもよい。

【 0 0 7 9 】

ここで、複数の送信ビームの候補は、例えば次のような方法により基地局 1 0 0 と端末装置 2 0 0 との間で事前に共有される複数個の送信ビームであって、具体的には、0 ~ N - 1 のインデックスが付けられた N 個 ( N は 2 以上の整数 ) の送信ビームである。まず、基地局 1 0 0 が複数の送信ビームを用いて参照信号を端末装置 2 0 0 に送信し、端末装置 2 0 0 が受信ビームを各送信ビームの受信品質が最適になるように調整した上で、各送信ビームの受信品質を測定する。続いて、端末装置 2 0 0 は、受信品質の測定結果に基づいて好ましい N 個の送信ビームを選択し、基地局 1 0 0 側に送信ビーム識別子をフィードバックする。このようにして、N 個 ( N は 2 以上の整数 ) の送信ビームが、基地局 1 0 0 と端末装置 2 0 0 との間で供給される。

【 0 0 8 0 】

次に、ビーム選択及びビーム識別に関する具体例について説明する。

【 0 0 8 1 】

( 2 - 1 ) 時間を示す時間情報を用いた例

時間を示す時間情報を用いる場合、例えば、基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、下記 ( 1 ) 式の算出により、端末装置 2 0 0 への信号の送信に使用する送信ビームを選択することができる。

使用する送信ビーム = [ 時間インデックス ] mod N . . . ( 1 )

【 0 0 8 2 】

より具体的には、スロット番号、ミニスロット番号など、P D S C H の再送間隔より非常に短い周期でインクリメントされる時間を示す情報を上記式 ( 1 ) に当てはめて、送信に使用する送信ビームを選択することができる。これにより、送信ビームがほぼランダムに選択されるため、送信ビームのランダム化によるダイバーシチ効果が得られる。

【 0 0 8 3 】

また、システムフレーム番号、サブフレーム番号など、P D S C H の再送間隔に近い周

10

20

30

40

50

期でインクリメントされる時間を示す情報を上記(1)式に当てはめて、送信に使用する送信ビームを選択することができる。これにより、送信ビームがある程度の規則性をもって選択されるため、送信ビームの周期的な切替えによるダイバーシチ効果が得られる。

【0084】

(2-2) PDCCHの無線リソース情報を用いた例

PDCCHの無線リソース情報を用いる場合、例えば、基地局100(ビーム選択部133)は、下記(2)式の算出により、端末装置200への信号の送信に使用する送信ビームを選択することができる。

使用する送信ビーム = [ PDCCHの無線リソース情報 ] mod N … (2)

【0085】

具体的に、基地局100(ビーム選択部133)は、まず、使用する送信ビームを決定し、上記(2)式を満たすように、PDCCHの無線リソース情報を決定する。PDCCHの無線リソース情報の具体例として、例えばCCEの開始インデックスを決定することで、任意の送信ビームを選択することができる。

【0086】

(2-3) 再送制御プロセスの識別情報または端末装置の識別情報を用いた例

上述したHARQプロセスの識別情報などの再送制御プロセスの識別情報は、PDCCHの初送時及び再送時で同一である。そこで、再送制御プロセスの識別情報を用いる場合、例えば、基地局100(ビーム選択部133)は、下記(3)式の算出により、端末装置200への信号の送信に使用する送信ビームを選択することができる。

使用する送信ビーム = ( [ 時間を示す情報 ] + HARQプロセスの識別情報 ) mod N … (3)

【0087】

また、上述したRNTIなどの端末装置の識別情報も、PDCCHの初送時及び再送時で同一である。そこで、端末装置の識別情報を用いる場合、例えば、基地局100(ビーム選択部133)は、下記(4)式の算出により、端末装置200への信号の送信に使用する送信ビームを選択することができる。

使用する送信ビーム = ( [ PDCCHの無線リソース情報 ] + RNTI ) mod N … (4)

【0088】

上記(3)式または(4)式のように、再送制御プロセスの識別情報または端末装置の識別情報に、時間を示す情報またはPDCCHの無線リソース情報と組み合わせることで、複数の端末装置について送信ビームを選択する場合に、時間を示す情報又はPDCCHの無線リソース情報について同じ情報が選択されることを防ぐことができる。すなわち、基地局100が複数の端末装置に同一の送信ビーム識別子を使用する場合でも、時間を示す情報またはPDCCHの無線リソース情報について異なる情報を使用することが可能となり、結果的に異なる時間-周波数リソースが使用されることとなる。つまり、無線リソースの分散を図ることが可能となる。

【0089】

(2-4) オフセット値を用いた例

上記取得可能情報がオフセット値を含む場合、基地局100(ビーム選択部133)は、オフセット値と、過去に選択された送信ビームの識別情報とに基づき、複数の送信ビームの候補から、送信ビームを選択する。

【0090】

具体的に、基地局100(ビーム選択部133)は、(システムフレーム番号 mod (N - 1) + 1)の算出結果を用いて、過去に選択された送信ビームの識別情報をオフセットする。より具体的には下記(5)式の算出により、端末装置200への信号の送信に使用する送信ビームを選択することができる。

(( (システムフレーム番号 mod (N - 1) ) + 1) + 過去に選択された送信ビームの識別情報 ) mod N … (5)

10

20

30

40

50

このようにして、送信ビームを選択することにより、現在使用している送信ビームを続けて使用しないように制限することができる。

【0091】

(3) ビーム選択手法の切り替え

- 基地局

基地局100(第2送信処理部137)は、上記取得可能情報に基づき基地局100が送信ビームを選択することを示す第1の指示情報を端末装置200へ送信する。

【0092】

一例として、上記第1の指示情報は、例えば1ビットの情報であり、0である場合には上記取得可能情報に基づき基地局100が送信ビームを選択することを示し、1である場合には上述したN個の送信ビームの中の最も品質の良い送信ビーム(以下、ベストビームともいう。)を選択することを示す。

【0093】

基地局100は、新しい送信ビームが使われるべきだと判断したときに、第1の指示情報を端末装置200に送信してもよい。とりわけ、基地局100は、基地局100と端末装置200との間のビームペアの瞬断(Beam Pair Link Failure)が起きたときに、第1の指示情報を端末装置200に送信してもよい。

【0094】

より具体的には、例えば、基地局100は、ベストビームで端末装置200に信号を送信している状態で、例えば基地局100(受信処理部139)が端末装置200からNACKを規定回数受信した場合には、瞬断が発生したと判断する。そして、基地局100(第2送信処理部137)は、上記取得可能情報に基づき基地局100が送信ビームを選択することを示す第1の指示情報(1ビットの値が0を示す情報)を端末装置200に送信する。

【0095】

- 第1の指示情報の送信手法

基地局100(第2送信処理部137)は、端末装置200のためのリソース割当て情報と上記第1の指示情報とを含むダウンリンク制御情報を送信する。上述したように第1の指示情報を1ビットの情報とすることで、ダウンリンク制御情報のオーバーヘッドを抑制しながら、基地局100が上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択することを、端末装置200に通知することができる。なお、第1の指示情報は、ダウンリンク制御情報に限らず、MAC(Medium Access Control) Control Element、RRC(Radio Resource Control)メッセージなどによって送信してもよい。

【0096】

- 端末装置

端末装置200(第2受信処理部237)は、基地局100から、上記取得可能情報に基づき基地局100が送信ビームを選択することを示す第1の指示情報を受信する。このように第1の指示情報を受信することで、端末装置200(ビーム識別部233)は、例えば、第1の指示情報を受信する直前までベストビームにより基地局100から信号を受信していた状態であっても、上記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から送信ビームを識別することができる。

【0097】

(4) 処理の流れ

- 基地局

図6は、第1の実施形態に係る基地局100における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【0098】

基地局100(第2送信処理部137)は、第1の指示情報を端末装置200に送信する(S601)。そして、基地局100は、第1の指示情報の値が0であるか否かを判断する(S603)。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 9 】

ここで、第 1 の指示情報が 0 を示す場合 ( S 6 0 3 : Y E S )、つまり、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択することを示す場合には、基地局 1 0 0 ( 情報取得部 1 3 1 ) は、上記取得可能情報を取得する ( S 6 0 5 )。続いて、基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、上記取得可能情報に基づき端末装置 2 0 0 への送信のための送信ビームを選択する ( S 6 0 7 )。

## 【 0 1 0 0 】

一方、第 1 の指示情報が 0 ではなく 1 を示す場合 ( S 6 0 3 : N O )、つまり、ベストビームを選択することを示す場合には、基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、ベストビームを送信ビームに選択する ( S 6 0 9 )。

10

## 【 0 1 0 1 】

そして、基地局 1 0 0 ( 第 1 送信処理部 1 3 5 ) は、ビーム選択部 1 3 3 により選択した送信ビームにより端末装置 2 0 0 への信号を送信する ( S 6 1 1 )。

## 【 0 1 0 2 】

## - 端末装置

図 7 は、第 1 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 1 0 3 】

端末装置 2 0 0 ( 第 2 受信処理部 2 3 7 ) は、第 1 の指示情報を基地局 1 0 0 から受信する ( S 7 0 1 )。そして、端末装置 2 0 0 は、第 1 の指示情報の値が 0 であるか否かを判断する ( S 7 0 3 )。

20

## 【 0 1 0 4 】

ここで、第 1 の指示情報が 0 を示す場合 ( S 7 0 3 : Y E S )、つまり、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択することを示す場合には、端末装置 2 0 0 ( 情報取得部 2 3 1 ) は、上記取得可能情報を取得する ( S 7 0 5 )。続いて、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 2 3 3 ) は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを識別する ( S 7 0 7 )。

## 【 0 1 0 5 】

一方、第 1 の指示情報が 0 ではなく 1 を示す場合 ( S 7 0 3 : N O )、つまり、ベストビームを選択することを示す場合には、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 2 3 3 ) は、送信ビームがベストビームであると識別する ( S 7 0 9 )。

30

## 【 0 1 0 6 】

そして、端末装置 2 0 0 ( 第 1 受信処理部 2 3 5 ) は、ビーム識別部 2 3 3 により識別された送信ビームに適した受信ビームより基地局 1 0 0 からの信号を受信する ( S 7 1 1 )。

## 【 0 1 0 7 】

上記図 6 及び図 7 に示す処理によれば、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用される送信ビームを端末装置が識別することが可能になる。

## 【 0 1 0 8 】

## ( 5 ) 変形例

第 1 の実施形態は、例えば次の変形例に示す処理を組み合わせることができる。

40

## 【 0 1 0 9 】

( 5 - 1 ) 第 1 変形例： 第 2 の指示情報を用いたビーム選択および識別

## - 基地局

基地局 1 0 0 ( 第 2 送信処理部 1 3 7 ) は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択するタイミングを示す第 2 の指示情報を、端末装置 2 0 0 に送信してもよい。具体的に、第 2 の指示情報が示すタイミングは、即時であってもよく、また、例えばサブフレーム、ミリ秒等の単位で時間間隔を示すものであってもよい。このタイミングは、例えば、基地局 1 0 0 が新しい送信ビームが使われるべきだと判断したとき、基地局 1 0 0 と端末装置 2 0 0 との間のビームペアの瞬断 ( Beam Pair Link Failure ) が起きたとき等を示すものであってもよい。

50

## 【 0 1 1 0 】

具体的に、基地局 1 0 0 ( 第 2 送信処理部 1 3 7 ) は、端末装置 2 0 0 のためのリソース割当て情報と上記第 2 の指示情報とを含むダウンリンク制御情報を送信する。とりわけ第 2 の指示情報として 1 ビットの情報を用いることで、ダウンリンク制御情報のオーバーヘッドを抑制しながら、基地局 1 0 0 が上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択するタイミングを、端末装置 2 0 0 に通知することができる。なお、第 2 の指示情報は、ダウンリンク制御情報に限らず、M A C ( Medium Access Control ) C o n t r o l E l e m e n t、R R C ( Radio Resource Control ) メッセージなどによって送信してもよい。

## 【 0 1 1 1 】

## - 端末装置

端末装置 2 0 0 ( 第 2 受信処理部 2 3 7 ) は、基地局 1 0 0 から、上記取得可能情報に基づき基地局 1 0 0 が送信ビームを選択するタイミングを示す第 2 の指示情報を受信する。そして、第 2 の指示情報に基づいたタイミングで、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 2 3 3 ) は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを識別する。このようにして、端末装置 2 0 0 は、第 2 の指示情報に基づいたタイミングに限って送信ビームを識別するので、第 2 の指示情報に基づいたタイミングまでの間は現在識別している送信ビームを維持することができる。さらに、端末装置 2 0 0 が送信ビームを識別するタイミングは、第 2 の指示情報が示すタイミングと同じであってもよいし、また、基地局 1 0 0 が次に送信ビームを送信するまでの任意のタイミングであってもよい。このようにして適切なタイミングにのみ送信ビームを変更することができるので、不要に送信ビームが切り替わることを防止することができる。

## 【 0 1 1 2 】

## ( 5 - 2 ) 第 2 変形例： 周期的なビーム選択および識別

## - 基地局

基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、例えば 5、1 0 無線フレーム置きなど周期的に、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。このように周期的に送信ビームを選択することを端末装置 2 0 0 に通知するため、基地局 1 0 0 ( 第 2 送信処理部 1 3 7 ) は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択する周期を示す周期情報を端末装置 2 0 0 へ送信する。

## 【 0 1 1 3 】

具体的に、基地局 1 0 0 ( 第 2 送信処理部 1 3 7 ) は、端末装置 2 0 0 のためのリソース割当て情報と上記周期情報とを含むダウンリンク制御情報を送信する。とりわけ周期情報として 1 ビットの情報を用いることで、ダウンリンク制御情報のオーバーヘッドを抑制しながら、基地局 1 0 0 が上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択する周期を、端末装置 2 0 0 に通知することができる。なお、周期情報は、ダウンリンク制御情報に限らず、M A C ( Medium Access Control ) C o n t r o l E l e m e n t、R R C ( Radio Resource Control ) メッセージなどによって送信してもよい。

## 【 0 1 1 4 】

## - 端末装置

端末装置 2 0 0 ( 第 2 受信処理部 2 3 7 ) は、基地局 1 0 0 から、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択する周期を示す周期情報を受信する。このような周期情報を受信することにより、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 2 3 3 ) は、周期情報が示す周期ごとに、上記取得可能情報に基づき送信ビームを識別する。すなわち、端末装置 2 0 0 は、次の周期に到達するまでの間は現在識別している送信ビームを維持することができる。このようにして不要に送信ビームが切り替わることを防止することができる。

## 【 0 1 1 5 】

## ( 5 - 3 ) 第 3 変形例： 上記取得可能情報の変更に基づくビーム選択および識別

## - 基地局

基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 1 3 3 ) は、上記取得可能情報の変更の度に、上記取得可

10

20

30

40

50

能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。すなわち、基地局100(ビーム選択部133)は、変更後の、上記取得可能情報に基づき、送信ビームを選択してもよい。

【0116】

- 端末装置

端末装置200(ビーム識別部233)も、上記取得可能情報の変更の度に、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。すなわち、端末装置200(情報取得部231)が上記取得可能情報の変更の度に、端末装置200(ビーム識別部233)は、変更後の、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。このようにして、端末装置200は、上記取得可能情報の変更に対応して、基地局100側で選択される送信ビームを正確に識別することができる。

10

【0117】

(5-4)第4変形例：端末装置からの通知情報に基づくビーム選択および識別

- 基地局

基地局100(ビーム選択部133)は、端末装置200からの通知情報の受信の度に、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。ここで、通知情報とは、例えば、端末装置200が所定時間(例えば10msなど)基地局100から送信ビームによる信号を受信できないことを基地局100に通知するための情報である。

【0118】

なお、上記通知情報は、端末装置200が基地局100から送信ビームによる信号を受信できたことを基地局100に通知するための情報であってもよい。この場合には、基地局100は、端末装置200から通知情報を例えば一定時間受信しなかった場合に、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択してもよい。なお、この場合の通知情報は、端末装置200が基地局100へ周期的に送信してもよい。

20

【0119】

- 端末装置

端末装置200(送信処理部239)は、上述したように、所定時間(例えば10msなど)基地局100から送信ビームによる信号を受信できない場合に、受信できないことを通知するための通知情報を基地局100に送信する。そして、端末装置200(ビーム識別部233)は、端末装置200が基地局100へ通知情報を送信する度、より具体的には送信した通知情報に対するACKを基地局100から受信する度に、上記取得可能情報に基づき送信ビームを識別する。このような通知情報を端末装置200から基地局100に通知することにより、端末装置200は、基地局100から送信される信号が受信できない期間を短縮し得る。

30

【0120】

<<5.第2の実施形態>>

続いて、図8乃至図11を参照して、本発明の第2の実施形態を説明する。

【0121】

<5.1.基地局の構成>

図8を参照して、第2の実施形態に係る基地局100の構成の例を説明する。図8は、第2の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。図8を参照すると、基地局100は、無線通信部310、記憶部320及び処理部330を備える。

40

【0122】

(1)無線通信部310

無線通信部310は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部310は、端末装置からの信号を受信し、端末装置への信号を送信する。

【0123】

(2)記憶部320

記憶部320は、基地局100の動作のためのプログラム及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。

50

## 【 0 1 2 4 】

## ( 3 ) 処理部 3 3 0

処理部 3 3 0 は、基地局 1 0 0 の様々な機能を提供する。処理部 3 3 0 は、情報取得部 3 3 1、第 1 送信処理部 3 3 3、ビーム選択部 3 3 5、及び第 2 送信処理部 3 3 7 を含む。なお、処理部 3 3 0 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。すなわち、処理部 3 3 0 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。情報取得部 3 3 1、第 1 送信処理部 3 3 3、ビーム選択部 3 3 5、及び第 2 送信処理部 3 3 7 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

## 【 0 1 2 5 】

例えば、処理部 3 3 0 ( 第 2 送信処理部 3 3 7 ) は、無線通信部 3 1 0 を介して、送信ビームにより端末装置 ( 例えば、端末装置 2 0 0 ) への信号を送信する。

10

## 【 0 1 2 6 】

## ( 4 ) 実装例

無線通信部 3 1 0 は、指向性アンテナ及び高周波 ( Radio Frequency : R F ) 回路等により実装されてもよい。記憶部 3 2 0 は、メモリ ( 例えば、不揮発性メモリ及び / 若しくは揮発性メモリ ) 並びに / 又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部 3 3 0 は、ベースバンド ( Baseband : B B ) プロセッサ及び / 又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部 3 3 1、第 1 送信処理部 3 3 3、ビーム選択部 3 3 5、及び第 2 送信処理部 3 3 7 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ ( 記憶部 3 2 0 ) は、このようなプロセッサ ( チップ ) 内に含まれてもよい。

20

## 【 0 1 2 7 】

基地局 1 0 0 は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該 1 つ以上のプロセッサは、処理部 3 3 0 の動作 ( 情報取得部 3 3 1、第 1 送信処理部 3 3 3、ビーム選択部 3 3 5、及び第 2 送信処理部 3 3 7 の動作 ) を行ってもよい。上記プログラムは、処理部 3 3 0 の動作 ( 情報取得部 3 3 1、第 1 送信処理部 3 3 3、ビーム選択部 3 3 5、及び第 2 送信処理部 3 3 7 の動作 ) をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

## 【 0 1 2 8 】

## &lt; 5 . 2 . 端末装置の構成 &gt;

次に、図 9 を参照して、第 2 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の構成の例を説明する。図 9 は、第 2 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図 9 を参照すると、端末装置 2 0 0 は、無線通信部 4 1 0、記憶部 4 2 0 及び処理部 4 3 0 を備える。

30

## 【 0 1 2 9 】

## ( 1 ) 無線通信部 4 1 0

無線通信部 4 1 0 は、信号を無線で送受信する。例えば、無線通信部 4 1 0 は、基地局 1 0 0 からの信号を受信し、基地局 1 0 0 への信号を送信する。

## 【 0 1 3 0 】

## ( 2 ) 記憶部 4 2 0

記憶部 4 2 0 は、端末装置 2 0 0 の動作のためのプログラム及びパラメータ、並びに様々なデータを、一時的に又は恒久的に記憶する。

40

## 【 0 1 3 1 】

## ( 3 ) 処理部 4 3 0

処理部 4 3 0 は、端末装置 2 0 0 の様々な機能を提供する。処理部 4 3 0 は、第 1 受信処理部 4 3 1、ビーム識別部 4 3 3、及び第 2 受信処理部 4 3 5 を含む。なお、処理部 4 3 0 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。すなわち、処理部 4 3 0 は、これらの構成要素の動作以外の動作も行い得る。第 1 受信処理部 4 3 1、ビーム識別部 4 3 3、及び第 2 受信処理部 4 3 5 の具体的な動作は、後に詳細に説明する。

## 【 0 1 3 2 】

50

例えば、処理部 4 3 0 ( 第 1 受信処理部 4 3 1 ) は、無線通信部 4 1 0 を介して基地局 1 0 0 が送信ビームにより端末装置 2 0 0 へ送信した信号を受信する。

【 0 1 3 3 】

( 4 ) 実装例

無線通信部 4 1 0 は、アンテナ及び高周波 ( R F ) 回路等により実装されてもよい。記憶部 4 2 0 は、メモリ ( 例えば、不揮発性メモリ及び/若しくは揮発性メモリ ) 並びに/又はハードディスク等により実装されてもよい。処理部 4 3 0 は、ベースバンド ( B B ) プロセッサ及び/又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。第 1 受信処理部 4 3 1、ビーム識別部 4 3 3、及び第 2 受信処理部 4 3 5 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。上記メモリ ( 記憶部 4 2 0 ) は、このようなプロセッサ ( チップ ) 内に含まれてもよい。

10

【 0 1 3 4 】

端末装置 2 0 0 は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該 1 つ以上のプロセッサは、処理部 4 3 0 の動作 ( 第 1 受信処理部 4 3 1、ビーム識別部 4 3 3、及び第 2 受信処理部 4 3 5 の動作 ) を行ってもよい。上記プログラムは、処理部 4 3 0 の動作 ( 第 1 受信処理部 4 3 1、ビーム識別部 4 3 3、及び第 2 受信処理部 4 3 5 の動作 ) をプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【 0 1 3 5 】

< 5 . 3 . 技術的特徴 >

20

次に、第 2 の実施形態の技術的特徴を説明する。

【 0 1 3 6 】

- 基地局

基地局 1 0 0 ( 情報取得部 3 3 1 ) は、端末装置 2 0 0 に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの 1 つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する。そして、基地局 1 0 0 ( 第 1 送信処理部 3 3 3 ) は、指示情報を、端末装置 2 0 0 に送信する。さらに、基地局 1 0 0 ( ビーム選択部 3 3 5 ) は、指示情報に基づいて送信ビームを選択する。続いて、基地局 1 0 0 ( 第 2 送信処理部 3 3 7 ) は、選択した送信ビームにより端末装置 2 0 0 への信号を送信する。

30

【 0 1 3 7 】

- 端末装置

端末装置 2 0 0 ( 第 1 受信処理部 4 3 1 ) は、基地局 1 0 0 から、端末装置 2 0 0 に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの 1 つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する。そして、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 4 3 3 ) は、指示情報に基づいて送信ビームを識別する。さらに、端末装置 2 0 0 ( 第 2 受信処理部 4 3 5 ) は、基地局 1 0 0 により選択される送信ビームに対する受信品質が最適となるように受信ビームを調整し、基地局 1 0 0 から送信された信号を受信する。

【 0 1 3 8 】

( 1 ) 指示情報

40

上述したように、上記指示情報は、上記複数の送信ビーム選択手法のうちの 1 つの送信ビーム選択手法を使用することを示す情報である。

【 0 1 3 9 】

- ビーム選択手法

例えば、上記複数の送信ビーム選択手法は、例えば、第 1 の送信ビーム選択手法と第 2 の送信ビーム選択手法とを含む。また、例えば、上記 1 つの送信ビーム選択手法は、第 1 の送信ビーム選択手法又は第 2 の送信ビーム選択手法である。

【 0 1 4 0 】

第 1 の送信ビーム選択手法は、第 1 の実施形態と同様のビーム選択手法、すなわち、基地局 1 0 0 と端末装置 2 0 0 との両方が取得可能であって通信品質情報および端末装置 2

50

00への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置200への送信のための送信ビームを選択する手法である。

#### 【0141】

第2の送信ビーム選択手法は、端末装置200による測定結果に基づき受信品質が最も良い送信ビーム（以下、ベストビームともいう）を選択する手法である。第2の送信ビーム選択手法では、端末装置200による測定結果に基づいた受信品質を予め基地局100と端末装置200との間で共有することにより、最も受信品質が良い送信ビームが選択および識別される。

#### 【0142】

- 指示情報の具体例

例えば、上記指示情報は、上記1つの送信ビーム選択手法を示す情報である。一例として、上記指示情報は、1ビットの情報であり、0である場合に第1の送信ビーム選択手法及び第2の送信ビーム選択手法の一方を示し、1である場合に第1の送信ビーム選択手法及び第2の送信ビーム選択手法の他方を示す。

#### 【0143】

あるいは、上記指示情報は、上記複数の送信ビーム選択手法のうちの他の送信ビーム選択手法から上記1つの送信ビーム選択手法への切替えを示す情報であってもよい。一例として、上記指示情報は、1ビットの情報であり、0である場合に上記1つの送信ビーム選択手法へ送信ビーム選択手法を切り換えないことを示し、1である場合に上記1つの送信ビーム選択手法へ送信ビーム選択手法を切り換えることを示してもよい。

#### 【0144】

- 指示情報の送信手法

また、基地局100（第1送信処理部333）は、端末装置200のためのリソース割当て情報と上記指示情報とを含むダウンリンク制御情報を送信する。例えば、指示情報は、1ビットの情報である。とりわけ指示情報を1ビットの情報とすることで、ダウンリンク制御情報のオーバーヘッドを抑制しながら、どのようなビーム選択手法を用いるかについて、端末装置200に通知することができる。なお、指示情報は、ダウンリンク制御情報に限らず、MAC Control Element、RRCメッセージなどによって送信してもよい。

#### 【0145】

(2) 処理の流れ

- 基地局

図10は、第2の実施形態に係る基地局100における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

#### 【0146】

基地局100（情報取得部331）は、第1の送信ビーム選択手法及び第2の送信ビーム選択手法の中から一の送信ビーム選択手法を示す指示情報を取得する（S1001）。そして、基地局100（第1送信処理部333）は、指示情報を端末装置200に送信する（S1003）。

#### 【0147】

次に、基地局100（ビーム選択部335）は、指示情報が第1のビーム選択手法であるか否かを判断する（S1005）。ここで、指示情報が第1のビーム選択手法である場合（S1005：YES）には、基地局100（ビーム選択部335）は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを選択する（S1007）。一方、指示情報が第1のビーム選択手法ではない、つまり第2のビーム選択手法である場合（S1005：NO）には、基地局100（ビーム選択部335）は、ベストビームを送信ビームに選択する（S1009）。

#### 【0148】

そして、基地局100（第2送信処理部337）は、選択した送信ビームにより端末装

10

20

30

40

50

置 200 への信号を送信する (S1011)。

【0149】

- 端末装置

図 11 は、第 2 の実施形態に係る端末装置 200 における処理の概略的な流れの例を説明するためのフローチャートである。

【0150】

端末装置 200 (第 1 受信処理部 431) は、第 1 の送信ビーム選択手法及び第 2 の送信ビーム選択手法の中から一の送信ビーム選択手法を示す指示情報を、基地局 100 から受信する (S1101)。

【0151】

次に、端末装置 200 (ビーム識別部 433) は、指示情報が第 1 のビーム選択手法であるか否かを判断する (S1103)。ここで、指示情報が第 1 のビーム選択手法である場合 (S1103: YES) には、端末装置 200 (ビーム識別部 433) は、上記取得可能情報に基づき送信ビームを識別する (S1105)。一方、指示情報が第 1 のビーム選択手法ではない、つまり第 2 のビーム選択手法である場合 (S1103: NO) には、端末装置 200 (ビーム識別部 433) は、送信ビームがベストビームであると識別する (S1107)。

【0152】

そして、端末装置 200 (第 2 受信処理部 435) は、識別した送信ビームに適した受信ビームより基地局 100 からの信号を受信する (S1109)。

【0153】

上記図 10 及び図 11 に示す処理によれば、無線リソースの使用を抑えつつ、指示情報に基づいてどのようなビーム選択手法により送信ビームが選択されるかについて端末装置 200 に通知することができる。

【0154】

<< 6 . 第 3 の実施形態 >>

続いて、図 12 及び図 13 を参照して、本発明の第 3 の実施形態を説明する。上述した第 1 の実施形態は、具体的な実施形態であるが、第 3 の実施形態は、より一般化された実施形態である。

【0155】

< 6 . 1 . 基地局の構成 >

図 12 を参照して、第 3 の実施形態に係る基地局 100 の構成の例を説明する。図 12 は、第 3 の実施形態に係る基地局 100 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図 12 を参照すると、基地局 100 は、情報取得部 141 及びビーム選択部 143 を備える。

【0156】

情報取得部 141 及びビーム選択部 143 の具体的な動作は、後に説明する。

【0157】

情報取得部 141 及びビーム選択部 143 は、ベースバンド (BB) プロセッサ及び/又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部 141 及びビーム選択部 143 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。

【0158】

基地局 100 は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該 1 つ以上のプロセッサは、情報取得部 141 及びビーム選択部 143 の動作を行ってもよい。上記プログラムは、情報取得部 141 及びビーム選択部 143 の動作を上記 1 つ以上のプロセッサに実行させるためのプログラムであってもよい。

【0159】

< 6 . 2 . 端末装置の構成 >

10

20

30

40

50

図13を参照して、第3の実施形態に係る端末装置200の構成の例を説明する。図13は、第3の実施形態に係る端末装置200の概略的な構成の例を示すブロック図である。図13を参照すると、端末装置200は、情報取得部241及びビーム識別部243を備える。

【0160】

情報取得部241及びビーム識別部243の具体的な動作は、後に説明する。

【0161】

情報取得部241及びビーム識別部243は、ベースバンド(BB)プロセッサ及び/又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部241及びビーム識別部243は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。

10

【0162】

端末装置200は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な1つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該1つ以上のプロセッサは、情報取得部241及びビーム識別部243の動作を行ってもよい。上記プログラムは、情報取得部241及びビーム識別部243の動作を上記1つ以上のプロセッサに実行させるためのプログラムであってよい。

【0163】

<6.3. 技術的特徴>

次に、第3の実施形態の技術的特徴を説明する。上述した第1の実施形態は、具体的な実施形態であるが、第3の実施形態は、より一般化された実施形態である。

20

【0164】

基地局100(情報取得部141)は、基地局100と端末装置200との両方が取得可能であって通信品質情報および端末装置200への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する。そして、基地局100(ビーム選択部143)は、上記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置200への送信のための送信ビームを選択する。

【0165】

端末装置200(情報取得部241)は、基地局100と端末装置200との両方が取得可能であって通信品質情報および端末装置200への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する。そして、端末装置200(ビーム識別部243)は、上記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、端末装置200への送信のための送信ビームであって、基地局100により選択される送信ビームを識別する。

30

【0166】

以上のようにして、上記取得可能情報に基づいて、基地局100が送信ビームを選択するとともに、端末装置200が送信ビームを識別することができる。つまり、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局100により使用される送信ビームを端末装置200が識別することが可能になる。

【0167】

<<7. 第4の実施形態>>

次に、第4の実施形態を説明する。上述した第2の実施形態は、具体的な実施形態であるが、第4の実施形態は、より一般化された実施形態である。

40

【0168】

<7.1. 基地局の構成>

図14を参照して、第4の実施形態に係る基地局100の構成の例を説明する。図14は、第4の実施形態に係る基地局100の概略的な構成の例を示すブロック図である。図14を参照すると、基地局100は、情報取得部341及び送信処理部343を備える。

【0169】

情報取得部341及び送信処理部343の具体的な動作は、後に説明する。

50

## 【 0 1 7 0 】

情報取得部 3 4 1 及び送信処理部 3 4 3 は、ベースバンド ( B B ) プロセッサ及び / 又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。情報取得部 3 4 1 及び送信処理部 3 4 3 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。

## 【 0 1 7 1 】

基地局 1 0 0 は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該 1 つ以上のプロセッサは、情報取得部 3 4 1 及び送信処理部 3 4 3 の動作を行ってもよい。上記プログラムは、情報取得部 3 4 1 及び送信処理部 3 4 3 の動作を上記 1 つ以上のプロセッサに実行させるためのプログラムであって

10

## 【 0 1 7 2 】

< 7 . 2 . 端末装置の構成 >

図 1 5 を参照して、第 4 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の構成の例を説明する。図 1 5 は、第 4 の実施形態に係る端末装置 2 0 0 の概略的な構成の例を示すブロック図である。図 1 5 を参照すると、端末装置 2 0 0 は、受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 を備える。

## 【 0 1 7 3 】

受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 の具体的な動作は、後に説明する。

## 【 0 1 7 4 】

受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 は、ベースバンド ( B B ) プロセッサ及び / 又は他のプロセッサ等により実装されてもよい。受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 は、同一のプロセッサにより実装されてもよく、別々に異なるプロセッサにより実装されてもよい。

20

## 【 0 1 7 5 】

端末装置 2 0 0 は、プログラムを記憶するメモリと、当該プログラムを実行可能な 1 つ以上のプロセッサとを含んでもよく、当該 1 つ以上のプロセッサは、受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 の動作を行ってもよい。上記プログラムは、受信処理部 4 4 1 及びビーム識別部 4 4 3 の動作を上記 1 つ以上のプロセッサに実行させるためのプログラムであって

30

## 【 0 1 7 6 】

< 7 . 3 . 技術的特徴 >

次に、第 4 の実施形態の技術的特徴を説明する。

## 【 0 1 7 7 】

基地局 1 0 0 ( 情報取得部 3 4 1 ) は、端末装置 2 0 0 に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの 1 つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する。そして、基地局 1 0 0 ( 送信処理部 3 4 3 ) は、指示情報を、端末装置 2 0 0 に送信する。

## 【 0 1 7 8 】

端末装置 2 0 0 ( 受信処理部 4 4 1 ) は、基地局 1 0 0 から、端末装置 2 0 0 に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの 1 つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する。そして、端末装置 2 0 0 ( ビーム識別部 4 4 3 ) は、指示情報に基づいて送信ビームを識別する。

40

## 【 0 1 7 9 】

以上のようにして、無線リソースの使用を抑えつつ、指示情報に基づいてどのようなビーム選択手法により送信ビームが選択されるかについて端末装置 2 0 0 に通知することができる。

## 【 0 1 8 0 】

< < 8 . 他の形態 > >

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるもので

50

はない。これらの実施形態は例示にすぎないということ、及び、本発明のスコープ及び精神から逸脱することなく様々な変形が可能であるということは、当業者に理解されるであろう。

【0181】

例えば、送信ビーム単体に限らず、基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報に基づき、複数の送信ビームをまとめたビームグループ単位で、選択および識別するようにしてもよい。

【0182】

また、例えば、本明細書に記載されている処理におけるステップは、必ずしもフローチャート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、処理におけるステップは、フローチャート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。また、処理におけるステップの一部が削除されてもよく、さらなるステップが処理に追加されてもよい。

10

【0183】

さらに、本明細書において説明した基地局の構成要素を備える装置（例えば、基地局を構成する複数の装置（又はユニット）のうちの1つ以上の装置（又はユニット）、又は上記複数の装置（又はユニット）のうちの1つのためのモジュール）が提供されてもよい。本明細書において説明した端末装置の構成要素を備える装置（例えば、端末装置のためのモジュール）が提供されてもよい。また、上記構成要素の処理を含む方法が提供されてもよく、上記構成要素の処理をプロセッサに実行させるためのプログラムが提供されてもよい。また、当該プログラムを記録したコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体（Non-transitory computer readable medium）が提供されてもよい。当然ながら、このような装置、方法、プログラム、及びコンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体も本発明に含まれる。

20

【0184】

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

【0185】

（付記A1）

基地局であって、

当該基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する情報取得部と、

30

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択するビーム選択部と、

を備える基地局。

【0186】

（付記A2）

前記取得可能情報は、端末装置間で共通の共通情報を含む、付記A1記載の基地局。

40

【0187】

（付記A3）

前記共通情報は、時間を示す時間情報を含む、付記A2記載の基地局。

【0188】

（付記A4）

前記時間情報は、システムフレーム番号、サブフレーム番号、スロット番号、及びミニスロット番号のうちの少なくとも1つを含む、付記A3記載の基地局。

【0189】

（付記A5）

前記取得可能情報は、前記端末装置に固有の情報を含む、付記A1乃至A4のうちいずれ

50

れか 1 項記載の基地局。

【 0 1 9 0 】

( 付記 A 6 )

前記端末装置に固有の前記情報は、前記端末装置への送信に使用される無線リソースに関するリソース情報を含む、付記 A 5 記載の基地局。

【 0 1 9 1 】

( 付記 A 7 )

前記無線リソースは、前記端末装置への制御情報の送信に使用される制御チャネルの無線リソース、又は、前記端末装置へのデータの送信に使用されるデータチャネルの無線リソースである、付記 A 6 記載の基地局。

10

【 0 1 9 2 】

( 付記 A 8 )

前記制御チャネルは、P D C C H (Physical Downlink Control Channel) であり、前記データチャネルは、P D S C H (Physical Downlink Shared Channel) である

、  
付記 A 7 記載の基地局。

【 0 1 9 3 】

( 付記 A 9 )

前記リソース情報は、C C E (Control Channel Element) の開始インデックス、P R B (Physical Resource Block) の開始番号、及び O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル番号のうち少なくとも 1 つを含む、付記 A 6 乃至 A 8 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

20

【 0 1 9 4 】

( 付記 A 1 0 )

前記端末装置に固有の前記情報は、前記端末装置への送信に使用される再送制御プロセスの識別情報を含む、付記 A 5 乃至 A 9 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 1 9 5 】

( 付記 A 1 1 )

前記再送制御プロセスは、H A R Q (Hybrid Automatic Repeat reQuest) プロセスである、付記 A 1 0 記載の基地局。

30

【 0 1 9 6 】

( 付記 A 1 2 )

前記端末装置に固有の前記情報は、前記端末装置の識別情報である、付記 A 5 乃至 A 1 1 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 1 9 7 】

( 付記 A 1 3 )

前記端末装置の前記識別情報は、前記端末装置の R N T I (Radio Network Temporary Identifier) である、付記 A 1 2 記載の基地局。

【 0 1 9 8 】

( 付記 A 1 4 )

前記取得可能情報は、オフセット値を含み、  
前記ビーム選択部は、前記オフセット値と、過去に選択された送信ビームの識別情報とに基づき、前記複数の送信ビームの候補から、前記送信ビームを選択する、付記 A 1 乃至 A 1 3 のうちいずれか 1 項記載の基地局。

40

【 0 1 9 9 】

( 付記 A 1 5 )

前記取得可能情報に基づき前記基地局が前記送信ビームを選択することを示す第 1 の指示情報を前記端末装置へ送信する第 1 送信処理部をさらに備える、付記 A 1 乃至 A 1 4 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 2 0 0 】

50

( 付記 A 1 6 )

前記第 1 送信処理部は、前記端末装置のためのリソース割当て情報と前記第 1 の指示情報とを含むダウンリンク制御情報を送信する、付記 A 1 5 に記載の基地局。

【 0 2 0 1 】

( 付記 A 1 7 )

前記第 1 の指示情報は、1 ビットの情報である、付記 A 1 5 又は A 1 6 に記載の基地局。

【 0 2 0 2 】

( 付記 A 1 8 )

前記ビーム選択部は、周期的に、前記取得可能情報に基づき前記送信ビームを選択する、付記 A 1 乃至 A 1 7 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

10

【 0 2 0 3 】

( 付記 A 1 9 )

前記取得可能情報に基づき前記送信ビームを選択する周期を示す周期情報を前記端末装置へ送信する第 2 送信処理部をさらに備える、付記 A 1 8 に記載の基地局。

【 0 2 0 4 】

( 付記 A 2 0 )

前記ビーム選択部は、前記取得可能情報の変更の度に、前記取得可能情報に基づき前記送信ビームを選択する、付記 A 1 乃至 A 1 7 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 2 0 5 】

( 付記 A 2 1 )

前記ビーム選択部は、前記端末装置からの通知情報の受信の度に、前記取得可能情報に基づき前記送信ビームを選択する、付記 A 1 乃至 A 1 7 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

20

【 0 2 0 6 】

( 付記 A 2 2 )

前記送信ビームは、前記端末装置へのデータチャネルでの送信のための送信ビームである、付記 A 1 乃至 A 2 1 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 2 0 7 】

( 付記 A 2 3 )

上記取得可能情報に基づき前記基地局が前記送信ビームを選択するタイミングを示す第 2 の指示情報を前記端末装置へ送信する第 3 送信処理部をさらに備える、付記 A 1 乃至 A 2 2 のいずれか 1 項記載の基地局。

30

【 0 2 0 8 】

( 付記 A 2 4 )

選択された前記送信ビームにより前記端末装置への信号を送信する第 4 送信処理部をさらに備える、付記 A 1 乃至 A 2 3 のうちのいずれか 1 項記載の基地局。

【 0 2 0 9 】

( 付記 A 2 5 )

端末装置であって、

基地局と当該端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および当該端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得する情報取得部と、

40

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、当該端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別するビーム識別部と、

を備える端末装置。

【 0 2 1 0 】

( 付記 A 2 6 )

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

50

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、  
を含む方法。

【0211】

(付記A27)

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと

、

を含む方法。

【0212】

(付記A28)

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、

をプロセッサに実行させるためのプログラム。

【0213】

(付記A29)

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと

、

をプロセッサに実行させるためのプログラム。

【0214】

(付記A30)

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームを選択することと、

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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体。

【0215】

(付記A31)

基地局と端末装置との両方が取得可能であって通信品質情報および前記端末装置への送信のための送信ビームを示す識別子のいずれでもない取得可能情報を取得することと、

前記取得可能情報に基づき、複数の送信ビームの候補から、前記端末装置への送信のための送信ビームであって、前記基地局により選択される前記送信ビームを識別することと

、

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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体。

【0216】

(付記B1)

端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの一つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得する情報取得部と、

前記指示情報を、端末装置に送信する送信処理部と、  
を備える基地局。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 1 7 】

( 付記 B 2 )

端末装置であって、

基地局が前記端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信する受信処理部と、

前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別するビーム選択部と、

を備える端末装置。

## 【 0 2 1 8 】

( 付記 B 3 )

端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、

前記指示情報を、端末装置に送信することと、

を含む方法。

## 【 0 2 1 9 】

( 付記 B 4 )

基地局が端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、

前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別することと、を含む方法。

## 【 0 2 2 0 】

( 付記 B 5 )

端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、

前記指示情報を、端末装置に送信することと、

をプロセッサに実行させるためのプログラム。

## 【 0 2 2 1 】

( 付記 B 6 )

基地局が端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、

前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別することと、をプロセッサに実行させるためのプログラム。

## 【 0 2 2 2 】

( 付記 B 7 )

端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を取得することと、

前記指示情報を、端末装置に送信することと、

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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体。

## 【 0 2 2 3 】

( 付記 B 8 )

基地局が端末装置に信号を送信するための送信ビームを選択するための複数の送信ビーム選択手法のうちの1つの送信ビーム選択手法を使用することを示す指示情報を、前記基地局から受信することと、

前記指示情報に基づいて、前記基地局により選択される送信ビームを識別することと、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コンピュータに読み取り可能な非一時的記録媒体。

10

20

30

40

50

【0224】

この出願は、2017年1月5日に提出された日本出願特願2017-000703を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【産業上の利用可能性】

【0225】

移動体通信システムにおいて、無線リソースの使用を抑えつつ、基地局により使用されるビームを端末装置が識別することができる。

【符号の説明】

【0226】

1 システム

10

100、1000 基地局

131、141、231、241、331、341 情報取得部

133、143、335 ビーム選択部

135、333 第1送信処理部

137、337 第2送信処理部

139、411 受信処理部

20、200 端末装置

233、243、433、443 ビーム識別部

235、431 第1受信処理部

20

237、435 第2受信処理部

239、343 送信処理部

【図1】



Figure 1

【図2】

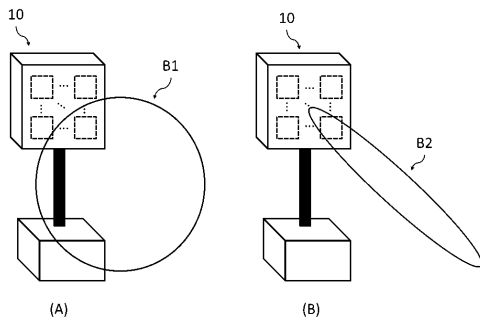


Figure 2

【図3】

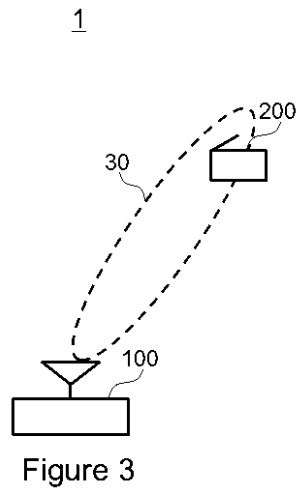


Figure 3

【図4】

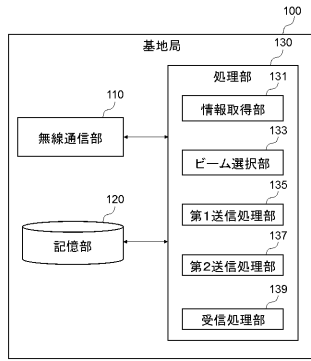


Figure 4

【図6】

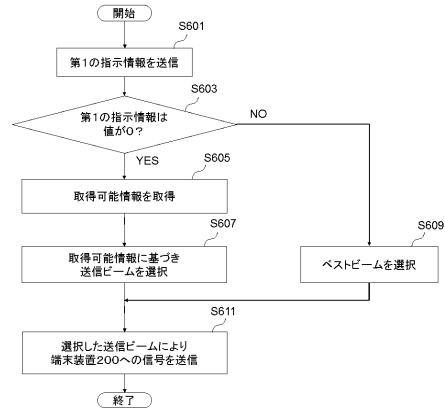


Figure 6

【図5】

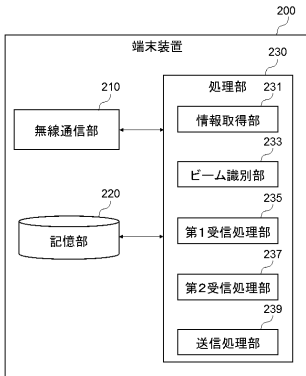


Figure 5

【図7】

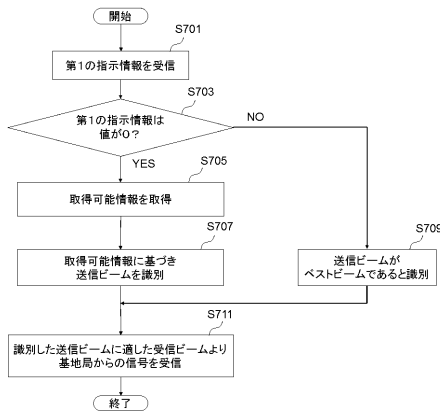


Figure 7

【図9】

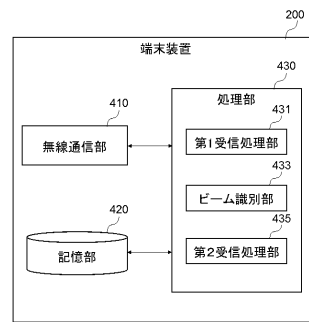


Figure 9

【図8】

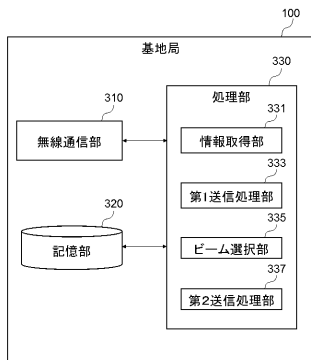


Figure 8

【図10】

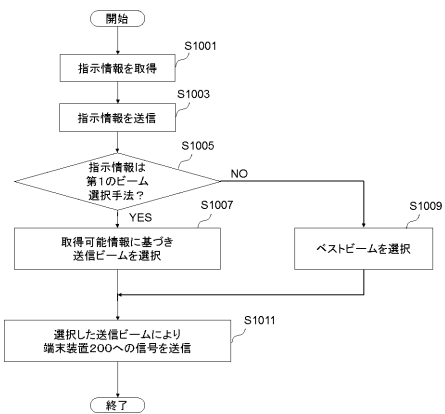


Figure 10

【図 1 1】

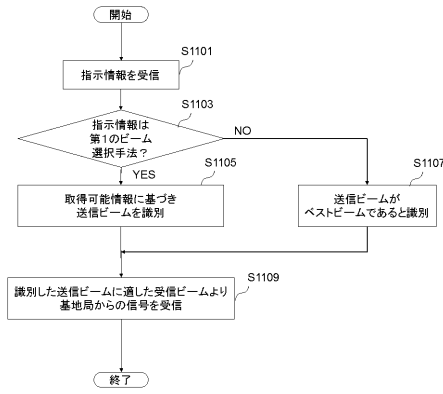


Figure 11

【図 1 2】

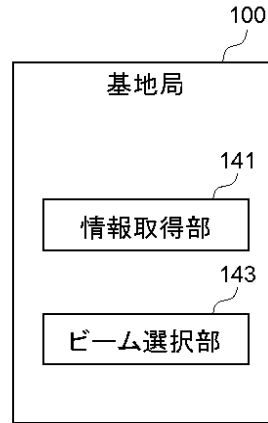


Figure 12

【図 1 3】

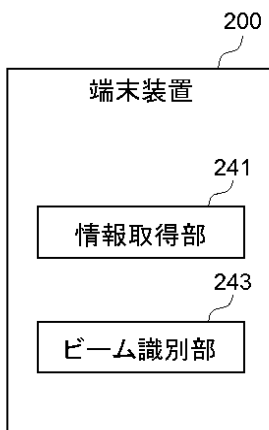


Figure 13

【図 1 4】

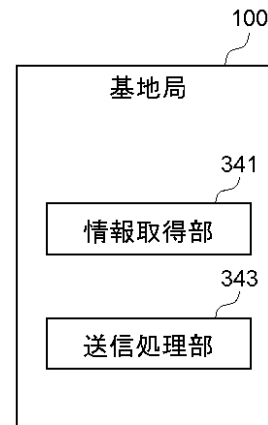


Figure 14

【図 15】

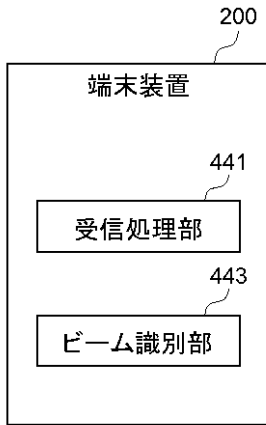


Figure 15

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2013-520937(JP,A)  
国際公開第2013/024852(WO,A1)  
国際公開第2016/163508(WO,A1)  
特表2001-512631(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1-4

SA WG1-2

CT WG1