

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7177141号  
(P7177141)

(45)発行日 令和4年11月22日(2022.11.22)

(24)登録日 令和4年11月14日(2022.11.14)

(51)国際特許分類	F I
H 04 W 24/10 (2009.01)	H 04 W 24/10
H 04 W 16/28 (2009.01)	H 04 W 16/28
H 04 W 72/04 (2009.01)	H 04 W 72/04 136
H 04 B 1/40 (2015.01)	H 04 B 1/40
H 04 B 7/0417(2017.01)	H 04 B 7/0417

請求項の数 6 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2020-508624(P2020-508624)	(73)特許権者	392026693
(86)(22)出願日	平成30年8月16日(2018.8.16)		株式会社NTTドコモ
(65)公表番号	特表2020-532185(P2020-532185)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
	A)	(74)代理人	100121083
(43)公表日	令和2年11月5日(2020.11.5)		弁理士 青木 宏義
(86)国際出願番号	PCT/US2018/046797	(74)代理人	100138391
(87)国際公開番号	WO2019/036531		弁理士 天田 昌行
(87)国際公開日	平成31年2月21日(2019.2.21)	(74)代理人	100158528
審査請求日	令和3年8月6日(2021.8.6)		弁理士 守屋 芳隆
(31)優先権主張番号	62/547,464	(74)代理人	100137903
(32)優先日	平成29年8月18日(2017.8.18)		弁理士 菅野 亨
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	柿島 佑一 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線通信方法、ユーザ装置及び基地局

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

基地局(BS)から、第1チャネル状態情報参照信号(CSI-RS)リソースにおいて複数のアンテナポート(AP)を用いて複数の第1CSI-RSと、第2CSI-RSリソースにおいて複数のAPを用いて複数の第2CSI-RSと、を送信するステップと、

ユーザ装置(UE)において、前記第1CSI-RS及び前記第2CSI-RSを受信するステップと、

前記UEにおいて、前記第1CSI-RSリソースにおける第1参照信号受信電力(RSRP)値と、前記第2CSI-RSリソースにおける第2RSRP値と、を算出するステップと、

前記UEにおいて、前記第1RSRP値及び前記第2RSRP値に基づいて、前記第1CSI-RSリソース及び前記第2CSI-RSリソースからCSI-RSリソースを決定するステップと、

前記UEにおいて、前記決定されたCSI-RSリソースを示すCSIリソースインジケータ(CRI)と、前記決定されたCSI-RSリソースにおけるRSRP値と、の少なくとも1つを報告するステップと、を有する無線通信方法。

## 【請求項2】

第1チャネル状態情報参照信号(CSI-RS)リソースにおいて複数のアンテナポート(AP)を用いて送信される複数の第1CSI-RSと、第2CSI-RSリソースにおいて複数のAPを用いて送信される複数の第2CSI-RSと、を受信する受信部と、

前記第1CSI-RSリソースにおける第1参照信号受信電力(RSRP)値と、前記第2CSI-RSリソースにおける第2RSRP値と、を算出する制御部と、

前記第1RSRP値と、前記第2RSRP値と、前記第1CSI-RSリソースを示す第1CSIリソースインジケータ(CRI)と、前記第2CSI-RSリソースを示す第2CRIと、の少なくとも1つを送信する送信部と、を有し、

前記制御部は、前記第1RSRP値及び前記第2RSRP値に基づいて、前記第1CSI-RSリソース及び前記第2CSI-RSリソースからCSI-RSリソースを決定し、

前記送信部は、前記決定されたCSI-RSリソースを示すCRIと、前記決定されたCSI-RSリソースにおけるRSRP値と、の少なくとも1つを送信するユーザ装置(UE)。

10

#### 【請求項3】

前記RSRP値は、前記複数の第1CSI-RSのそれから算出されるRSRP値の平均であり、前記第2RSRP値は、前記複数の第2CSI-RSのそれから算出されるRSRP値の平均である請求項2に記載のUE。

#### 【請求項4】

前記受信部は、異なるタイプのビームマネジメントのいずれか一方を指示する情報を受信し、前記異なるタイプのビームマネジメントは、CSI-RSに基づくビームマネジメントと同期信号に基づくビームマネジメントであり、

前記制御部は、前記情報に基づいて、前記CSI-RSに基づくビームマネジメント及び前記同期信号に基づくビームマネジメントのいずれか一方を行うことを判断する、請求項2に記載のUE。

20

#### 【請求項5】

前記受信部は、CSI-RSに関する決定方法を指示する情報を受信し、

前記制御部は、前記情報に基づいて、前記異なるタイプのビームマネジメントのいずれか1つを行うことを判断する、請求項2に記載のUE。

#### 【請求項6】

第1チャネル状態情報参照信号(CSI-RS)リソースにおいて複数のアンテナポート(AP)を用いて複数の第1CSI-RSと、第2CSI-RSリソースにおいて複数のAPを用いて複数の第2CSI-RSと、を送信する送信部と、

前記第1CSI-RSリソースにおいて算出される第1参照信号受信電力(RSRP)値及び前記第2CSI-RSリソースにおいて算出される第2RSRP値に基づいて決定されるCSI-RSリソースを示すCSIリソースインジケータ(CRI)と、前記決定されたCSI-RSリソースにおけるRSRP値と、の少なくとも1つを受信する受信部と、を有する基地局(BS)。

30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本開示における一以上の実施形態は、複数のアンテナポート(AP)を含む基地局(BS)及びユーザ装置から構成される無線通信システムにおける無線通信方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

New Radio(NR、第5世代(5G)無線アクセス技術)システムは、より高い周波数帯域(例えば、ミリ波(mmWave))によって動作する。mmWaveを使用したNRシステムにおいて、送信及び受信ビームの選択がシステムの特性に大きく影響する。

40

##### 【0003】

NRシステムにおいて、送信及び受信ビームは、ビームマネジメント及びチャネル状態情報(Channel State Information(CSI))の取得により決定される。通常、長期的(周期的)且つ広帯域のビームをビームマネジメントにおいて決定してもよく、次いで、短期的(トリガされる)且つ狭帯域のビームをCSI取得スキームにおいて決定しても

50

よい。

【0004】

ビームマネジメントにおいて、送受信ポイント (Transmission / Reception Point (TRP)) (例えば、gNodeB (gNB)) の下りリンク (DL) 送信 (Tx) ビーム及びユーザ機器 (UE) のDL受信 (Rx) ビームが決定されてもよい。さらに、ビームマネジメントにおいて、TRPにおける上りリンク (UL) Rxビーム及びUEのUL Txビームが決定されてもよい。

【0005】

図1は、チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information - Reference Signal (CSI-RS)) が、1ポート (アンテナポート (AP)) を使用して送信される、従来のビームマネジメントスキームを示す図である。言い換えると、図1は、1つの直交周波数分割多重 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)) シンボルに対して、1ポートの各CSI-RSリソース (ビーム) を使用したビームマネジメントの例を示している。図1に示すように、CSI-RS #1 - 4は、それぞれDL Txビーム #1 - 4を使用して送信され、CSI-RS #1 - 4のそれぞれは、1つのAPから送信される。図1において、TRPのDL Txビーム及びUEのDL Rxビームが、ビームマネジメントにおいて選択されうる。

10

【0006】

3GPP (3rd Generation Partnership Project) 無線アクセスネットワーク (Radio Access Network (RAN)) ワーキンググループ (Working Group (WG)) において、1つのOFDMシンボルに対して、1ポート及び2ポートの各CSI-RSリソース (ビーム) が、NRシステムにおけるビームマネジメントに使用されうることが同意されている。しかしながら、3GPP RAN WGにおいて、2つ以上のポート (AP) の各CSI-RSリソース (ビーム) を使用したビームマネジメントの実行方法について決定されていない。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0007】

【文献】3GPP, TS 36.211 V14.3.0

3GPP, TS 36.213 V14.3.0

30

【発明の概要】

【0008】

本開示における一以上の実施形態は、複数のアンテナポート (AP) を有する基地局 (BS) から、第1CSI-RSリソースを用いて複数のAPにおいて複数の第1チャネル状態情報参照信号 (Channel State Information - Reference Signal (CSI-RS)) を送信するステップと、ユーザ装置 (UE) において、前記複数の第1CSI-RSを受信するステップと、前記UEにおいて、前記第1CSI-RSリソースにおける参照信号受信電力 (Reference Signal Received Power (RSRP)) 値を算出するステップと、を有する無線通信方法に関する。

40

【0009】

本開示における一以上の実施形態は、複数のAPを有するBSから、第1CSI-RSリソースを用いて複数のAPにおいて送信される複数の第1CSI-RSを受信する受信部と、前記第1CSI-RSリソースにおけるRSRP値を算出する制御部と、を有するUEに関する。

【0010】

本開示における一以上の実施形態は、複数のAPと、第1CSI-RSリソースを用いて前記複数のAPにおいて複数の第1CSI-RSを、UEに送信する送信部と、前記第1CSI-RSリソースにおいて算出されたRSRP値を、UEから受信する受信部と、を有するBSに関する。

【0011】

50

本開示の一以上の実施形態によれば、複数の A P における各 C S I - R S リソース（ビーム）を用いるビームマネジメントを実行する方法を提供することができる。

【 0 0 1 2 】

本開示の他の実施形態及び利点は、明細書及び図面から認識される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】1 A P の各 C S I - R S リソース（ビーム）を用いる既存のビームマネジメントを示す図である。

【図 2】本開示の一以上の実施形態に係る無線通信システムの構成を示す図である。

【図 3 A】本開示の一以上の実施形態に係る、3 0 G H z の g N B のアンテナモデルを示す図である。

10

【図 3 B】本開示の一以上の実施形態に係る、7 0 G H z の g N B のアンテナモデルを示す図である。

【図 4 A】本開示の一以上の実施形態に係る、3 0 G H z の U E のアンテナモデルを示す図である。

【図 4 B】本開示の一以上の実施形態に係る、7 0 G H z の U E のアンテナモデルを示す図である。

【図 5】本開示の一以上の実施形態に係る、複数の A P の各 C S I - R S リソース（ビーム）を用いるビームマネジメントの動作を示す図である。

【図 6】本開示の第 1 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及び C S I 取得スキームを示すフローチャート図である。

20

【図 7】本開示の第 1 の実施例における一以上の実施形態に係る、R S R P 算出及び C R I 決定の一例を示す図である。

【図 8】本開示の第 1 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメントの動作例を示すシーケンス図である。

【図 9】本開示の第 1 の変形例における一以上の実施形態に係る、R S R P 算出及び C R I 決定の一例を示す図である。

【図 1 0】本開示の第 1 の変形例における一以上の実施形態に係る、R S R P 算出及び C R I 決定の一例を示す図である。

【図 1 1】本開示の第 2 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及び C S I 取得スキームを示すフローチャート図である。

30

【図 1 2】本開示の第 2 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメントの動作例を示すシーケンス図である。

【図 1 3】本開示の第 1 の実施例における一以上の実施形態に係る、A P 決定の一例を示す図である。

【図 1 4】本開示の第 4 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及び C S I 取得スキームを示すフローチャート図である。

【図 1 5】本開示の一以上の実施形態に係る g N B の概略構成を示す図である。

【図 1 6】本開示の一以上の実施形態に係る U E の概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本発明の実施形態においては、本発明のより完全な理解を提供するために、多数の特定の詳細が述べられている。しかし、これらの特定の詳細なしで本発明を実施できることは、当業者には明らかである。他の例においては、本発明を曖昧にすることを避けるために、周知の特徴は詳細に説明されていない。

【 0 0 1 5 】

本開示の一以上の実施形態において、ビームはリソースと読み替えられてもよい。例えば、C S I - R S の送信に用いられる D L T x ビームは、C S I - R S リソースであつてもよい。例えば、各ビームを識別するためのビームインデックス（Beam Index ( B I ）

50

))は、各CSI-RSリソースを識別するためのCSI-RSリソースインジケータ(CSI-RS Resource Indicator(CRI))などのリソースインデックスと読み替えられてもよい。

#### 【0016】

図2は、本開示の一以上の実施形態に係る無線通信システム1である。無線通信システム1は、ユーザ装置(User Equipment(UE))10、gNodeB(gNB)20及びコアネットワーク30を含む。無線通信システム1は、New Radio(NR)システムであってもよい。無線通信システム1は、本明細書において説明される特定の構成に限定されず、LTE/LTE-Advanced(LTE-A)システムなどの任意のタイプの無線通信システムであってもよい。

10

#### 【0017】

gNB20は、当該gNB20のセル内にあるUE10と、UL及びDL信号を通信してもよい。当該UL及びDL信号は、制御情報及びユーザデータを含んでもよい。gNB20は、バックホールリンク31を介して、コアネットワーク30と、UL及びDL信号を通信してもよい。gNB20は、基地局(Base Station(BS))の一例であってもよい。gNB20は、TRPと読み替えられてもよい。例えば、無線通信システム1がLTEシステムである場合、当該BSはevolved-NodeB(eNB)であってもよい。

#### 【0018】

gNB20は、アンテナと、隣接するgNB20と通信するための通信インターフェース(例えば、X2インターフェース)と、コアネットワーク30と通信するための通信インターフェース(例えば、S1インターフェース)と、UE10との送受信信号を処理するプロセッサ又は回路などのCPU(Central Processing Unit)と、を含む。gNB20の動作は、プロセッサがメモリに格納されたデータ及びプログラムを処理又は実行することによって実装されてもよい。しかしながら、gNB20は、上述したハードウェア構成に限定されず、当業者によって理解されるような他の適切なハードウェア構成によって実現されてもよい。無線通信システム1のより広域なサービスエリアをカバーするために、多数のgNB20を配置してもよい。

20

#### 【0019】

例えば、gNB20のアンテナモデルは、図3A及び図3Bに示すようなタプル(M, N, P, Mg, Ng)で構成されてもよい。図3A及び図3Bは、それぞれ30GHz及び70GHzのgNBのアンテナモデルを示す。「M」は列のアンテナエレメント数であり、「N」は行のアンテナエレメント数である。「P」はアンテナの偏波数である。「Mg」は列のパネル数であり、「Ng」は行のパネル数である。

30

#### 【0020】

UE10は、多入力多出力(Multi Input Multi Output(MIMO))技術を用いて、制御情報及びユーザデータを含むDL及びUL信号を、gNB20と通信してもよい。UE10は、移動局、スマートフォン、携帯電話、タブレット、モバイルルータ、または、ウェアラブルデバイスなどの無線通信機能を有する情報処理装置であってもよい。無線通信システム1は、一以上のUE10を含んでもよい。

40

#### 【0021】

UE10は、プロセッサなどのCPUと、RAM(Random Access Memory)と、フラッシュメモリと、gNB20及びUE10との間で無線信号を送受信する無線通信装置と、を含んでもよい。例えば、以下に説明するUE10の動作は、CPUがメモリに格納されたデータ及びプログラムを処理又は実行することにより実装されてもよい。しかしながら、UE10は、上述したハードウェア構成に限定されず、例えば、以下に説明する処理を実現する回路によって構成されてもよい。

#### 【0022】

例えば、UEのアンテナモデルは、図4A及び図4Bに示すようなタプル(M, N, P, Mg, Ng)で構成されてもよい。図4A及び図4Bは、それぞれ30GHz及び70GHzのUEのアンテナモデルを示す。

50

## 【0023】

本開示の一以上の実施形態に係るビームマネジメントにおいて、複数のAPの各CSI-RSリソース(ビーム)が、CSI-RS送信に用いられてもよい。例えば、図5に示すように、CSI-RS#1は、DL-Txビーム#1を用いて、AP#0及びAP#1から送信されてもよい。例えば、gNB20は、ビームスイーピングを用いて、ビームフォーミングされたCSR-RS#1-4を送信してもよい。

## 【0024】

図5の例において、APの数は2(AP#0及び#1)である。しかしながら、APの数は2に限定されない。本開示の一以上の実施形態において、CSI-RS送信に用いられるAPの数は、2以上であってもよい。

10

## 【0025】

## (第1の実施例)

図6は、本開示の第1の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及びCSI取得スキームを示すフローチャート図である。当該ビームマネジメント及びCSI取得は、単一の連続する手順でなくてもよい。

## 【0026】

図6に示すように、ステップS11において、gNB20は、CSI-RSリソースを用いて当該gNB20の複数のAPにおいて複数のCSI-RSを送信してもよい。例えば、gNB20が2つのAP(AP#0及び#1)を有し、ビームスイーピング動作によって4つのCSI-RSリソース(CRI#1-#4)を使用する場合、gNB20は、CRI#1を使用してAP#0及びAP#1において第1CSI-RSを送信する。このとき、gNB20は、CRI#2を使用してAP#0及びAP#1において第2CSI-RSを送信し、CRI#3を使用してAP#0及びAP#1において第3CSI-RSを送信し、CRI#4を使用してAP#0及びAP#1において第4CSI-RSを送信する。

20

## 【0027】

ステップS12において、UE10は、当該CSI-RSの送信に使用されるCSI-RSリソースにおけるRSRP値を算出してもよい。当該RSRPはメトリックの例であってもよい。当該メトリックは、参照信号受信品質(Reference Signal Received Quality (RSRQ))、受信信号強度インジケータ(Received Signal Strength Indicator (RSSI))、CRI及びチャネル品質インジケータ(Channel Quality Indicator (CQI))であってもよい。

30

## 【0028】

本開示の第1の実施例における一以上の実施形態において、RSRP値は、複数のAPにおいて送信される複数のCSI-RSのそれぞれに対して算出されたRSRP値の線形平均である。例えば、図7に示すように、gNB20がAP#1-#4において複数のCSI-RSを送信する場合、当該gNB20は、CRI#1に対するAP#0及び#1のそれぞれにおいて、RSRP値('P01 dBm'及び'P11 dBm')を算出してもよく、次いで、当該gNB20は、P01 dBm及びP11 dBmのRSRP値の線形平均である、P1 dBmを算出してもよい。CRI#1と同様に、当該gNB20は、各CRI#2、CRI#3及びCRI#4について、各AP#0及び#1において算出されたRSRP値を平均することにより、P2 dBm、P3 dBm及びP4 dBmを算出してもよい。本開示の一以上の実施形態において、当該RSRP値は、ワット数([W])で算出される。

40

## 【0029】

UE10は、平均化されたRSRP値「P1 dBm」、「P2 dBm」、「P3 dBm」及び「P4 dBm」を比較し、当該平均化されたRSRP値に基づいてCSIのフィードバック用に報告される一以上のCRIを決定してもよい。例えば、UE10は、平均化されたRSRP値のうちの最大値を有する1つのCRIを決定してもよい。例えば、図7において、「P2 dBm」が最大のRSRP値である場合、当該UE10は、CSIのフィードバック用に報告されるCRI#2を決定してもよい。例えば、当該UE1

50

0は、大きい値M個のRSRP値をもつ二以上のCR1を決定してもよい。したがって、当該CR1は、CSI-RS送信に用いられる全てのAPに対するRSRP値に基づいて決定されてもよい。

【0030】

図6に戻り、ステップS13において、UE10は、CSIのフィードバックのためのCSI報告を実行してもよい。当該CSI報告は、決定されたCR1及び決定されたCR1に対応するRSRP値の少なくとも1つを含んでもよい。

【0031】

図8は、本開示の第1の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメントスキームの動作例を示すシーケンス図である。図10の例において、gNB20は2つのAP(AP#0及び#1)を有し、CSI-RS送信のためのビームスイーピングにおいて4つのCSI-RSリソース(CR1#1 - #4)を使用する。上記のように、CSI-RS送信に用いられるAP数は、二以上であってもよい。さらに、gNB20は、ビームスイーピングにおいて、少なくとも2つのCSI-RSリソースを使用してもよい。

10

【0032】

図8に示すように、ステップS101において、gNB20は、CR1#1 - #4を用いて複数のAP#0及び#1において複数のCSI-RS#1 - #4を送信してもよい。

【0033】

次いで、UE10は、複数のCSI-RS#1 - #4を受信する。ステップS102において、UE10は、CR1#1 - #4のそれぞれにおけるRSRP値を算出してもよい。当該RSRP値は、CR1#1 - #4のそれぞれに対する、AP#0及び#1において送信される複数のCSI-RSのそれぞれのRSRP値の平均であってもよい。

20

【0034】

ステップS103において、UE10は、当該算出されたRSRP値に基づいて、少なくとも1つのCR1を決定してもよい。

【0035】

ステップS104において、UE10はgNB20へのCSIのフィードバックのためのCSI報告を実行する。当該CSI報告は、決定されたCR1及び決定されたCR1に対応するRSRP値を含む。さらに、CSI報告には、ランクインジケータ(Rank Indicator(RI))、CR1、プリコーディング行列インジケータ(Precoding Matrix Indicator(PRI))、CQI及びRSRPの少なくとも1つを含む。

30

【0036】

したがって、本開示の第1の実施例における一以上の実施形態によれば、複数のAPを有するgNB20は、第1CSI-RSリソースを用いて複数のAPにおいて複数の第1CSI-RSを送信し、第2CSI-RSリソースを用いて複数のAPにおいて複数の第2CSI-RSを送信してもよい。UE10が、複数の第1CSI-RS及び複数の第2CSI-RSを受信する場合、当該UE10は、第1CSI-RSリソースにおける第1RSRP値を算出し、第2CSI-RSリソースにおける第2RSRP値を算出してもよい。第1CSI-RSリソースにおける第1RSRP値は、複数の第1CSI-RSのそれぞれにおいて算出されたRSRP値の平均であってもよい。第2CSI-RSリソースにおける第2RSRP値は、複数の第2CSI-RSのそれぞれにおいて算出されたRSRP値の平均であってもよい。UE10は、第1及び第2RSRP値に基づいて、少なくとも1つのCSI-RSリソースを決定してもよい。UE10は、決定されたCR1及び決定されたCR1に対応するRSRP値を報告してもよい。

40

【0037】

(第1の変形例)

本開示の第1の変形例における一以上の実施形態によれば、図9に示すように、gNB20は4つのAP(AP#0 - #1)を有する場合、限られたAP(例えば、最小のAP番号(例えば、AP#0))に対するRSRP値を比較してもよい。例えば、「P02dBm」が最大のRSRP値である場合、RSRP値が「P02dBm」であるCR1

50

# 2 (ビーム # 2) が決定されてもよい。言い換えれば、AP # 1 - # 3 におけるRSRP 値は、CSI 選択において無視されてもよい。CSI のフィードバックのためのCSI 報告は、CRI # 2 (ビーム # 2) 及び CRI # 2 に対する「P02 dBm」を含んでもよい。さらに、RSRP 値の比較のために用いられる AP の数は、1 つに限られない。本開示の一以上の実施形態において、RSRP 値の比較のために用いられる AP の数は、二以上であってもよい。当該 AP の数又は AP インデックスは、gNB から通知されうる。この場合、メトリック値は AP 全体で平均化できる。

#### 【0038】

本開示の第 1 の変形例における一以上の実施形態によれば、CRI は、各 AP 番号において決定されてもよい。例えば、図 10 に示されるように、RSRP 値は AP # 0 - # 3 のそれぞれにおいて比較されてもよい。図 10 の例において、AP # 0 の「P01 dBm」、AP # 1 の「P13 dBm」、AP # 2 の「P22 dBm」及び AP # 3 の「P34 dBm」が、各 AP 番号における最大の RSRP 値である場合、AP # 0 に対して CRI # 1、AP # 1 に対して CRI # 3、AP # 2 に対して CRI # 2 及び AP # 3 に対して CRI # 4 が、決定されてもよい。例えば、フィードバック情報は、AP # 0 に対する CRI # 1、AP # 1 に対する CRI # 3、AP # 2 に対する CRI # 2 及び AP # 3 に対する CRI # 4 を示してもよい。CSI のフィードバックのための CSI 報告は、各 AP 番号において選択された CSI に対応する RSRP 値を更に含んでもよい。別の例として、AP 番号をグループ化することができる。例えば、ビームマネジメントは、AP のグループ毎に実行される（例えば、AP # 0 と # 1 を用いるビームマネジメント、および、AP # 2 と # 3 を用いるビームマネジメント）。

10

20

#### 【0039】

本開示の実施形態の他の例として、RSRP は、時間平均及び / 又は周波数平均されてもよい。例えば、RSRP は、ワット単位又はデシベル (dBm) 単位として平均化されてもよい。

#### 【0040】

本開示の実施形態の他の例として、受信重量 (受信ビーム) がメトリック算出に適用されてもよい。例えば、受信重量は、gNB 20 からの情報（例えば、疑似コロケーション、空間疑似コロケーション及びビーム指示）に基づいて決定されてもよい。

30

#### 【0041】

##### （第 2 の実施例）

図 11 は、本開示の第 2 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及び CSI 取得を示すフローチャート図である。当該ビームマネジメント及び CSI 取得は、単一の連続する手順でなくてもよい。図 11 におけるステップ S21 及び S23 は、図 6 のステップ S11 及び S13 に対応する。

#### 【0042】

図 11 に示すように、ステップ S22 において、UE10 は、gNB からの CSI - RS リソースを用いる複数の AP において送信される CSI - RS に基づいて、RSRP を算出してもよい。ビームマネジメントにおけるステップ S12 において、UE10 は、gNB 20 へ、決定された AP 及び選択された AP に対して算出されたメトリックの少なくとも 1 つを含むフィードバック情報を送信してもよい。

40

#### 【0043】

ステップ S23 において、UE10 は、gNB 20 へ、決定された AP を含む CSI のフィードバックのための CSI 報告を行ってもよい。

#### 【0044】

図 12 は、本開示の第 2 の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメントスキームの動作例を示すシーケンス図である。図 12 のステップ S201 は、図 8 のステップ S101 に対応する。図 12 の例において、gNB 20 の AP の数は、4 つであってもよく、ビームスイーピングにおけるビーム (CSI - RS リソース) の数は、4 つであってもよい。上述したように、CSI - RS 送信のために用いられる AP の数は、二以

50

上であってもよい。さらに、gNB20は、ビームスイーピングにおいて少なくとも2つのビーム（CSI-RSリソース）を使用してもよい。

【0045】

ステップS202において、UE10は、AP#0 - #3のそれぞれにおける複数のCSI-RS#1 - #4のRSRP値を算出してもよい。

【0046】

ステップS203において、例えば、UE10は、AP#0 - #3の一部を選択してもよい。例えば、UE10は、最大の平均RSRP値をもつ1つのAPを決定してもよい。例えば、図13に示すように、AP#0 - #3のそれぞれにおけるRSRP値は平均化されてもよい。次いで、当該平均化されたRSRP値（例えば、「P0 dBm」、「P1 dBm」、「P2 dBm」、「P3 dBm」）は比較されてもよく、最大の平均RSRP値をもつAPが選択されてもよい。UE10は、gNB20へ、AP#1及びp1 dBmを含むフィードバック情報を送信してもよい。

10

【0047】

図12に戻り、ステップS204において、UE10は、決定されたAP及び当該決定されたAPに対するRSRP値を示すCSIフィードバック情報についてのCSI報告を行ってもよい。

【0048】

（第3の実施例）

本開示の第3の実施例における一以上の実施形態によれば、UE10は、ビームマネジメントのためのポート（リソース）選択／組み合わせコードブックを使用してもよい。UE10は、gNB20へ、コードブックのインデックス（PMI）とともにメトリック（例えば、RSRP）を報告してもよい。例えば、2ポート（2リソース）のCSI-RSのコードブックは、以下のいずれかでありうる：

20

- [1, 0]、[0, 1]
- sqrt(2)[1, 0]、sqrt(2)[0, 1]
- 1/sqrt(2)[1, 1]、1/sqrt(2)[1, j]、1/sqrt(2)[1, -1]、1/sqrt(2)[1, -j]
- [1, 0]、[0, 1]、1/sqrt(2)[1, 1]、1/sqrt(2)[1, j]、1/sqrt(2)[1, -1]、1/sqrt(2)[1, -j]

30

【0049】

ここでは、いくつかの同位相情報をすでに与えられていることを前提とする。

【0050】

gNB20は、UE10による導出のために、コードブックの一部を制限するコードブックサブセット制限（Codebook Subset Restriction（CSR））メカニズムを使用してもよい。

【0051】

（第4の実施例）

本開示の第4の実施例における一以上の実施形態によれば、本開示の第1及び第2の実施例における一以上の実施形態におけるビームマネジメントの方法は、動的又は準静的に切り替えるてもよい。図14は、本開示の第4の実施例における一以上の実施形態に係る、ビームマネジメント及びCSI取得スキームを示すフローチャート図である。図14のステップと同じ図6及び図11のステップには、同じ参照符号が付してある。

40

【0052】

図14に示すように、ステップS10aにおいて、UE10から、選択方法を切り替える指示を受信してもよい。当該指示は、下り制御情報（Downlink Control Information（DCI））及びRRC（Radio Resource Control）シグナリングを用いて送信されてもよい。

【0053】

次いで、ステップS10bにおいて、当該指示が「AP決定」方法を示す場合、ステッ

50

プ S 2 1 が実行されてもよい。一方、当該指示が「 C R I 決定」方法を示す場合、ステップ S 1 1 が実行されてもよい。

【 0 0 5 4 】

したがって、本開示の第 4 の実施例における一以上の実施形態によれば、2 つのタイプのビームマネジメント方法が切り替えられる。当該方法は、第 1 の実施例及び / 又は第 2 の実施例における異なる選択方法の間で切り替えられる。

【 0 0 5 5 】

上記実施例においては、主に g N B の T × ビームマネジメントの例について示している。しかしながら、これら実施例は、U E の R × ビームマネジメントにも適用可能である。

【 0 0 5 6 】

( 基地局の構成 )

以下、図 1 5 を参照して、本開示における一以上の実施形態における g N B 2 0 について説明する。図 1 5 は、本開示の一以上の実施形態に係る g N B 2 0 の概略構成を示す図である。g N B 2 0 は、複数の送受信アンテナ（アンテナエレメントグループ）2 0 1 、アンプ部 2 0 2 、送受信部（送信部 / 受信部）2 0 3 、ベースバンド信号処理部 2 0 4 、呼処理部 2 0 5 、及び伝送路インターフェース部 2 0 6 を含んでもよい。

【 0 0 5 7 】

D L で g N B 2 0 から U E 2 0 に送信されるユーザデータは、コアネットワーク 3 0 から伝送路インターフェース部 2 0 6 を介してベースバンド信号処理部 2 0 4 に入力される。

【 0 0 5 8 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 において、信号は、P D C P (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割及び結合、R L C (Radio Link Control) 再送制御の送信処理などのR L C レイヤの送信処理、M A C (Medium Access Control) 再送制御、例えばH A R Q の送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform (I F F T)) 処理、プリコーディング処理が行われて各送受信部 2 0 3 に転送される。また、D L 制御チャネルの信号に関しては、チャネル符号化及び逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、各送受信部 2 0 3 に転送される。

【 0 0 5 9 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、上位レイヤシグナリング（例えば、R R C シグナリングおよびブロードキャストチャネル）によって、セル内の通信のための制御情報（システム情報）を各 U E 1 0 に通知する。セル内の通信に関する情報には、例えば、U L 又はD L のシステム帯域幅が含まれる。

【 0 0 6 0 】

各送受信部 2 0 3 において、アンテナごとにプリコーディングされてベースバンド信号処理部 2 0 4 から出力されるベースバンド信号は、無線周波数帯域への周波数変換処理を行われる。アンプ部 2 0 2 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅し、得られた信号は送受信アンテナ 2 0 1 から送信される。

【 0 0 6 1 】

U E 1 0 から g N B 2 0 に U L で送信されるデータについては、無線周波数信号は各送受信アンテナ 2 0 1 において受信され、アンプ部 2 0 2 において増幅され、送受信部 2 0 3 で周波数変換及びベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 2 0 4 へ入力される。

【 0 0 6 2 】

ベースバンド信号処理部 2 0 4 は、受信したベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、F F T 処理、I D F T 処理、誤り訂正復号、M A C 再送制御受信処理、R L C 層及びP D C P 層受信処理を行う。次いで、得られた信号は、伝送路インターフェース部 2 0 6 を介してコアネットワーク 3 0 に転送される。呼処理部 2 0 5 は、通信チャネルの設定や解放などの呼処理を行い、g N B 2 0 の状態を管理し、無線リソースを管理する。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

### (ユーザ装置の構成)

本開示の一以上の実施形態におけるUE10を、図16を参照して以下に説明する。図16は、本開示の一以上の実施形態に係るUE10の概略構成である。UE10は、複数のUEアンテナS101、アンプ部102、送受信部(送信部/受信部)1031を含む回路103、制御部104、およびアプリケーション部105を有する。

#### 【0064】

DLに関しては、UEアンテナS101で受信された無線周波数信号は、各アンプ部102で増幅され、送受信部1031でベースバンド信号に周波数変換される。これらのベースバンド信号は、制御部104でFFT処理、誤り訂正復号、再送制御などの受信処理が行われる。DLユーザデータは、アプリケーション部105に転送される。アプリケーション部105は、物理レイヤおよびMACレイヤよりも上位のレイヤに関する処理を実行する。下リンクデータでは、ブロードキャスト情報もアプリケーション部105に転送される。

10

#### 【0065】

一方、ULユーザデータは、アプリケーション部105から制御部104に入力される。制御部104では、再送制御(ハイブリッドARQ)送信処理、チャネル符号化、プリコーディング、DFT処理、IFFT処理などが行われ、得られた信号が各送受信部1031に転送される。送受信部1031では、制御部104から出力されたベースバンド信号が無線周波数帯域に変換される。その後、周波数変換された無線周波数信号はアンプ部102で増幅された後、アンテナ101から送信される。

20

#### 【0066】

上記の例は、主に下リンクのビームマネジメントに焦点を当てているが、本開示の一以上の実施形態は、上リンク、下リンク、送信及び受信に適用されてもよい。上リンクのビームマネジメントに適用される場合、下リンクRSは上リンクRSに代わりうる。同様に、UEのフィードバックは、gNBのシグナリングに代わりうる。

#### 【0067】

本開示の一以上の実施形態は、Rxビームマネジメントに適用されてもよい。例えば、UE Rxビーム選択は、実施例1、2又は3のいずれかを用いて実行されうる。

30

#### 【0068】

本開示は、NRに基づくチャネル及びシグナリング方式の例を主に説明したが、本開示はそれに限定されない。本開示の一以上の実施形態は、LTE/LTE-Aと同じ機能を有する別のチャネル及びシグナリング方式、ならびに、新しく定義されたチャネル及びシグナリング方式に適用してもよい。

#### 【0069】

本開示は、主に、CSI-RSに基づくチャネル推定及びCSIフィードバックスキームに関する技術の例を説明したが、本開示はそれらに限定されない。本開示の一以上の実施形態は、他の同期信号、参照信号及び物理チャネル(例えば、測定用参照信号(Sounding Reference Signal(SRS))、プライマリ同期信号(Primary Synchronization Signal(PPS)) / セカンダリ同期信号(Secondary Synchronization Signal(SSS))、復調用参照信号(Demodulation Reference Signal(DM-RS))、物理ブロードキャストチャネル(Physical Broadcast Channel(PBCH))、および、物理ランダムアクセスチャネル(Physical Random Access Channel(PRA CH))など)に適用されてもよい。

40

#### 【0070】

本開示は、様々なシグナリング方法の例を説明したが、本開示の一以上の実施形態に係るシグナリングは、明示的又は暗黙的に実行されてもよい。

#### 【0071】

本開示は、主に様々なシグナリング方法の例を説明したが、本開示の一以上の実施形態におけるシグナリングは、上位レイヤシグナリング(例えば、RRCシグナリングなど)及び/又は下位レイヤシグナリング(例えば、下リンク制御情報(Downlink Control Info

50

rmation ( D C I ) 及びメディアアクセス制御用制御要素 ( Media Access Control Control Element ( M A C C E ) ) ) であってもよい。さらに、本開示の一以上の実施形態に係るシグナリングは、マスター情報ブロック ( Master Information Block ( M I B ) ) 及び / 又はシステム情報ブロック ( System Information Block ( S I B ) ) を用いてもよい。例えば、本開示の一以上の実施形態に係るシグナリングとして、 R R C 、 D C I 及び M A C C E のうち少なくとも 2 つを組み合わせて用いてもよい。

#### 【 0 0 7 2 】

本開示の一以上の実施形態によれば、物理信号 / チャネルがビーム形成 ( ビームフォーミング ) されるかどうかは、 U E にとって透過的であってもよい。ビーム形成された R S 及びビーム形成された信号は、それぞれ R S 及び信号と呼ばれてもよい。さらに、ビーム形成された R S は、 R S リソースと読み替えられてもよい。さらに、ビーム選択は、リソース選択と読み替えられてもよい。さらに、ビームインデックスは、リソースインデックス ( インジケータ ) 又はアンテナポートインデックスと互いに読み替えられてもよい。

10

#### 【 0 0 7 3 】

本開示の一以上の実施形態は、 C S I 取得、チャネル測定、ビームマネジメント及び他のビーム制御方法に適用されてもよい。

#### 【 0 0 7 4 】

上記の実施例及び変形例は互いに組み合わせることができ、これらの例の様々な特徴は様々な組み合わせで互いに組み合わせることができる。本開示は、本明細書に開示された特定の組み合わせに限定されない。

20

#### 【 0 0 7 5 】

本開示は限られた数の実施の形態のみに関して説明されたが、本開示の利益を有する当業者は、本発明の範囲から逸脱することなく他の様々な実施の形態が考案され得ることを認識する。したがって、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によってのみ制限されるべきである。

20

30

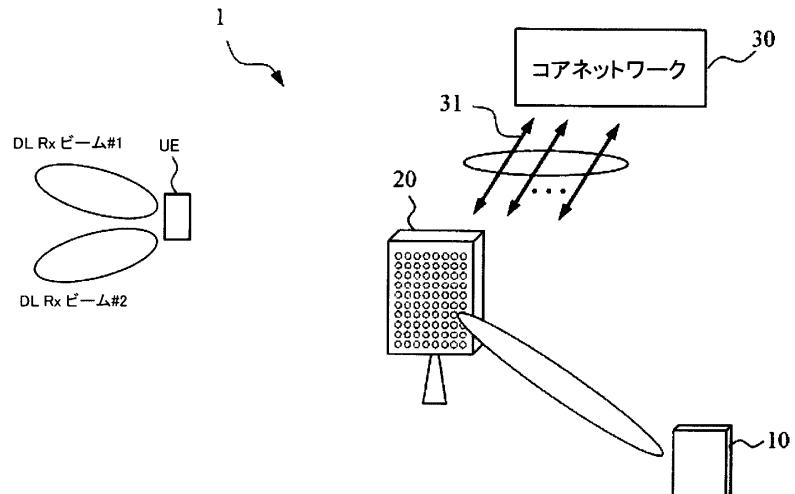
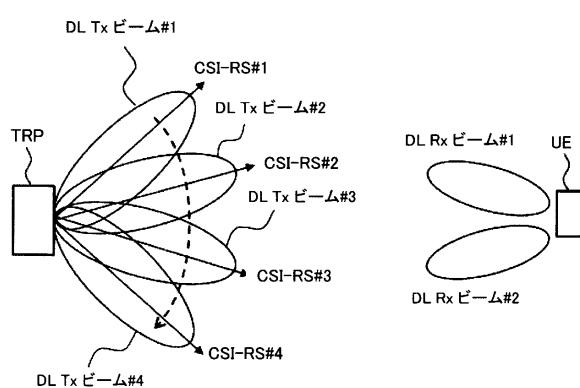
40

50

## 【四面】

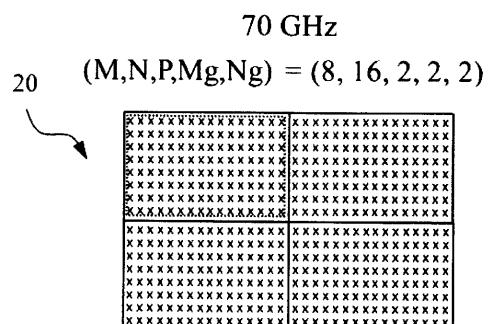
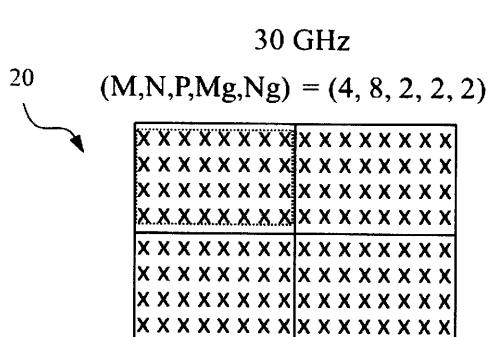
【 図 1 】

【 図 2 】

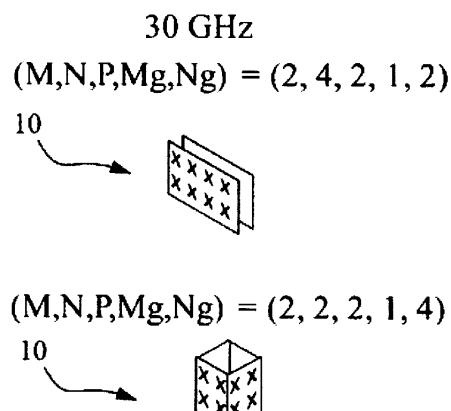


【図3A】

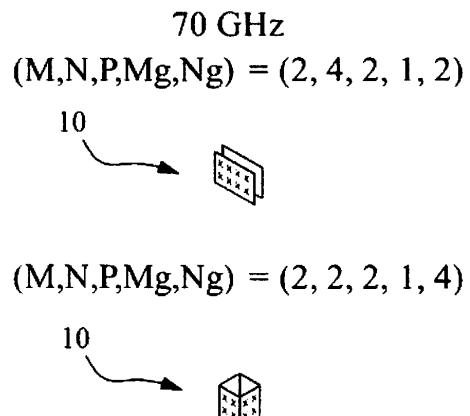
【図3B】



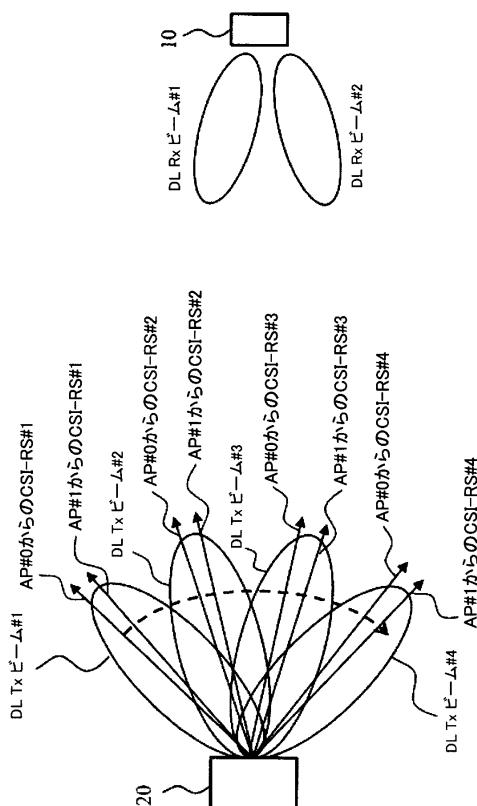
【図4A】



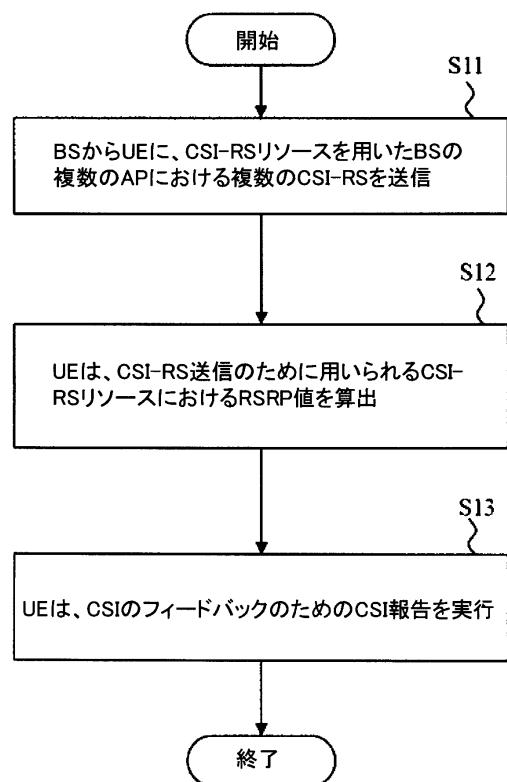
### 【図4B】



〔 四 5 〕



【 図 6 】

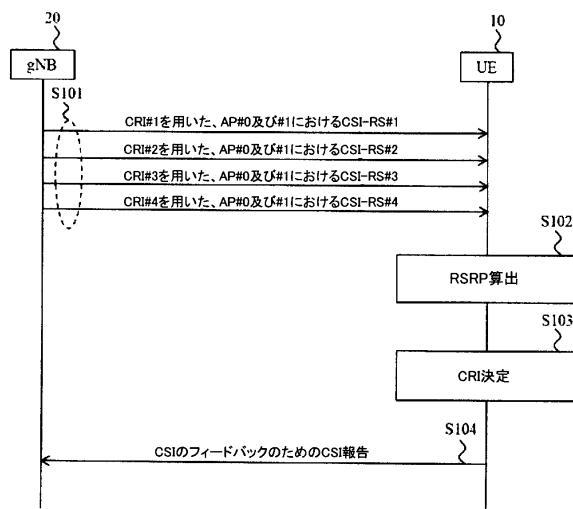


【図 7】

AP Number	CRI #1 (Beam #1)	CRI #2 (Beam #2)	CRI #3 (Beam #3)	CRI #4 (Beam #4)	AP Number	CRI #1 (Beam #1)	CRI #2 (Beam #2)	CRI #3 (Beam #3)	CRI #4 (Beam #4)
AP #0	P01 dBm	(P02 dBm)	P03 dBm	P04 dBm	AP #0	P01 dBm	P02 dBm	P03 dBm	P04 dBm
AP #1	P11 dBm	P12 dBm	P13 dBm	P14 dBm	AP #1	P11 dBm	P12 dBm	P13 dBm	P14 dBm
AP #2	P21 dBm	P22 dBm	P23 dBm	P24 dBm					
AP #3	P31 dBm	P32 dBm	P33 dBm	P34 dBm					

: フィードバック

【図 8】



10

20

【図 9】

AP Number	CRI #1 (Beam #1)	CRI #2 (Beam #2)	CRI #3 (Beam #3)	CRI #4 (Beam #4)
AP #0	P01 dBm	(P02 dBm)	P03 dBm	P04 dBm
AP #1	P11 dBm	P12 dBm	P13 dBm	P14 dBm
AP #2	P21 dBm	P22 dBm	P23 dBm	P24 dBm
AP #3	P31 dBm	P32 dBm	P33 dBm	P34 dBm

: フィードバック

【図 10】

AP Number	CRI #1 (Beam #1)	CRI #2 (Beam #2)	CRI #3 (Beam #3)	CRI #4 (Beam #4)
AP #0	P01 dBm	(P02 dBm)	P03 dBm	P04 dBm
AP #1	P11 dBm	P12 dBm	P13 dBm	P14 dBm
AP #2	P21 dBm	P22 dBm	P23 dBm	P24 dBm
AP #3	P31 dBm	P32 dBm	P33 dBm	P34 dBm

各AP数におけるRSRP  
値を比較

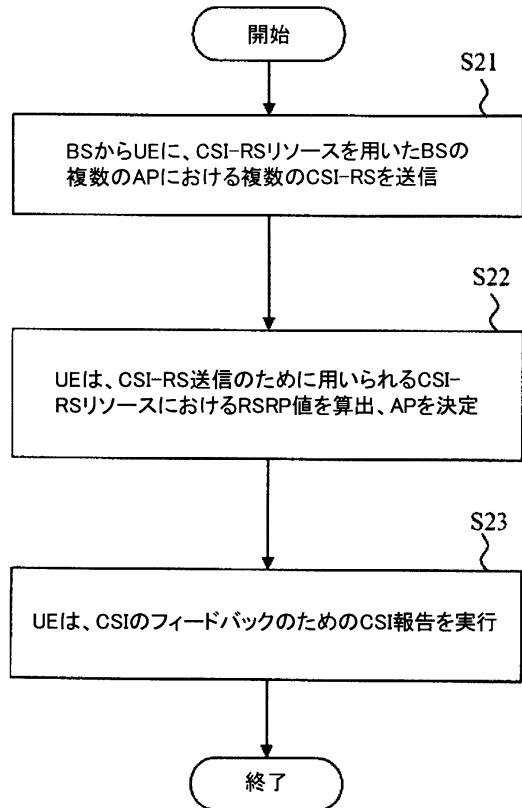
: フィードバック

30

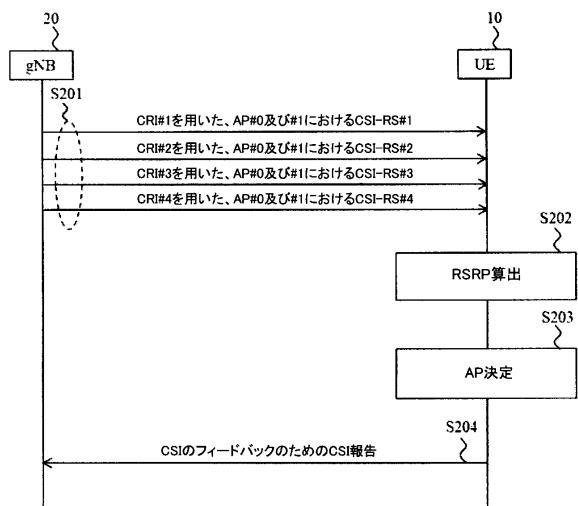
40

50

【図 1 1】



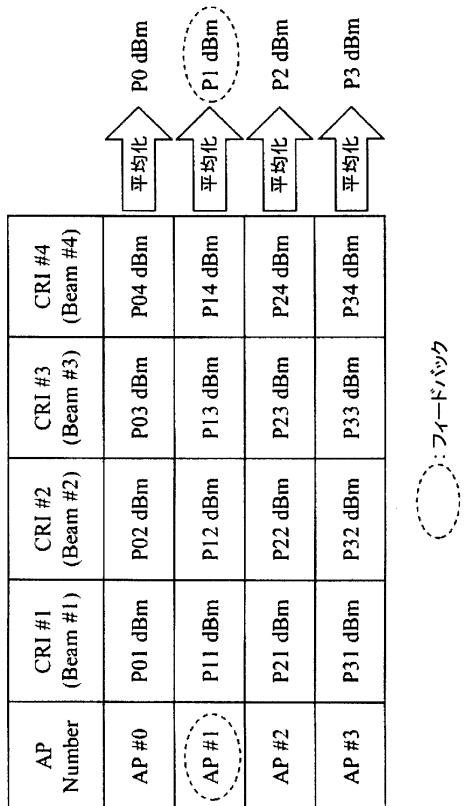
【図 1 2】



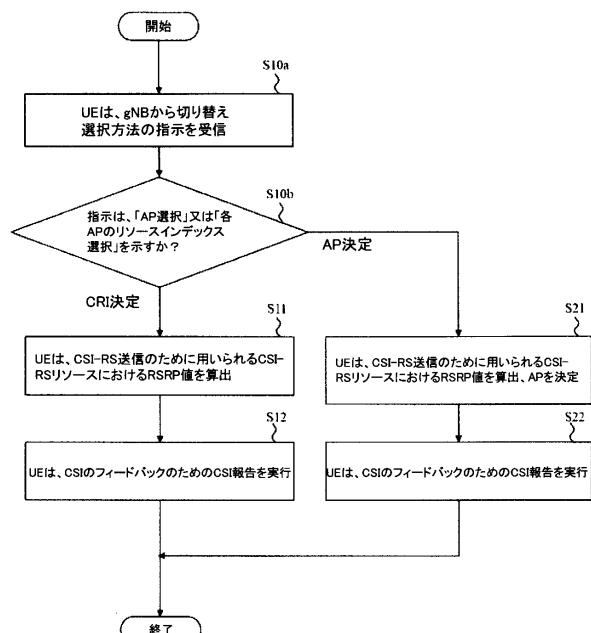
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

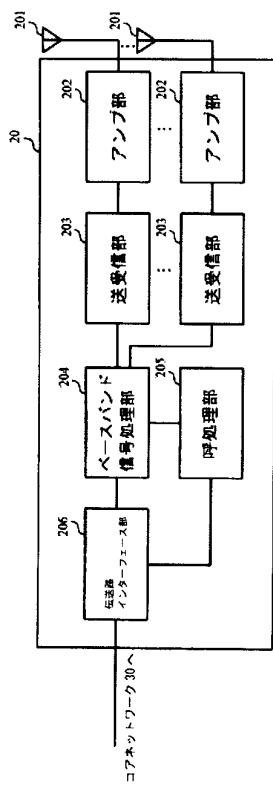


30

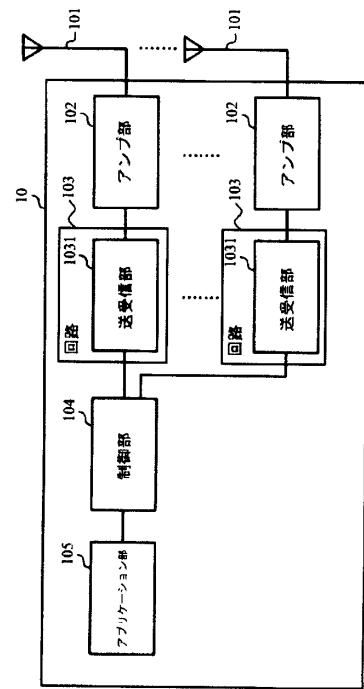
40

50

【図15】



【図16】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 4 B 7/06 (2006.01)

F I

H 0 4 B

7/06

9 8 4

(72)発明者 武田 一樹

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内

(72)発明者 ナ チョンニン

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内

(72)発明者 永田 聰

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社N T T ドコモ 知的財産部内

審査官 望月 章俊

(56)参考文献

InterDigital Inc. , On Beam Management for DL Control and Data Channels[online] , 3GPP TSG RAN WG1 adhoc\_NR\_AH\_1706 R1-1710924 , Internet URL:[http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG1\\_RL1/TSGR1\\_AH/NR\\_AH\\_1706/Docs/R1-1710924.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1706/Docs/R1-1710924.zip) , 2017年06月16日

(58)調査した分野 (Int.Cl. , DB名)

H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0

H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6

H 0 4 B 1 / 4 0

H 0 4 B 7 / 0 4 1 7

H 0 4 B 7 / 0 6

3 G P P T S G R A N W G 1 - 4

S A W G 1 - 4

C T W G 1 、 4