

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年3月31日(31.03.2016)



(10) 国際公開番号  
WO 2016/047505 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 16/28 (2009.01) H04J 99/00 (2009.01)  
H04B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/076172
- (22) 国際出願日: 2015年9月15日(15.09.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-195882 2014年9月25日(25.09.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社NTTドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 柿島 佑一(KAKISHIMA, Yuichi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTTドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町2丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社NTT

ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). ナ スウネイ(NA, Chongning); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). コウ ギョウリン(HOU, Xiaolin); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN). ジャン ホイリン(JIANG, Huiling); 100190 北京市海澱区科学院南路2号融科资讯中心エイ座7層都科摩(北京) 通信技術研究中心内 Beijing (CN).

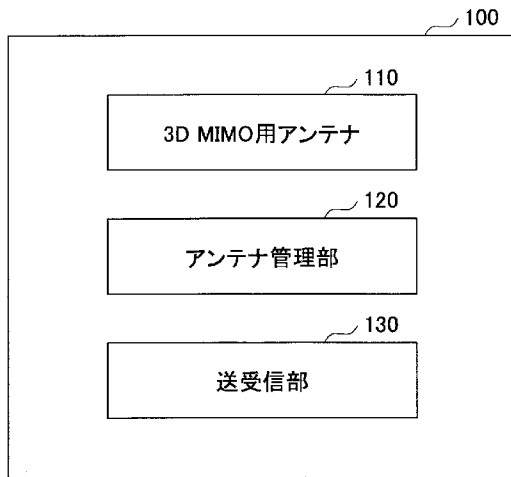
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION AND USER DEVICE

(54) 発明の名称: 基地局及びユーザ装置

[図7]



110 3D MIMO antenna  
120 Antenna management unit  
130 Transmission/reception unit

(57) Abstract: Provided is a technology for implementing highly accurate channel-state estimation and efficient channel-state feedback in three-dimensional multiple-input multiple-output (3D MIMO). One embodiment of the present invention is related to a user device which implements 3D MIMO communication, and which is provided with: a channel-state-information generation unit which uses reference signals transmitted from antenna ports of a 3D MIMO antenna of a base station, to measure the channel states of the antenna ports, and generates channel state information on the basis of the measured channel states; and a channel-state-information feedback unit which uses different channel-state-information feedback means for antenna ports in each dimension of the antenna, to feed back, to the base station, the generated channel state information.

(57) 要約: 3D MIMOにおける高精度のチャネル状態の推定と効率的なチャネル状態のフィードバックとを実現するための技術が開示される。本発明の一態様は、3D MIMO (3-Dimensional Multiple-Input Multiple-Output) 通信を実現するユーザ装置であって、基地局の3D MIMO用のアンテナのアンテナポートから送信されたりファレンス信号により前記アンテナポートのチャネル状態を測定し、前記測定したチャネル状態に基づきチャネル状態情報を生成するチャネル状態情報生成部と、前記アンテナの各次元におけるアンテナポートについて異なるチャネル状態情報フィードバック手段を用いて、前記生成されたチャネル状態情報を前記基地局にフィードバック

するチャネル状態情報フィードバック部とを有するユーザ装置に関する。

WO 2016/047505 A1



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.

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).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称： 基地局及びユーザ装置

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システムに関する。

背景技術

[0002] 従来の水平方向のビーム制御に加えて、垂直方向のビーム制御を行う3D MIMO (Third Dimensional Multiple-Input Multiple-Output) が現在議論されている。3D MIMOは、アンテナポートの個数に応じてElevation beamforming (BF) とFull dimension (FD)-MIMOとに分類されることもある。図1に示されるように、8アンテナポートまでの3D MIMOはElevation beamformingと呼ばれ、それより多くのアンテナポートの3D MIMOはFull dimension-MIMO又はMassive MIMOと呼ばれる。Full dimension-MIMOでは、図示されるように、多数のアンテナポートを有する2次元平面アンテナだけでなく、円筒状に配置した複数のアンテナや立方体面上に配置したアンテナなどの3次元アンテナなども利用される。

[0003] このような多次元アンテナを備えた基地局が水平方向と垂直方向との2つの方向に対してビーム制御を行う3D MIMOでは、セル間干渉へのインパクトを考慮しながら垂直方向に正確なビームを形成するために、キャリブレーションを行ったアクティブアンテナシステム (AAS) に基づく運用が想定されている。LTE (Long Term Evolution) 規格のリリース13では、最大で64個の送受信機 (Transceiver unit: TXRU) を用いることが想定され、これらの送受信機がアクティブアンテナシステムの下で制御される。

[0004] 3D MIMOの効果としては以下のものがあげられる。まず、従来の水

平方方向に加えて垂直方向のビーム制御（プリコーディング）を実現することによって、より高いビームフォーミング利得を実現することが可能になる。例えば、図2に示されるように、高層ビル内のユーザ装置に対するビーム吹き上げが可能になる。また、より多くのアンテナを使用することによって、より高いビームフォーミング利得を実現することが可能になる。例えば、ビームをシャープにすることによって、より高い送信電力により対象となるユーザ装置に無線信号を送信することが可能になると共に、他のビームからの干渉電力を低減することが可能になる。さらに、大量のアンテナ素子を用いることによって、送信ダイバーシチ利得を実現することが可能になると共に、フレキシブルなビーム制御による干渉制御やトラフィックオフローディングが可能になる。

[0005] 3D MIMO用アンテナは、典型的には、図3に示されるような構成を有する。すなわち、 $V \times H$ 個のアンテナ素子は複数のサブアレイにグループ化される。図示されたサブアレイは垂直方向に配置されたアンテナ素子から構成されているが、これに限定されることなく、水平方向又は2または3次元に配置されたアンテナ素子から構成されてもよい。また、サブアレイは必ずしも連続するアンテナ素子により構成されなくてもよい。一般に、サブアレイの個数とTXRUの個数とは同一になるが、必ずしもこれに限定されるものでない。1つのサブアレイが1つのアンテナ素子から構成される場合（ $K=1$ ）、伝送特性は最も良くなる一方、必要となるTXRUの個数が多くなり、同様に付随するベースバンド（BB）処理部の負荷が増大する。ここで、サブアレイ内のアンテナ素子は固定のチルトが適用されることがある。また、図示された3D MIMO用アンテナでは、単一偏波アンテナが利用されているが、これに限定されるものでなく、直交偏波アンテナが利用されてもよい。

[0006] Full dimension-MIMO又はMassive MIMOでは、ビームが細くなるためビーム追従誤差の影響が大きくなり、カバレッジに穴が生じやすくなる。このため、適切なビームフォーミングが重要とな

り、各種ビーム形成法が検討されている。すなわち、3D MIMOでは、複数のアンテナポートから基地局がどのようにしてチャネル状態測定用のリファレンス信号を送信するか、また、測定したチャネル状態をユーザ装置がどのようにフィードバックするかを規定する必要がある。

[0007] 更なる詳細については、例えば、3GPP TR 37.840 V12.1.0 (2013-12) 3GPP TS 36.213 V12.2.0 (2014-06) を参照されたい。

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0008] すなわち、基地局の各アンテナポートから送信されたリファレンス信号に対して、ユーザ装置がチャネル状態を推定し、チャネル状態情報(CSI)として基地局にフィードバックする。リファレンス信号のオーバーヘッドを削減するため、いくつかのリファレンス信号系列を用いて水平方向のチャネル、垂直方向のチャネル及び偏波素子間のチャネルを推定する方法が考えられている。例えば、図4に示されるように、3通りのCSIリファレンス信号(CSI-RS)を用いて当該推定が実行されることが提案されている。水平方向、垂直方向及び偏波間のCSI-RSがそれぞれ、コンフィギュレーション1, 2, 3により通知され、図示されるような送信タイミングで送信される。すなわち、コンフィギュレーション1により、CSI-RSが通知された送信タイミングで水平方向の単一偏波アンテナから送信される。コンフィギュレーション2により、CSI-RSが通知された送信タイミングで垂直方向の単一偏波アンテナから送信される。コンフィギュレーション3により、CSI-RSが通知された送信タイミングで直交偏波アンテナから送信される。なお、CSI-RSの送信パターンは、これに限定されるものでなく、図5に示されるような各種送信パターンが使用されてもよい。図5の左上の送信パターンに示されるように、全てのアンテナポートからリファレンス信号を送信することも考えられる。しかしながら、当該送信に伴うオーバーヘッドと共に、ユーザ装置からのフィードバック量も大きくなってしま

。このため、リファレンス信号を間引いて、すなわち、サンプリングしたアンテナポートから送信する図示されるような他の送信パターンの利用が想定される。

[0009] 現在の仕様では、アンテナ構成に関して、基地局はユーザ装置にCRS (Cell specific Reference Signal) ポート数やCSI-RSポート数などのトータルのアンテナポート数しか通知しない。3D MIMOにおいてより精度の高いCSIフィードバックを実現するためには、ユーザ装置は、アンテナ構成に関するより詳細な情報を取得し、より詳細なアンテナ構成を利用した補間処理などに基づき、各種パターンにより送信されるCSI-RSから全アンテナのチャネル状態を推定し、推定したチャネル状態を効率的に基地局にフィードバックすることができると思われる。

[0010] 上述した問題点を鑑み、本発明の課題は、3D MIMOにおける高精度のチャネル状態の推定と効率的なチャネル状態のフィードバックとを実現するための技術を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するため、本発明の一態様は、3D MIMO (3-Dimensional Multiple-Input Multiple-Output) 通信を実現する基地局であって、3D MIMO用のアンテナと、前記アンテナを管理するアンテナ管理部と、前記アンテナを介しユーザ装置との間で無線信号を送受信する送受信部とを有し、前記アンテナ管理部は、前記アンテナの構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報を有し、前記送受信部は、前記アンテナコンフィギュレーション情報を前記ユーザ装置に通知する基地局に関する。

[0012] 本発明の他の態様は、3D MIMO (3-Dimensional Multiple-Input Multiple-Output) 通信を実現するユーザ装置であって、基地局の3D MIMO用のアンテナのアンテナポートから送信されたリファレンス信号により前記アンテナポートのチャ

ネル状態を測定し、前記測定したチャネル状態に基づきチャネル状態情報を生成するチャネル状態情報生成部と、前記アンテナの各次元におけるアンテナポートについて異なるチャネル状態情報フィードバック手段を用いて、前記生成されたチャネル状態情報を前記基地局にフィードバックするチャネル状態情報フィードバック部とを有するユーザ装置に関する。

### 発明の効果

[0013] 本発明によると、3D MIMOにおける高精度のチャネル状態の推定と効率的なチャネル状態のフィードバックとを実現することが可能になる。

### 図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図1は、3D MIMOのアンテナタイプを示す概略図である。
- [図2]図2は、3D MIMOのビーム制御を示す概略図である。
- [図3]図3は、一例となる3D MIMO用アンテナの構成を示す概略図である。
- [図4]図4は、一例となるリファレンス信号系列を示す概略図である。
- [図5]図5は、リファレンス信号の各種送信パターンを示す概略図である。
- [図6]図6は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。
- 。
- [図7]図7は、本発明の一実施例による基地局の構成を示すブロック図である。
- 。
- [図8]図8は、本発明の一実施例によるアンテナポートのインデックス付けの具体例を示す図である。
- [図9]図9は、本発明の一実施例によるリファレンス信号の送信パターンの具体例を示す図である。
- [図10]図10は、本発明の一実施例によるユーザ装置の構成を示すブロック図である。
- [図11]図11は、本発明の一実施例によるCSIフィードバック例を示す図である。
- [図12]図12は、本発明の一実施例による他のCSIフィードバック例を示す

す図である。

[図13]図13は、本発明の一実施例によるランクインジケータの組み合わせを示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

[0016] 以下の実施例では、3D MIMO通信を実現するユーザ装置及び基地局が開示される。本発明を概略すると、基地局は、2次元平面アンテナなどの3D MIMO用アンテナの構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報と、チャネル状態測定用に各アンテナポートから送信されるCSI-RSなどのリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報とをユーザ装置に通知すると共に、当該シグナリングパターンによってユーザ装置にリファレンス信号を送信する。ユーザ装置は、通知されたシグナリングパターンにより基地局から送信されたリファレンス信号を受信し、2次元平面アンテナの各次元のアンテナポートから送信されたリファレンス信号について異なるチャネル状態情報フィードバック手段を用いて、推定したチャネル状態情報を基地局にフィードバックする。例えば、相対的にビーム制御の伝送特性に与える効果の低い垂直方向のアンテナポートからのリファレンス信号については、ユーザ装置は、相対的にシンプルなチャネル状態情報フィードバック手段によりプリコーディングマトリックスインジケータをフィードバックする。他方、相対的にビーム制御の伝送特性に与える効果の高い水平方向のアンテナポートからのリファレンス信号については、ユーザ装置は、相対的に精細なプリコーディングを可能にするチャネル状態情報フィードバック手段によりプリコーディングマトリックスインジケータをフィードバックする。

[0017] まず、図6を参照して、本発明の一実施例による無線通信システムを説明する。図6は、本発明の一実施例による無線通信システムを示す概略図である。

[0018] 図6に示されるように、無線通信システム10は、基地局100及びユー

ザ装置200を有する。無線通信システム10は、LTEシステム又はLTE-Advanced (LTE-A) システムであるが、これに限定されることなく、3D MIMO通信をサポートする何れかの無線通信システムであってもよい。

[0019] 基地局100は、ユーザ装置200との3D MIMO通信を実現し、搭載された2次元平面アンテナや3次元アンテナなどの多次元アンテナにおける複数のアンテナポートを介しユーザ装置200と無線接続する。具体的には、基地局100は、コアネットワーク（図示せず）上に通信接続された上位局やサーバなどのネットワーク装置から受信したダウンリンク（DL）パケットを複数のアンテナポートを介しユーザ装置200に送信すると共に、複数のアンテナポートを介しユーザ装置200から受信したアップリンク（UL）パケットをネットワーク装置に送信する。

[0020] 基地局100は、典型的には、ユーザ装置200との間で無線信号を送受信するための3D MIMO用アンテナ、隣接する基地局100と通信するための通信インタフェース（X2インタフェースなど）、コアネットワークと通信するための通信インタフェース（S1インタフェースなど）、ユーザ装置200との送受信信号を処理するためのプロセッサや回路などのハードウェアリソースにより構成される。後述される基地局100の各機能及び処理は、メモリ装置に格納されているデータやプログラムをプロセッサが処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、基地局100は、上述したハードウェア構成に限定されず、他の何れか適切なハードウェア構成を有してもよい。一般には、無線通信システム10のサービスエリアをカバーするよう多数の基地局100が配置される。

[0021] ユーザ装置200は、基地局100との3D MIMO通信を実現し、基地局100の複数のアンテナポートを介し基地局100との間で各種データ信号及び制御信号などの無線信号を送受信する。適切な3D MIMO通信を実現するため、ユーザ装置200は、各アンテナポートとの間のチャネル状態を推定し、推定したチャネル状態をチャネル状態情報（CSI）として

基地局100にフィードバックする。当該チャネル状態情報を受信すると、基地局100は、受信したチャネル状態情報に基づき各アンテナポートから送信されるビームを制御する。

[0022] ユーザ装置200は、典型的には、スマートフォン、携帯電話、タブレット、モバイルルータ、ウェアラブル端末などの無線通信機能を備えた何れか適切な情報処理装置であってもよい。ユーザ装置200は、プロセッサなどのCPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory) やフラッシュメモリなどのメモリ装置、基地局100との間で無線信号を送受信するための無線通信装置などから構成される。例えば、後述されるユーザ装置200の各機能及び処理は、メモリ装置に格納されているデータやプログラムをCPUが処理又は実行することによって実現されてもよい。しかしながら、ユーザ装置200は、上述したハードウェア構成に限定されず、後述する処理の1以上を実現する回路などにより構成されてもよい。

[0023] 次に、図7～9を参照して、本発明の一実施例による基地局を説明する。図7は、本発明の一実施例による基地局の構成を示すブロック図である。

[0024] 図7に示されるように、基地局100は、3D MIMO用のアンテナ110、アンテナ管理部120及び送受信部130を有する。

[0025] 3D MIMO用のアンテナ110は、2次元平面アンテナ、円筒形に配置したアンテナや立方体面上に配置したアンテナなどの3次元アンテナなど、複数のアンテナ素子から構成される多次元アンテナから構成される。図3に示されるように、アンテナ110は、1以上のアンテナ素子から構成されるアンテナポートを含み、各アンテナポートから送信されるビームが、ユーザ装置200と3D MIMO通信を実行するため制御される。

[0026] アンテナ管理部120は、アンテナ110を管理し、アンテナ110の構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報を有する。一実施例では、アンテナコンフィギュレーション情報は、アンテナ110の各次元におけるアンテナポート数と、アンテナ110の偏波種別とを示すものであってもよい。

。例えば、アンテナコンフィギュレーション情報は、垂直方向におけるアンテナポートの個数（V\_\_a p）、水平方向におけるアンテナポートの個数（H\_\_a p）及び単一偏波か直交偏波などを示すアンテナポートの偏波種別（P\_\_a p）を示すものであってもよい。しかしながら、アンテナコンフィギュレーション情報は、これに限定されるものでなく、例えば、アンテナポートの構成、アンテナ素子の構成、T X R Uの構成、アンテナ素子間隔、サブアレイの構成を示す情報又はこれらの情報の何れかの組み合わせに関するものであってもよい。

[0027] 一実施例では、アンテナ管理部110は、アンテナ110の各次元と偏波種別とに基づきアンテナポートをインデックス付けしてもよい。図8は、本発明の一実施例によるアンテナポートのインデックス付けの具体例を示す図である。例えば、アンテナ110が単一偏波アンテナである場合、図8（a）に示されるように、アンテナポートはまず水平方向に関してインデックス付けされ、次に垂直方向に関してインデックス付けされてもよい。同様に、図示しないが、アンテナポートはまず垂直方向に関してインデックス付けされ、次に水平方向に関してインデックス付けされてもよい。また、図8（b）に示されるように、アンテナポートは水平方向と垂直方向とに関して独立してインデックス付けされてもよい。一方、アンテナ110が直交偏波アンテナである場合、図8（c）に示されるように、アンテナポートはまず水平方向に関してインデックス付けされ、次に偏波方向に関してインデックス付けされ、さらに垂直方向に関してインデックス付けされてもよい。同様に、図示しないが、アンテナポートはまず水平方向に関してインデックス付けされ、次に垂直方向に関してインデックス付けされ、さらに偏波方向に関してインデックス付けされてもよい。また、アンテナポートは水平方向、垂直方向及び偏波方向に関して独立してインデックス付けされてもよい。

[0028] 一実施例では、アンテナ管理部120は更に、アンテナ110のアンテナポートから送信されるリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報を有しても良い。当該シグナリン

グパターンは、アンテナ110の何れのアンテナポートからリファレンス信号が送信されるかを規定する。図4及び5に関連して説明したように、ユーザ装置200が各アンテナポートとの間のチャネル状態を測定するのに利用されるリファレンス信号は、所定のシグナリングパターンにより基地局100から送信される。このシグナリングパターンをユーザ装置200に通知するため、アンテナ管理部120は、アンテナコンフィギュレーション情報と共にリファレンス信号コンフィギュレーション情報を有してもよい。

[0029] 一実施例では、リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、シグナリングパターンに関するアンテナ110の各次元におけるサンプリングファクタ、オフセット及び偏波種別を示すものであってもよい。例えば、リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、水平方向及び垂直方向のそれぞれにおけるサンプリングファクタ ( $H\_s f$ ,  $V\_s f$ ) 及びオフセット ( $H\_o f$ ,  $V\_o f$ ) を示すものであってもよい。具体的には、サンプリングファクタは各次元におけるサンプリング間隔を示し、オフセットは各次元における原点からのサンプリング開始位置を示すものであってもよい。

[0030] また、アンテナ110が直交偏波アンテナである場合、リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、クロス偏波インデックス (CPI) を有してもよい。クロス偏波インデックスは、例えば、水平方向において2つの偏波によりリファレンス信号が送信される場合には00を示し、垂直方向において2つの偏波によりリファレンス信号が送信される場合には01を示し、単一偏波によりリファレンス信号が送信される場合には10を示すよう構成され、また、リザーブ用に11が割り当てられてもよい。また、偏波方向に関してサンプリングが行われる場合、リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、偏波方向のサンプリングファクタ ( $P\_s f$ ) を有してもよい。

[0031] 図9は、本発明の一実施例によるリファレンス信号の送信パターンの具体例を示す図である。図示された例では、水平方向に8個 ( $H\_a p = 8$ ) と垂直方向に4個 ( $V\_a p = 4$ ) の32個のアンテナポートからのリファレ

ンス信号の送信パターンが示される。

[0032] 図9 (a) に示される送信パターンは、 $H_{sf} = 1$ 、 $V_{sf} = 1$ 、 $H_{of} = 0$ 、 $V_{of} = 0$ 、 $CP1 = 01$  のリファレンス信号コンフィギュレーション情報により規定される。水平方向に関しては $H_{sf} = 1$ 、 $H_{of} = 0$  であるため、水平方向に関して先頭の行に配置された全てのアンテナポートからリファレンス信号が送信される。また、垂直方向に関しては $V_{sf} = 1$ 、 $V_{of} = 0$  であるため、垂直方向に関して先頭の列に配置された全てのアンテナポートからリファレンス信号が送信される。また、偏波種別に関して $CP1 = 01$  であるため、垂直方向に関しては2つの偏波によりリファレンス信号が送信される。

[0033] また、図9 (b) に示される送信パターンは、 $H_{sf} = 2$ 、 $V_{sf} = 1$ 、 $H_{of} = 1$ 、 $V_{of} = 3$ 、 $CP1 = 01$  のリファレンス信号コンフィギュレーション情報により規定される。水平方向に関しては $H_{sf} = 2$ 、 $H_{of} = 1$  であるため、水平方向に関して2番目の行に配置された半数のアンテナポートからリファレンス信号が送信される。また、垂直方向に関しては $V_{sf} = 1$ 、 $V_{of} = 3$  であるため、垂直方向に関して4番目の列に配置された全てのアンテナポートからリファレンス信号が送信される。また、偏波種別に関して $CP1 = 01$  であるため、垂直方向に関しては2つの偏波によりリファレンス信号が送信される。

[0034] 送受信部130は、アンテナ110を介しユーザ装置200との間で無線信号を送受信すると共に、アンテナコンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知する。上述したように、アンテナコンフィギュレーション情報は、アンテナ110の構成を示し、例えば、アンテナ110の各次元におけるアンテナポート数とアンテナ110の偏波種別とを示す。

[0035] 一実施例では、送受信部130は、各次元におけるアンテナポート数及び偏波種別を示す各パラメータを組み合わせるユーザ装置200に通知してもよい。例えば、送受信部130は、水平方向におけるアンテナポート数 ( $H_{ap}$ ) と偏波種別 ( $P_{ap}$ ) とを組み合わせるジョイント情報としてユ

ーザ装置200に送信し、垂直方向におけるアンテナポート数 (V\_\_a p) を付加情報としてユーザ装置200に送信してもよい。このようにパラメータを送信することによって、LTE規格の以前のリリースとの後方互換性を維持することが可能になる。しかしながら、これに限定されることなく、送受信部130は、例えば、H\_\_a pとV\_\_a pとを組み合わせ、P\_\_a pを付加情報として送信してもよいし、あるいは、V\_\_a pとP\_\_a pとを組み合わせ、H\_\_a pを付加情報として送信してもよい。なお、単一偏波と二重偏波とを示す偏波種別は、フラグ (P\_\_f l a g) として通知されてもよい。

[0036] 上述した実施例では、送受信部130は、水平方向のアンテナポート数と垂直方向のアンテナポート数とを規定したアンテナコンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知している。しかしながら、本発明はこれに限定されることなく、送受信部130は、ユーザ装置200にフィードバックさせる第1CS | フィードバックセットのためのアンテナポート数と、第2CS | フィードバックセットのためのアンテナポート数とを規定したアンテナコンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知してもよい。また、上述した実施例では、送受信部130は、アンテナポートの配置に関するアンテナコンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知しているが、これに限定されることなく、例えば、アンテナポートの構成、アンテナ素子の構成、TXRUの構成、サブアレイの構成を示す情報又はこれらの情報の何れかの組み合わせに関するアンテナコンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知してもよい。

[0037] 一実施例では、送受信部130は、アンテナコンフィギュレーション情報をPBCH (Physical Broadcast Channel) 又はRRC (Radio Resource Control) シグナリングにより通知してもよいし、それらの組み合わせで通知しても良い。例えば、トータルアンテナポート数をPBCHで通知し、PBCHの情報をもとにより詳細なアンテナ構成を通知できても良い。なお、RRCシグナリングによ

る通知において、送受信部130は、アンテナコンフィギュレーション情報をLTE規格のリリース11において規定されたCSIプロセスに含めて通知してもよい。CSIプロセスは、CSI-RSリソースコンフィギュレーションとCSI-IM (CSI-Interference Measurement) リソースコンフィギュレーションとを含み、ユーザ装置200は、基地局100から通知されたCSIプロセス毎にチャネル状態を測定し、測定したチャネル状態に基づきCSIを生成する。ここで、ユーザ装置200は、CSI-RSリソースコンフィギュレーションに基づき3D MIMO通信を実行するのに必要な電力を算出し、CSI-IMリソースコンフィギュレーションに基づき3D MIMO通信における他のビームからの干渉電力を算出する。このとき、複数のCSI-RSリソースが1つのCSIプロセスに含まれてもよい。また、アンテナコンフィギュレーション情報は、CSI-RSリソースに含まれてもよい。更に、CSIプロセスのより上位な概念を用いて複数のCSIプロセス（またはCSI-RSリソースコンフィギュレーション）を含んでいても良い。

[0038] また、Rel. 11の下りリンクCOMPでは、複数のCSIプロセスを用いる事で、複数の地理的に離れた最大8アンテナのセルのCSIを推定する事が可能となっている。3D MIMOでは、8より大きいアンテナを具備する基地局に対して、複数のCSIプロセスを設定することで8より大きいCSIを推定する事が可能である。COMPでは、基本的には地理的に離れたセルのCSI推定を想定していたが、3D MIMOでは複数のCSIプロセスやCSI-RSリソースコンフィギュレーションが地理的に離れているか、同一かを示す情報を含めても良い。

[0039] 例えば、CSI-RSリソースコンフィギュレーションにコロケーション情報を含めても良い。更に、複数のCSIプロセスはCSI-RSリソースコンフィギュレーションの物理的な関係性をシグナリングしてもよい。

[0040] 一実施例では、送受信部130は更に、リファレンス信号コンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知してもよい。すなわち、送受信部1

30は、アンテナコンフィギュレーション情報に加えて、アンテナ110のアンテナポートから送信されるリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報をユーザ装置200に通知してもよい。

[0041] 上述したように、リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、例えば、シグナリングパターンに関するアンテナ110の各次元におけるサンプリングファクタ、オフセット及び偏波種別を示すが、これに限定されることなく、アンテナ110のどのアンテナポートからリファレンス信号がどの偏波種別により送信されるかを示す他の何れか適切なパラメータを含むものであってもよい。例えば、各次元において送信されるリファレンス信号の個数とサンプリングファクタとが通知されてもよい。

[0042] また、説明の便宜上、アンテナコンフィギュレーション情報とリファレンス信号コンフィギュレーション情報とを異なる情報要素として説明したが、本発明は、これに限定されるものでなく、アンテナコンフィギュレーション情報のパラメータとリファレンス信号コンフィギュレーション情報のパラメータとを1つの情報要素としてユーザ装置200に通知してもよい。上述したパラメータに基づき、コードブック又は最大ランクを選択することが可能である。

[0043] また、一実施例では、送受信部130は更に、CSI-RSリソースコンフィギュレーションに関連するパラメータを通知してもよい。CSI-RSリソースコンフィギュレーションに関連するパラメータとして、CSI-RSリソースコンフィギュレーションアイデンティティ、CSI-RSポートの個数、CSI-RSコンフィギュレーション、CSI-RSサブフレームコンフィギュレーション、CSIフィードバック情報算出時のPDSCH送信電力に関するユーザ装置200の仮定、擬似乱数列生成パラメータ、ユーザ装置200が送信モード10に設定されている場合における各種コローション情報があげられる。送受信部130は、1つのCSI-RSリソースコンフィギュレーションに複数のエレメントを含めることによって、あるい

は、1つのCSIコンフィギュレーションに複数のCSI-RSリソースコンフィギュレーションを含めることによって、これらのパラメータを通知してもよい。

[0044] なお、CSI-RSリソースコンフィギュレーションアイデンティティは、CSI-RSリソースコンフィギュレーションのインデックスである。CSI-RSポートの個数は、CSI-RSの送信アンテナポート数（2、4又は8など）である。CSI-RSコンフィギュレーションは、サブフレーム内におけるCSI-RSの多重位置（サブキャリア番号、シンボル番号）を示す。CSI-RSサブフレームコンフィギュレーション $I_{CSI-RS}$ は、時間的なCSI-RSの多重位置（送信周期、オフセット）を示す。CSIフィードバック情報算出時のPDSCH送信電力 $P_c$ は、CSI-RSとPDSCHとの電力比を示す。擬似乱数列生成パラメータ $n_{ID}$ は、CSI-RS系列生成用のパラメータである。上位レイヤパラメータ $q_{c1-CRS-1}$ は、当該CSI-RSがどのCRSとコローションしているかを通知する情報である。CSI-RSは非常に疎であるため、単体では周波数同期ができず、CRSを用いて周波数同期を行う。このため、当該CSI-RSがどのCRSを用いるかを通知する必要がある。

[0045] 次に、図10～13を参照して、本発明の一実施例によるユーザ装置を説明する。図10は、本発明の一実施例によるユーザ装置の構成を示すブロック図である。

[0046] 図10に示されるように、ユーザ装置200は、チャンネル状態情報生成部210及びチャンネル状態情報フィードバック部220を有する。

[0047] チャンネル状態情報生成部210は、基地局100の3D MIMO用のアンテナ110のアンテナポートから送信されたリファレンス信号によりアンテナポートのチャンネル状態を測定し、測定したチャンネル状態に基づきチャンネル状態情報を生成する。具体的には、チャンネル状態情報生成部210は、基地局100のアンテナポートから送信されたリファレンス信号（CSI-RS）を受信し、受信したリファレンス信号に基づき送信元のアンテナポート

との間のチャネル状態を測定すると共に、測定したチャネル状態に基づきリファレンス信号を送信していないアンテナポートとの間のチャネル状態も推定する。その後、チャネル状態情報生成部210は、推定したチャネル状態に基づき、3D MIMO通信に使用されるべきランクインジケータ (RI)、CQI (Channel Quality Indicator) 及びプリコーディングマトリックスインジケータ (PMI) を算出し、チャネル状態情報 (CSI) として基地局100にフィードバックする。

[0048] 一実施例では、チャネル状態情報生成部210は、基地局100のアンテナ110の構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報とアンテナ110のアンテナポートから送信されるリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報とを基地局100から受信し、受信したアンテナコンフィギュレーション情報とリファレンス信号コンフィギュレーション情報とに基づきアンテナポートのチャネル状態を測定してもよい。アンテナコンフィギュレーション情報とリファレンス信号コンフィギュレーション情報とを利用することによって、チャネル状態情報生成部210は、リファレンス信号を送信したアンテナポートについて測定したチャネル状態に基づき、リファレンス信号を送信していないアンテナポートとのチャネル状態をより高精度に推定することが可能になる。

[0049] また、チャネル状態情報生成部210は、複数のCSIリソースに基づきチャネル状態情報を生成してもよい。3D MIMOのためのPMIは、2つの異なるCSIプロセスに基づきフィードバックされてもよい。同様に、RI及びCQIは、複数のCSIプロセスに基づきフィードバックされてもよい。

[0050] チャネル状態情報フィードバック部220は、アンテナ110の各次元におけるアンテナポートについて異なるチャネル状態情報フィードバック手段を用いて、生成されたチャネル状態情報を基地局100にフィードバックする。具体的には、基地局100は、上述したように、水平方向及び垂直方向のそれぞれにおけるアンテナポートからリファレンス信号をユーザ装置20

0に送信する。このため、チャンネル状態情報フィードバック部220もまた、図11に示されるように、水平方向及び垂直方向のそれぞれにおけるアンテナポートから受信したリファレンス信号に対応して水平方向のPMI1及び垂直方向のPMI2を基地局100にフィードバックする。

[0051] また、他の実施例では、図12に示されるように、チャンネル状態情報フィードバック部220は、CSI-RS1及びCSI-RS2について、RI、PMI及びCQIのチャンネル状態情報を様々な方法によりフィードバックしてもよい。例えば、図12(a)に示されるように、チャンネル状態情報フィードバック部220は、CSI-RS1及びCSI-RS2に対して推定したRI、PMI及びCQIをジョイント情報として基地局100にフィードバックしてもよい。また、図12(b)に示されるように、チャンネル状態情報フィードバック部220は、CSI-RS1に対して推定したRI1、PMI1及びCQI1と、CSI-RS2に対して推定したRI2、PMI2及びCQI2とを別々のチャンネル状態情報フィードバック手段により基地局100にフィードバックしてもよい。同様に、図12(c)に示されるように、チャンネル状態情報フィードバック部220は、CSI-RS1に対して推定したRI1及びPMI1と、CSI-RS2に対して推定したRI2及びPMI2とを別々のチャンネル状態情報フィードバック手段により基地局100にフィードバックし、CQIをジョイント情報として基地局100にフィードバックしてもよい。

[0052] 一実施例では、チャンネル状態情報フィードバック部220は、アンテナ110の水平方向におけるアンテナポートについて第1チャンネル状態情報フィードバック手段を用いて、生成されたチャンネル状態情報情報を基地局100にフィードバックし、アンテナ110の垂直方向におけるアンテナポートについて第2チャンネル状態情報フィードバック手段を用いて、生成されたチャンネル状態情報情報を基地局100にフィードバックしてもよく、第1チャンネル状態情報フィードバック手段は、第2チャンネル状態情報フィードバック手段より精細なプリコーディングを可能にするものであってもよい。一般に、3D

MIMOでは、垂直方向に複数のデータストリームを多重することには向いておらず、ビームの上下方向のみの制御がメインで想定される一方、水平方向に関してはより精細なビーム制御が効果的であると考えられる。フィードバックのためのシグナリング量を低減するため、チャンネル状態情報フィードバック部220は、粒度の異なる2つのタイプのチャンネル状態情報フィードバック手段を用いて水平方向のPMI1と垂直方向のPMI2とを基地局100にフィードバックしてもよい。

[0053] 例えば、第1チャンネル状態情報フィードバック手段は、LTE規格リリース12の4-Txコードブックであり、第2チャンネル状態情報フィードバック手段は、DFT (Discrete Fourier Transform) コードブックであってもよい。DFTコードブックは、LTE規格リリース12の4-Txコードブックよりシンプルであり、上下方向のビーム制御を実現するのに好適である。また、第1チャンネル状態情報フィードバック手段は、LTE規格リリース12の4-Txコードブックであり、第2チャンネル状態情報フィードバック手段は、PMIではなく、ビームセレクションにおけるビームインデックスであってもよいし、ビーム追従を行う場合のフィードバック情報であってもよい。すなわち、チャンネル状態情報フィードバック部220は、基地局100の各アンテナポートから送信されたビームのうち最適なビームを選択し、選択したビームのビームインデックスを基地局100に第2チャンネル状態情報フィードバック手段として通知してもよい。より一般には、チャンネル状態情報フィードバック部220は、基地局100からCSI-RSプロセスを受信すると、第1CSI-RSプロセスについてビームトラッキングによるビームインデックスを通知し、第2CSI-RSプロセスについて選択したPMIを通知してもよい。

[0054] また、チャンネル状態情報フィードバック部220は、CSIプロセス毎にコードブックなどのチャンネル状態情報フィードバック手段を設定するなど、CSIフィードバック単位毎にチャンネル状態情報フィードバック手段を設定してもよい。

[0055] また、チャネル状態情報フィードバック部220は、アンテナ110の各次元のランクインジケータを結合して基地局100にフィードバックしてもよい。具体的には、チャネル状態情報フィードバック部220は、水平方向と垂直方向との各チャネル状態情報をジョイント情報として基地局100に通知してもよい。このとき、選択された水平方向のPMIは選択された垂直方向のPMIに依存することになる。例えば、ランクインジケータに関して、第1PMIの第1RIと第2PMIの第2RIなどの複数のRIがフィードバックされてもよい。例えば、ユーザ装置200の受信アンテナの個数が4である場合、最大ランクは4に限定される。このとき、チャネル状態情報フィードバック部220は、水平方向のランクと垂直方向のランクとを結合して、図13に示されるようなランクインジケータの組み合わせにより基地局100にフィードバックしてもよい。なお、本例ではランク4に関する結合されたランクを通知する方法を示したが、それに加えて複数のランク（例えばランク1から8）にまたがった結合されたランクを通知しても良い。なお、垂直方向のビーム制御は相対的にシンプルなチャネル状態情報フィードバック手段により指示することが想定されるため、相対的に高い（またはマルチランクの）垂直方向のランクインジケータに関する組み合わせは、含めなくてもよいかもしれない。すなわち、ランクインジケータは水平方向のCSIのみに関連付ける（または水平方向のCSIフィードバックに含める）事がメリットとなるかもしれない。

[0056] また、PMIに関して、水平方向及び偏波種別の第1PMIと垂直方向の第2PMIなどの複数のPMIがフィードバックされてもよい。ユーザ装置200は、第2PMIを選択するため、最新のRIと第1PMIとを利用し、また、第1PMIを選択するため、最新のRIと第2PMIとを利用してもよい。このため、基地局100は、第2PMIを選択するため、最新のRIと第1PMIとをユーザ装置200に通知し、第1PMIを選択するため、最新のRIと第2PMIとをユーザ装置200に通知してもよい。

[0057] また、CQIに関して、CQIは、各CQIプロセスについて選択されて

もよい。また、2つの異なるCS Iプロセスに基づき1つのCQ Iが選択されてもよい。

[0058] 以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明は上述した特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

[0059] 本国際出願は、2014年9月25日に出願した日本国特許出願2014-195882号に基づく優先権を主張するものであり、2014-195882号の全内容を本国際出願に援用する。

### 符号の説明

- [0060] 10 無線通信システム  
100 基地局  
200 ユーザ装置

## 請求の範囲

- [請求項1] 3D MIMO (3-Dimensional Multiple-Input Multiple-Output) 通信を実現する基地局であって、
- 3D MIMO用のアンテナと、
- 前記アンテナを管理するアンテナ管理部と、
- 前記アンテナを介しユーザ装置との間で無線信号を送受信する送受信部と、
- を有し、
- 前記アンテナ管理部は、前記アンテナの構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報を有し、
- 前記送受信部は、前記アンテナコンフィギュレーション情報を前記ユーザ装置に通知する基地局。
- [請求項2] 前記アンテナコンフィギュレーション情報は、前記アンテナの各次元におけるアンテナポート数と、前記アンテナの偏波種別とを示す、請求項1記載の基地局。
- [請求項3] 前記アンテナ管理部は、前記アンテナの各次元と偏波種別とに基づきアンテナポートをインデックス付けする、請求項2記載の基地局。
- [請求項4] 前記アンテナ管理部は更に、前記アンテナのアンテナポートから送信されるリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報を有し、
- 前記送受信部は更に、前記リファレンス信号コンフィギュレーション情報を前記ユーザ装置に通知する、請求項1乃至3何れか一項記載の基地局。
- [請求項5] 前記リファレンス信号コンフィギュレーション情報は、前記シグナリングパターンに関する前記アンテナの各次元におけるサンプリングファクタ、オフセット及び偏波種別を示す、請求項4記載の基地局。
- [請求項6] 3D MIMO (3-Dimensional Multiple

- Input Multiple-Output) 通信を実現するユーザ装置であって、

基地局の3D MIMO用のアンテナのアンテナポートから送信されたリファレンス信号により前記アンテナポートのチャネル状態を測定し、前記測定したチャネル状態に基づきチャネル状態情報を生成するチャネル状態情報生成部と、

前記アンテナの各次元におけるアンテナポートについて異なるチャネル状態情報フィードバック手段を用いて、前記生成されたチャネル状態情報を前記基地局にフィードバックするチャネル状態情報フィードバック部と、

を有するユーザ装置。

[請求項7] 前記チャネル状態情報生成部は、前記基地局のアンテナの構成を示すアンテナコンフィギュレーション情報と前記アンテナのアンテナポートから送信されるリファレンス信号のシグナリングパターンを示すリファレンス信号コンフィギュレーション情報とを前記基地局から受信し、前記受信したアンテナコンフィギュレーション情報とリファレンス信号コンフィギュレーション情報とに基づき前記アンテナポートのチャネル状態を測定する、請求項6記載のユーザ装置。

[請求項8] 前記チャネル状態情報フィードバック部は、前記アンテナの水平方向におけるアンテナポートについて第1チャネル状態情報フィードバック手段を用いて、前記生成されたチャネル状態情報を前記基地局にフィードバックし、前記アンテナの垂直方向におけるアンテナポートについて第2チャネル状態情報フィードバック手段を用いて、前記生成されたチャネル状態情報を前記基地局にフィードバックし、

前記第1チャネル状態情報フィードバック手段は、前記第2チャネル状態情報フィードバック手段より精細なプリコーディングを可能にする、請求項6又は7記載のユーザ装置。

[請求項9] 前記第1チャネル状態情報フィードバック手段は、LTE規格リリ

ース12の4-Txコードブックであり、

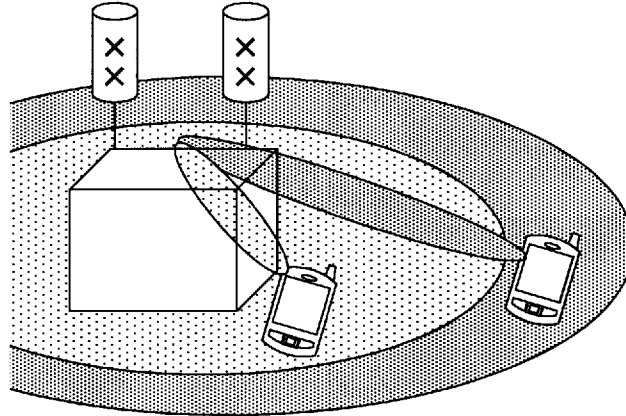
前記第2チャンネル状態情報フィードバック手段は、DFT (Discrete Fourier Transform) コードブックである、請求項8記載のユーザ装置。

[請求項10]

前記チャンネル状態情報フィードバック部は、前記アンテナの各次元のランクインジケータを結合して前記基地局にフィードバックする、請求項6乃至9何れか一項記載のユーザ装置。

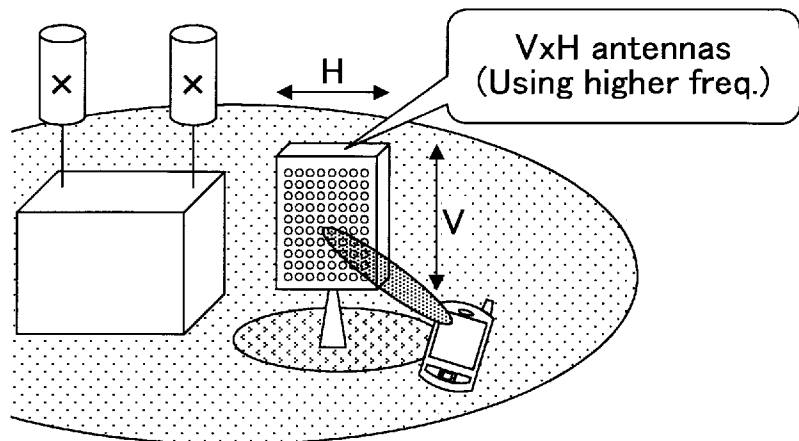
[図1]

(a) Elevation beam forming



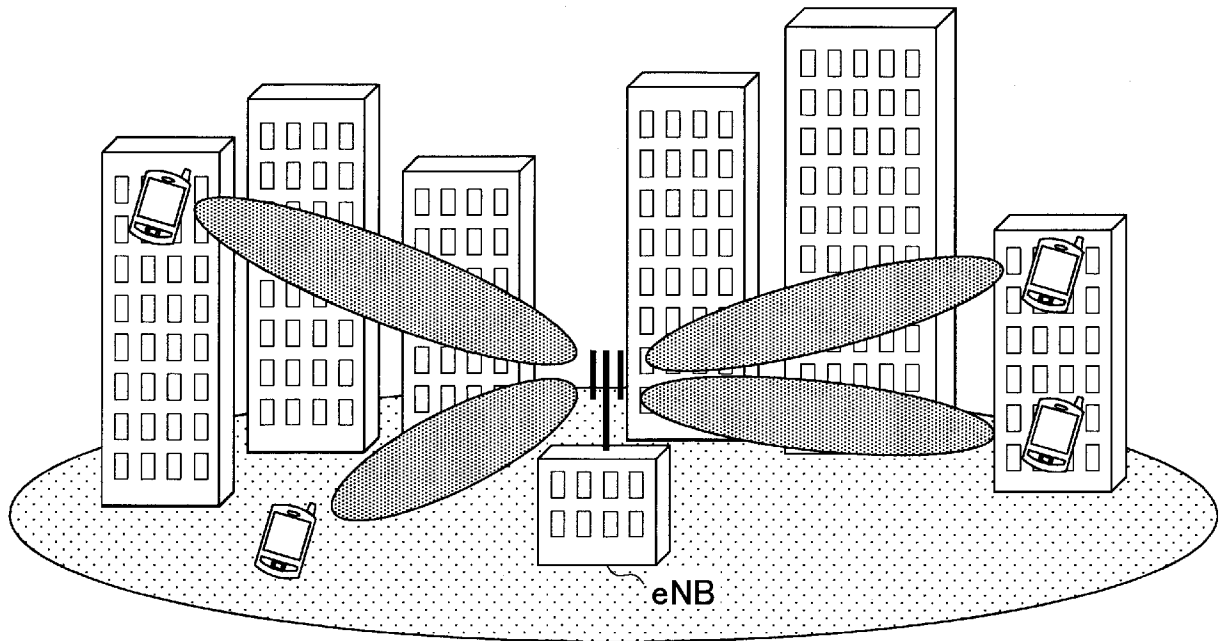
• Up to 8-Tx

(b) Full dimension-MIMO

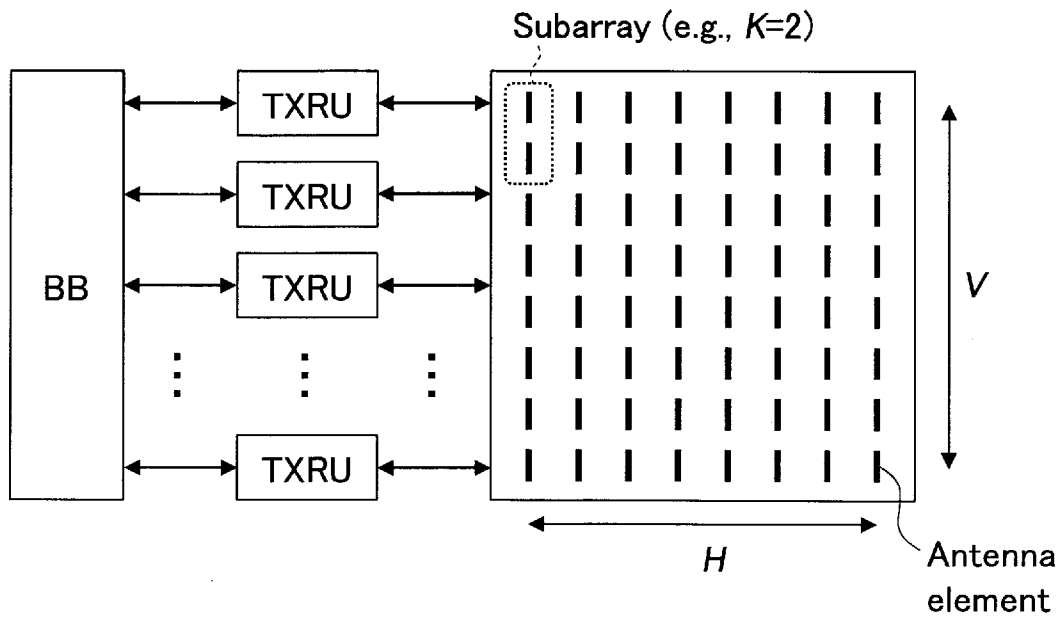


• More than 8-Tx (e.g., 16, 32 and 64)

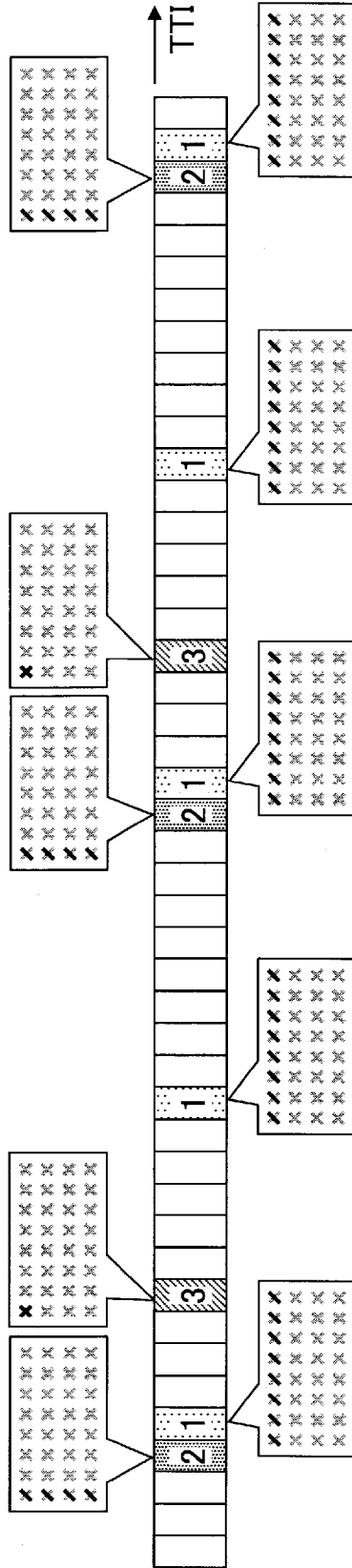
[図2]



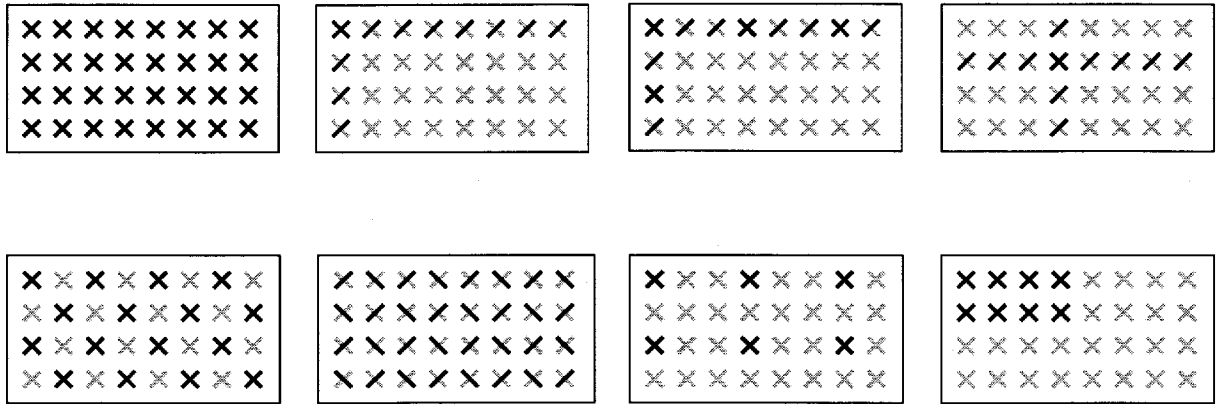
[図3]



[図4]

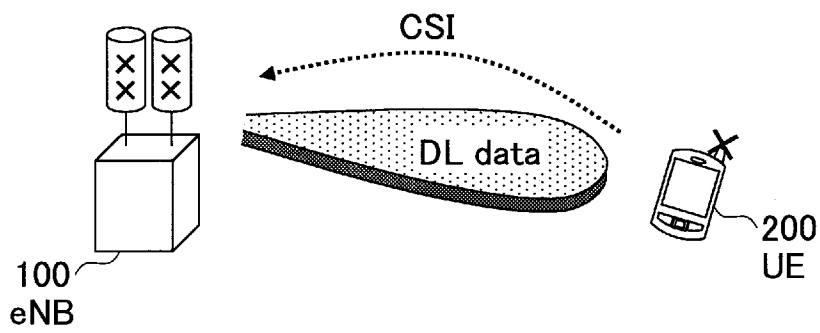


[図5]

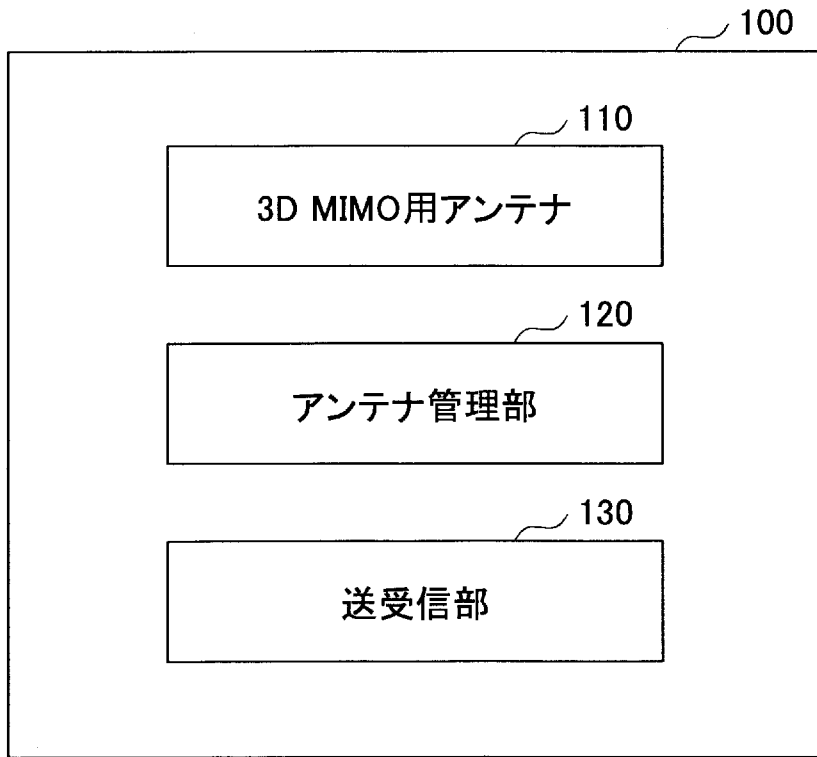


[図6]

10

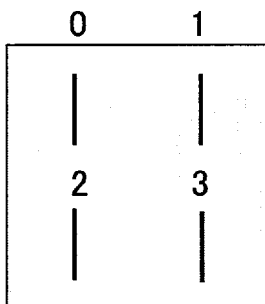


[図7]

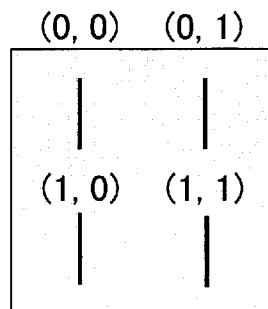


[図8]

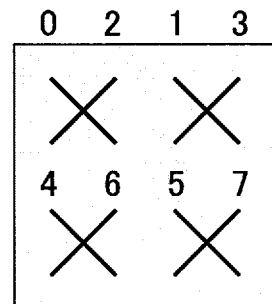
(a)



(b)

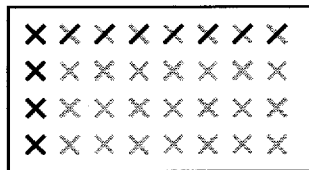


(c)



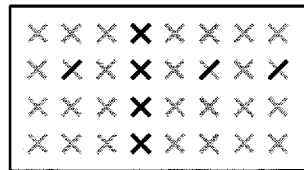
[図9]

(a)



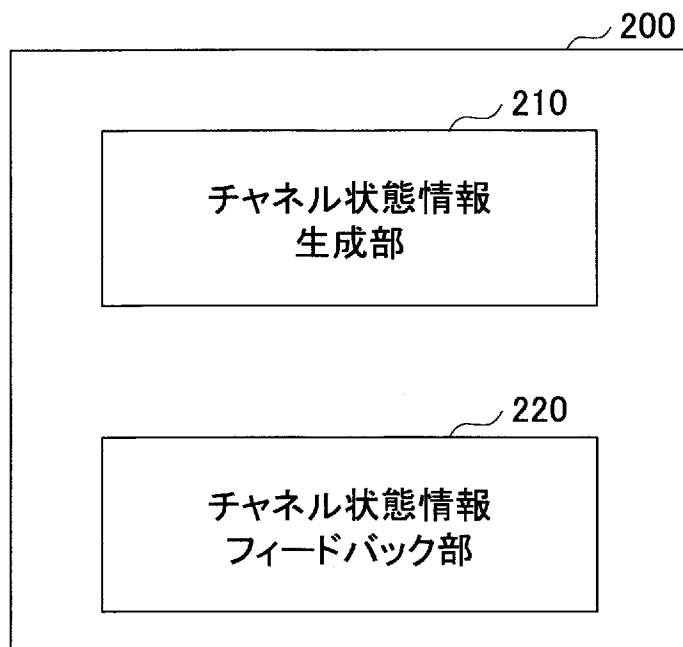
H\_ap 8  
 V\_ap 4  
 H\_sf 1  
 V\_sf 1  
 H\_of 0  
 V\_of 0  
 CPI 01

(b)

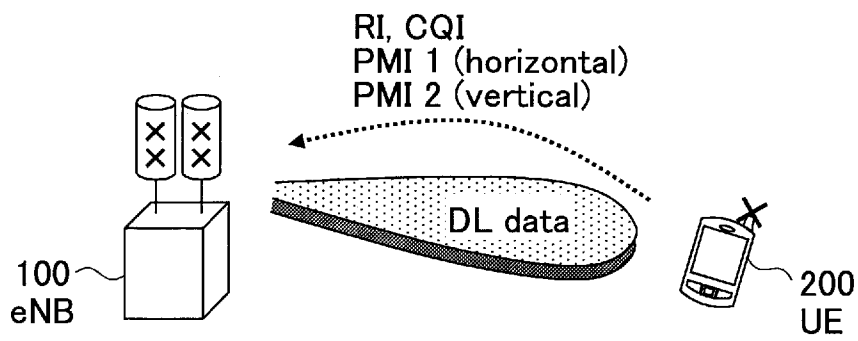


H\_ap 8  
 V\_ap 4  
 H\_sf 2  
 V\_sf 1  
 H\_of 1  
 V\_of 3  
 CPI 01

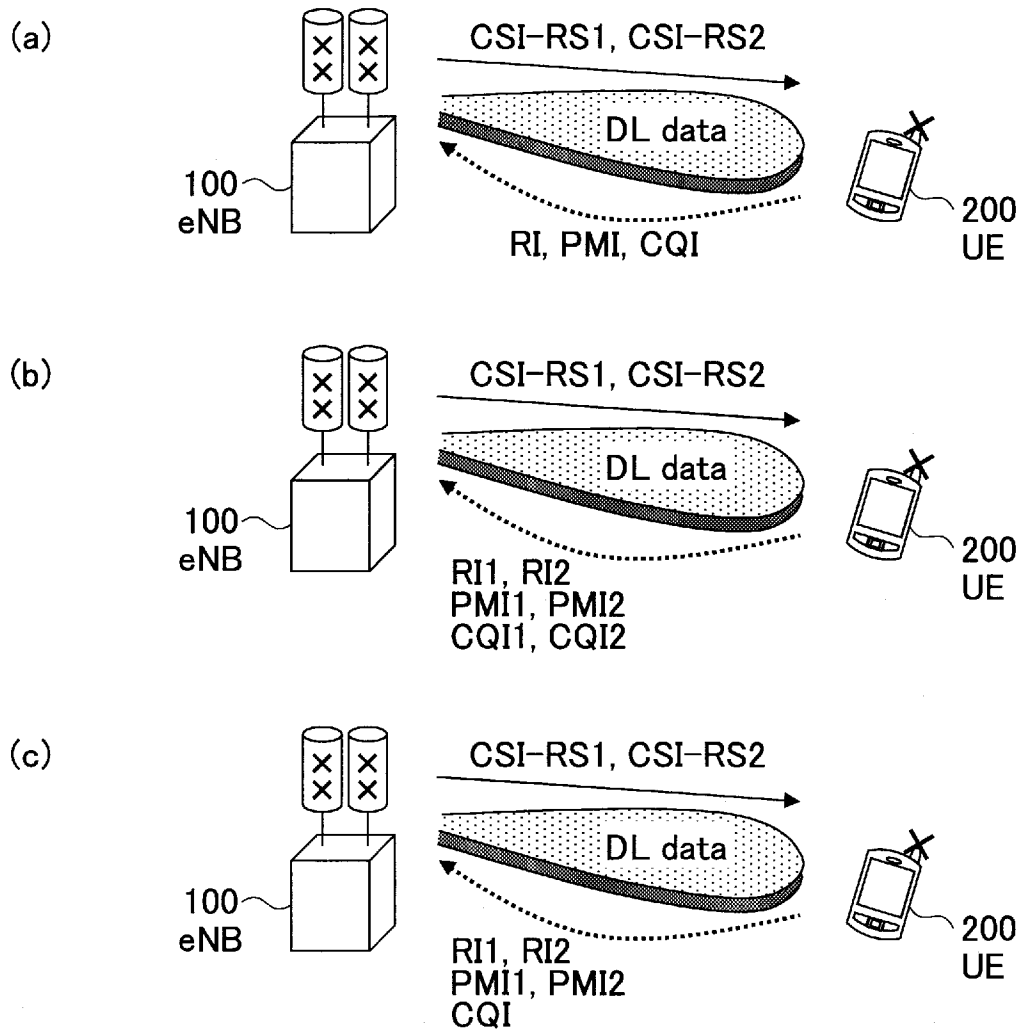
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

Joint RI		H-rank			
		1	2	3	4
V-rank	1	0	1	2	3
	2	4	5		
	3	6			
	4	7			

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/076172

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04W16/28(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J99/00(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)  
H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04B7/04, H04J99/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2014-053811 A (NTT Docomo Inc.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraphs [0026], [0041], [0048] & US 2015/0222340 A1 paragraphs [0043], [0058], [0065] & WO 2014/038321 A1	1, 4, 6-8 2, 3, 9, 10 5
X Y A	US 2013/0329664 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 12 December 2013 (12.12.2013), paragraphs [0076], [0090], [0099], [0109] & WO 2013/187669 A1 paragraphs [76], [88], [98], [109]	1, 4, 6-8 2, 3, 9, 10 5
Y	Qualcomm Incorporated, Discussion on Simulation Assumptions for 3D Channel Model Calibration, R1-134621, 3GPP, 2013.09.28, paragraph 2	2, 3

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 November 2015 (13.11.15)	Date of mailing of the international search report 24 November 2015 (24.11.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/076172

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Fujitsu, Discussion on Feedback Design for LTE-A, R1-103221, 3GPP, 2010.05.04, paragraph 3	9
Y	US 2013/0308714 A1 (QUALCOMM INC.), 21 November 2013 (21.11.2013), paragraph [0162] & WO 2013/173679 A1 paragraph [0074]	10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W16/28(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J99/00(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. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00, H04B7/04, H04J99/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2014-053811 A（株式会社NTTドコモ）2014.03.20, 第26, 41, 48段落 & US 2015/0222340 A1, 第43, 58, 65段落 & WO 2014/038321 A1	1, 4, 6-8 2, 3, 9, 10 5
X Y A	US 2013/0329664 A1（SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.）2013.12.12, 第76, 90, 99, 109段落 & WO 2013/187669 A1, 第76, 88, 98, 109段落	1, 4, 6-8 2, 3, 9, 10 5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 200px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 13.11.2015	国際調査報告の発送日 24.11.2015	
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） 松野 吉宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J   3 5 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	Qualcomm Incorporated, Discussion on Simulation Assumptions for 3D Channel Model Calibration, R1-134621, 3GPP, 2013.09.28, paragraph 2	2, 3
Y	Fujitsu, Discussion on Feedback Design for LTE-A, R1-103221, 3GPP, 2010.05.04, paragraph 3	9
Y	US 2013/0308714 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013.11.21, 第 162 段落 & WO 2013/173679 A1, 第 74 段落	10