

(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
2011年4月14日(14.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/043328 A1

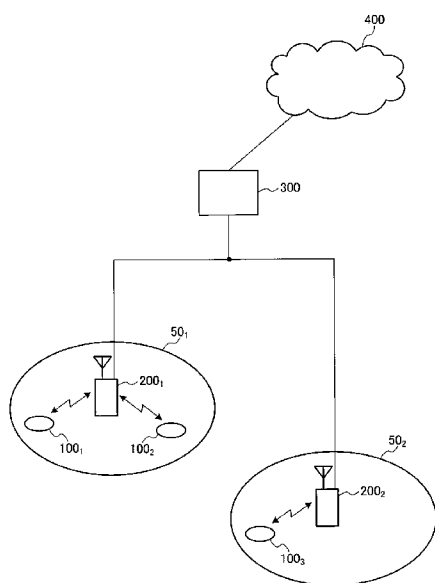
- (51) 国際特許分類:
H04W 24/10 (2009.01) H04J 99/00 (2009.01)
H04B 7/04 (2006.01) H04W 28/18 (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/067435
- (22) 国際出願日: 2010年10月5日(05.10.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-231962 2009年10月5日(05.10.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岸山 祥久 (KISHIYAMA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒1006150 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 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 和晃 (TAKEDA, Kazuaki) [JP/JP]; 〒1006150 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 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 田岡 秀和(TAOKA, Hidekazu) [JP/DE]; 〒1006150 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 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町4番3 二番町カシュービル7F 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS BASE STATION DEVICE, MOBILE TERMINAL DEVICE AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法

[図1]



(57) Abstract: CSI feedback information is employed in order to provide sufficient support for MU-MIMO transfer or CoMP transmission in LTE-A systems. A wireless communication method wherein a wireless base station (200) generates downlink transmission data including a reporting mode corresponding to the bandwidth in which feedback information including channel quality information and spatial channel information is fed back, and the expansion level of the feedback information, multiplexes said downlink transmission data with a reference signal for the feedback information, and then transmits this to a mobile terminal (100). The mobile terminal (100) receives the downlink signal including the reporting mode and the expansion level, and generates feedback information corresponding to the reporting mode and the expansion level, and then transmits this to the wireless base station (200).

(57) 要約: LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCoMP送信を十分にサポートできるCSIフィードバック情報を使用すること。本発明の無線通信方法は、無線基地局装置(200)において、チャネル品質情報及び空間チャネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成し、前記下り送信データとフィードバック情報用の参照信号とを多重して移動端末装置(100)に送信し、前記移動端末装置(100)において、前記報告モード及び前記拡張レベルを含む下りリンク信号を受信し、前記報告モード及び前記拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成して前記無線基地局装置(200)に送信する。

WO 2011/043328 A1

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法 技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) で規定される L T E (Long Term Evolution) システムでは、より高速な伝送を実現するために、無線基地局装置に複数の送受信アンテナを用いる M I M O (Multiple Input Multiple Output) 伝送を採用している。この M I M O 伝送を用いることにより、時間領域・周波数領域におけるスケジューリングに加えて、空間領域におけるスケジューリングを行うことができる。M I M O 伝送には、複数のアンテナを持つ無線基地局装置から複数の信号を単一ユーザ（移動端末装置）に対して平行に送信するシングルユーザ M I M O (S U - M I M O) と、複数のアンテナを持つ無線基地局装置から複数のユーザ（移動端末装置）に対して空間多重して送信するマルチユーザ M I M O (M U - M I M O) とがある (S D M A : Space Division Multiple Access)。この M I M O 伝送においては、アンテナ毎の送信ウェイトを示す P M I (Precoder Matrix Indicator) が下りリンク伝送で使用される。

[0003] L T E システムにおいては、時間領域・周波数領域・空間領域のスケジューリングは、下りリンクのチャネル状況に依存する。このため、無線基地局装置における時間領域・周波数領域・空間領域のスケジューリングのために、移動端末装置からチャネル状態を報告している。このチャネル状態を報告するパラメータとして、上記 P M I や、適応変復調及び符号化処理 (A M C : Adaptive Modulation and Coding scheme) に用いるための下りリンクの品質情報 (C Q I : Channel Quality Indicator) がある。このような P M I や C Q I (チャネル状態情報 : C S I (Channel State Information) あるいはフィードバック情報) を無線基地局装置にフィードバックすること

により、時間領域・周波数領域・空間領域のスケジューリングを行っている。
。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：3GPP, TS 36. 213

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 3GPPでは、高速伝送をLTEシステムよりも広いカバレッジで実現するためのLTE-A (LTE-Advanced) システムが検討されている。このLTE-Aシステムにおいては、セル端ユーザの受信品質向上対策として、マルチポイント送受信 (COMP: Coordinated Multiple Point Transmission/Reception) が採用される予定である。このCOMP送信においても、AMCを用いるためのCQIが下りリンク伝送で使用される。

[0006] LTEシステムにおいては、主にSU-MIMO伝送をサポートするためのCSIが規定されているが、このCSIでは、MU-MIMO伝送やCOMP送信を十分にサポートすることができないと考えられる。このため、LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCOMP送信を十分にサポートできるCSIフィードバック情報を用いた無線通信方法を実現することが求められている。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCOMP送信を十分にサポートできるCSIフィードバック情報を使用する無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の無線基地局装置は、チャンネル品質情報及び空間チャンネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成する

下り送信データ生成手段と、前記下り送信データとフィードバック情報用の参照信号とを多重する多重手段と、を具備することを特徴とする。

[0009] 本発明の移動端末装置は、チャンネル品質情報及び空間チャンネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下りリンク信号を受信する受信手段と、前記報告モード及び前記拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成するフィードバック情報生成手段と、を具備することを特徴とする。

[0010] 本発明の無線通信方法は、無線基地局装置において、チャンネル品質情報及び空間チャンネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成する工程と、前記下り送信データとフィードバック情報用の参照信号とを多重して移動端末装置に送信する工程と、前記移動端末装置において、前記報告モード及び前記拡張レベルを含む下りリンク信号を受信する工程と、前記報告モード及び前記拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成して前記無線基地局装置に送信する工程と、を具備することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、チャンネル品質情報及び空間チャンネル情報を含む拡張したフィードバック情報を用いるので、LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCOMP送信を十分にサポートすることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態に係る無線基地局装置及び移動端末装置を有する無線通信システムを示す図である。

[図2]MU-MIMO伝送を説明するための図である。

[図3] (a) ~ (c) は、COMP送信を説明するための図である。

[図4]本発明の実施の形態に係る無線通信方法の報告モードを説明するための図である。

[図5] (a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係る無線通信方法において使用するCSIフィードバック情報を説明するための図である。

[図6] (a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係る無線通信方法において使用するCSIフィードバック情報を説明するための図である。

[図7] (a) ~ (d) は、本発明の実施の形態に係る無線通信方法において使用するCSIフィードバック情報を説明するための図である。

[図8] (a), (b) は、本発明の実施の形態に係る無線通信方法において使用するCSIフィードバック情報を説明するための図である。

[図9] 本発明の実施の形態に係る無線基地局装置におけるCQI (SINR) の再計算を説明するための図である。

[図10] 本発明の実施の形態に係る無線基地局装置の概略構成を示すブロック図である。

[図11] 本発明の実施の形態に係る移動端末装置の概略構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る無線基地局装置及び移動端末装置を有する無線通信システムを示す図である。

[0014] 無線通信システムは、例えばE-UTRA (Evolved UTRA and UTRAN) が適用されるシステムである。無線通信システムは、基地局装置 (eNB: eNodeB) 200 (200₁, 200₂...200_l、lはl>0の整数) と、基地局装置200と通信する複数の移動端末 (UE) 100_n (100₁, 100₂, 100₃, ...100_n、nはn>0の整数) とを備える。基地局装置200は、上位局、例えばアクセスゲートウェイ装置300と接続され、アクセスゲートウェイ装置300は、コアネットワーク400と接続される。移動端末100_nはセル50 (50₁, 50₂) において基地局装置200とE-UTRAにより通信を行っている。本実施の形態では、2個のセルについて示しているが、本発明は3個以上のセルについても同様に適用す

ることができる。なお、各移動端末（ 100_1 , 100_2 , 100_3 , \dots , 100_n ）は、同一の構成、機能、状態を有するので、以下では特段の断りがな
い限り移動端末 100_n として説明を進める。

[0015] 無線通信システムでは、無線アクセス方式として、下りリンクについては OFDM（直交周波数分割多元接続）が適用され、上りリンクについては SC-FDMA（シングルキャリア周波数分割多元接続）が適用される。OFDMは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、周波数帯域を端末毎に分割し、複数の端末が互いに異なる周波数帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。

[0016] ここで、E-UTRAにおける通信チャネルについて説明する。

下りリンクについては、各移動端末 100_n で共有される物理下りリンク共有チャネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）と、物理下りリンク制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）とが用いられる。物理下りリンク制御チャネルは下りL1/L2制御チャネルとも呼ばれる。上記物理下りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常の前データ信号が伝送される。また、物理下りリンク制御チャネルにより、下りスケジューリング情報（DL Scheduling Information）、送達確認情報（ACK/NACK）、上りスケジューリンググラント（UL Scheduling Grant）、TPCコマンド（Transmission Power Control Command）などが伝送される。下りスケジューリング情報には、例えば、物理下りリンク共有チャネルを用いて通信を行うユーザのIDや、そのユーザデータのトランスポートフォーマットの情報、すなわち、データサイズ、変調方式、再送制御（HARQ：Hybrid ARQ）に関する情報や、下りリンクのリソースブロックの割り当て情報などが含まれる。

[0017] また、上りスケジューリンググラントには、例えば、物理上りリンク共有チャネルを用いて通信を行うユーザのIDや、そのユーザデータのトランス

ポートフォーマットの情報、すなわち、データサイズ、変調方式に関する情報や、上りリンクのリソースブロックの割り当て情報、上りリンクの共有チャネルの送信電力に関する情報などが含まれる。ここで、上りリンクのリソースブロックとは、周波数リソースに相当し、リソースユニットとも呼ばれる。

[0018] また、送達確認情報（ACK/NACK）とは、上りリンクの共有チャネルに関する送達確認情報のことである。送達確認情報の内容は、送信信号が適切に受信されたことを示す肯定応答（ACK:Acknowledgement）又はそれが適切に受信されなかったことを示す否定応答（NACK:Negative Acknowledgement）の何れかで表現される。

[0019] 上りリンクについては、各移動端末 100_n で共有して使用される物理上りリンク共有チャネル（PUSCH:Physical Uplink Shared Channel）と、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH:Physical Uplink Control Channel）とが用いられる。上記物理上りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常のリソースブロックが伝送される。また、物理上りリンク制御チャネルにより、下りリンクにおける共有物理チャネルのスケジューリング処理や適応変復調及び符号化処理に用いるための下りリンクの品質情報、及び物理下りリンク共有チャネルの送達確認情報が伝送される。

[0020] 物理上りリンク制御チャネルでは、CQI や送達確認情報に加えて、上りリンクの共有チャネルのリソース割り当てを要求するスケジューリング要求（Scheduling Request）や、パーシステントスケジューリング（Persistent Scheduling）におけるリリース要求（Release Request）などが送信されてもよい。ここで、上りリンクの共有チャネルのリソース割り当てとは、あるサブフレームの物理下りリンク制御チャネルを用いて、後続のサブフレームにおいて上りリンクの共有チャネルを用いて通信を行ってよいことを基地局装置が移動端末に通知することを意味する。

[0021] 移動端末 100_n は、最適な基地局装置に対して通信を行う。図1の例では、移動端末 100_1 、 100_2 は、基地局装置 200_1 と通信し、移動端末 100_3 は、基地局装置 200_2 と通信する。

0₃は基地局装置200₂と通信している。

- [0022] このような構成の無線通信システムにおいて、MU-MIMO伝送を行う場合、図2に示すように、基地局装置200が複数の移動端末100a, 100bに対して空間多重してデータ送信する。すなわち、基地局装置200はアンテナ200a, 200bを有しており、アンテナ200aから移動端末100aに対して信号送信し（ストリーム1）、アンテナ200bから移動端末100bに対して信号送信する（ストリーム2）。このとき、アンテナ200aから送信される信号とアンテナ200bから送信される信号とが空間多重される。
- [0023] MU-MIMO伝送においては、基地局装置200から下りリンクでCSI用の参照信号（Reference Signal：RS）（CSI-RS）を移動端末100a, 100bに送信し、移動端末100a, 100bにおいて空間チャネル状態から選択されたPMIを上りリンクで基地局装置200に送信する。そして、基地局装置200において、フィードバックされたPMIに基づいて送信ウェイトを生成する。
- [0024] また、LTE-Aシステムにおいては、上述したように、セル端ユーザの受信品質向上対策として、COMP送信が検討されている。このCOMP送信は、ジョイントプロセッシング（Joint Processing：JP）と、コーディネータッドスケジューリング／ビームフォーミング（Coordinated Scheduling/Beamforming：CS/CB）とに大別される。また、JPは、さらにジョイントトランスミッション（Joint Transmission：JT）と、ダイナミックセルセレクション（Dynamic Cell Selection：DCS）とに分類される。
- [0025] COMP送信のJPは、図3（a）,（b）に示すように、サービングセルの基地局装置200₁からのみPDCCH信号を送信し、データと復調用の参照信号（Demodulation Reference Signal：DM-RS）とをサービングセルの基地局装置200₁以外の周辺セルの基地局装置200₂, 200₃からも送信できる方法である。そして、JTは、データとDM-RSとをサービングセルの基地局装置200₁と、周辺セルの基地局装置200₂, 200₃か

ら同時に送信する方法（図3（a））であり、DCSは、データとDM-RSとを、送信時に空間チャネル状態が最も良好なセルの基地局装置（図3（b）においては基地局装置200₂）から送信する方法である。DCSは、特にセル端ユーザのスループットの向上に有用である。

[0026] COMP送信のCS/CBは、図3（c）に示すように、サービングセルの基地局装置200₁からのみPDCCH信号並びにデータ及びDM-RSを送信し、周辺セルの基地局装置200₂、200₃はスケジューリングやビームフォーミングで移動端末の受信SINRが高くなるようにする方法である。すなわち、サービングセルの基地局装置200₁から信号送信する際に、周辺セルの基地局装置200₂、200₃から信号送信しないようにリソースブロック（Resource Block：RB）を選択したり、ビームフォーミングする（基地局装置200₂、200₃からは移動端末100aに信号送信せず、それぞれ他の移動端末100c、100dに信号送信するようにする）。CS/CBも、特にセル端ユーザのスループットの向上に有用である。

[0027] LTEシステムにおいては、無線基地局装置にフィードバックするCSIフィードバック情報として、CQIとPMIとが規定されている。このCSIフィードバック情報は、主にSU-MIMOをサポートするための情報である。また、LTEシステムにおいては、CSIをフィードバックする際に、CQI、PMIそれぞれのフィードバック帯域幅の組み合わせに応じた報告モードが規定されている。この報告モードは移動端末装置毎にHigher layer signalingにより与えられる。

[0028] LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCOMP送信を十分にサポートするためには、上記CSIフィードバック情報や報告モードでは十分にサポートできないと考えられる。そこで、本発明者らは、MU-MIMO伝送やCOMP送信をサポートするためにCSIフィードバック情報の定義を変えることを提案する。

[0029] MU-MIMO伝送やCOMP送信をサポートするためには、フィードバックするCSIフィードバック情報も多くなる。また、異なる報告モードで

は、それぞれCSIフィードバック情報をフィードバックする帯域幅が異なっているため、報告モード毎にフィードバック情報をフィードバックする環境が異なる。このため、MU-MIMO伝送やCOMP送信をサポートすることを考慮する場合、それぞれの報告モードで最適なフィードバック情報のフォーマットにする必要がある。本発明者らは、このような観点から、報告モードに最適なCSIフィードバック情報を定義する（拡張する）ことを提案する。

- [0030] 本発明において、CSIフィードバック情報は、CQIと空間チャネル情報との組み合わせとして定義する。なお、空間チャネル情報は、PMIを拡張した概念であり、PMIは、空間チャネル情報の一種である。そして、CSIフィードバック情報の拡張のレベルは、例えば、MU-MIMO伝送用の空間チャネル情報の情報量に応じて変わる。すなわち、MU-MIMO伝送用の空間チャネル情報の情報量が多いほど、拡張レベルが高いとする。ここで、MU-MIMO伝送用の空間チャネル情報の情報量が多いとは、例えば、PMIのビット数が増えることや、PMIのような間接的な（implicit）フィードバック情報ではなく、直接的な（explicit）フィードバック情報（例えば、ダイレクトチャネルマトリクス（direct channel matrix）やコバリアンスマトリクス（covariance matrix））を用いることを意味する。
- [0031] あるいは、CSIフィードバック情報の拡張のレベルは、COMP送信の形態（CS/CB、DCS、JT）に応じて変わる。すなわち、COMP送信の形態がCS/CBである場合に拡張レベルが低く、COMP送信の形態がDCSである場合に拡張レベルがCS/CBの場合よりも高く、COMP送信の形態がJTである場合に拡張レベルがDCSの場合より高い。
- [0032] 図4は、本発明に係る無線通信方法におけるCSIフィードバック情報の報告モードを説明するための図である。CSIフィードバック情報には、フィードバック帯域幅がワイドバンド（全システム帯域）であるワイドバンドCQIと、フィードバック帯域幅がサブバンド（一部のシステム帯域（例えば、コンポーネントキャリア））であり、移動端末装置が選択するサブバン

ドCQ Iと、フィードバック帯域幅がサブバンドであり、上位レイヤから通知されるサブバンドCQ Iとがある。一方、空間チャネル情報には、フィードバックなし（MIMO伝送しない）と、フィードバック帯域幅がワイドバンドであり、空間チャネル情報の平均化期間が短期間であるワイドバンド空間チャネル情報と、フィードバック帯域幅がワイドバンドであり、空間チャネル情報の平均化期間が長期間であるワイドバンド空間チャネル情報と、フィードバック帯域幅がサブバンドであり、空間チャネル情報の平均化期間が短期間であるサブバンド空間チャネル情報と、フィードバック帯域幅がサブバンドであり、空間チャネル情報の平均化期間が長期間であるサブバンド空間チャネル情報とがある。本発明に係る無線通信方法における報告モードは、上記CQ Iと上記空間チャネル情報との組み合わせで規定する。なお、図4に示す報告モードは一例であり、本発明における報告モードは図4に限定されない。

[0033] 図4においては、モード3-1（（A）で示す報告モード、すなわちサブバンドCQ I（上位レイヤ）、ワイドバンド空間チャネル情報）の場合には、相対的に無線基地局装置のアンテナ相関が高い環境である。また、モード2-0（（B）で示す報告モード、すなわちサブバンドCQ I（UE選択）、フィードバックなし）の場合及びモード3-0（（B）で示す報告モード、すなわちサブバンドCQ I（上位レイヤ）、フィードバックなし）の場合には、LTEシステムにおけるフィードバック情報の報告モードと同じである。また、モード1-2（（C）で示す報告モード、すなわちワイドバンドCQ I、サブバンド空間チャネル情報（短期間平均））の場合及びモード2-2（（C）で示す報告モード、すなわちサブバンドCQ I（UE選択）、サブバンド空間チャネル情報（短期間平均））の場合には、相対的に無線基地局装置のアンテナ相関が低い環境である。

[0034] このように、報告モードにより環境がそれぞれ異なるので、各報告モードに対応したCSIフィードバック情報のフォーマット（拡張フォーマット）を選択する必要がある。例えば、図4に示す報告モードがモード3-1であ

る場合には、図5(a)～(d)に示すようなフォーマットを選択することが望ましい。図5(a)～(d)に示すフォーマットは、COMP送信の形態の観点からの拡張に対応している。

- [0035] モード3-1において、シングルセルでMU-MIMO伝送を行う場合には、CSIフィードバック情報は、図5(a)に示すように、サブバンドCQIと、ワイドバンドコバリアンスマトリクスとの組み合わせとする。コバリアンスマトリクスは、直接的なフィードバック情報であるので、MU-MIMO伝送用の空間チャネル情報が拡張されていることになる。
- [0036] モード3-1において、CS/CBのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となるので、CSIフィードバック情報は、図5(b)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIと、サービングセル(#1)のワイドバンドコバリアンスマトリクスと、周辺セル(#2...)のワイドバンドコバリアンスマトリクスとの組み合わせとする。
- [0037] モード3-1において、DCSのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となり、さらに周辺セルの品質情報も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図5(c)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIと、サービングセル(#1)のワイドバンドコバリアンスマトリクスと、周辺セル(#2...)のサブバンドCQIと、周辺セル(#2...)のワイドバンドコバリアンスマトリクスとの組み合わせとする。
- [0038] モード3-1において、JTのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となり、周辺セルの品質情報も必要になり、さらに、セル間での同期送信を達成するためにセル間のPMI(サブバンド)(アシスト情報)も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図5(d)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIと、サービングセル(#1)のワイドバンドコバリアンスマトリクスと、セル間PMI(サブバンド)と、周辺セル(#2...)のサブバ

ンドCQIと、周辺セル（#2…）のワイドバンドコバリアンスマトリクスとの組み合わせとする。

[0039] 図5（a）～（d）に示すように、より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含するようになっている。すなわち、図5（b）に示すフォーマットは図5（a）に示すフォーマットを包含し、周辺セル（#2…）のワイドバンドコバリアンスマトリクスが付加されている。また、図5（c）に示すフォーマットは図5（b）に示すフォーマットを包含し、周辺セル（#2…）のサブバンドCQIが付加されている。また、図5（d）に示すフォーマットは図5（c）に示すフォーマットを包含し、セル間PMI（サブバンド）（アシスト情報）が付加されている。このようなフォーマット構成にすることにより、高い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを用いれば、より低い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを兼ねることが可能となる。

[0040] また、図4に示す報告モードがモード3-1である場合には、図6（a）～（d）に示すようなフォーマットを選択することが望ましい。図6（a）～（d）に示すフォーマットは、PMIの観点からの拡張に対応している。

[0041] モード3-1において、シングルセルでSU-MIMO伝送を行う場合には、CSIフィードバック情報は、図6（a）に示すように、サブバンドCQIと、ワイドバンドPMIとの組み合わせとする。このフィードバック情報は、LTEシステムで使用するフォーマットである。

[0042] モード3-1において、CSのCOMP送信をサポートする場合には、CSIフィードバック情報は、図6（b）に示すように、サービングセル（#1）のサブバンドCQIと、サービングセル（#1）のワイドバンドPMIとの組み合わせとする。

[0043] モード3-1において、DCSのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となり、さらに周辺セルの品質情報も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図6（c）に示すように、サービングセル（#1）のサブバンドCQIと、サービ

ングセル（＃１）のワイドバンドPMIと、周辺セル（＃２…）のサブバンドCQIと、周辺セル（＃２…）のワイドバンドPMIとの組み合わせとする。

[0044] モード３－１において、JTのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となり、周辺セルの品質情報も必要になり、さらに、セル間での同期送信を達成するためにセル間のPMI（サブバンド）（アシスト情報）も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図６（d）に示すように、サービングセル（＃１）のサブバンドCQIと、サービングセル（＃１）のワイドバンドPMIと、セル間PMI（サブバンド）と、周辺セル（＃２…）のサブバンドCQIと、周辺セル（＃２…）のワイドバンドPMIとの組み合わせとする。

[0045] 図６（a）～（d）に示すように、より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含するようになっている。すなわち、図６（b）に示すフォーマットは図６（a）に示すフォーマットを包含する。また、図６（c）に示すフォーマットは図６（b）に示すフォーマットを包含し、周辺セル（＃２…）のサブバンドCQIと周辺セル（＃２…）のワイドバンドPMIが付加されている。また、図６（d）に示すフォーマットは図６（c）に示すフォーマットを包含し、セル間PMI（サブバンド）（アシスト情報）が付加されている。このようなフォーマット構成にすることにより、高い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを用いれば、より低い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを兼ねることが可能となる。

[0046] 図４に示す報告モードがモード２－０、モード３－０である場合には、図７（a）～（d）に示すようなフォーマットを選択することが望ましい。図７（a）～（d）に示すフォーマットは、LTEシステムで使用するフォーマットであり拡張のないフォーマットである。

[0047] モード２－０、モード３－０において、シングルセルでのフィードバックをサポートする場合には、CSIフィードバック情報は、図７（a）に示す

ように、サブバンドCQIとする。また、モード2-0、モード3-0において、CS/CBのCOMP送信をサポートする場合には、CSIフィードバック情報は、図7(b)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIとする。

[0048] モード2-0、モード3-0において、DCSのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの品質情報も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図7(c)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIと、周辺セル(#2...)のサブバンドCQIとの組み合わせとする。

[0049] モード2-0、モード3-0において、JTのCOMP送信をサポートする場合には、周辺セルの品質情報も必要になり、さらに、セル間での同期送信を達成するためにセル間のPMI(サブバンド)(アシスト情報)も必要になるので、CSIフィードバック情報は、図7(d)に示すように、サービングセル(#1)のサブバンドCQIと、セル間PMI(サブバンド)と、周辺セル(#2...)のサブバンドCQIとの組み合わせとする。

[0050] 図7(a)~(d)に示すように、より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含するようになっている。すなわち、図7(b)に示すフォーマットは図7(a)に示すフォーマットを包含する。また、図7(c)に示すフォーマットは図7(b)に示すフォーマットを包含し、周辺セル(#2...)のサブバンドCQIが付加されている。また、図7(d)に示すフォーマットは図7(c)に示すフォーマットを包含し、セル間PMI(サブバンド)(アシスト情報)が付加されている。このようなフォーマット構成にすることにより、高い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを用いれば、より低い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを兼ねることが可能となる。

[0051] 図4に示す報告モードがモード1-2、モード2-2において、シングルセルでMU-MIMO伝送を行う場合には、CSIフィードバック情報は、図8(a)に示すように、ワイドバンドCQI又はサブバンドCQIと、サ

ブバンドダイレクトチャネルマトリクスとの組み合わせとする。ダイレクトチャネルマトリクスは、直接的なフィードバック情報であるので、MU-MIMO伝送用の空間チャネル情報が拡張されていることになる。

[0052] モード1-2、モード2-2において、CB、DCS、JTのCOMP送信をサポートする場合には、サービングセル以外の周辺セルの空間チャネル情報も必要となるので、CSIフィードバック情報は、図8(b)に示すように、サービングセル(#1)のワイドバンドCQI又はサブバンドCQIと、サービングセル(#1)のサブバンドダイレクトチャネルマトリクスと、周辺セル(#2...)のサブバンドダイレクトチャネルマトリクスとの組み合わせとする。

[0053] 図8(a)、(b)に示すように、より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含するようになっている。すなわち、図8(b)に示すフォーマットは図8(a)に示すフォーマットを包含し、周辺セル(#2...)のサブバンドダイレクトチャネルマトリクスが付加されている。このようなフォーマット構成にすることにより、高い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを用いれば、より低い拡張レベルのフィードバック情報のフォーマットを兼ねることが可能となる。

[0054] 上述したようなフィードバック情報のフォーマットを用いる場合には、CQIの定義を変える必要があると考えられる。すなわち、MU-MIMO伝送やCOMP送信用のスケジューリングやリンクアダプテーション(送信電力制御及び送信レートの制御)を正確に行うためには、フィードバックされたCQI(Signal to Interference Noise Ratio: SINR)を再計算する必要がある。このため、再計算が容易となるようなCQIを定義する必要がある。

[0055] 例えば、上述したようなフィードバック情報をフィードバックする場合、図9に示すように、まず、CQI(SINR)、コバリアンスマトリクスを移動端末からフィードバックする(ST11)。基地局装置においては、こ

のCQIを用いてプリコーディングウェイトを生成する(ST12)。このとき、プリコーディングウェイト生成においては、直接的な空間チャネル情報であるコバリアンスマトリクスにプリコーディングゲインが乗算されるので、乗算後のSINRは、フィードバックされたCQI(SINR)と異なることになる。このため、そのプリコーディングゲイン乗算による補正のためにCQI(SINR)を再計算する(ST13)。

[0056] 次いで、CoMP送信のためにコーディネーテッドスケジューリングを行う(ST14)。このコーディネーテッドスケジューリングにより、干渉の大きさが変わる。このため、スケジューリング結果にしたがってセル間干渉／セル内干渉を考慮してCQI(SINR)を再計算する(ST15)。その後、再計算されたCQI(SINR)に基づいてリンクアダプテーションし(ST16)、信号送信する(ST17)。

[0057] 上記のような再計算の際に適するようなCQIを考えると、(1)プリコーディングゲインを考慮するかどうか、(2)MU-MIMO伝送においてセル内干渉を考慮するかどうか、(3)CoMP報告セット(CoMP reporting set)、すなわち、CoMPに協調するセルのセット内のセルからの干渉を考慮するかどうか、が重要となる。

[0058] (1)については、(1-1)CQIが最も良いプリコーディングウェイトとなるゲインを含むことが挙げられ、間接的空間チャネルフィードバックであるPMIを用いることが挙げられる。これは、LTEシステムで採用している。一方、(1-2)CQIがプリコーディングウェイトを考慮しないで生成されることが挙げられ、例えば、複数のアンテナの平均チャネルゲインを用いることが挙げられる。これは、直接的な空間チャネルフィードバックの候補になり得る。

[0059] (2)については、(2-1)MU-MIMO伝送におけるセル内干渉を干渉として考慮しないことが挙げられる。これは、LTEシステムで採用している。一方、MU-MIMO伝送におけるセル内干渉を干渉として考慮することが挙げられる。この場合においては、量子化誤差をセル内干渉と近似

する。

[0060] (3)については、(3-1)COMPに協調するセルのセット内のセルからの干渉を考慮しないことが挙げられる。また、(3-2)プリコーディング効果がない状態での干渉を、COMPに協調するセルのセット内のセルからのとして考慮することが挙げられ、例えば、複数のアンテナの平均チャネルゲインを用いることが挙げられる。さらに、(3-3)COMPに協調するセルのセット内のセルの干渉とCOMPに協調しないセルの干渉とを同じに扱うことが挙げられる。これらの中で、プリコーディングウェイト及びスケジューリング結果を考慮すると、(3-1)、(3-2)が好ましい。

[0061] 図10は、本発明の実施の形態に係る無線基地局装置の構成を示す図である。ここでは、MU-MIMO伝送する場合について説明する。図10に示す無線基地局装置は、複数のアンテナ1001と、送受信を切り替えるデュプレクサ1002と、アンテナ数分の送信信号処理部1003と、復調用の参照信号(DM-RS)を送信データに多重するDM-RS多重部1004と、送信データを生成する送信データ生成部1005と、上りリンク信号の制御情報を受信する制御情報受信部1006と、空間チャネル情報に基づいて送信ウェイトを生成する送信ウェイト生成部1007とから主に構成されている。

[0062] 送信信号処理部1003はそれぞれ、送信信号に送信ウェイトを乗算する乗算器10034と、チャネル状態情報用の参照信号(CSI-RS)を送信信号に多重するCSI-RS多重部10033と、多重後の信号に逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)演算するIFFT部10032と、IFFT後の信号にCP(Cyclic Prefix)を付加するCP付加部10031とを有する。

[0063] 送信データ生成部1005は、少なくとも下り送信データと、フィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード及びフィードバック情報の拡張レベルとから送信データを生成する。ここで、フィードバック情報には、チャネル品質情報(CQI)と空間チャネル情報とを含む。送信

データ生成部1005は、送信データをDM-RS多重部1004に出力する。DM-RS多重部1004は、送信データとDM-RSとを多重し、各送信信号処理部1003に出力する。

[0064] 各送信信号処理部1003の乗算器10034では、送信データに送信ウェイトが乗算される。送信ウェイトが乗算された送信信号は、CSI-RS多重部10033に出力される。CSI-RS多重部10033は、送信ウェイトが乗算された送信データに、チャンネル状態情報用の参照信号(CSI-RS)を多重する。CSI-RS多重部10033は、多重後の送信データをIFFT部10032に出力する。

[0065] IFFT部10032は、多重後の送信データをIFFTして時間領域の信号に変換する。IFFT部10032は、IFFT後の信号をCP付加部10031に出力する。CP付加部10031は、IFFT後の信号にCPを付加する。各送信信号処理部1003でCP付加された信号は、デュプレクサ1002を介して各アンテナ1001から下りリンクで各移動端末にMIMO伝送される。

[0066] 上りリンクで移動端末から送信された信号は、各アンテナ1001を介して制御情報受信部1006で受信される。制御情報受信部1006は、上り受信データと制御情報とを分離し、制御情報(フィードバック情報)を送信ウェイト生成部1007及び送信データ生成部1005に出力する。すなわち、制御情報受信部1006は、フィードバック情報の空間チャンネル情報を送信ウェイト生成部1007に出力し、フィードバック情報のCQIを送信データ生成部1005に出力する。

[0067] 移動端末からフィードバックされるフィードバック情報は、報告モードに応じて、例えば図5~図8に示すようなフォーマットを有する。すなわち、フィードバック情報は、報告モードに応じたレベルで拡張される。例えば、報告モードが図4におけるモード3-1である場合には、図5(a)~(d)又は図6(a)~(d)に示すような拡張されたフォーマットが用いられる。また、報告モードが図4におけるモード1-2、モード2-2である場

合には、図 8 (a), (b) に示すような拡張されたフォーマットが用いられる。また、報告モードが図 4 におけるモード 2-0、モード 3-0 である場合には、図 7 (a) ~ (d) に示すようなフォーマットが用いられる。また、図 5 ~ 図 8 に示すフォーマットにおいては、COMP 送信の形態によりフォーマットが選択される。

[0068] 送信データ生成部 1005 は、送信データの生成において、制御情報受信部 1006 からの CQI を用いて適応変復調及び符号化処理 (AMC) を行う。また、送信ウェイト生成部 1007 は、制御情報受信部 1006 からの空間チャネル情報を用いて送信ウェイトを生成する。このとき、空間チャネル情報が直接的な (explicit) 情報、例えばコバリアンスマトリクスである場合には、コバリアンスマトリクスにプリコーディングゲインを乗算して送信ウェイトを生成する。一方、空間チャネル情報が間接的な (implicit) 情報、例えば PMI である場合には、PMI に対応する送信ウェイトをコードブックから選択する。

[0069] 図 11 は、本発明の実施の形態に係る移動端末装置の構成を示す図である。図 11 に示す移動端末装置は、アンテナ 1101 と、送受信を切り替えるデュプレクサ 1102 と、受信信号から CP を除去する CP 除去部 1103 と、受信信号に高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform) 演算する FFT 部 1104 と、CSI-RS を用いて CSI を推定する CSI 推定部 1105 と、DM-RS を用いてチャネル推定するチャネル推定部 1106 と、チャネル推定値を用いて受信データを復調・復号する復調・復号部 1107 と、CSI 推定値と報告モード・拡張レベルとから CSI フィードバック情報を生成する CSI フィードバック情報生成部 1108 と、上り送信データと CSI フィードバック情報とを多重する上り送信データ多重部 1109 と、多重後の信号に離散フーリエ変換 (DFT: Discrete Fourier Transform) 演算する DFT 部 1110 と、DFT 後の送信データに IFFT 演算する IFFT 部 1111 と、IFFT 後の信号に CP を付加する CP 付加部 1112 とを有する。CSI 推定部 1105 は、COMP 送信で協調

するセル分設けられている。

- [0070] 下りリンクで基地局装置から送信された信号は、各アンテナ1101を介して受信部で受信される。受信部のCP除去部1103は、受信信号からCPに相当する部分を除去して有効な信号部分を抽出する。CP除去部1103は、CP除去後の信号をFFT部1104に出力する。FFT部1104は、CP除去後の信号をFFTして周波数領域の信号に変換する。FFT部1104は、FFT後の信号をCSI推定部1105、チャンネル推定部1106及び復調・復号部1107に出力する。CSI推定部1105にはCSI-RSが送られ、チャンネル推定部1106にはDM-RSが送られ、復調・復号部1107には受信データが送られる。
- [0071] CSI推定部1105は、CSI-RSを用いてチャンネル変動を推定し、推定されたチャンネル変動を補償してCSI（CQI、空間チャンネル情報）を得る。また、CSI推定部1105は、得られたCSI（CQI、空間チャンネル情報）をCSIフィードバック情報生成部1108に出力する。すなわち、COMP送信に協調するセル分のCSI推定部1105は、それぞれチャンネル変動を補償したCSI（CQI、空間チャンネル情報）をCSIフィードバック情報生成部1108に出力する。
- [0072] チャンネル推定部1106は、DM-RSを用いてチャンネル変動を推定し、推定されたチャンネル変動結果を復調・復号部1107に出力する。復調・復号部1107は、チャンネル推定部1106で推定されたチャンネル変動を補償して下り受信データを得る。この下り受信データには、報告モード及び拡張レベルが含まれる。この報告モード及び拡張レベルは、CSIフィードバック情報生成部1108に送られる。
- [0073] CSIフィードバック情報生成部1108は、報告モード及び拡張レベルに対応するCSIフィードバック情報を生成する。CSIフィードバック情報生成部1108は、このCSIフィードバック情報を上り送信データ多重部1109に出力する。CSIフィードバック情報は、報告モードに応じて、例えば図5～図8に示すようなフォーマットを有する。すなわち、フィー

ドバック情報は、報告モードに応じたレベルで拡張される。例えば、報告モードが図4におけるモード3-1である場合には、図5(a)~(d)又は図6(a)~(d)に示すような拡張されたフォーマットが用いられる。また、報告モードが図4におけるモード1-2、モード2-2である場合には、図8(a)、(b)に示すような拡張されたフォーマットが用いられる。また、報告モードが図4におけるモード2-0、モード3-0である場合には、図7(a)~(d)に示すようなフォーマットが用いられる。また、図5~図8に示すフォーマットにおいては、COMP送信の形態によりフォーマットが選択される。

[0074] 上り送信データ多重部1109は、上り送信データに、CSIフィードバック情報を多重する。上り送信データ多重部1109は、多重後の送信データをDFT部1110に出力する。DFT部1110は、多重後の送信データをDFTし、DFT後の送信データをIFFT部1111に出力する。IFFT部1111は、DFT後の送信データをIFFTして時間領域の信号に変換する。IFFT部1111は、IFFT後の信号をCP付加部1112に出力する。CP付加部1112は、IFFT後の信号にCPを付加する。CP付加された信号は、デュプレクサ1102を介してアンテナ1101から上りリンクで基地局装置に送信される。

[0075] 上記構成を有する無線基地局装置及び移動端末装置での無線通信方法について説明する。

まず、基地局装置の送信データ生成部1005において、フィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード及びフィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成する。フィードバック情報は、CQI及び空間チャネル情報を含む。そして、報告モード及び拡張レベルを含む下り送信データは、DM-RS及びCSI-RSが多重されて下りリンクで移動端末に送信される。

[0076] 移動端末において、報告モード及び拡張レベルを含む下りリンク信号を受信する。下りリンク信号のうちHigher layer signalingで送信された報告

モード及び拡張レベルは、CSIフィードバック情報生成部1108に送られる。CSIフィードバック情報生成部1108は、報告モード及び拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成する。このとき、上述したように、CSIフィードバック情報は、報告モードに応じて、例えば図5～図8に示すようなフォーマットを有する。移動端末は、このようなフォーマットのフィードバック情報を含む上り送信データを上りリンクで基地局装置に送信する。基地局装置においては、上りリンクで送信されたフィードバック情報を含む上り送信データを受信し、フィードバック情報のCQIを用いて適応変復調及び符号化処理(AMC)を行い、フィードバック情報の空間チャンネル情報を用いて送信ウェイトを生成する。

[0077] このように、本発明の無線通信方法によれば、チャンネル品質情報(CQI)及び空間チャンネル情報を含む拡張したフィードバック情報を用いるので、LTE-AシステムにおけるMU-MIMO伝送やCoMP送信を十分にサポートすることができる。

[0078] 本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。上記実施の形態においては、図4に示すようなCQIと空間チャンネル情報との組み合わせの報告モードについて説明しているが、本発明はこれに限定されず、CQIと空間チャンネル情報との組み合わせにおける他の報告モードにも同様に適用することができる。また、上記実施の形態においては、図5～図8に示すようなフォーマットについて説明しているが、本発明はこれに限定されず、図5～図8に示すフォーマット以外のフィードバック情報のフォーマットを用いる場合にも同様に適用することができる。また、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、上記説明における処理部の数、処理手順については適宜変更して実施することが可能である。また、図に示される要素の各々は機能を示しており、各機能ブロックがハードウェアで実現されても良く、ソフトウェアで実現されてもよい。その他、本発明の範囲を逸脱しないで適宜変更して実施することが可能である。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明は、LTE-Aシステムの無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法に有用である。

[0080] 本出願は、2009年10月5日出願の特願2009-231962に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] チャネル品質情報及び空間チャネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成する下り送信データ生成手段と、前記下り送信データとフィードバック情報用の参照信号とを多重する多重手段と、を具備することを特徴とする無線基地局装置。
- [請求項2] 前記拡張レベルは、マルチユーザMIMO伝送用の空間チャネル情報の情報量に応じて変わること特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項3] 前記拡張レベルは、COMP送信の形態に応じて変わること特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項4] 前記下り送信データ生成手段は、フィードバック情報に含まれるチャネル品質情報に基づく適応変復調及び符号化処理で下り送信データを生成することを特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項5] フィードバック情報に含まれる空間チャネル情報に基づいて送信ウェイトを生成する送信ウェイト生成手段を具備することを特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項6] より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含することを特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項7] チャネル品質情報及び空間チャネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下りリンク信号を受信する受信手段と、前記報告モード及び前記拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成するフィードバック情報生成手段と、を具備することを特徴とする移動端末装置。
- [請求項8] 前記拡張レベルは、マルチユーザMIMO伝送用の空間チャネル情

報の情報量に応じて変わることを特徴とする請求項 7 記載の移動端末装置。

[請求項9] 前記拡張レベルは、COMP 送信の形態に応じて変わることを特徴とする請求項 7 記載の移動端末装置。

[請求項10] より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含することを特徴とする請求項 7 記載の移動端末装置。

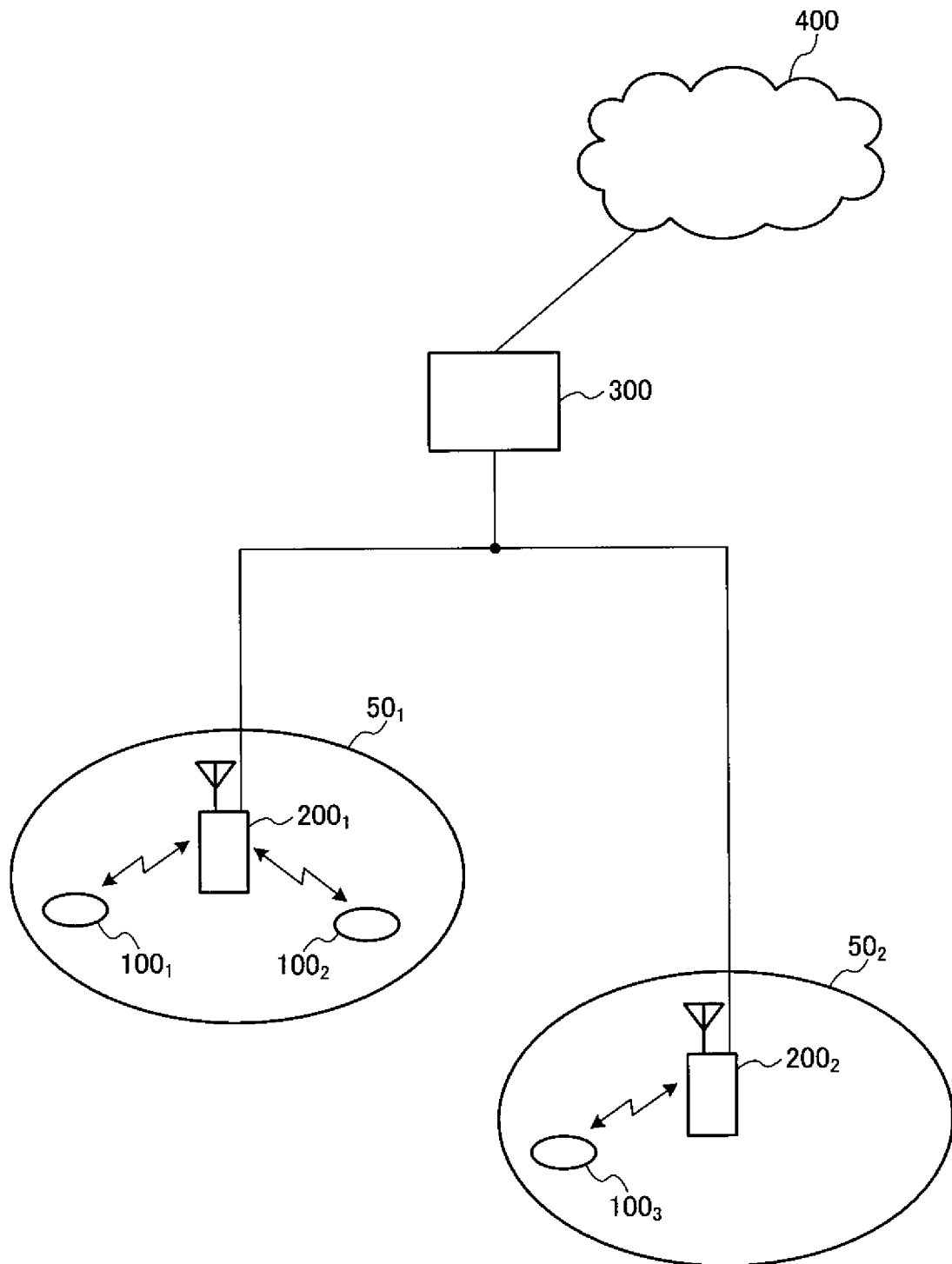
[請求項11] 無線基地局装置において、チャネル品質情報及び空間チャネル情報を含むフィードバック情報をフィードバックする帯域幅に応じた報告モード、並びに前記フィードバック情報の拡張レベルを含む下り送信データを生成する工程と、前記下り送信データとフィードバック情報用の参照信号とを多重して移動端末装置に送信する工程と、前記移動端末装置において、前記報告モード及び前記拡張レベルを含む下りリンク信号を受信する工程と、前記報告モード及び前記拡張レベルに対応するフィードバック情報を生成して前記無線基地局装置に送信する工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

[請求項12] 前記拡張レベルは、マルチユーザMIMO伝送用の空間チャネル情報の情報量に応じて変わることを特徴とする請求項 11 記載の無線通信方法。

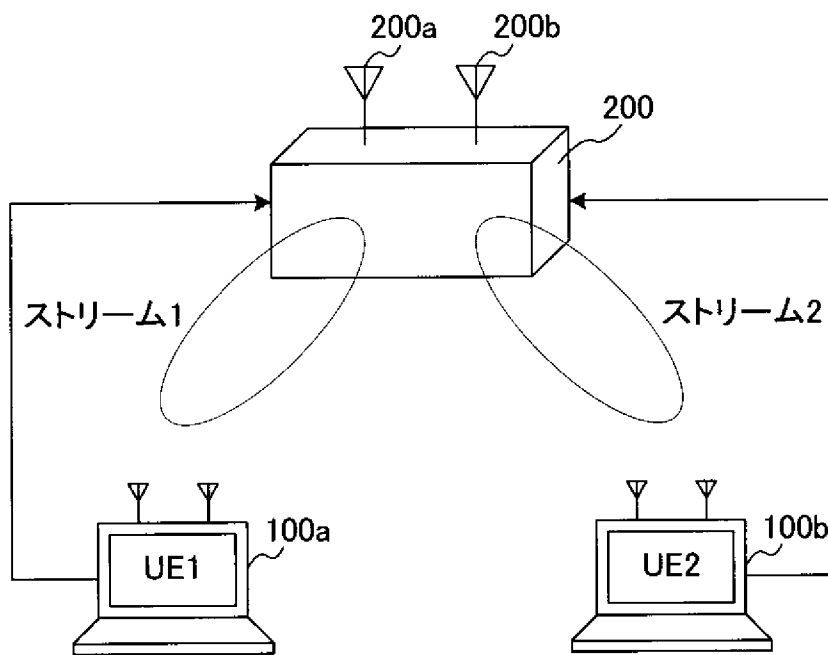
[請求項13] 前記拡張レベルは、COMP 送信の形態に応じて変わることを特徴とする請求項 11 記載の無線通信方法。

[請求項14] より高い拡張レベルのフィードバック情報が、より低い拡張レベルのフィードバック情報を包含することを特徴とする請求項 11 記載の無線通信方法。

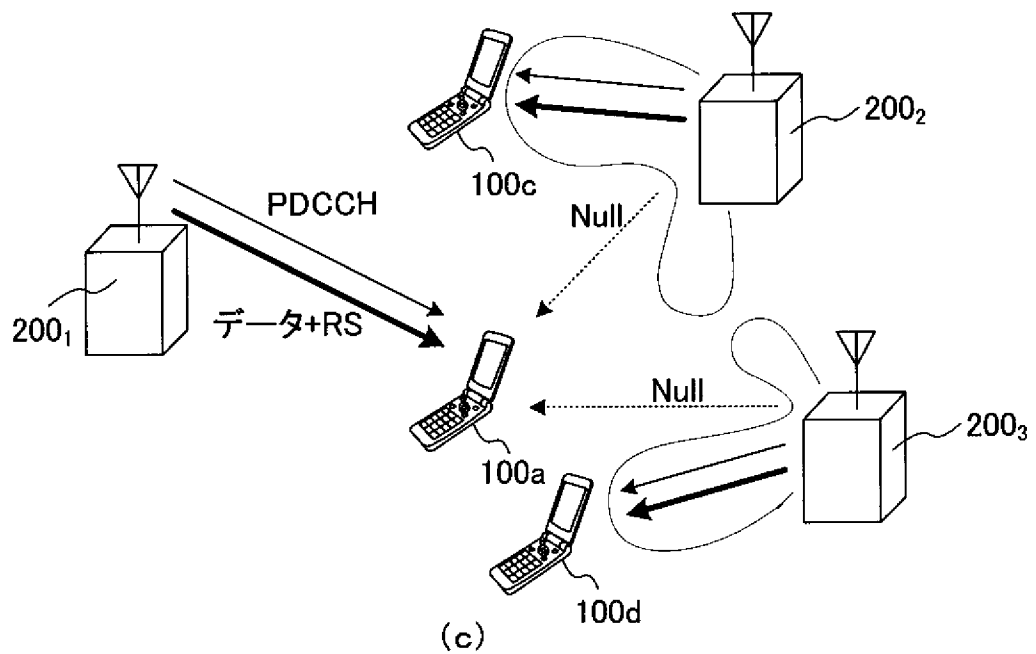
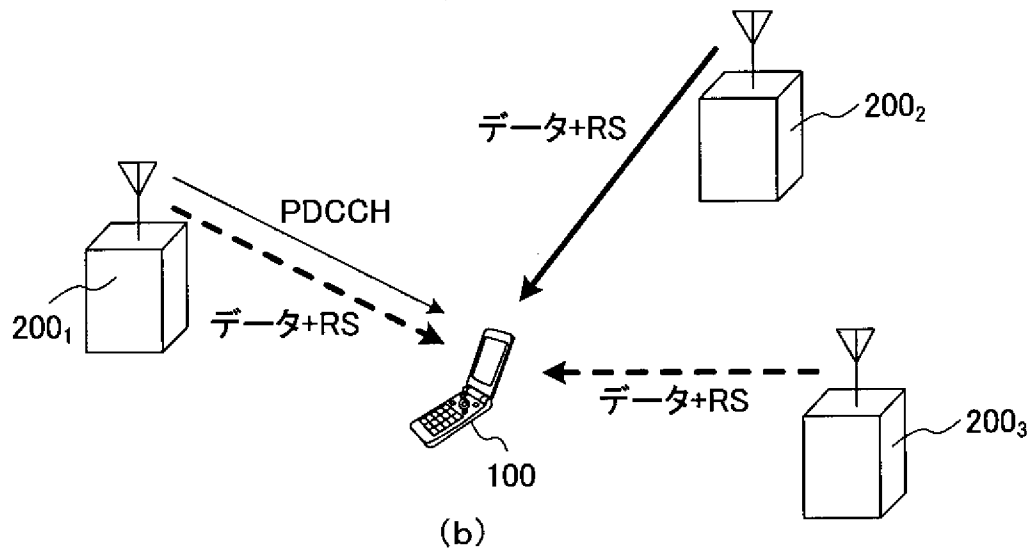
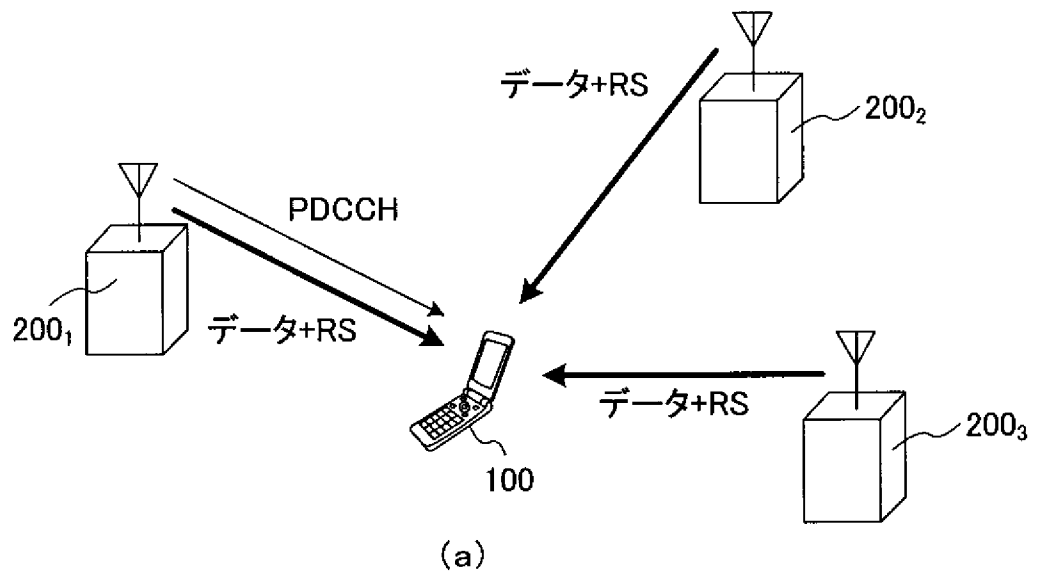
[図1]



[図2]



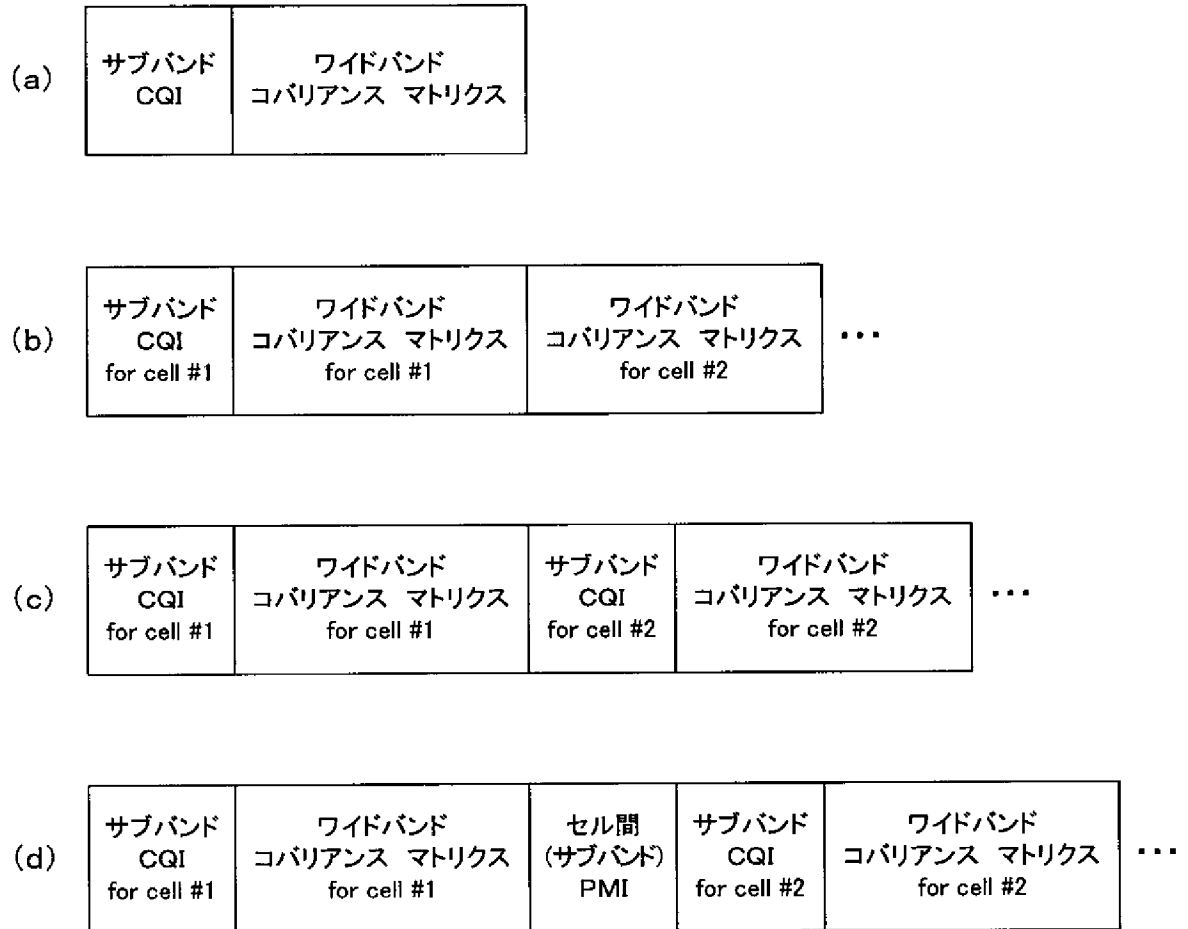
[図3]



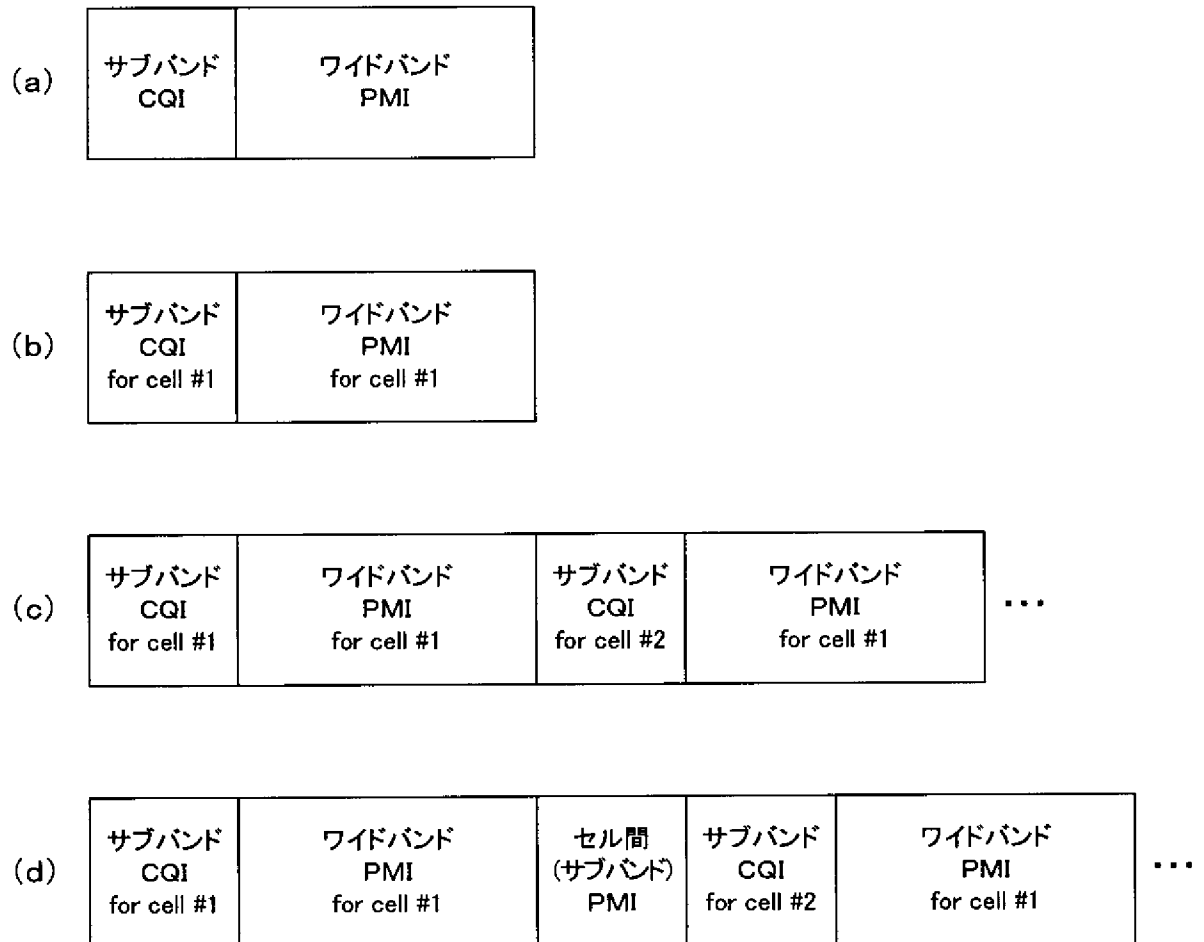
[図4]

	空間チャンネル 情報	フィード バックなし	ワイドバンド		サブバンド	
			短期間 平均	長期間 平均	短期間 平均	長期間 平均
CQI	ワイドバンド CQI				モード1-2	
	サブバンド CQI (UE選択)	モード2-0			モード2-2 (C)	
	サブバンド CQI (上位レイヤ)	モード3-0 (B)	モード3-1	(A)		

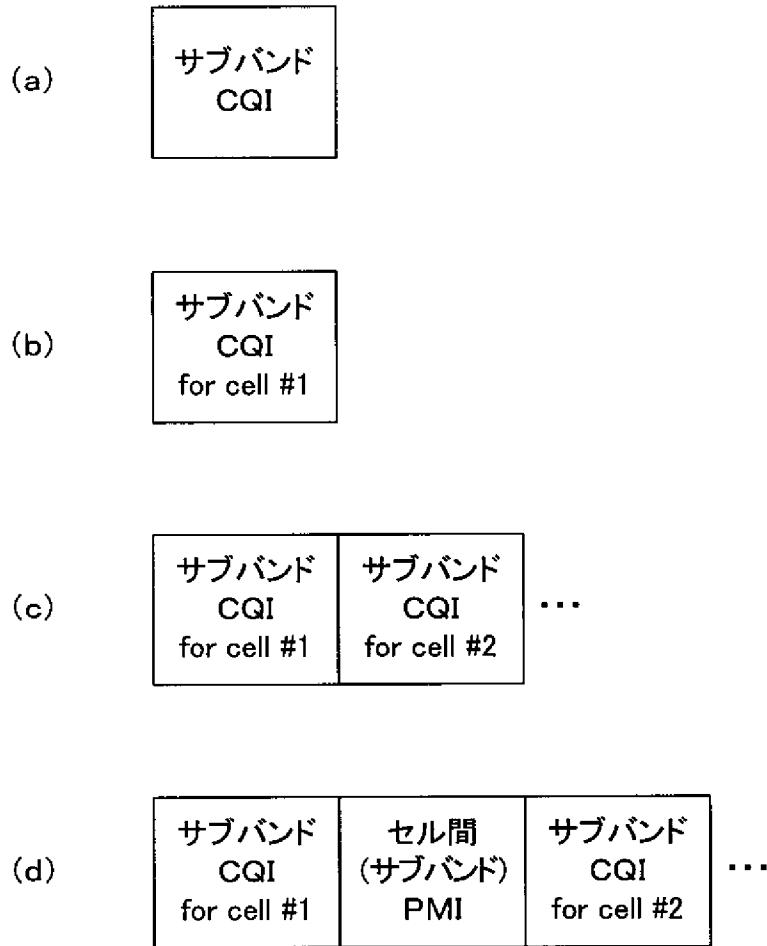
[図5]



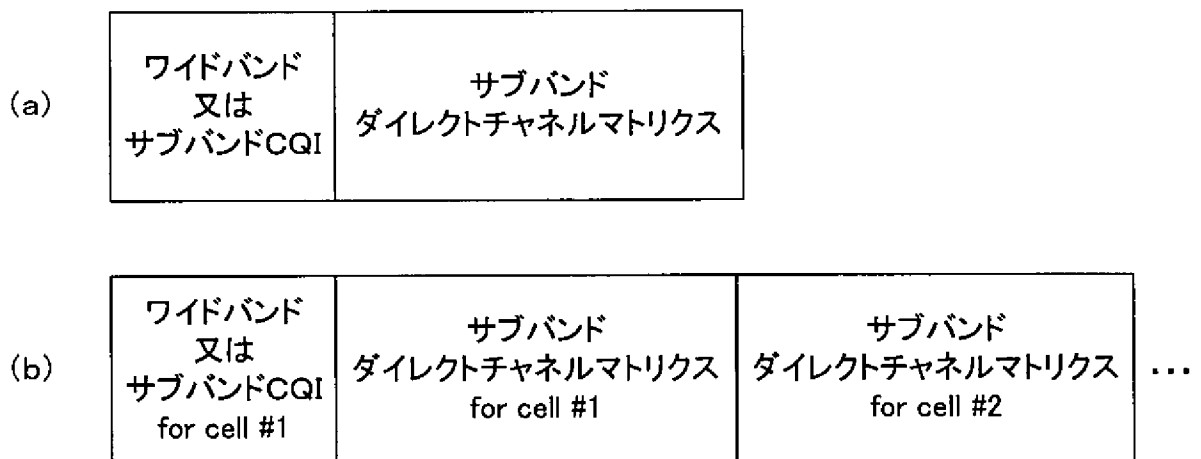
[図6]



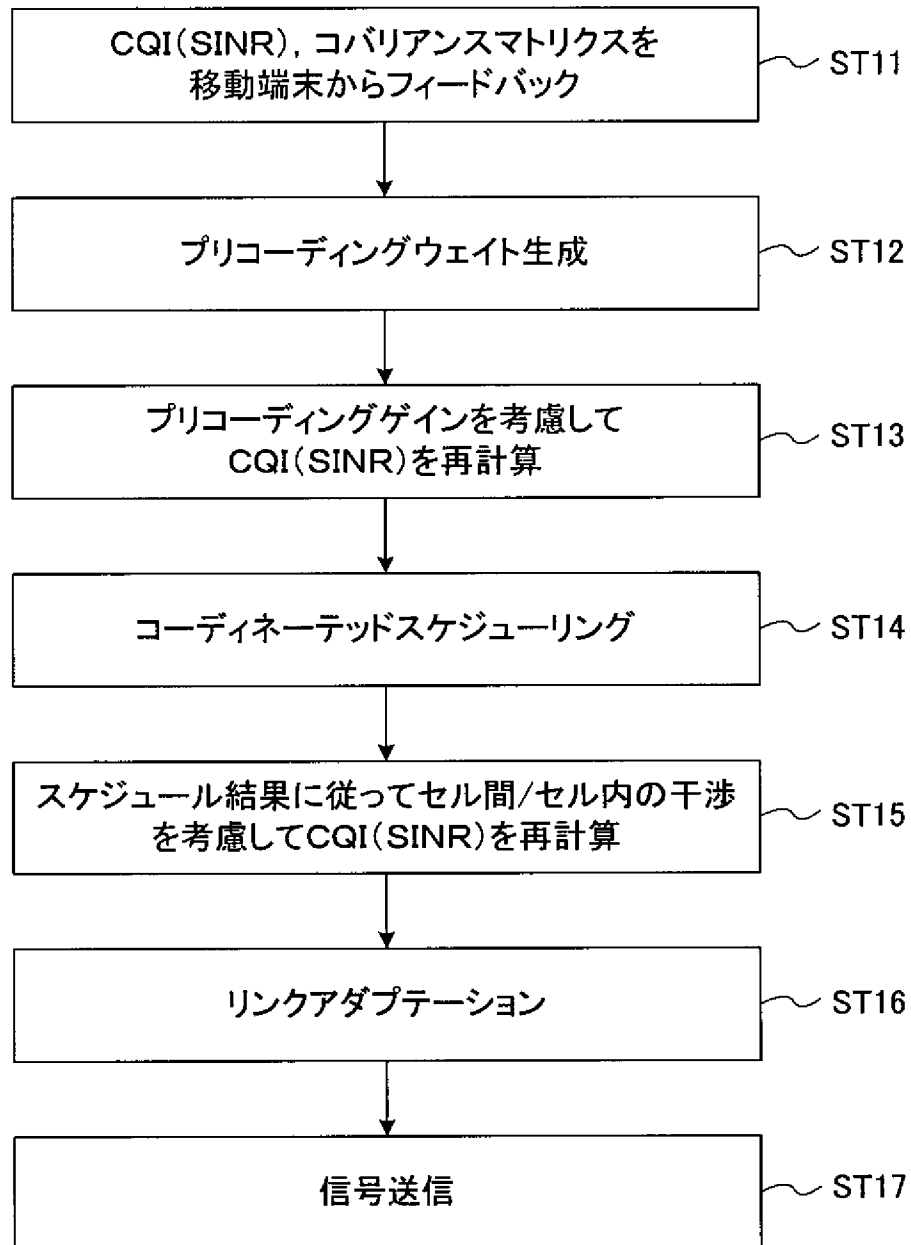
[図7]



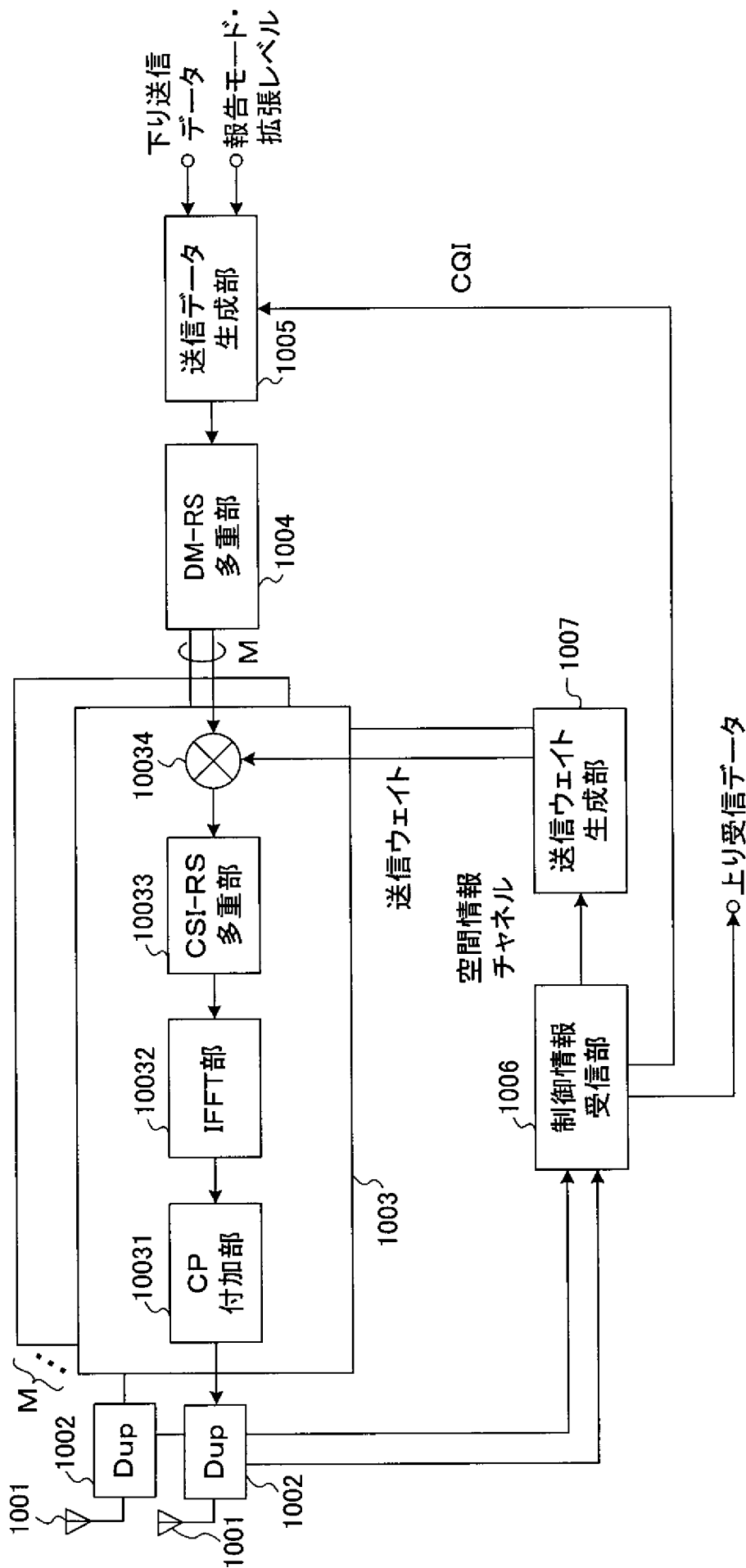
[図8]



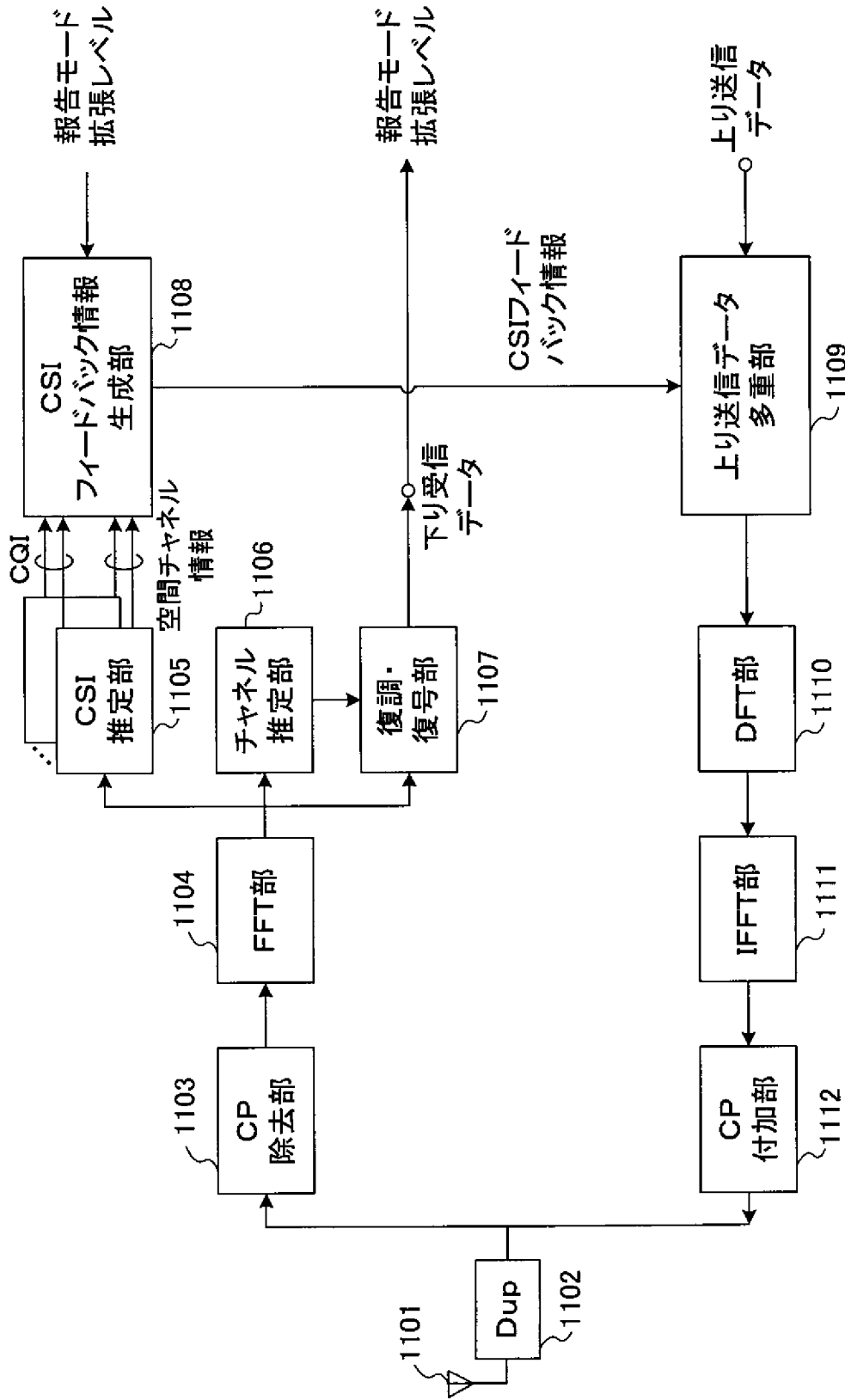
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/067435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W24/10(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04W28/18(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)

H04W24/10, H04B7/04, H04J11/00, H04J99/00, H04W28/18

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Yoshihisa KISHIYAMA et al., "Study on Multi-Access Technique in LTE-Advanced", IEICE Technical Report RCS2009-21, vol.109, no.38, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 14 May 2009 (14.05.2009), pages 121 to 126	1-14
P, A	Masayuki HOSHINO et al., "A study on reference signal transmission scheme for coordinated multi-point transmission for 3GPP LTE-Advanced", IEICE Technical Report, vol.110, no.127, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 08 July 2010 (08.07.2010), pages 41 to 46	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December, 2010 (22.12.10)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2011 (11.01.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W24/10(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04W28/18(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. H04W24/10, H04B7/04, H04J11/00, H04J99/00, H04W28/18

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	岸山 祥久 外4名, LTE-Advanced におけるマルチアクセスの検討, 電子情報通信学会技術研究報告 RCS2009-21, Vol.109 No.38, 社団法人 電子情報通信学会, 2009.05.14, 121-126頁	1-14
P, A	星野 正幸 外2名, 3GPP LTE-Advanced における多地点協調(CoMP)のための参照信号送信方法の検討, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.110 No.127, 社団法人 電子情報通信学会, 2010.07.08, 41-46頁	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.12.2010

国際調査報告の発送日

11.01.2011

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)

桑江 晃

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

4 2 3 9