

(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
2010年12月29日(29.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/150798 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04B 7/04 (2006.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04B 7/06 (2006.01) H04W 72/08 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060610
- (22) 国際出願日: 2010年6月23日(23.06.2010)
- (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 2009-148997 2009年6月23日(23.06.2009) 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): 田岡 秀和(TAOKA, Hidekazu) [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

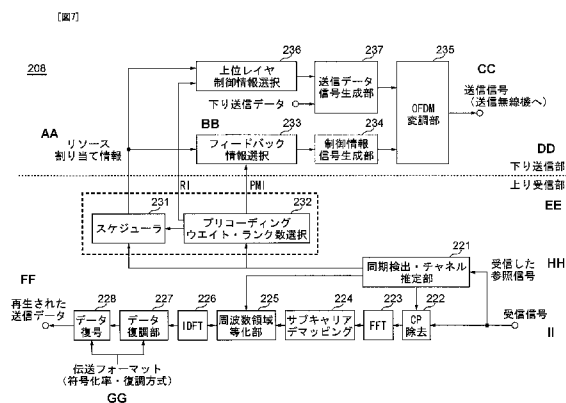
ワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 柿島 佑一(KAKISHI-MA, Yuichi) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).

- (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 二番町カシユービル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.

[続葉有]

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND METHOD OF FEEDING-BACK INFORMATION

(54) 発明の名称: 基地局装置及び情報フィードバック方法



221 SYNCHRONIZATION-DETECTING CHANNEL-ESTIMATING UNIT
222 CP REMOVAL
224 SUB-CARRIER DEMAPPING
225 FREQUENCY-AREA EQUALIZATION UNIT
227 DATA DEMODULATION UNIT
228 DATA DECODING
231 SCHEDULER
232 PRE-CODING-WEIGHTING/NUMBER-OF-RANKS SELECTION
233 FEEDBACK INFORMATION SELECTION
234 CONTROL-INFO-SIGNAL GENERATING UNIT
235 OFDM MODULATION UNIT
236 UPPER-LAYER CONTROL-INFO-SIGNAL SELECTING UNIT
237 TRANSMISSION-DATA-SIGNAL GENERATING UNIT
AA RESOURCE ALLOTING MEANS
BB DOWNWARD TRANSMISSION DATA
CC TRANSMISSION SIGNAL (TO WIRELESS TRANSMITTER)
DD DOWNWARD TRANSMISSION UNIT
EE UPWARD TRANSMISSION UNIT
FF PLAYED-BACK TRANSMISSION DATA
GG TRANSMISSION FORMAT (CODING RATE, DEMODULATION METHOD)
HH RECEIVED REFERENCE SIGNAL
II RECEPTION SIGNAL

(57) Abstract: Provided is a method of feeding-back information, wherein feedback information for rank adaptation and pre-coding in an upward-link MIMO transmission is fed back appropriately to user devices. A base station device (200) is characterized in determining rank information that corresponds to the number of spatial multiplexing layers in an upward link, and in being provided with: a pre-coding-weighting/number-of-ranks selecting unit (232) that determines the control-amount for the transmission phase and/or the transmission amplitude to be used in weighting the transmission antennas of the user devices; and transmission-reception units (206a, 206b) that transmit rank information determined by this pre-coding-weighting/number-of-ranks selecting unit (232) to mobile stations (100), as an RRC signal, and that also transmits the control-amount to the mobile stations (100), as a control channel signal.

(57) 要約: 上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報を適切にユーザ装置にフィードバックすること。基地局装置(200)は、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定すると共に、ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定するプリコーディングウェイト・ランク数選択部(232)と、このプリコーディングウェイト・ランク数選択部(232)で決定したランク情報をRRC信号で移動局(100)に送信すると共に、制御量を制御チャネル信号で移動局(100)に送信する送受信部(206a)、(206b)とを具備することを特徴とする。



(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, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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： 基地局装置及び情報フィードバック方法

技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置及び情報フィードバック方法に関し、特に、上りリンクのマルチアンテナ伝送に対応する基地局装置及び情報フィードバック方法に関する。

背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいては、周波数利用効率の向上、データレートの向上を目的として、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) やHSUPA (High Speed Uplink Packet Access) を採用することにより、WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) をベースとしたシステムの特徴を最大限に引き出すことが行われている。このUMTSネットワークについては、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が検討されている。

[0003] 第3世代のシステムは、概して5MHzの固定帯域を用いて、下り回線で最大2Mbps程度の伝送レートを実現できる。一方、LTE方式のシステムにおいては、1.4MHz～20MHzの可変帯域を用いて、下り回線で最大300Mbps及び上り回線で75Mbps程度の伝送レートを実現できる。また、UMTSネットワークにおいては、更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTEの後継のシステムも検討されている（例えば、LTEアドバンスド (LTE-A)）。例えば、LTE-Aにおいては、LTE仕様の最大システム帯域である20MHzを、100MHz程度まで拡張することが予定されている。

[0004] ところで、複数のアンテナでデータを送受信し、スループット、周波数利用効率を向上させる無線通信技術としてMIMOアンテナシステムが提案されている（例えば、非特許文献1参照）。LTE方式のシステムでは、下り

リンクMIMOモードとして、空間多重伝送モード（SU-MIMO (Single User MIMO)）と、送信ダイバーシチ伝送モードの2つが規定されている。空間多重伝送モードは、複数ストリームの信号を、同一の周波数、時間において、空間的に多重して送信し、ピークデータレート増大に有効である。送信ダイバーシチ伝送モードは、空間一周波数（時間）符号化された同ストリームの信号を複数アンテナから送信し、送信アンテナダイバーシチ効果によるセル端ユーザの受信品質改善に有効である。

[0005] このようなMIMOアンテナシステムにおいて、各移動局受信機における受信状況に応じて空間多重のレイヤ数を最適に制御する技術（ランクアダプテーション）が提案されている。このランクアダプテーションにおいては、下りリンクのチャネル情報（受信SINR、アンテナ間のフェージング相関）に基づいて、チャネル状態の良好な移動局受信機に対しては空間多重伝送モードで情報伝送を行う一方、チャネル状態が劣悪な移動局受信機に対しては送信ダイバーシチ伝送モードで情報伝送を行うように基地局送信機が制御を行う。このランクアダプテーションにおいては、移動局送信機から空間多重のレイヤ数がフィードバック情報（ランク情報）として基地局受信機に対してフィードバックされる。このランク情報は、情報伝送に大きく影響を与えるものであり、基地局受信機に対して適切にフィードバックされることが極めて重要である。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1：3GPP TR 25.913[1]

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 上述したように、LTE-Aにおいては、最大システム帯域幅が100MHz程度まで拡張されると共に、最大送信アンテナ数が8つまで拡張され、上り回線で最大500Mbps程度の伝送レートの実現が予定されている。

このような上り回線における伝送レートの実現には上りリンクのMIMO伝送の利用が不可欠であり、この上りリンクMIMO伝送において、下りリンクのMIMO伝送と同様にランクアダプテーションを有効に活用することが期待されている。しかしながら、LTE-AなどのLTEの後継システムにおいて、上りリンクのMIMO伝送におけるランクアダプテーションにおけるランク情報をフィードバックする方法については定められていない。このようなランク情報のフィードバック方法は、MIMOアンテナシステムの性質上、移動局送信機のアンテナに設定すべき位相・振幅制御量（PMI：Precoding Matrix Indicator）を基地局送信機にフィードバックするためのフィードバック情報（プリコーディングのためのフィードバック情報）を考慮した上で定めることが要請されると考えられる。

[0008] 本発明の目的は、このような実情に鑑みてなされたものであり、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報を適切にユーザ装置にフィードバックすることができる基地局装置及び情報フィードバック方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の基地局装置は、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するランク情報決定部と、ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定する制御量決定部と、前記ランク情報決定部で決定した前記ランク情報を上位レイヤからの信号で前記ユーザ装置に送信すると共に、前記制御量決定部で決定した前記制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信する送信部と、を具備することを特徴とする。

[0010] このような構成によれば、ユーザ装置に対してランク情報決定部で決定したランク情報が上位レイヤからの信号で送信され、制御量決定部で決定された制御量が制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報を適切にユーザ装置にフィードバックすることが可能となる。特

に、ランク情報が上位レイヤからの信号で送信されることから、制御チャネル信号で送信する場合と比べて高品質にランク情報をユーザ装置にフィードバックすることができるので、ユーザ装置におけるランク情報の誤認識を防止することができ、ランク情報の誤認識に起因するスループット特性の劣化等を防止することが可能となる。また、制御量が制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送における送信アンテナに対する制御量を動的に切り替えることができるので、上りリンクのチャネル状態に柔軟に対応した情報伝送を実現することが可能となる。

[0011] 本発明の基地局装置は、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するランク情報決定部と、ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定する制御量決定部と、前記ランク情報決定部で決定した前記ランク情報及び前記制御量決定部で決定した前記制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信する送信部と、を具備することを特徴とする。

[0012] このような構成によれば、ユーザ装置に対してランク情報決定部で決定したランク情報及び制御量決定部で決定された制御量が制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報を適切にユーザ装置にフィードバックすることが可能となる。特に、ランク情報及び制御量の双方が制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーションにおけるランク数、並びに、プリコーディングにおける制御量を動的に切り替えることができるので、上りリンクのチャネル状態に柔軟に対応した情報伝送を行うことが可能となる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、ユーザ装置に対してランク情報決定部で決定したランク情報が上位レイヤからの信号又は制御チャネル信号で送信され、制御量決定部で決定された制御量が制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのた

めのフィードバック情報を適切にユーザ装置にフィードバックすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明が適用されるMIMOシステムの概念図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る基地局装置が備えるコードブックの一例を示す図である。

[図3]実施の形態1に係る基地局装置が備えるコードブックの一例を示す図である。

[図4]実施の形態1に係る基地局装置において、ランクアダプテーションにおける測定対象となる帯域の一例を示す図である。

[図5]実施の形態1に係る基地局装置が適用される移動通信システムのネットワーク構成図である。

[図6]実施の形態1に係る基地局装置の構成を示す部分ブロック図である。

[図7]実施の形態1に係る基地局装置のベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

[図8]実施の形態1に係る移動局の構成を示す部分ブロック図である。

[図9]実施の形態1に係る移動局のベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

[図10]本発明の実施の形態2に係る基地局装置が備えるコードブックの一例を示す図である。

[図11]実施の形態2に係る基地局装置が備えるコードブックの一例を示す図である。

[図12]実施の形態2に係る基地局装置のベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

[図13]実施の形態2に係る移動局のベースバンド信号処理部の機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0015] 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

。

まず、本発明に係る基地局装置が適用されるMIMOシステムで行われる上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングについて、図1に示すMIMOシステムを前提に説明する。図1は、本発明に係る基地局装置Node Bが適用されるMIMOシステムの概念図である。なお、図1に示すMIMOシステムにおいては、ユーザ装置UE及び基地局装置Node Bがそれぞれ2本のアンテナを備える場合について示している。

[0016] 図1に示すMIMOシステムの上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーションでは、基地局装置Node Bにおいて、上りリンクのチャネル状態（受信SINR、アンテナ間のフェージング相関）に基づいて、最適な空間多重のレイヤ数を示すランク情報を選択し、そのランク情報を下りリンクでユーザ装置UEにフィードバックする。例えば、上りリンクのチャネル状態の良好なユーザ装置UEに対しては空間多重伝送モードで情報伝送を行う内容を示すランク情報（ここでは、例えば、レイヤ数が「2」であることを示すランク情報）をフィードバックする一方、チャネル状態が劣悪なユーザ装置UEに対しては送信ダイバーシチ伝送モードで情報伝送を行う内容を示すランク情報（ここでは、レイヤ数が「1」であることを示すランク情報）をフィードバックする。ユーザ装置UEにおいては、基地局装置Node Bからフィードバックされたランク情報に応じてレイヤ数を決定し、各アンテナから情報伝送を行う。

[0017] 一方、図1に示すMIMOシステムの上りリンクMIMO伝送におけるプリコーディングでは、基地局装置Node Bにおいて、各アンテナからの受信信号を用いてチャネル変動量を測定し、測定したチャネル変動量に基づいて、各送信アンテナからの送信データを合成した後のスループット（又は受信SINR）が最大となる位相・振幅制御量（プリコーディングウェイト）を選択する。そして、この選択したプリコーディングウェイトを下りリンクでユーザ装置UEにフィードバックする。ユーザ装置UEにおいては、基地局装置Node Bからフィードバックされたプリコーディングウェイトに応じて送信

データにプリコーディングを行った後、各アンテナから情報伝送を行う。

[0018] 基地局装置Node Bは、上りリンクにおけるチャネル状態に基づいて、ランクアダプテーションにおける最適なランク情報を決定する機能と、プリコーディングにおける最適なプリコーディングウェイトを決定する機能とを備えると共に、これらのランク情報及びプリコーディングウェイトをユーザ装置UEにフィードバックする機能を備えている。例えば、基地局装置Node Bは、基地局装置Node B自身とユーザ装置UEの双方で既知のN個のプリコーディングウェイトを定めたコードブックを備えておき、このコードブック内のN個のプリコーディングウェイトの中から最適なものを選択し、ユーザ装置UEにそのインデックスだけをフィードバックすることができるものとなっている。本発明において、位相・振幅制御量を送信するとは、プリコーディングウェイト自体の送信と、インデックス（番号）だけの送信とを含む概念である。なお、基地局装置Node Bに備えるコードブックの内容については後述する。

[0019] ユーザ装置UEは、上り送信データをレイヤ数分に分配するレイヤマッピング部10と、2本の送信アンテナ#1、#2に対応する2系統の乗算器11a、11b、無線送信回路12、13とを含んで構成されている。上り送信データが入力されると、レイヤマッピング部10によって基地局装置Node Bからフィードバックされたランク情報に応じたレイヤ数分に分配された後、乗算器11a、11bによって上り送信データにプリコーディングウェイトが乗算されて位相・振幅がそれぞれ制御（シフト）され、位相・振幅シフトされた送信データが2本の送信アンテナ#1、#2から送信される。

[0020] 本発明に係る基地局装置Node Bにおいては、このような上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーションで用いられるランク情報、並びに、プリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトを適切にユーザ装置UEにフィードバックし、上りリンクMIMO伝送を確実に実現するものである。以下、本実施の形態に係る基地局装置Node Bにおける上りリンクMIMO伝送で利用される情報フィードバック方法について説明する。

[0021] (実施の形態 1)

実施の形態 1 に係る基地局装置 Node B の情報フィードバック方法においては、上りリンク MIMO 伝送におけるランクアダプテーションで用いられるランク情報を上位レイヤからの信号（例えば、RRC 信号）でユーザ装置 UE にフィードバックすると共に、上りリンクの MIMO 伝送におけるプリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトを制御チャネル信号でユーザ装置 UE にフィードバックするものである。

[0022] ここで、ランク情報とは、最適な空間多重のレイヤ数をユーザ装置 UE にフィードバックするための情報であり、レイヤ数に応じたランク数や、そのランク数をユーザ装置 UE に伝えることができる情報を含む。ランク数をユーザ装置 UE に伝えることができる情報には、上りリンク送信モード（すなわち、空間多重伝送モード又は送信ダイバーシチ伝送モード）が含まれる。以下においては、特に断る場合を除き、ランク情報がランク数である場合について説明するものとする。

[0023] この情報フィードバック方法においては、ランク情報を上位レイヤからの信号（RRC 信号）でフィードバックするようにしていることから、制御チャネル信号でフィードバックする場合と比べて高品質にランク情報をユーザ装置 UE にフィードバックすることができるので、ユーザ装置 UE におけるランク情報の誤認識を防止することができ、ランク情報の誤認識に起因するスループット特性の劣化等を防止することが可能となる。一方、プリコーディングウェイトを制御チャネル信号でユーザ装置 UE にフィードバックするようにしていることから、上りリンク MIMO 伝送におけるプリコーディングウェイトを動的に切り替えることができるので、上りリンクのチャネル状態に柔軟に対応した情報伝送を実現することが可能となる。

[0024] 実施の形態 1 に係る基地局装置 Node B においては、予めユーザ装置 UE のアンテナ # 1、# 2 に対するプリコーディングウェイトを示す複数種類のインデックスがランク情報（ランク数）毎に定められたコードブックを備えておき、最適なプリコーディングウェイトに対応するインデックスだけをフィ

ードバックすることができる。なお、このコードブックは、ユーザ装置UEにも備えられている。図2は、実施の形態1に係る基地局装置Node Bが備えるコードブックの一例を示す図である。図2に示すコードブックにおいては、レイヤ数が「1」の場合に選択されるランク1及びレイヤ数が「2」の場合に選択されるランク2に対応づけて4つのプリコーディングウェイト（PMI：Precoding Matrix Indicator）が登録され、それぞれのプリコーディングウェイトにインデックスが対応づけられている。

[0025] 基地局装置Node Bにおいては、RRC信号でランク情報をフィードバックした上で、このようにコードブックに登録されたインデックスをフィードバックすることにより、プリコーディングウェイトをフィードバックする際に必要となる情報量を低減することが可能となる。例えば、ユーザ装置UEに対してレイヤ数を「2」とし、プリコーディングウェイト $W_{2,0}$ で情報伝送を行うことを指示する場合には、RRC信号でランク2をフィードバックすると共に、図2に示すインデックス#0を制御チャネル信号によりフィードバックする。ユーザ装置UEにおいては、このインデックス#0のフィードバックを受けることにより、コードブックを参照してプリコーディングウェイト $W_{2,0}$ を認識することが可能となる。

[0026] なお、上りリンクMIMO伝送におけるプリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトをフィードバックする際、上りリンクにおけるチャネル状態が劣化し、SRS（Sounding RS）を用いたチャネル変動の推定精度が悪い場合には、閉ループ制御により上りリンクMIMO伝送を行うよりも、開ループ制御により上りリンクMIMO伝送を行う方が好ましい場合がある。図3は、このような開ループ制御に対応する上りリンク伝送モードを定めたコードブックの一例を示す図である。図3に示すコードブックにおいては、レイヤ数が「1」の場合に選択されるランク1及びレイヤ数が「2」の場合に選択されるランク2に対応づけて3つのプリコーディングウェイト（PMI）と、開ループ制御に対応する2つの上りリンク伝送モードとが登録され、それぞれのプリコーディングウェイト及び上りリンク伝送モードに

インデックスが対応づけられている。なお、この上りリンク伝送モードに対応づけられるインデックスは、伝送モードインデックスとして機能する。ランク 1 における開ループ制御に対応する上りリンク伝送モードにおいては、OL (Open Loop) 送信ダイバーシチ伝送モードが登録され、ランク 2 における開ループ制御に対応する上りリンク伝送モードにおいては、OL 空間多重伝送モードが登録されており、それぞれインデックス # 3 が対応づけられている。

[0027] 基地局装置Node Bにおいては、このようなコードブックに登録されたインデックスをフィードバックすることにより、プリコーディングウェイトをフィードバックする際に必要となる情報量を低減しつつ、上りリンクにおけるチャネル状態が劣化してチャネル変動の推定精度が悪くなった場合に受信品質の劣化を低減することが可能となる。例えば、RRC信号でランク 1 をフィードバックしている場合において、インデックス # 3 をフィードバックした場合には、開ループ型の送信ダイバーシチ伝送モードで情報伝送を行うことをユーザ装置UEに対してフィードバックすることが可能となる。

[0028] また、実施の形態 1 に係る基地局装置Node Bにおいては、ランクアダプテーションにおける最適なランク情報を決定する際、上りリンクにおけるチャネル状態を測定する帯域を選択することができるものとなっている。例えば、基地局装置Node Bにおいては、図 4 (a) に示すように、基地局装置Node Bが適用されるMIMOシステムのシステム帯域全体（ここでは、40MHzとしている）のチャネル状態と、図 4 (b) に示すように、MIMOシステムのシステム帯域を複数のブロックに分割したコンポーネントキャリア（ここでは、20MHzとしている）毎のチャネル状態と、図 4 (c) に示すように、MIMOシステムにおいて、ユーザ装置UEに割り当てた帯域のリソースブロックが、一部のサブバンドが離れた状態となる複数のクラスターブロックに分割されている場合に当該クラスターブロック毎のチャネル状態とを測定対象として選択することができ、それぞれの帯域における最適なランクを決定できるものとなっている。

- [0029] この場合において、図4(c)に示すように、スケジューリングされたりソースブロックが互いに離間した複数の「サブバンドの塊」に分かれている場合、それぞれの1つ又は複数のサブバンドからなる「サブバンドの塊」を、クラスターブロックと呼称する。ここでは、サブバンド#2及び#3からなる「サブバンドの塊」を第1のクラスターブロック、サブバンド#5を第2のクラスターブロックとする。基地局装置Node Bにおいては、クラスターブロック毎に最適なランクを選択し、第1のクラスターブロックに対するランク情報と、第2のクラスターブロックに対するランク情報との2つのランク情報を下りリンクを介してユーザ装置UEへフィードバックする。
- [0030] このようにランクアダプテーションにおける最適なランク情報を選択する際、上りリンクにおけるチャネル状態を測定する帯域を選択可能としたことにより、上りリンクのチャネル状態に応じて下りリンクにおける情報量の低減、LTE方式のユーザ端末UEとの後方互換性及びスループット特性の改善といった効果を得ることが可能となる。すなわち、MIMOシステムのシステム帯域全体のチャネル状態に応じて最適なランクを選択する場合には、システム帯域全体に亘って共通するランク情報で情報伝送が行われることから、下りリンクでランク情報をフィードバックするための情報量を低減することが可能となる。また、MIMOシステムのシステム帯域を複数のブロックに分割したコンポーネントキャリア毎のチャネル状態に応じて最適なランク情報を選択する場合には、コンポーネントキャリアを対応可能な最大システム帯域とするLTE方式のユーザ端末UEにも最適なランク情報で情報伝送を行わせることができるので、当該ユーザ端末UEとの後方互換性を確保することが可能となる。さらに、ユーザ装置UEに割り当てられたクラスターブロック毎のチャネル状態に応じて最適なランク情報を選択する場合には、クラスターブロック毎にユーザ装置UEにおける送信データのレイヤ数が切り替えられることから、基地局装置Node Bにおける受信誤りを低減でき、スループット特性を改善することが可能となる。
- [0031] なお、以上の説明においては、基地局装置Node BからRRC信号によりユ

ーザ装置UEに対してランク情報としてランク数をフィードバックする場合について説明している。このようにランク情報としてランク数をフィードバックする場合には、ユーザ装置UEにおいて直接的に送信データのレイヤ数を認識することができ、送信データのレイヤ数を切り替える処理を効率的に行うことが可能となる。しかしながら、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーションを実現するためにユーザ装置UEにフィードバックされるランク情報としては、上述のように上りリンク伝送モードであっても良い。このようにランク情報として上りリンク伝送モードをRRC信号によりフィードバックする場合においても、ランク数をフィードバックする場合と同様の効果を得ることができる。特に、ランク情報として上りリンク伝送モードをフィードバックする場合には、ランク数に比べてフィードバックする情報の種別を少なくすることができるので、ランク情報をフィードバックするための情報量を低減することが可能となる。また、このような上りリンク伝送モードとランク数との組み合わせをランク情報としてフィードバックすることも可能である。

[0032] 以下、実施の形態1に係る基地局装置Node B及びユーザ装置UEを有する移動通信システムの構成について説明する。図5は、実施の形態1に係る基地局装置Node Bが適用される移動通信システムのネットワーク構成図である。

[0033] 移動通信システム1000は、例えばLTE (Long Term Evolution)- Advancedが適用されるシステムである。移動通信システム1000は、基地局装置200と、基地局装置200と通信する複数の移動局100 (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。移動局100_nはセル50において基地局装置200とEvolved UTRA and UTRANにより通信を行っている。尚、アクセスゲートウェイ装置300は、MME/S GW (Mobility Management Entity/Serving Gateway) と

呼ばれてもよい。

[0034] 各移動局 (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、以下の説明においては、特段の断りがない限り移動局 100 として説明を進めるものとする。説明の便宜上、基地局装置 200 と無線通信するのは移動局 100 であるが、より一般的には移動端末も固定端末も含むユーザ装置 (UE: User Equipment) でよい。

[0035] 移動通信システム 1000 では、無線アクセス方式として、下りリンクについては OFDMA (直交周波数分割多元接続) が、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) に基づく無線アクセスが適用される。ここで、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) 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載せて伝送を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMA (Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) は、システム帯域を端末毎に 1 つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる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。

[0036] ここで、Evolved UTRA and UTRAN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、各移動局 100 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、下りリンクの制御チャネルである物理下りリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel、下り $L1/L2$ 制御チャネルともいう) とが用いられる。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 of 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、上りリンクの MIMO 伝送のためのプリコーディング情報、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、Downlink Scheduling Information、及び、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、Uplink Scheduling Grantなどがフィードバックされる。

[0037] また、下りリンクにおいては、Physical-Broadcast Channel (P-BCH) やDynamic Broadcast Channel (D-BCH) 等の報知チャンネルが送信される。P-BCHにより伝送される情報は、Master Information Block (MIB) であり、D-BCHにより伝送される情報は、System Information Block (SIB) である。D-BCHは、PDSCHにマッピングされて、基地局装置200より移動局100nに伝送される。なお、実施の形態1に係る基地局装置200において、ランク情報をフィードバックするためのRR信号は、PDSCHにマッピングされて移動局100nに伝送される。

[0038] 上りリンクについては、各移動局100で共有して使用される物理上りリンク共有チャンネル(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)と、上りリンクの制御チャンネルである物理上りリンク制御チャンネル(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)とが用いられる。物理上りリンク共有チャンネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常のデータ信号が伝送される。また、物理上りリンク制御チャンネルにより、下りリンクMIMO伝送のためのプリコーディング情報、下りリンクの共有チャンネルに対する送達確認情報や、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)等が伝送される。

[0039] また、上りリンクにおいては、初期接続等のための物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH: Physical Random Access Channel)が定義されている。移動局100は、PRACHにおいて、ランダムアクセスプリアンブルを基地局装置200に送信するものとなっている。

[0040] 次に、図6を参照しながら、実施の形態1に係る基地局装置200の構成について説明する。本実施の形態に係る基地局装置200は、図6に示すように、MIMO伝送のための2つの送受信アンテナ202a、202bと、アンプ部204a、204bと、送受信部206a、206bと、ベースバンド信号処理部208と、呼処理部210と、伝送路インターフェース212とを備えている。なお、送受信部206a、206bは、本発明における

送信部として機能するものである。

- [0041] 下りリンクにより基地局装置 200 から移動局 100 に送信されるユーザデータは、基地局装置 200 の上位に位置する上位局、例えば、アクセスゲートウェイ装置 300 から伝送路インターフェース 212 を介してベースバンド信号処理部 208 に入力される。
- [0042] ベースバンド信号処理部 208 では、PDCP レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御の送信処理などの RLC レイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御、例えば、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 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 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理が行われて、送受信部 206a、206b に転送される。また、物理下りリンク制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、送受信部 206a、206b に転送される。
- [0043] また、ベースバンド信号処理部 208 は、上述した報知チャネルにより、移動局 100 に対して、当該セルにおける通信のための制御情報をフィードバックする。当該セルにおける通信のための制御情報には、例えば、上りリンクまたは下りリンクにおけるシステム帯域幅、移動局 100 に割り当てたリソースブロック情報、P-RACH におけるランダムアクセスプリアンプルの信号を生成するためのルート系列の識別情報 (Root Sequence Index) 等が含まれる。
- [0044] 送受信部 206a、206b では、ベースバンド信号処理部 208 からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する周波数変換処理が施され、その後、アンプ部 204a、204b で増幅されて送受信アンテナ 202a、202b より送信される。
- [0045] 一方、上りリンクにより移動局 100 から基地局装置 200 に送信されるデータについては、送受信アンテナ 202a、202b で受信された無線周

波数信号がアンプ部 204 a, 204 b で増幅され、送受信部 206 a、206 b で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部 208 に入力される。

[0046] ベースバンド信号処理部 208 では、入力されたベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、FFT 処理、IDFT 処理、誤り訂正復号、MAC 再送制御の受信処理、RLC レイヤ、PDCP レイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 212 を介してアクセスゲートウェイ装置 300 に転送される。

[0047] 呼処理部 210 は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局 200 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

[0048] 図 7 は、実施の形態 1 に係る基地局装置 200 のベースバンド信号処理部 208 の機能ブロック図である。受信信号に含まれたリファレンス信号は、同期検出・チャネル推定部 221 に入力される。同期検出・チャネル推定部 221 は、移動局 100 から受信したリファレンス信号の受信状態に基づいて上りリンクのチャネル状態を推定する。一方、ベースバンド信号処理部 208 に入力した受信信号は、該受信信号に付加されたサイクリックプレフィックスが CP (Cyclic Prefix) 除去部 222 で除去された後、高速フーリエ変換部 223 でフーリエ変換されて周波数領域の情報に変換される。周波数領域の情報に変換された受信信号は、サブキャリアデマッピング部 224 にて周波数領域でデマッピングされる。サブキャリアデマッピング部 224 は、移動局 100 でのマッピングに対応してデマッピングする。周波数領域等化部 225 は、同期検出・チャネル推定部 221 から与えられるチャネル推定値に基づいて受信信号を等化する。逆離散フーリエ変換部 226 は、受信信号を逆離散フーリエ変換して、周波数領域の信号を時間領域の信号に戻す。データ復調部 227 及びデータ復号部 228 は、伝送フォーマット（符号化率、復調方式）に基づいて送信データを再生する。

[0049] スケジューラ 231 は、同期検出・チャネル推定部 221 から与えられるチャネル推定値に基づいて、上下リンクのリソース割り当て内容を決定する

。スケジューリングの基礎となる品質測定に使用されるリファレンス信号は、全リソースブロック（システム帯域）に渡る帯域を占める必要がある。移動局 100 は、実際にリソース割り当てされたリソースブロックよりも広帯域で品質測定用リファレンス信号を送信する。スケジューラ 231 は、チャネル状態情報を図示していない CQI 測定部から取得することができる。この CQI 測定部は、移動局 100 から受信される広帯域の品質測定用リファレンス信号からチャネル状態を測定している。

[0050] プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、同期検出・チャネル推定部 221 から与えられるチャネル推定値に基づいて、移動局 100 に割り当てたリソースブロックでの上りリンクの受信品質から当該移動局 100 においてアンテナ毎に送信信号の位相及び又は振幅を制御するためのプリコーディングウェイトを決定する。すなわち、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、本発明における制御量決定部として機能するものである。特に、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、移動局 100 に割り当てたリソースブロックでの上りリンクの受信品質から当該移動局 100 においてアンテナ毎に送信信号の位相及び又は振幅を制御するためのプリコーディングウェイトを決定することができるものとなっている。また、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、同期検出・チャネル推定部 221 から与えられるチャネル推定値に基づいて、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数を示すランク数を決定する。すなわち、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、本発明におけるランク情報決定部として機能するものである。

[0051] このようにプリコーディングウェイト及びランク数を決定する際、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 は、スループット（又は受信 SINR）を最大にするプリコーディングウェイト（PMI）及びランク数（RI : Rank Indicator）を選択する。プリコーディングウェイトを決定する際は、上述した複数種類のプリコーディングウェイトのインデックスを定めたコードブックを備え、このコードブックからインデックスを選択すること

ができるものとなっている（図2、図3参照）。また、ランク数を決定する際は、上りリンクにおける測定対象となる帯域を選択することができるものとなっている（図4参照）。

[0052] 例えば、プリコーディングウェイト・ランク数選択部232は、図4（a）に示すように、システム帯域全体（ここでは、40MHzとしている）のチャネル状態を測定対象として選択し、そのチャネル状態に応じて最適なランク数を選択することができる。また、図4（b）に示すように、システム帯域を複数のブロックに分割したコンポーネントキャリア毎のチャネル状態を測定対象として選択し、そのチャネル状態に応じて最適なランク数を選択することができる。さらに、図4（c）に示すように、ユーザ装置UEに割り当てた帯域のリソースブロックが、一部のサブバンドが離れた状態となる複数のクラスターブロックに分割されている場合に当該クラスターブロック毎のチャネル状態とを測定対象として選択し、そのチャネル状態に応じて最適なランク数を選択することができる。

[0053] フィードバック情報選択部233は、プリコーディングウェイト・ランク数選択部232で選択されたプリコーディングウェイトの中から最終的にどれだけのプリコーディング情報をフィードバックするかを選択する。そして、選択したプリコーディング情報をフィードバック情報として制御情報信号生成部234に入力する。制御情報信号生成部234には、このフィードバック情報と、移動局100に対するリソース割り当て情報とが入力される。制御情報信号生成部234にて、これらのフィードバック情報及びリソース割り当て情報に基づいて、物理下り制御チャネルに多重するL1/L2制御情報が生成され、OFDM変調部235に入力される。

[0054] 上位レイヤ制御情報選択部236は、プリコーディングウェイト・ランク数選択部232で選択されたランク数に基づき、いずれのランク数をフィードバックするかを選択する。具体的には、システム帯域全体で1つのランク数、コンポーネントキャリア毎のランク数、並びに、クラスターブロック毎のランク数のいずれかを選択する。そして、選択したランク数をフィードバ

ック情報として送信データ信号生成部 237 に入力する。送信データ信号生成部 237 には、このフィードバック情報と、移動局 100 に対する下り送信データとが入力される。送信データ信号生成部 237 にて、これらのフィードバック情報及び下り送信データに基づいて、物理下り共有チャネル（PDSCH）で実際に送信する下り送信データが生成され、OFDM 変調部 235 に入力される。この送信データ信号生成部 237 で生成された下り送信データには、上位レイヤ制御情報選択部 236 で選択されたランク数をフィードバックする RRC 信号が含まれている。

[0055] OFDM 変調部 235 は、制御情報信号生成部 234 から入力された $L1/L2$ 制御情報と、送信データ信号生成部 237 から入力された下り送信データとを含んだ 2 系列の信号に OFDM 変調処理を施し、送受信部 206 a、206 b へ送出する。

[0056] このように基地局装置 200 においては、同期検出・チャネル推定部 221 から与えられるチャネル推定値に基づいて、スループット（又は受信 SINR）を最大にするランク数及びプリコーディングウェイトを選択し、ランク数を RRC 信号に含まれる一方、プリコーディングウェイトを PDCCH に多重される $L1/L2$ 制御情報に含めてユーザ装置 UE に送信することができるものとなっている。

[0057] 次に、図 8 を参照しながら、実施の形態 1 に係る移動局 100 の構成について説明する。本実施の形態に係る移動局 100 は、図 8 に示すように、MIMO 伝送のための 2 つの送受信アンテナ 102 a、102 b と、アンプ部 104 a、104 b と、送受信部 106 a、106 b と、ベースバンド信号処理部 108 と、アプリケーション部 110 とを備えている。

[0058] 下りリンクのデータについては、2 つの送受信アンテナ 102 a、102 b で受信された無線周波数信号がアンプ部 104 a、104 b で増幅され、送受信部 106 a、106 b で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部 108 で FFT 処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。このような下りリ

リンクのデータのうち、下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部 110 に転送される。アプリケーション部 110 は、物理レイヤや MAC レイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータのうち、報知情報も、アプリケーション部 110 に転送される。

[0059] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部 110 からベースバンド信号処理部 108 に入力される。ベースバンド信号処理部 108 では、再送制御（HARQ : Hybrid ARQ）の送信処理や、チャネル符号化、プリコーディング、DFT 処理、IFFT 処理等が行われて送受信部 106 a、106 b に転送される。送受信部 106 a、106 b では、ベースバンド信号処理部 108 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する周波数変換処理が施され、その後、アンプ部 104 a、104 b で増幅されて送受信アンテナ 102 a、102 b より送信される。

[0060] 図 9 は、実施の形態 1 に係る移動局 100 のベースバンド信号処理部 108 の機能ブロック図である。送受信部 106 a、106 b から出力される受信信号が OFDM 復調部 111 で復調される。OFDM 復調部 111 で復調された下りリンクの受信信号のうち、データ信号は下りデータ信号復号部 112 に入力され、制御信号（PDCCH）は下り制御信号復号部 113 に入力される。下りデータ信号復号部 112 は、下りリンクの送信データを復号し、下り送信データを再生する。この再生された送信データには、上りリンクのランク数をフィードバックする RRC 信号が含まれている。下り制御信号復号部 113 は、下りリンクの制御信号（PDCCH）を復号し、上りリンクのプリコーディング情報やスケジューリング情報（リソース割り当て情報）等を再生する。

[0061] 下りデータ信号復号部 112 により再生された下り送信データのうち、上りリンクのランク数は、直並列変換部 114 及び後述するコードワードレイマッピング部 119 に入力される。直並列変換部 114 には、この上りリンクのランク数と、上り送信データとが入力される。直並列変換部 114 は、入力された上りリンクのランク数に応じて送信データをコードワード数分

に直並列変換する。なお、コードワード（符号語）とは、チャネル符号化の符号化単位を示しており、その数（コードワード数）は、ランク数及び又は送信アンテナ数により一意に決定される。ここでは、コードワード数が２つに決定された場合について示している。なお、コードワード数とレイヤ数（ランク数）とは必ずしも等しくはならない。直並列変換部１１４により直並列変換された送信データ（コードワード信号＃１、コードワード信号＃２）は、データ符号化部１１５ａ、１１５ｂに入力される。

[0062] データ符号化部１１５ａでは、直並列変換部１１４からのコードワード信号＃１が符号化される。データ符号化部１１５ａで符号化されたコードワード信号＃１は、データ変調部１１６ａで変調され、離散フーリエ変換部１１７ａで逆フーリエ変換されて時系列の情報が周波数領域の情報に変換される。サブキャリアマッピング部１１８ａでは、下り制御信号復号部１１３からのスケジューリング情報に基づいて周波数領域でのマッピングを行う。そして、マッピング後のコードワード信号＃１がコードワードレイヤマッピング部１１９に入力される。データ符号化部１１５ｂ、データ変調部１１６ｂ、離散フーリエ変換部１１７ｂ及びサブキャリアマッピング部１１８ｂにおいても、コードワード信号＃２に同様の処理が行われ、マッピング後のコードワード信号＃２がコードワードレイヤマッピング部１１９に入力される。

[0063] コードワードレイヤマッピング部１１９では、下りデータ信号復号部１１２からの上りリンクのランク数に応じて、サブキャリアマッピング部１１８ａ、１１８ｂから入力されたコードワード信号＃１、＃２がレイヤ数分に分配される。そして、分配されたコードワード信号＃１、＃２がプリコーディングウェイト乗算部１２０に入力される。

[0064] プリコーディングウェイト乗算部１２０では、下り制御信号復号部１１３からの上りリンクのプリコーディング情報に基づいて、送受信アンテナ１０２ａ、１０２ｂ毎に送信信号を位相及び又は振幅シフトする（プリコーディングによる送信アンテナの重み付け）。これにより、基地局装置２００での受信信号の受信電力を増大でき、スループット特性を改善できる。プリコー

ディング後、逆高速フーリエ変換部 121a、121bにて送信信号を逆高速フーリエ変換して周波数領域の信号を時間領域の信号に変換する。そして、サイクリックプレフィックス付加部 122a、122bにて送信信号にサイクリックプレフィックスを付加する。ここで、サイクリックプレフィックスは、マルチパス伝搬遅延及び基地局における複数ユーザ間の受信タイミングの差を吸収するためのガードインターバルとして機能する。サイクリックプレフィックスが付加された送信信号は、送受信部 106a、106bへ送出される。

[0065] このように移動局 100においては、基地局装置 200から送信された下りデータ信号、下り制御情報を復号し、基地局装置 200からフィードバックされたランク数及びプリコーディングウェイトを得る。そして、これらのランク数及びプリコーディングウェイトに基づき、送信データのレイヤ数を決定すると共に、プリコーディングウェイトでプリコーディングを行った後、送信データをアンテナ 102a、102bから送信する。すなわち、移動局 100においては、基地局装置 200からフィードバックされたランク数及びプリコーディングウェイトに応じて送信データを基地局装置 200に送信することができるものとなっている。

[0066] このように実施の形態 1に係る基地局装置 200によれば、移動局 100に対してプリコーディングウェイト・ランク数選択部 232で決定されたランク情報がRRC信号で送信され、プリコーディングウェイトが制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送におけるランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報（ランク情報、プリコーディング情報）を適切に移動局 100にフィードバックすることが可能となる。そして、移動局 100において、このようにフィードバックされたランク情報に応じて送信データのレイヤ数を決定すると共に、プリコーディング情報に応じて送受信アンテナ 102a、102b毎に送信信号を位相及び又は振幅シフトするようにしたことから、適切に上りリンクMIMO伝送を実現することが可能となる。

[0067] (実施の形態 2)

実施の形態 1 に係る基地局装置 Node B の情報フィードバック方法においては、上りリンク MIMO 伝送におけるランクアダプテーションで用いられるランク情報を上位レイヤからの信号 (RRC 信号) でユーザ装置 UE にフィードバックすると共に、上りリンクの MIMO 伝送におけるプリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトを制御チャネル信号でユーザ装置 UE にフィードバックする。実施の形態 2 に係る基地局装置 Node B の情報フィードバック方法においては、上りリンク MIMO 伝送におけるランクアダプテーションで用いられるランク情報、並びに、上りリンクの MIMO 伝送におけるプリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトを共に制御チャネル信号でユーザ装置 UE にフィードバックする点で実施の形態 1 に係る基地局装置 Node B の情報フィードバック方法と相違する。

[0068] この情報フィードバック方法においては、ランク情報及びプリコーディングウェイトの双方を制御チャネル信号でユーザ装置 UE にフィードバックするようにしたことから、上りリンク MIMO 伝送におけるランクアダプテーションにおけるランク数、並びに、プリコーディングにおけるプリコーディングウェイトを動的に切り替えることができるので、上りリンクのチャネル状態に柔軟に対応した情報伝送を行うことが可能となる。

[0069] 実施の形態 2 に係る基地局装置 Node B においては、予めユーザ装置 UE のアンテナ # 1、# 2 に対するプリコーディングウェイトと、ランク情報 (ランク数) との組み合わせを示す複数種類のインデックスが定められたコードブックを備えておき、最適なランク情報及びプリコーディングウェイトに対応するインデックスだけをフィードバックすることができる。なお、このコードブックは、ユーザ装置 UE にも備えられている。図 10 は、実施の形態 2 に係る基地局装置 Node B が備えるコードブックの一例を示す図である。図 10 に示すコードブックにおいては、レイヤ数が「1」の場合に選択されるランク 1 と 4 つのプリコーディングウェイト (PMI) との組み合わせと、レイヤ数が「2」の場合に選択されるランク 2 と 4 つのプリコーディングウ

エイト（PMI）との組み合わせとが登録され、それぞれの組み合わせにインデックスが対応づけられている。

[0070] 基地局装置Node Bにおいては、このようにコードブックに登録されたインデックスをフィードバックすることにより、ランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックする際に必要となる情報量を低減することが可能となる。例えば、例えば、ユーザ装置UEに対してレイヤ数を「2」とし、プリコーディングウェイト $W_{2,0}$ で情報伝送を行うことを指示する場合には、インデックス#4が制御チャネル信号でフィードバックされる。ユーザ装置UEにおいては、このインデックス#4のフィードバックを受けることにより、コードブックを参照してランク2及びプリコーディングウェイト $W_{2,0}$ を認識することが可能となる。

[0071] また、実施の形態2に係る基地局装置Node Bにおいても、実施の形態1に係る基地局装置Node Bと同様に、ランクアダプテーションにおける最適なランク情報を選択する際、上りリンクにおけるチャネル状態を測定する帯域を選択することができるものとなっている。すなわち、実施の形態2に係る基地局装置Node Bにおいても、システム帯域全体のチャネル状態と、コンポーネントキャリア毎のチャネル状態と、クラスターブロック毎のチャネル状態とを測定対象として選択することができ、それぞれの帯域における最適なランク情報を選択することができるものとなっている。

[0072] なお、基地局装置Node Bにおいて、図10に示すコードブック及び図2に示すコードブックの双方を備えておき、ランク情報とプリコーディングウェイトとの組み合わせを示すインデックスと、プリコーディングウェイトを示すインデックスとを使用してユーザ装置UEに対してランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックするようにしても良い。このようにランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックする場合には、図4(c)に示すように、クラスターブロック毎にランク情報をフィードバックする場合であって、フィードバックするランク情報が共通である場合に、ランク情報をフィードバックするための情報量を低減することが可能となる。

。例えば、図4(c)に示す第1、第2のクラスターブロックのランク数が共通してランク2である場合であって、第1、第2のクラスターブロックのプリコーディングウェイトがそれぞれプリコーディングウェイト $W_{2,0}$ 、 $W_{2,3}$ の場合には、まず、図10に示すインデックス#0をフィードバックした後、図2に示すインデックス#3をフィードバックすることにより、第2のクラスターブロックに関するランク数をフィードバックするための情報量だけ低減することが可能となる。

[0073] また、実施の形態2に係る基地局装置Node Bのフィードバック方法においても、上りリンクMIMO伝送におけるプリコーディングで用いられるプリコーディングウェイトをフィードバックする際、上りリンクにおけるチャネル状態が劣化し、SRS (Sounding RS) を用いたチャネル変動の推定精度が悪い場合には、閉ループ制御により上りリンクMIMO伝送を行うよりも、開ループ制御により上りリンクMIMO伝送を行う方が好ましい場合がある。図11は、このような開ループ制御に対応する上りリンク伝送モードを定めたコードブックの一例を示す図である。図11に示すコードブックにおいては、レイヤ数が「1」の場合に選択されるランク1と3つのプリコーディングウェイト(PMI)との組み合わせと、レイヤ数が「2」の場合に選択されるランク2と3つのプリコーディングウェイト(PMI)との組み合わせと、開ループ制御に対応する2つの上りリンク伝送モードとが登録され、それぞれの組み合わせ及び上りリンク伝送モードにインデックスが対応づけられている。開ループ制御に対応する上りリンク伝送モードにおいては、OL (Open Loop) 送信ダイバーシチ伝送モードと、OL空間多重伝送モードとが登録されており、それぞれインデックス#3、#7が対応づけられている。

[0074] 基地局装置Node Bにおいては、このようなコードブックに登録されたインデックスをフィードバックすることにより、ランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックする際に必要となる情報量を低減しつつ、上りリンクにおけるチャネル状態が劣化してチャネル変動の推定精度が悪くなっ

た場合に受信品質の劣化を低減することが可能となる。例えば、制御チャネル信号でランク 1 及びプリコーディングウェイト $W_{1,0}$ をフィードバックしている場合において、インデックス#3をフィードバックした場合には、開ループ型の送信ダーバースチ伝送モードで情報伝送を行うことをユーザ装置UEに対して指示することが可能となる。

[0075] なお、実施の形態2に係る基地局装置Node Bの情報フィードバック方法において、ランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックする際には、制御チャネル信号として、PDCCHを利用する場合と、PDCCHと異なるフィードバック用の制御チャネル信号（例えば、PHICH (Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)）を利用する場合とが考えられる。前者を制御チャネル信号として利用する場合には、スケジューリング情報などの制御情報と共にランク情報及びプリコーディングウェイトを送信することができるので、既存の制御チャネル信号を利用してランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックすることが可能となる。一方、後者を制御チャネル信号として利用する場合には、PDCCHでランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックする場合に比べて高品質にランク情報及びプリコーディングウェイトをフィードバックすることができる。これにより、ユーザ装置UEにおけるランク情報の誤認識を防止することができ、ランク情報の誤認識に起因するスループット特性の劣化等を防止することが可能となる。

[0076] 次に、実施の形態2に係る基地局装置600及び移動局500の構成について説明する。実施の形態2に係る基地局装置600及び移動局500は、これらが備えるベースバンド信号処理部の構成を除き、実施の形態1に係る基地局装置200（図6参照）及び移動局100（図8参照）と共通する。また、これらの基地局装置600及び移動局500が適用される移動通信システムについても、実施の形態1に係る移動通信システム1000と共通する。

[0077] 以下、図12及び図13を参照しながら、基地局装置600が備えるベー

スバンド信号処理部 608、移動局 500 が備えるベースバンド信号処理部 508 の構成について説明する。図 12 は、実施の形態 2 に係る基地局装置 600 のベースバンド信号処理部 608 の機能ブロック図である。図 13 は、実施の形態 2 に係る移動局 500 のベースバンド信号処理部 508 の機能ブロック図である。なお、図 12、図 13 に示すベースバンド信号処理部 608、ベースバンド信号処理部 508 の構成において、図 7 に示すベースバンド信号処理部 208、図 9 に示すベースバンド信号処理部 108 と共通する構成については共通する符号を付与し、その説明を省略する。

[0078] 図 12 に示すベースバンド信号処理部 608 においては、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 232、フィードバック情報選択部 233 及び制御情報信号生成部 234 の代わりに、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 611、フィードバック情報選択部 612 及び制御情報信号生成部 613 を備える点、並びに、上位レイヤ制御情報選択部 236 を備えていない点で、図 7 に示すベースバンド信号処理部 208 と相違する。

[0079] プリコーディングウェイト・ランク数選択部 611 は、決定したプリコーディングウェイト及びランク数をフィードバック情報選択部 612 に入力する点でプリコーディングウェイト・ランク数選択部 232 と相違する。フィードバック情報選択部 612 は、上位レイヤ制御情報選択部 236 の機能を有する点でフィードバック情報選択部 233 と相違する。すなわち、フィードバック情報選択部 612 は、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 611 で選択されたプリコーディングウェイトの中から最終的にどれだけのプリコーディング情報をフィードバックするかを選択すると共に、プリコーディングウェイト・ランク数選択部 611 で選択されたランク数に基づき、いずれのランク数をフィードバックするかを選択する。そして、選択したプリコーディングウェイト及びランク数をフィードバック情報として制御情報信号生成部 613 に入力する。制御情報信号生成部 613 は、これらのフィードバック情報（プリコーディングウェイト及びランク数）と、移動局 100 に対するリソース割り当て情報に基づいて物理下り制御チャネル（PDC

CH)に多重するL1/L2制御情報を生成する点で、制御情報信号生成部234と相違する。

[0080] ベースバンド処理部608がこのような構成を有することにより、基地局装置600においては、同期検出・チャネル推定部221から与えられるチャネル推定値に基づいて、スループット（又は受信SINR）を最大にするランク数及びプリコーディングウェイトを選択し、ランク数及びプリコーディングウェイトの双方をPDCCHに多重されるL1/L2制御情報に含めてユーザ装置UEに送信することができるものとなっている。

[0081] 一方、図13に示すベースバンド信号処理部508においては、下りデータ信号復号部112及び下り制御信号復号部113の代わりに、下りデータ信号復号部511及び下り制御信号復号部512を備える点で、図9に示すベースバンド信号処理部108と相違する。

[0082] 下りデータ信号復号部511は、下りリンクの送信データを復号し、下り送信データを再生する機能のみを有する点で、下りデータ信号復号部112と相違する。すなわち、下りデータ信号復号部511で再生された送信データには、上りリンクのランク数をフィードバックするRRC信号が含まれていない。このため、下りデータ信号復号部511は、上りリンクのランク数を直並列変換部114に入力することはない。下り制御信号復号部512は、下りリンクの制御信号（PDCCH）を復号し、上りリンクのプリコーディング情報やスケジューリング情報（リソース割り当て情報）等を再生するだけでなく、上りリンクのランク数を再生する点で、下り制御信号復号部113と相違する。また、下り制御信号復号部512は、上りリンクのランク数を直並列変換部114及びコードワードレイマッピング部119に入力する点で、下り制御信号復号部113と相違する。

[0083] ベースバンド処理部508がこのような構成を有することにより、移動局500においては、基地局装置600から送信された下り制御情報を復号し、基地局装置600からフィードバックされたランク数及びプリコーディングウェイトを得る。そして、これらのランク数及びプリコーディングウェイト

トに基づき、送信データのレイヤ数を決定すると共に、プリコーディングウェイトでプリコーディングを行った後、送信データをアンテナ102a、102bから送信する。すなわち、移動局500においては、基地局装置600からフィードバックされたランク数及びプリコーディングウェイトに応じて送信データを基地局装置600に送信することができるものとなっている。

[0084] このように実施の形態2に係る基地局装置600によれば、移動局500に対してプリコーディングウェイト・ランク数選択部411で決定されたランク情報及びプリコーディングウェイトが共に制御チャネル信号で送信されることから、上りリンクMIMO伝送において、ランクアダプテーション及びプリコーディングのためのフィードバック情報（ランク情報、プリコーディング情報）を適切に移動局500にフィードバックすることが可能となる。そして、移動局500においては、このようにフィードバックされたランク情報に応じて送信データのレイヤ数を決定すると共に、プリコーディング情報に応じて送受信アンテナ102a、102b毎に送信信号を位相及び又は振幅シフトするようにしたことから、適切に上りリンクMIMO伝送を実現することが可能となる。

[0085] なお、以上の説明では、上りSC-FDMAを前提にしているが、OFDM、Clustered DFT-s-OFDM、ハイブリッドアクセスのいずれの方式であっても適用可能である。

[0086] 以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

[0087] 本出願は、2009年6月23日出願の特願2009-148997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] 上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するランク情報決定部と、
- ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定する制御量決定部と、
- 前記ランク情報決定部で決定した前記ランク情報を上位レイヤからの信号で前記ユーザ装置に送信すると共に、前記制御量決定部で決定した前記制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信する送信部と、
- を具備することを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 予めユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いられる送信位相及び又は送信振幅の制御量を示す複数種類のインデックスが、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報毎に定められたコードブックを備え、前記送信部は、前記インデックスを前記制御量として前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記コードブックに、開ループ型の上りリンク伝送モードを指定する伝送モードインデックスを定めておき、前記情報フィードバック部は、前記伝送モードインデックスを前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項2記載の基地局装置。
- [請求項4] 上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するランク情報決定部と、
- ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定する制御量決定部と、
- 前記ランク情報決定部で決定した前記ランク情報及び前記制御量決定部で決定した前記制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信する送信部と、
- を具備することを特徴とする基地局装置。

- [請求項5] 前記送信部は、P D C C Hにより前記ランク情報及び制御量を前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項4記載の基地局装置。
- [請求項6] 前記送信部は、P D C C Hと異なるフィードバック用の制御チャンネル信号により前記ランク情報及び制御量を前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項4記載の基地局装置。
- [請求項7] 予めユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いられる送信位相及び又は送信振幅の制御量と、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数を示すランク情報との組み合わせを示す複数種類のインデックスが定められたコードブックを備え、前記情報フィードバック部は、前記インデックスを前記ランク情報及び制御量として前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項4記載の基地局装置。
- [請求項8] 前記コードブックに、開ループ型の上りリンク伝送モードを指定する伝送モードインデックスを含め、前記情報フィードバック部は、前記伝送モードインデックスを前記ユーザ装置に送信することを特徴とする請求項7記載の基地局装置。
- [請求項9] 前記ランク情報決定部は、前記ランク情報として、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク数を決定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項10] 前記ランク情報決定部は、前記ランク情報として、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応する上りリンク伝送モードを決定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項11] 前記ランク情報決定部は、システム帯域全体で共通する最適なレイヤ数に応じた前記ランク情報を決定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項12] 前記ランク情報決定部は、システム帯域を複数のブロックに分割したコンポーネントキャリア毎に最適なレイヤ数に応じた前記ランク情報を決定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。
- [請求項13] 前記ランク情報決定部は、前記ユーザ装置に割り当てた帯域のリソ

ースブロックが、一部のサブバンドが離れた状態となる複数のクラスターブロックに分割されている場合に当該クラスターブロック毎に最適なレイヤ数に応じた前記ランク情報を決定することを特徴とする請求項 1 記載の基地局装置。

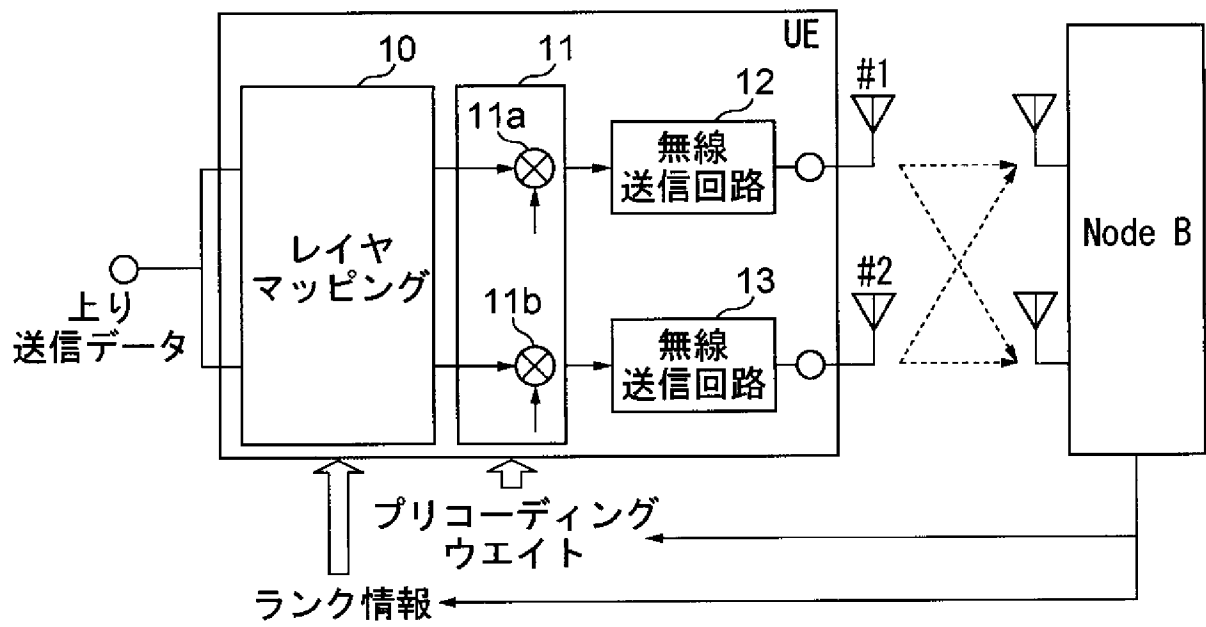
[請求項14] 予めユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いられる送信位相及び又は送信振幅の制御量と、上りリンクにおける空間多重のレイヤ数を示すランク情報との組み合わせを示す複数種類の第 1 のインデックスが定められた第 1 のコードブックと、予めユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いられる送信位相及び又は送信振幅の制御量を示す複数種類の第 2 のインデックスが、上りリンクにおける空間多重のランク情報毎に定められた第 2 のコードブックとを備え、前記送信部は、前記第 1 のインデックスを前記ユーザ装置の一の送信アンテナに対する前記ランク情報及び制御量として送信すると共に、前記第 2 のインデックスを前記ユーザ装置の他の送信アンテナに対する前記制御量として送信することを特徴とする請求項 1 3 記載の基地局装置。

[請求項15] 上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するステップと、
 ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定するステップと、
 前記決定したランク情報を上位レイヤからの信号で前記ユーザ装置に送信すると共に、前記決定した制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信するステップと、
 を具備することを特徴とする情報フィードバック方法。

[請求項16] 上りリンクにおける空間多重のレイヤ数に対応するランク情報を決定するステップと、
 ユーザ装置の送信アンテナに対する重み付けに用いる送信位相及び又は送信振幅の制御量を決定するステップと、

前記決定したランク情報及び前記決定した制御量を制御チャネル信号で前記ユーザ装置に送信するステップと、
を具備することを特徴とする情報フィードバック方法。

[図1]



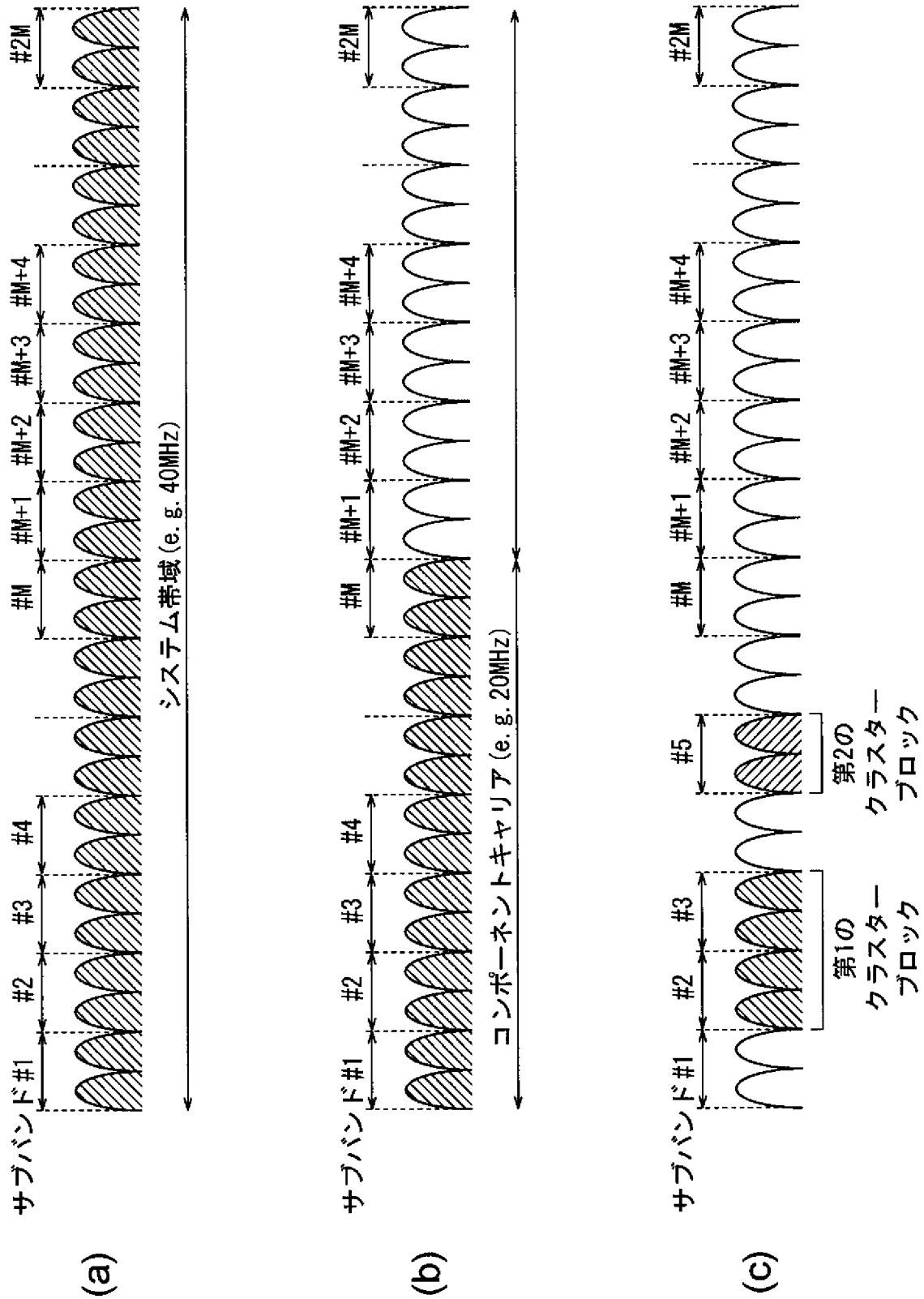
[図2]

Codebook index	PMI for Rank 1	PMI for Rank 2
#0	$W_{1,0}$	$W_{2,0}$
#1	$W_{1,1}$	$W_{2,1}$
#2	$W_{1,2}$	$W_{2,2}$
#3	$W_{1,3}$	$W_{2,3}$

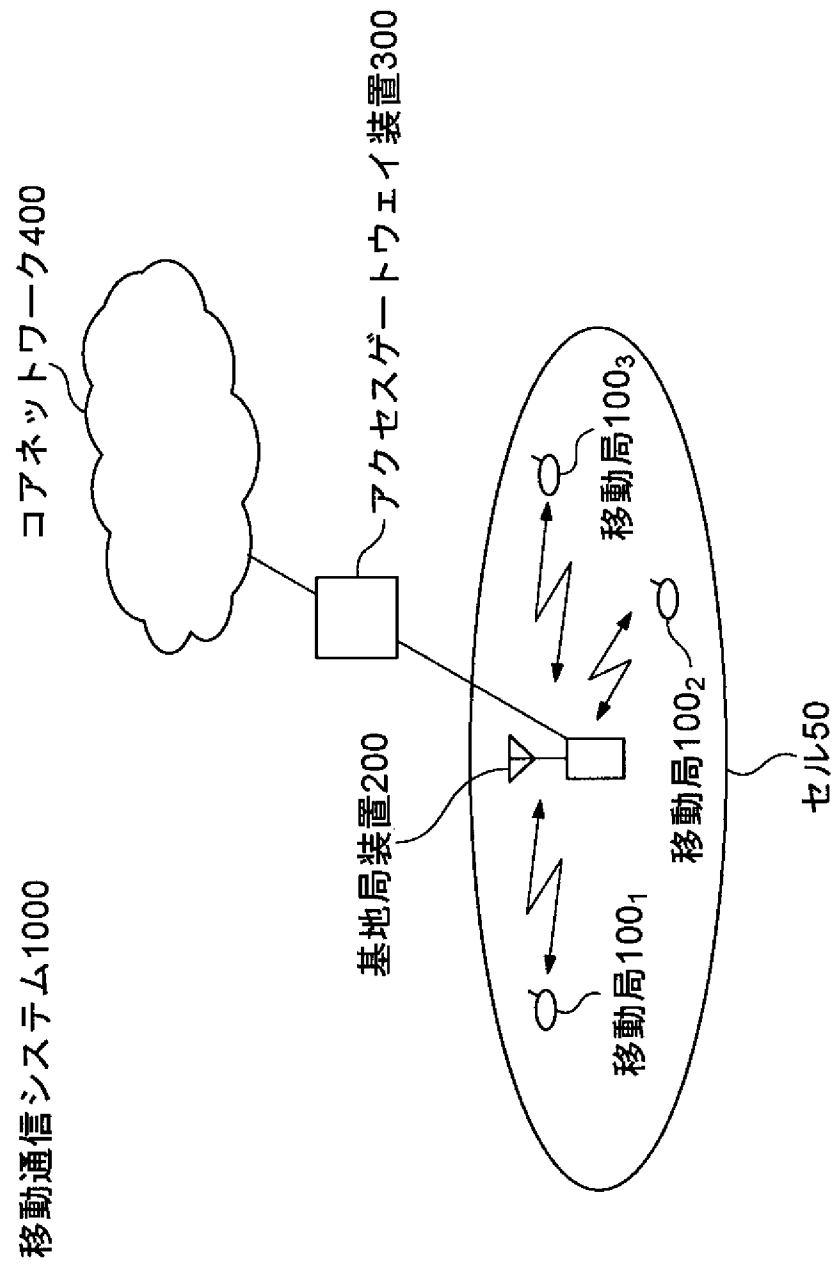
[図3]

Codebook index	PMI for Rank 1	PMI for Rank 2
#0	$W_{1,0}$	$W_{2,0}$
#1	$W_{1,1}$	$W_{2,1}$
#2	$W_{1,2}$	$W_{2,2}$
#3	OL送信ダイバーシチ	OL MIMO多重伝送

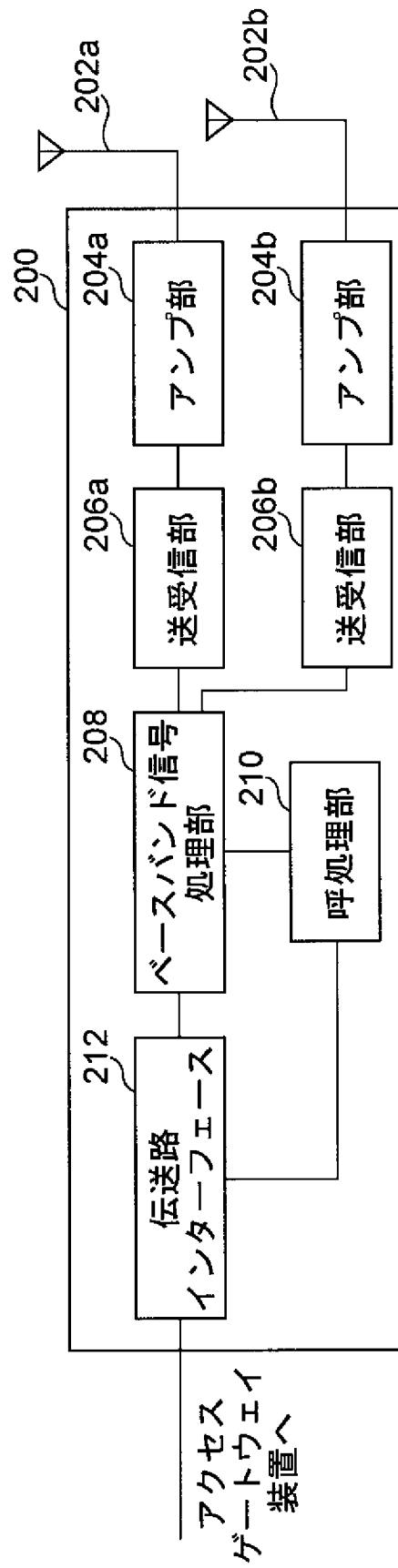
[図4]



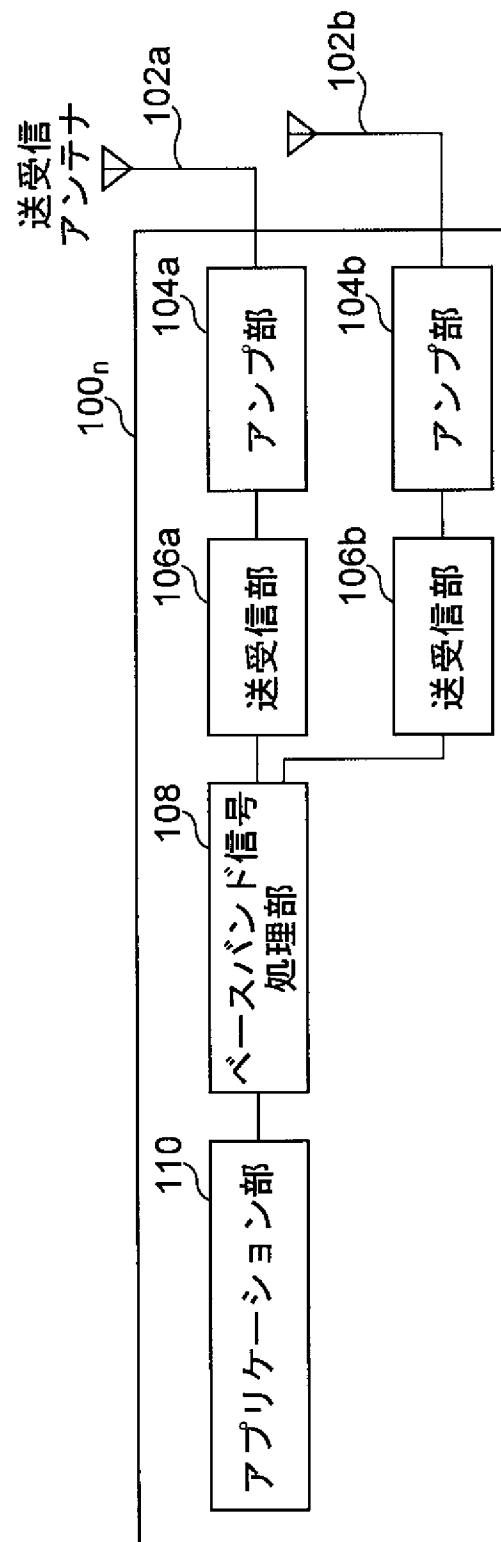
[図5]



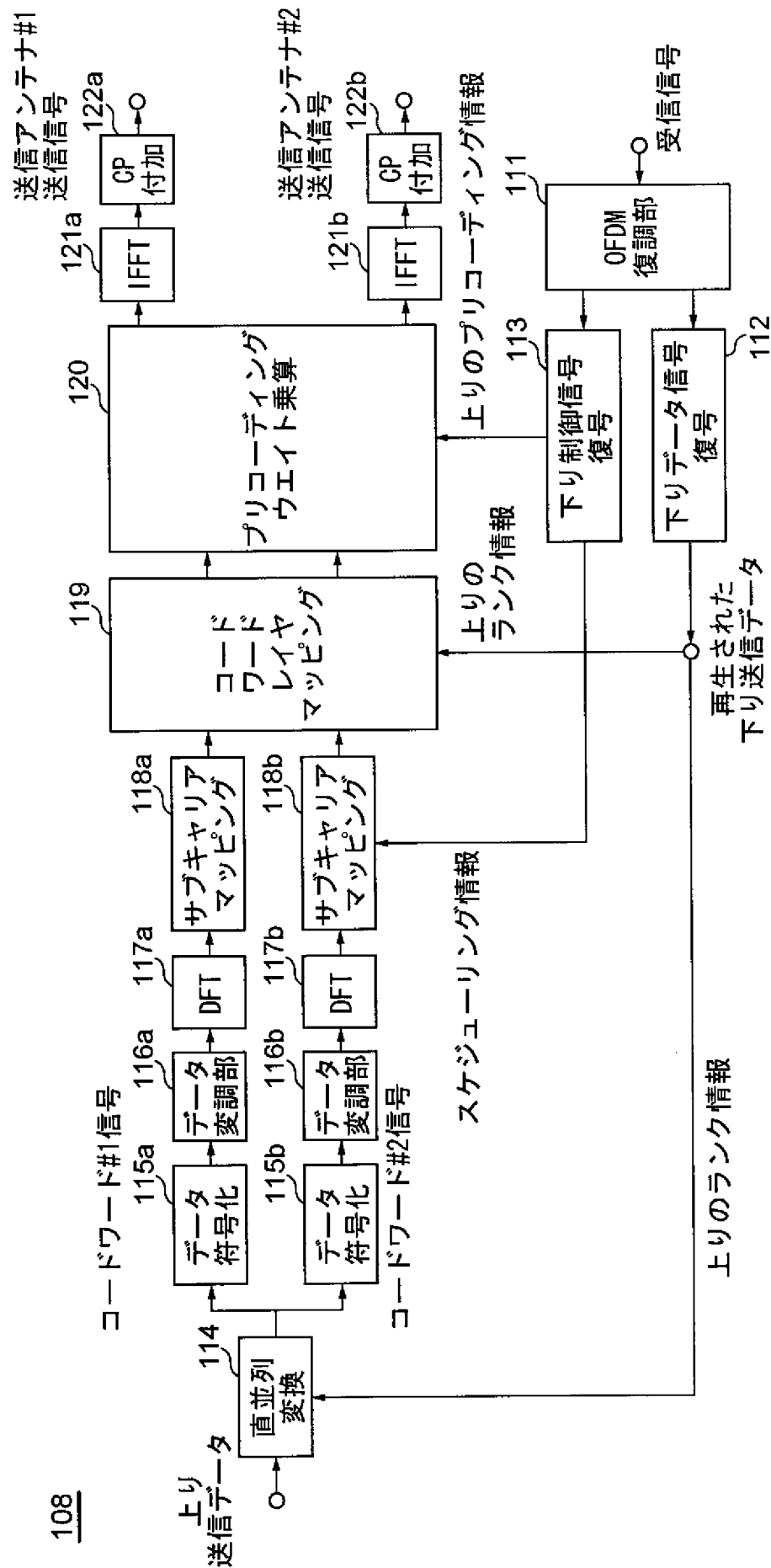
[図6]



[図8]



[図9]



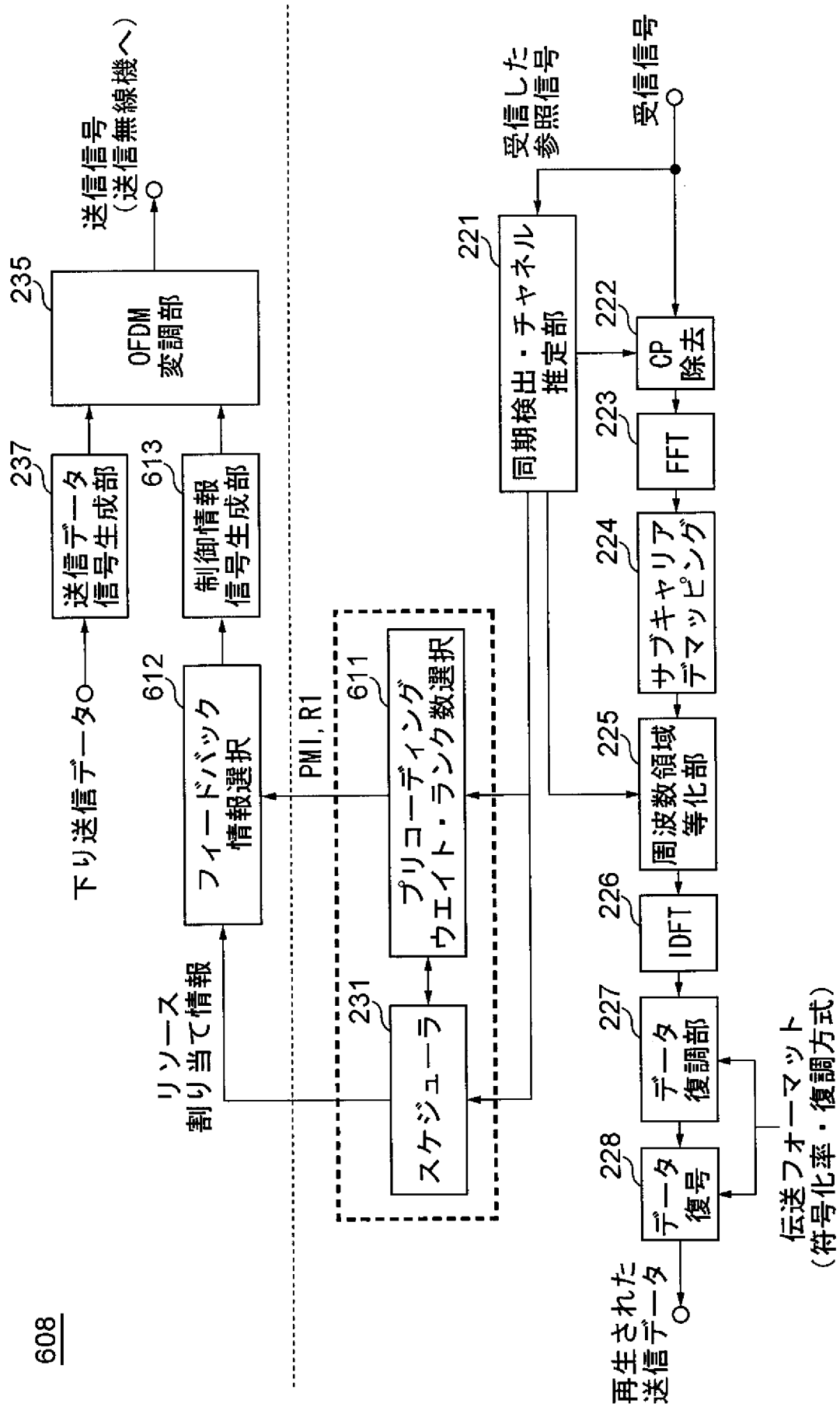
[図10]

Index	Rank/PMI	Index	Rank/PMI
#0	Rank1, $W_{1,0}$	#4	Rank2, $W_{2,0}$
#1	Rank1, $W_{1,1}$	#5	Rank2, $W_{2,1}$
#2	Rank1, $W_{1,2}$	#6	Rank2, $W_{2,2}$
#3	Rank1, $W_{1,3}$	#7	Rank2, $W_{1,3}$

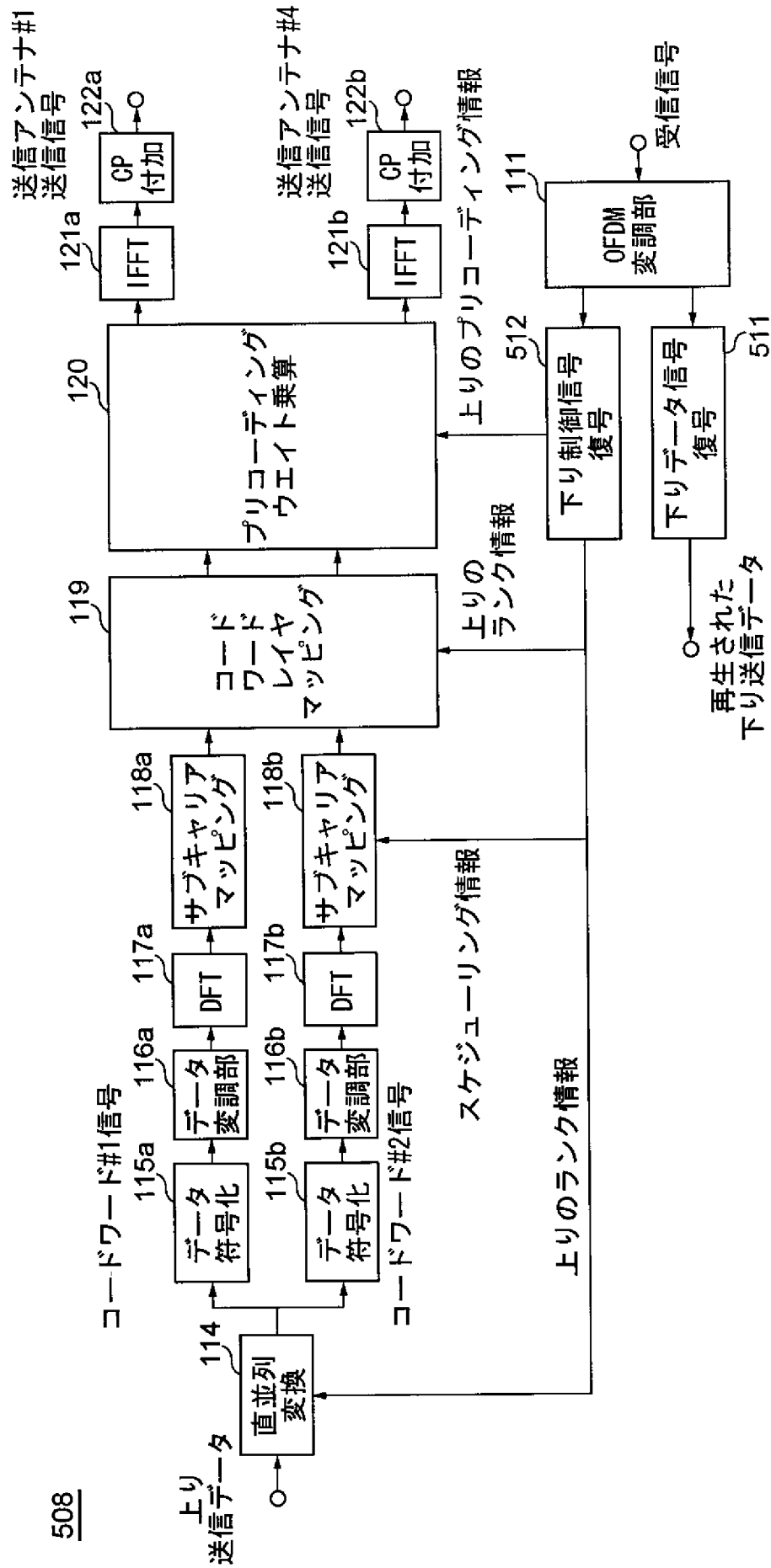
[図11]

Codebook index	Rank/PMI	Codebook index	Rank/PMI
#0	Rank1, $W_{1,0}$	#4	Rank2, $W_{2,0}$
#1	Rank1, $W_{1,1}$	#5	Rank2, $W_{2,1}$
#2	Rank1, $W_{1,2}$	#6	Rank2, $W_{2,2}$
#3	OL送信ダイバーシティ	#7	OL MIMO多重伝送

[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W72/08(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)

H04J99/00, H04B7/04, H04B7/06, H04J11/00, H04W16/28, H04W72/08

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.
X Y A	Texas Instruments, Enhancements for LTE-Advanced, 3GPP TSG RAN WG1 53 R1-081979, 2008.05.05, pp.1-13	4-7, 16 1-3, 8-12, 15 13-14
Y	LG Electronics, PMI-field compression in PDCCH contents for 4 Tx MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 #52 bis R1-081253, 2008.03.31, pp.1-5	3, 8
Y	JP 2009-111781 A (NTT Docomo Inc.), 21 May 2009 (21.05.2009), paragraph [0041] & WO 2009/057559 A1	1-3, 9-12, 15



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

19 August, 2010 (19.08.10)

Date of mailing of the international search report

31 August, 2010 (31.08.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060610

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Masayuki HOSHINO et al., "A study on precoding control scheme for uplink MIMO in LTE-Advanced", IEICE Technical Report, vol.108, no.358, 11 December 2008 (11.12.2008), pages 55 to 60, RCS2008-160	11
Y	Ericsson, Carrier aggregation in LTE-Advanced, TSG-RAN WG1 #53bis R1-082468, 2008.06.30, pp.1-6	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04B7/06(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W72/08(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 (I P C))

Int.Cl. H04J99/00, H04B7/04, H04B7/06, H04J11/00, H04W16/28, H04W72/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	Texas Instruments, Enhancements for LTE-Advanced, 3GPP TSG RAN WG1 53 R1-081979, 2008.05.05, pp.1-13	4-7, 16 1-3, 8-12, 15 13-14
Y	LG Electronics, PMI-field compression in PDCCH contents for 4 Tx MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 #52 bis R1-081253, 2008.03.31, pp.1-5	3, 8
Y	JP 2009-111781 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2009.05.21, 段落【0041】 & WO 2009/057559 A1	1-3, 9-12, 15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

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

1 9 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

福田 正悟

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6

5 K

3 8 6 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	星野 正幸 他, LTE-Advanced 上り MIMO のけるプリコーディング制御方法, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.108, No.358, 2008.12.11, pp.55-60, RCS2008-160	11
Y	Ericsson, Carrier aggregation in LTE-Advanced, TSG-RAN WG1 #53bis R1-082468, 2008.06.30, pp.1-6	12