

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/073702 A1

(43) 国際公開日

2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) H04J 99/00 (2009.01)
H04B 7/04 (2006.01) H04L 27/01 (2006.01)
H04J 1/00 (2006.01) H04W 16/28 (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/007254
- (22) 国際出願日: 2009年12月25日(25.12.2009)
- (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 2008-332127 2008年12月26日(26.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中尾正悟 (NAKAO, Seigo). 西尾昭彦 (NISHIO, Akihiko). 今村大地 (IMAMURA, Daichi).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).

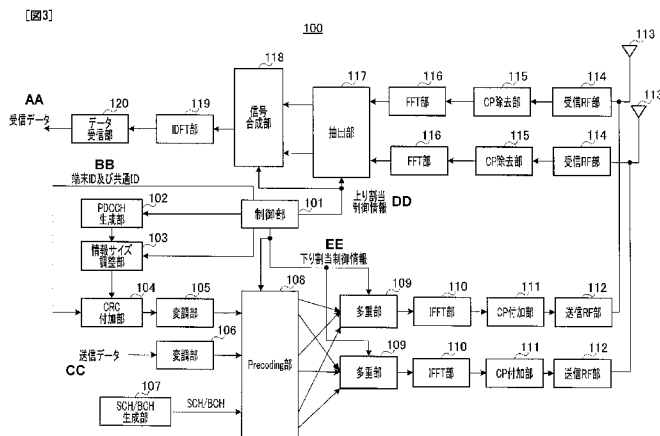
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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 (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))

(54) Title: WIRELESS BASE STATION, WIRELESS TERMINAL, AND CHANNEL SIGNAL FORMATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局、無線端末、及びチャネル信号形成方法



- | | | | |
|----------|------------------------------------|-----|----------------------|
| AA | Received data | 109 | Multiplexer |
| BB | Terminal ID and shared ID | 110 | IFFT unit |
| CC | Transmitted data | 111 | CP adder |
| DD | Upstream allocation control data | 112 | Transmitting RF unit |
| EE | Downstream allocation control data | 114 | Receiving RF unit |
| 101 | Control unit | 115 | CP Removal unit |
| 102 | PDCCH generator | 116 | FFT unit |
| 103 | Data size regulation unit | 117 | Extractor |
| 104 | CRC adder | 118 | Signal synthesizer |
| 105, 106 | Modulator | 119 | IDFT unit |
| 107 | SCH/BCH generator | 120 | Data receiver |
| 108 | Precoding unit | | |

(57) Abstract: Disclosed are a wireless base station, wireless terminal, and channel signal formation method that can prevent the quality of downstream allocation control data from degrading, while preventing the number of blind determinations from increasing on the wireless terminal on the receiving side of the downstream control channel signal. In a base station (100), a control unit (101) and a data size regulation unit (103) control the data size of downstream allocation control data and upstream allocation control data contained in the PDCCH signal based on the communication format used between the base station (100) and a terminal (200), the number of antennas (M) (nonnegative number) on the base station (100), the number of antennas (N) (nonnegative number) on the terminal (200), the bandwidth of the downstream band, and the bandwidth of the upstream band. Specifically, the control unit (101) determines it is unnecessary to adjust the aforementioned data size when the selected communication format is first established between multiple antennas and when there are multiple for one of M and N and only one for the other.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/073702 A1

下り制御チャンネル信号の受信側である無線端末でのブラインド判定回数の増加を防止しつつ、下り割当制御情報の品質劣化を防止できる無線基地局、無線端末、及び、チャンネル信号形成方法。基地局（100）において、制御部（101）及び情報サイズ調整部（103）が、基地局（100）と端末（200）との間に適用される通信方式、基地局（100）のアンテナ数M（自然数）、端末（200）のアンテナ数N（自然数）、下りバンドの帯域幅、及び、上りバンドの帯域幅に基づいて、PDCCH信号に含まれる下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズを制御する。具体的には、制御部（101）は、選択されている通信方式が複数のアンテナ同士で初めて成立するものであり、且つ、M及びNのうち一方が複数で他方が1本である場合には、上記情報サイズの調整が不要であると判断する。

明 細 書

発明の名称：無線基地局、無線端末、及びチャネル信号形成方法 技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局、無線端末、及びチャネル信号形成方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P L T Eでは、下り回線の通信方式としてO F D M A (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が採用されている。3 G P P L T Eが適用された無線通信システムでは、基地局が予め定められた通信リソースを用いて同期信号(Synchronization Channel : S C H)及び報知信号(Broadcast Channel : B C H)を送信する。そして、端末は、まず、S C Hを捕まえることによって基地局との同期を確保する。その後、端末は、B C H情報を読むことにより基地局独自のパラメータ(例えば、周波数帯域幅など)を取得する(非特許文献1、2、3参照)。

[0003] また、端末は、基地局独自のパラメータの取得が完了した後、基地局に対して接続要求を行うことにより、基地局との通信を確立する。基地局は、通信が確立された端末に対して、必要に応じてP D C C H(Physical Downlink Control Channel)を用いて制御情報を送信する。

[0004] そして、端末は、受信したP D C C H信号を「ブラインド判定」する。すなわち、P D C C H信号は、C R C (Cyclic Redundancy Check) 部分を含み、このC R C部分は、基地局において、送信対象端末の端末 I Dによってマスクされる。従って、端末は、受信したP D C C H信号のC R C部分を自機の端末 I Dでデマスクしてみるまでは、自機宛のP D C C H信号であるか否かを判定できない。このブラインド判定では、デマスクした結果、C R C演算がO Kとなれば、そのP D C C H信号が自機宛であると判定される。

[0005] また、基地局から送信される制御情報には、基地局が端末に対して割り当てたリソース情報等を含む割り当て制御情報が含まれる。端末は、複数のフォーマットを持つ下り割り当て制御情報及び上り割り当て制御情報の両方を受信する必要

がある。端末が受信すべき下り割当制御情報には、基地局の送信アンテナ制御方法や周波数割当方法により、複数のサイズが定義され、端末はこのサイズの違いを利用してフォーマットを判別するが、これらのうち一部の下り割当制御情報フォーマット（以下、単に「下り割当制御情報」と表記する）、及び上り割当制御情報フォーマット（以下、単に「上り割当制御情報」と表記する）は、同じサイズを持つPDCCH信号で送信される。この同一情報サイズを持つ下り割当制御情報と上り割当制御情報の中には、割当制御情報の種別情報（例えば、1ビットのフラグ）が含まれている。従って、端末は、下り割当制御情報を含むPDCCH信号と上り割当制御情報を含むPDCCH信号のサイズが同じであっても、割当制御情報の種別情報を確認することにより、下り割当制御情報か上り割当制御情報かを見分けることができる。なお、上り割当制御情報が送信される際のPDCCHフォーマットは、PDCCH format 0であり、上り割当制御情報と同一サイズのPDCCH信号で送信される下り割当制御情報が送信される際のPDCCHフォーマットは、PDCCH format 1Aである。

[0006] ただし、上り帯域幅から決定される上り割当制御情報の情報サイズ（つまり、送信に必要なビット数）と下り帯域幅から決定される下り割当制御情報の情報サイズとが異なる場合がある。具体的には、上り帯域幅が小さい場合には、上り割当制御情報の情報サイズが小さくなり、下り帯域幅が小さい場合には、下り割当制御情報の情報サイズが小さくなる。このように帯域幅の違いに起因して情報サイズに差が出る場合には、小さい方の割当制御情報にゼロ情報を付加する（つまり、ゼロパディングする）ことにより、下り割当制御情報のサイズと上り割当制御情報のサイズとを等しくする。これにより、内容が下り割当制御情報か上り割当制御情報かに関わらず、PDCCH信号のサイズの同一性が保たれる。以上のような制御情報のサイズ調整によって、受信側の端末におけるブラインド判定回数が削減される。

[0007] また、3GPP LTEよりも更なる通信の高速化を実現する3GPP LTE-advancedの標準化が開始された。3GPP LTE-adv

v a n c e dシステム（以下、「LTE-Aシステム」と呼ばれることがある）は、3GPP LTEシステム（以下、「LTEシステム」と呼ばれることがある）を踏襲する。3GPP LTE-advancedでは、最大500Mbps以上の上り伝送速度を実現し、また、上り周波数利用効率も改善するために、上り通信におけるMIMO（Multi-Input Multi-Output）が導入される見込みである。すなわち、端末は複数の送信アンテナを具備し、基地局からの指示によって上り送信ウェイト（すなわちPrecoding Vector）及び上り回線データの空間多重数（すなわち、空間レイヤー数）を制御する。

[0008] さらに、上りの周波数利用効率改善のため、上り回線データを周波数軸上で非連続に割り当てることが検討されている（以下、単に「非連続割当」と呼ぶ）。この場合、例えばOFDMやClustered DFT-s-OFDMA（非特許文献4参照）が用いられることになる。従って、従来のLTEではSC-FDMAの制限により周波数領域での連続割当にしか対応していなかったのに比べ、LTE-Aシステムでは周波数軸上で品質の良いサブキャリアを適応的に端末に割り当て可能となり、周波数利用効率の向上が期待できる。

先行技術文献

非特許文献

- [0009] 非特許文献1：3GPP TS 36.211 V8.4.0, “Physical Channels and Modulation (Release 8),” Sep. 2008
- 非特許文献2：3GPP TS 36.212 V8.4.0, “Multiplexing and channel coding (Release 8),” Sep. 2008
- 非特許文献3：3GPP TS 36.213 V8.4.0, “Physical layer procedures (Release 8),” Sep. 2008
- 非特許文献4：3GPP TSG RAN WG1 #54bis document R1-083658 “Uplink multiple access schemes for LTE-A” LGE, Sep. 2008

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] ところで、下り周波数帯域幅と上り帯域幅がほぼ等しい場合、前述の F o r m a t のペアに関しては上り割当制御情報と下り割当制御情報の情報サイズがほぼ等しくなる。従って、ゼロパディングは、ほとんど行われぬ。これに対して、下り帯域幅が上り帯域幅に対して非常に大きい場合、このペアに関してはサイズの小さい上り割当制御情報に対して、この上り割当制御情報のサイズが下り割当制御情報のサイズと等しくなるまで、多くのゼロ情報が付加される。また、上り帯域幅が下り帯域幅に対して非常に大きい場合、このペアに関してはサイズの小さい下り割当制御情報に対して、この下り割当制御情報のサイズが上り割当制御情報のサイズと等しくなるまで、多くのゼロ情報が付加される。しかしながら、ゼロパディングはサイズ調整のために行われるため、ゼロ情報自体には、意味する情報がない。すなわち、割当制御情報に本来不要な信号が含まれることになるため、全体の電力を一定としたときには、本来必要な情報ビット当たりの電力が低下してしまうことになる。
- [0011] また、ゼロパディングを避けるために、前記 F o r m a t ペアにおける上り割当制御情報と下り割当制御情報のサイズを異ならせる方法も考えられる。しかしながら、この場合、端末側では情報ビット数の異なる2つの割当制御情報を別々にブラインド判定する必要性が生じる。従って、端末のブラインド判定回数が増加し、これに伴って回路規模が増大することが問題となる。
- [0012] また、上りリンクに M I M O や非連続割当を導入する場合、基地局が端末に対してどのような送信ウェイトすなわち P r e c o d i n g V e c t o r を用いて上り回線データを送信するか、空間軸上のレイヤー毎の M C S、及び非連続な周波数割当指示等を下り制御信号によって指示する必要がある。従って、従来の L T E の上りリンクでは M I M O や非連続割当の概念が無かったため、上り回線データ向けのリソース割当通知には F o r m a t 0 のみが用いられていたのに対して、L T E - A システムの上りリンクでは、空間多重、M I M O の指向性送信、及び非連続割当等が導入されるのに伴い、

Format 0 以外に、複数の上り回線データ向けリソース通知フォーマットが必要となる。このことは、端末側でブラインド判定を行わなければならない下り制御信号のフォーマットが増加し、端末が複雑化することを示しており、何らかの対策が必要である。

- [0013] 本発明の目的は、アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末とアンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局との間で下りバンド及び上りバンドを用いた通信が行われる場合に、下り制御チャンネル信号の受信側である、無線端末でのブラインド判定回数の増加を防止しつつ、下り割当制御情報または上り割当制御情報に対してサイズ調整処理が行われる頻度を低減することにより、下り割当制御情報または上り割当制御情報の品質劣化を防止できる無線端末、無線基地局、及び、チャンネル信号形成方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0014] 本発明の無線基地局は、送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末との間で下りバンド及び上りバンドを用いて通信し、送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局であって、下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャンネル信号を形成する形成手段と、自機と前記無線端末との間に適用される通信方式、自機の送信アンテナポート数 M 、前記無線端末の送信アンテナポート数 N 、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記形成された下りチャンネル信号に含まれる前記下り割当制御情報及び前記上り割当制御情報の情報サイズを調整するサイズ制御手段と、を具備する構成を採る。
- [0015] 本発明の無線端末は、送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局との間で下りバンド及び上りバンドを用いて通信し、送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末であって、下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャンネル信号を受信する無線受信手段と、前記下りチャンネル信号についての受信

処理に用いる基準情報サイズを決定する決定手段と、前記基準情報サイズに基づいてチャネル信号を受信処理するチャネル信号受信処理手段と、を具備し、前記決定手段は、自機と前記無線基地局との間に適用される通信方式、前記無線基地局の送信アンテナポート数 M 、自機の送信アンテナポート数 N 、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記基準情報サイズを決定する構成を採る。

[0016] 本発明のチャネル信号形成方法は、送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末と送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局との間における下りバンド及び上りバンドを用いた通信を制御するために用いられる下りチャネル信号を形成するチャネル信号形成方法であって、下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャネル信号を形成するステップと、前記無線基地局と前記無線端末との間に適用される通信方式、前記無線基地局の送信アンテナポート数 M 、前記無線端末の送信アンテナポート数 N 、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記形成された下りチャネル信号に含まれる前記下り割当制御情報及び前記上り割当制御情報の情報サイズを調整するステップと、を具備する。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末と送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局との間で下りバンド及び上りバンドを用いた通信が行われる場合に、下り制御チャネル信号の受信側である、無線端末でのブラインド判定回数の増加を防止しつつ、下り割当制御情報または上り割当制御情報に対してサイズ調整処理が行われる頻度を低減することにより、下り割当制御情報または上り割当制御情報の品質劣化を防止できる無線端末、無線基地局、及び、チャネル信号形成方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]上り回線データ向けリソース通知フォーマットの説明に供する図

[図2] リソース通知フォーマットの説明に供する図

[図3] 本発明の一実施の形態に係る基地局の構成を示すブロック図

[図4] 本発明の一実施の形態に係る端末の構成を示すブロック図

[図5] 基地局及び端末の動作説明に供する図

[図6] 基地局及び端末の動作説明に供する図

発明を実施するための形態

[0019] 上述の通り、LTE-Aシステムの上りリンクでは、空間多重、MIMO通信における指向性送信（以下、単に「指向性送信」と呼ぶ）、及び非連続割当が導入されるのに伴い、Format 0以外に、例えば、図1に示すように、複数の上り回線データ向けリソース通知フォーマット（Format 0A/0B/0C）が必要となる。

[0020] ここで本発明者は、まず、LTEの下り回線では既に空間多重（Spatial Division Multiplexing: SDM）、指向性制御（Precoding Matrix Indicator通知: PMI通知）及び周波数非連続割当が存在していることに着目した。すなわち、LTE-Aシステムの下り回線では、LTEシステムを踏襲してLTEシステムと同じ下り回線データ向けリソース通知フォーマット（Format 1B/1/2）が用いられると考えられる。さらに、Format 0A/0B/0Cの情報サイズは、通信モードが適用されるFormat 1B/1/2の情報サイズとそれぞれ同等の大きさとなることに着目した。

[0021] 従って、LTEにおけるFormat 0とFormat 1Aの関係のように、サイズが似たものをセットとし（図2参照）、そのセットに対してPadding等の情報サイズ調整を行えば、受信側で1回のブラインド判定で2つのフォーマットを同時に復号できることを見出した。

[0022] また、一部のセットについては、情報サイズ調整を行う必要がないものも存在することを見出した。さらに、その一部のセットと他のセットとを、基地局の送信アンテナポート数と、端末の送信アンテナポート数とに基づいて区別できることを見出した。

- [0023] そして、基地局の送信アンテナポート数M、端末の送信アンテナポート数N、下りバンドの帯域幅、及び、上りバンドの帯域幅に基づいて、下りチャネル信号に含まれる下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズを調整すれば、端末でのブラインド判定回数の増加を防止しつつ下り割当制御情報の品質劣化を防止できることを見出した。
- [0024] ここで、「アンテナポート (antenna port)」とは、1本または複数の物理アンテナから構成される、論理的なアンテナ (アンテナグループ) を指す。すなわち、アンテナポートは必ずしも1本の物理アンテナを指すとは限らず、複数のアンテナから構成されるアレイアンテナ等を指すことがある。例えば非特許文献1においては、アンテナポートが何本の物理アンテナから構成されるかは規定されておらず、基地局が異なるReference signalを送信できる最小単位として規定されている。また、アンテナポートはPrecoding vectorの重み付けを乗算する最小単位として規定されることもある。
- [0025] なお、以下の各実施の形態では、説明を簡単にするために、「アンテナポート」と物理アンテナとが1対1で対応する場合を例にとり説明する。
- [0026] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。
- [0027] 図3は、本発明の一実施の形態に係る基地局100の構成を示すブロック図である。図3において、基地局100は、制御部101と、PDCCH生成部102と、情報サイズ調整部103と、CRC (Cyclic Redundancy Check) 付加部104と、変調部105、106と、SCH/BCH生成部107と、プレコーディング (precoding) 部108と、多重部109と、IFFT部110と、CP付加部111と、送信RF部112と、アンテナ113と、受信RF部114と、CP除去部115と、FFT部116と、抽出部117と、信号合成部118と、IDFT部119と、データ受信部120とを有する。
- [0028] 制御部101は、制御情報 (上り割当制御情報及び下り割当制御情報を含む) を生成する。
- [0029] また、制御部101は、情報サイズ調整部103と共に、PDCCH信号

に含まれる下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズを調整する情報サイズ制御手段としての機能を有する。そして、制御部101は、後述する通信相手の端末200との間に適用される通信方式に応じた情報を情報サイズ調整部103に出力する。ここで想定している通信方式は、図1に示した基地局指示による指向性制御を伴わない通信、基地局指示による指向性通信、基地局指示による指向性制御を伴わない非連続割当による通信、並びに、空間多重での基地局指示による指向性通信であって非連続割当の通信の4パターンである。なお、基地局指示による指向性制御を伴わない通信では、Format 1AとFormat 0とがペアである。基地局指示による指向性通信では、Format 1BとFormat 0Aとがペアである。基地局指示による指向性制御を伴わない非連続割当通信では、Format 1とFormat 0Bとがペアである。空間多重での基地局指示による指向性通信であって非連続割当の通信では、Format 2とFormat 0Cとがペアである。

[0030] 具体的には、制御部101は、Format 1AとFormat 0とのペア及びFormat 1とFormat 0Bとのペアに対しては、下り周波数帯域幅から決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅から決定される上り割当制御情報の情報サイズの大小を示す情報サイズ比較情報を情報サイズ調整部103へ出力する。

[0031] また、制御部101は、Format 1BとFormat 0Aとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対しては、下り周波数帯域幅及び基地局100のアンテナ数から決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅及び端末200のアンテナ数から決定される上り割当制御情報の情報サイズの大小を示す情報サイズ比較情報を情報サイズ調整部103へ出力する。

[0032] また、制御部101は、基地局100の送信アンテナ数及び端末200の送信アンテナ数に基づいてPadding制御情報を生成し、情報サイズ調整部103へ出力する。具体的には、制御信号を送信する対象端末200の

送信アンテナが1本である場合には、制御部101は、Format 1B及びFormat 2に対してPaddingを行わないというPadding制御情報を生成し、基地局100の送信アンテナが1本である場合には、Format 0A及びFormat 0Cに対するPaddingを行わないというPadding制御情報を生成する。

[0033] PDCCH生成部102は、制御部101で生成された制御情報を受け取り、制御情報に基づいて、各下り周波数帯で送信されるPDCCH信号を生成する。

[0034] 情報サイズ調整部103は、制御部101で生成された制御情報、情報サイズ比較情報、及びPadding制御情報を受け取る。情報サイズ調整部103は、制御情報、情報サイズ比較情報、及びPadding制御情報に基づいて、PDCCH生成部102から受け取るPDCCH信号に含まれる上り割当制御情報及び下り割当制御情報の情報サイズを調整する。

[0035] 具体的には、情報サイズ調整部103は、情報サイズ調整対象のPDCCH信号に対し、Paddingを行う必要があるかどうかを、Padding制御情報に基づいて判断する。

[0036] そして、情報サイズ調整部103は、Padding制御情報により、上り割当制御情報と下り割当制御情報のサイズをあわせる必要があると判断した場合には、Format 1AとFormat 0とのペア及びFormat 1とFormat 0Bとのペアに対しては、下り周波数帯域幅から決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅から決定される上り割当制御情報の情報サイズの大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割当制御情報の情報サイズを調整する。

[0037] また、情報サイズ調整部103が、Padding制御情報により、上り割当制御情報と下り割当制御情報のサイズをあわせる必要があると判断した場合には、Format 1BとFormat 0Aとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対しては、下り周波数帯域幅及び基地局のアンテナ数から決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する

上り周波数帯域幅及び端末のアンテナ数から決定される上り割当制御情報の情報サイズのうち大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割当制御情報の情報サイズを調整する。

[0038] 一方、情報サイズ調整部103は、Padding制御情報により、Format0AとFormat1Bとのペア及びFormat2とFormat0Cとのペアに対して上り割当制御情報と下り割当制御情報のサイズをあわせる必要がないと判断した場合には、下り割当制御情報（すなわち、Format1B及びFormat2）に対しては下り周波数帯域幅及び基地局100のアンテナ数から決定される下り割当制御情報の情報サイズをそのまま適用し、上り割当制御情報（すなわち、Format0A及びFormat0C）に対しては、当該下り周波数帯域と対応づけられた上り周波数の周波数帯域幅及び端末のアンテナ数から決定される上り割当制御情報のサイズをそのまま適用する。すなわち、情報サイズの調整は行わない。ただし、Format1AとFormat0とのペア及びFormat1とFormat0Bとのペアに対しては、前述の通りのサイズ調整を行う。

[0039] より詳細には、情報サイズ調整部103は、制御情報にゼロ情報を付加することにより、制御情報の情報サイズを調整するパディング部（図示せず）を含んで構成される。このパディング部は、下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズが等しくなるまで情報サイズの小さい方にゼロ情報を付加する。下り割当制御情報及び上り割当制御情報のいずれにゼロ情報を付加するかは、情報サイズ比較情報に基づいて判断される。

[0040] CRC付加部104は、情報サイズ調整部103でサイズ調整されたPDCCH信号にCRCビットを付加し、さらにCRCビットを端末IDでマスクングする。そして、CRC付加部104は、マスクング後のPDCCH信号を変調部105に出力する。

[0041] 変調部105は、CRC付加部104から入力されるPDCCH信号を変調して、変調後のPDCCH信号をプレコーディング部108に出力する。

[0042] 変調部106は、入力される送信データ（下り回線データ）を変調して、

変調後の送信データ信号をプレコーディング部108に出力する。

- [0043] SCH/BCH生成部107は、SCH及びBCHを生成して、生成したSCH及びBCHをプレコーディング部108に出力する。
- [0044] プレコーディング部108は、制御部101から指示されるPrecoding情報、すなわち送信ウェイト制御情報に基づいて、各端末向けの送信信号に対しアンテナ113毎の重み付けを行う。このプレコーディング処理は、変調部105から入力されるPDCCH信号、変調部106から入力される入力されるデータ信号（つまり、PDSCH信号）並びにSCH/BCH生成部107から入力されるSCH及びBCHのそれぞれに対して行われる。なお、このPrecodingに用いるウェイト（Precoding Matrix Indicator: PMI）は、下り割当制御情報及びSCH/BCHについては、予め端末側と基地局側の間で取り決められている。従って、端末200はそれに従って下り制御情報を受信する。また、下り回線データに対するPMIについては、下り割当制御情報によって各端末200に個別に通知される。
- [0045] 多重部109は、プレコーディング処理後のPDCCH信号、データ信号、SCH、及びBCHを多重する。ここで、多重部109は、制御部101から入力される端末ID及び当該端末IDに対応する下り割当制御情報に基づいて、その端末IDに対応する端末200宛のデータ信号（PDSCH信号）を下り単位バンドにマッピングする。
- [0046] また、多重部109は、プレコーディング処理後のPDCCH信号を、PDCCH用に割り当てられたリソース領域内にそれぞれマッピングする。
- [0047] IFFT部110は、多重信号を時間波形に変換し、CP付加部111は、この時間波形にCPを付加することによりOFDM信号を得る。
- [0048] 送信RF部112は、CP付加部111から入力されるOFDM信号に対して送信無線処理（アップコンバート、デジタルアナログ（D/A）変換など）を施し、アンテナ113を介して送信する。これにより、割当制御情報を含むOFDM信号が送信される。

- [0049] 受信RF部114は、アンテナ113を介して受信帯域で受信した受信無線信号に対して受信無線処理（ダウンコンバート、アナログデジタル（A/D）変換など）を施し、得られた受信信号をCP除去部115に出力する。
- [0050] CP除去部115は、受信信号からCPを除去し、FFT部116はCP除去後の受信信号を周波数領域信号に変換する。
- [0051] 抽出部117は、制御部101から入力される上り割当制御情報に基づいて、FFT部116から入力される周波数領域信号から上り回線データを抽出する。アンテナ113、受信RF部114、CP除去部115、及びFFT部116は、ここではそれぞれ2つずつ設けられている。従って、抽出部117は、アンテナ113と同数のストリームのそれぞれに対して抽出処理を行う。
- [0052] 信号合成部118は、制御部101から指示される上りデータに用いられたPrecoding情報（つまり、端末200で用いられた送信ウェイト制御情報）に基づいて、抽出部117から出力される信号を、MRC又はMMSEなどの技術を用いて合成する。これにより、受信信号のSINRが向上する。
- [0053] IDFT（Inverse Discrete Fourier transform）部119は抽出信号を時間領域信号に変換し、その時間領域信号をデータ受信部120に出力する。
- [0054] データ受信部120は、IDFT部119から入力される時間領域信号を復号する。そして、データ受信部120は、復号後の上り回線データを受信データとして出力する
- [0055] 図4は、本発明の一実施の形態に係る端末200の構成を示すブロック図である。図4において、端末200は、アンテナ201と、受信RF部202と、CP除去部203と、FFT部204と、フレーム同期部205と、分離部206と、信号合成部207と、報知信号受信部208と、情報サイズ決定部209と、PDCCH受信部210と、フォーマット（Format）判

定部 211 と、PDSCH 受信部 212 と、変調部 213 と、DFT 部 214 と、周波数マッピング部 215 と、プレコーディング (precoding) 部 216 と、IFFT 部 217 と、CP 付加部 218 と、送信 RF 部 219 とを有する。

[0056] 受信 RF 部 202 は、アンテナ 201 を介して受信帯域で受信した受信無線信号 (ここでは、OFDM 信号) に対して受信無線処理 (ダウンコンバート、アナログデジタル (A/D) 変換など) を施し、得られた受信信号を CP (Cyclic Prefix) 除去部 203 に出力する。

[0057] CP 除去部 203 は、受信信号から CP を除去し、FFT (Fast Fourier Transform) 部 204 は CP 除去後の受信信号を周波数領域信号に変換する。この周波数領域信号は、フレーム同期部 205 に出力される。

[0058] フレーム同期部 205 は、FFT 部 204 から入力される信号に含まれる、SCH をサーチするとともに、基地局 100 との同期 (フレーム同期) をとる。また、フレーム同期部 205 は、SCH に用いられている系列 (SCH 系列) と対応付けられたセル ID を取得する。すなわち、フレーム同期部 205 では、通常のセルサーチと同様の処理が行われる。そして、フレーム同期部 205 は、フレーム同期タイミングを示すフレーム同期タイミング情報、及び、FFT 部 204 から入力される信号を分離部 206 に出力する。

[0059] 分離部 206 は、フレーム同期部 205 から入力されるフレーム同期タイミング情報に基づいて、フレーム同期部 205 から入力される信号を、報知信号 (つまり、BCH) と制御信号 (つまり、PDCCH 信号) とデータ信号 (つまり、PDSCH 信号) とに分離する。分離部 206 は、報知信号受信部 208 から下り単位バンドに関する情報を受け取り、この情報に基づいて、下り単位バンド毎の PDCCH 信号を抽出する。

[0060] 信号合成部 207 では、Format 判定部 211 から出力される PDSCH の PMI 情報、及び端末側と基地局側で予め取り決められた報知信号及び PDCCH の PMI 情報に基づいて、端末 200 の各アンテナ 201 での受信成分から分離された、報知情報、PDCCH、PDSCH を合成する。

- [0061] 報知信号受信部208は、信号合成部207から入力されるBCHの内容を読み取り、基地局100の下りバンド及び上りバンドの構成に関する情報を取得する。報知信号受信部208は、例えば、上り単位バンドの帯域幅と下り単位バンドとの帯域幅及び関連付け情報等を取得する。報知信号受信部208は、取得したBCHの情報を情報サイズ決定部209、PDCCH受信部210及びフォーマット判定部211に出力する。
- [0062] 情報サイズ決定部209は、信号合成部207からPDCCH信号を受け取り、このPDCCH信号をブラインド判定する際の基準情報サイズを決定する。この基準情報サイズは、Format 1AとFormat 0とのペア及びFormat 1とFormat 0Bとのペアに対しては、報知信号受信部208から受け取る下り周波数帯域幅及びこれに対応する上り周波数帯域幅から決定され、Format 1BとFormat 0Aとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対しては、基地局100の送信アンテナ数、報知信号受信部208から受け取る下り周波数帯域幅、これに対応する上り周波数帯域幅、及び端末200の送信アンテナ数から決定される。
- [0063] 具体的には、情報サイズ決定部209は、基地局100のアンテナ数と端末200のアンテナ数が共に複数である場合には、Format 1AとFormat 0とのペア及びFormat 1とFormat 0Bとのペアに対しては、下り周波数帯域幅から決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅から決定される上り割当制御情報の情報サイズの大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割当制御情報の情報サイズを調整する。また、Format 1BとFormat 0Aとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対しては、下り周波数帯域幅及び基地局100のアンテナ数から決定される下り割当制御情報の情報サイズ、並びに、上り周波数帯域幅及び端末のアンテナ数から決定される上り割当制御情報の情報サイズのうち大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割当制御情報の情報サイズを調整する。

- [0064] 一方、情報サイズ決定部209は、端末200のアンテナ数が1本である場合には、Format 0AとFormat 1Bとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対して、下り周波数帯域幅及び基地局100のアンテナ数から決定される下り割り当て制御情報（つまり、Format 1B及びFormat 2）の情報サイズを適用する。
- [0065] さらに、情報サイズ決定部209は、基地局100のアンテナ数が1本である場合には、Format 0AとFormat 1Bとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアに対して、上り周波数帯域幅及び端末200のアンテナ数から決定される上り割り当て制御情報（すなわち、Format 0A及びFormat 0C）の情報サイズをそのまま適用する。すなわち、情報サイズの調整は行わない。ただし、Format 1AとFormat 0とのペア、Format 1とFormat 0Bとのペアに対しては、前述の通りのサイズ調整を行う。
- [0066] 情報サイズ決定部209は、決定した基準情報サイズに関する情報と、この情報に対応するPDCCH信号とをPDCCH受信部210に出力する。
- [0067] PDCCH受信部210は、情報サイズ決定部209で決定された基準情報サイズに基づいてPDCCH信号についてブラインド判定を行う。
- [0068] すなわち、PDCCH受信部210は、情報サイズ決定部209で決定された基準情報サイズ（ペイロードサイズ：Payload size）を用いて、CRCビット相当部分を特定する。PDCCH受信部210は、次に、特定されたCRCビット相当部分を自機の端末IDによってデマスクした後に、PDCCH信号全体についてのCRC演算結果がOKであれば、そのPDCCH信号を自機宛に送信されたPDCCH信号であると判断する。こうして自機が受信すべきと判断されたPDCCH信号は、フォーマット判定部211に出力される。
- [0069] フォーマット判定部211は、PDCCH受信部210から受け取るPDCCH信号に含まれる割り当て制御情報の種別情報に基づいて、それぞれサイズが同一であるフォーマットペアのうち、上り割り当て制御情報か、下り割り当て

情報かを判定する。フォーマット判定部 211 は、上り割当制御情報であると判定した場合には、その PDCCH 信号に含まれる上り割当制御情報を周波数マッピング部 215 に出力する。また、フォーマット判定部 211 は、下り割当制御情報であると判定した場合には、その PDCCH 信号に含まれる下り割当制御情報を PDSCH 受信部 212 に出力する。

[0070] PDSCH 受信部 212 は、フォーマット判定部 211 から入力される下り割当制御情報に基づいて、信号合成部 207 から入力される PDSCH 信号から受信データを抽出する。

[0071] 変調部 213 は、送信データを変調し、得られる変調信号を DFT (Discrete Fourier transform) 部 214 に出力する。

[0072] DFT 部 214 は、変調部 213 から入力される変調信号を周波数領域に変換し、得られる複数の周波数成分を周波数マッピング部 215 に出力する。

[0073] 周波数マッピング部 215 は、フォーマット判定部 211 から入力される上り割当制御情報に従って、DFT 部 214 から入力される複数の周波数成分を、上り単位バンドに配置された PUSCH にマッピングする。

[0074] プレコーディング部 216 は、上り割当制御情報に含まれる PMI 情報から送信時に設定する送信ウェイト、すなわち Precoding Vector を決定し、送信データを各アンテナ 201 に対応するストリームにマッピングする。

[0075] IFFT 部 217 は、周波数成分である各ストリームを時間領域波形に変換し、CP 付加部 218 は、その時間領域波形に CP を付加する。

[0076] 送信 RF 部 219 は、CP が付加された信号に送信無線処理（アップコンバート、デジタルアナログ (D/A) 変換など）を施してアンテナ 201 を介して送信する。

[0077] 以上の構成を有する基地局 100 及び端末 200 を有する通信システムの動作について説明する。上述のように基地局 100 と端末 200 との間では、4 つの通信方式が用意されている。すなわち、（通信方式 1）基地局指示

による指向性制御を伴わない通信、（通信方式 2）基地局指示による指向性通信、（通信方式 3）基地局指示による指向性制御を伴わない非連続割当による通信、並びに、（通信方式 4）空間多重での基地局指示による指向性通信であって非連続割当の通信の 4 パターンである。基地局 100 及び端末 200 における情報サイズ制御に関しては、基本的に、基地局指示による指向性制御を伴わない通信及び基地局指示による指向性制御を伴わない非連続割当による通信が 1 つのグループで同じ基準で制御され、基地局指示による指向性通信及び空間多重での基地局指示による指向性通信であって非連続割当の通信がもう 1 つのグループとなる。従って、ここでは説明を簡単にするために、各グループから 1 つ選択し、（通信方式 1）基地局指示による指向性制御を伴わない通信及び（通信方式 2）基地局指示による指向性通信に着目して説明する。

[0078] なお、基地局 100 又は端末 200 が送信アンテナポートを 1 つしか保持しない場合、（通信方式 1）では、1 つのアンテナポートを用いて送信が行われる。また、基地局 100 又は端末 200 が複数の送信アンテナポートを保持する場合、（通信方式 1）では、予め基地局 100 と端末 200 の間で決められたダイバーシチ送信が行われる。すなわち、複数の送信アンテナポートから 1 本を選択して通信するアンテナ選択ダイバーシチ送信や、STBC、SFBC（非特許文献 1、2、3 参照）等のいわゆる開ループ送信ダイバーシチ制御が実行される。

[0079] 基地局 100 において、制御部 101 は、自機において有効な送信アンテナ数 M （ M は自然数）及び端末 200 において有効な送信アンテナ数 N （ N は自然数）に基づいて、PDCCH 信号に含まれる下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズを調整する必要があるか否かを決定する。

[0080] 図 5 に示すように、 M 及び N の両方が複数である場合（ここでは、 $M = N = 2$ ）には、（通信方式 1）及び（通信方式 2）の両方において、制御部 101 は、上記情報サイズの調整が必要であると決定する。

[0081] 一方、 M 及び N のうち一方が複数で他方が 1 本である場合には、制御部 1

01は、（通信方式1）においては、上記情報サイズの調整が必要であると決定し、（通信方式2）においては、上記情報サイズの調整が不要であると決定する。

[0082] 情報サイズ調整部103は、制御部101における情報サイズ調整の要否についての判断結果に基づいて、PDCCH信号に含まれる下り割り当て制御情報及び上り割り当て制御情報の情報サイズを調整する。

[0083] すなわち、（通信方式1）においては、アンテナ数に関わらず、上記情報サイズの調整が必要とされる。また、（通信方式2）においては、M及びNの両方が複数である場合には、上記情報サイズの調整が必要とされる一方、M及びNのうち一方が複数で他方が1本である場合には、上記情報サイズの調整が不要とされる。

[0084] 次に、情報サイズ調整部103は、制御部101における情報サイズ調整の要否に関する判断結果に基づいて、PDCCH信号に含まれる下り割り当て制御情報及び上り割り当て制御情報の情報サイズを調整する。

[0085] 具体的には、情報サイズ調整部103は、（通信方式1）においては、下り周波数帯域幅から決定される下り割り当て制御情報（つまり、Format 1A）の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅から決定される上り割り当て制御情報（つまり、Format 0）の情報サイズのうち大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割り当て制御情報の情報サイズを調整する。

[0086] また、情報サイズ調整部103は、（通信方式2）においても、M及びNの両方が複数である場合（ここでは、 $M=N=2$ ）には、下り周波数帯域幅及びMから決定される下り割り当て制御情報（つまり、Format 1B）の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅及びNから決定される上り割り当て制御情報（つまり、Format 0A）の情報サイズのうち大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割り当て制御情報の情報サイズを調整する。

[0087] 一方、（通信方式2）においてMが複数でNが1である場合には、情報サ

イズ調整部 103 は、下り割当制御情報（つまり、Format 1B）に対しては、下り周波数帯域幅及びMから決定される下り割当制御情報の情報サイズをそのまま適用する。このとき、上り割当制御情報は、実質的に、送信されない。これは、端末 200 の送信アンテナ数Nが1である場合には、送信側で複数のアンテナを保持することにより初めて可能な（通信方式 2）を上り回線で行うことは不可能であるので、上り割当制御情報（つまり、Format 0A）を送信すること自体が不要であるためである。

[0088] また、（通信方式 2）においてNが複数でMが1である場合には、情報サイズ調整部 103 は、上り割当制御情報（つまり、Format 0A）に対しては、上り周波数帯域幅及びNから決定される上り割当制御情報のサイズをそのまま適用する。このとき、下り割当制御情報は、実質的に、送信されない。これは、基地局 100 の送信アンテナ数Mが1である場合には、送信側で複数のアンテナを保持することにより初めて可能な（通信方式 2）を下り回線で行うことは不可能であるため、下り割当制御情報（つまり、Format 1B）を送信すること自体が不要であるためである。

[0089] 以上のように、基地局 100 では、通信方式、基地局 100 の送信アンテナ数M、端末 200 の送信アンテナ数N、下りバンドの帯域幅、及び、上りバンドの帯域幅に基づいて、下りチャネル信号に含まれる下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズが調整される。こうして情報サイズ調整されたPDCCH信号は、端末 200 へ送信される。

[0090] 端末 200 では、情報サイズ決定部 209 が、受信PDCCH信号をブラインド判定する際の基準情報サイズを決定する。この基準情報サイズは、基地局 100 と端末 200 との間に適用される通信方式、基地局 100 の送信アンテナ数M、端末 200 の送信アンテナ数N、下りバンドの帯域幅、及び、上りバンドの帯域幅に基づいて決定される。これらの情報は、上位層での通信によって基地局 100 と端末 200 との間で共有する。

[0091] 具体的には、情報サイズ決定部 209 は、（通信方式 1）においては、下り周波数帯域幅から決定される下り割当制御情報（つまり、Format 1

A) の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅から決定される上り割り当て制御情報（つまり、Format 0）の情報サイズのうち大きい方に基づいて、基準情報サイズを決定する。

[0092] また、情報サイズ決定部 209 は、（通信方式 2）においても、M 及び N の両方が複数である場合（ここでは、 $M=N=2$ ）には、下り周波数帯域幅及び M から決定される下り割り当て制御情報（つまり、Format 1 B）の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅及び N から決定される上り割り当て制御情報（つまり、Format 0 A）の情報サイズのうち大きい方に基づいて、基準情報サイズを決定する。

[0093] 一方、（通信方式 2）において M が複数で N が 1 である場合には、情報サイズ決定部 209 は、下り周波数帯域幅及び M から決定される下り割り当て制御情報（つまり、Format 1 B）の情報サイズに基づいて、基準情報サイズを決定する。

[0094] また、（通信方式 2）において N が複数で M が 1 である場合には、情報サイズ決定部 209 は、上り周波数帯域幅及び N から決定される上り割り当て制御情報（つまり、Format 0 A）のサイズに基づいて、基準情報サイズを決定する。

[0095] 以上のように本実施の形態によれば、基地局 100 において、制御部 101 及び情報サイズ調整部 103 が、基地局 100 と端末 200 との間に適用される通信方式、基地局 100 の送信アンテナ数 M、端末 200 の送信アンテナ数 N、下りバンドの帯域幅、及び、上りバンドの帯域幅に基づいて、PDCCH 信号に含まれる下り割り当て制御情報及び上り割り当て制御情報の情報サイズを制御する。

[0096] 具体的には、制御部 101 は、選択されている通信方式が送信側で複数のアンテナを保持することにより初めて成立するもの（例えば、上記（通信方式 2）及び（通信方式 4））であり、且つ、M 及び N のうち一方が複数で他方が 1 本である場合には、上記情報サイズの調整が不要であると判断する。

[0097] こうすることで、基地局 100 においてサイズ調整処理が行われる頻度を

低減することができる。

[0098] 一方、制御部101は、M及びNの両方が複数である場合には、通信方式に関わらず、上記情報サイズの調整が必要であると判断する。このとき、情報サイズ調整部103は、下り周波数帯域幅及びMから決定される下り割当制御情報の情報サイズとこれに対応する上り周波数帯域幅及びNから決定される上り割当制御情報の情報サイズのうち大きい方をサイズ調整基準とし、このサイズ調整基準に基づいて、割当制御情報の情報サイズを調整する。

[0099] こうすることで、上り割当制御情報の情報サイズと下り割当制御情報の情報サイズとの同一性が保たれるので、受信側の端末200におけるブラインド判定回数の増加を防止できる。

[0100] なお、以上の説明では、各Formatペアにおける情報サイズを、基地局100の送信アンテナ数と端末200の送信アンテナ数に関連付けて決定するとした。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、基地局100が直接情報サイズの決定方法に関する情報、すなわち基地局側及び端末側の有効送信アンテナ本数を端末200に通知し、端末200がこの通知に基づいて最終的な基準情報サイズを決定しても良い。この場合には、図6に示すように、端末200は、上記実施の形態で示した情報サイズ決定方法に基づいて計算された、基準情報サイズを基地局100から指示が来るまでの初期値（デフォルト）として設定し、基地局100からの指示に応じて最終的な基準情報サイズを決定する。すなわち、例えば、Mが2でNが2である場合には、図6における上のモードがデフォルトとなり、基地局100からの通知（つまり、基地局100のシグナリング）によって、真ん中のモード（端末の有効送信アンテナ本数は1本）又は下のモード（基地局の有効送信アンテナ本数は1本）に切り替えられる。なお、基地局100及び端末200の両方ともに、送信アンテナを複数有することを前提とする。そして、ここで有効送信アンテナ数が1本であることは、信号を送信可能な状態にあるアンテナが1本であることを意味する。このようなケースとしては、例えば、電池残量が少ないために、一時的に送信アンテナ1本のみを

有効な状態にしているケースが考えられる。

- [0101] さらに、以上の説明では、基地局が基地局及び端末の保持するアンテナポート数、または有効アンテナポート数に基づいて、割当制御情報のサイズ調整の有無を決定するとした。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、基地局100が直接情報サイズの決定方法を端末に通知してもよい。すなわち、基地局は（通信方式1）、（通信方式2）、（通信方式3）及び（通信方式4）のそれぞれに対し、上り割当制御情報と下り割当制御情報の間に行われる情報のサイズ調整の有無を、端末200毎に個別に通知しても良い。この場合にも、端末200は、上記実施の形態で示した情報サイズ決定方法に基づいて計算された、基準情報サイズを基地局100から指示が来るまでの初期値（デフォルト）として設定し、基地局100からの指示に応じて最終的な基準情報サイズを決定する。
- [0102] また、図5及び図6では、実施の形態に合わせて「アンテナポート」と物理アンテナとが1対1で対応する場合を例にとり説明しているが、図5と図6における「アンテナ本数」を「アンテナポート」と置き換えても同様の実施の形態において同様の効果を得ることが出来る。
- [0103] また、以上の説明では、基地局100が一つのまとまった下り周波数帯域を用いて下り信号を送信し、端末200も一つのまとまった上り周波数信号を送信するとしたが、この発明はこれに限定されない。すなわち、LTEで規定される複数の帯域をまとめて通信する、いわゆるCarrier aggregationが実行される場合にも、それぞれの上り帯域と下り帯域のペアにおいて本特許は適用可能である。
- [0104] また、以上の説明では、基地局の送信アンテナ数が1本の時、Format 1BとFormat 0Aとのペア及びFormat 2とFormat 0Cとのペアのサイズで送信されるリソース割当の種別情報は常に上り割当信号を指すことになる。すなわち、このリソース割当情報の種別情報に対応する部分をパリティビットのように使っても良いし、別の情報を送信しても良いし、種別情報を示すビット自体を削減し、PDCCHの有効情報を運ぶビ

ットあたりの電力を向上させても良い。端末の送信アンテナ数が1本の時も同様である。

[0105] また、上記実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はソフトウェアで実現することも可能である。

[0106] また、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0107] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。

[0108] さらに、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

[0109] 2008年12月26日出願の特願2008-332127の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0110] 本発明の無線端末、無線基地局、及び、チャネル信号形成方法は、送信アンテナポートをN (Nは自然数) 個有する無線端末と送信アンテナポートをM (Mは自然数) 個有する無線基地局との間で下りバンド及び上りバンドを用いた通信が行われる場合に、下り制御チャネル信号の受信側である、無線端末でのブラインド判定回数の増加を防止しつつ、下り割当制御情報または上り割当制御情報に対してサイズ調整処理が行われる頻度を低減することにより、下り割当制御情報または上り割当制御情報の品質劣化を防止できるも

のとして有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末との間で下りバンド及び上りバンドを用いて通信し、送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局であって、
- 下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャネル信号を形成する形成手段と、
- 自機と前記無線端末との間に適用される通信方式、自機の送信アンテナポート数 M 、前記無線端末の送信アンテナポート数 N 、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記形成された下りチャネル信号に含まれる前記下り割当制御情報及び前記上り割当制御情報の情報サイズを調整するサイズ制御手段と、
- を具備する無線基地局。
- [請求項2] 前記サイズ制御手段は、前記通信方式、自機の送信アンテナポート数 M 及び前記無線端末の送信アンテナポート数 N に基づいて、前記情報サイズ調整の要否を決定する決定手段、を具備し、
- 前記決定手段は、前記通信方式が送信指向性制御を伴うものであり、前記送信アンテナポート数 N が1であり、且つ、前記送信アンテナポート数 M が2以上であるときに、前記情報サイズ調整が不要であると決定する、
- 請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項3] 前記サイズ制御手段は、前記通信方式、自機の送信アンテナポート数 M 及び前記無線端末の送信アンテナポート数 N に基づいて、前記情報サイズ調整の要否を決定する決定手段、を具備し、
- 前記決定手段は、前記通信方式が送信指向性制御を伴うものであり、前記送信アンテナポート数 M が1であり、且つ、前記送信アンテナポート数 N が2以上であるときに、前記情報サイズ調整が不要であると決定する、
- 請求項1に記載の無線基地局。

- [請求項4] 前記サイズ制御手段は、ゼロ情報を付加することにより、下り割当制御情報及び上り割当制御情報の情報サイズを調整するパディング手段を含む、
- 請求項1に記載の無線基地局。
- [請求項5] 送信アンテナポートをM（Mは自然数）個有する無線基地局との間で下りバンド及び上りバンドを用いて通信し、送信アンテナポートをN（Nは自然数）個有する無線端末であって、
- 下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャネル信号を受信する無線受信手段と、
- 前記下りチャネル信号についての受信処理に用いる基準情報サイズを決定する決定手段と、
- 前記基準情報サイズに基づいてチャネル信号を受信処理するチャネル信号受信処理手段と、
- を具備し、
- 前記決定手段は、自機と前記無線基地局との間に適用される通信方式、前記無線基地局の送信アンテナポート数M、自機の送信アンテナポート数N、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記基準情報サイズを決定する、
- 無線端末。
- [請求項6] 前記決定手段は、前記通信方式が送信指向性制御を伴うものであり、前記送信アンテナポート数Nが1であり、且つ、前記送信アンテナポート数Mが2以上であるときに、前記下りバンドの帯域幅から決まる情報サイズを前記基準情報サイズとする、
- 請求項5に記載の無線端末。
- [請求項7] 前記決定手段は、前記通信方式が送信指向性制御を伴うものであり、前記送信アンテナポート数Mが1であり、且つ、前記送信アンテナポート数Nが2以上であるときに、前記上りバンドの帯域幅から決まる情報サイズを前記基準情報サイズとする、

請求項5に記載の無線端末。

[請求項8]

送信アンテナポートを N (N は自然数) 個有する無線端末と送信アンテナポートを M (M は自然数) 個有する無線基地局との間における下りバンド及び上りバンドを用いた通信を制御するために用いられる下りチャンネル信号を形成するチャンネル信号形成方法であって、

下りバンドにおける下り割当制御情報及び上りバンドにおける上り割当制御情報を含む下りチャンネル信号を形成するステップと、

前記無線基地局と前記無線端末との間に適用される通信方式、前記無線基地局の送信アンテナポート数 M 、前記無線端末の送信アンテナポート数 N 、前記下りバンドの帯域幅、及び、前記上りバンドの帯域幅に基づいて、前記形成された下りチャンネル信号に含まれる前記下り割当制御情報及び前記上り割当制御情報の情報サイズを調整するステップと、

を具備するチャンネル信号形成方法。

[図1]

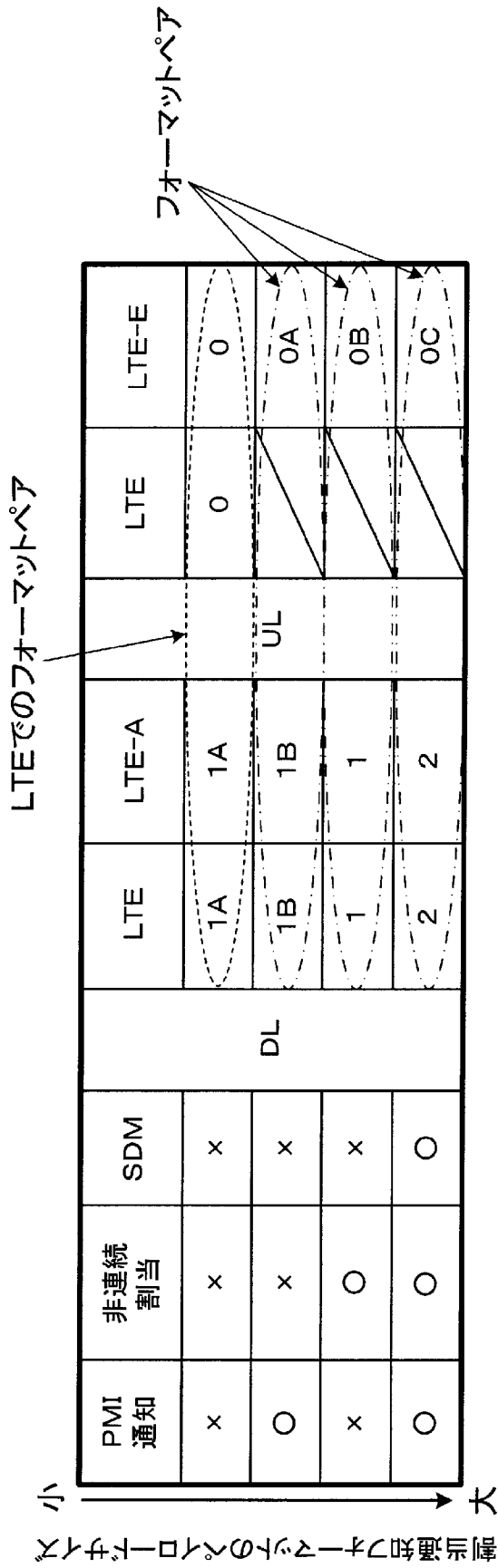
LTE-Aでの追加分

PMI 通知	非連続 割当	SDM	DL		UL		LTE	LTE-E
			LTE	LTE-A	LTE	LTE-E		
x	x	x	1A	1A	0		0	0
○	x	x	1B	1B	0A			
x	○	x	1	1	0B			
○	○	○	2	2	0C			

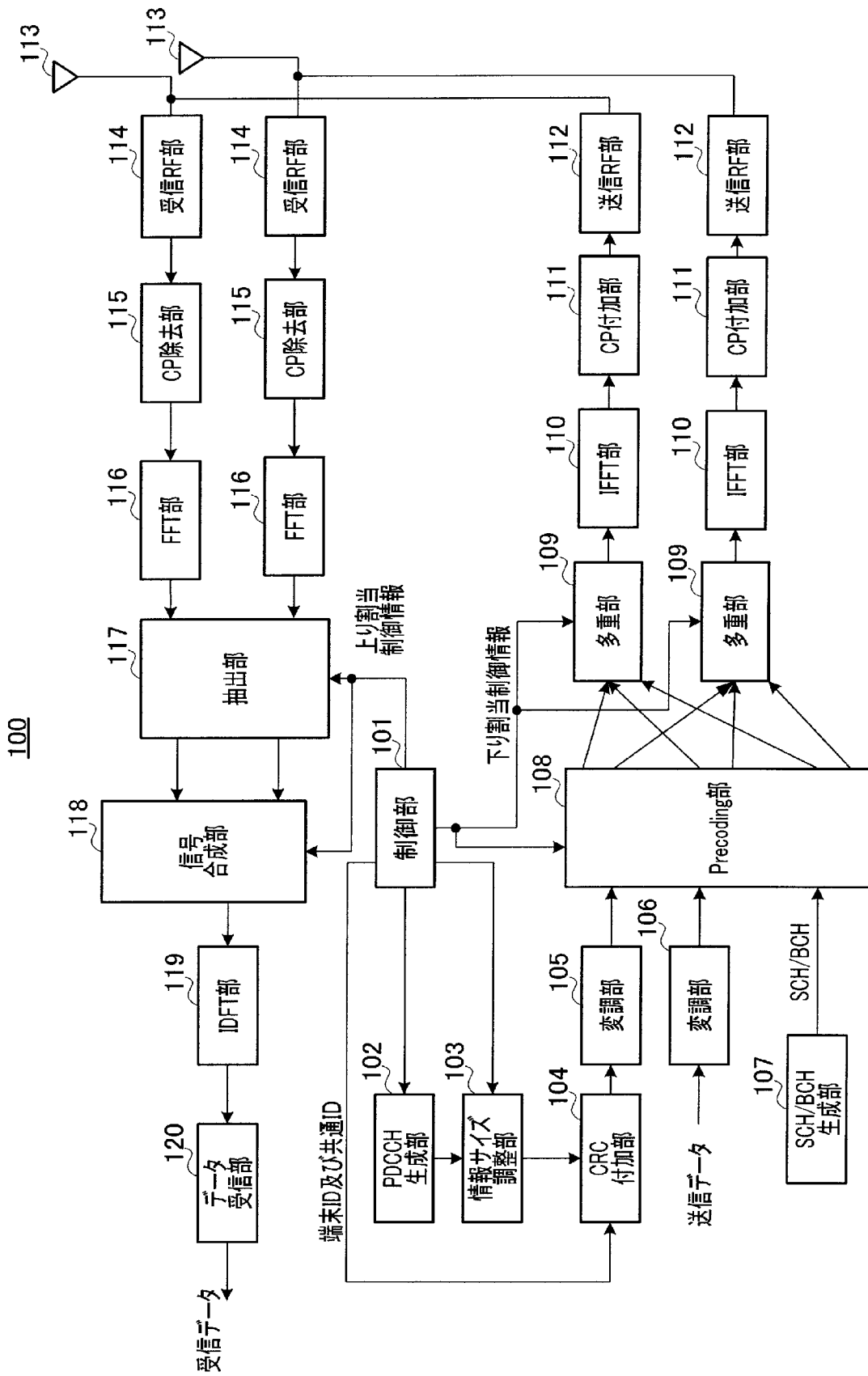
小 ← → 大

※ドメイン間の境界線は省略

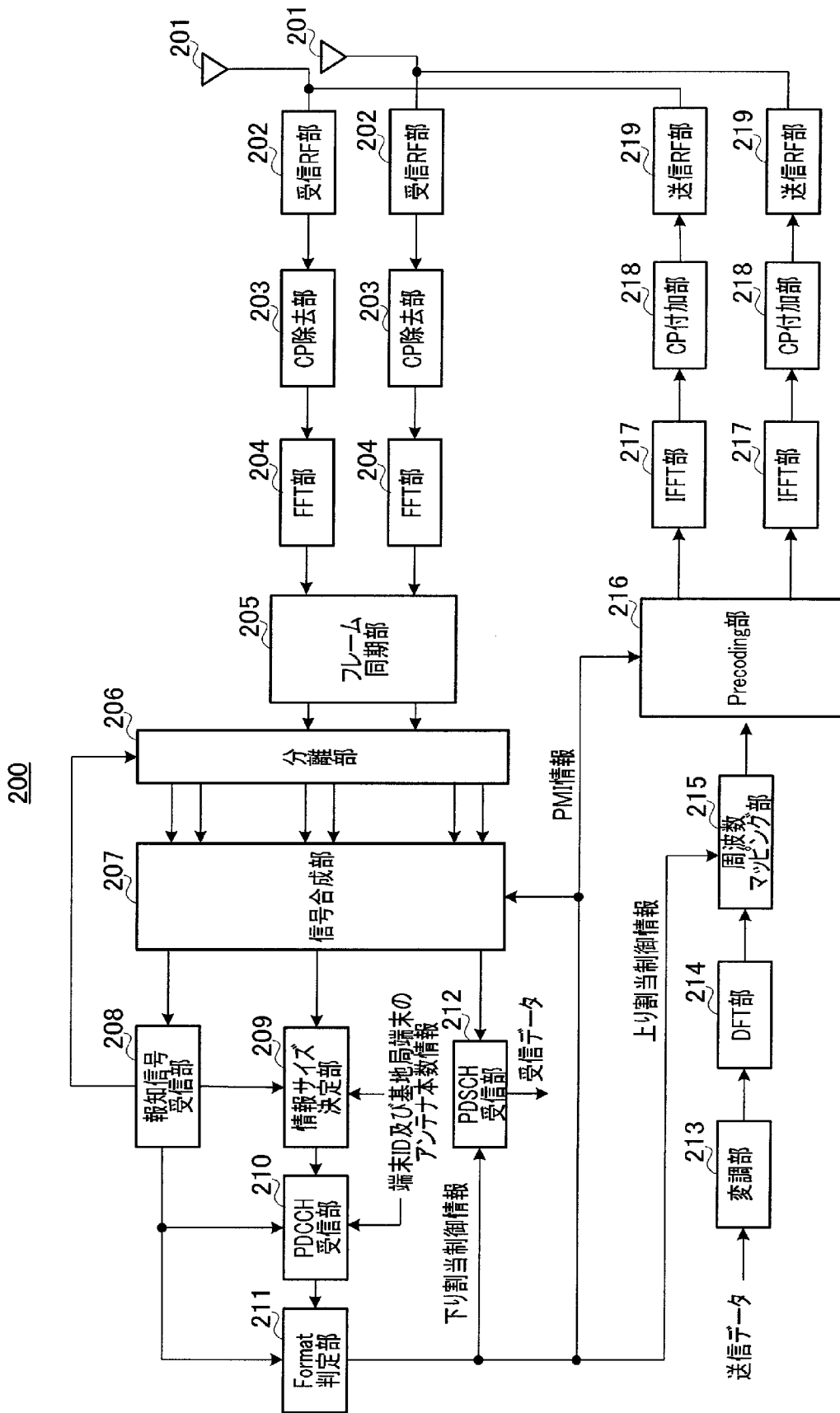
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

アンテナ本数	端末がBlind decodingする複数のFormatペア(例)	Formatペアを受信するためのPayloadサイズ
基地局: 2Tx 端末: 2Tx	Format 0/1A Format 0A/1B	Formatペアを受信するためのPayloadサイズ 上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定 (Paddingによってサイズ調整) 上り帯域及び端末の送信アンテナ本数から決まるFormat 0Aのサイズと下り帯域及び基地局の送信アンテナ本数から決まるFormat 1Bのうち大きいほうで決定 (Paddingによってサイズ調整)
基地局: 2Tx 端末: 1Tx	Format 0/1A Format 0A/1B	上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定 (Paddingによってサイズ調整) 下り帯域及び基地局の送信アンテナ本数から決まるFormat 1Bのサイズで決定 (Padding無し)・・・実質Format 0Aは送信されない
基地局: 1Tx 端末: 2Tx	Format 0/1A Format 0A/1B	上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定 (Paddingによってサイズ調整) 上り帯域及び端末の送信アンテナ本数から決まるFormat 0Aのサイズと下り帯域及び基地局の送信アンテナ本数から決まるFormat 1Bのうち大きいほうで決定 (Padding無し)・・・実質Format 1Bは送信されない

[図6]

基地局から通知されるモード番号	端末がBlind decodingする複数のFormatペア(例)	Formatペアを受信するためのPayloadサイズ
基地局: 2Tx 端末: 2Tx	Format 0/1A	上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定(Paddingによってサイズ調整)
	Format 0A/1B	上り帯域及び端末の送信アンテナ本数から決まるFormat 0Aのサイズと下り帯域及び基地局の送信アンテナ本数から決まるFormat 1Bのうち大きいほうで決定(Paddingによってサイズ調整)
基地局: 2Tx 端末: 1Tx	Format 0/1A	上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定(Paddingによってサイズ調整)
	Format 0A/1B	下り帯域及び基地局の送信アンテナ本数から決まるFormat 1Bのサイズで決定(Padding無し)・・・実質Format 0Aは送信されない
基地局: 1Tx 端末: 2Tx	Format 0/1A	上り帯域から決まるFormat 0のサイズと下り帯域から決まるFormat 1Aのうち大きいほうで決定(Paddingによってサイズ調整)
	Format 0A/1B	上り帯域及び端末の送信アンテナ本数から決まるFormat 0Aのサイズで決定(Padding無し)・・・実質Format 1Bは送信されない



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/007254

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/04(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04L27/01(2006.01)i, H04W16/28(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, H04J1/00, H04J11/00, H04J99/00, H04L27/01

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.
Y A	Texas Instruments, PDCCH Content and Formats, 3GPP TSG RAN WG1 52bis R1-081367, 2008.03.31, entire text	1, 4, 5, 8 2, 3, 6, 7
Y	Motorola, Indication of UE Antenna Selection for PUSCH, 3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080721, 2008.02.11, entire text	1, 4, 5, 8

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
15 March, 2010 (15.03.10)

Date of mailing of the international search report
23 March, 2010 (23.03.10)

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. H04W72/04(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J1/00(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i, H04J99/00(2009.01)i, H04L27/01(2006.01)i, H04W16/28(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. H04B 7/24-7/26, H04W 4/00-99/00, H04B7/04, H04J1/00, H04J11/00, H04J99/00, H04L27/01

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
Y	Texas Instruments, PDCCH Content and Formats, 3GPP TSG RAN WG1 52bis R1-081367, 2008.03.31, 全文	1, 4, 5, 8
A		2, 3, 6, 7
Y	Motorola, Indication of UE Antenna Selection for PUSCH, 3GPP TSG RAN WG1 #52 R1-080721, 2008.02.11, 全文	1, 4, 5, 8

☐ 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

15.03.2010

国際調査報告の発送日

23.03.2010

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)

桑原 聡一

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

3984