

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5619625号
(P5619625)

(45) 発行日 平成26年11月5日 (2014. 11. 5)

(24) 登録日 平成26年9月26日 (2014. 9. 26)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 J 99/00 (2009. 01)	HO 4 J 15/00
HO 4 W 16/28 (2009. 01)	HO 4 W 16/28 1 3 0
HO 4 J 11/00 (2006. 01)	HO 4 J 11/00 Z

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2010-543912 (P2010-543912)	(73) 特許権者	514136668
(86) (22) 出願日	平成21年12月25日 (2009. 12. 25)		パナソニック インテレクチュアル プロ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2009/007254		パティ コーポレーション オブ アメリ
(87) 国際公開番号	W02010/073702		カ
(87) 国際公開日	平成22年7月1日 (2010. 7. 1)		Panasonic Intellectual
審査請求日	平成24年10月4日 (2012. 10. 4)		Property Corporation of America
(31) 優先権主張番号	特願2008-332127 (P2008-332127)		アメリカ合衆国 90503 カリフォル
(32) 優先日	平成20年12月26日 (2008. 12. 26)		ニア州, トーランス, スイート 200,
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		マリナー アベニュー 20000
		(74) 代理人	100105050
			弁理士 鷲田 公一
		(72) 発明者	中尾 正悟
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置、制御情報生成方法、及び集積回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末と通信する通信装置であって、
下りリソース割当情報を含む第1制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第2
制御情報を生成する生成手段と、
制御情報のサイズ調整を行うサイズ制御手段と、
を具備し、
前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の
少なくとも一方が一つの場合、
前記サイズ制御手段は、
プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第2制御情報のサイズとプレコー
ディング情報を含まないフォーマットの前記第1制御情報のサイズとが同じになるように
し、
プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第2制御情報のサイズと前記第1制御
情報のサイズとを合わせない、
通信装置。

【請求項 2】

一つのアンテナポートを使用して送信を行う場合、又は、ダイバーシチ送信を行う場合
に、前記プレコーディング情報を含まないフォーマットが用いられる、
請求項 1 に記載の通信装置。

【請求項 3】

プレコーディング情報を含まない前記第 2 制御情報のフォーマットは、Format 0であり、プレコーディング情報を含まない前記第 1 制御情報のフォーマットは、Format 1Aである、

請求項 1 又は 2 に記載の通信装置。

【請求項 4】

前記サイズ制御手段は、プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 1 制御情報と前記プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 2 制御情報のうち、サイズが小さい方にゼロ情報を付加することにより、プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 1 制御情報のサイズとプレコーディング情報を含まないフォーマットの

10

前記第 2 制御情報のサイズとが同じになるようにする、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 5】

指向性制御を伴う送信を行う場合に、前記プレコーディング情報を含むフォーマットが

用いられる、

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 6】

前記サイズ制御手段は、プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第 2 制御情報のサイズを、上り回線の帯域幅から決定されるサイズにする、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の通信装置。

20

【請求項 7】

前記サイズ制御手段は、プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第 1 制御情報のサイズを、下り回線の帯域幅から決定されるサイズにする、

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の通信装置。

【請求項 8】

端末と通信装置との間における通信を制御するために用いられる制御情報を生成する制御情報生成方法であって、

下りリソース割当情報を含む第 1 制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第 2 制御情報を生成する生成ステップと、

制御情報のサイズ調整を行う調整ステップと、

を具備し、

30

前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の少なくとも一方が一つの場合、

前記調整ステップは、

プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 2 制御情報のサイズとプレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 1 制御情報のサイズとが同じになるようにし、

プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第 2 制御情報のサイズと前記第 1 制御情報のサイズとを合わせない、

制御情報生成方法。

40

【請求項 9】

端末と通信装置との間における通信を制御する集積回路であって、

下りリソース割当情報を含む第 1 制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第 2 制御情報を生成する生成処理と、

制御情報のサイズ調整を行う調整処理と、

を具備し、

前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の少なくとも一方が一つの場合、

前記調整処理は、

プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第 2 制御情報のサイズとプレコー

50

ディング情報を含まないフォーマットの前記第 1 制御情報のサイズとが同じになるようにし、

プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第 2 制御情報のサイズと前記第 1 制御情報のサイズとを合わせない、

集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信装置、制御情報生成方法、及び集積回路に関する。

【背景技術】

10

【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。

20

【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。

30

【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当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当制御情報及び上り割当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 P D C C H 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 P D C C H 信号と上り割当制御情報を含む P D C C H 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 P D C C H フォーマットは、P D C C H f o r m a t 0 であり、上り割当制御情報と同一サイズの P D C C H 信号で送信される下り割当制御情報が送信される際の P D C C H フォーマットは、P D C C H f o r m a t 1 A である。

40

【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

50

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-advanced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Format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、ほとんど行われたい。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

10

20

30

40

50

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Format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がある。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MIMO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Precoding Vector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MCS、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LTEの上りリンクではMIMO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Format 0のみが用いられていたのに対して、LTE-Aシステムの上りリンクでは、空間多重、MIMO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通信装置、制御情報生成方法、及び、集積回路を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の通信装置は、端末と通信する通信装置であって、下りリソース割当情報を含む第1制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第2制御情報を生成する生成手段と、制御情報のサイズ調整を行うサイズ制御手段と、を具備し、前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の少なくとも一方が一つの場合、前記サイズ制御手段は、プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第2制御情報のサイズとプレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第1制御情報のサイズとが同じになるようにし、プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第2制御情報のサイズと前記第1制御情報のサイズとを合わせない、構成を採る。

【0015】

本発明の制御情報生成方法は、端末と通信装置との間における通信を制御するために用いられる制御情報を生成する制御情報生成方法であって、下りリソース割当情報を含む第1制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第2制御情報を生成する生成ステップと、制御情報のサイズ調整を行う調整ステップと、を具備し、前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の少なくとも一方が一つの場合、前記調整ステップは、プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第2制御情報のサイズとプレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第1制御情報のサイズとが同じになるようにし、プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第2制御情報のサイズと前記第1制御情報のサイズとを合わせない、構成を採る。

【0016】

本発明の集積回路は、端末と通信装置との間における通信を制御する集積回路であって

、下りリソース割当情報を含む第1制御情報を生成し、上りリソース割当情報を含む第2制御情報を生成する生成処理と、制御情報のサイズ調整を行う調整処理と、を具備し、前記端末が使用するアンテナポート数及び前記通信装置が使用するアンテナポート数の少なくとも一方が一つの場合、前記調整処理は、プレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第2制御情報のサイズとプレコーディング情報を含まないフォーマットの前記第1制御情報のサイズとが同じになるようにし、プレコーディング情報を含むフォーマットの前記第2制御情報のサイズと前記第1制御情報のサイズとを合わせない、構成を採る。

【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通信装置、制御情報生成方法、及び、集積回路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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、PDCH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。

20

【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、PDCH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。

30

40

【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

50

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、Format1B及びFormat2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、Format0A及びFormat0Cに対するPaddingを行わないというPadding制御情報を生成する。

10

【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。

20

【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合わせる必要があると判断した場合には、Format1AとFormat0とのペア及びFormat1とFormat0B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。

30

【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合わせる必要があると判断した場合には、Format1BとFormat0Aとのペア及びFormat2とFormat0C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】

40

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合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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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】

40

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。

50

【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、PD SCH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、アナログディジタル（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、PD SCH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。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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、Format1AとFormat0とのペア及びFormat1とFormat0B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、Format1BとFormat0Aとのペア及びFormat2とFormat0C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。

20

【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、Format1AとFormat0とのペア及びFormat1とFormat0B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、Format1BとFormat0Aとのペア及びFormat2とFormat0C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。

30

【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、Format0AとFormat1Bとのペア及びFormat2とFormat0C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当制御情報（つまり、Format1B及びFormat2）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、Format0AとFormat1Bとのペア及びFormat2とFormat0C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当制御情報（すなわち、Format0A及びFormat0C）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、Format1AとFormat0とのペア、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。

40

【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

50

づいてP D C C H信号についてブラインド判定を行う。

【0068】

すなわち、P D C C H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、C R Cビット相当部分を特定する。P D C C H受信部210は、次に、特定されたC R Cビット相当部分を自機の端末I Dによってデマスクした後に、P D C C H信号全体についてのC R C演算結果がO Kであれば、そのP D C C H信号を自機宛に送信されたP D C C H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P D C C H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、P D C C H受信部210から受け取るP D C C H信号に含まれる割当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、上り割当制御情報か、下り割当制御情報かを判定する。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P D C C H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P D C C H信号に含まれる下り割当制御情報をP D S C H受信部212に出力する。

【0070】

P D S C H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P D S C H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D F T（Discrete Fourier transform）部214に出力する。

【0072】

D F T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、D F T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P U S C H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P M I情報から送信時に設定する送信ウェイト、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】

I F F T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、C P付加部218は、その時間領域波形にC Pを付加する。

【0076】

送信R F部219は、C P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

10

20

30

40

50

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。

10

【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、PDCH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。

20

【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101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、PDCH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。

30

【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、PDCH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。

【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当制御情報（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当制御情報（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、割当制御情報の情報サイズを調整する。

40

【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当制御情報（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当制御情報（つまり、Format 0A）の情報サイズ

50

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。

【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、Format1B）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、Format0A）を送信すること自体が不要であるためである。

10

【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、Format0A）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、Format1B）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。

20

【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】

30

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、Format1A）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（つまり、Format0）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当制御情報（つまり、Format1B）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（つまり、Format0A）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。

40

【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当制御情報（つまり、Format1B）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当制御情報（つまり、Format0A）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

50

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。

【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

10

20

30

40

50

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】

さらには、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】

本発明の通信装置、制御情報生成方法、及び、集積回路は、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ものとして有用である。

10

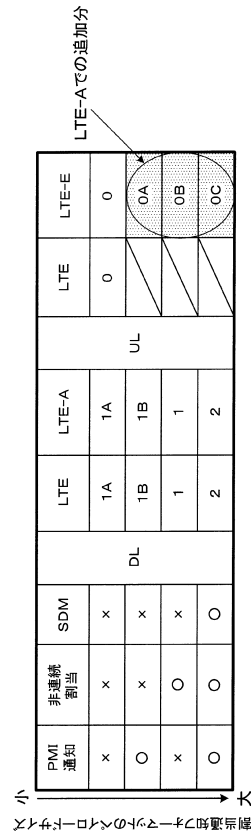
20

30

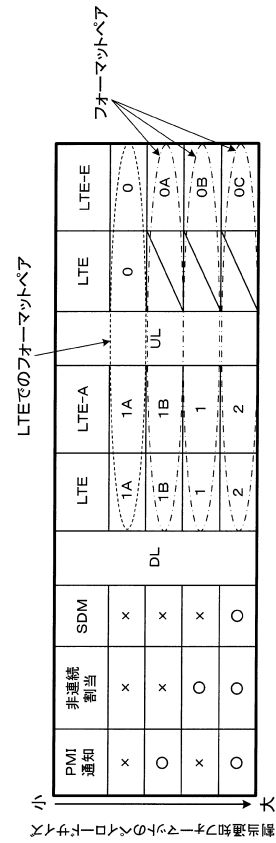
40

50

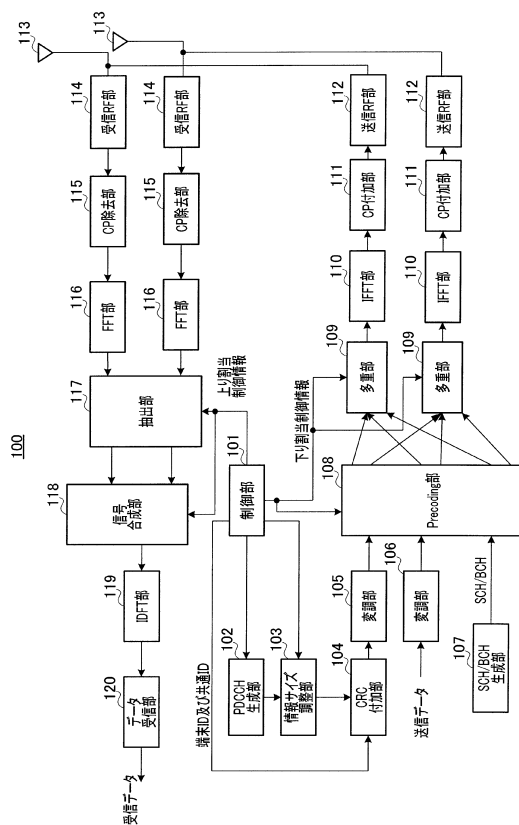
【図 1】



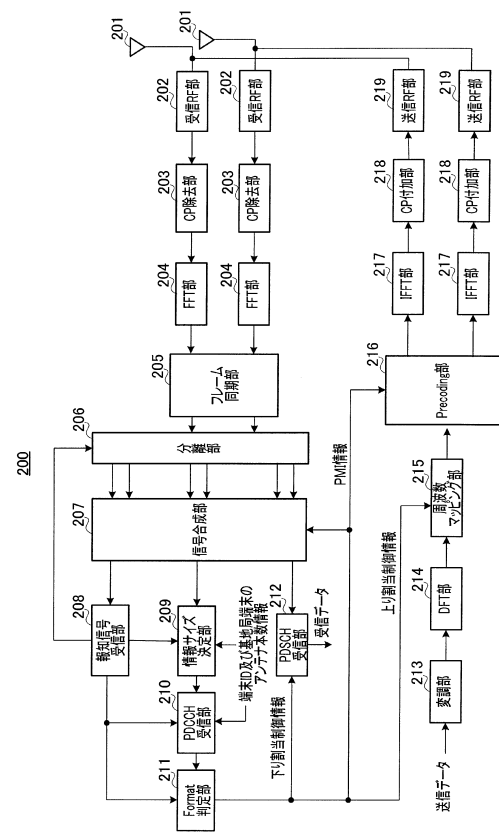
【図 2】



【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	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

【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



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 昭彦

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 今村 大地

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 桑原 聡一

(56)参考文献 Texas Instruments, PDCCH Content and Formats[online], 3GPP TSG-RAN WG1#52b R1-081367, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52b/Docs/R1-081367.zip>, 2008年 3月31日

Motorola, Indication of UE Antenna Selection for PUSCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#52 R1-080721, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_52/Docs/R1-080721.zip>, 2008年 2月11日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00

H04J 99/00

H04J 11/00