

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4732948号
(P4732948)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(51) Int.Cl.

F I

H04W 74/08 (2009.01)

H04Q 7/00 574

H04J 1/00 (2006.01)

H04J 1/00

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-127994 (P2006-127994)
 (22) 出願日 平成18年5月1日 (2006.5.1)
 (65) 公開番号 特開2007-300505 (P2007-300505A)
 (43) 公開日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 審査請求日 平成21年2月20日 (2009.2.20)

(73) 特許権者 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 樋口 健一
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 岸山 祥久
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 佐和橋 衛
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信装置および受信装置並びにランダムアクセス制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

衝突許容型チャネルに割り当てられた周波数帯域の中で、
 少なくとも制御情報の一部を含むプリアンプル部から構成されるランダムアクセスチャネルを生成するランダムアクセスチャネル生成手段；

各ユーザに対して、連続的な周波数割り当ておよび非連続的なくしの歯状の周波数割り当てのうち的一方を行う割り当てを行い、前記ランダムアクセスチャネルを可変のマルチ帯域幅で送信する送信制御手段；

を備えることを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の送信装置において：

前記ランダムアクセスチャネル生成手段は、移動局から送信される C Q I 情報に基づいて予めグループ分けされたシグネチャ番号を生成することを特徴とする送信装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の送信装置において：

前記プリアンプル部は、複数のブロックに分割され、

前記ランダムアクセスチャネル生成手段は、ブロック毎にシグネチャ番号を生成することを特徴とする送信装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の送信装置において：

10

20

前記ランダムアクセスチャネル生成手段は、各ブロックにおいて、制御情報を示すシンボル系列にシグネチャ系列を乗算し、プリアンブル部を構成する系列を生成することを特徴とする送信装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の送信装置において：

前記ランダムアクセスチャネル生成手段は、目的識別子、下りリンク CQI、スケジューリング要求情報およびシグネチャ番号から構成されるランダムアクセスチャネルを生成し、

前記スケジューリング要求情報およびシグネチャ番号は、ランダムアクセスを行う場合の仮の ID を示すことを特徴とする送信装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 に記載の送信装置において：

前記ランダムアクセスチャネル生成手段は、目的識別子、下りリンク CQI、ユーザ ID から構成されるランダムアクセスチャネルを生成し、

前記ユーザ ID に応じて、シグネチャが決定されることを特徴とする送信装置。

【請求項 7】

1 または複数の移動局からランダムアクセスチャネルを受信する受信手段；

前記ランダムアクセスチャネルからプリアンブル部および制御メッセージ部の検出を行う検出処理手段；

を備え、

20

前記検出処理手段は、前記プリアンブル部が複数のブロックに分割され、各ブロックにおいて制御情報を示すシンボル系列にシグネチャ系列が乗算されている場合、各ブロックのシグネチャを検出し、制御情報を示すシンボル系列を検出することを特徴とする受信装置。

【請求項 8】

衝突許容型チャネルに割り当てられた周波数帯域の中で、

少なくとも制御情報の一部を含むプリアンブル部から構成されるランダムアクセスチャネルを生成するランダムアクセスチャネル生成ステップ；

各ユーザに対して、連続的な周波数割り当ておよび非連続的なくしの歯状の周波数割り当てのうち的一方を行う割り当てステップ；

30

前記ランダムアクセスチャネルを可変のマルチ帯域幅で送信する送信ステップ；

を有することを特徴とするランダムアクセス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信装置および受信装置並びにランダムアクセス制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

W-CDMA や HSDPA の後継として、Evolved UTRA (E-UTRA) と呼ばれる通信方式が検討されている。E-UTRA は、複数の帯域幅を拡張可能にサポートする無線アクセス方式であり、既存の 3G 方式との親和性を確保しつつ、1.25 MHz から最大 20 MHz までの帯域幅に対応するものである。

40

【0003】

既存の W-CDMA では、同一システム内において、衝突許容チャネルの 1 つであり、上りリンクにおける初期接続の確立に用いられるランダムアクセスチャネル用プリアンブルは、コード多重、時間多重の組み合わせにより送信されていた。

【0004】

例えば、図 1A に示すように、コード多重によりユーザが多重される場合には、端末は、複数用意されたシグネチャ（コード）の中から任意のシグネチャを選択できる。

【0005】

50

また、例えば、図 1 B に示すように、時間多重によりユーザが多重される場合には、端末は、複数用意されたアクセススロットの中から任意のアクセススロットを選択できる。

【0006】

なお、W - C D M A のランダムアクセスについては、非特許文献 1 に記載されている。

【非特許文献 1】立川敬二、「W - C D M A 移動通信方式」、丸善株式会社、2001 年 6 月、p p . 130 ~ 134

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

これに対し、E - U T R A に対応するシステムでは、同一システム内に複数の帯域幅が定義されており、基地局あるいは事業者によって異なる帯域幅がサポートされる。すなわち各事業者が展開するシステム（場合によっては同一事業者のシステム内のセル）によって使用する帯域幅が異なるという状態が生じる。このような状況で、全ての移動端末が、異なる帯域幅の任意の基地局に接続する必要がある。

10

【0008】

また、E - U T R A に対応するシステムでは、上りリンクの無線アクセス方式として、シングルキャリア L o c a l i z e d / D i s t r i b u t e d F D M A 無線アクセス方式が検討されている。

【0009】

一般に、プリアンブル部は、セル端等からでも、R A C H が送られてきたことを検出するために、かなり長い系列が必要とされる。例えば、W - C D M A では、1 m s e c 長 (4096 c h i p s) である。

20

【0010】

一方、制御情報も、セル端からも受信できるようにするとかなり大きな拡散率が必要になる。例えば、プリアンブルに比べれば小さいが S F = 64 程度が必要になる。

【0011】

したがって、制御情報を全てプリアンブル部と別に送ると、R A C H の系列長が非常に長くなって効率が悪くなる。または、送ることができる制御ビット数が少なくなる。

【0012】

そこで、本発明は、上述した問題のうち少なくとも 1 つを解決するためになされたものであり、プリアンブル部で制御情報の少なくとも一部を送信することができる送信装置および受信装置並びにランダムアクセス制御方法を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するため、本発明の送信装置は、
衝突許容型チャネルに割り当てられた周波数帯域の中で、
少なくとも制御情報の一部を含むプリアンブル部から構成されるランダムアクセスチャネルを生成するランダムアクセスチャネル生成手段；

各ユーザに対して、連続的な周波数割り当ておよび非連続的なくしの歯状の周波数割り当てのうちの一方を行う割り当てを行い、前記ランダムアクセスチャネルを可変のマルチ帯域幅で送信する送信制御手段；

40

を備えることを特徴の 1 つとする。

【0014】

このように構成することにより、プリアンブル部を用いて、制御情報を送信することができる。

【0015】

また、本発明の受信装置は、

1 または複数の移動局からランダムアクセスチャネルを受信する受信手段；

前記ランダムアクセスチャネルからプリアンブル部および制御メッセージ部の検出を行う検出処理手段；

50

を備え、

前記検出処理手段は、前記プリアンブル部が複数のブロックに分割され、各ブロックにおいて制御情報を示すシンボル系列にシグネチャ系列が乗算されている場合、各ブロックのシグネチャを検出し、制御情報を示すシンボル系列を検出することを特徴の1つとする。

【0016】

このように構成することにより、プリアンブル部を用いて送信された制御情報を受信することができる。

【0017】

また、本発明のランダムアクセス制御方法は、
衝突許容型チャンネルに割り当てられた周波数帯域の中で、
少なくとも制御情報の一部を含むプリアンブル部から構成されるランダムアクセスチャンネルを生成するランダムアクセスチャンネル生成ステップ；
各ユーザに対して、連続的な周波数割り当ておよび非連続的なくしの歯状の周波数割り当てのうちの一方を行う割り当てステップ；
前記ランダムアクセスチャンネルを可変のマルチ帯域幅で送信する送信ステップ；
を有することを特徴の1つとする。

【0018】

このように構成することにより、プリアンブル部を用いて、制御情報を送信することができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明の実施例によれば、プリアンブル部で制御情報の少なくとも一部を送信することができる送信装置および受信装置並びにランダムアクセス制御方法を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

【0021】

本発明の実施例にかかる無線通信システムは、移動局と基地局とを備える。

【0022】

本実施例にかかる無線通信システムには、上りリンクシングルキャリアLocalized/Distributed FDMA無線アクセス方式が適用される。移動局は、ランダムアクセスを行う際に、ランダムアクセスチャンネルを送信する。

【0023】

次に、本発明の実施例にかかる送信装置100について、図2を参照して説明する。

【0024】

本実施例にかかる送信装置100は、例えば移動局に備えられ、上りリンクシングルキャリアLocalized/Distributed FDMA無線アクセスにおいて、ランダムアクセスを行う際に、ランダムアクセスチャンネルを用いる。このランダムアクセスチャンネルでは、プリアンブルと、制御情報の少なくとも一部と一緒に送信される。

【0025】

送信装置100は、送信データが入力されるD/Aコンバータ102と、D/Aコンバータ102の出力信号が入力されるIFフィルタ104と、IFフィルタ104の出力信号が入力されるアップコンバータ106と、アップコンバータ106の出力信号が入力されるRFフィルタ108と、RFフィルタ108の出力信号が入力される送信電力増幅器(Power Amplifier: PA)110と、ランダムアクセスチャンネル生成手段としての衝突許容チャンネル生成部112と、衝突許容チャンネル生成部112の出力信

10

20

30

40

50

号が入力される乗算部 114 と、乗算部 114 の出力信号が入力される帯域制限フィルタ 116 と、衝突許容チャネル生成部 112 と帯域制限フィルタ 116 と P A 110 とを制御する送信制御手段としての制御部 120 と、乗算部 114 にランダムアクセスチャネルに用いる拡散率を変更する拡散率制御部 118 とを備える。

【0026】

ベースバンド処理されたランダムアクセスチャネルは、I F 部の D / A コンバータ 102 に入力され、I F フィルタ 104 を通過する。I F フィルタ 104 の出力は、R F 部のアップコンバータ 106 に入力され、設定された上りリンク送信周波数帯に応じた R F 周波数に変換される。なお、この機能の一部はベースバンド部で行なってもよい。R F 変換された信号は、R F フィルタ 108 を通過する。

10

【0027】

R F フィルタ 108 の出力は P A 110 で増幅される。一般には、下りリンクのパilotチャネルの受信電力に基づいて、ランダムアクセスチャネルの送信電力を決定するオープンループ型の送信電力制御が行われる。増幅された送信信号は、送信アンテナから送信される。

【0028】

衝突許容チャネル生成部 112 は、衝突許容チャネル、例えばランダムアクセスチャネル (R A C H) を生成し、乗算部 114 に入力する。

【0029】

ここで、ランダムアクセスチャネルで送信される情報について、説明する。

20

【0030】

本実施例にかかる送信装置 100 では、シグネチャ、およびユーザ I D、下りリンクチャネル状態を示す情報、スケジューリング要求情報、目的識別子および C R C (C y c l i c Redundancy Check) のうちの少なくとも一部が、ランダムアクセスチャネルにより送信される。

【0031】

シグネチャは、複数ユーザのランダムアクセスを識別するための情報であり、プリアンブル部で送信される。基地局では、シグネチャを用いてタイミング同期が行われる。W - C D M A の場合、このシグネチャは 16 種類である。

【0032】

30

ユーザ I D は、ランダム仮 I D (R a n d o m t e m p o r a r y I D) または U E I D から構成される。ランダム仮 I D は、接続セルから U E I D を付与される前、例えばアイドル (I D L E) 状態で使用される。移動局は、U E I D を接続セルから付与された後、ランダムアクセスチャネルを送信する場合に、該ランダムアクセスチャネルに U E I D をつけて送信する。ユーザ I D には、例えば 10 b i t - 14 b i t 程度必要とされる。

【0033】

下りリンクチャネル状態 (C Q I) は、ランダムアクセスに対する下りリンクのフィードバックチャネルのリンクアダプテーション、例えば送信電力制御、A M C などと、最初のスケジューリングにおける C Q I 値として使用される。下りリンクチャネル状態には、

40

【0034】

スケジューリング要求情報は、スケジューリングの要求情報、例えば上りリンク・下りリンクの種別、データ量、所要誤り率・遅延時間などの Q o S である。スケジューリング要求情報には、例えば 1 b i t - 8 b i t 程度必要とされる。

【0035】

目的指示子は、例えば、I D L E 状態のランダムアクセスか、A C T I V E 状態のランダムアクセスかを識別するための情報である。目的識別子は、例えば 1 b i t - 2 b i t 程度必要とされる。

【0036】

50

CRCは、ランダムアクセスの制御情報の誤り検出のために使用される情報である。CRCは、例えば12bit程度必要とされる。

【0037】

本実施例にかかる送信装置100が送信するランダムアクセスチャネルは、図3Aに示すように、プリアンブル部と制御メッセージ部とからなる。プリアンブル部ではシグネチャと制御情報の一部が送信され、制御メッセージ部ではプリアンブル部で送信される制御情報以外の残りの制御情報が送信される。

【0038】

このランダムアクセスの構成において、プリアンブル部と制御メッセージ部は時間的に連続して1バーストとして送信される。

10

【0039】

このように、プリアンブル部と制御メッセージ部とを時間的に連続して、言い換えればプリアンブル部に制御メッセージ部を付加して送信することにより、上りリンクのリンク確立に必要な遅延時間を低減できる。その結果、ランダムアクセスチャネルに後続する共有データチャネル(Shared data channel)における、トラフィックデータの送信に必要な遅延時間も低減できる。

【0040】

また、図3Bに示すように、プリアンブル部でシグネチャを送信し、制御メッセージ部で全制御情報を送信するようにしてもよい。このランダムアクセスの構成において、プリアンブル部と制御メッセージ部は時間的に連続して1バーストとして送信される。

20

【0041】

また、図3Cに示すように、プリアンブル部でシグネチャと全制御情報を送信するようにしてもよい。このようにすることにより、制御メッセージ部を無くすることができる。

【0042】

ランダムアクセスチャネルにおけるプリアンブル部は、上りリンクのリンクを最初に確立するために用いられ、複数のランダムアクセスチャネルを識別・検出するためのシグネチャを含む。

【0043】

プリアンブル部により、受信装置(基地局)は、上りリンクの送信タイミング制御を行うための受信タイミング測定、マルチ帯域幅のシステムにおけるキャリア周波数の同定を行う。また、プリアンブル部は、制御メッセージ部の復調を行うためのチャネル推定を行うための参照シンボルの役割を有する。

30

【0044】

異なる上りリンクのユーザ間の信号が、普通は基地局と移動局の位置により、複数の移動局が同時に電波を送信しても、基地局で受信される場合にはそれらの受信信号のタイミングはずれてしまう。しかし、シングルキャリアLocalized/Distributed FDMAでは、Cyclic Prefix以内の受信タイミング誤差で受信されるように送信タイミング制御を行う。このようにすることにより、同一サブフレーム内のユーザ間の信号の周波数領域での直交性が実現される。

【0045】

また、パケットスケジューリングを行って時間領域での直交した無線リソースの割り当てを行うためにも、送信タイミング制御が必要である。

40

【0046】

そこで、上りリンクで最初に送信されるランダムアクセスチャネルを利用して、基地局は、受信タイミング測定を行うことにより、送信タイミング制御を行う。

【0047】

また、マルチ帯域幅のシステムにおいて、移動局は、複数用意された周波数帯域の中から任意の周波数帯域を選択してランダムアクセスをすることができる。その際に、移動局が選択したキャリア周波数の同定を行う。例えば、各移動局はランダムに周波数帯域を選択する。

50

【0048】

ランダムアクセスチャネルにおける制御情報には、上述したようにリンクを確立するための制御情報、後続する共有データチャネルにおいてデータを送信するために必要な予約情報が格納される。本実施例にかかる送信装置100は、ランダムアクセスチャネルにより、上りリンクのリンク確立のための必要最小限の情報を送信し、後続する共有データチャネルにより、トラヒックデータおよび上位レイヤの制御情報を送信する。

【0049】

リンクを確立するための制御情報には、ユーザID、例えば移動局におけるランダムアクセス用のテンポラリのユーザID（ランダム仮ID）が含まれる。共有データチャネルにおいてデータを送信するために必要な予約情報には、データサイズ、データのQoS、例えば所要誤り率、許容遅延、特殊な呼（緊急呼）であることを示す情報など、移動局の能力（UE capability）、例えば送信可能な帯域幅、送信可能な最大送信電力、送信アンテナ数を示す情報が含まれる。

【0050】

乗算部114は、拡散率制御部118において決定された拡散符号で広帯域の信号に拡散し、帯域制限フィルタ116に入力する。

【0051】

拡散制御部118は入力された受信状態を示す情報、すなわち移動局の平均的な受信状態に応じて、ランダムアクセスチャネルに用いる拡散率を変更する。

【0052】

拡散率制御部118は、ランダムアクセスチャネルに対して予め定義された複数の拡散率の中から、受信状態に基づいて、拡散率を選択する。例えば、拡散率制御部118は、受信状態が悪い場合には大きな拡散率を選択し、受信状態が良い場合には小さな拡散率を選択する。すなわち、拡散率制御部118は可変拡散率制御を行う。拡散率制御部118は、プリアンブル部、制御メッセージ部の少なくとも一方について、拡散率の制御を行う。

【0053】

また、拡散率制御部118は、選択した拡散率を示す情報を、制御部120に入力する。

【0054】

制御部120は、プリアンブル部およびL1/L2制御メッセージに対して、ランダムアクセスチャネル用に割り当てられた帯域の中で、複数の予め用意された連続の周波数バンドの中から任意の連続の周波数バンド（Localized FDMA）または複数の予め用意されたくしの歯状の周波数バンドの中から、任意のくしの歯状の周波数バンド（Distributed FDMA）を選択する。

【0055】

例えば、制御部120は、複数の予め用意された連続の周波数バンドの中から任意の連続の周波数バンドを選択する場合に、割り当て帯域が5MHzである場合には、該割り当て帯域を4分割した1.25MHzを分割割り当て帯域として選択する。また、制御部120は、複数の予め用意された連続の周波数バンドの中から任意の連続の周波数バンドを選択する場合に、割り当て帯域が2.5MHzである場合には、該割り当て帯域を2分割した1.25MHzを分割割り当て帯域として選択する。

【0056】

例えば、制御部120は、複数の予め用意されたくしの歯状の周波数バンドの中から、任意のくしの歯状の周波数バンドを選択する場合に、割り当て帯域幅が5MHzである場合に、例えば5MHzの中に4つのくしの歯状の帯域を用意し、いずれかのくしの歯状の帯域を選択する。その結果、割り当て帯域幅にわたって、1.25MHz毎に使用する周波数が現れるくしの歯状の周波数帯域が割り当てられる。

【0057】

また、制御部120は、プリアンブル部およびL1/L2制御メッセージ部に対して、

10

20

30

40

50

Localized FDMA方式とDistributed FDMA方式とを組み合わせ、割り当てる周波数バンドおよびくしの歯状の周波数帯域を選択するようにしてもよいし、また、両方式と、コード多重、時間多重（アクセススロット）との併用も可能である。

【0058】

また、移動局の平均的な受信状態に応じて、ランダムアクセスチャネルに用いる送信電力と拡散率とが変更される場合に、制御部120は、ランダムアクセスチャネルのバースト長を変更するようにしてもよい。

【0059】

同一のバースト長を用いたまま拡散率の大きさを大きくすると、実現できるデータレートが減少し、L1/L2制御メッセージ部で伝送できる制御ビット数が減少するため、所定の制御ビット数を送信することができなくなる。

【0060】

そこで、上述した可変拡散率制御の方法に併せて、ランダムアクセスチャネルのバースト長を変更する。

【0061】

制御部120は、入力された拡散率を示す情報に基づいて、ランダムアクセスチャネルにおけるL1/L2制御メッセージ部長を制御する。例えば、制御部120は、拡散率が大きい場合にはL1/L2制御メッセージ部長を長くし、拡散率が小さい場合にはL1/L2制御メッセージ部長を短くする制御を行う。この場合、拡散率と、L1/L2制御メ
20
ッセージ部長との対応関係を予め決定しておくことにより、受信装置での処理を簡単にすることができる。

【0062】

また、制御部120は、拡散率に応じて、L1/L2制御メッセージ部の長さに加え、プリアンプル部の長さも可変にするようにしてもよい。

【0063】

次に、衝突許容チャネル生成部112におけるランダムアクセスチャネルの生成処理について説明する。

【0064】

本実施例においては、シグネチャが16種類である場合について説明するが、16種類
30
以外である場合においても適用できる。

【0065】

衝突許容チャネル生成部112は、図4に示すように、下りCQIに基づいて、ユーザをグループ分けし、各グループに対応するシグネチャ番号を予め決定しておく。例えば、衝突許容チャネル生成部112では、移動局からの下りCQIに基づいて、そのCQIの値が“Very high”、“High”、“Low”および“Very low”にグループ分けされ、これらのグループに対応して、グループ“Very high”の場合にはシグネチャ番号“1”、グループ“High”の場合にはシグネチャ番号“2”、“3”および“4”、グループ“Low”の場合にはシグネチャ番号“5”、“6”、“7”、“8”および“9”、グループ“Very low”の場合にはシグネチャ番号“
40
10”、“11”、“12”、“13”、“14”、“15”および“16”が予め対応づけられている。

【0066】

衝突許容チャネル生成部112は、移動局からの下りCQIに基づいて、そのCQIの値が“Very high”、“High”、“Low”および“Very low”のいずれのグループに属するかを判断し、該当するグループに対応づけられたシグネチャ番号を割り当てる。

【0067】

ここでは、下りCQIに基づいて移動局をグループ分けし、各グループに対応するシグネチャ番号を割り当てる場合について説明したが、基地局（送信装置）からの距離に基づ
50

いて、移動局をグループ分けし、各グループに対応づけられたシグネチャ番号を割り当てるようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

このようにすることにより、受信装置では、シグネチャ番号に基づいて、移動局の下りリンクチャネル状態を取得することができる。このため、送信装置 1 0 0 側では、制御情報として、制御ビットを用いて、下りリンクチャネル状態を通知しなくてもよく、制御情報を削減することができる。

【 0 0 6 9 】

上述した方法で、より多くの制御ビットをプリアンブル部で送信するためには、シグネチャの種類を増大する必要がある。しかし、単純にシグネチャの種類を増大させると、受信側で相関検出の処理が非常に増大する。

【 0 0 7 0 】

そこで、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、プリアンブル部を複数のブロックに分けて、各ブロックで異なるシグネチャの組み合わせ生成するようにしてもよい。例えば、図 5 に示すように、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、プリアンブル部を複数、例えば 4 のブロック（ブロック 1、ブロック 2、ブロック 3 およびブロック 4）に分割し、各ブロックで異なるシグネチャ、例えば 1 6 種類のシグネチャを割り当てて送信し、受信側では異なるシグネチャの組み合わせにより制御情報を検出する。例えば、4 のブロックにおいて、それぞれ 1 6 種類のシグネチャが送信された場合、取りうるパターンは、 $16^4 (= 65,536)$ パターンとなる。

【 0 0 7 1 】

受信側では、ブロック毎に 1 6 通りのシグネチャを検出する部分は従来と同じであるが、その後の相関検出値のブロック間の合計値の計算が追加処理として必要になる。

【 0 0 7 2 】

ただし、全てのパターンを許容すると、複数のユーザが衝突したときに、識別できなくなるので、取りうるパターンは制限される。制限された互いに相関の小さいシグネチャの組み合わせパターンは、リードソロモン符号を使って生成することができる。リードソロモン符号は、W - C D M A における下り S - S C H の符号パターンの生成で用いられている方法である。W - C D M A では、リードソロモン符号により、1 6 種類のコードの 1 6 繰り返しのパターンを 6 4 通り作っている。

【 0 0 7 3 】

また、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、シグネチャ系列に制御情報を示す系列を乗算するようにしてもよい。例えば、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、図 6 に示すように、制御情報を示すシンボル系列、例えば “ + 1 ”、“ - 1 ”、“ + 1 ”、“ - 1 ” に、シグネチャ系列、例えば “ シグネチャ 1 ”、“ シグネチャ 2 ”、“ シグネチャ 3 ”、“ シグネチャ 4 ” を乗算し、階層的プリアンブル系列を生成する。

【 0 0 7 4 】

ここで、制御情報を示すシンボル系列としては、W a l s h 系列、G C L 系列など直交系列を用いる。このようにすることにより、互いに直交する（相互相関がゼロ）ので、検出精度が高い。例えば、W a l s h 系列なら H a d m a r d 変換、G C L なら D F T 変換により、簡易に検出が可能である。

【 0 0 7 5 】

また、ランダム変調系列を用いるようにしてもよい。このようにすることにより、送ることのできるビット数を増大させることができる。

【 0 0 7 6 】

また、符号化系列を用いるようにしてもよい。例えば、制御情報を畳み込み符号化などチャネル符号化した系列を用いる。プリアンブルのブロック数が十分大きくないと符号化利得が得られないが、ブロック数が十分大きければ、ビット数も大きく取れ、検出精度も符号化利得により高くできる。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

受信側の処理としては、以下の構成が考えられる。

【 0 0 7 8 】

まず、各ブロックのシグネチャを検出してから、制御情報を示すシンボル系列を検出する。このようにすることにより、比較的簡単な処理でシグネチャおよびシンボル系列を検出することができる。

【 0 0 7 9 】

また、各ブロックのシグネチャと制御情報を示すシンボル系列の検出をまとめて行うようにしてもよい。このようにすることにより、検出精度を向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

また、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、制御ビット数自体を削減するようにしてもよい。衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、複数の他の制御ビットの組み合わせにより、ランダム仮 ID を示す。

【 0 0 8 1 】

例えば、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、図 7 に示すように、ランダム仮 ID で送信する場合 (Initial access)、制御情報として、目的識別子、下りリンク CQI、スケジューリング要求情報およびシグネチャ番号を生成する。ここで、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、スケジューリング要求情報およびシグネチャ番号の部分の系列をランダム仮 ID とみなす。ここで、目的識別子としては、例えば IDLE 状態のランダムアクセスの場合には、ランダム仮 ID が使用されていることを示す “ 0 ” が格納される。

【 0 0 8 2 】

また、例えば、衝突許容チャネル生成部 1 1 2 は、図 8 に示すように、同期外れ、ハンドオーバーが行われ、UE-ID で送信する場合、制御情報として、目的識別子、下りリンク CQI、UE-ID を生成する。ここで、UE-ID には、UE-ID に応じて決定されるシグネチャ番号が格納される。ここで、目的識別子としては、例えば Active 状態のランダムアクセスであることを示す “ 1 ” が格納される。UE-ID で送信する場合、スケジューリング要求情報は送信済みである。

【 0 0 8 3 】

このようにすることにより、目的識別子により、どちらのフォーマット、すなわちランダム仮 ID により送信されるフォーマットであるか、UE-ID で送信されるフォーマットであるかを受信側で識別できる。また、ランダム仮 ID を別のビットで送信する必要がない。また、UE-ID を送信する場合と同じ制御ビット数で送信することができる。

【 0 0 8 4 】

次に、本発明の実施例にかかる受信装置 2 0 0 について、図 9 を参照して説明する。

【 0 0 8 5 】

本実施例にかかる受信装置 2 0 0 は、例えば基地局に備えられ、アンテナを備える低雑音増幅器 (Low Noise Amplifier : LNA) 1 0 2 と、LNA 1 0 2 の出力信号が入力される RF フィルタ 1 0 4 と、RF フィルタ 1 0 4 の出力信号が入力されるダウンコンバータ 1 0 6 と、ダウンコンバータ 1 0 6 の出力信号が入力される IF フィルタ 1 0 8 と、IF フィルタの出力信号が入力される D/A コンバータ 1 1 0 と、D/A コンバータ 1 1 0 の出力信号が入力される帯域制限フィルタ 1 1 2 と、帯域制限フィルタ 1 1 2 の出力信号が入力される検出処理手段としてのプリアンプ部検出処理部 1 1 4 および制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 と、帯域制限フィルタ 1 1 2、プリアンプ部検出処理部 1 1 4 および制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 を制御する制御手段としてのホッピングパターン中心周波数制御部 1 1 8 とを備える。

【 0 0 8 6 】

受信信号は、LNA 1 0 2 において処理に適した振幅に増幅され、ダウンコンバータ 1 0 6 に入力される。ダウンコンバータ 1 0 6 は、増幅された受信信号から中間周波数 (IF) に低下した信号を発生し、IF フィルタ 1 0 8 に入力する。IF フィルタ 1 0 8 は、IF 信号を受信信号の特定周波数帯域に制限する。帯域制限された信号は、D/A コンバ

10

20

30

40

50

ータ 1 1 0 に入力され、帯域制限フィルタ 1 1 2 において帯域制限され、プリアンブル部検出処理部 1 1 4 および L 1 / L 2 制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 に入力される。

【 0 0 8 7 】

ホッピングパターン・中心周波数制御部 1 1 8 は、自基地局がランダムアクセスチャネルのために割り当てを行っている既知のホッピングパターン、中心周波数の情報に基づいて、帯域制限フィルタ 1 1 2、プリアンブル部検出処理部 1 1 4、制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 の制御を行う。

【 0 0 8 8 】

プリアンブル部検出処理部 1 1 4 はプリアンブル部の検出を行い、プリアンブル部（シグネチャ）の検出情報を出力する。また、制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 は制御メッ

10

【 0 0 8 9 】

プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、受信されたランダムアクセスチャネルからプリアンブル部の検出および復調を行う。複数の移動局は、複数のコードのうち、1つを選択してランダムアクセスチャネルを送信する。プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、シグネチャと制御情報とが関連付けられている場合、プリアンブル部を復調することにより、得られた制御情報を制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 に入力する。

【 0 0 9 0 】

また、プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、プリアンブル部が複数のブロックに分けられ、各ブロックで異なるシグネチャの組み合わせが送信された場合、例えば各ブロックで 1 6 種類のうちの 1 つのシグネチャが送信された場合、ブロック毎に 1 6 通りのシグネチャを検出し、相関検出値のブロック間の合計値の計算を行う。このようにすることにより、プリアンブル部で送信された多くの制御ビットを検出することができる。

20

【 0 0 9 1 】

また、シグネチャ系列に制御情報を示す系列が乗算されて送信された場合、プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、各ブロックのシグネチャを検出し、制御情報を示すシンボル系列を検出する。プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、検出した制御情報を制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 に入力する。このようにすることにより、比較的簡単に検出処理を行うことができる。

【 0 0 9 2 】

30

また、この場合、プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、各ブロックのシグネチャと制御情報を示すシンボル系列の検出をまとめて行うようにしてもよい。プリアンブル部検出処理部 1 1 4 は、検出した制御情報を制御メッセージ部検出処理部 1 1 6 に入力する。このようにすることにより、検出精度を向上させることができる。

【 0 0 9 3 】

次に、本実施例にかかる無線通信システムの動作について説明する。

【 0 0 9 4 】

I D L E モードから A C T I V E モードに遷移する場合について、図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 9 5 】

40

移動局（U E ）は、ランダムアクセスチャネル（R A C H ）を基地局（N o d e B ）に送信する（ステップ S 1 0 0 2 ）。例えば、移動局はランダム仮 I D により R A C H を基地局に送信する。

【 0 0 9 6 】

次に、基地局は、上りリソース割当（U p l i n k d a t a r e s o u r c e a l l o c a t i o n ）と、タイミング情報（T i m i n g i n f o r m a t i o n ）を移動局に通知する（ステップ S 1 0 0 4 ）

次に、基地局は、セル固有の I D （C e l l s p e c i f i c U E I D （C - R N T I ））を移動局に通知する（ステップ S 1 0 0 6 ）。

【 0 0 9 7 】

50

次に、移動局は、共有データチャネル (Shared data channel) を基地局に送信する (ステップ S 1 0 0 8) 。移動局は、RRC+NASを送信し、接続オープンリクエスト (connection open request) を行う。

【 0 0 9 8 】

次に、基地局は、接続オープンレスポンス (connection open response) を移動局に通知する。

【 0 0 9 9 】

次に、移動局と基地局は、共有データチャネルにより、データの送受信を行う。

【 0 1 0 0 】

ドーマント状態からアクティブ状態またはハンドオーバー状態に遷移する場合について、図 1 1 を参照して説明する。

【 0 1 0 1 】

移動局は、ランダムアクセスチャネル (RACH) を基地局に送信する (ステップ S 1 1 0 2) 。例えば、移動局はUE-IDによりRACHを基地局に送信する。

【 0 1 0 2 】

次に、基地局は、上りリソース割当 (Uplink data resource allocation) と、タイミング情報 (Timing information) を移動局に通知する (ステップ S 1 1 0 4)

次に、移動局と基地局は、共有データチャネルにより、データの送受信を行う (ステップ S 1 1 0 6) 。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 0 3 】

本発明にかかる送信装置および受信装置並びにランダムアクセス制御方法は、無線通信システムに適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 4 】

【 図 1 A 】 W - C D M A における衝突許容型チャネルの送信方法を示す説明図である。

【 図 1 B 】 W - C D M A における衝突許容型チャネルの送信方法を示す説明図である。

【 図 2 】 本発明の一実施例にかかる送信装置を示す部分ブロック図である。

【 図 3 A 】 本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図である。

【 図 3 B 】 本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図である。

【 図 3 C 】 本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図である。

【 図 4 】 シグネチャと制御情報の関連付けの一例を示す説明図である。

【 図 5 】 シグネチャと制御情報の関連付けの一例を示す説明図である。

【 図 6 】 シグネチャ系列に制御情報を示す系列を乗算する送信方法を示す説明図である。

【 図 7 】 ランダム仮IDで送信する場合を示す説明図である。

【 図 8 】 UE-IDで送信する場合を示す説明図である。

【 図 9 】 本発明の一実施例にかかる受信装置を示す部分ブロック図である。

【 図 1 0 】 本発明の一実施例にかかる無線通信システムの動作を示すフロー図である。

【 図 1 1 】 本発明の一実施例にかかる無線通信システムの動作を示すフロー図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 5 】

1 0 0 送信装置

2 0 0 受信装置

10

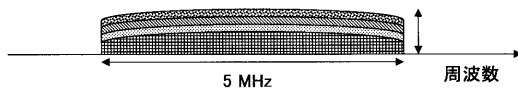
20

30

40

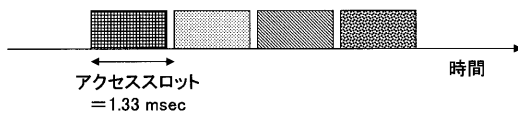
【図 1 A】

W-CDMAにおける衝突許容型チャンネルの送信方法を示す説明図



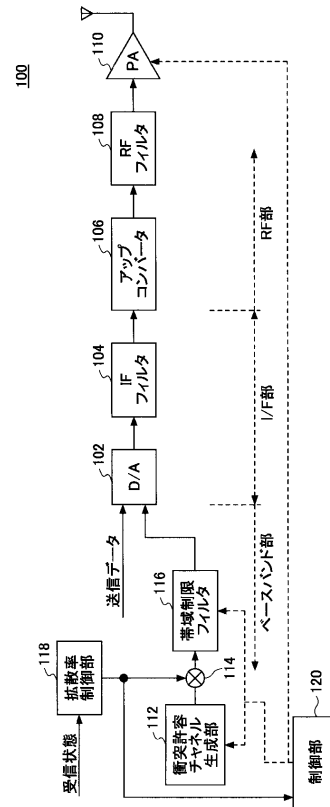
【図 1 B】

W-CDMAにおける衝突許容型チャンネルの送信方法を示す説明図



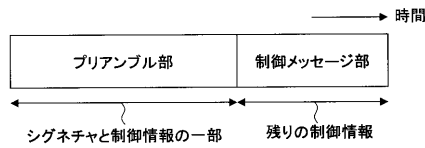
【図 2】

本発明の一実施例にかかる送信装置を示す部分ブロック図



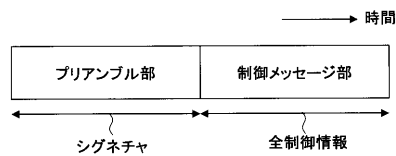
【図 3 A】

本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図



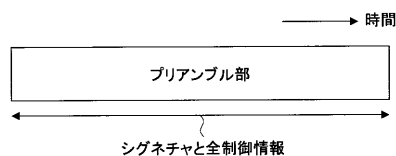
【図 3 B】

本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図



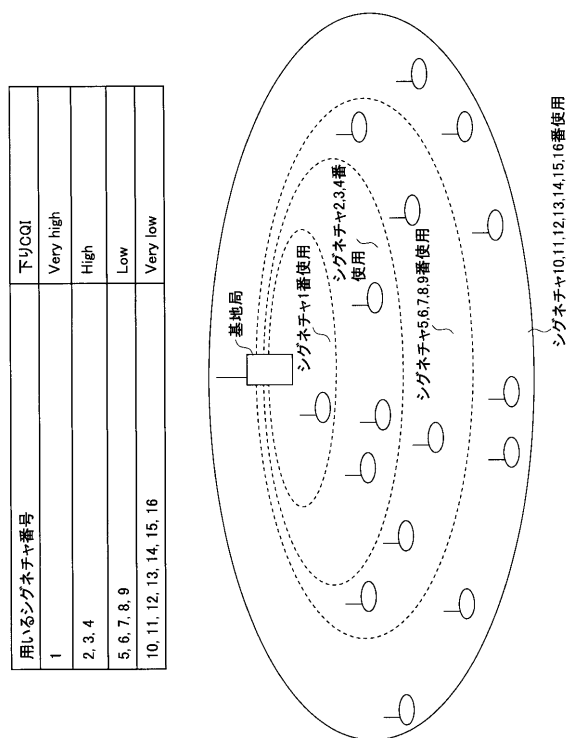
【図 3 C】

本発明の一実施例にかかる制御情報の送信方法を示す説明図



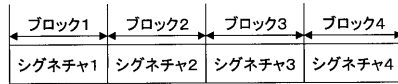
【図 4】

シグネチャと制御情報の関連付けの一例を示す説明図



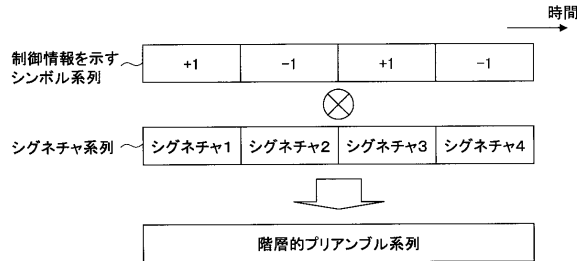
【図 5】

シグネチャと制御情報の関連付けの一例を示す説明図



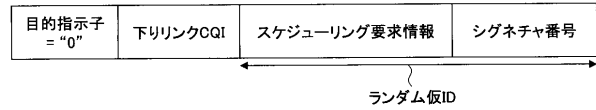
【図 6】

シグネチャ系列に制御情報を示す系列を乗算する送信方法を示す説明図



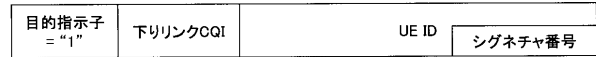
【図 7】

ランダム仮IDで送信する場合を示す説明図



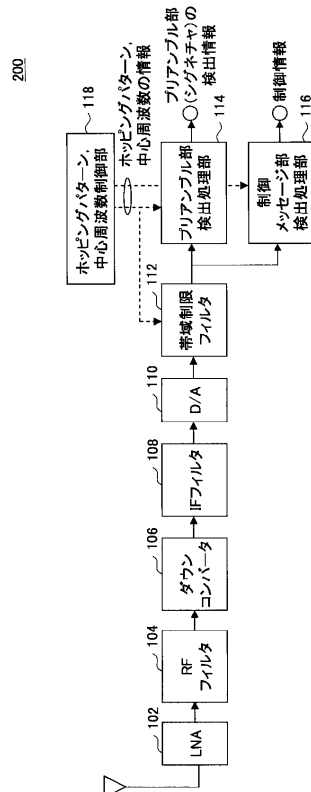
【図 8】

UE-IDで送信する場合を示す説明図



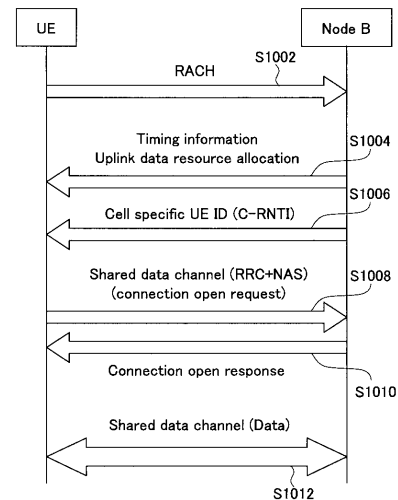
【図 9】

本発明の一実施例にかかる受信装置を示す部分ブロック図



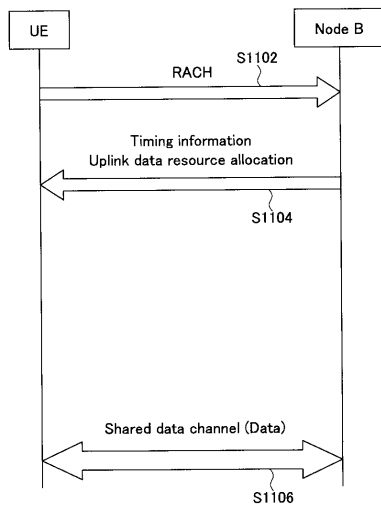
【図 10】

本発明の一実施例にかかる無線通信システムの動作を示すフロー図



【図 11】

本発明の一実施例にかかる無線通信システムの動作を示すフロー図



フロントページの続き

審査官 望月 章俊

(56)参考文献 特開2004-297756(JP,A)
特開2006-54860(JP,A)
特開2003-116178(JP,A)
特開平11-285048(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W4/00 - H04W99/00
H04B7/24 - H04B7/26