

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4801144号
(P4801144)

(45) 発行日 平成23年10月26日(2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4W 74/08	(2009.01)	HO4Q	7/00	574	
HO4W 88/02	(2009.01)	HO4Q	7/00	649	
HO4L 1/16	(2006.01)	HO4L	1/16		

請求項の数 17 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-509322 (P2008-509322)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成18年4月20日 (2006.4.20)		テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル)
(65) 公表番号	特表2008-543126 (P2008-543126A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー
(43) 公表日	平成20年11月27日 (2008.11.27)		164 83
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/003612	(74) 代理人	100076428
(87) 国際公開番号	W02006/117078		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開日	平成18年11月9日 (2006.11.9)	(74) 代理人	100112508
審査請求日	平成21年4月10日 (2009.4.10)		弁理士 高柳 司郎
(31) 優先権主張番号	05388038.1	(74) 代理人	100115071
(32) 優先日	平成17年5月3日 (2005.5.3)		弁理士 大塚 康弘
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100116894
(31) 優先権主張番号	60/677,953		弁理士 木村 秀二
(32) 優先日	平成17年5月5日 (2005.5.5)	(74) 代理人	100130409
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムの性能の改善

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ランダムアクセス移動通信システム (500) の性能を改善する方法 (10; 100; 200) であって、

前記通信システム (500) 内のユーザ装置 (510) が、

アップリンクチャネル (550) で基地局 (BS) へランダムアクセス要求 (RAR) を送信するステップと、

基地局 (BS) において前記ランダムアクセス要求 (RAR) が検出された時に前記基地局 (BS) において生成され、前記基地局 (BS) から送信された指示信号 (IS) を、ダウンリンクチャネル (540) で前記基地局から (BS) から受信するステップと、

を有し、

(a) 前記ユーザ装置が、前記ダウンリンクチャネル (540) における前記指示信号 (IS) を含むアクセススロット内の受信信号強度を算出するステップと、

(b) 前記ユーザ装置が、ステップ (a) における算出結果に基づいて、前記ダウンリンクチャネル (540) における前記アクセススロット内の前記指示信号 (IS) の検出の信頼性が高いか否かを判定するステップと、

を更に有し、

前記指示信号 (IS) は、1組の固有の署名から選択される第1の署名に関連するものであり、ステップ (a) は、前記ダウンリンクチャネル (540) における、前記1組の固有の署名のうち前記第1の署名とは異なると共に前記指示信号の送信に使用されていないこと

が既知である、少なくとも1つの第2の署名の前記受信信号強度を算出することを含むことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記指示信号 (IS) は、Acquisition Indicator (AI) であることを特徴とする請求項1記載の方法 (10;100;200)。

【請求項3】

前記少なくとも1つの第2の署名は、前記受信信号強度の前記算出に割り当てられる予約署名であることを特徴とする請求項1又は2に記載の方法 (10;100;200)。

【請求項4】

前記少なくとも1つの第2の署名の前記受信信号強度の前記算出は、前記第1の署名の前記受信信号強度の前記算出と同一のアクセススロット内で実行されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

10

【請求項5】

ステップ (a) は、前記ダウンリンクチャネル (540) における、前記1組の固有の署名のうちランダムに選択された少なくとも1つの署名の前記受信信号強度を算出することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

【請求項6】

(c1) ステップ (b) において前記アクセススロット内の前記基地局からの指示信号 (IS) の検出の信頼性が低いと判定された場合に、後のアクセススロットに対してステップ (a) 及びステップ (b) を繰り返すステップ、を更に有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

20

【請求項7】

(c2) ステップ (b) において前記アクセススロット内の指示信号 (IS) の検出の信頼性が低いと判定された場合に、追加のアクセススロット内の前記指示信号 (IS) を受信するステップ、を更に有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

【請求項8】

(c3) ステップ (b) において前記アクセススロット内の指示信号 (IS) の検出の信頼性が低いと判定された場合に、前記アップリンクチャネル (350) で前記基地局 (BS) へ前記ランダムアクセス要求 (RAR) を再送信するステップ、を更に有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

30

【請求項9】

(d) ステップ (b) において前記アクセススロット内の前記基地局からの指示信号 (IS) の検出の信頼性が高いと判定された場合に、前記基地局からの前記指示信号 (IS) を解釈するステップ、を更に有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の方法 (10;100;200)。

【請求項10】

前記指示信号 (IS) の前記解釈は、前記ダウンリンクチャネル (340) における前記受信信号強度を少なくとも1つの所定の閾値と比較することを含むことを特徴とする請求項9記載の方法 (10;100;200)。

40

【請求項11】

前記指示信号 (IS) は、肯定応答メッセージ (ACK)、否定応答メッセージ (NACK)、又はメッセージなし (NOM) として解釈されることを特徴とする請求項9又は10記載の方法 (10;100;200)。

【請求項12】

ランダムアクセス移動通信システム (500) において使用されるユーザ装置 (510) であって、

アップリンクチャネル (550) で基地局 (BS) へランダムアクセス要求 (RAR) を送信する送信手段 (520) と、

ダウンリンクチャネル (540) で基地局 (BS) から指示信号 (IS) を受信する受信手段

50

(520) と、

を有し、更に、

前記ダウンリンクチャネル (540) における前記指示信号 (IS) を含むアクセススロット内の前記受信信号強度を算出する算出手段 (530) と、

前記受信信号強度の算出結果に基づいて、前記ダウンリンクチャネル (540) における前記アクセススロット内の前記指示信号 (IS) の検出の信頼性が高いか否かを判定する判定手段 (530) と、

を有し、

前記指示信号 (IS) は、1組の固有の署名から選択される第1の署名に関連するものであり、前記算出手段は、前記ダウンリンクチャネル (540) における、前記1組の固有の署名のうち前記第1の署名とは異なると共に前記指示信号の送信に使用されていないことが既知である、少なくとも1つの第2の署名の前記受信信号強度を算出する

10

ことを特徴とするユーザ装置。

【請求項13】

前記受信手段 (520) は、Acquisition Indicator (AI) である指示信号 (IS) を受信することを特徴とする請求項 1 2 記載のユーザ装置 (510) 。

【請求項14】

前記少なくとも1つの第2の署名は、前記受信信号強度の前記算出に割り当てられる予約署名であることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載のユーザ装置 (510) 。

20

【請求項15】

前記受信手段 (520) は、前記ダウンリンクチャネル (540) における、前記1組の固有の署名においてランダムに選択された少なくとも1つの署名の前記受信信号強度を算出することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれか1項に記載のユーザ装置 (510) 。

【請求項16】

前記基地局から受信する前記指示信号 (IS) を、肯定応答メッセージ (ACK)、否定応答メッセージ (NACK)、又はメッセージなし (NOM) として解釈する手段 (530) を更に有することを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 5 のいずれか1項に記載のユーザ装置 (510) 。

【請求項17】

ユーザ装置 (510) のメモリにロード可能なコンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムがユーザ装置 (510) 上で実行されるときに請求項 1 乃至 1 1 のいずれか1項に記載の方法を実行するソフトウェアコード部分を含むことを特徴とするコンピュータプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ランダムアクセス移動通信システムの性能を改善する方法であって、通信システム内のユーザ装置が、アップリンクチャネルでランダムアクセス要求を送信するステップと、基地局においてそのランダムアクセス要求が検出されたとき基地局により生成され送信された指示信号 (indicator signal) をダウンリンクチャネルで受信するステップとを実行する方法に関する。更に、本発明は、ユーザ装置及びコンピュータプログラムに

40

【背景技術】

【0002】

今日の無線通信ネットワークでは、第1のネットワーク構成要素 (例えば移動局等のユーザ装置) が基地局等の第2のネットワーク構成要素にアクセスしようとする場合、異なるアクセス技術を採用する。そのようなアクセス技術の一例として、いわゆるランダムアクセス (RA) 方式が挙げられる。用語「ランダムアクセス (random access)」は、アクセス要求が、そのアクセス要求を受信するネットワーク構成要素から見てランダムな方法で生成されることを示すことを意図する。

【0003】

50

R A方式の一例は、第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)により、「Technical Specification Group Radio Access Network; Physical layer procedure (FDD) (Release 5)」と題された3GPP規格書TS25.214、バージョン5.9.0(2004-06)の第6章において記述されている。R A方式の別の例は、汎ヨーロッパデジタル移動通信システム(GSM)の標準化団体により定義されている。

【0004】

C D M Aシステムにおいて、基地局にアクセスしようとするユーザ装置、例えば携帯電話等の移動局は、通常はプリアンブルを有するランダムアクセス要求を送信する。ランダムアクセス要求は、アクセススロットにおいて初期電力レベルでユーザ装置により送信される。その後、ユーザ装置は、多くの後続のアクセススロット、通常は3つ又は4つのアクセススロットにおいて基地局からダウンリンクチャネルで送出される指示信号の形式の応答を待つ。指示信号が受信されない場合、アクセスが確認されたことを示す基地局からの指示信号を受信するまで、ユーザ装置はランダムアクセス要求を増加し、別のランダムアクセス要求をより高い電力レベルで送信する。

10

【0005】

ユーザ装置の受信機部分において指示信号が受信され、ダウンリンクチャネルにおける受信信号強度が算出され、False Alarm Rates (FAR)に関する閾値と比較される。FARは、基地局から肯定応答メッセージが送出されないにもかかわらず指示信号を肯定応答メッセージとして検出してしまう確率である。指示信号が検出される場所で発生する強いノイズ及び干渉によって、そのようなFARが生じる。アクセススロットにおいて、ノイズ及び干渉は通常小さいが、大きなノイズ及び干渉はダウンリンクチャネルにおける指示信号の検出を妨げる場合がある。

20

【0006】

ノイズの分布関数がガウス分布の場合、そのような誤検出の閾値はFARの関数として算出できる。そのため、ダウンリンクチャネルにおける受信信号強度が事前定義済みの閾値より大きい場合、「肯定応答メッセージ」(ACK)を含む指示信号として解釈される。受信信号強度が閾値の負の値より小さい場合、「否定応答メッセージ」(NACK)を含む指示信号として解釈される。受信信号強度の絶対値が事前定義済みの閾値の絶対値より小さい場合、「指示信号なし」又は「メッセージなし」(NOM)として解釈される。しかしながら、受信信号強度の絶対値が事前定義済みの閾値より小さいことが判明した場合であっても、指示信号は基地局から送出されたがノイズ及びノ又は干渉により歪みが生じたという可能性は除外されない。指示信号を見逃す確率はMissed Detection Rates (MDR)と呼ばれる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

問題は、低FAR及び低MDRを同時に達成することは非常に困難であるということである。現在の指示信号検出は著しいFARを有し、ランダムアクセス要求の誤検出によって、アップリンクチャネルの信頼性及び効率は著しく低下する。例えば、ユーザ装置がノイズ及びノ又は干渉を基地局からの指示信号として解釈し、いくつかのデータフレームを例えば別のユーザ装置に送出する場合、データは損失され、更にセル全体において高い干渉を生じる。一方、指示信号がユーザ装置により見逃される場合、ユーザ装置はランダムアクセス処理を再度開始する必要がある。これにより時間遅延が生じ、ランダムアクセス要求の再送信がセル内の干渉を増加するため、移動通信システムの性能が低下する。

40

【0008】

従って、特に基地局からユーザ装置へ送信される指示信号の検出に関して、ランダムアクセス移動通信システムの性能を改善する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記より、本発明の一側面は、ランダムアクセス移動通信システムの性能を改善する方

50

法、ユーザ装置及びコンピュータプログラムを提供することにある。冒頭の段落で述べた種類の方法及び、(a)前記ダウンリンクチャンネルにおいてアクセススロット内の受信信号強度を算出するステップと、(b)ステップ(a)における算出結果に基づいて、前記ダウンリンクチャンネルにおける前記アクセススロット内の基地局からの指示信号の検出の信頼性が高いか否かを判定するステップとを更に含む場合、この側面及びその他の側面が得られる。これによって、ノイズ及びノ又は干渉の影響が減少される。これは、基地局からユーザ装置へ指示信号が送出されていない場合にメッセージを送信する等、遅延及びリソースの浪費を生じる可能性がある誤りが回避されるからである。アクセススロットの信頼性が低いと判定される場合、別の後のアクセススロットが使用される。

【0010】

なお、基地局からの指示信号は、通常、「肯定応答メッセージ」、「否定応答メッセージ」又は「メッセージなし」として解釈される形式の取得応答を含む。更に、用語「アップリンクチャンネル」は、ユーザ装置から基地局への任意のチャンネルを含むことを意味し、用語「ダウンリンクチャンネル」は、基地局からユーザ装置への任意のチャンネルを含むことを意味する。

【0011】

本発明の方法の一実施形態において、前記指示信号は、1組の固有の署名から選択される第1の署名に関連する。1組の固有の署名から選択されるそのような第1の署名は、ユーザ装置から基地局へのランダムアクセス要求と基地局からユーザ装置へ指示信号とが衝突する危険性を低減する。通常、ユーザ装置からのランダムアクセス要求は、1組の固有の署名から選択される第1の署名に関連し、ランダムアクセス要求の受信時に基地局から送信される指示信号は、同一の第1の署名に関連する。第1の署名の選択が通常はランダムに行われ、基地局からユーザ装置への指示信号間の衝突の危険性は依然としてあるが、第1の署名を使用することにより、効率は大幅に向上する。3GPP TS25.211.5.3.3.7の表22に示されるように、3GPPW-CDMAシステムにおいては、各々が32ビットであり16個の記号を構成する16個の署名がある。この署名は互いに直交する。

【0012】

本発明の方法の更なる一実施形態において、前記指示信号はAcquisition Indicatorである。本例において、Acquisition Indicatorは、通常、W-CDMAシステムの物理チャンネルであるAcquisition Indicatorチャンネル(AICH)を介して送信される。

【0013】

別の実施形態において、本発明による方法のステップ(a)は、前記ダウンリンクチャンネルにおける、1組の固有の署名のうち前記第1の署名とは異なる少なくとも1つの第2の署名の受信信号強度を判定することを含む。指示信号に関連する第1の署名が判っているため、ユーザ装置は、基地局からの指示信号を復号化するためにこの第1の署名を使用する必要があることを知っている。この署名の受信信号強度を判定することはできるが、指示信号が事前に判らないため、この受信信号強度が基地局から送信された指示信号に起因するものか、あるいはノイズ及びノ又は干渉に起因するものかは、受信信号強度に基づいて判定できない。しかしながら、指示信号の送信に使用されないことが判っている署名のダウンリンクチャンネルにおけるノイズ及びノ又は干渉の判定から、ノイズ及びノ又は干渉全体の適切な判断が行われる。指示信号を送信するために使用されない第2の署名のダウンリンクチャンネルにおける受信信号強度が高い、例えば所定の閾値より大きいと判定される場合、ノイズ及びノ又は干渉が大きく、対応するアクセススロットは指示信号を受信するために使用できないということが明確に示される。W-CDMAシステムでは16個の署名が利用可能であり、例えば、10個の署名がランダムアクセスチャンネル(RACH)に対して使用されてもよく、6個の署名が共通パケットチャンネル(CPCH)に対して使用されてもよい。

【0014】

本発明による方法の更に別の実施形態において、前記少なくとも1つの第2の署名は、受信信号強度の算出に割り当てられる予約署名である。予約署名は、下りリンクチャンネル

10

20

30

40

50

におけるノイズ及びノ又は干渉の全体的なレベルを判定するために使用可能であり、予約署名を使用することにより処理が簡潔になる。しかしながら、通常、予約署名の使用は通信システムの技術仕様書に設定される必要がある。

【 0 0 1 5 】

本発明による方法の更に別の実施形態において、前記少なくとも1つの第2の署名の受信信号強度の前記算出は、前記第1の署名の受信信号強度の判定と同一のアクセススロット内で実行される。この場合、前記少なくとも第2の署名の受信信号強度の算出は、問題になるような時間遅延を生じさせない。

【 0 0 1 6 】

更なる実施形態において、方法のステップ(a)は、前記ダウンリンクチャネルにおける、1組の固有の署名のうちランダムに選択された少なくとも1つの署名の受信信号強度を算出することを含む。一般に、ノイズ及びノ又は干渉のレベルは無視できる。更に、署名の大部分は使用されない。従って、ランダムに選択された少なくとも1つの署名の全てに関する電力レベルが高い場合、ノイズレベルが高すぎるため対応するアクセススロット内で信頼性の高い信号を取得できないと想定できる。

【 0 0 1 7 】

本発明の実施形態による方法は、(c1)ステップ(b)において前記アクセススロットにおける基地局からの指示信号の検出の信頼性が低いと判定された場合に、後のアクセススロットに対してステップ(a)及び(b)を繰り返すステップを更に含むことが好ましい。従って、ユーザ装置はRACH手順を継続して、次のアクセススロット、例えば1組のアクセススロットを後で取得できる。この場合、信頼性が低いと判定されたアクセススロット内のノイズ及びノ又は干渉の影響は回避される。後のアクセススロットは、次のアクセススロット又は所定時間後のアクセススロットである。

【 0 0 1 8 】

本発明による方法の別の実施形態において、方法は、(c2)ステップ(b)において前記アクセススロットにおける基地局からの指示信号の検出の信頼性が低いと判定された場合に追加のアクセススロット内の指示信号を受信するステップを更に含む。この追加のアクセススロットは常に、基地局からの正規のアクセススロットの直後に送出される必要がある。しかしながら、正規のアクセススロットの信頼性が低い場合にのみ、ユーザ装置は追加のアクセススロットを扱う必要がある。この場合、追加のアクセススロットは、指示信号の信頼性の非常に高い受信を保証する。特に、アップリンクチャネルにおいて多くのユーザ装置が高データレートを使用しようとする場合、これは有利である。当然、追加のアクセススロットは通信システムの技術仕様書によりサポートされる必要がある。

【 0 0 1 9 】

本発明による方法の更に別の実施形態において、方法は、(c3)ステップ(b)において前記アクセススロットにおける指示信号(IS)の検出の信頼性が低いと判定された場合に、前記アップリンクチャネル(350)で前記基地局(BS)へ前記ランダムアクセス要求(RAR)を再送信するステップを更に含む。この場合、基地局(BS)は、ユーザ装置により受信されるように構成される(別の)指示信号を送信するように指示される。

【 0 0 2 0 】

更に別の実施形態において、本発明の実施形態による方法は、(d)ステップ(b)において前記アクセススロット内の基地局からの指示信号の検出の信頼性が高いと判定された場合に、前記基地局からの前記指示信号を解釈するステップを更に含む。従って、基地局からの指示信号の検出の信頼性は高いと判定された場合、指示信号が正常に受信され且つノイズ及びノ又は干渉により妨害されていないことを確信して、指示信号はユーザ装置により受信されて解釈される。

【 0 0 2 1 】

本発明の別の実施形態による方法において、前記指示信号(IS)の前記解釈は、ダウンリンクチャネルにおける受信信号強度を少なくとも1つの所定の閾値と比較することを

10

20

30

40

50

含む。この少なくとも1つの所定の閾値は、False Alarm Rates (FAR)に関連して判定される。

【0022】

本発明の実施形態による方法において、指示信号は、肯定応答メッセージ(ACK)、否定応答メッセージ(NACK)、又はメッセージなし(NOM)として解釈される。従って、基地局からの指示信号の受信の信頼性が高いと判定される場合、指示信号の内容は、高い信頼性をもって解釈可能である。

【0023】

本発明は、更に、方法に関連して上述された利点に対応する利点を有するユーザ装置及びコンピュータプログラムに関する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下の説明は、第3世代パートナーシッププロジェクト、例えば、3GPP規格書TS25.214、バージョン5.9.0(2004-06)及び3GPP規格書TS25.211、バージョン5.6.0(2004-09)に記述されるようなW-CDMAシステム及びそこで使用されるチャンネルに関連して与えられる。しかしながら、これは一例にすぎず、本発明は他のシステムにも適用可能である。

【0025】

図1乃至図3はそれぞれ、本発明による方法の異なる実施形態を示すフローチャートである。図1乃至図3に示す方法の種々の実施形態は、ユーザ装置において実行される。

【0026】

図1は、ユーザ装置における基地局からの指示信号の検出が信頼できるかを確認することにより、ランダムアクセス移動通信システムの性能を改善する方法10を示す。方法10はステップ15から開始してステップ20へ進み、ユーザ装置は、プリアンプルを含むランダムアクセス要求(RAR)を送信する。W-CDMAシステムにおいて、このランダムアクセス要求は、アップリンクチャンネルの物理ランダムアクセスチャンネル(PRACH)を介して送信される。ランダムアクセス要求は、1組の固有の署名から選択される第1の署名に関連する。通常、第1の署名は1組の固有の署名からランダムに選択されるが、ランダムアクセス要求を送信するユーザ装置及び指示信号(indicator signal: IS)を送信する基地局により、同一の署名が使用される。W-CDMAシステムにおいて、指示信号は取得指示信号(Acquisition Indicator: AI)である。署名によって、基地局は異なるユーザ装置から送信されるランダムアクセス要求を区別できる。そのような署名の各々は16個の複素数列で構成される。

【0027】

方法はステップ30へ進み、指示信号(IS)が基地局から受信される。このISは、基地局がランダムアクセス要求を検出した際に基地局において生成され、ダウンリンクチャンネルでユーザ装置へ送信されたものである。W-CDMAシステムの場合、指示信号(IS)はAcquisition Indicator(AI)であり、ダウンリンクチャンネルAICHを介して送信される。AIは、「肯定応答メッセージ(acknowledgement message)」ACK、「否定応答メッセージ(no acknowledgement message)」NACK、又は「メッセージなし(no message)」NOMである。AIは、一連の16個の記号であって2つの無線スロットにわたるアクセススロットにより搬送される。これらの記号は、256個の拡散係数を有する。16個のAICH記号は、AIを判定するためにユーザ装置によって後で使用される。

【0028】

方法はステップ40へ進み、ユーザ装置は、基地局からのAIを含むアクセススロット内の受信信号強度を算出する。このステップは、ダウンリンクチャンネルにおいて、1組の固有の署名のうち少なくとも1つの第2の署名の受信信号強度を算出することにより実行される。少なくとも1つの第2の署名は、前記第1の署名とは異なる。少なくとも1つの第2の署名の受信信号強度の算出は、第1の署名の受信信号強度の算出と同一のアクセススロットにおいて実行される。この場合、少なくとも1つの第2の署名は、当該アクセススロット内の16個の署名のうち第1の署名以外の任意の署名である。受信信号強度の算出

10

20

30

40

50

は周知であるから、以下に簡潔に説明する。

【 0 0 2 9 】

ユーザ装置の受信機部分において、当該署名の対応する一連の複素数の複素共役を用いて逆拡散された記号を増大させることにより、16個のAICH記号は受信され、ダウンリンクチャネルにおける受信信号強度、いわゆる受信AICH信号強度(AISS)を取得するために累積される。その後、このAISSはFalse Alarm Rates (FAR)により判定される閾値と比較される。本実施形態において、ユーザ装置におけるRAKE受信機は、受信したAICH記号及びCPICH記号を逆拡散するために使用される。その後、CPICH記号が、信号対干渉比(SIR)又は干渉対信号比(ISR)を計算するために採用される。これらは、AISS及びFARに関連する閾値(FAR閾値)を算出するため及びチャネル評価を実行するために使用される。SIR及びISRの算出は周知であり、詳細な説明は省略する。RAKE受信機に関連するか又はRAKE受信機の一部である結合器は、チャネル推定を適用してAICH記号の位相歪みを補正し、その後、エアを介して信号を搬送する全ての経路を合計する。結合器における記号は、AISSを算出するために以下のように使用される。

【 0 0 3 0 】

$$AISS = \frac{SIR_{max}}{SIR_1} * \operatorname{Re} \left(\sum_{j=1}^{10} x_j * a_{s,j}^* \right) + \frac{SIR_{max}}{SIR_2} * \operatorname{Re} \left(\sum_{j=11}^{16} x_j * a_{s,j}^* \right) \quad (1)$$

【 0 0 3 1 】

式中、 SIR_1 及び SIR_2 は、第1のロットに対するSIR値及び第2のロットに対するSIR値をそれぞれ示し、 SIR_{max} は値 SIR_1 及び値 SIR_2 の最大値を示す。項 $\{x_j\}$ は結合器からのAICH記号を示し、項 $\{a_{s,j}^*\}$ は、一連の指定された署名の複素共役である。式(1)において、第1の総和は最初の10個の記号の総和であり、第2の総和は最後の6個の記号の総和であり、第1のロットの総和及び第2のロットの第1の部分の総和に対応する。なお、用語「第1のロット」及び「第2のロット」は、アクセスロットを構成する第1の無線ロット及び第2の無線ロットをそれぞれ示す。2つの無線ロット(すなわち、16個の記号)にわたるアクセスロットはAIを搬送する。

【 0 0 3 2 】

ある任意のFARに対する閾値は以下のように算出される。

【 0 0 3 3 】

$$\Gamma_{FAR} = \gamma_{FAR} * SIR_{max} * \sqrt{2 * ISR_{filter}} \quad (2)$$

【 0 0 3 4 】

式中、 γ_{FAR} は無次元閾値であり、この無次元閾値を超えるガウス変数の確率が事前定義済みFARに等しい場合、無次元閾値は分散により正規化される。 ISR_{filter} は、フィルタにかけられたISR値である。最後に、一連の署名のAIは、AISSが γ_{FAR} より大きいか、 γ_{FAR} より小さいか、又は γ_{FAR} と γ_{FAR} の間にあるかに応じて、それぞれACKメッセージ、NACKメッセージ又はNOMメッセージとして判定される。しかしながら、AISSを γ_{FAR} と比較することによるAIの補間は、方法10のステップ50以降に実行される。

【 0 0 3 5 】

方法10のステップ40の後、ステップ50へ進み、アクセスロット内のAIの検出の信頼性が高いかが判定される。AIは1組の16個の固有の署名のうち1つを使用してAICHにより搬送され、この署名はPRACHチャネルを介してRACHプリアンプルを送出するためにユーザ装置により使用されたため、AIがユーザ装置において受信される場合、ユーザ装置はこのAIを復号化するために適用する署名に関する知識を有する。ステップ40においては、この署名のAISSから受信信号強度が算出された。しかしながら、AIは事前に判らないため、この受信信号強度が基地局から送信されたAIに起因するものか、あるいはノイズ及び/又は干渉に起因するものかは、受信信号強度に基づいて判定することはできない。しかしながら、AIの送信に使用されていないことが既知である署名のダウンリンクチャネル

における受信信号強度を算出することにより、ノイズ及びノ又は干渉全体に対する適切な判断が行われる。指示信号の送信に使用されていない第2の署名のダウンリンクチャンネルにおける受信信号強度が高いと判定される場合、例えば、所定の閾値より大きいと判定される場合は、ノイズ及びノ又は干渉が大きく、対応するアクセススロットは指示信号の受信に関して信頼できないことの明らかな表れである。

【0036】

方法10のステップ40の説明に戻ると、アクセススロット内の受信信号強度の算出は、受信信号強度の算出に割り当てられる予約署名を使用することによっても実行される。

【0037】

このステップ40の後、方法10のステップ50において、アクセススロット内のAIの検出の信頼性が高いか否かが判定される。予約署名は実質的な信号に使用されないことは周知であるから、この予約署名に関連する受信信号強度の算出により、ダウンリンクチャンネルにおけるノイズ及びノ又は干渉の全体的なレベルが示される。ステップ50は、受信信号強度、すなわちノイズ及びノ又は干渉の強度と別の事前定義済み閾値との比較を含むことができる。この場合、この閾値は、ノイズ及びノ又は干渉の許容レベルの上限に対応する。なお、通常、予約署名の使用は通信システムの技術仕様書に設定される必要がある。

10

【0038】

方法10のステップ40に再び戻る。別の方法においては、前記ダウンリンクチャンネルにおける、1組の固有の署名においてランダムに選択された少なくとも1つの署名の受信信号強度を算出することにより、方法10のステップ40が実行される。ランダムに選択された2つ以上の署名の前記ダウンリンクチャンネルにおける受信信号強度が算出されることが好ましい。

20

【0039】

次に、方法10のステップ50へ進み、アクセススロット内のAIの検出の信頼性が高いかが表明される。通常、ノイズ及びノ又は干渉のレベルは無視できる。更に、署名の大部分は使用されない。従って、ランダムに選択された少なくとも1つ、好ましくは2つ以上の署名の全てに対する受信信号強度が高い場合、ステップ50において、ノイズ及びノ又は干渉の影響が大きすぎるため対応するアクセススロットにおいて信頼性の高い信号を取得できないと判定される。

30

【0040】

処理はステップ60において終了する。

【0041】

図2は、本発明による方法の別の実施形態である方法100を示すフローチャートである。ステップ115~140は図1のステップ15~40に対応するため、詳細な説明は省略する。図1の説明に関連して、ステップ40及び50のいくつか別の実施形態が説明された。従って、方法100のステップ140は、方法10のステップ40のそれら別の実施形態のいずれかに対応する。

【0042】

方法100のステップ150は、方法10のステップ50の適切な実施形態に対応する(すなわち、方法10のステップ40の実施形態に対応する)。更に、アクセススロット内のAIの検出の信頼性が高いか否かの判定において、検出の信頼性が低いと判定される場合、ステップ150は後のアクセススロットを待ってステップ140に戻るという追加の特徴に対応する。後のアクセススロットは次のアクセススロットであるか、信頼性の高いAIが受信されない場合は所定時間後のアクセススロットである。ステップ150における判定がアクセススロット内のAIの検出の信頼性が高いと判定される場合、処理はステップ160において終了する。

40

【0043】

方法100の別の方法ステップ150(不図示)は、ステップ150における判定がアクセススロット内のAIの検出の信頼性が低いと判定される場合、ランダムアクセス要求(

50

RAR) をアップリンクチャネルで前記基地局 (BS) へ再送信することである。これは、方法 100 のステップ 120 ~ 150 を繰り返すことに対応する。

【0044】

図 3 は、本発明による方法の更に別の実施形態である方法 200 を示すフローチャートである。ステップ 215 ~ 250 は図 2 のステップ 115 ~ 150 に対応するため、詳細に説明しない。

【0045】

方法 200 のステップ 250 において、アクセススロット内の AI の検出の信頼性が高いか否かの判定において、検出の信頼性が低いと判定される場合、ステップ 255 へ進み、AI は追加のアクセススロットにおいて受信される。ステップ 250 における判定において検出の信頼性が高いと判定される場合、260 へ進み、そこで処理は終了する。

10

【0046】

なお、方法 10、100 及び 200 の全てにおいて、処理を終了するステップ 60、160、260 の直前にステップを追加できる (不図示)。この追加ステップにおいて、アクセススロット内の基地局からの AI は、信頼性が高く、ACK メッセージ、NACK メッセージ又は NOM メッセージとして解釈されることが証明されている。

【0047】

図 4 は、AI の形式の指示信号を受信して解釈する方法 300 を示すフローチャートである。方法 300 において、AI の受信は、指示信号が受信されるアクセススロットの信頼性が高いか否かを判定することを含む。

20

【0048】

処理はステップ 315 から開始してステップ 320 へ進み、ダウンリンクチャネルにおける予約署名の受信信号強度、いわゆる受信 AISS 信号強度 (AISS) が式 (1) により計算される。図 1 乃至図 3 に関連して説明したように、予約署名は、ランダムアクセス要求又は AI を送信するためには使用されず、署名の AISS を検出するためだけに使用される。あるいは、図 1 に関連して説明したように、署名はランダムに選択された 1 つ以上の署名であってもよい。ステップ 320 の後、ステップ 330 へ進み、予約署名の AISS の絶対値が第 1 の閾値 $Th1$ と比較される。この第 1 の閾値 $Th1$ は、ノイズ及びノ又は干渉の最大許容レベルとして事前定義される。ステップ 330 における比較により、AISS の絶対値が第 1 の閾値 $Th1$ 以上である場合、ステップ 335 へ進み、次のアクセススロットを待つ。ステップ 335 の後、ステップ 320 に戻る。

30

【0049】

ステップ 330 において、AISS の絶対値が第 1 の閾値 $Th1$ より小さい場合、これは、ノイズ及びノ又は干渉が許容最大値より小さく、当該ダウンリンクチャネルを介する指示信号、すなわち AI の検出の信頼性が高いことを示す。

【0050】

従って、AISS の絶対値が第 1 の閾値 $Th1$ より小さい場合、ステップ 340 へ進む。ステップ 340 において、チャンネル PRACH により使用される署名の AISS 及び第 2 の閾値 $Th2$ が計算される。AISS は式 (1) により計算され、第 2 の閾値 $Th2$ は上記の式 (2) により計算される閾値 FAR に対応する。方法 300 の以下のステップは、PRACH により使用される署名を介して送出される AI の解釈に関する。ステップ 340 の後、ステップ 350 へ進み、AISS は第 2 の閾値 $Th2$ と比較される。

40

【0051】

ステップ 350 において、AISS が $Th2$ より大きい場合、ステップ 355 へ進み、ACK メッセージに対応する AI が受信されたと判定される。その後、処理はステップ 370 において終了する。ステップ 350 において、AISS は $Th2$ 以下である場合、ステップ 360 へ進み、AISS は $Th2$ の負の値と比較される。ステップ 360 における比較により、AISS が $-Th2$ より小さい場合、ステップ 365 へ進み、NACK メッセージに対応する AI が受信されたと判定される。その後、処理はステップ 370 において終了する。ステップ 360 における比較により、AISS が $-Th2$ 以上である場合、ステップ 368 へ進み、メッセージなし (NOM) が

50

受信されたと判定される。処理はステップ 370 において終了する。

【0052】

なお、ある任意の署名に対するダウンリンクチャネルにおけるノイズ及びノ又は干渉が大きい確率はかなり低い。従って、通常、方法 300 のステップ 320 における署名のノイズ検出は、第 1 のアクセススロットに対してのみ実行される。ノイズ及びノ又は干渉が事前定義済みの第 1 の閾値 $Th1$ より大きいと判定される場合にのみ、次のアクセススロットが監視される。従って、一般に、関係のあるアクセススロットは、現在の AI 検出による AI 検出により使用されるアクセススロットと同一である。同一アクセススロット内の異なる署名に対する $AISS$ 及び FAR の計算値がユーザ装置の受信機部分において結合された記号と全く同一の記号を使用して算出されるため、本発明による方法における追加のリソース要件が限定される。アクセススロットを連続して送信する場合、2 つのアクセススロットで十分である。ノイズ及びノ又は干渉が大きすぎることが判明した場合でも、すなわち、アクセススロットの信頼性が低いことが判明した場合でも、2 つのアクセススロットにわたり使用される署名に対する AICH 記号は、AI をより正確に判定するために結合される。

10

【0053】

図 5 は、通常はランダムアクセス移動通信システムである通信システム 500 における基地局 BS 及びユーザ装置 510 を概略的に示す図である。ユーザ装置は、携帯電話等の移動端末である。ユーザ装置 510 から基地局 BS への通信に使用されるアップリンクチャネル 550 (逆方向リンク (reverse link) と呼ばれる) 及び基地局 BS からユーザ装置 510 への通信に使用されるダウンリンクチャネル 540 (順方向リンク (forward link) と呼ばれる) が図に示される。

20

【0054】

ユーザ装置 510 は、基地局 BS へ信号を送信し且つ基地局 BS から信号を受信する手段 520 を有し、これは通常はアンテナである。これらの手段 520 は、ユーザ装置内のプロセッサ手段 530 に接続される。プロセッサ手段 530 は、少なくともダウンリンクチャネル 540 におけるアクセススロット内の受信信号強度を算出できる。これにより、受信信号強度の算出に基づいて、ダウンリンクチャネル 540 におけるアクセススロット内の基地局 BS からの指示信号の検出の信頼性が高いか否かが判定され、基地局から受信される指示信号が解釈される。

【0055】

通常、ユーザ装置のプロセッサ手段 530 は、種々の機能を実行するために構成され且つノ又はそのような機能を実行するようにプログラム可能である。しかしながら、これは本発明の範囲を超えるものであるため、更に詳細には説明しない。更に、ユーザ装置は通常、マイク、スピーカ、キーボード、ディスプレイ等の複数の補助的な構成要素を具備するが、これも本発明の範囲を超えるものであるため、更に詳細には説明しない。

30

【0056】

用語「有する、備える (comprises/comprising)」は、本明細書において使用される場合、記載される特徴、数字、ステップ又は構成要素の存在を特定するが、1 つ以上の他の特徴、数字、ステップ、構成要素又はそれらの集合の存在又は追加を除外するものではないことを強調しておく。特定の方法が互いに異なる従属請求項において記載され又は異なる実施形態において説明されていてもそのこと自体は、これらの方法の組み合わせが有利に使用されないということを示すものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明による方法の実施形態を示すフローチャートである。

【図 2】本発明による方法の別の実施形態を示すフローチャートである。

【図 3】本発明による方法の別の実施形態を示すフローチャートである。

【図 4】指示信号を受信及び解釈する方法を示すフローチャートである。

【図 5】通信システムにおける基地局及びユーザ装置を概略的に示す図である。

【図 1】

10

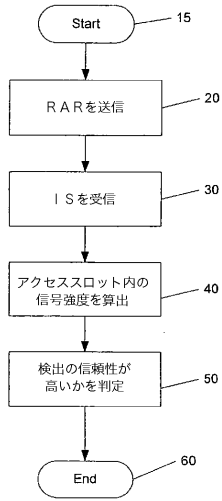


Fig. 1

【図 2】

100

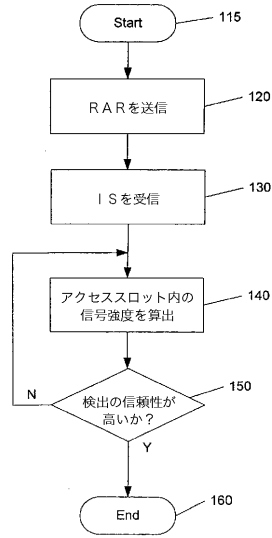


Fig. 2

【図 3】

200

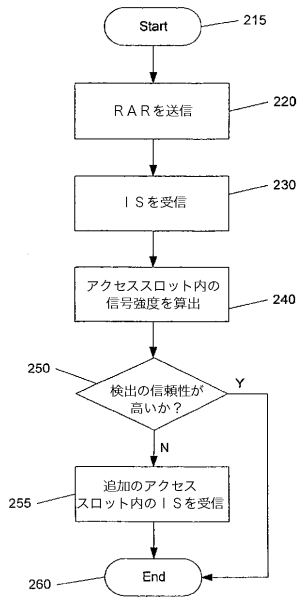


Fig. 3

【図 4】

300

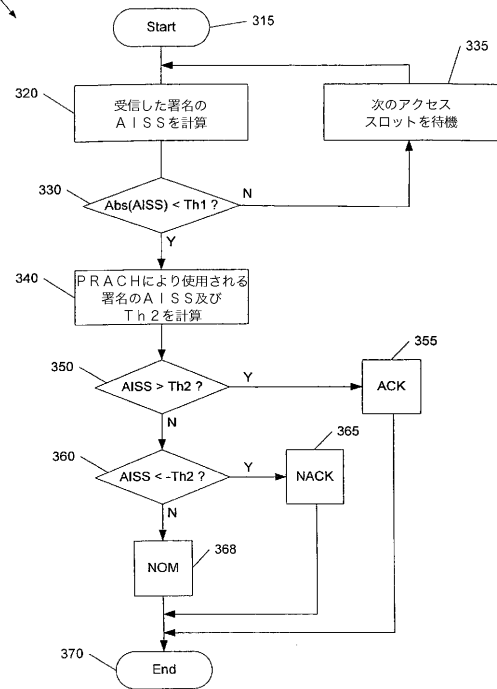


Fig. 4

【 5 】

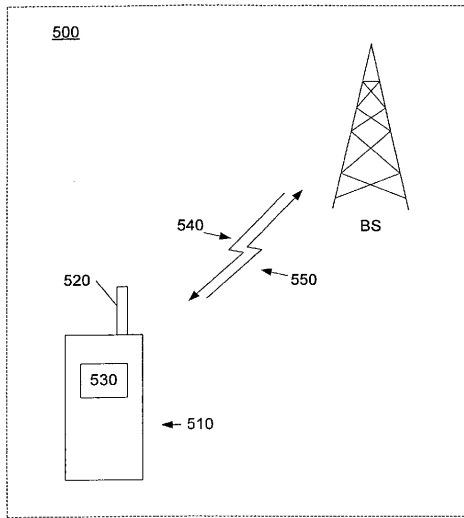


Fig. 5

フロントページの続き

- (72)発明者 ワン, シャオホエイ
スウェーデン国 セドラ サンドビー エス - 2 4 7 3 5, テルンソンガレヴェーゲン 1 8
- (72)発明者 ミリヘッド, モーテン
スウェーデン国 ルンド エス - 2 2 6 5 7, イオドバルクスヴェーゲン 6 3
- (72)発明者 ダルベック, エリック
スウェーデン国 ヴェベロド エス - 2 4 0 1 4, ムンクテゲルグレンデン 5
- (72)発明者 パレニウス, トーニー
スウェーデン国 バースベック エス - 2 4 6 5 7, スケパレヴェーゲン 3 7

審査官 石原 由晴

- (56)参考文献 特開2 0 0 3 - 2 2 9 7 8 7 (J P , A)
特開2 0 0 4 - 2 8 2 6 5 3 (J P , A)
VANGHI V, "Performance of WCDMA Downlink Access and Paging Indicators in Multipath Rayleigh Fading Channels", PIMRC 2003, 米国, IEEE, 2 0 0 3 年 9 月 7 日, V1, P331-335

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H04B 7/24-7/26
H04W 4/00-99/00
H04L 1/00-1/24
H04J 13/00-13/22