

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3792512号  
(P3792512)

(45) 発行日 平成18年7月5日(2006.7.5)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4Q 7/38 (2006.01)	HO4B 7/26	109R	
HO4J 13/00 (2006.01)	HO4B 7/26	109A	
	HO4J 13/00	A	

請求項の数 35 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-550227 (P2000-550227)	(73) 特許権者	598036300
(86) (22) 出願日	平成11年5月7日(1999.5.7)		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2002-516515 (P2002-516515A)		スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83
(43) 公表日	平成14年6月4日(2002.6.4)	(74) 代理人	100076428
(86) 国際出願番号	PCT/SE1999/000777		弁理士 大塚 康德
(87) 国際公開番号	W01999/060729	(74) 代理人	100112508
(87) 国際公開日	平成11年11月25日(1999.11.25)		弁理士 高柳 司郎
審査請求日	平成16年5月26日(2004.5.26)	(74) 代理人	100115071
(31) 優先権主張番号	09/079,438		弁理士 大塚 康弘
(32) 優先日	平成10年5月15日(1998.5.15)	(74) 代理人	100116894
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 木村 秀二
早期審査対象出願		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動電気通信システムでのランダムアクセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基地局に対しランダムアクセス・チャンネルでランダムアクセス・フレーム構造を送信するための移動端末であって、前記ランダムアクセス・フレーム構造が少なくとも1つの所定の署名パターンを含むプレアンプルと、データ部と、前記プレアンプルと前記データ部との間のガード部とを有する、移動端末。

【請求項2】

移動端末からランダムアクセス・チャンネルでランダムアクセス・フレーム構造を受信する基地局であって、前記ランダムアクセス・フレーム構造が少なくとも1つの所定の署名パターンを含むプレアンプルと、データ部と、前記プレアンプルと前記データ部との間のガード部とを有する、基地局。

【請求項3】

移動端末から移動通信システムへランダムアクセス・チャンネルでランダムアクセス・フレーム構造を送信する方法であって、前記ランダムアクセス・フレーム構造が、少なくとも1つの所定の署名パターンを含むプレアンプルと、

10

20

データ部と、  
前記プレアンブルと前記データ部との間のガード部と、  
を含む、  
方法。

【請求項 4】

前記プレアンブルが前記少なくとも1つの所定の署名パターンによって変調される、請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

複数個の直交符号からランダムに選択された署名パターンによって前記プレアンブルが変調される、請求項 4 記載の方法。

10

【請求項 6】

前記移動通信システムが C D M A システムを含む、請求項 5 記載の方法。

【請求項 7】

前記データ部がユーザー・データと少なくとも1つのパイロット・シンボルとを含む、請求項 3 記載の方法。

【請求項 8】

前記データ部がユーザー・データを含むがパイロット・シンボルを含まない、請求項 3 記載の方法。

【請求項 9】

前記ユーザー・データが I 分岐または Q 分岐上で送信される、請求項 8 記載の方法。

20

【請求項 10】

署名検出および R A K E 受信器割当てが前記ガード部と関連する時間間隔中に起こる、請求項 3 記載の方法。

【請求項 11】

前記少なくとも1つのパイロット・シンボルが I 分岐または Q 分岐上で送信される、請求項 7 記載の方法。

【請求項 12】

前記データ部がレートインディケータを含む、請求項 3 記載の方法。

【請求項 13】

前記レートインディケータが、予め選択された複数個の署名パターンの少なくとも1つによって割り当てられるようにした所定の送信データレートを示している、請求項 12 記載の方法。

30

【請求項 14】

前記レートインディケータが前記ランダムアクセス・チャンネルの制御部に含まれる、請求項 12 記載の方法。

【請求項 15】

前記レートインディケータが前記制御部の初めに含まれる、請求項 14 記載の方法。

【請求項 16】

前記レートインディケータが前記制御部上に拡散されている、請求項 14 記載の方法。

【請求項 17】

前記データ部が前記レートインディケータによって示された可変のデータ長を有する、請求項 12 記載の方法。

40

【請求項 18】

前記ランダムアクセス・チャンネルの送信レートが所定の拡散係数で示されている、請求項 3 記載の方法。

【請求項 19】

所定の移動局と関連している所定の符号で前記データ部が拡散される、請求項 3 記載の方法。

【請求項 20】

複数の移動局に割り当てられた所定の符号で前記データ部が拡散される、請求項 3 記載

50

の方法。

【請求項 2 1】

前記ランダムアクセス・チャネルの制御部が第 1 の拡散符号で拡散され、前記データ部が第 2 の拡散符号で拡散され、前記第 1 の拡散符号が前記第 2 の拡散符号と直交する、請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 2】

前記第 1 および第 2 の拡散符号がそれぞれ符号ツリーのサブツリーと関連している、請求項 2 1 記載の方法。

【請求項 2 3】

前記移動通信システムにおける共通物理チャネルと専用物理チャネルの両方におけるデータ部が事実上同じ構造である、請求項 3 記載の方法。 10

【請求項 2 4】

移動端末から移動通信システムにランダムアクセス・チャネル上で送信されるランダムアクセス・フレーム構造を送信する方法であって、前記ランダムアクセス・フレーム構造が、

少なくとも 1 つの所定の署名パターンを含むプレアンプルと、  
データ部と、

前記プレアンプルと前記データ部との間のガード部であって、前記移動端末と前記移動通信システムとの間の送信の中断を可能にするガード部と、

を含む、方法。 20

【請求項 2 5】

ランダムアクセス要求のタイミングがシステムのフレーム・スロット方式のタイミングと整合するように前記ガード部が設けられている、請求項 2 4 記載の方法。

【請求項 2 6】

前記プレアンプルが I / Q 多重化されている、請求項 2 4 記載の方法。

【請求項 2 7】

前記データ部がユーザー・データと少なくとも 1 つのパイロット・シンボルとを含む、請求項 2 4 記載の方法。

【請求項 2 8】

前記データ部が、所定の送信レートおよび予め選択された複数の署名パターンの少なくとも 1 つと関連するレートインディケータを含む、請求項 2 4 記載の方法。 30

【請求項 2 9】

前記ランダムアクセス・チャネルの制御部が第 1 の拡散符号で拡散され、前記データ部が第 2 の拡散符号で拡散され、前記第 1 の拡散符号が前記第 2 の拡散符号と直交する、請求項 2 4 記載の方法。

【請求項 3 0】

移動端末から移動通信システムにランダムアクセス・チャネル上でランダムアクセス・フレーム構造を送信する方法であって、前記ランダムアクセス・フレーム構造が、

予め選択された署名パターンによって変調された I / Q 多重化プレアンプルと、  
データ部と、 40

前記 I / Q 多重化プレアンプルと前記データ部との間のガード部であって、該ガード部が前記データ部の到着前に前記移動通信システムによる前記 I / Q 多重化プレアンプルの検出を可能にし、したがって、バッファリングを少なくするとともにランダムアクセス遅延を最小にする前記ガード部と、

を含む、方法。

【請求項 3 1】

前記データ部が前記移動通信システムにおける専用物理アップリンク・チャネルの一部と構造が事実上同じであり、前記ランダムアクセス・チャネルおよび前記専用物理アップリンク・チャネルの両方のフレーム構造が互換性がある、請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 2】 50

移動通信システムであって、  
 ランダムアクセス・チャネル上でランダムアクセス・フレーム構造を送信する移動端末と、  
 前記ランダムアクセス・フレーム構造を受信する基地局と  
 を含み、  
 前記ランダムアクセス・フレーム構造が、  
 少なくとも1つの所定の署名パターンを含むプレアンブルと、  
 データ部と、  
 前記プレアンブルと前記データ部との間のガード部であって、前記移動端末と前記基地局との間の送信の中断を可能にするガード部と、  
 を含み、  
 移動通信システム。

10

#### 【請求項33】

前記ガード部が前記データ部の到着前に前記基地局による前記プレアンブルの検出を可能にし、したがって、バッファリングの必要性を低下させるとともにランダムアクセス遅延を最小にする、請求項32記載の移動通信システム。

#### 【請求項34】

前記I/Q多重化されたプレアンブルが、前記移動通信システム内でのランダムアクセス方式およびアップリンク・チャネル方式とのフレーム構造互換性を可能にする、請求項32記載の移動通信システム。

20

#### 【請求項35】

前記データ部が、所定の送信レートおよび予め選択された複数の署名パターンの少なくとも1つと関係するレートインディケータを含む、請求項32記載の移動通信システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

(発明の背景)

##### 発明の技術分野

本発明は、一般に、移動電気通信分野に関し、特に、符号分割多元接続(CDMA)または広帯域CDMA(WCDMA)システムでの多数ランダムアクセス呼を処理する方法およびシステムに関する。

30

##### 【0002】

##### 関連技術の説明

IMT-2000や汎用移動電気通信システム(UMTS)のような次世代移動通信システムに対して、直接シーケンスCDMA(DS-CDMA)方式が米国、ヨーロッパおよび日本での使用のために提案された。この点に関連して、同様のWCDMAシステムがヨーロッパおよび日本の両方での使用を考慮されているが、幾分異なったDS-CDMA概念が米国での使用を考慮されている。

##### 【0003】

これらの次世代システムは、パケットおよびチャネル回線交換モードでのデジタル音声、映像およびデータを含む電気通信サービスの広範囲の選択を提供することが必要とされている。結果として、発呼数は相当に増加することが期待され、これはランダムアクセス・チャネル(RACH)上に非常に高いトラフィック密度をもたらす。しかし、この高トラフィック密度は、衝突およびアクセス失敗の増加ももたらす。したがって、移動通信システムの新世代は、そのアクセス成功率を増大するとともにそのアクセス要求処理時間を減少するために、より高速で柔軟なランダムアクセス処理を使用しなければならない。言い換えると、パケット交換トラフィックの期待される相当な増加のために、これらのシステムではより高速でより効率的なアクセスに対する大きな要求がある。

40

##### 【0004】

提案されたWCDMA方式は、パケットを送信するために2つの異なる方法、共通チャネルおよび専用チャネルを含む。しかしながら、どちらの送信方式を使用してもより高速で

50

より効率的なランダムアクセスに対する大きな要求がある。例えば、共通に譲渡された米国特許出願シリアル番号第08/733,501号および第08/847,655号と米国仮出願シリアル番号60/063,024号とは、移動局(MS)が共通チャネルおよび専用チャネル上でパケットを送信できるパケット・ベース・サービスのために使用され得るランダムアクセス方式を記載している。共通チャネルの場合には、パケットは、送信されているランダムアクセス要求に含まれる。専用チャネルの場合には、送信されているランダムアクセス要求は、関連パケットを送信する専用チャネルに対する要求を含む。

#### 【0005】

上述した特許出願はスロットALOHA(S-ALOHA)ランダムアクセス方式を開示している。この方式を使用すると、共通送信媒体が複数のユーザーによって共有され得る。本質的には、送信媒体は、受信フレーム境界に対する時間オフセットによって特徴付けられる複数のアクセス・スロットに分割される。各ユーザー(MS)は、アクセス・スロットをランダムに選択したのち、そのアクセス・スロットでそのメッセージ情報を送信する。しかしながら、この方式の欠点は、アクセス・スロットがユーザーに割り当てられておらず、これは異なるユーザーの送信間の衝突をもたらすことである。

10

#### 【0006】

例えば、上述した特許出願にS-ALOHAランダムアクセス方式を使用すると、MSはランダムアクセス要求を発生し送信する。このようなランダムアクセス要求のフレーム構造を示す図が図1に示されている。図示されたフレーム構造は、上述した特許出願の最初の2つに使用されている。図示するように、ランダムアクセス要求はプレアンプルとデータ・フィールド部分とを含む。プレアンプル部分は、主に、リング機能として使用される。データ部は、要求および/またはデータ・パケットを含む。同じアクセス・スロットを選択した異なるMSからの要求の衝突の危険性を減少するために、各MSの要求のプレアンプルはユニーク署名(ビット)パターンを含む。MSは、(好ましくは署名パターンの限定された組から)使用される署名パターンをランダムに選択し、これは衝突の危険性をさらに減少する。

20

#### 【0007】

以下の処理は、典型的には、S-ALOHAランダムアクセス・システムに使用される。最初に、MSが基地局と同期される。MSは、例えばネットワークがランダムアクセス符号、ブロードキャスト・チャネル送信電力レベルおよびその基地局で測定された干渉信号レベルをブロードキャストするブロードキャスト・チャネルを「聴く」。次いで、MSは、ダウンリンク経路損失を推定し、基地局干渉信号レベルおよび送信電力レベルの知識と共に、使用する送信電力レベルを推定する。MSは、次いで、アクセス・スロットおよび署名パターンを選択し、その選択されたアクセス・スロット上でその選択された署名パターンによりそのランダムアクセス要求を送信する。MSは、基地局からのアクセス要求に対する確認を待機する。MSが所定(タイムアウト)期間内に基地局から確認を得られない場合には、MSは、新たなアクセス・スロットおよび署名パターンを選択し、新たなランダムアクセス要求を送信する。

30

#### 【0008】

図1を参照すると、プレアンプル部は、異なる署名パターンで変調され、基地局固有拡散符号で拡散される。署名パターンは、異なる同時ランダムアクセス要求を分離するために使用され、また、どの拡散/スクランブル符号を要求のデータ部で使用するかも決定する。したがって、前述したように、同じアクセス・スロットであるが異なる署名パターンで使用する2つの異なるMSからの要求を分離することができる。また、コヒーレント検出を容易にするために、パイロット・シンボルを要求のデータ部に挿入することができる。要求のプレアンプル部もコヒーレント検出に使用可能であるが、データ部が比較的に長い場合には、チャネル推定はそれに応じて更新されなければならない。

40

#### 【0009】

図2は、上述した特許出願の3番目に記述されたランダムアクセス要求のフレーム構造を示す。図示されたフレーム構造を使用して、データ部はチャネルのI分岐上で送信され、

50

プレアンブル／パイロットはQ分岐上で送信される。このフレーム構造は、WCDMA方式に対してはI/Q多重化された使用されている他の専用アップリンク・チャネルとランダムアクセス・チャネルを互換にするために使用される。いずれにせよ、データおよびパイロット・シンボルが時間多重化され、I/Q多重化され、または、符号多重化され（これは他の方法の中でもI/Q多重化信号を複素スクランブルすることによって実行可能である）ていることは問題ではない。

【0010】

フレームは、電力制御指令レートに従って専用データチャネル上で多数の時間スロットに分割される。これらのスロットはフレーム・スロットと記される。提案されたWCDMAシステムでは、フレーム当たり16のこれらのフレーム・スロットがある。ランダムアクセス方式では、フレームも多数のアクセス・スロットに副分割されるが、その目的はランダムアクセス処理のスループット効率を増加するためである。アクセス・スロットは、MSがランダムアクセス要求のその送信を開始できる期間を定義する。上述した特許出願の最初の2つでランダムアクセス方式を使用すると、ランダムアクセス要求は、例えば、図3に示すような連続アクセス・スロットで送信され得る。

10

【0011】

図3に示されたランダムアクセス要求のデータ部は、長符号（データ部分と同じ長さ）によってスクランブルされる。したがって、アクセス・スロットとガード時間とはNフレーム・スロットと等しくなる。基地局には多くの必要なプレアンブル検出器があり、（使用されている同じ拡散符号による）干渉はランダムアクセス検出処理に対して増大するため、異なるアクセス・スロットからのプレアンブルは重なり合ってはならないことが好ましい。しかしながら、上述した特許出願の3番目に使用されたフレーム構造に対しては、より長いプレアンブルが使用されかつ異なるアクセス・スロットにおける異なるアクセス要求のプレアンブルは重なり合ってはならないため、ランダムアクセス・チャネルのスループット効率は減少する。

20

【0012】

基地局におけるランダムアクセス受信器は2つの部分を含み、第1の部分はプレアンブルを検出し、第2の部分は要求のデータ部を検出する。プレアンブルを検出する部分は整合フィルタを含み、これは署名に使用された拡散符号と一致している。整合フィルタの出力信号の変調は、異なる署名を使用した異なるMSからのランダムアクセス要求を分離するために、期待された署名シンボルとの乗算（再変調）によって除去される。

30

【0013】

ランダムアクセス要求が基地局受信器のプレアンブル検出器部で登録されるとき、複数のRAKEフィンガーがその要求のデータ部を検出するために割り当てられる。また、プレアンブル検出器部は、データ部に使用された拡散符号やチャネル応答の初期推定と共に、要求のデータ部のフレーム・タイミングをRAKE受信器に結合する。RAKE受信器はデータ部からのデータを検出し、基地局はデータを処理してMSのランダムアクセス要求に回答する。

【0014】

上述した出願の方式の問題点は、使用されたランダムアクセス・チャネルが提案されたWCDMA方式に使用される他のアップリンク・チャネルと互換性がない点である。したがって、新たなハードウェアをランダムアクセス・チャネルのデータ部のために開発する必要がある。

40

【0015】

第3の上述した出願の方式の問題点は、それはアップリンク・チャネル互換性問題を避けてはいるが、それは相当量の追加バッファリングを必要とする点である。この方式の他の問題点は、異なるアクセス・スロットからのプレアンブルが重なり合ってはならずかつこの方式のプレアンブルは比較的長いため、ランダムアクセス要求メッセージ処理レートが減少する点である。

【0016】

50

他の方式には存在しない（第3の出願に記載された）第3のランダムアクセス方式の問題点は、要求のデータ部が1アクセス・スロットよりも長い場合には、フレーム・タイミングの検出時のあいまい性が存在する点である。この場合には、各アクセス・スロットのパイロット・シンボルが各アクセス・スロットで同じである署名を担時するか、署名がアクセス・スロット毎に変更されてもよい。それだけでは、署名が検出されるときに、データ送信中に多数の回数がかかる。しかしながら、基地局はアクセス・スロット当たり1タイミング信号を受信し、それゆえに、正確なフレーム・タイミングを決定する際に問題となり得る。この問題は既存の装置で解決され得るが、このような解決法は相当複雑である。

【0017】

この方式の別の問題点は、ランダムアクセス検出処理中に、同時に送信された署名パターンをデコードすることによってランダムアクセス要求が検出されるまで、完全なアクセス・スロットを以後のデータ検出のためにバッファしなければならない点である。このステップは完了するのに1アクセス・スロットかかり、したがって、これは1完全アクセス・スロットの最大バッファリングを必要とする。

【0018】

連続的に送信されたパイロット・チャネル（上述した第3の方式）または周期的に挿入されたパイロット・シンボル（上述した第1の方式）に基づいてチャネル推定を実行しなければならないため、他の2つの方式（と共に本発明の方法）で使用されたデータ部検出中に別のバッファリングも必要である。言い換えると、各受信データ・シンボルと並列にチャネル推定を与えなければならない。必要なバッファリングは、データ・シンボルに關係する（すなわち、同じ時間中に送信された）チャネル推定を計算するのにかかるものと同じ長さの間だけである。

移動通信で多数のランダム呼を処理する一例は、プレアンブル・フィールドと呼設定およびリソース割当てを容易にするために使用される他のデータ・フィールドとを含むランダムアクセス・パケットが送信される移動通信システムを一般的に記載しているWO9818280A2に与えられている。プレアンブルは、署名パターンを含み、拡散符号によって拡散されてもよい。

移動通信で多数のランダム呼を処理する他の例は、1997年10月、汎用個人通信に関するIEEE国際会議、ICUPC'97会誌、43～47頁に与えられ、これは、プレアンブルおよびデータ・フィールドを有するアクセス・フレーム構造を含む、CDMAシステム用のスロットALOHAベース・ランダムアクセス方法を記載している。ランダムアクセス・フレームは拡散符号で拡散される。

【0019】

（発明の要約）

本発明の好ましい実施の形態によれば、アップリンク共通物理チャネル（ランダムアクセス・チャネル）・フレーム構造に分離プレアンブルおよびデータ部が提供される。プレアンブルは、基地局によって使用されて、MSがランダムアクセス要求を試行していることを検出する。チャネルのデータ部は、ユーザー・データと、データ部の受信中にチャネル推定用のエネルギーを与えるパイロット・シンボルとを含む。ガード期間が、好ましくは、フレームのプレアンブル部に挿入され、それは、実際のデータ検出処理が開始される前に何らかのデータ検出を発生させる。したがって、データのバッファリングは最小化され得る。

【0020】

本発明の重要な技術的利点は、共通物理アップリンク・チャネル上のフレーム構造が専用物理アップリンク・チャネル上のフレーム構造と互換性を有している点である。

【0021】

本発明の他の重要な技術的利点は、ランダムアクセス要求の各部分が1つの機能のみを満たし、したがって各タスクに最適に設計されている点である。

【0022】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、同じ型式の符号割当て方式がランダムアクセス

10

20

30

40

50

要求のデータ部および専用アップリンク・チャネルの両方に使用され得る点である。

【0023】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、例えば署名デコードのような全ての必要な後処理がガード期間中に実行され得る点である。したがって、ランダムアクセス要求検出用のハードウェア設計が簡略化され、ランダムアクセス要求処理遅延が最小化され得る。

【0024】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、同じ受信器ハードウェアが共通物理アップリンク・チャネルのデータ部および従来の専用物理アップリンク・チャネルの両方をデコードするために使用され得る点であり、これはハードウェア設計を統一するとともにハードウェア・コストを減少する。

10

【0025】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、R A K E 受信器またはR A K E フィンガーのブールが共通物理チャネル(ランダムアクセス・データ・パケット)および専用物理チャネル(トラヒック・チャネル)の両方に割り当てられ得るか共有され得る点であり、これは必要なハードウェアの量を最小化する。

【0026】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、ランダムアクセス要求のプレアンブルおよびデータ部の機能が分離されるため、バッファ寸法要件が最小化され得る点である。

【0027】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、ランダムアクセス要求レートが他のランダムアクセス方式と比較して増加され得る点である。特に、上述したランダムアクセス方式の第3用のランダムアクセス要求レートは、使用される同量のハードウェアに対して本発明のものよりも低い。

20

【0028】

本発明のさらに他の重要な技術的利点は、異なるレートでランダムアクセス・メッセージを送信する能力が非常に柔軟な方法で達成され得る点である。

【0029】

(発明の詳細な説明)

本発明の好ましい実施の形態とその利点とは図面の図1～図9を参照することによって最も良く理解でき、同じ参照符号が各種の図面の同じおよび対応する部品に使用されている。

30

【0030】

本質的に、本発明の好ましい実施の形態によれば、アップリンク共通物理チャネル(ランダムアクセス・チャネル)・フレーム構造に、分離プレアンブルおよびデータ部が設けられている。プレアンブルは、基地局によって使用されて、MSがランダムアクセス要求を試行していることを検出する。チャネルのデータ部は、ユーザー・データと、レート情報と、データ部の検出中にチャネル推定用のエネルギーを与えるパイロット・シンボルとを含む。ガード期間が、好ましくは、フレームのプレアンブルおよびデータ部の間に挿入され、これは(バッファリングの必要性が少なくなる)データ到着前にプレアンブルの検出を可能にする。このようにして、共通物理(ランダムアクセス)アップリンク・チャネルおよび専用物理(トラヒック)アップリンク・チャネルの両方用のフレーム構造は互換性を有する。

40

【0031】

特に、図4は、本発明の好ましい実施の形態によるWCDMA移動通信システムのランダムアクセス・チャネル用のフレーム構造を示す図である。最下部の矢印線は既存のフレーム構造のタイミングを表し、これはここに比較用に入れてある。図4に示されたフレーム構造のプレアンブル部は、ランダムアクセス検出および署名検出用に最適に設計され得る。このようにして、基地局はそのような送信プレアンブルを連続的に「聞くことが」できる。異なるMSによって送信されている同時ランダムアクセス要求を識別するために、ランダムアクセス要求の各プレアンブルはユニーク署名パターンによって変調される。この

50



パターンは、要求を送信する各MSによってランダムに選択される。ランダムアクセス要求におけるそのような署名変調プレアンプルの一例は、上述した特許出願の最初の2つに記載されており、これはここに完全にその全てが含まれる。

#### 【0032】

このようにして、各プレアンプル用の署名パターンは、複数個の直交符号からMSによってランダムに選択される。本実施の形態では、これらの直交符号は、 $2^{N_{sig}}$ シンボルの長さを有し、既知の基地局ユニーク拡散符号（すなわち、基地局のブロードキャスト・チャネルを介して前もって与えられた拡散符号数）で拡散される。パラメータ $N_{sig}$ は、検出された署名パターンの次数である。各シンボルは、長さSFの同じ符号シーケンスによって拡散される。ここで、「SF」は符号の拡散係数を表す。典型的には、プレアンプルの生成長（例えば、 $SF * 2^{N_{sig}} / R_{chip}$ 、ここで、 $R_{chip}$ は拡散シーケンスのチップレートまたはレート）は、既存のシステムにおけるNフレーム・スロットの長さ $N * T_{TS}$ よりも小さい。したがって、本発明によれば、ガード時間間隔 $T_G$ は、プレアンプルの終了から次のフレーム・スロットの開始までMSの送信電力を中断ことによって発生され得る。したがって、新規フレームの時間（長さ）は、図4では $T_{PA}$ （プレアンプルの時間または長さ）プラス $T_G$ （ガード時間間隔の長さ）プラス $T_D$ （フレームのデータ部の時間または長さ）として表される。この新規なランダムアクセス・フレーム構造および使用方法は、（例えば、わずかではあるが、ランダムアクセス要求のプレアンプルおよびデータ部の間の間隔中に送信を中断することによって）MSの送信電力を減少でき、また、ランダムアクセス要求のタイミングは、既存のシステムのフレーム・スロット方式のそれと正確に整合され得る。

#### 【0033】

さらに、好ましい実施の形態によれば、ガード時間期間 $T_G$ 中に、署名検出処理は、（例えば、高速ウォルシュ・アダマール変換を使用して）基地局受信器で実行され得、また、基地局は、ランダムアクセス要求が行なわれたかどうかをより迅速に決定できる。以後、以下に詳細に記載するように、利用可能なRAKE受信器またはRAKEフィンガーを（例えば、いくつかの遅延路を使用しなければならないかに依存して）割り当てることができ、また、ガード時間期間 $T_G$ 中に、署名検出処理からの初期値を選択されたRAKE装置に搬送することができ、これは既存システムのそれよりもタイミングが前である。

#### 【0034】

ランダムアクセス要求検出に対するそのようなガード時間期間の使用の一例は、プレアンプルが16シンボル長で256チップ長直交ゴールド符号で拡散される場合である。4.096Mチップ/秒で動作するシステムでは、プレアンプルは1ms長である。提案されたWCDMAシステムでは、10ms当たり16フレーム・スロットであるべきである。理論的には、この例におけるガード時間間隔 $T_G$ は0.25ms長であり得る。

#### 【0035】

また、本発明の好ましい実施の形態によれば、図4に示された新規なアップリンク共通物理チャネルのデータ送信部は、ランダムアクセス・プレアンプルの要件から独立に設計可能である。例えば、統一されたハードウェア設計を達成するために、共通物理チャネルおよび専用物理チャネル（すなわち、データ・トラヒックに典型的に使用されるチャネル）の両方で同じデータおよび制御（例えば、パイロットおよびレート情報）を使用することが好ましい。このように、本発明の新規なフレーム構造によれば、パイロット・シンボルは専用物理チャネル・アップリンク拡散方式に従って拡散可能であり、したがって、何らの署名変調も必要としない。したがって、（例えば、上述した第3の特許出願と比較して）、本発明は、パイロット・フィールドおよび追加共通データ（例えば、レートインディケータまたはRIフィールド）の長さを選択する際に相当な自由度を与える。さらに、図4に関しては、送信されているパイロット・シンボルは、I/Q符号多重化され得るか、データと共に時間多重化若しくは符号多重化され得る。

#### 【0036】

図5は、本発明の好ましい実施の形態による、MSによって送信されるべきランダムアク

10

20

30

40

50

セス要求のデータ部に対するチャンネル化符号割当ての一例を示す符号ツリー図である。ランダムアクセス要求のデータ部に対して拡散およびスクランブルをいかに実行できるかを図示するため、図示された例は、16個の異なる署名パターンがデータ部においていかに使用できるかを示す。図示された例では、ランダムアクセス要求のプレアンプルに使用された署名パターンは、長さ16のチャンネル化符号を含む符号ツリーにおける16ノードの1つを指す。選択されたノードの下に示されたサブツリーは、要求のデータ部の拡散用に使用され得る。

【0037】

例えば、図5を参照すると、サブツリーの下部において（例えば、署名16に対して）それからデータ部分に対して（例えば、1分岐に対して）256の拡散係数を有するチャンネル化符号でMSが制御部（例えば、Q分岐上のパイロット）を拡散する場合には、MSは、そのサブツリーの上部において32から256の拡散係数でチャンネル化符号の任意のものを使用できる。もちろん、他の代替案も存在する。さらに、改良された相互相関目的のために、送信要求のデータ部はデータ部と同じ長さを有するスクランブル符号でスクランブルされることもできる（かつ、例えば、複素符号であり得る）。

10

【0038】

本発明によれば、ランダムアクセス要求のデータ部のサイズは可変にできる。ランダムアクセス・チャンネル上の異なるランダムアクセス要求レートに対する提案されたWCDMAシステム要件と関連する問題は、要求のデータ部への異なる拡散係数の使用（要求当たり異なるデータ量から起因）と、時間的に異なる長さを有するデータ・フィールド（これも要求当たり異なるデータ量から起因）とを可能にする本フレーム構造によって解決される。

20

【0039】

例えば、ランダムアクセス・チャンネル上のランダムアクセス要求の異なるレートの使用は、以下のように図示できる。使用された異なる組の署名は、データ部の異なる拡散係数および/または長さに向けることができる。あるデータ・レートに割り当てられるべき所定数の署名を基地局にブロードキャストさせることによって、基地局は、発行されているトラヒック要求の実際の条件に署名およびデータ・レートの組合せを適合できる。

【0040】

他の例として、MSは、ランダムアクセス要求の制御部の開始部にRIフィールドを含むことができる。要求の制御部は、既知の（基地局への）拡散係数を（したがって、符号も）有し、それゆえに、基地局で容易に検出され得る。このように、異なる長さおよび拡散係数の両方を有する異なるランダムアクセス要求のデータ部は、依然として、基地局によって容易に検出され得る。

30

【0041】

WCDMAシステムでのランダムアクセス要求の可変サイズ・データ部の有利な使用の他の例として、RIが（例えば、既存の専用アップリンク・チャンネルで使用されたそれと同様な拡散方式を用いて）要求の完全な制御部上に拡散され得る点である。しかしながら、この方式は要求のデータ部に対して別のバッファリングの使用を必要とする。または、RIは、データ部の異なる長さ（時間で）に対して使用され得る要求のデータ・フィールドの開始部分に含められ得る。

40

【0042】

他の例はブラインド・レート検出の一形式である。可変長データ部を検出する際に、巡回冗長検査（CRC）を所定長で実行することができる。以後、時間的に次に可能な長さに対してコーディングが続行される。基地局では、異なる拡散係数の検出が、観察された最小の拡散係数の検出を開始することによって実行され、CRC結果が無効である場合には、次に大きな拡散係数の検出を開始する等である。

【0043】

このように、上述した変形の各々に対して、信号オーバーヘッドおよび/または受信器複雑度を最小にするために、選択する異なるレートの相対的に小さな組を有することが好ま

50

しい。また、データ・フィールドの長さをシステムにおける他のアップリンク・チャネルのフレーム・スロットの長さで分割可能とすることが好ましい。

【0044】

図6は、本発明の好ましい実施の形態によるWCDMA基地局受信器において検出されたランダムアクセス要求のデータ部を逆拡散するためにRAKE受信器部品を割り当てる際に使用する例示のシステム(100)の簡略ブロック図である。本質的には、図示のランダムアクセス検出機能は、署名パターンおよび推定経路遅延を検出することができ、必要ならチャンネル推定も与える。図示の例示のシステム100は、ランダムアクセス検出装置102と、少なくとも1つの検索器装置104を含む。ランダムアクセス検出装置102のない図6に示した受信器構造は、通常のトラヒック・チャンネル用の受信器でよい。ランダムアクセス検出装置102の機能は、できる限り多数のアクセス要求を検出/見い出すことである。この検出処理(および検索処理)は、例えば、経路遅延情報を与える。ランダムアクセス要求のデータ部の検出は、ランダムアクセス検出装置102からの経路遅延情報を使用してRAKE受信器装置108で実行される。1つ以上の検索器装置104が、ランダムアクセス検出装置102と並列に結合されている。このように、ランダムアクセス検出装置102は、検索器の特殊型式として機能するようにみなし得る。1つ以上の検索器装置104の主要機能は、使用されているトラヒック・チャンネル上の全ての伝搬遅延を検出することである。しかしながら、ランダムアクセス検出装置102および1つ以上の検索器装置104の両方が、RAKE受信器装置108で使用される経路遅延情報を与える。

10

20

【0045】

ランダムアクセス検出装置102および1つ以上の検索器装置104の出力は制御装置106に結合されている。制御装置106は、逆拡散のために、検出されたデータ部情報を適切なRAKE受信器装置部品108a~108nに割り当てるために、経路遅延情報、チャンネル推定および署名情報を利用する。制御装置106の出力は制御信号をRAKE受信器装置108に結合し、これは、RAKE受信器装置に入力されるべき以後のデータ部に対するデータ・レート割り当てのために使用される検出された署名パターン $N_{sig}$ の次数を含む。制御装置106からの制御信号は、RAKE受信器装置の入力でデータ部を逆拡散するためにRAKE受信器装置108で正確な遅延を設定するのに使用される経路遅延推定 $\hat{\tau}$ も含む。チャンネル推定パラメータ

30

【外1】

$\hat{h}$

は、制御装置106から結合されており、RAKE受信器装置108での初期チャンネル推定として使用される。

【0046】

本発明によれば、ランダムアクセス要求プレアンプルとデータ部との間のガード時間間隔 $T_g$ の使用は、システム100がこのアイドル期間中に上述した全ての後処理を実施することを可能にさせる。したがって、入ってくる受信データをバッファするために課されるハードウェア要件は最小化され得る。また、共通および専用物理チャンネルの両方に対する受信要求のデータ部の事実上同じ構造の使用は、基地局受信器の設計を簡略化する。この新規なランダムアクセス方式の利点は図5と関連して上述されている。

40

【0047】

上述したように、ランダムアクセス検出装置102は、特殊化された検索器として機能できる。1つ以上の検索器104およびランダムアクセス検出装置102の両方が、RAKE受信器108で使用される経路遅延情報を提供する。したがって、本発明によれば、全てのアップリンク・データ・チャンネルがランダムアクセス要求のデータ部に対して事実上同じ方式を使用する場合には、全てのRAKE受信器部品(またはRAKEフィンガー)108a~108nは制御装置106によって割り当てられて、ある伝搬経路上で受信された情報を復調できる。したがって、1組のRAKE部品が専用物理チャンネル(従来のアッ

50

プリング・データ)用およびランダムアクセス・モードの動作での共通物理チャネル上のデータ・パケット送信用の両方に共用され得る。それゆえに、本発明によって実施されたランダムアクセス方式によれば、必要なRAKE部品の組を最小化することができる。

【0048】

図7は、図6に示されたランダムアクセス検出器装置102の機能を実施するために使用され得る例示のランダムアクセス検出器装置(202)の関連詳細を示すブロック図である。有利なことに、ベースバンド(BB)信号処理方式が使用され、これは無線周波数(RF)フロントエンドに複素ダウン変換を含む。複素ダウン変換は、受信信号に正弦および余弦搬送波(両搬送波は同一周波数)を混合することによって実行される。例示のランダムアクセス検出器装置202は基地局のランダムアクセス受信器の(1つのアンテナ用の)I分岐に使用され得る。同様のランダムアクセス検出器装置がQ分岐用に使用され得る。このように、複素信号の流れは、図示された2重線矢印によって記述されている。

10

【0049】

ランダムアクセス検出器装置202は整合フィルタ204を含む。プレアンブル期間中のみ使用される整合フィルタは、(基地局によってMSに与えられた)プレアンブルの拡散符号に同調されている。整合フィルタ204は、ランダムアクセス要求の存在を検出し、ランダムアクセス・パケットのプレアンブル部分を逆拡散し、生成信号をアキュムレータに結合するのに使用される。アキュムレータは複数個のアキュムレータ部を含む。アキュムレータ部の各々は、ブロック積分/減衰モジュール206 $i-n$ (ここで、 $i=1$ から $n$ )と、関連の署名発生器部208 $i-n$ とを含む。各受信プレアンブルはユニーク署名パターンを含み、各アキュムレータ部( $i-n$ )は受信されるべき可能な署名パターンの1つに同調される。したがって、異なる受信ランダムアクセス要求は、(署名発生器部分208 $i-n$ からの)所望の署名シンボルで符号整合フィルタ204の出力を再変調(205 $i-n$ )するとともにブロック積分/減衰モジュール206 $i-n$ で再変調信号をコヒーレントに累計することによって、分離され得る。

20

【0050】

各アキュムレータ部(ブロック積分/減衰モジュール206 $i-n$ )の出力は各ピーク検出装置210 $i-n$ に結合されている。プレアンブル期間の終了時に、各ピーク検出装置210 $i-n$ は、所定の検出閾値を越える各信号ピークを求めてその各アキュムレータ(モジュール206 $i-n$ )から出力信号を検索する。次いで、各ピーク検出装置210 $i-n$ は、各ピーク信号の時間位置 $i-m$ (すなわち、プレアンブルの「M」シンボル期間中)を計測する。そのピークの絶対値が所定の閾値を越えると、関係の時間位置(時間遅延)値 $i-m$ が制御装置106およびチャネル推定装置212 $i$ に出力される。チャネル推定器を使用して、ランダムアクセス要求の以後のデータ部分を復調するために割り当てられているRAKEフィンガー108 $a-n$ のチャネル推定器の低域通過フィルタ用の初期値を与える。これらの初期値

30

【外2】

$$\hat{h}_i - \hat{h}_n$$

40

は、測定された時間位置 $i-m$ でブロック積分/減衰モジュール206から取られる。このように、各時間遅延位置での累計結果(複素ピーク値)は、制御器装置106に出力されて、RAKEフィンガー108 $a-n$ を選択するために使用される。各チャネル推定装置(アキュムレータ分岐)212 $i-n$ の出力は各署名パターン $S_i - S_n$ に対応する。

【0051】

図8は、図6に示した検索装置104の機能を実施するのに使用され得る例示の検索器装置(304)の関連詳細を示すブロック図である。例示の検索器装置304は、使用されている専用データ・チャネルのパイロット・シーケンスと整合している符号整合フィルタ306を含む。整合フィルタ306からの複素信号出力の絶対値の2乗(308)は、入力複素信号の周波数オフセットのため積分/減衰装置310で(シンボル毎に)非コヒー

50

レント的に累計される。経路選択装置 312 は、各ピークを所定の閾値と比較することによって、積分/減衰装置 310 (遅延電力スペクトルまたは DPS) からの出力中の最高ピークを検索する。最高ピーク信号値と関連する経路遅延  $\tau_i - \tau_k$  は、制御装置 106 に出力されて、RAKEフィンガー 108 a - n を選択するために使用される。

【0052】

図9は、図6に示したRAKEフィンガー 108 a - n の機能を実施するために使用され得る例示のRAKEフィンガー (408 a - n) の関連詳細を示すブロック図である。RAKE受信器装置 108 は複数個のRAKEフィンガー 108 a - n (例えば、408 a - n) を含む。各フィンガー 408 a - n は各経路遅延 ( $\tau_i$ ) に割り当てられる。各トラヒック・チャンネル/ユーザーは1つのRAKE受信器装置 108 (408) を必要とする。異なる遅延時間  $\tau_i$  は制御された可変遅延バッファ 410 の使用によって補償される。 $\tau_i$  の初期設定は、制御装置 106 (図6) およびトラッキング制御装置 412 を介して図7のランダムアクセス検出器装置 202 から与えられる。 $\tau_i$  の実際の値は、制御装置 106 (図6) およびトラッキング制御装置 412 を介して図8の検索器装置 304 から与えられるか、時間遅延推定装置 415 によって推定される。後者のオプションについては、時間遅延推定装置 415 は、非コヒーレント時間遅延を計算するため、符号発生器 413 および遅延バッファ 410 からの入力を使用して既知の早遅遅延弁別器 (遅延ロックループ技術) で実施され得る。受信 (入力) 信号は、使用された元の拡散符号の複素共役 (416) で逆拡散 (413) され、シンボル毎にコヒーレントに累計される (418)。各受信シンボルは、複素共役チャンネル推定

【外3】

$$\hat{h}^*(\tau_i)$$

によって重み付けされる。

【0053】

チャンネル推定は、チャンネル推定器装置 414 による同様な方法であるが入力パイロット・チャンネルに基づいて、計算される。チャンネル推定積分/減衰装置 420 からのコヒーレントに累計された逆拡散パイロット符号は低域通過フィルタ 422 を介して渡される。RAKEフィンガー装置出力 (108 a - n) の実数部 (424) が組み合わされて、RAKE受信器 108 の出力であるソフト決定値を形成する。このように、(制御装置 106 当たりの) 割り当てられたRAKEフィンガーの数は、検索器装置 104 によって選択された正しい経路遅延の数に依存する。

【0054】

本発明の方法および装置の好ましい実施の形態を添付図面に示すとともに上記詳細な説明に記載したが、本発明は開示された実施の形態に限定されず、請求の範囲によって明らかにされ定義された本発明の要旨から逸脱することなく多数の再配置、変形および置換が可能であることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ランダムアクセス要求の既存のチャンネル・フレーム構造を示す図である。

【図2】 ランダムアクセス要求の第2の既存のチャンネル・フレーム構造を示す図である。

【図3】 連続アクセス (時間) スロットで行なわれるランダムアクセス要求の既存のチャンネル・フレーム構造を示す図である。

【図4】 本発明の好ましい実施の形態によるWCDMA移動通信システムにおけるランダムアクセス・チャンネルに対するI/Q多重化フレーム構造を示す図である。

【図5】 本発明の好ましい実施の形態によるMSによって送信されるべきランダムアクセス要求のデータ部に対するチャンネル化符号割当ての一例を示す符号ツリー図である。

【図6】 本発明の好ましい実施の形態によるWCDMA基地局受信器で検出ランダムアク

10

20

30

40

50

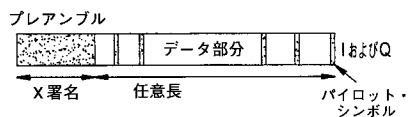
セス要求のデータ部を逆拡散するためのR A K E受信器部品を割り当てる際に使用する例示のシステムの簡略ブロック図である。

【図7】 図6に示したランダムアクセス検出器の機能を実施するために使用され得る例示のランダムアクセス検出器装置の関連詳細を示すブロック図である。

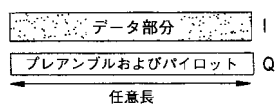
【図8】 図6に示した検索器装置の機能を実施するために使用され得る例示の検索器装置の関連詳細を示すブロック図である。

【図9】 図6に示したR A K Eフィンガーの機能を実施するために使用され得る例示のR A K Eフィンガーの関連詳細を示すブロック図である。

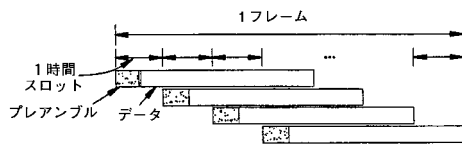
【図1】



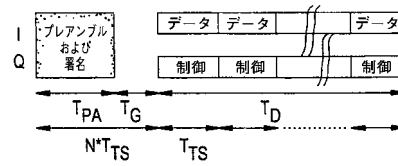
【図2】



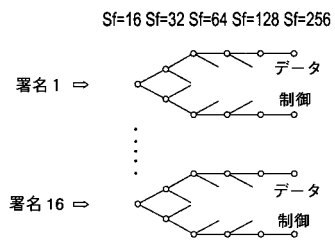
【 図 3 】



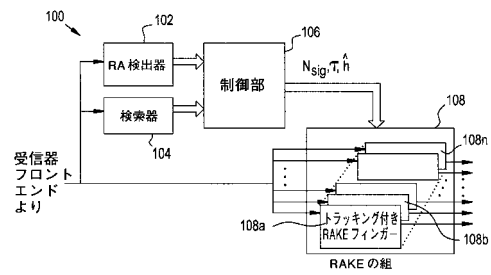
【 図 4 】



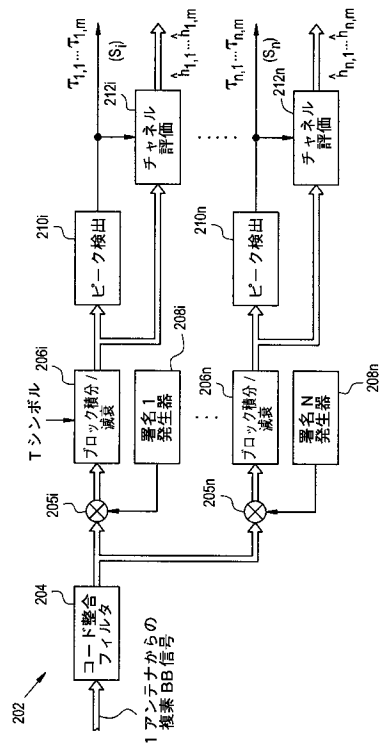
【 図 5 】



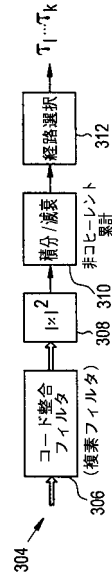
【 図 6 】



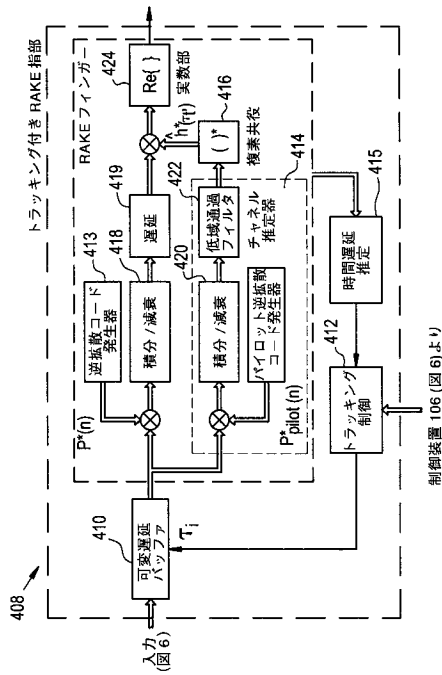
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





## フロントページの続き

- (74)代理人 100066692  
弁理士 浅村 皓
- (74)代理人 100072040  
弁理士 浅村 肇
- (74)代理人 100107467  
弁理士 員見 正文
- (74)代理人 100094673  
弁理士 林 銘三
- (72)発明者 フランク、ゲオルク  
ドイツ連邦共和国 ニュールンベルク、キーラー シュトラーセ 26エイ
- (72)発明者 グランツォウ、ヴォルフガング  
ドイツ連邦共和国 ヘロルドスベルク、ゼーラッハヴェク 6
- (72)発明者 グスタフソン、マリア  
スウェーデン国 ストックホルム、メドボルガルプラトセン 11
- (72)発明者 オロフソン、ヘンリク  
スウェーデン国 スンドビイベルク、タルガタン 10
- (72)発明者 オベスヨ、フレドリク  
スウェーデン国 ストックホルム、ウップランドスガタン 80

審査官 桑江 晃

- (56)参考文献 特開平05 - 056044 (JP, A)  
特開平09 - 312874 (JP, A)  
国際公開第98 / 018280 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04Q 7/00 - 7/38  
H04B 7/24 - 7/26