

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4267827号  
(P4267827)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4W 74/08 (2009.01)	HO4Q 7/00 574
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4Q 7/00 549
HO4J 13/00 (2006.01)	HO4J 13/00 A

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-569600 (P2000-569600)
(86) (22) 出願日	平成11年8月31日 (1999.8.31)
(65) 公表番号	特表2002-524990 (P2002-524990A)
(43) 公表日	平成14年8月6日 (2002.8.6)
(86) 國際出願番号	PCT/SE1999/001495
(87) 國際公開番号	W02000/014989
(87) 國際公開日	平成12年3月16日 (2000.3.16)
審査請求日	平成18年8月25日 (2006.8.25)
(31) 優先権主張番号	09/148,224
(32) 優先日	平成10年9月4日 (1998.9.4)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	598036300 テレフォンアクチーボラゲット エル エ ム エリクソン (パブル) スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】移動通信システムのランダムアクセス

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

移動通信システムのランダムアクセス要求を処理する方法であって、  
移動局で、基地局による受信用にランダムに選択された第1サイン符号を有する第1ランダムアクセス要求を送信する工程と、

前記移動局で、前記第1ランダムアクセス要求が前記基地局で受信されているかを判定する工程と、

前記第1ランダムアクセス要求が受信されていないと前記移動局が判定する場合、複数のサイン符号から第2サイン符号をランダムに選択し、前記第1ランダムアクセス要求内のサインフィールド内の前記第1サイン符号を前記第2サイン符号に置き換え、該第1ランダムアクセス要求を次の利用可能なタイムスロットで再送信する工程と  
10  
を備えることを特徴とする方法。

## 【請求項2】

前記選択されたサイン符号は、前記複数のサイン符号の少なくとも1つに対し直交である

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記サインフィールドは、プリアンブルを有する

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

## 【請求項4】

前記移動通信システムは、拡散スペクトル移動通信システムを有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記移動通信システムは、符号分割多元アクセス移動通信システムを有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

移動通信システムのランダムアクセス要求を処理するシステムであって、  
基地局と、

無線エアインタフェースによって前記基地局と接続される移動局とを備え、  
前記移動局は、

10

前記基地局による受信用に、ランダムに選択された第1サイン符号を含む第1ランダム  
アクセス要求を送信する手段と、

前記第1ランダムアクセス要求が前記基地局で受信されているかを判定する手段と、

前記第1ランダムアクセス要求が受信されていないと前記移動局が判定する場合、複数  
のサイン符号から第2サイン符号をランダムに選択し、前記第2サイン符号を前記第1ラ  
ンダムアクセス要求内のサインフィールドに関連付け、前記第2サイン符号を含む前記サ  
インフィールドを有する前記第1ランダムアクセス要求を再送信する手段とを有する  
ことを特徴とするシステム。

【請求項7】

前記選択されたサイン符号は、前記複数のサイン符号の少なくとも1つに対し直交であ  
る

20

ことを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項8】

前記サインフィールドは、プリアンブルを有する  
ことを特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項9】

前記移動通信システムは、拡散スペクトル移動通信システムを有すること  
を特徴とする請求項6に記載のシステム。

【請求項10】

前記移動通信システムは、符号分割多元アクセス移動通信システムを有すること  
を特徴とする請求項6に記載のシステム。

30

【請求項11】

移動局であって、

第1サイン符号を選択し、それをランダムアクセス要求のサインフィールドに含める手  
段と、

前記ランダムアクセス要求を送信する手段と、

前記ランダムアクセス要求を受信する基地局からの応答を検出する手段と、

前記応答が検出されない場合、複数のサイン符号から第2サイン符号をランダムに選択  
し、前記ランダムアクセス要求内の前記サインフィールド内の前記第1サイン符号を前記  
第2サイン符号に置き換え、該ランダムアクセス要求を次の利用可能なタイムスロットで  
再送信するように構成されている手段と

40

を備えることを特徴とする移動局。

【請求項12】

前記第1及び第2サイン符号は、前記複数のサイン符号の少なくとも1つに対し直交であ  
る

ことを特徴とする請求項11に記載の移動局。

【請求項13】

前記サインフィールドは、プリアンブルを有する  
ことを特徴とする請求項11に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

50

## 【0001】

## 関連出願

本願は、1997年4月30日に出願されたイスマイルザデ (Esmaizadeh) 等による米国特許出願第08/847,655号の部分継続出願で、かつその優先権主張によって請求項で記載された発明であり、その全部が本明細書に組込まれる。

## 【0002】

また、本願は、1996年8月18日に出願された米国特許出願第08/733,501号と併せて譲渡された内容に関するものである。

## 本発明の背景

## 本発明の技術分野

10

本発明は、一般的な移動電気通信分野に関するものであり、特に、多元ランダムアクセス移動体発呼を処理する方法に関するものである。

## 従来技術の説明

次世代の移動通信システムは、パケット及びチャネル回線交換モードでのデジタル音声、画像及びデータを含む電気通信サービス群の広範囲な選択を提供することを必要とされている。その結果、いくつかの生成される発呼は著しく増加することが予想され、これは、ランダムアクセスチャネル群 (RACH群) 上でより高いトラフィック密度をもたらすことになる。残念ながら、より高いトラフィック密度は衝突及びアクセスの失敗も増加させることになる。その結果、次世代の移動通信システムは、アクセス成功率を向上し、かつアクセス要求処理時間を削減するために、より高速かつ柔軟なランダムアクセス処理を使用しなければならなくなる。

20

## 【0003】

多くの移動通信システム、例えば、「符号分割検査」 (CODIT) と称される欧州協同開発では、移動局は、使用するために利用可能なRACHを判定することによって基地局とのアクセスを増やすことができる。そして、移動局は、基地局がアクセス要求を検出するまで、電力レベルの増加に伴う一連のアクセス要求プリアンブル (例えば、単一の1023チップ符号) を送信する。その応答として、基地局はダウンリンクチャネルを介して移動局の送信電力を制御する処理を開始する。移動局と基地局間の初期の「ハンドシェイク」が完了すると、移動局ユーザはランダムアクセスメッセージを送信する。

## 【0004】

30

より具体的には、符号分割多元アクセス (CDMA) システムに基づくCODITでは、移動局は、連続送信プリアンブル符号のそれぞれの電力レベルを増加する「電力ランピング」処理を使用して、基地局受信機とのアクセスを試行する。アクセス要求プリアンブルが検出されるとすぐに、基地局は閉ループ電力制御回路を起動し、この閉ループ電力制御回路は、所望のレベルで移動局からの受信信号電力を維持するために移動局の送信電力レベルを制御する機能を有する。次に、移動局は、それ専用のアクセス要求データを送信する。基地局の受信機は照合フィルタを使用して受信 (拡散スペクトル) 信号を「復調 (de spread)」させ、アンテナダイバーシティを利用して復調信号のダイバーシティ合成を行う。

## 【0005】

40

IS-95 CDMAシステムでは、同様のランダムアクセス技術が使用されている。しかしながら、CODITとIS-95間の大きな違いは、IS-95の移動局がプリアンブルの代わりに完全なランダムアクセスパケットを送信することである。基地局がアクセス要求の応答確認をしない場合、IS-95の移動局は、より高い電力レベルでアクセス要求パケットを再送信する。この処理は、基地局がアクセス要求を応答確認するまで継続する。

## 【0006】

上述の米国特許出願第08/733,501号 (以下、「'501出願」) で開示される方法のようなスロット化ALOHA (S-ALOHA) ランダムアクセススキームを使用する移動通信システムでは、移動局はランダムアクセスパケットを生成し送信する。この

50

のようなランダムアクセスパケット用のフレーム構造を示す図を図1に示す。ランダムアクセスパケット(「アクセス要求データフレーム」)は、プリアンブル部及びデータフィールド部から構成される。プリアンブルは、固有サイン(ビット)パターンを有し、これは、「L」符号長である。サインパターンは、パターン群からランダムに選択されるが、互いに直交である必要はない。但し、図1に示されるランダムアクセス要求パケットは、本明細書では、サインフィールドを有するプリアンブルを含むものとし、ここでの説明は例示、かつ図示用だけのためであり、限定を意図するものでないことに注意されたい。このような固有サインパターンは、様々な方法で送信することができる(例えば、プリアンブルなしで、制御チャネルを集約し、データフィールドを並列で、等)。このような固有サインパターン特性の使用は、「501出願で説明されかつ請求項に記載されているように、従来のランダムアクセススキームよりも著しくスループット効果を向上させる。

10

#### 【0007】

「501出願で説明されるように、ランダムアクセスパケットのデータフィールドは、あるランダムアクセス情報を含み、これには、移動体(ユーザ)識別情報、要求されたサービス数(提供されるサービス数)、要求される転送時間(メッセージを完了するために必要な時間)、ショートパケットデータメッセージ(送信効果を向上させるために)、誤り検出冗長フィールド(巡回冗長符号)を含んでいる。」501出願で行われる理由は、プリアンブルの拡散率(拡散スペクトル変調)がデータフィールド部の拡散率よりもより長くなるように選択されるからである。しかしながら、この状況は、必要とされない場合に想定され得る。

20

#### 【0008】

ランダムアクセスパケット(例えば、図1に示されるようなパケット)は、次の利用可能なスロットの開始で移動局によって送信される。図1に示されるランダムアクセスパケットを生成し送信するために移動局で使用される装置のブロック図を図2に示す。実質的には、図2に示されるように、ランダムアクセスパケットのプリアンブル及びデータフィールドは別々に生成されかつ(それぞれの拡散符号で)拡散され、移動局によって乗算されて送信される。

#### 【0009】

次に、移動局によって送信されるランダムアクセスパケットは、照合フィルタベースの受信機を有するターゲット基地局で受信され復調される。図3は基地局のランダムアクセス受信機の検出セクション(1つのアンテナ用)のブロック図であり、このランダムアクセス受信機は受信信号光のタイミングを推定する機能を有する。プリアンブル期間中だけに使用される照合フィルタは、プリアンブルの拡散符号を変調する。照合フィルタは、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リアンブル部を復調し、かつアキュムレータユニットへ入力するために使用される。アキュムレータ(サイン1-1)は、「501出願のランダムアクセス方法で使用するための固有な構成であり、受信信号対干渉(S/I)電力比を向上するために、プリアンブルの(M)符号期間中に照合フィルタの出力時の信号群の総和を求める。各受信プリアンブルは固有サインパターンからなるので、アキュムレータの動作は、複数のアキュムレータ群(1-1)を用いて実行され、各アキュムレータで受信可能なサインパターンの1つが変調される。

30

#### 【0010】

図4は図3に示されるランダムアクセス検出セクションのIチャネル(直交検出)用に使用できるアキュムレータの概要ブロック図である。同様のアキュムレータがQチャネル用に使用できる。図3及び図4を参照すると、各アキュムレータ(サイン1-1)の出力は、ピーク検出ユニットに接続されている。プリアンブル期間の最後では、各ピーク検出ユニットは、所定検出閾値を越える各信号ピークに対するそれぞれの照合フィルタの出力を検索する。次に、各ピーク検出ユニットは、これらのピーク信号それぞれの大きさ及び相対位相をレジスタに格納(検出し記憶)し、これによって、受信機の復調用に利用可能な信号光数を判定する。このようにして、各ピークタイミングが推定され、受信機の「レーク」パラメータ(レーク受信機セクション1-1)を設定するために使用される。図5は

40

50

ランダムアクセスパケットのデータフィールド部を復調するために使用できるランダムアクセス復調器のブロック図である。実質的には、ランダムアクセス復調器セクションは、受信データフィールド内のデータ情報を復号し、送信誤りをチェックする。

【0011】

注意することは、図1～図5で説明されるランダムアクセス装置及び方法は、従来のランダムアクセススキームよりも多くの利点があるが、解決すべきいくつかの問題がいまだなお存在していることである。例えば、移動局群がプリアンブルあるいはデータフィールド処理段階中ですべてのセルで同一の拡散符号を使用する場合、大量のパケット衝突が生じ得る。その結果、過度な数のランダムアクセス要求を再送信することが必要となり、システムを不安定にする可能性がある。また、上述のランダムアクセス装置及び方法を使用すると、次のタイムスロットの開始でランダムアクセス要求が送信されるので、基地局の照合フィルタ受信機が効果的に利用されないばかりか利用できない、これは、照合フィルタ受信機がプリアンブル受信段階に続く終了期間がアイドル状態となるからである。加えて、上述のスキームで使用されるランダムアクセスパケット長は固定であるので、ショートデータパケットサイズは、残りのパケットの使用限度によって制限される。このような理由から、これらの問題を解決するより柔軟なランダムアクセス要求処理が必要とされている。以下の図6～図8で説明されるように、米国特許出願第08/847,655号（以下、「'655出願」）は上述の問題を首尾よく解決する。

10

【0012】

それにも関わらず、それ以外の解決を必要とする問題がいまだなお存在する。例えば、図9は基地局受信機で同時に2つ以上のランダムアクセス要求が到達する場合にこれらのランダムアクセス要求がどのようにして衝突するかを示すタイムシーケンス図である。再送信中の衝突発生数を最小化するために、移動局のタイムアウト期間（再送信要求前の経過時間）は、相対時間間隔長{0, T<sub>d</sub>}内からランダムに選択することができ、ここで、T<sub>d</sub>は利用可能な最大時間遅延である。再送信間の相対時間間隔長の使用は、衝突の可能性を削減する。しかしながら、ランダムアクセス送信の成功に対する平均遅延遭遇待機がより長くなり得る。また、上述の特許出願でのランダムアクセス方法の使用は従来の方法に比べて多くの利点があるが、同一のサインパターンを含む2つ以上のランダムアクセス要求が基地局受信機に同時に到達する場合はいまだなおランダムアクセス衝突が生じ得る。しかし、以下の図10で説明されるように、本発明は、これらのかつランダムアクセスに関するそれ以外の問題を首尾よく解決する。

20

本発明の要約

本発明の目的は、ランダムアクセスチャネルをより効果的に利用することである。

【0013】

本発明の別の目的は、従来の受信手段よりも照合フィルタ単位でより多くの数のランダムアクセス要求を受信することを可能にすることである。

【0014】

本発明の更なる別の目的は、ランダムアクセス要求間の衝突の可能性を削減し、かつこれらの損失を最小化することである。

【0015】

本発明の更なる別の目的は、ショートパケットフィールド長の選択の柔軟性を向上させることができるランダムアクセス要求パケット中のデータフィールド長を選択することを可能にすることである。

30

【0016】

本発明の更なる別の目的は、ロングデータあるいは音声発呼を高速に確立するために使用できるランダムアクセスパケットを提供することである。

【0017】

本発明の更なる別の目的は、隣接セクタ群/セル群から行われるランダムアクセス試行間の相互関係を低レベルに維持することである。

【0018】

40

50

本発明の更なる別の目的は、基地局受信機でのランダムアクセス要求衝突あるいはランダムアクセス要求誤り受信によって生じるランダムアクセス遅延を著しく短くすることである。

#### 【0019】

本発明の更なる別の目的は、ランダムアクセス再送信間の時間間隔を著しく削減し、それによってスループット効果を向上することである。

#### 【0020】

’655出願で説明されかつ請求項に記載された発明に従えば、上述の目的及び他の目的は、セル内の各セクタに固有プリアンブル拡散符号とランダムに選択されたサインに関連づけられたショート拡散符号に連結される固有ロング符号を割り当て、ランダムアクセスパケットのデータ部を拡散するために使用される方法によって達成される。ロング符号用に選択された期間は、相対的に長い期間となり得る（例えば、時間あるいは日長）。また、送信タイムスロット幅は、プリアンブル長に設定される。その結果、移動局のランダムアクセス要求は、スロットの開始で開始するように計時され、基地局のランダムアクセス受信機の照合フィルタによってプリアンブル期間中に検出できる。移動局のランダムアクセス要求のデータフィールドは、スロットに続くプリアンブルで送信され、基地局のレーキ受信機によって受信される。しかしながら、プリアンブル期間に引き続き、照合フィルタはいまだなお他のランダムアクセス要求のプリアンブルの受信が可能である。それゆえ、照合フィルタは、継続的にかつより効果的に利用でき、従来のランダムアクセススキームと比較してより膨大な数のランダムアクセス要求を処理できる。このように、本方法を使用することによって、ランダムアクセスシステムの通信スループット及び効率は、従来のランダムアクセスシステムの通信スループット及び効率よりも実質的に高くなる。

10

20

#### 【0021】

加えて、データフィールド長は制限されない。ランダムアクセスパケットのデータフィールド部の連結拡散方法は、ユーザに所望長のパケットを生成することを可能にする。また、連結拡散は得られるパケットと他のランダムアクセス要求パケットとの衝突の危険性を除去し、これは、拡散パターン及び／あるいはその位相が固有であるからである。

#### 【0022】

本発明に従えば、上述の目的及び他の目的は衝突が発生する場合のランダムアクセス再送信に対して新規のサインをランダムに選択する方法によって達成される。このように、本発明は、時間領域の代わりにサイン領域を介するランダムアクセス要求の再送信をランダム化する。その結果、本発明は、基地局受信機での衝突あるいはランダムアクセス要求の誤り受信によって生じるランダムアクセス遅延を短縮し、また、ランダムアクセス再送信間の時間間隔を著しく短縮する。つまり、本発明は、従来のランダムアクセスアプローチと比較して、ランダムアクセスシステムのスループット及び効率を向上する。

30

#### 図面の詳細な説明

本発明の実施形態及びその効果は、図1～図10の説明を参照することによって最良に理解され、各図面の同様の構成要素には、同様の参照番号が使用される。

#### 【0023】

基本的には、’655出願で説明されかつ請求項に記載される発明に従って、本方法はセル内の各セクタを固有のプリアンブル拡散符号と、また、データフィールド（サインに関連付けられた）ショート拡散符号が連結される固有のロング符号に割り当てる。ロング符号用に選択される期間は、期間に対し相対的に長くすることができる（例えば、時間あるいは日長以上）。その結果、ランダムアクセスパケットのデータフィールドは専用チャネルで送信されることが言え、これは、2つのメッセージが同一時間に同一のサイン及び送信する自身のプリアンブルを選択しない限り、それらが同一の拡散シーケンス及び位相を持つ可能性がないからである。この結果、パケット衝突が生じ、これらのランダムアクセス試行の失敗は復元されない。しかしながら、以下の図10で詳述するように、この問題は本発明によって系決される。注意することは、セクタ／セル固有拡散符号及びロング符号を割り当てる方法は、隣接セクタ群あるいはセル群内の多元ランダムアクセス試行間の

40

50

衝突の可能性を著しく小さくする。

【0024】

また、'655出願の発明に従えば、本方法は、プリアンブル長（実用上は、これから所定ガードタイムを引いた長さ）に等しい送信タイムスロット幅を設定する。その結果、移動局のランダムアクセス要求は、スロットの開始に合わせることができ、かつ基地局のランダムアクセス受信機の照合フィルタのプリアンブル期間中に検出できる。移動局のランダムアクセス要求のデータフィールドは、プリアンブルのスロットに続くスロットで送信され、基地局のレーク受信機で受信される。しかしながら、本発明を用いることで、プリアンブル期間に統一して、照合フィルタに、他の移動局で発生する他のランダムアクセス要求のプリアンブルを受信することを可能にする。それゆえ、'655出願で説明されかつ請求項に記載される発明に従って、照合フィルタを継続的にかつ効果的に利用することができ、かつ従来のアクセスランダムスキームに比べて大量のランダムアクセス要求を処理することができる。このようにして、本発明を使用してランダムアクセスシステムの通信スループット及び効率が、従来のランダムアクセスシステムの通信スループット及び効率よりも著しく向上する。

【0025】

また、'655出願で説明されかつ請求項に記載される発明に従えば、データフィールド長は制限されない。換言すれば、ランダムアクセスパケットのデータフィールド部の連結拡散を行う本方法は、要求された長さと同じ長さのパケットを生成することをユーザに可能にする。また、この連結拡散を行う方法を使用することで、得られるパケットと他のランダムアクセス要求パケットとが衝突する危険が小さくなる。

【0026】

本発明に従えば、移動電気通信システムのランダムアクセス要求を処理する方法は、衝突が発生する場合の再送信用の新規のサインをランダムに選択することを行う。このように、本発明が、時間領域の代わりにサイン領域を介するランダムアクセス再送信をランダム化する。その結果、本発明は、基地局受信機でのランダムアクセス要求の衝突あるいは誤った受信後の再送信遅延によって生じるランダムアクセス遅延を著しく縮小化し、また、ランダムアクセス再送信間の間隔を著しく削減する。

【0027】

ここで、'655出願の発明の説明に対する図6を参照すると、セルラー通信システム10の付属セクションが示され、これは、本発明の方法を実行するために使用することができる。システム10は、基地局送信/受信アンテナ12及び送信機/受信機セクション14、複数の移動局16及び18を含んでいる。図では2つの移動局しか示されていないが、図6は説明の目的のためだけであり、本発明は2つ以上の移動局を含むように想定できる。アクセス要求フレームを生成し送信する前に、移動局（例えば、16）は同期、あるいは対象基地局受信機（14）との同期を行う。次に、移動局は、基地局のブロードキャスト/パイロットチャネル情報から各スロットの開始時間を判定する。また、移動局は、ブロードキャスト/パイロットチャネル情報から処理対象のスロット数を検索し、このブロードキャスト/パイロットチャネル情報は、正当な移動局が応答確認を受信することを補償するスロット数を自身の応答確認（ACK）メッセージのリプライにタグづけする基地局で使用されるものである。ランダムアクセス環境での移動局と基地局との同期の詳細は、'501出願で理解することができる。

【0028】

ターゲット基地局は、要求元の移動局（群）（例えば、ダウンリンクブロードキャストチャネルを介して）へそれぞれ固有のランダムアクセス拡散符号及び基地局送受信機によって定義されるセクタ群かつ/あるいはセル群それぞれに付随するロング符号を送信する。例えば、これらの固有の拡散符号及びロング符号は、ゴールド符号あるいはカサミ符号であり得る。移動局は、この拡散符号及びロング符号情報をメモリ記憶領域（不図示）に記憶し、このメモリ記憶領域は、移動局によって検索されかつ使用され、生成されたランダムアクセス要求パケットのプリアンブル及びデータフィールドを拡散する。そして、基地

10

20

30

40

50

局は、要求元の移動局（群）（例えば、最適なブロードキャストメッセージで）へ、プリアンブルに関連付けられたサインパターンを送信し、このプリアンブルは、異なるセクタ群かつ／あるいはセル群間の区別を支援するために使用することができる。

#### 【0029】

例えば、'501出願で説明されかつ請求項に記載される発明のように、多元ランダムアクセス要求間をより効果的に区別することを基地局受信機に可能にするために、プリアンブルビットあるいは符号パターンが使用される。各要求元の移動局は、L個の異なるプリアンブルビットあるいは符号パターン（「サイン」）の1つを送信できる。使用される異なるサインパターン群は、互いに直交である必要はない。基地局受信機では、L個のアキュムレータそれぞれが、受信機の照合フィルタの出力に接続される特定サインを検出するために調整される。この受信信号中のサインプリアンブルは、基地局受信機によって使用され、移動局によって行われる異なる同時多元アクセス試行間を効果的に区別する。

#### 【0030】

図7は、'655出願の発明の実施形態に従って、異なる移動局によって送信される複数のランダムアクセス要求パケットの構造及びタイミングを示す図である。説明のために、図では3つのランダムアクセス要求パケットのみが示されているが、本発明はそれに限定されることを意図するものではなく、かつそのような3つのランダムアクセス要求パケット以上のパケットの送信及び受信を含むことができる。実質的には、図示されるランダムアクセス要求パケット（20、22及び24）それぞれに対し、本発明の方法で使用されるS-ALOHA処理を、ランダムアクセス要求処理のプリアンブル部のみに適用する。各プリアンブル（20、22及び24）それぞれの長さは、タイムスロット（n, n+1, ..., n+i）幅からスロット間の潜在的な干渉を最小化する（設計用の）所定ガードタイムを差し引いた幅に設定される。例えば、実際には、1つの符号ガードタイムが使用される。図示されるように、ランダムアクセス要求パケット（20、22及び24）のデータフィールド部の長さは、所望のアプリケーションに従って変更でき、異なる長さのデータフィールドの送信における柔軟性を移動局に提供する。

#### 【0031】

セルの2つの異なるセクタ群内の移動局群によって行われる任意の2つのランダムアクセス試行間の衝突を避けるために、あるいは隣接セル群内の移動局群によって行われる2つのランダムアクセス嗜好間の衝突を避けるために、以下の拡散方法を使用することができる。上述したように、ランダムアクセス要求を行う移動局はそれぞれ、（例えば、それぞれの内部メモリ領域から検索された）セル・セクタ特定拡散符号を使用して固有のプリアンブルを生成する。実際には、これらの符号は、かなり距離が離れた他のセル群に対して再使用することができる。

#### 【0032】

図8は、'655出願の発明の実施形態に従って、図7に示されるランダムアクセスパケットのようなランダムアクセスパケットを生成し送信するために、移動局で使用する方法を実現するために使用できる装置の概要ブロック図である。一実施形態では、本方法は、移動局に搭載されたマイクロプロセッサ（不図示）の制御の下で実現される。ランダムアクセスパケット生成装置100は、単一のミキサ104を含み、これは、（例えば、移動局18の内部メモリ領域から検索された）セル・セクタ用に含まれる特定プリアンブル拡散符号を用いて（例えば、これもその内部メモリ領域から検索された）「サインi」を拡散して、送信対象のランダムアクセスパケットのセル・セクタ特定プリアンブルを形成する。送信対象のランダムアクセスパケットのデータフィールドは、データフィールド生成器110で生成される。ミキサ114は、生成されたデータフィールドを「サインi」付随固有ショート拡散符号（112）で拡散する。次に、結果として得られるランダムアクセスパケットのデータフィールドは連結符号で拡散され、これは、例えば、（例えば、内部メモリ領域から検索された）セクタ特定ロング拡散符号116とサイン付随ショート符号（112）の（ミキサ118による）モジューロ2加算によって構成することができる。その結果として得られる送信対象のランダムアクセスパケットのデータフィールド（1

10

20

30

40

50

20) 長は、移動局で柔軟に選択することができる（例えば、時間あるいは日長）。結果として得られるデータフィールド（120）長は移動局で変更でき、これは、ロングデータあるいは音声発呼を確立する効果的かつ高速な方法を提供する。

【0033】

図10は、本発明の実施形態に従って、再送信用にサインをランダムに選択することによってランダムアクセス衝突及び遅延がどのようにして著しく削減されるかを示すタイムシーケンス図である。本実施形態では、事前に送信されたランダムアクセス試行が失敗したことを見た後、ランダムアクセス要求パケットは、新規のサインで再送信される。例えば、図1～図8で説明されるように、要求元の各移動局はターゲット基地局から（最適なプロードキャストメッセージで）送信対象のランダムアクセス要求パケットのプリアンブルに関連付けられた複数のサインパターンを受信し、（局所メモリ）に記憶する。これらのサインパターンは（ビット群あるいは符号群）は互いに直交であり得り、移動局が行う異なるランダムアクセス試行間を区別するために基地局受信機で使用される。この要求元の移動局はランダムにサインを（例えば、内部マイクロプロセッサを用いて）選択し、パケットのプリアンブルに含まれる選択されたサインでランダムアクセス要求パケットを送信する。図10で示されるように、4つの移動局それぞれは、ランダムアクセス要求パケット（RA<sub>1</sub>、RA<sub>2</sub>、RA<sub>3</sub>、RA<sub>4</sub>）を送信する。これらのランダムアクセス要求パケットの内の3つ（RA<sub>1</sub>、RA<sub>2</sub>、RA<sub>3</sub>）は、基地局受信機で同時に受信される。また、これらの3つの移動局のすべては、同一のサインを選択している。それゆえ、これらの3つのランダムアクセス要求の発信元の移動局は、アクセス試行の成功（例えば、ターゲット基地局が衝突によるこれらのパケットを受信せず検出しない）を示すターゲット基地局からの応答確認（ACK）メッセージを受信しない。その結果、本発明に従えば、再送信を行う移動局のそれぞれは、ランダムサインを再度選択する。このような方法では、衝突が発生する可能性は削減される（統計的には、各移動局は、異なるサインを選択し、例えば、RA<sub>1</sub>’、RA<sub>2</sub>’、RA<sub>3</sub>’）のようなプリアンブルに含まれる第2のサインでオリジナルのランダムアクセス要求パケットを再送信する）。

【0034】

図10に示されるように、ランダムアクセス試行応答確認メッセージが再送信パケットの内の2つ（例えば、RA<sub>1</sub>’、RA<sub>2</sub>’）に対する発信元の移動局で受信され、3つ目の再送信（RA<sub>3</sub>’）に対する発信元の移動局で応答確認メッセージが受信されないことを仮定できる。例えば、ターゲット基地局は、4つ目のランダムアクセス要求パケット（RA<sub>4</sub>）との衝突によって3つ目の再送信パケット（RA<sub>3</sub>’）を受信せず検出しない、これは、その両パケットが同一のサインを使用しているからである。その結果、これらの2つのランダムアクセス要求パケット（RA<sub>3</sub>’、RA<sub>4</sub>）のそれぞれの発信元の移動局は、記憶される複数のサインから別のサインを選択し、プリアンブル（例えば、RA<sub>3</sub>’、RA<sub>4</sub>’）に含まれる新規のサインでオリジナル要求を再送信する。これらのランダムアクセス要求は、ターゲット基地局での受信が成功しかつ応答確認されるか、あるいは新規のサインをランダムに選択する再送信処理が継続されるかのどちらかである。

【0035】

特に、図10で示されるように、特定移動局の再送信間のタイムアウト期間（<sub>d</sub>）は、その特定移動局に対して、送信されたランダムアクセス試行が失敗したことを判定するのに必要な時間を最短時間まで削減できる。このように、再送信間のタイムアウト期間（<sub>d</sub>）は、各発信元の移動局に対し異なることができる。従って、本発明は、時間領域の代わりにサイン領域を介する移動局用のランダムアクセス再送信をランダム化する。その結果、本発明は、基地局受信機での衝突あるいは誤り受信によって生じるランダムアクセス遅延を著しく縮小し、また、ランダムアクセス再送信間の間隔を著しく縮小し、これは、ランダムアクセスシステムのスループット効果を向上する。

【0036】

本発明の別の実施形態では、移動局に対するランダムアクセス再送信は、（上述の実施形態のように）サイン領域を介して再度ランダム化される。しかしながら、本実施形態では

10

20

30

40

50

、アクセスを向上することを試行する移動局は、ランダムアクセス要求パケットを送信する時点を判定する。例えば、この移動局（局所マイクロプロセッサによる）で実行されるアルゴリズムは、電力制御、チャネル状態、基地局での干渉レベル、要求されるサービスの種類、優先度レベル等のパフォーマンスファクタを考慮しながら、再送信間の経過時間（ $T_d$ ）を判定できる。このように、移動局に対するタイムアウト期間は、動作状態に従って変更できる。

#### 【0037】

本発明の更なる別の実施形態では、移動局に対するランダムアクセス再送信は、サイン領域及び時間領域の両方を介してランダム化される。その結果、再送信間の最大タイムアウト期間（ $T_d$ ）は、従来のタイムアウト期間よりも短くなる。換言すれば、ランダムアクセス要求送信用サインは、ターゲット基地局によって提供される利用可能なサイン群からランダムに選択でき、タイムアウト遅延（ $T_d$ ）は、間隔 {0,  $T_d$ } からランダムに選択できる。その結果、タイムアウト期間（ $T_d$ ）は、従来のタイム期間よりも著しく短くすることができる。好ましくは、本実施形態は、基地局の利用可能なサイン群が相対的に小さい（即ち、相対的に使用可能なサイン群が少ない）場合に対するものである。

#### 【0038】

本発明の方法及び装置の実施形態は図面と共に上述の詳細説明で図示されかつ説明されるが、本発明が開示された実施形態で限定されるものではなく、請求項によって定義されかつ説明される本発明の精神から逸脱しない範囲で数々の再構成、変形及び代替が可能であることが理解されるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 ランダムアクセスパケットに対するフレーム構造を示す図である。

【図2】 図1に示されるランダムアクセスパケットを生成し送信するために移動局で使用できる装置のブロック図である。

【図3】 主要機能が受信信号光のタイミングを推定する基地局のランダムアクセス受信機の（1つのアンテナに対する）検出セクションのブロック図である。

【図4】 図3に示されるランダムアクセス検出器セクションのIチャネル（直交検出）に対して使用できるアキュムレータの概要ブロック図である。

【図5】 ランダムアクセスパケットのデータフィールド部を復調するために使用できるランダムアクセス復調器のブロック図である。

【図6】 '655出願で説明されかつ請求項に記載される発明の方法を実現するために使用できるセルラー通信システムの関連セクションのブロック図である。

【図7】 '655出願で説明されかつ請求項に記載される発明の実施形態に従って、異なる移動局によって送信される複数のランダムアクセス要求パケットの構造及びタイミングを示す図である。

【図8】 '655出願で説明されかつ請求項に記載される発明の実施形態に従って、図7に示されるランダムアクセスパケットのようなランダムアクセスパケットを生成し送信するために、移動局で使用する方法を実現するために使用できる装置の概要ブロック図である。

【図9】 2つ以上のランダムアクセス要求が基地局受信機で同時に到達する場合に、これらのランダムアクセス要求がどのようにして衝突し得るかを示すタイムシーケンス図である。

【図10】 本発明の実施形態に従って、再送信用サインをランダムに選択することによってランダムアクセス衝突及び遅延がどのようにして著しく削減されるかを示すタイムシーケンス図である。

10

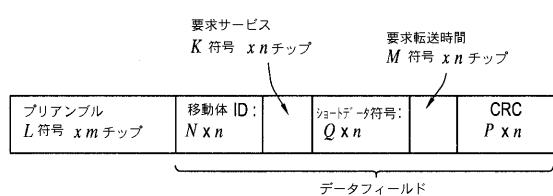
20

30

40

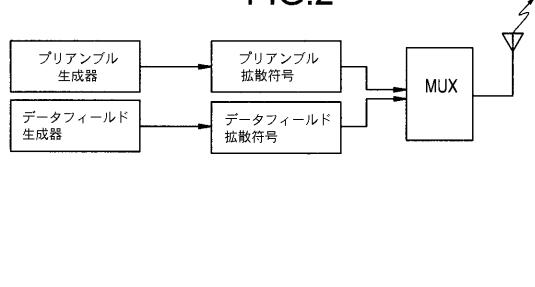
【図1】

FIG.1



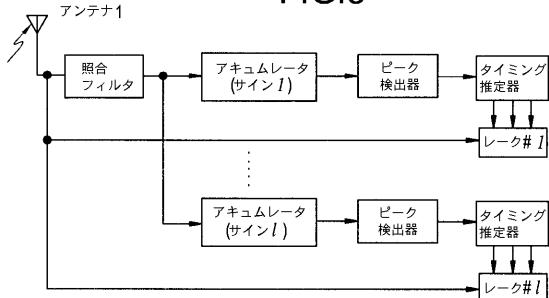
【図2】

FIG.2



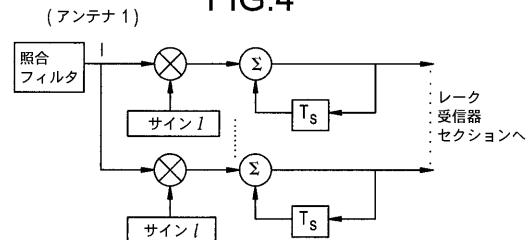
【図3】

FIG.3



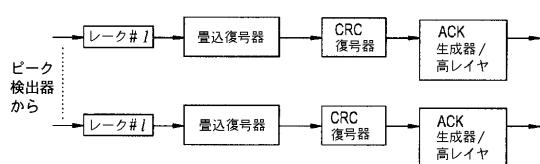
【図4】

FIG.4



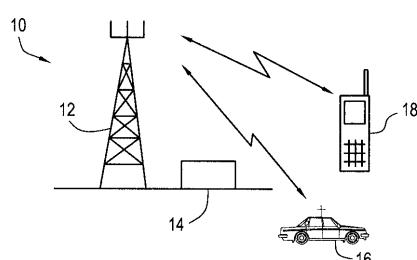
【図5】

FIG.5



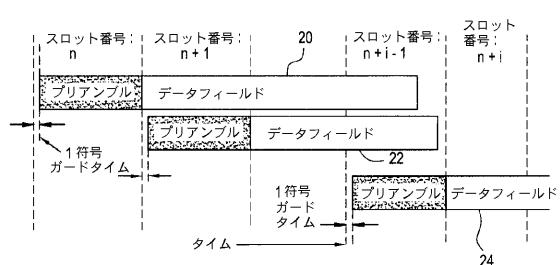
【図6】

FIG.6



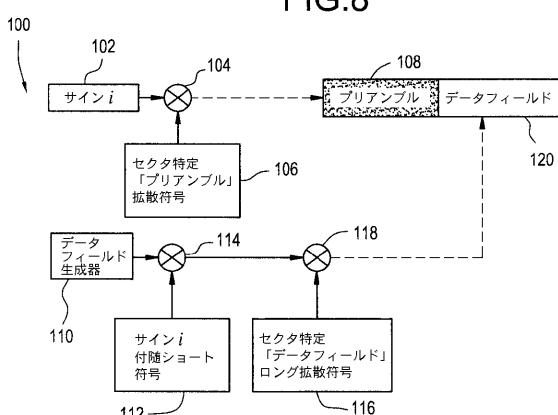
【図7】

FIG.7



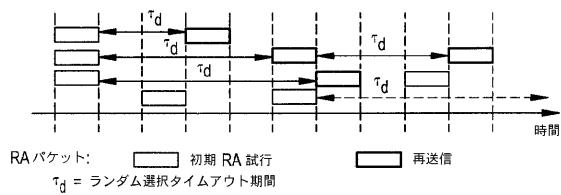
【図8】

FIG.8



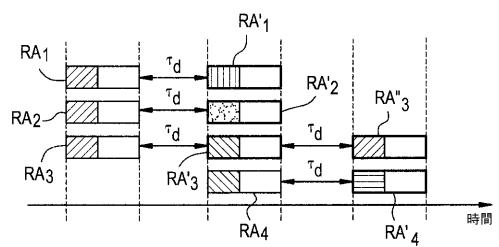
【図9】

FIG.9



【図10】

FIG.10



RA パケット:

 $\tau_d$  = タイムアウト期間 (Timeout Period)

---

フロントページの続き

(72)発明者 イスマイルザデ, リアズ

日本国 232-0061 横浜市南区大岡1-1-25-111

(72)発明者 ジャマル, カリム

スウェーデン国 ストックホルム エス-162 70, リットメスタルヴェーゲン 84

(72)発明者 ローポル, クリストイアーン

スウェーデン国 ヘセルビュ エス-165 70, ガルトネルスティゲン 29

審査官 小河 誠巳

(56)参考文献 特表2001-502866 (JP, A)

特開平10-233758 (JP, A)

特開平10-126379 (JP, A)

特開平10-190664 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00

H04B 7/24-7/26