

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5190120号
(P5190120)

(45) 発行日 平成25年4月24日(2013.4.24)

(24) 登録日 平成25年2月1日(2013.2.1)

(51) Int.Cl. F I
H04J 3/00 (2006.01) H04J 3/00 H

請求項の数 10 (全 14 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-537228 (P2010-537228) | (73) 特許権者 | 509052171 |
| (86) (22) 出願日 | 平成19年12月11日(2007.12.11) | | 中▲興▼通▲訊▼股▲フン▼有限公司 |
| (65) 公表番号 | 特表2011-507361 (P2011-507361A) | | 中華人民共和国518057▲広▼▲東▼ |
| (43) 公表日 | 平成23年3月3日(2011.3.3) | | 省深▲セン▼市南山区高新技▲術▼▲産▼ |
| (86) 国際出願番号 | PCT/CN2007/003536 | | ▲業▼▲園▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大 |
| (87) 国際公開番号 | W02009/073999 | | 厦 |
| (87) 国際公開日 | 平成21年6月18日(2009.6.18) | (74) 代理人 | 100108453 |
| 審査請求日 | 平成22年10月21日(2010.10.21) | | 弁理士 村山 靖彦 |
| | | (74) 代理人 | 100064908 |
| | | | 弁理士 志賀 正武 |
| | | (74) 代理人 | 100089037 |
| | | | 弁理士 渡邊 隆 |
| | | (74) 代理人 | 100110364 |
| | | | 弁理士 実広 信哉 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 時分割複信システムに基づくノーマル・ランダムアクセス物理チャンネルの送信方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが載せられるアップリンクの特殊なタイムスロットが存在する時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法であって、

前記アップリンクの特殊なタイムスロットにおいて前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルを送信し、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合における前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を一致させることを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項1において、

前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合における前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を一致させる具体的動作は、前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、前記アクセスのプリアンプルの継続時間と、前記プリアンプルに付加されるサイクリックプレフィックスの時間と、ガード時間との和に等しくすることであって、プリアンプルにサイクリックプレフィックスが付加されていない場合には、前記プリアンプルに付加されるサイクリックプレフィックスの時間は0であることを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項2において、

前記アクセスのプリアンプルの継続時間は、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであって、前記ガード時間も、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであることを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項2において、

ダウンリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、ガード間隔の継続時間との和は1msであることを特徴とする方法。

10

【請求項 5】

請求項2において、

前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間は、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間以下であることを特徴とする方法。

【請求項 6】

ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが載せられるアップリンクの特殊なタイムスロットが存在する時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信システムであって、

前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じになるように設定する設定モジュールと、

20

前記アップリンクの特殊なタイムスロットにおいて前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルを送信する送信モジュールと、を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項6において、

前記設定モジュールは、前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アクセスのプリアンプルの継続時間と、プリアンプルに付加されるサイクリックプレフィックスの時間と、ガード時間との和に等しいように設定し、プリアンプルにサイクリックプレフィックスが付加されていない場合には、前記プリアンプルに付加されるサイクリックプレフィックスの時間は0であることを特徴とするシステム。

30

【請求項 8】

請求項7において、

前記設定モジュールは、前記アクセスのプリアンプルの継続時間を、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じになるように設定し、前記ガード時間も、前記アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じになるように設定することを特徴とするシステム。

40

【請求項 9】

請求項7において、

前記設定モジュールは、ダウンリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、ガード間隔の継続時間との和を1msに設定することを特徴とするシステム。

【請求項 10】

請求項7において、

前記設定モジュールは、前記ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間以下に設定することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動通信システムにおけるランダムアクセス信号の送信に関し、詳しくは、時分割複信（Time Division Duplex、TDDと略称）システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法及びシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

第3世代移動体通信システムの標準化プロジェクト（3rd Generation Partnership Project、3GPPと略称）の3Gロングタームエボリューション（Long Term Evolution、LTEと略称）システムは、RAN1#50bisの会議の前に2種類のフレーム構造を定義したが、その中、第2種類のフレーム構造（図1に示す）は、時分割複信・シンボル分割多元接続（Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access、TD-SCDMAと略称）のロングタームエボリューションに対応し、時分割複信（Time Division Duplex、TDDと略称）モードを利用する。

10

【0003】

第2種類のフレーム構造において、サブフレーム0（subframe 0）はダウンリンクデータのみを伝送し、サブフレーム1～6における先頭のn個のサブフレームはアップリンクデータを伝送し、その後ろの6-n個のサブフレームはダウンリンクデータ（ $1 \leq n \leq 6$ ）を伝送し、特殊なタイムスロットであるDwPTS（Downlink Pilot Time Slot、ダウンリンクパイロットタイムスロット）はダウンリンク同期情報を伝送し、GP（Guard Period、ガードピリオド）はダウンリンクとアップリンクとの間のガードバンドであって、UpPTS（Uplink Pilot Time Slot、アップリンクパイロットタイムスロット）はランダムアクセス情報を伝送する。同時に、カバー領域が広いセルを支援するため、番号が1～6であるサブフレームにおける先頭のm個のサブフレームがランダムアクセス情報を伝送することに用いられ、この場合、残りのサブフレームにおいて、先頭のn個のサブフレームをアップリンクデータを伝送するアップリンクサブフレームとし、後ろの6-m-n個のサブフレームをダウンリンクデータを伝送するダウンリンクサブフレームとすることができる。

20

【0004】

この場合、LTEシステムの第2種類のフレーム構造は、LTEシステムとTD-SCDMAシステムとの隣接チャンネルでの共存を簡単に実現できるメリットを有し、即ち、LTEシステムとTD-SCDMAシステムにおいて、アップリンク/ダウンリンクタイムスロットのスイッチング率が同様になると、二つのシステム間の干渉を有効に防止できる。一方、上記のフレーム構造は、以下のような欠点を有している。例えば、

30

【0005】

（1）GPの設定が柔軟性に欠けている。該システムにおいて、GPタイムスロットの長さは50usで、システムがさらに広い領域を支援する必要がある場合、GPの長さは拡張されなければならない。GPを拡張する方法として、UpPTSタイムスロットをGPタイムスロットとして保留したり、タイムスロットUpPTSとTS1をGPタイムスロットとして保留したりすることができる。この場合、通常、アップリンク制御チャンネルはシステムの帯域幅の両側に位置し、その継続時間を1タイムスロットとしているので、TS1（Time Slot、タイムスロット）の一部のシンボルをGPとして保留すると、アップリンク制御チャンネルの受信機能を大幅に低下させるから、TS1の一部のシンボルをGPとして保留することができない。また、P-SCH信号はDwPTSによって送信され、S-SCH信号はTS0の最後の一つのシンボルによって送信されるので、DwPTSとTS0の一部のシンボルをGPとして保留すると、ユーザがP/S-SCH信号を受信できなくなり、P/S-SCH信号はユーザがシステムへのアクセス際に先ず受信すべき信号であることから、ユーザがP/S-SCH信号を受信できないとシステムにアクセスすることができないので、DwPTSとTS0の一部のシンボルをGPとして保留することもできない。

40

【0006】

（2）P/S-SCH信号は、ダウンリンクタイムスロットからアップリンクタイムスロットに

50

スイッチングする際の境界に位置する。上記のように、P/S-SCH信号はユーザがシステムにアクセスする際に先ず受信すべき信号であるので、P/S-SCH信号のパワーは他の信号のパワーより大きくて、セルラ環境下において、P/S-SCH信号のパワーが大きいことから、アップリンクタイムスロット信号の受信機能に深刻な影響を与えることになる。

【 0 0 0 7 】

(3) DwPTSタイムスロットの利用率が低い。システムの帯域幅が広い場合、P-SCH信号のみがシステムの帯域幅の中央帯域(1.25MHz)において送信されるので、DwPTSタイムスロットの利用率は低い。

【 0 0 0 8 】

(4) 第1種類のフレーム構造に比べ、サブフレームの継続時間は短く、アップリンクカバー範囲は小さい。

【 0 0 0 9 】

(5) 第1種類のフレーム構造に比べ、システムのオーバーヘッドが大きく、スペクトルの利用率が低い。

【 0 0 1 0 】

上記の問題を解決するため、3GPP RAN1#50bis会議において、LTEシステムに適用する新規のTDDモードのフレーム構造が採択され、該フレーム構造が新規の第2種類のLTEシステムのフレーム構造(Type 2 frame structure)と定義され、LTEシステムのTDDモードの唯一のフレーム構造となっている。

【 0 0 1 1 】

(説明の便利を図るため、以下、該フレーム構造を「新規のフレーム構造」と称し、 $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ 秒を時間の単位とする)。図2に示すように、このような「新規のフレーム構造」において、長さが $307200 \times T_s = 10\text{ms}$ である各無線フレームは、5msの二つの半フレームに分けられ、各半フレームに長さが1msであるサブフレーム(番号は0~4)が五つ含まれ、1つの特殊サブフレームの以外の、他のサブフレームはいずれも長さが0.5msであるタイムスロットを二つ含む。そして、上記の「新規のフレーム構造」は、以下のような特徴を有している：

【 0 0 1 2 】

(1) 各サブフレームにおけるシンボル数及びサイクリックプレフィックス(Cyclic Prefix、CPと略称)の長さは、第1種類のフレーム構造と同一である。即ち、長さが $160T_s = 5.21\mu\text{s}$ 及び $144T_s = 4.69\mu\text{s}$ であるノーマルサイクリックプレフィックス(Normal CP)の場合、各0.5msのタイムスロットは、七つのアップリンク/ダウンリンクシンボルを含み、この中、第1のシンボルのCP長さは $5.21\mu\text{s}$ であり、その他の六つシンボルのCP長さは $4.69\mu\text{s}$ である。また、長さが $512T_s = 16.67\mu\text{s}$ である拡張サイクリックプレフィックス(Extended CP)の場合、各タイムスロットは、六つのアップリンク/ダウンリンクシンボルを含む。

【 0 0 1 3 】

(2) サブフレーム0は、ダウンリンク伝送のみに用いられる。

【 0 0 1 4 】

(3) サブフレーム1は、特殊なサブフレームであり、DwPTS、GPとUpPTSの三つの特殊なタイムスロットを含む。上記の三つの特殊なタイムスロットについて、総継続時間が1msであると限定された状況下、夫々の継続時間の長さを設定することができ、且つ、各特殊タイムスロットの継続時間は、 $2048T_s = 66.67\mu\text{s}$ である変調信号継続時間と用いられたCPの継続時間を含むアップリンク/ダウンリンクシンボルの継続時間の整数倍である。

【 0 0 1 5 】

その中、上記の三つの特殊なタイムスロットにおいて、DwPTSはダウンリンク伝送に用いられ、少なくとも1つのダウンリンクOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing、直交周波数分割多重)シンボルは、メイン同期信号(Primary-Synchronization Channel、P-SCHと略称)を伝送し、DwPTSが複数のOFDMシンボルを含む場合、P-SCHは一番目のOFDMシンボルに載せられ(図2を参照)、他のアイドル資源は、他のダウンリンク資源を伝送することができる。GPは、ガード間隔であり、如何なるデータも伝送しない。UpPT

10

20

30

40

50

Sは、アップリンク伝送に用いられ、アップリンク制御信号以外の、ランダムアクセス信号、参考信号、データを含む他のアップリンク情報を伝送する。ランダムアクセスは、拡張及びノーマルの二種類の物理ランダムアクセスチャンネルを支援する。即ち、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル (Short-PRACH) の場合、アクセスのプリアンブル (Preamble) が短く、UpPTSによって送信され、システムの帯域幅における1.25Mを占有し、カバー範囲の小さいセルのみに適用でき、Short-PRACHの継続時間は、二つのアップリンクシンボルの継続時間に等しい (図2を参照)。また、拡張の物理ランダムアクセスチャンネルの場合、第1種類のフレーム構造の設計と同様に、1msのアップリンクサブフレームによって送信され、カバー範囲の広いセルを支援可能である。

【 0 0 1 6 】

周知のように、LTE TDDシステムのセルカバー能力は、GPのサイズ及びPreambleの長さに係っているだけでなく、PRACH (Packet Random Access Channel、パケットランダムアクセスチャンネル) におけるGT (Guard Time、ガードタイム) とも関わりがある。「新規のフレーム構造」において、Short-PRACHチャンネルは、UpPTSにおける二つのアップリンクシンボルを占有すると定義され、第1種類のサブフレームのランダムアクセスチャンネルとは違って、その継続時間が固定されたものではなく、サイクリックプレフィックスの種類によって変化し、これによって、ノーマル/拡張のサイクリックプレフィックス (Normal/Extended CP) の場合、Short-PRACHが支援可能なセルカバー性能が異なり、システムの設計に支障をもたらせる。即ち、ノーマルのサイクリックプレフィックスの場合、プリアンブル (preamble) の長さは $4096T_s=133.33\mu s$ であって、GT (Guard Time) の長さは $288T_s=9.37\mu s$ で、理論上の支援可能な最大セルの半径は1.8kmである。また、拡張のサイクリックプレフィックスの場合、プリアンブルの長さは $4096T_s=133.33\mu s$ で、GTは $1024T_s=33.34\mu s$ で、理論上の支援可能な最大セルの半径は5kmである。

【 0 0 1 7 】

そして、Short-PRACHの拡張/ノーマルのサイクリックプレフィックスの場合における継続時間の不一致は、Short-PRACHのUpPTSでの送信に、一定の複雑性及びシステムのオーバーヘッドをもたらした。例えば、Short-PRACHがUpPTSの先頭の二つのシンボルにて送信される場合、ノーマルのCPであると、Short-PRACHは、UpPTSの開始点に比べ、一定時間のタイミングアドバンス (Time Advance) して送信する必要があり、GPの一部の時間を占有してGTを拡張することによって、拡張のCPに相当するカバー範囲を実現し、一方、アップリンクサブフレームとUpPTSタイムスロットは、一定のタイミングアドバンス量によってアップリンクからダウンリンクへのスイッチング際のガードタイムを実現しなければならない。このように、端末 (User Equipment、UEと略称) は、二つのタイミングアドバンス量を夫々行う必要があり、これによって、ランダムアクセスが一定の複雑性を有するようになる。Short-PRACHがUpPTSの最後の二つのシンボルにて送信される場合、UpPTSの継続長さが三つのアップリンクシンボルを超えると、Short-PRACHにおける先頭の1つのアップリンクシンボルのShort-PRACHの帯域位置と同じである1.25M帯域幅がアイドルになり、ノーマルのCPの場合に、Short-PRACHのタイミングアドバンスによってGT時間を拡張し、資源の浪費になるだけでなく、システムの資源の割当てに一定の複雑さがもたらされた (Short-PRACHのために資源を空いておかなければならないからである)。

【 0 0 1 8 】

上記のように、上記のランダムアクセスチャンネルの送信方法には、システムの設計が難しく、Short-PRACHの送信が複雑であり、システムのオーバーヘッドが大きく、システム資源の割当てが複雑である等の問題が存在する。よって、「新規のフレーム構造」に対して、新しいノーマル・ランダムアクセスチャンネルの送信方法を設計する必要がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 9 】

本発明は、関連技術において、「新規のフレーム構造」のノーマルのランダムアクセスチャンネルの送信方法に存在する、Short-PRACHの拡張/ノーマルのサイクリックプレフィ

10

20

30

40

50

ックスの場合における継続時間の不一致によるシステム設計の支障、送信の複雑性の向上、システムのオーバーヘッドの拡大、システム資源の割当ての複雑性の向上などの問題における少なくとも1つの問題に鑑みて提出されたものである。よって、本発明は、時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法及びシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明の1方面によると、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが載せられるアップリンクの特殊なタイムスロットが存在する時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法を提供する。

10

【0021】

本発明による時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法は、アップリンクの特殊なタイムスロットにおいてノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルを送信し、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合におけるノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を一致させる。

【0022】

アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合におけるノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を一致させる具体的な動作は、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アクセスのプリアンプルの継続時間と、プリアンプルに付加されたサイクリックプレフィックスの時間とガード時間の和に一致させることであることが好ましく、ここで、プリアンプルにサイクリックプレフィックスが付加されていない場合、プリアンプルに付加されたサイクリックプレフィックスの時間は0である。

20

【0023】

アクセスのプリアンプルの継続時間は、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであって、ガード時間も、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであることが好ましい。

30

【0024】

アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、ダウンリンクの特殊なタイムスロットの継続時間とガード間隔の継続時間の和は1msであることが好ましい。

【0025】

さらに、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間は、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間以下であることが好ましい。

【0026】

本発明の他の1方面によると、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが載せられるアップリンクの特殊なタイムスロットが存在する時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信システムを提供する。

40

【0027】

本発明による時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信システムは、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じになるように設定する設定モジュールと、アップリンクの特殊なタイムスロットにおいてノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルを送信する送信モジュールと、を含む。

【0028】

上記のシステムにおいて、設定モジュールが、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アクセスのプリアンプルの継続時間と、プリアンプルに付加されたサ

50

イクリックプレフィックスの時間とガード時間の和に一致させることが好ましく、プリアンブルにサイクリックプレフィックスが付加されていない場合、プリアンブルに付加されたサイクリックプレフィックスの時間は0である。

【0029】

設定モジュールが、アクセスのプリアンブルの継続時間を、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において一致するように設定し、ガード時間を、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において一致するように設定することが好ましい。

【0030】

さらに、設定モジュールが、ダウンリンクの特殊なタイムスロットの継続時間と、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間とガード間隔の継続時間の和を1msであるように設定し、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの継続時間を、アップリンクの特殊なタイムスロットの継続時間以下に設定することが好ましい。

【0031】

本発明において、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル (Short-PRACH) の継続時間をアップリンクの特殊なタイムスロット (UpPTS) の拡張/ノーマルのサイクリックプレフィックスと関係しないように設定し、即ち、Short-PRACHの設計を一致させて、位置を固定し、UpPTSの継続時間の変化に伴って変化することを防止することによって、Short-PRACHの信頼性を向上すると共に、検知の便利を実現した。そして、端末は、アップリンク (UpPTSを含む) 全体を一回だけタイミングアドバンスすることによって、アップリンクからダウンリンクへスイッチングする際のガード時間が生成され、その後、別当のShort-PRACHのタイミングアドバンスを必要としないので、Short-PRACH前の資源を空いておく必要がなく、よって、ランダムアクセスの複雑性を低下させると共に、オーバーヘッドを節約し、システムの設計の複雑性及びシステム資源の割当ての複雑性を降下させることができる。

【0032】

本発明の他の特徴及びメリットは、明細書において説明され、明細書における説明からさらに明確になり、又は本発明を実施することによってさらに把握できる。本発明の目的及び他のメリットは明細書と特許請求の範囲及び図面において特別に指摘した構造によって実現して取得できる。

【0033】

以下の図面は本発明をさらに理解するためのものであり、本出願の内容の一部を構成し、本発明の実施例と共に本発明を説明するものであり、本発明を不当に限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】関連技術によるLTEシステムの第2種類のフレーム構造を示す図である。

【図2】関連技術による「新規のフレーム構造」を示す図である。

【図3】本発明の実施例によるPRACHチャンネルの構造を示す図である。

【図4】本発明の実施例による時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法の実施例1を示す図である。

【図5】本発明の実施例による時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法の実施例1を示す図である。

【図6】本発明の実施例による時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信システムの構造を示すモジュール図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

図2は、関連技術による「新規のフレーム構造」を示す図である。上記のように、「新規のフレーム構造」の場合、Short-PRACH (ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル

10

20

30

40

50

)は、UpPTS (アップリンク特殊タイムスロット) 上の二つのアップリンクシンボルにおいて送信され、ノーマルのサイクリックプレフィックスの場合、継続時間は $T_{RA}=4384T_s=142.7\mu s$ であって、この中、プリアンブルの長さ T_{PRE} は、 $4096T_s=133.33\mu s$ で、GTの長さ T_{GT} は、 $288T_s=9.37\mu s$ であって、拡張のサイクリックプレフィックスの場合、継続時間は、 $T_{RA}=5120T_s=166.67\mu s$ であって、この中、プリアンブルの長さ T_{PRE} は、 $4096T_s=133.33\mu s$ で、GTの長さ T_{GT} は、 $1024T_s=33.34\mu s$ である。拡張/ノーマルのサイクリックプレフィックスの場合、Short-PRACHにおける T_{GT} の継続時間は異なっているので、セルのカバー能力は異なり、カバー領域が小さいセルのランダムアクセスに複雑性及びシステムのオーバーヘッドをもたらす。

【0036】

10

上記の内容に鑑み、本発明の実施例は、時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル (Short-PRACH) の送信方法及びシステムを提供する。この中、UpPTS (アップリンク特殊タイムスロット) がノーマルのサイクリックプレフィックス (Normal CP) を用いても、又は拡張のサイクリックプレフィックス (Extended CP) を用いても、Short-PRACHはいずれも同じ継続時間を利用する。即ち、Short-PRACHの継続時間は、UpPTSが用いるサイクリックプレフィックスの長さとは関係ない固定値である。

【0037】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施例を説明する。ここで説明する好適な実施例は本発明を説明し解釈するもので、本発明を限定するものではない。

【0038】

20

方法の実施例

本発明の実施例によると、カバー領域が小さいセルのShort-PRACH信号を送信するTDDシステムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信方法を提供し、この中、上記のTDDシステムにおいて、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが (Short-PRACH) 載せられるアップリンク特殊タイムスロット (UpPTS) が存在する。

【0039】

上記の方法において、UpPTSにおいてノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル (Short-PRACH) が送信され、UpPTSがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合におけるShort-PRACHの継続時間が同じであるようにする。

30

【0040】

その中、Short-PRACHの継続時間 T_{RA} は、アクセスプリアンブルの継続時間 T_{PRE} 、プリアンブルに付加されたサイクリックプレフィックスの時間 T_{PRE-CP} 、ガードタイム (Guard Time、GTと略称) T_{GT} と関連している。 $T_{RA}=T_{PRE-CP}+T_{PRE}+T_{GT}$ であることが好ましい (図3を参照)。その中、 T_{PRE-CP} は、0、即ち、プリアンブルにサイクリックプレフィックスが付加されなくてもよい。

【0041】

T_{PRE} は、UpPTSがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであって、 T_{GT} は、アップリンク特殊タイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであることが好ましい。

40

【0042】

UpPTSの継続時間 T_{UpPTS} と、DwPTSのタイムスロットの継続時間 T_{DwPTS} と、ガード間隔 (GP) の継続時間 T_{GP} との和は1msである、即ち、 $T_{DwPTS}+T_{UpPTS}+T_{GP}=1ms$ であることが好ましい。

【0043】

この中、UpPTSの継続時間 T_{UpPTS} はShort-PRACHの継続時間 T_{RA} 以上である、即ち、 $T_{UpPTS} \geq T_{RA}$ である。

【0044】

そして、UpPTSタイムスロットの継続時間 T_{UpPTS} とガードタイムGPの継続時間 T_{GP} が、必

50

ずしも1つのアップリンクシンボルの継続時間 $T_{UL-Symbol}$ の整数倍であるとは限られない。

【0045】

以下、実施例を結合して、本発明の実施例をさらに詳しく説明する。

【0046】

実施例1

LTEの「新規のフレーム構造」において、サブフレーム#1は、長さが1msである特殊なサブフレームで、長さが $160T_s=5.21\mu s$ 及び $144T_s=4.69\mu s$ であるノーマルのサイクリックプレフィックス (Normal CP) の場合、サブフレーム#1は、14個のアップリンク/ダウンリンクシンボルを含み、一番目のシンボルのCP長さは $5.21\mu s$ であって、その他の6個のシンボルのCP長さは $4.69\mu s$ である。長さが $512T_s=16.67\mu s$ である拡張のサイクリックプレフィックス (Extended CP) の場合、サブフレーム#1は、12個のアップリンク/ダウンリンクシンボルを含む。また、TD-SCDMAとの隣接チャンネルでの共存及びカバー能力が異なるセルに必要なGPサイズの柔軟性を実現するように、三つの特殊なタイムスロットであるDwPTS、GP、UpPTSの継続時間は設定可能である。

【0047】

セルがカバー領域の小さいセルである場合 (半径が5 km以下のセルがカバー領域の小さいセルであると仮定)、拡張のサイクリックプレフィックス及びノーマルのサイクリックプレフィックスの場合、Short-PRACHの継続時間はいずれも $T_{RA}=5120T_s=166.67\mu s$ であって、且つ、Short-PRACHはUpPTSの最後の $5120T_s=166.67\mu s$ を占有する。また、アクセスのプリアンブル (preamble) の長さ T_{PRE} は、 $4096T_s=133.33\mu s$ であって、GTの長さ T_{GT} は $1024T_s=33.34\mu s$ であって、且つ、 $T_{PRE-CP}=0$ である、即ち、該アクセスのプリアンブルにはサイクリックプレフィックスが付加されていない。

【0048】

そして、通常、タイムドメインにおけるLTE資源の割当ては、アップリンク/ダウンリンクシンボルの継続時間の整数倍であるので、Short-PRACHを除くUpPTSの残りの継続時間はアップリンクシンボルの整数倍であって、即ち、 $T_{UpPTS}=T_{RA}+n*T_{UL-Symbol}$ であって、 $T_{UL-Symbol}$ は、1つのアップリンクシンボルの継続時間であって、 n は、正の整数であり、且つ0であってよい。 $T_{UL-Symbol}$ の継続時間は、 $2048T_s=66.67\mu s$ であるアップリンク変調信号の継続時間とUpPTSにおけるアップリンクシンボルが用いたサイクリックプレフィックスの継続時間を含む。さらに、DwPTSにおける情報伝送の設計の便利を図るため、DwPTSの継続時間をダウンリンクシンボルの継続時間の整数倍、即ち、 $T_{DwPTS}=m*T_{DL-Symbol}$ と限定し、ここで、 $T_{DL-Symbol}$ は、1つのアップリンクシンボルの継続時間であって、 m は、正の整数であり、0であってよい。 $T_{DL-Symbol}$ の継続時間は、 $2048T_s=66.67\mu s$ であるダウンリンク変調信号の継続時間とDwPTSにおけるアップリンクシンボルが用いたサイクリックプレフィックスの継続時間を含む。さらに、 n と m の値を設定することによって、三つの特殊なタイムスロットの継続時間を設定し、TD-SCDMAとの隣接チャンネルでの共存及びGPの柔軟性の需要を満足させることができる。

【0049】

図4に、ダウンリンク/アップリンクの比率が2:5であるTD-SCDMAネットワークとの隣接チャンネルでの共存の例を示した。ノーマルのCPの場合、UpPTSは、Short-PRACHの以外に、五つの $144T_s=4.69\mu s$ のノーマルのCPを用いたアップリンクシンボルを含み、一方、DwPTSは、1つのCPが $160T_s=5.21\mu s$ であるダウンリンクシンボルと四つのCPが $144T_s=4.69\mu s$ であるダウンリンクシンボルを含み、この場合、 $T_{UpPTS}=16080T_s=523.44\mu s$ であって、 $T_{DwPTS}=10976T_s=357.29\mu s$ である；拡張のCPの場合、UpPTSは、Short-PRACHの以外、CPが $512T_s=16.67\mu s$ であるアップリンクシンボルを四つ含み、DwPTSは、四つのCPが $512T_s=16.67\mu s$ であるダウンリンクシンボルを含み、この場合、 $T_{UpPTS}=15360T_s=0.5ms$ で、 $T_{DwPTS}=10240T_s=333.33\mu s$ である。

【0050】

実施例2

図5に示す実施例は、UpPTSにおけるShort-PRACHの位置が違う以外、他の部分はほとんど同様であるので、同一又は類似する部分に対する説明を省略する。

【0051】

セルがカバー領域の小さいセルである場合（半径が5 km以下であるセルをカバー領域の小さいセルと仮定）、拡張のサイクリックプレフィックスとノーマルのサイクリックプレフィックスの場合、Short-PRACHの継続時間はいずれも $T_{RA}=5120T_s=166.67\mu s$ であって、且つ、Short-PRACHは、UpPTSにおける先頭の $5120T_s=166.67\mu s$ を占有する。その中、アクセスのプリアンブル（preamble）の長さ T_{PRE} は、 $4096T_s=133.33\mu s$ で、GTの長さ T_{GT} は $1024T_s=33.34\mu s$ で、 $T_{PRE-CP}=0$ である、即ち、該アクセスのプリアンブルにはサイクリックプレフィックスが付加されていない。

10

【0052】

システムの実施例

本発明の実施例によると、カバー領域が小さいセルのShort-PRACH信号を送信する時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネル（Short-PRACH）の送信システムを提供するが、上記の時分割複信システムにおいて、ノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルが載せられるアップリンクの特殊なタイムスロットが存在する。

【0053】

図6に示すように、本発明の実施例に係わる時分割複信システムに基づくノーマル・物理ランダムアクセスチャンネルの送信システムは、設定モジュール602と送信モジュール604とを備える。

20

【0054】

ここで、設定モジュール602は、Short-PRACHの継続時間を設定し、具体的には、設定モジュール602は、Short-PRACHの継続時間 T_{RA} を、アップリンクの特殊なタイムスロット（UpPTS）がノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において一致するように設定し；送信モジュール604は、UpPTSにおいてShort-PRACHを送信し、送信モジュール604が設定モジュール602に接続されることが好ましい。

【0055】

設定モジュール602が、Short-PRACHの継続時間 T_{RA} を、アクセスのプリアンブルの継続時間 T_{PRE} 、プリアンブルに付加されたサイクリックプレフィックスの時間 T_{PRE-CP} とガード時間 T_{GT} の和に等しいように、即ち $T_{RA}=T_{PRE-CP}+T_{PRE}+T_{GT}$ （図3を参照）であるように設定することが好ましい；その中、 T_{PRE-CP} は0であってもよい。つまり、プリアンブルにサイクリックプレフィックスが付加されないことが可能である。

30

【0056】

設定モジュール602が、 T_{PRE} を、UpPTSがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであるように設定し、且つ T_{GT} も、アップリンクの特殊なタイムスロットがノーマルのサイクリックプレフィックス又は拡張のサイクリックプレフィックスを用いる場合において同じであるように設定することが好ましい。

【0057】

さらに、設定モジュール602が、DwPTSのタイムスロットの継続時間 T_{DwPTS} 、UpPTSの継続時間 T_{UpPTS} とガード間隔（GP）の継続時間 T_{GP} の和を1msに等しいように、即ち、 $T_{DwPTS}+T_{UpPTS}+T_{GP}=1ms$ であるように設定し、Short-PRACHの継続時間 T_{RA} をUpPTSの継続時間 T_{UpPTS} の以下となるように設定することが好ましい。

40

【0058】

上記のように、本発明によれば、Short-PRACHの継続時間をUpPTSの拡張/ノーマルのサイクリックプレフィックスとは無関係であるように設定し、即ち、Short-PRACHの設計を一致させ、UpPTSの継続時間の変化に伴って変化しないように位置を一定に保つことによって、Short-PRACHの信頼性を向上させると共に、検知の便利を実現した。そして、端末は別途のShort-PRACHのタイミングアドバンスを必要としないので、Short-PRACH前の資源

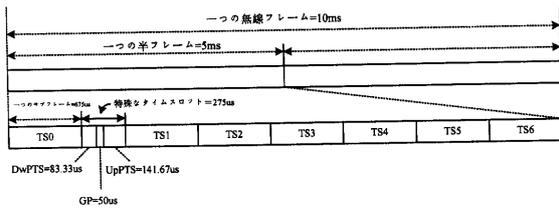
50

を空いておく必要がなく、これにより、ランダムアクセスの複雑性を低下させると共に、オーバーヘッドを節約した。

【 0 0 5 9 】

上記の内容は、本発明の好ましい実施例で、本発明を限定するためのものではない。当業者であれば、本発明に各種の変更及び変化を行うことができる。本発明の精神及び原則内で行う全ての補正、等同交換、改善などは、全て本発明の保護範囲内に属する。

【 図 1 】



【 図 3 】

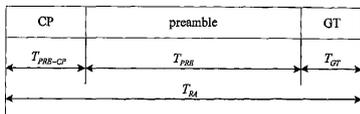
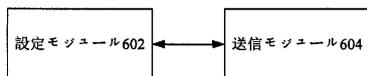
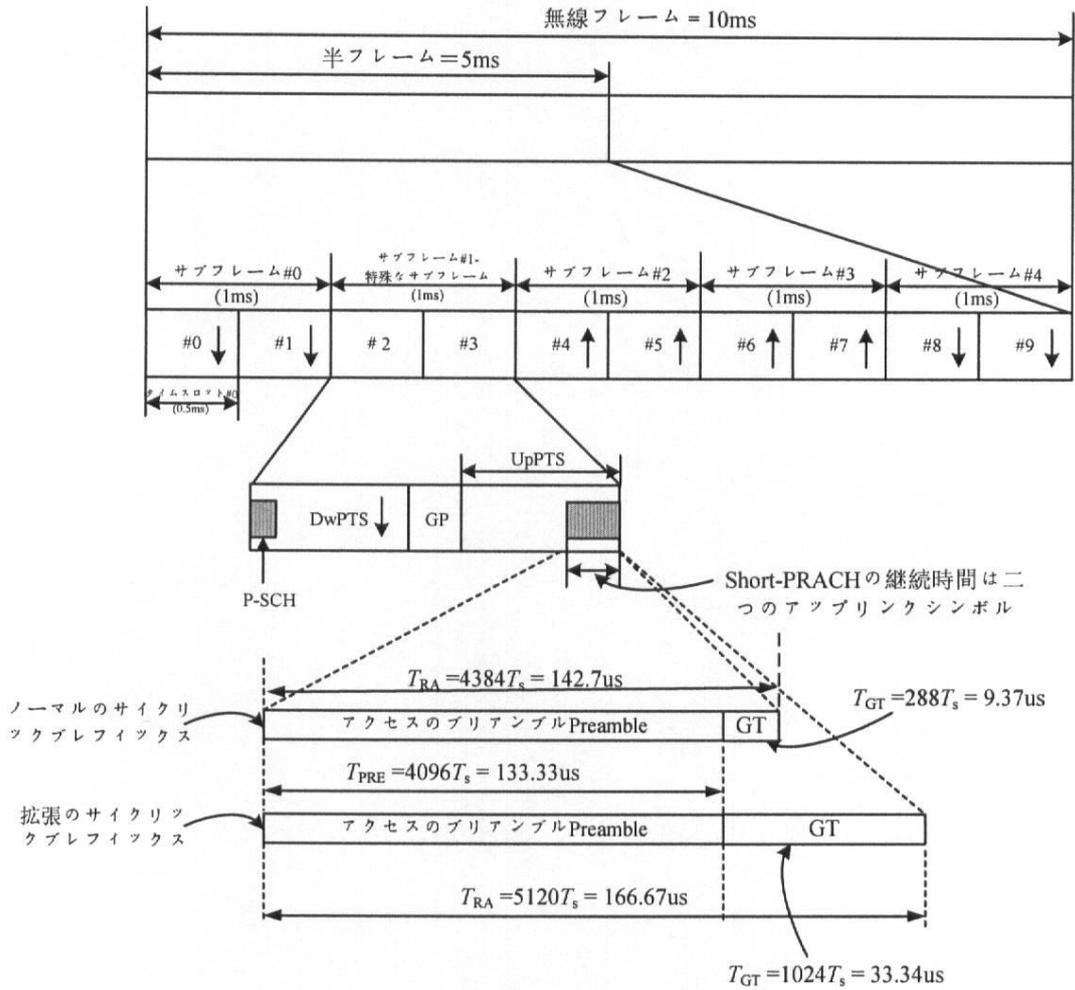


图 3

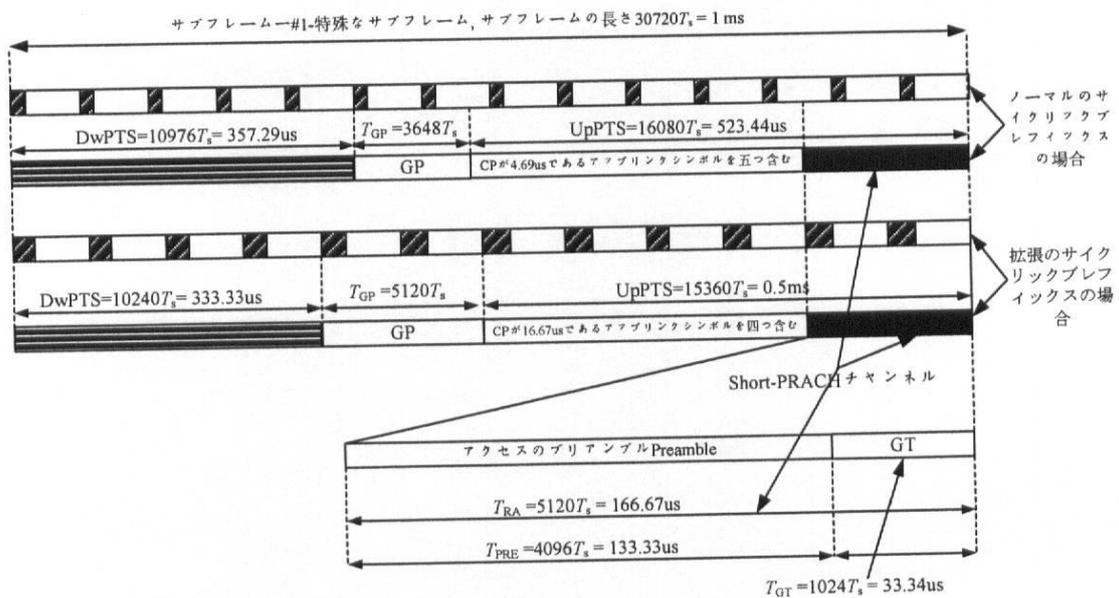
【 図 6 】



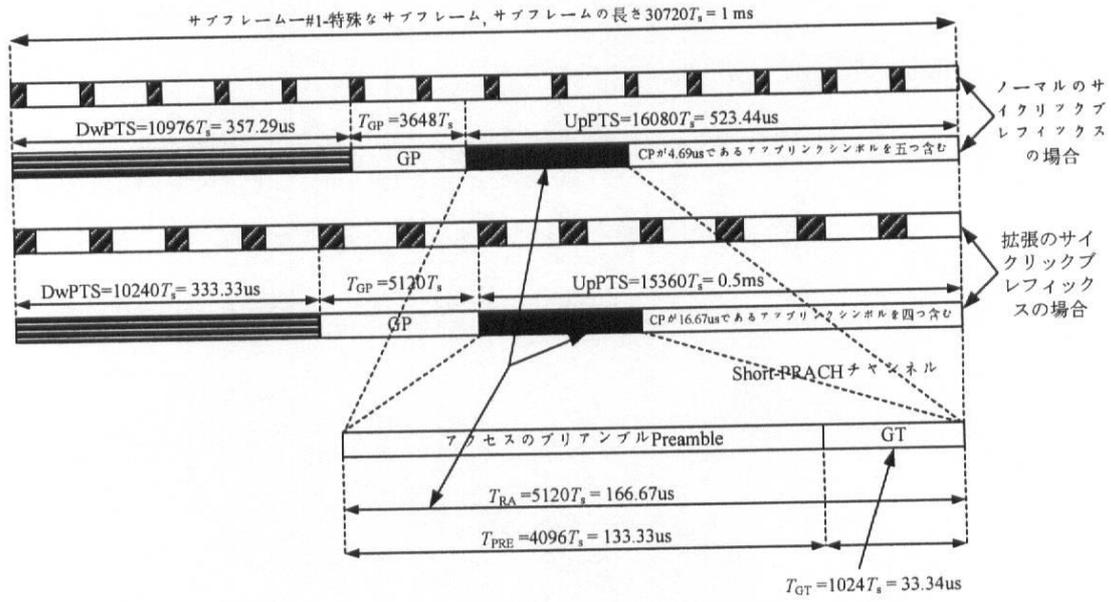
【 図 2 】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 喻 斌

中華人民共和国518057 広 東 省深 セン 市南山区高新技 術 産 業 園
科技南路中 興 通 訊 大厦

審査官 白井 亮

(56)参考文献 国際公開第2007/074841(WO, A1)

特表2010-536223(JP, A)

特表2010-522471(JP, A)

特表2011-501920(JP, A)

特表2011-502410(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 3/00