(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2004-538666
(P2004-538666A)
(43)公表日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
H04Q	7/36	H04B	7/26	105D	5K028
H04B	7/26	H04J	3/00	H	5K067
H04J	3/00	H04B	7/26	K	

審査請求 有　予備審査請求 有　（全 42 頁）

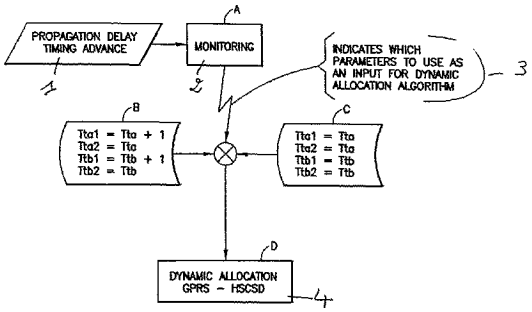
(21)出願番号　特願2001-500584(P2001-500584)
(86)(22)出願日　平成12年6月1日(2000.6.1)
(85)翻訳文提出日　平成13年11月30日(2001.11.30)
(86)国際出願番号　PCT/IB2000/000825
(87)国際公開番号　WO2000/074413
(87)国際公開日　平成12年12月7日(2000.12.7)
(31)優先権主張番号　60/137,106
(32)優先日　平成11年6月1日(1999.6.1)
(33)優先権主張国　米国(US)
(31)優先権主張番号　60/137,252
(32)優先日　平成11年6月2日(1999.6.2)
(33)優先権主張国　米国(US)
(31)優先権主張番号　09/476,404
(32)優先日　平成12年1月20日(2000.1.20)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　398012616
ノキア　コーポレイション
フィンランド　エフイーエンー０２１５０
エスプー　ケイララーデンティエ　４
(74)代理人　100065226
弁理士　朝日奈　宗太
(74)代理人　100098257
弁理士　佐木　啓二
(72)発明者　ペノイスト・セビーレ
フィンランド国ＦＩＮ－００１６０ヘルシンキ．ハーカニエメンカトゥ１１Ａ２１
(72)発明者　ヤリ・ヴァルストロム
フィンランド国ＦＩＮ－９０５７０オウルー．トゥーリキンティエ６Ｄ３２８

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ワイヤレス電気通信システムにおける、およびそれに関連する改良

(57)【要約】
無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法を開示する。この方法は、移動局の伝播遅延を監視するステップと、伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{ta1}およびT_{tb1}の一方または両方の値を変更するステップとを含み、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにT_{ta1}はそれらの間に許可される最小のタイム・スロットであり、T_{tb1}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法であって、
移動局の伝播遅延を監視するステップと、
伝播遅延が所定の限度を超えた場合、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数を所定量だけ変更し、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を変更するステップとを含む方法。
【請求項２】
所定量が１タイム・スロットである請求項１に記載の方法。
【請求項３】
変更するステップに応答して、それに従ってシステム資源割当てを訂正するステップをさらに含む請求項１に記載の方法。
【請求項４】
無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法であって、
基地局コントローラで移動局の伝播遅延を監視するステップと、
伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{ta1}およびT_{tb1}の一方または両方の値を変更するステップであって、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときに、T_{ta1}はそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数であり、T_{tb1}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数であるステップとを含む方法。
【請求項５】
無線ＴＤＭＡ通信システムであって、
基地トランシーバ局（ＢＴＳ）と、
前記ＢＴＳに結合されている基地局サブシステム（ＢＳＳ）と、
前記ＢＴＳのカバレッジ・エリア内で動作するためのトランシーバを備える少なくとも１つの移動局とを含み、
前記ＢＳＳが、移動局の伝播遅延を監視することによって動的マルチスロット・クラス・アルゴリズムを実行し、かつ、所定の限度を超える伝播遅延に応答して、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間で測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数と、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初のタイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数とを所定量だけ変更するためのデータ・プロセッサを備えるシステム。
【請求項６】
所定量が１タイム・スロットである請求項５に記載のシステム。
【請求項７】
前記ＢＳＳデータ・プロセッサが、所定の限度を超える伝播遅延に応答して、タイム・スロットの最小数の変更に従ってシステム資源割当てを訂正する請求項５に記載のシステム。
【請求項８】
移動局用タイミング・パラメータを導出するためにＴＤＭＡ基地局サブシステム（ＢＳＳ）が実行する方法であって、
移動局の伝播遅延を監視するステップと、
前の送信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数であるT_{ta2}の値と、先行する最後の送信タイム・スロットの終わりと、次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数であるT_{tb2}とを維持しな

がら、所定の限度を超える伝播遅延に応答して１タイム・スロットだけT_{ta1}とT_{tb1}の値を増加させるステップであって、T_{ta1}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数であり、T_{tb1}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数であるステップと、
少なくともT_{ta1}とT_{tb1}の値を移動局に記憶するために移動局に伝送するステップとを含む方法。

【請求項９】
無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法であって、
移動局の伝播遅延を監視するステップと、
伝播遅延が所定の限度を超えたときに、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を所定量だけ変更するステップと
を含む方法。

【請求項１０】
先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施される請求項９に記載の方法。

【請求項１１】
タイム・スロットの最小数の変更に従ってシステム資源を割り当てることを含む請求項９または１０に記載の方法。

【請求項１２】
無線ＴＤＭＡ通信システムであって、
基地局と、
少なくとも１つの移動局とを含み、
基地局が伝播遅延監視手段を含み、その出力が処理手段で所定値と比較され、その比較に応答して、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を所定量だけ変更するための命令が移動局に送信されるシステム。

【請求項１３】
基地局が、比較に応答してシステム資源割当てを訂正する資源割当手段を含む請求項１２に記載のシステム。

【請求項１４】
フレーム内の複数のタイム・スロットで動作可能な移動局を含む無線ＴＤＭＡ通信システムを操作する方法であって、
移動局の伝播遅延が所定の限度を超えたときに、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロット数が増加するように移動局の伝播遅延を監視することを含む方法。

【請求項１５】
先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初のタイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施される請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】
フレーム内の複数のタイム・スロットで動作可能な移動局を含む無線ＴＤＭＡ通信システムを操作する方法であって、
移動局の伝播遅延を監視すること、および伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{ta}の値を変更することを含み、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間で測定が実行されるときにT_{ta}はそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数である方法。

【請求項１７】
フレーム内の複数のタイム・スロット内で動作可能な移動局を含む無線ＴＤＭＡ通信シス

テムを操作する方法であって、
移動局の伝播遅延を監視すること、および伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{tb}の値を変更することを含み、T_{tb}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である方法。
【請求項１８】
移動局が同時に送信と受信をすることを必要とされない請求項１６または１７に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は、一般に、無線電話機および無線電話システムに関し、詳細には、時分割多元接続（ＴＤＭＡ）セルラ無線電話機すなわち移動局、ならびに無線通信システムおよびネットワークに関する。
【０００２】
少なくとも１つのＴＤＭＡ無線通信システムにおいて、アップリンクの、すなわち移動局（ＭＳ）から基地局（ＢＳ）への逆方向ＴＤＭＡフレームの開始は、ダウンリンクの、すなわち基地局から移動局への順方向ＴＤＭＡフレームの開始から３タイムスロットという固定期間だけ遅延する。タイミング繰り上げ（ＴＡ）パラメータによって補償される伝播遅延の追加後、図１に示す状態が得られる。
【０００３】
理解できるように、ＴＡの増加はT_{rt}（受信の終わりから送信開始までの時間）の低減をもたらす。しかし、T_{rt}の低減により１つまたは複数の問題が発生する危険性がある。例えば、移動局がその取り扱いトランシーバ基地局すなわちＢＴＳから離れすぎていて、ＴＡが無線ネットワークで予想されるある最大値よりも大きくなる場合がある。汎欧州移動体通信規格（ＧＳＭ）ネットワークにおいて、この最大値は約３５ｋｍのセル半径に相当し、したがって、T_{rt}は予想される最小値よりも小さくなる場合がある。T_{rt}の最小値は、移動局とネットワークのマルチスロット機能を固定するために使用されるので、これは重要である。実際には、ＥＴＳＩから出版されている文書、「ＧＳＭ ０５．０２：Ｄｉｇｉｔａｌ ｃｅｌｌｕｌａｒ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ ｓｙｓｔｅｍ（Ｐｈａｓｅ ２＋）；Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ ａｎｄ ｍｕｌｔｉｐｌｅ ａｃｃｅｓｓ ｏｎ ｔｈｅ ｒａｄｉｏ ｐａｔｈ」から知られている通りであり、この文書には移動局（ＭＳ）がサポートする場合のマルチスロット機能に関して開示されている。あるＭＳに割り当てられる特定のタイム・スロットは、ＭＳのタイプ、提供されるサービス、隣接するセルの電力測定が必要かどうかによって異なる。ネットワークは、ＴＳ割当てに関する制限の全てを解消することができるまでは、前記の事項に関して決定しておく必要がある。
【０００４】
欧州電気通信標準化機構（ＥＴＳＩ）から出版されている、「ＧＳＭ ０５．０２：Ｄｉｇｉｔａｌ ｃｅｌｌｕｌａｒ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ ｓｙｓｔｅｍ（Ｐｈａｓｅ ２＋）；Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ ａｎｄ ｍｕｌｔｉｐｌｅ ａｃｃｅｓｓ ｏｎ ｔｈｅ ｒａｄｉｏ ｐａｔｈ」と題する文書で規定されているように、２つのパラメータはT_{rt}に依存する。この２つのパラメータは以下の通りである。
【０００５】
T_{ta}：タイプ１の移動局（すなわち、同時に送受信する必要のない移動局）に関して、このパラメータは、先行する送信タイム・スロットまたは受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間で移動局がチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されることになるタイムスロットの最小数を指定する。
【０００６】
T_{tb}：タイプ１の移動局に関して、このパラメータは、最後の受信タイム・スロットの終わりと、最初の、次に送信されるタイム・スロットの終わりの間、または先行する送信

タイム・スロットと次の送信タイム・スロットの間で周波数が変更されるとき、それらの間に許可されることになるタイムスロットの最小数を指定する。

【０００７】

これら２つのパラメータはタイムスロット数で指定される。したがって、ＴＡの大きさが十分な場合、（移動局の観点からみると）実効値を１タイム・スロットだけ減らすことができる。しかし、ＴＡは２タイムスロット値までは減らせないように限定されているので、ＴＡをそれだけ減らすことはできない。すなわち、セルの大きさは不十分である。

【０００８】

例えばタイプ１の移動局が、ＧＳＭ（３５ｋｍ）で規定されている最大セル半径より遠くに移動する場合、そのＴ$_{rt}$は、移動局が、ダウンリンク・バーストの受信後に割り当てられたアップリンク・バーストの若干の部分で送信不可能になる危険性があるところまで低減される。これはオーバーラッピング・ケースと呼ばれることがあり、その一例を以下の割当てと共に図２に示す。ネットワークが高速回線交換データ（ＨＳＣＳＤ）であり、非対称である図２の場合を想定すると、ダウンリンク・タイム・スロット２と３が使用され、アップリンクではタイム・スロット２が使用される。移動局がその取り扱いＢＴＳから十分に離れている場合、ＴＡが増加すると、アップリンク・バーストとダウンリンク・バーストのオーバーラップが生じる。したがって、タイプ１の移動局では１つのバーストが失われる。

【０００９】

他方、ＴＡの増加はＴ$_{tr}$の増加をもたらす。したがって、関連付けられたパラメータ（Ｔ$_{ta}$、Ｔ$_{tb}$）から問題が生じることはない。これに関する参照資料としては、ＥＴＳＩから出版された前述の文書「ＧＳＭ ０５．０２ ： Ｄｉｇｉｔａｌ ｃｅｌｌｕｌａｒ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ ｓｙｓｔｅｍ（Ｐｈａｓｅ ２＋）； Ｍｕｌｔｉｐｌｅｘｉｎｇ ａｎｄ ｍｕｌｔｉｐｌｅ ａｃｃｅｓｓ ｏｎ ｔｈｅ ｒａｄｉｏ ｐａｔｈ」がある。このパラメータの実効値は、移動局の観点からみると、予想される最小値よりも低下することはない。

【００１０】

従来技術では、連続するタイム・スロットでのトラフィックを禁じることによって、大きな半径のセルを取り扱うことが知られている。しかし、この技術は、影響される移動局にとってネットワークの機能を半分まで低下させる場合があり、ＨＳＣＳＤまたは汎用パケット無線システム（ＧＰＲＳ）などのマルチスロット動作はサポートしない。

【００１１】

したがって、本発明の第１の目的は、より長い伝播遅延から生じる問題を防止しながら、ＴＤＭＡシステムにおいてセルの半径を拡大する方法を提供することである。

本発明のもう１つの目的は、ＴＤＭＡネットワークの大きな半径のセル内で移動局に対応するために、少なくとも１つのタイミング・パラメータを修正する動的方法を提供することである。

【００１２】

パラメータの範囲を拡大することによってタイミング繰り上げ（ＴＡ）パラメータを修正する方法により、ＴＤＭＡを基礎とするシステムにおけるセルの半径を効果的に拡大するための方法が開示される。このタイミング繰り上げは、１つのタイム・スロットより大きく、２つのタイム・スロットより小さくすることができる。アップリンクとダウンリンクのオーバーラップは、受信の終わりから送信の開始までのタイムリミット要件を低減することによって防止される。従来のＧＳＭシステムと比較して、ＴＡパラメータが増加することを許可されるのと同じ点で、Ｔ$_{rt}$値が低減されることが許可され、Ｔ$_{rt}$値の最大の追加的な低減は１タイム・スロットである。より大きな半径を有するセルにおける伝播遅延の増大が基地局で監視されており、基地局内でチャネルをマッピングしているときにＴＡ値も考慮することができる。

【００１３】

例示的一実施形態において、ＧＳＭ４５０の場合を想定すると、セルの半径は従来のＧＳ

Ｍ半径（３５ｋｍ）よりも大きな場合がある。セル半径のこのような拡大に対処するために、実効範囲が拡大されるようタイミング繰り上げパラメータが変更される。しかし、タイミング繰り上げパラメータの範囲がより大きくなるので、ＴＤＭＡ移動局の動作は、アップリンク（逆方向リンク）とダウンリンク（順方向リンク）においてバーストがちょうどオーバーラップすることがあるような状態に悪影響を受ける場合がある。したがって、本発明の一態様は、移動局のマルチスロット機能を動的にするための技術を提供し、それによってこの問題を緩和または除去することにある。

【００１４】

無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法が開示される。この方法は、移動局の伝播遅延を監視するためのステップと、その伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{ta1}およびT_{tb1}の一方または両方の値を変更するステップとを含み、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときに、T_{ta1}はそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数であり、T_{tb1}は、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。

【００１５】

本発明の別の態様によると、無線ＴＤＭＡ通信システムを操作するための方法であって、移動局の伝播遅延を監視するステップと、
その伝播遅延が所定の限度を超えるとき、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されているタイム・スロットの最小数を所定量だけ変更するステップとを含む方法が提供される。

【００１６】

本発明のさらに別の態様によると、無線ＴＤＭＡ通信システムであって、基地局と少なくとも１つの移動局を含み、基地局が伝播遅延監視手段を含み、その出力が処理手段で所定値と比較され、その比較に応答して、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を所定量だけ変更するための命令が移動局に送信されるシステムが提供される。

【００１７】

本発明のさらに別の態様によると、フレーム内の複数のタイム・スロット内で動作可能な移動局を含む無線ＴＤＭＡ通信システムを操作する方法であって、移動局の伝播遅延が所定の限度を超えたときに、移動局の先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロット数が増加されるような、移動局の伝播遅延を監視することを含む方法が提供される。
先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロット数が少しでも増加すると、その結果、そのフレーム内の、移動局に割り当てるための使用可能なタイム・スロットの送信および受信の数はそれに相応して低減される。したがって、移動局へのスロットの割当ては、例えば高速回線交換データ（ＨＳＣＳＤ）または汎用パケット無線サービス（ＧＰＲＳ）などの現在のマルチスロット・サービスの要件に合致するのに十分なレベルで維持されることが望ましいが、そのフレーム内のサービスのために使用可能なスロットが所望の値よりも小さくなることがあり、この場合は、システム資源の割当てをネットワークごとに再検討しなければならないことになる。

【００１８】

本発明の別の態様によると、フレーム内の複数のタイム・スロット内で動作可能な移動局を含む無線ＴＤＭＡ通信システムを操作する方法であって、移動局の伝播遅延を監視すること、および伝播遅延が所定の限度を超えたときに、タイム・スロット１単位だけT_{ta}およびT_{tb}の一方または両方の値を変更することを含み、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間で測定が実行されるときにT_{ta}はそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数であり、T_{tb}は、先行

する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である方法が提供される。
本発明の上記およびそれ以外の特徴は、以下の「発明の詳細な説明」を添付の図面と併せ読むとより明らかになろう。
【００１９】
まず、限定的ではないが、本発明を実施するのに適したセルラ無線電話機またはパーソナル通報器などの無線ユーザ端末すなわち移動局１０を示す図３および４を参照する。移動局１０は、基地すなわち基地局３０と信号を送受信するためのアンテナ１２を含む。この基地局３０は、基地局サブシステム（ＢＳＳ）３０Ａ、ならびに基地トランシーバ局（ＢＴＳ）３０Ｂを含むと仮定する。簡約化のため、これら２つの構成要素は総合的に単純に基地局３０と呼ぶ。ＢＳＳ３０Ａは、複数のＢＴＳ３０Ｂに接続することができる。基地局３０は無線ネットワーク３２の一部であり、そのネットワークには移動交換局（ＭＳＣ）３４または類似の装置が含まれる。ＭＳＣ３４は、陸上中継線への接続を可能にする。
【００２０】
移動局には、モジュレータ（ＭＯＤ）１４Ａ、送信機１４、受信機１６、復調器（ＤＥＭＯＤ）１６Ａ、および、送信機１４と受信機１６に送受信するための信号をそれぞれに供給するコントローラ１８が含まれる。これらの信号は、適用可能なセルラ・システムのエア・インターフェース規格に従った信号送受情報と、さらには、ユーザの音声および／またはユーザの生成したデータを含む。エア・インターフェース規格は、本発明では、ＧＳＭから知られている、またはＧＳＭに類似の、ＴＤＭＡに基づくものと想定する。しかし、本発明の教示は、ＧＳＭタイプのＴＤＭＡシステムにのみ限定することを意図するものではない。ＧＳＭ移動局およびネットワークの一般的な事項に関しては、その全体を参照することによりその開示を本明細書に組み込む、１９９２年、Ｍｉｃｈｅｌ Ｍｏｕｌｙ ａｎｄ Ｍａｒｉｅ？ Ｂｅｒｎａｄｅｔｔｅ Ｐａｕｔｅｔによる「Ｔｈｅ ＧＳＭ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ」を参照することができる。
【００２１】
コントローラ１８には、移動局のオーディオ機能と論理機能を実施するために必要となる回路も含まれることが理解されよう。例えば、コントローラ１８は、デジタル信号プロセッサ・デバイス、マイクロプロセッサ・デバイス、および様々なＡＤ変換器、Ｄ／Ａ変換器、ならびに他の支持回路から構成することができる。移動局の制御機能および信号処理機能は、これらのデバイスそれぞれの能力に応じてそれぞれの間に割り当てられる。
【００２２】
ユーザ・インターフェースには、従来型のイヤホンまたはスピーカ１７、従来型のマイクロフォン１９、ディスプレイ２０、および、ユーザ入力デバイス、代表的にはキーパッド２２が含まれ、これらはすべてコントローラ１８に結合されている。キーパッド２２には、従来型数字キー（０－９）と関連キー（＃、＊）２２ａ、および移動局１０を操作するために使用される他のキー２２ｂが含まれる。移動局１０は、移動局を操作するために必要となる様々な回路に電力を供給するための電池２６も含む。移動局１０は、総合してメモリ２４として示される様々なメモリも含む。このメモリには、移動局の動作中にコントローラ１８が使用する複数の定数と変数が記憶されている。基地局３０から移動局１０に送信される特定のＴＤＭＡタイミング関連パラメータは、本発明にとって最大の関心事であるが、通常は、コントローラ１８が使用するためにメモリ２４に記憶されている。移動局１０は車載デバイスまたはハンドヘルド・デバイスであってもよいということを理解されたい。移動局１０は、１つまたは複数のエア・インターフェース規格、変調タイプ、および接続タイプで操作することができ、したがって、二重（またはそれ以上の）モードのデバイスである場合があることをさらに理解されたい。
【００２３】
本発明の教示に従って、移動局１０に関連付けられたＴＡ値に基づいて、T_{ta}およびT_{tb}の意味の少なくとも一部を調整するための技術が提供される。これら２つのパラメー

タの調整は、関連付けられた移動局１０に関するＴＤＭＡフレーム上のマッピングを変更して、基地局３０、具体的にはＢＳＳ３０Ａになる。

【００２４】

クラスマークを変更する上での動的マッピング機構は既に存在しており、刊行物「ＧＳＭ０４．０８：Ｄｉｇｉｔａｌ ｃｅｌｌｕｌａｒ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ ｓｙｓｔｅｍ（Ｐｈａｓｅ ２＋）；Ｍｏｂｉｌｅ ｒａｄｉｏ ｉｎｔｅｒｆａｃｅ ｌａｙｅｒ ３ ｓｐｅｃｉｆｉｃａｔｉｏｎ」では「クラス・マーク変更手順」と呼ばれる。しかし、この場合、変更は移動局１０によっては開始されず、基地局３０、具体的にはＢＳＳ３０Ａ部分のデータ・プロセッサによって開始される。このプロセッサは、発生する危険性のある問題を検出するためにＴＡの値を監視する。

【００２５】

本発明の教示により、ＴＡの値がある限度を超え始めると、T_{ta}およびT_{tb}の定義の次の部分がＢＳＳ３０Ａ内で変更される。

T_{ta}の場合、ＢＳＳ３０Ａは、その意味の一部だけ、すなわち、前の受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小値を考慮する。

T_{tb}の場合、ＢＳＳ３０Ａは、その意味の一部だけ、すなわち、先行する最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小値を考慮する。

【００２６】

T_{ta}およびT_{tb}のそれらの考慮される要素は、前述の問題（すなわち、ＴＡが増加したときのT_{rt}の低下）によって最も直接的に影響される要素であるということが理解できる。一般に、ＴＡパラメータの変更は、移動局１０による連続的な送信を取り扱うT_{ta}およびT_{tb}というそれらの要素に影響を与えるものではない。

【００２７】

本発明の教示の要約により、T_{ta1}は、前の受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。T_{ta2}は、前の送信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間でチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。T_{tb1}は、最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。T_{tb2}は、先行する最後の送信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数である。

【００２８】

ＴＡは、ＢＳＳ３０Ａによって、伝播遅延を連続的に監視することによって計算することが好ましい。このことに関しては、「ＧＳＭ０５．１０：Ｄｉｇｉｔａｌ ｃｅｌｌｕｌａｒ ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ（Ｐｈａｓｅ ２＋）；Ｒａｄｉｏ Ｓｕｂｓｙｓｔｅｍ Ｓｙｎｃｈｒｏｎｉｚａｔｉｏｎ」と題する刊行物を参照することができる。したがって、本発明の教示は、伝播遅延も同様に監視するアルゴリズムを追加する。

【００２９】

図５に、本発明によるＢＳＳ３０Ａによって実行される「動的マルチスロット・クラス・アルゴリズム」の例示的実施形態を示す。移動局１０を監視中（ステップＡ）、移動局１０からの伝播遅延が所定の限度を超えたことが発見され（例えば、１２０μｓ←→２４０μｓのＴＡ←→セル半径３５ｋｍ）、T_{ta1}とT_{tb1}は、移動局１０の現在地における増大したＴＡを補償するためにタイム・スロット１単位だけ増加され（ステップＢ）、その後、ＢＳＳ３０Ａは、T_{ta1}およびT_{tb1}の少なくとも訂正された値を、移動局のメモリ２４に記憶するために移動局１０に送信させる。そうでない場合、T_{ta1}およびT_{tb1}は、それぞれT_{ta}およびT_{tb}と等しいままである（ステップＣ）。その結果、ＢＳＳ３０Ａは、新しい要件を満たし、したがって、システム資源の動的割当てを実

現するために、チャネルのマッピングを再度調べることもできる（ステップＤ）。ＨＳＣＳＤおよびＧＰＲＳの場合、新しい要件によって、例えばオーバーラップする可能性のあるタイム・スロットを解放し、かつ／または訂正された、より厳しいタイミング・スケジュールのために送受信ができないタイム・スロットを解放するなど、資源割り当ての再検討が生じる場合がある。

【００３０】

所定の限度より低い場合、前述のパラメータの意味は、従来のＧＳＭネットワークにおける意味のままである（ステップＣ）。したがって、移動局１０は、その取り扱いＢＴＳ３０Ｂからあるしきい値の距離に置かれたとき、すなわち、移動局のＴＡがある所定の限度を超えたときだけ、T_{ta}とT_{tb}の異なる解釈が活動化されることが好ましい。一般に、T_{ta}とT_{tb}の変更は、新しい割り当ての開始のトリガとして機能する。

【００３１】

以上、好ましい実施形態に関して説明したが、これらの教示にはいくつもの修正形態を実施することができることを当業者には理解されたい。さらに、前述の通り、本発明の教示は、ＧＳＭネットワークおよびシステムではなく、他のタイプのＴＤＭＡネットワークおよびシステムに適用することもできる。

したがって、本発明は、その好ましい実施形態に関して具体的に示し、かつ説明したが、当業者には、本発明の範囲および趣旨から逸脱することなく、態様および詳細部の変更を行うことができることが理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【図１】

従来のダウンリンクおよびアップリンクＴＤＭＡタイム・スロット、さらにタイミング繰り上げ（ＴＡ）と関連するパラメータを示す図である。

【図２】

周知のオーバーラップ問題の影響を示す図である。

【図３】

本発明の教示によるＴＤＭＡシステムで使用するに適した移動局の実施形態を示すブロック図である。

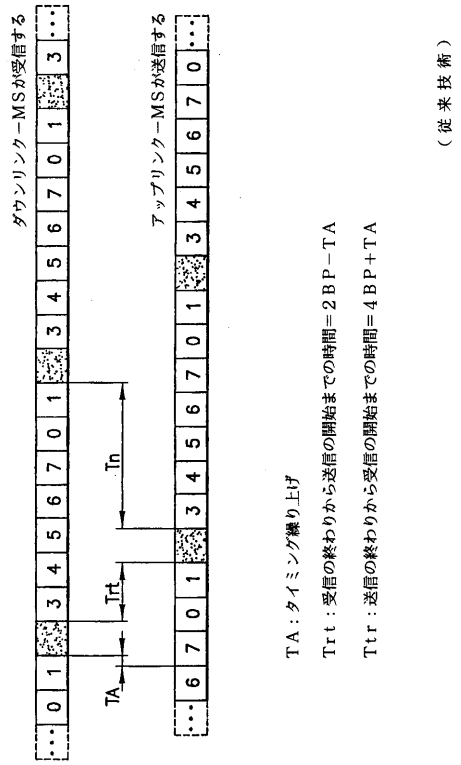
【図４】

図３に示した移動局の立面図と、さらに移動局がＲＦリンクを介して双方向に結合された無線通信システムを示す図である。

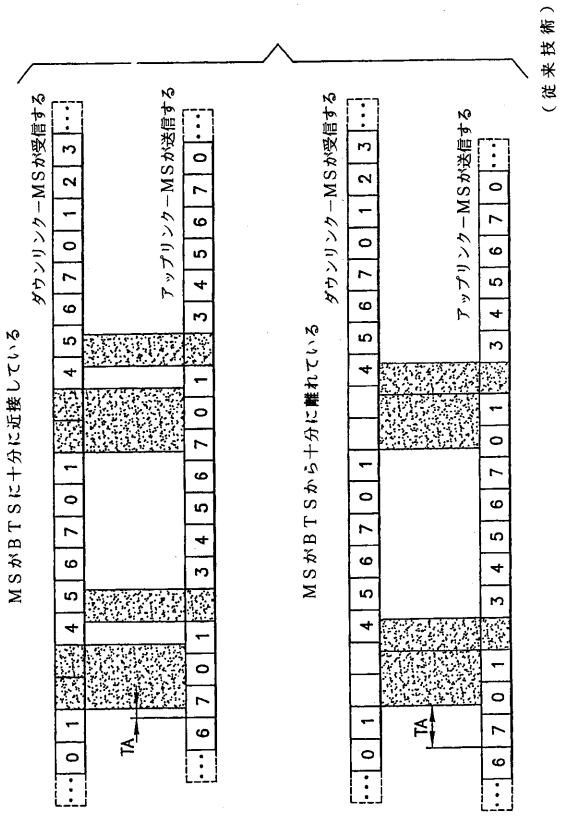
【図５】

本発明の教示による動的マルチスロット・クラス・アルゴリズムを示す図である。

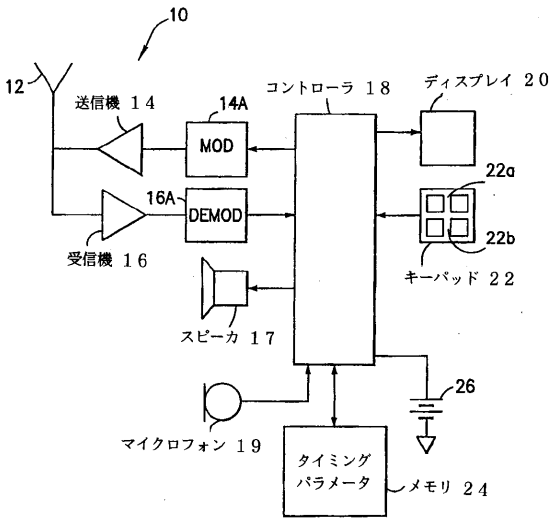
【図１】


ダウンリンクーMSが受信する
アップリンクーMSが送信する
Tn
Trt
TA
TA：タイミング繰り上げ
Trt：受信の終わりから送信の開始までの時間＝２ＢＰ－ＴＡ
Ttr：送信の終わりから受信の開始までの時間＝４ＢＰ＋ＴＡ
（従来技術）

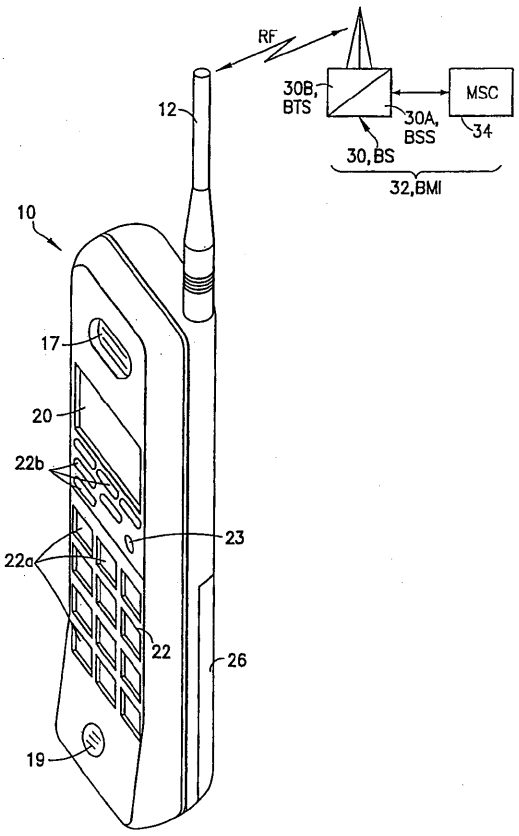
【図２】


ＭＳがＢＴＳに十分に近接している
ＭＳがＢＴＳから十分に離れている
ダウンリンクーMSが受信する
アップリンクーMSが送信する
TA
（従来技術）

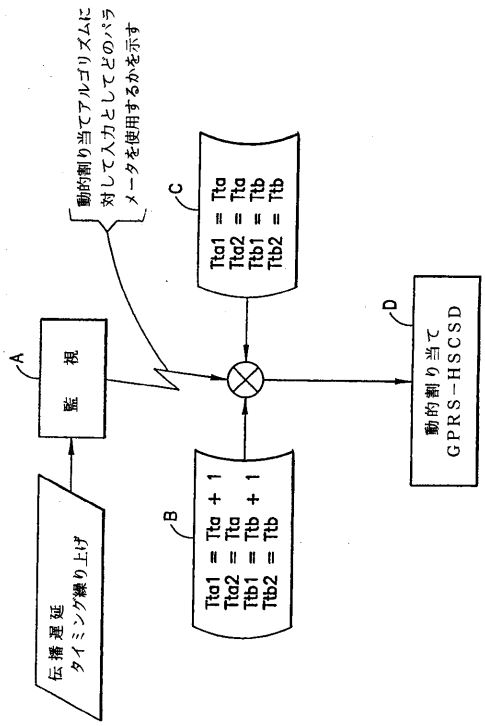
【図３】


10
12
送信機 14
14A
MOD
16A
DEMOD
受信機 16
コントローラ 18
ディスプレイ 20
22a
22b
キーパッド 22
スピーカ 17
マイクロフォン 19
26
タイミング
パラメータ
メモリ 24

【図４】


RF
12
30B,
BTS
MSC
30A,
BSS
34
30,BS
32,BMI
10
17
20
22b
22a
23
22
26
19

【図５】


動的割り当てアルゴリズムに対して入力としてどのパラメータを使用するかを示す
A
監視
伝播遅延
タイミング繰り上げ
B
Tta1 = Tta + 1
Tta2 = Tta
Ttb1 = Ttb + 1
Ttb2 = Ttb
C
Tta1 = Tta
Tta2 = Tta
Ttb1 = Ttb
Ttb2 = Ttb
D
動的割り当て
GPRS−HSCSD

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
7 December 2000 (07.12.2000)

PCT

(10) International Publication Number
WO 00/74413 A1

(51) International Patent Classification[7]: H04Q 7/36, H04B 7/26

(21) International Application Number: PCT/IB00/00825

(22) International Filing Date: 1 June 2000 (01.06.2000)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/137,106 1 June 1999 (01.06.1999) US
60/137,252 2 June 1999 (02.06.1999) US
09/476,404 20 January 2000 (20.01.2000) US

(71) Applicant (*for all designated States except US*): **NOKIA MOBILE PHONES LIMITED** [FI/FI]; Keilalahdentie 4, FIN-02150 Espoo (FI).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (*for US only*): **SEBIRE, Benoist** [FR/FI]; Hakaniemenkatu 11 A 21, FIN-00160 Helsinki (FI). **VALLSTROM, Jari** [FI/FI]; Tuulikintie 6D 328, FIN-90570 Oulu (FI).

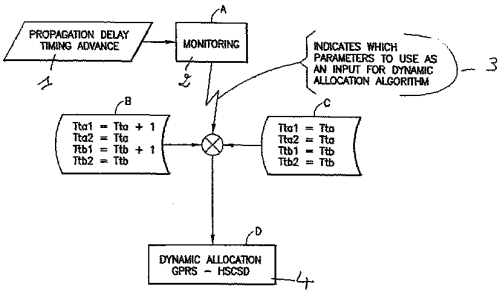
(74) Agents: **HAWS, Helen** et al.; Nokia IPR Department, Nokia House, Summit Avenue, Southwood, Farnborough, Hampshire GU14 0NG (GB).

(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD FOR CELL EXTENSION IN A TDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM



(57) Abstract: A method is disclosed for operating a wireless TDMA communications system. The method includes steps of monitoring a propagation delay of a mobile station; and when the propagation delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of one or both of T_{ta1} and T_{tb1}, wherein T_{ta1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed inbetween, and wherein T_{tb1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

WO 00/74413 A1

WO 00/74413 A1

Published:
— *With international search report.*
— *Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments.*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

METHOD FOR CELL EXTENSION IN A TDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM

The present invention relates generally to radiotelephones and radiotelephone systems and, in particular, to time division multiple access (TDMA) cellular radiotelephones or mobile stations, as well as to radio communications systems and networks.

In at least one type of TDMA radio communications system the start of a reverse TDMA frame on the uplink, i.e., from the mobile station (MS) to a base station (BS), is delayed by a fixed period of three timeslots from the start of a forward TDMA frame on the downlink, i.e., from the base station to the mobile station. After adding a propagation delay, which is compensated for by a timing advance (TA) parameter, one obtains the situation depicted in Fig. 1.

As may be appreciated, an increase of the TA induces a decrease of T_R (the time from the end of reception to the start of transmission.) However, this decrease of T_R can result in the occurrence of one or more problems. For example, when the mobile station is far enough from its serving base transceiver station, or BTS, TA can become larger than some maximum value expected by the wireless network. By example, in a Global System for Mobile Communications (GSM) network this maximum value corresponds to a cell radius of about 35km, and therefore T_R can become less than an expected minimum value. This is significant, as the minimum value of T_R is used to fix a multislot capability of the mobile station and network. Indeed, as is known from the document: "GSM 05.02: Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path" published by

ETSI there is described a multi-slot capability where supported by a mobile station (MS). The particular time slots assigned to a MS will depend on the type of MS, the service provided and whether or not adjacent cell power measurements are required. It is necessary for the network to decide on the above issues before the full restrictions on TS assignments can be resolved.

Two parameters depend on T_{th}, as specified in the document entitled "GSM 05.02: Digital cellular telecommunication system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path" published by the European Telecommunications Standards Institute (ETSI). The two parameters are as follows:

T_{td}: For a type 1 mobile station (i.e., one that is not required to transmit and receive at the same time) this parameter specifies a minimum number of timeslots that will be allowed between the end of the previous transmit or receive time slot and the next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed by the mobile station in between.

T_{tb}: For the type 1 mobile station this parameter specifies the minimum number of timeslots that will be allowed between the end of the last receive time slot and the first, next transmitted time slot, or between the previous transmit time slot and the next transmit time slot when the frequency is changed in between.

These two parameters are specified in numbers of timeslots. Thus, if TA is large enough the effective value (from the mobile station point of view) can be reduced by one time slot. However, it cannot be reduced by a value of two timeslots since TA is limited in such a way that this is not possible. In other words, the cells are not large enough.

By example, when a type 1 mobile station travels further than the maximum cell radius that is specified in GSM (35km), its T_{ri} is decreased to the point that the mobile station may not be able to transmit on some portion of its allocated uplink burst after receiving its downlink burst. This can be referred to as an overlapping case, and an example thereof, with the following allocations, is shown in Fig. 2. Assume for the case of Fig. 2 that the network is High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) and asymmetric, that downlink time slots 2 and 3 are used, and that time slot 2 is used on the uplink. When the mobile station is sufficiently far from its serving BTS, the increase in the TA results in an overlap of the uplink and downlink bursts. Therefore, one burst would be lost by type 1 mobile stations.

On the other hand, an increase in TA induces an increase in T_{tr}. Thus, no problem should arise with the associated parameters (T_{re},T_{rb}). Reference in this regard can be had to the above-noted document: "GSM 05.02: Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Multiplexing and multiple access on the radio path" published by ETSI. The effective value of the parameters, from the mobile station point of view, cannot become lower than the minimum value expected.

It is known in the prior art to deal with large radius cells by forbidding traffic in consecutive time slots. However, this technique can reduce the capacity of the network by one half for the affected mobile stations, and does not support multislot operation, such as that specified for HSCSD or General Packet Radio System (GPRS).

It is thus a first aim of this invention to provide a method to enlarge the cell radius in a TDMA system, while avoiding problems resulting from the longer propagation delays.

It is another aim of this invention to provide a dynamic method of modifying at least one timing parameter to accommodate a mobile station in a large radius cell of a TDMA network.

A method is disclosed to effectively enlarge the cell radius in a TDMA based system in such a way that the timing advance (TA) parameter is modified by increasing the parameter range. The timing advance may be greater than one time slot and less than two time slots. Uplink and downlink overlapping is prevented by decreasing the time limit requirement from the end of reception to the start of transmission. A T_R value is allowed to decrease in the same respect as the TA parameter is allowed to be increased, when compared to the conventional GSM system, and a maximum additional decrease of the T_R value is one time slot. The propagation delay increase of cells having a larger radius is monitored in the base station, and the value of TA can be considered as well when mapping channels in the base station.

In an exemplary embodiment, and considering a GSM450 case, the radius of a cell can be larger than the conventional GSM radius (35 km). In order to cope with this increase in cell radius, the timing advance parameter is modified such that its effective range is increased. However, because of the greater range of the timing advance parameter, the operation of the TDMA mobile station may be adversely affected in such a way that bursts in the uplink

(reverse link) and in the downlink (forward link) would overlap in time An aspect of this invention is thus in providing a technique to make a multislot capability of the mobile station dynamic, thereby mitigating or eliminating this problem

A method is disclosed for operating a wireless TDMA communications system. The method includes steps of monitoring a propagation delay of a mobile station; and when the propagation delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of one or both of T_{ta1} and T_{tb1}, wherein T_{ta1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between, and wherein T_{tb1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

According to a further aspect of the invention, there is provided a method for operating a wireless TDMA communications system, comprising steps of:

monitoring a propagation delay of a mobile station; and

when the propagation delay exceeds a predetermined limit, varying, by a predetermined amount, a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station.

Whilst according to a still further aspect of the invention, there is provided a wireless TDMA communications system, comprising: a base station; and at least one mobile station; wherein the base station includes propagation delay monitoring means, an output from which is compared in processing means

with a predetermined value and in response to the comparison an instruction is transmitted to the mobile station to vary by a predetermined amount, a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station.

According to a yet further aspect of the invention, there is provided a method of operating a wireless TDMA communications system including a mobile station operable in multiple time slots within a frame, the method comprising monitoring a propagation delay of the mobile station such that when the propagation delay exceeds a predetermined limit, the number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station is increased.

As a consequence of any increase in the number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot there will be a corresponding reduction in the number of transmission and reception time slots available for allocation to the mobile station within the frame. Thus, although the allocation of slots to the mobile station is desirably maintained at a level sufficient to match the requirements of the current multislot service, for example High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) or General Packet Radio Service (GPRS), it may be that slots available to the service within the frame will be below the desired value, in which case the allocation of system resources will have to be reconsidered by the network.

According to another aspect of the invention, there is provided a method of operating a wireless TDMA communications system including a mobile station operable in multiple time slots within a frame, the method comprising monitoring a propagation delay of the mobile station and when the propagation

delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of one or both of T_{ta} and T_{tb} wherein T_{ta} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a measurement is to be performed in between and wherein T_{tb} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

The above set forth and other features of the invention are made more apparent in the ensuing Detailed Description of the Invention when read in conjunction with the attached Drawings, wherein:

Fig. 1 is a diagram illustrating conventional downlink and uplink TDMA time slots, and further depicts the timing advance (TA) and related parameters;

Fig. 2 illustrates the effect of the known overlapping problem;

Fig. 3 is a block diagram of an embodiment of a mobile station that is suitable for use in the TDMA system in accordance with the teachings of this invention;

Fig. 4 is an elevational view of the mobile station shown in Fig. 3, and which further illustrates a wireless communication system to which the mobile station is bidirectionally coupled through RF links; and

Fig. 5 is an illustration of a dynamic multislot class algorithm in accordance with the teachings of this invention.

Reference is first made to Figs. 3 and 4 for illustrating a wireless user terminal or mobile station 10, such as but not limited to a cellular radiotelephone or a

personal communicator, that is suitable for practicing this invention. The mobile station 10 includes an antenna 12 for transmitting signals to and for receiving signals from a base site or base station 30, which is assumed to include a base station sub-system (BSS) 30A as well as a base transceiver station (BTS) 30B. For simplicity, these two components are collectively referred to simply as the base station 30. The BSS 30A may be coupled to a plurality of the BTS 30B. The base station 30 is a part of a wireless network 32 that includes a mobile switching center (MSC) 34 or similar apparatus. The MSC 34 provides a connection to landline trunks.

The mobile station includes a modulator (MOD) 14A, a transmitter 14, a receiver 16, a demodulator (DEMOD) 16A, and a controller 18 that provides signals to and receives signals from the transmitter 14 and receiver 16, respectively. These signals include signaling information in accordance with the air interface standard of the applicable cellular system, and also user speech and/or user generated data. The air interface standard is assumed for this invention to be based on TDMA, such as is known from, or that is similar to GSM. The teachings of this invention are not, however, intended to be limited only to a GSM-type of TDMA system. With general regard to GSM mobile stations and networks, reference can be had to "The GSM System for Mobile Communications", by Michel Mouly and Marie-Bernadette Pautet, 1992, the disclosure of which is incorporated by reference in its entirety.

It is understood that the controller 18 also includes the circuitry required for implementing the audio and logic functions of the mobile station. By example, the controller 18 may be comprised of a digital signal processor device, a microprocessor device, and various analog to digital converters, digital to analog converters, and other support circuits. The control and signal

processing functions of the mobile station are allocated between these devices according to their respective capabilities.

A user interface may include a conventional earphone or speaker 17, a conventional microphone 19, a display 20, and a user input device, typically a keypad 22, all of which are coupled to the controller 18. The keypad 22 includes the conventional numeric (0-9) and related keys (#,*) 22a, and other keys 22b used for operating the mobile station 10. The mobile station 10 also includes a battery 26 for powering the various circuits that are required to operate the mobile station. The mobile station 10 also includes various memories, shown collectively as the memory 24, wherein are stored a plurality of constants and variables that are used by the controller 18 during the operation of the mobile station. Certain TDMA timing related parameters that are transmitted from the base station 30 to the mobile station 10, which are of most interest to this invention, are typically stored in the memory 24 for use by the controller 18. It should be understood that the mobile station 10 can be a vehicle mounted or a handheld device. It should further be appreciated that the mobile station 10 can be capable of operating with one or more air interface standards, modulation types, and access types, and may thus be a dual (or higher) mode device.

In accordance with the teachings of this invention, a technique is provided to adjust at least in part the meaning of T_{ta} and T_{tb}, depending on the TA value associated with the mobile station 10. The adjustment of those two parameters results in the base station 30, in particular the BSS 30A, changing the mapping on the TDMA frames for the associated mobile station 10.

It should be noted that a dynamic mapping mechanism on a classmark change does already exist, and is referred to as a "class mark change procedure" in a publication: "GSM 04.08: Digital cellular telecommunication system (Phase 2+); Mobile radio interface layer 3 specification". However, in the instant case the change is not initiated by the mobile station 10, but by the base station 30, in particular by a data processor of the BSS 30A portion, which monitors the value of TA in order to detect possible problems.

In accordance with the teachings of this invention, when the value of TA is beginning to exceed one limit, the following parts of the definitions of T_{ta} and T_{tb} are changed within the BSS 30A.

For the case of T_{ta}, the BSS 30A considers only a part of its meaning, i.e., the minimum number of time slots that will be allowed between the end of the previous receive time slot and the next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed between.

For the case of T_{tb}, the BSS 30A considers only a part of its meaning, i.e., the minimum number of time slots that will be allowed between the end of the last previous receive time slot and the first, next transmit time slot.

It can be appreciated that these considered elements of T_{ta} and T_{tb} are those elements that are most directly affected by the problem described before (i.e., the decrease of T_{rt} when TA increases). In general, a variation in the TA parameter does not affect those elements of T_{ta} and T_{tb} dealing with consecutive transmissions by the mobile station 10.

By way of a summary of the teachings of this invention, T_{ta1} is a minimum number of time slots that are to be allowed between the end of the previous receive time slot and the next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between. T_{ta2} is a minimum number of time slots that are to be allowed between the end of the previous transmit time slot and the next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between. T_{tb1} is a minimum number of time slots that are to be allowed between the end of the last previous receive time slot and the first, next transmit time slot. T_{tb2} is a minimum number of time slots that are to be allowed between the end of the last, previous transmit time slot and the first, next transmit time slot.

TA is preferably calculated by the BSS 30A by a continuous monitoring of propagation delays. Reference in this regard can be had to a publication entitled: "GSM 05.10: Digital cellular telecommunication (Phase 2+); Radio Subsystem Synchronization". As such, the teachings of this invention add an algorithm which monitors propagation delays as well.

Fig. 5 depicts an exemplary implementation of a Dynamic Multislot Class Algorithm executed by the BSS 30A in accordance with this invention. While monitoring the mobile station 10 (Step A), the propagation delay from the mobile station 10 are found to exceed a predetermined limit (for example, 120μs ↔ TA of 240μs ↔ cell radius of 35km), T_{ta1} and T_{tb1} are increased by one time slot unit in order to compensate for the increased TA at the current location of the mobile station 10 (Step B), and the BSS 30A thereafter causes at least the revised values of T_{ta1} and T_{tb1} to be transmitted to the mobile station 10 for storage in the mobile station memory 24. Otherwise T_{ta1} and T_{tb1} remain equal to T_{ta} and T_{tb}, respectively (Step C). As a consequence the BSS

30A may also reexamine the mapping of the channels (Step D) in order to fulfill the new requirements, thus providing a dynamic allocation of system resources. For the case of HSCSD and GPRS, the new requirements may result in a reconsideration of resource allocation, e.g., free time slots which might overlap, and/or free time slots which cannot be received or transmitted because of the revised, more stringent timing schedule.

Below the predetermined limit, the meaning of the foregoing parameters remains the same as it is in a conventional GSM network (Step C). Thus, the different interpretation of T_{ta} and T_{tb} is preferably activated only when the mobile station 10 is located at some threshold distance from its serving BTS 30B, i.e., when its TA exceeds some predetermined limit. In general, the change of T_{ta} and T_{tb} functions as a trigger to initiate a new allocation.

Although described in the context of preferred embodiments, it should be realized that a number of modifications to these teachings may occur to one skilled in the art. Furthermore, and as was indicated above, the teachings of this invention may be applied to other types of TDMA networks and systems than GSM networks and systems.

Thus, while the invention has been particularly shown and described with respect to preferred embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that changes in form and details may be made therein without departing from the scope and spirit of the invention.

CLAIMS

1. A method for operating a wireless TDMA communications system, comprising steps of:

monitoring a propagation delay of a mobile station; and

when the propagation delay exceeds a predetermined limit, varying, by a predetermined amount, a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between, and varying a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

2. A method as in claim 1, wherein the predetermined amount is one time slot.

3. A method as in claim 1, and further comprising a step, in response to the steps of varying, of revising system resource allocations accordingly.

4. A method for operating a wireless TDMA communications system, comprising steps of:

monitoring at a base station controller a propagation delay of a mobile station; and

when the propagation delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of one or both of T_{ta1} and T_{tb1}, wherein T_{ta1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last,

previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a measurement is to be performed in between, and wherein T_{tb1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

5. A wireless TDMA communications system, comprising:

a base transceiver station (BTS);

a base station subsystem (BSS) coupled to said BTS: and

at least one mobile station comprising a transceiver for operating within a coverage area of said BTS;

said BSS comprising a data processor for executing a dynamic multislot class algorithm by monitoring a propagation delay of the mobile station and, in response to the propagation delay exceeding a predetermined limit, for varying by a predetermined amount a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a measurement is to be performed in between, and a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

6. A system as in claim 5, wherein the predetermined amount is one time slot.

7. A system as in claim 5, wherein said BSS data processor, in response to the propagation delay exceeding the predetermined limit, revises system resource allocations in accordance with the variation in the minimum number of time slots.

8. A method executed by a TDMA base station sub-system (BSS) for deriving timing parameters for a mobile station, comprising steps of:

monitoring a propagation delay of the mobile station;

in response to the propagation delay exceeding a predetermined limit, increasing by one time slot a value of T_{ta1} and T_{tb1}, where T_{ta1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between, and where T_{tb1} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, while maintaining a value of T_{ta2}, which is a minimum number of time slots that are allowed between the end of a previous transmit time slot and a next transmit time slot, when a channel measurement is to be performed in between, and a value of T_{tb2}, which is a minimum number of time slots that are allowed between the end of the last, previous transmit time slot and the first, next transmit time slot; and

transmitting at least the values of T_{ta1} and T_{tb1} to the mobile station for storage in the mobile station.

9. A method for operating a wireless TDMA communications system, comprising steps of:

monitoring a propagation delay of a mobile station; and

when the propagation delay exceeds a predetermined limit, varying, by a predetermined amount, a minimum number of time slots allowed

between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station.

10. A method as claimed in Claim 9, wherein a channel measurement is performed between the end of the last, previous receive time slot and the first, next transmit time slot.

11. A method as claimed in Claim 9 or Claim 10, including allocating system resources in accordance with the variation in the minimum number of time slots.

12. A wireless TDMA communications system, comprising:

a base station;

and

at least one mobile station;

wherein the base station includes propagation delay monitoring means, an output from which is compared in processing means with a predetermined value and in response to the comparison an instruction is transmitted to the mobile station to vary by a predetermined amount, a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station.

13. A system as in claim 12, wherein said base station includes resource allocation means which, in response to the comparison revises system resource allocations.

14. A method of operating a wireless TDMA communications system including a mobile station operable in multiple time slots within a frame, the method comprising:

monitoring a propagation delay of the mobile station such that when the propagation delay exceeds a predetermined limit, the number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot of the mobile station is increased.

15. A method as claimed in Claim 14, wherein a channel measurement is performed between the end of the last, previous receive time slot and the first, next transmit time slot.

16. A method of operating a wireless TDMA communications system including a mobile station operable in multiple time slots within a frame, the method comprising:

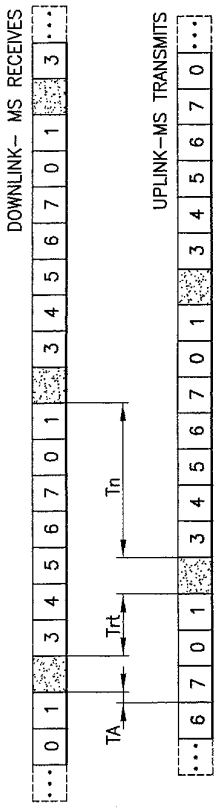
monitoring a propagation delay of the mobile station and when the propagation delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of T_{ta}, wherein T_{ta} is a minimum number of time slots allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot, when a measurement is to be performed in between.

17. A method of operating a wireless TDMA communications system including a mobile station operable in multiple time slots within a frame, the method comprising:

monitoring a propagation delay of the mobile station and when the propagation delay exceeds a predetermined limit, changing by a time slot unit a value of T_{tb}, wherein T_{tb} is a minimum number of time slots

allowed between the end of a last, previous receive time slot and a first, next transmit time slot.

18. A method as claimed in Claim 16 or 17, wherein the mobile station is not required to transmit and receive at the same time.



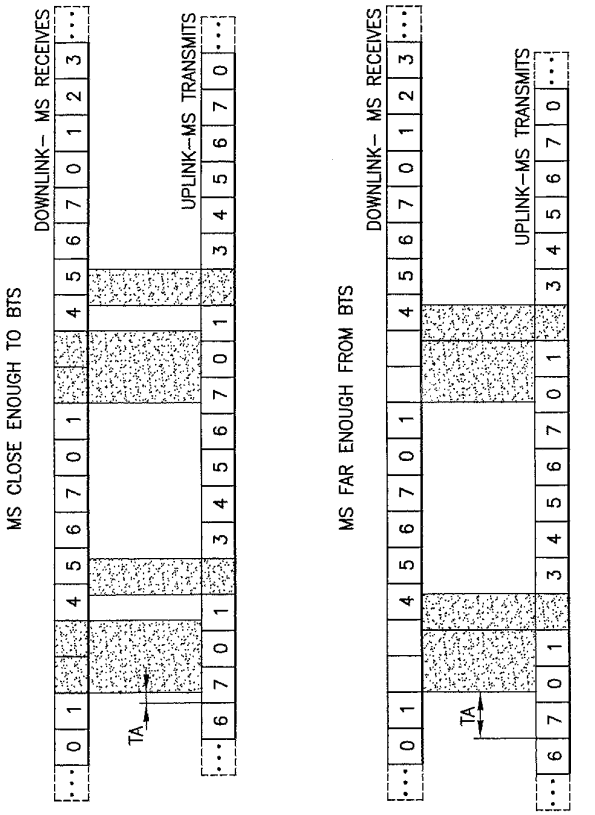
TA : TIMING ADVANCE

Trt : TIME FROM END OF RECEPTION TO START OF TRANSMISSION = 2BP – TA

Ttr : TIME FROM END OF TRANSMISSION TO START OF RECEPTION = 4BP + TA

FIG.1
PRIOR ART

FIG.2
PRIOR ART



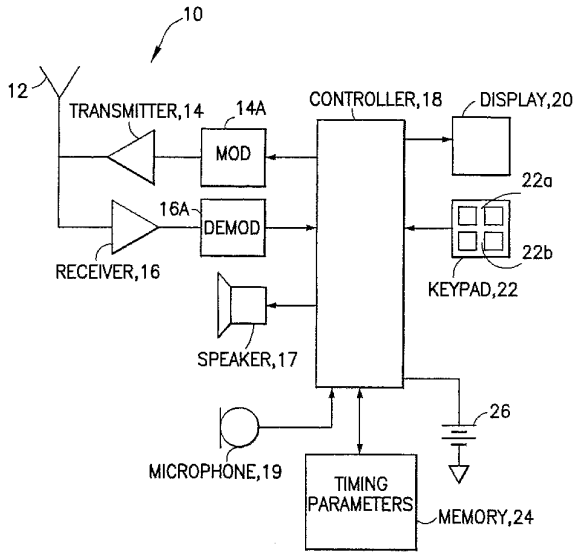

10
12
TRANSMITTER,14
14A
MOD
CONTROLLER,18
DISPLAY,20
22a
16A
DEMOD
22b
RECEIVER,16
KEYPAD,22
SPEAKER,17
26
MICROPHONE,19
TIMING PARAMETERS
MEMORY,24

FIG.3

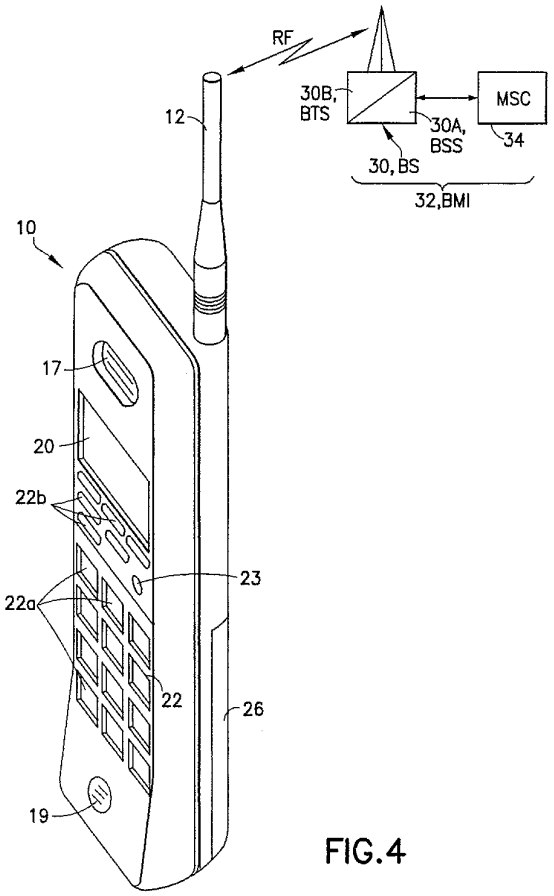

RF
30B,
BTS
MSC
12
30A,
BSS
34
30, BS
32,BMI
10
17
20
22b
23
22a
22
26
19

FIG.4

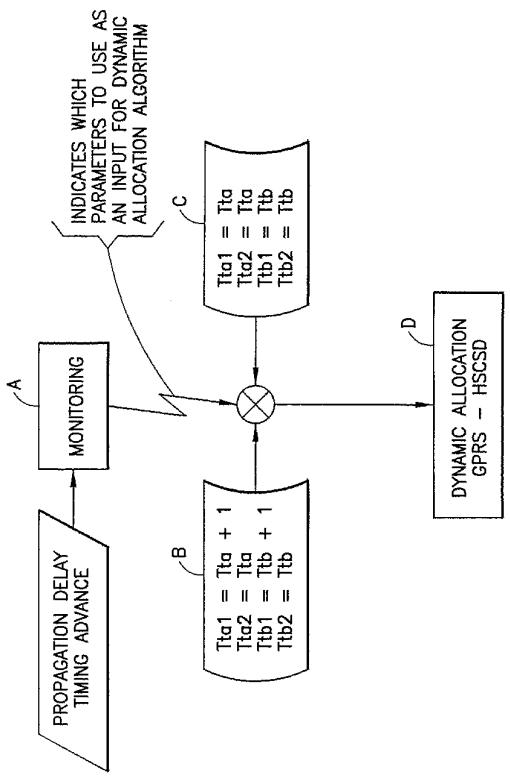

INDICATES WHICH PARAMETERS TO USE AS AN INPUT FOR DYNAMIC ALLOCATION ALGORITHM
A
MONITORING
PROPAGATION DELAY TIMING ADVANCE
B
Tta1 = Tta + 1
Tta2 = Tta
Ttb1 = Ttb + 1
Ttb2 = Ttb
C
Tta1 = Tta
Tta2 = Tta
Ttb1 = Ttb
Ttb2 = Ttb
D
DYNAMIC ALLOCATION GPRS – HSCSD

FIG.5

【手続補正書】
【提出日】平成13年6月1日(2001.6.1)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線ＴＤＭＡ通信システム（１０、３２）を操作するための方法であって、基地局（３０）で移動局（１０）の伝播遅延を監視するステップと、タイム・スロット割当てを変更するステップとを含み、
タイム・スロット割当てを変更するステップが、前記移動局のためのパラメータT_{ta}およびT_{tb}の定義を少なくとも一部再定義するステップを含み、T_{ta}は、先行する送信タイム・スロットまたは先行する受信タイム・スロットの終わりと、次の送信タイム・スロットの終わりの間で、移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定し、T_{tb}は、最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に、または先行する送信タイム・スロットと次の送信タイム・スロットの間で周波数が変更されるときはそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定し、前記定義が、
T_{ta}が、２つのパラメータ、すなわち、先行する受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間で移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定するT_{ta1}と、先行する送信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間で移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定するT_{ta2}とから構成され、
また、T_{tb}が、２つのパラメータ、すなわち、先行する受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を指定するT_{tb1}と、先行する送信タイム・スロット終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を指定するT_{tb2}とから構成されるように再定義され、
再定義するステップが、T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の値をタイム・スロット１単位だけ変更することをさらに含むことを特徴とする方法。
【請求項２】
タイム・スロット１単位が１タイム・スロットから構成される請求項１に記載の方法。
【請求項３】
所定の限度を超える伝播遅延に応答して、T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の値の変更に従ってシステム資源割当てをさらに訂正する請求項１に記載の方法。
【請求項４】
移動局がマルチスロット機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項１に記載の方法。
【請求項５】
移動局が高速回路交換データ機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項１に記載の方法。
【請求項６】
移動局が汎用パケット無線システム機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項１に記載の方法。
【請求項７】
T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の値の変更が前記移動局に送信され、前記移動局内に記憶される請求項１に記載の方法。

【請求項８】
無線ＴＤＭＡ通信システム（１０、３２）であって、移動局（１０）と、前記移動局の伝播遅延を監視するための手段およびタイム・スロット割当てを変更するための手段を備える基地局（３０）とを含み、
前記手段が、前記移動局のためのパラメータT_{ta}およびT_{tb}の定義を少なくとも一部再定義するための所定の限度を超える伝播遅延に応答し、T_{ta}は、先行する送信タイム・スロットまたは先行する受信タイム・スロットの終わりと、次の送信タイム・スロットの終わりの間で、移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定し、T_{tb}は、最後の受信タイム・スロットの終わりと次の最初の送信タイム・スロットの終わりの間に、または先行する送信タイム・スロットと次の送信タイム・スロットの間で周波数が変更されるときはそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定し、前記定義が、
T_{ta}が、２つのパラメータ、すなわち、先行する受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間で移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定するT_{ta1}と、先行する送信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間で移動局によってチャネル測定が実施されるときにそれらの間に許可されるタイムスロットの最小数を指定するT_{ta2}とから構成され、
また、T_{tb}が、２つのパラメータ、すなわち、先行する受信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を指定するT_{tb1}と、先行する送信タイム・スロットの終わりと次の送信タイム・スロットの終わりの間に許可されるタイム・スロットの最小数を指定するT_{tb2}とから構成されるように再定義され、
前記手段が、T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の値をタイム・スロット１単位だけ変更することを特徴とするシステム。
【請求項９】
タイム・スロット１単位が１タイム・スロットから構成される請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【請求項１０】
前記手段が、所定の限度を超える伝播遅延に応答して、T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の値の変更に従ってシステム資源割当てをさらに訂正するように適合される請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【請求項１１】
移動局がマルチスロット機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【請求項１２】
移動局が高速回路交換データ機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【請求項１３】
移動局が汎用パケット無線システム機能を有し、１つのＴＤＭＡフレーム内の複数のタイムスロット中に受信する請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【請求項１４】
T_{ta1}とT_{tb1}の一方または両方の変更が移動局に送信され、前記移動局のメモリ（２４）に記憶される請求項８に記載の無線ＴＤＭＡ通信システム。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】

従来技術では、連続するタイム・スロットでのトラフィックを禁じることによって、大きな半径のセルを取り扱うことが知られている。しかし、この技術は、影響される移動局にとってネットワークの機能を半分まで低下させる場合があり、ＨＳＣＳＤまたは汎用パケット無線システム（ＧＰＲＳ）などのマルチスロット動作はサポートしない。
ＷＯ９８／１５１４７は、ＴＤＭＡポータブル電話ユニットのデュアル・モード操作のための方法を記述する。第１の形態は、７５ｋｍまでの範囲を介した通信用に使用される。第２の形態は、７５ｋｍを超える通信用に使用される。これらの形態は、第２の形態では、第１の形態におけるよりも大きく、フレーム構造内で送信タイムスロットが後のタイム・スロットの方に移動される点で異なる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
移動局には、モジュレータ（ＭＯＤ）１４Ａ、送信機１４、受信機１６、復調器（ＤＥＭＯＤ）１６Ａ、および、送信機１４と受信機１６に送受信するための信号をそれぞれに供給するコントローラ１８が含まれる。これらの信号は、適用可能なセルラ・システムのエア・インターフェース規格に従った信号送受情報と、さらには、ユーザの音声および／またはユーザの生成したデータを含む。エア・インターフェース規格は、本発明では、ＧＳＭから知られている、またはＧＳＭに類似の、ＴＤＭＡに基づくものと想定する。しかし、本発明の教示は、ＧＳＭタイプのＴＤＭＡシステムにのみ限定することを意図するものではない。ＧＳＭ移動局およびネットワークの一般的な事項に関しては、１９９２年、Ｍｉｃｈｅｌ Ｍｏｕｌｙ ａｎｄ Ｍａｒｉｅ ? Ｂｅｒｎａｄｅｔｔｅ Ｐａｕｔｅｔによる「Ｔｈｅ ＧＳＭ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ」を参照することができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３１】
以上、好ましい実施形態に関して説明したが、これらの教示にはいくつもの修正形態を実施することができることを当業者には理解されたい。さらに、前述の通り、本発明の教示は、ＧＳＭネットワークおよびシステムではなく、他のタイプのＴＤＭＡネットワークおよびシステムに適用することもできる。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. ational Application No
PCT/IB 00/00825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04Q7/36 H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 15147 A (ERICSSON GE MOBILE INC) 9 April 1998 (1998-04-09) the whole document	1-18
A	EP 0 295 227 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 14 December 1988 (1988-12-14) column 1, line 41 -column 4, line 4 claims	1-18
A	US 5 483 537 A (DUPUY PIERRE) 9 January 1996 (1996-01-09) claims	1-18
A	WO 97 12451 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 3 April 1997 (1997-04-03) page 6, line 21 -page 12, line 4	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 September 2000	04/10/2000

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Roberti, V

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. tional Application No
PCT/IB 00/00825

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9815147 A	09-04-1998	US 5812544 A	22-09-1998
		AU 4807797 A	24-04-1998
		BR 9712192 A	31-08-1999
		CN 1239633 A	22-12-1999
		EP 0929983 A	21-07-1999
EP 0295227 A	14-12-1988	SE 455750 B	01-08-1988
		DE 3868701 A	09-04-1992
		DK 317488 A	12-12-1988
		FI 882611 A,B,	12-12-1988
US 5483537 A	09-01-1996	FR 2702320 A	09-09-1994
		AT 195620 T	15-09-2000
		AU 679026 B	19-06-1997
		AU 5753294 A	08-09-1994
		CA 2116748 A	04-09-1994
		CN 1098835 A	15-02-1995
		DE 69425518 D	21-09-2000
		EP 0614290 A	07-09-1994
		FI 940950 A	04-09-1994
		NO 940700 A	05-09-1994
WO 9712451 A	03-04-1997	US 5642355 A	24-06-1997
		AU 7151096 A	17-04-1997
		EP 0852854 A	15-07-1998

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

Ｆターム(参考) 5K028 AA11 BB04 HH02 HH03 LL11 PP04 PP11 RR00
5K067 AA11 BB02 CC04 EE02 EE10 EE72 LL01