(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3958464号
(P3958464)
(45)発行日　平成19年8月15日(2007.8.15)　(24)登録日　平成19年5月18日(2007.5.18)

(51)Int.Cl.		F I		
H04B 7/26	(2006.01)	H04B	7/26	102
H04J 13/00	(2006.01)	H04J	13/00	A

請求項の数 25　外国語出願　(全 22 頁)

(21)出願番号	特願平11-100987
(22)出願日	平成11年4月8日(1999.4.8)
(65)公開番号	特開平11-331072
(43)公開日	平成11年11月30日(1999.11.30)
審査請求日	平成14年4月17日(2002.4.17)
審判番号	不服2003-23725(P2003-23725/J1)
審判請求日	平成15年12月8日(2003.12.8)
(31)優先権主張番号	980809
(32)優先日	平成10年4月8日(1998.4.8)
(33)優先権主張国	フィンランド(FI)
(31)優先権主張番号	981194
(32)優先日	平成10年5月28日(1998.5.28)
(33)優先権主張国	フィンランド(FI)

早期審査対象出願

(73)特許権者　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　100099759
弁理士　青木　篤
(74)代理人　100092624
弁理士　鶴田　準一
(74)代理人　100102819
弁理士　島田　哲郎
(74)代理人　100122965
弁理士　水谷　好男
(74)代理人　100119987
弁理士　伊坪　公一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】送信電力制御方法、並びにセルラー無線システム移動局及び基地局

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１の装置と第２の装置と、前記第１と第２の装置との間の双方向データ伝送接続とを備えるデータ伝送システムにおける送信電力制御方法であって、前記第１の装置が前記第２の装置へデータチャネルに関するユーザデータを伝送し、前記第２の装置が、前記第１の装置へデータチャネルに関するユーザデータと、制御チャネルに関する制御情報とを伝送し、データチャネルに対応するユーザデータフィールドと、制御チャネルに互いに対応する少なくとも第１の制御情報フィールド及び第２の制御情報フィールドとを備えるフレームで伝送が行われるようになっている送信電力制御方法において、

第１の送信電力レベルと、第２の送信電力レベルと、第３の送信電力レベルとを独立に決定する決定ステップと、

前記第１の送信電力レベルを前記ユーザデータフィールドの伝送に、前記第２の送信電力レベルを前記第１の制御情報フィールドの伝送に、前記第３の送信電力レベルを前記第２の制御情報フィールドの伝送に印加することによって、前記第２の装置から前記第１の装置へフレームを伝送する伝送ステップとを備えることを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項２】

前記第２の送信電力レベルは、前記第３の送信電力レベルと同じであるが前記第１の送信電力レベルとは異なるものとして決定されることで、前記データチャネルが前記第１の送信電力レベルで伝送され、制御チャネルが前記第２の送信電力レベルおよび前記第３の送信電力レベルとして決定された送信電力レベルで伝送されることを特徴とする請求項1

に記載の方法。
【請求項３】
前記第２の送信電力レベルが、前記第３の送信電力レベルとは異なるものとして決定されることで、制御チャネルの前記第１の制御情報フィールドおよび前記第２の制御情報フィールドが、異なる送信電力レベルで伝送されることを特徴とする請求項1 に記載の方法。
【請求項４】
前記第１の装置と前記第２の装置との間の接続の品質係数を感知する感知ステップ(316、339 、356)と、
前記第１の装置と前記第２の装置との間の感知された前記品質係数に基づいて、前記第１の送信電力レベルに関して、前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方を調整する調整ステップ(304、365)とを更に備えることを特徴とする請求項1 に記載の方法。
【請求項５】
前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方を調整する前記調整ステップが、ある手法で前記第２の送信電力レベルを調整するサブステップと、前記第２の送信電力レベルの調整が、同じ感知された前記品質係数に基づくものであっても、前記第２の送信電力レベルを調整するサブステップの場合とは異なるサイズの信頼性マージンを追加するというような別の手法で前記第３の送信電力レベルを調整するサブステップとを備えることを特徴とする請求項4 に記載の方法。
【請求項６】
請求項4 に記載の方法であって、前記第１の装置でそれぞれが構成されるいくつかの移動局及び前記第２の装置でそれぞれが構成されるいくつかの基地局と、その動作を制御する無線ネットワークコントローラとを備えるデータ伝送システム内で、
前記移動局と前記基地局との間の接続の品質係数を感知するステップと、
前記感知された品質係数を表す値を前記無線ネットワークコントローラへ運搬するステップと、
前記無線ネットワークコントローラにおいて、前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルのうちの少なくとも一方の調整値を前記運搬された値に基づいて決定するステップと、
前記基地局と前記移動局とのうちの少なくとも一方へ、決定された前記調整値を表す電力制御情報を運搬するステップと、
前記基地局と前記移動局の少なくとも一方において、前記運搬された電力制御情報に基づいて前記送信電力レベルの前記決定した調整を行うステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項７】
前記基地局と前記移動局との間の所定の接続中、前記品質係数を繰り返し感知し、前記無線ネットワークコントローラが前記品質係数を感知する各状況に対する応答として送信電力レベルに関する新しい決定を行う(307) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項８】
前記基地局が使用する前記調整された送信電力レベルのうちの少なくとも１つを前記移動局へ報告する(313) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項９】
前記無線ネットワークコントローラが、前記基地局と前記移動局との間のダウンリンク接続の前記感知された品質係数に基づいて、前記基地局が使用する前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方に関する決定を行う(316) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項１０】
前記移動局において、前記基地局と前記移動局との間のダウンリンク接続の品質を感知するステップ(317) と、

前記移動局によって、前記無線ネットワークコントローラへ前記ダウンリンク接続の前記感知された品質を報告するステップ(321) と、
前記無線ネットワークコントローラにおいて、前記基地局が使用する初期調整送信電力レベルを計算するステップ(322、323 、324)と、
前記無線ネットワークコントローラにおいて、信頼性マージンを前記初期調整送信電力レベルに加えて、最終調整送信電力レベルを得るステップ(325) と、
前記最終調整送信電力レベルを前記基地局へシグナリングするステップとを備えることを特徴とする請求項9 に記載の方法。
【請求項１１】
請求項9 に記載の方法であって、追加的にマクロ・ダイバーシチ接続を適用し、前記無線ネットワークコントローラが制御する前記基地局の中に、第１の基地局及び第２の基地局があり、前記第１の基地局と前記第２の基地局が同時に全く同一の移動局とデータ伝送接続している方法において、
前記第１の基地局と前記移動局との間及び、前記第２の基地局と前記移動局との間の、ダウンリンク接続の品質を前記移動局で感知するステップ(317) と、
前記移動局によって、前記無線ネットワークコントローラへ前記ダウンリンク接続の前記感知された品質を報告するステップ(321) と、
前記報告された接続品質のうちより良好な方を参照値として記述する報告された品質を前記無線ネットワークコントローラで選択するステップ(322) と、
前記基地局に関する前記報告された品質と前記参照値との間の比率を計算することによって、前記無線ネットワークコントローラで各基地局の距離減衰ファクタを計算するステップ(323) と、
調整されなかった前記第２の送信電力レベル又は前記第３の送信電力レベルと前記第１の送信電力レベルとの比率を前記距離減衰ファクタにそれぞれ掛けることによって、前記基地局が使用する前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方の送信電力レベルと、前記基地局が使用する前記第１の送信電力レベルと、の関係を前記無線ネットワークコントローラで各基地局について個々に計算するステップ(324) と、
各基地局についての前記計算された第２の送信電力レベル又は第３の送信電力レベルに、信頼性マージンを、前記無線ネットワークコントローラで加えるステップ(325) と、
そのようにして得られた前記最終調整送信電力レベルを前記基地局へシグナリングするステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項１２】
前記信頼性マージンのサイズを各基地局について個別に決定する(326) ことを特徴とする請求項11に記載の方法。
【請求項１３】
前記マクロ・ダイバーシチ接続時に適用されるデータ伝送レートに基づいて、前記信頼性マージンの前記サイズを選択する(333) ことを特徴とする請求項11に記載の方法。
【請求項１４】
前記信頼性マージンの前記サイズが前記データ伝送レートの増加関数である(338) ことを特徴とする請求項13に記載の方法。
【請求項１５】
前記無線ネットワークコントローラが、前記基地局と移動局との間のアップリンク接続の前記感知された品質係数に基づいて、前記基地局が使用する前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方に関して決定を行う(339) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項１６】
前記無線ネットワークコントローラが、まず前記基地局が使用する第１の送信電力レベルを決定し、その後、前記基地局が使用すべき前記決定した第１の送信電力レベルに関して、前記基地局が使用する前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのう

ちの少なくとも一方を決定する(345) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項１７】
前記無線ネットワークコントローラが、前記基地局と前記移動局との間のアップリンク接続の前記感知された品質に基づいて、前記移動局が使用すべき前記第２の送信電力レベルと前記第３の送信電力レベルとのうちの少なくとも一方に関して決定を行う(356) ことを特徴とする請求項6 に記載の方法。
【請求項１８】
前記感知された品質係数が、以下のSIR 、S/N 、S/(N+I) 、BER 、FER 、又は受信された値からなる前記信頼性を示す評価値のうちの一つであることを特徴とする請求項4 に記載の方法。
【請求項１９】
請求項1 に記載の方法において、第１の装置が同時に主要な第２の装置と補助的な第２の装置とのデータ伝送接続をしているマクロ・ダイバーシチ接続時に、
前記主要な第２の装置と前記補助的な第２の装置について前記第１、前記第２、前記第３の送信電力レベルを別個に決定するステップと、
前記主要な第２の装置から前記第１の装置へ、前記主要な第２の装置について決定された前記第１、前記第２もしくは前記第３の送信電力レベルを適用することによって、また、前記補助的な第２の装置から前記第１の装置へ、前記補助的な第２の装置について決定される前記第１、第２もしくは第３の送信電力レベルを適用することによって、前記主要な第２の装置および前記補助的な第２の装置から前記第１の装置へフレームを伝送するステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項２０】
前記第１、前記第２及び前記第３の送信電力レベルの各々が常に、前記データ伝送システムで予め定義された最少の許容送信電力レベルと少なくとも同じ高さになるように、また、前記データ伝送システムで予め定義された最大許容送信電力レベルと最大で同じ高さになるように、前記第１、前記第２及び前記第３の送信電力レベルの前記決定を限定する(368) ことを特徴とする請求項1 に記載の方法。
【請求項２１】
前記第１、前記第２及び前記第３の送信電力レベルの各々が常に、所定の第１の係数を掛けた前記第１の送信電力レベルと少なくとも同じ高さになるように、また、所定の第２の係数を掛けた前記第１の送信電力レベルと最大で同じ高さになるように、前記第２の送信電力レベル及び前記第３の送信電力レベルの決定を追加的に限定する(369、370)ことを特徴とする請求項1 に記載の方法。
【請求項２２】
前記第１の装置が移動局であり、前記第２の装置が基地局であるように前記データ伝送システムが移動局と基地局とを備え、前記制御情報が、前記基地局によって前記移動局へ送られる電力制御コマンドを備える請求項1 に記載の方法において、
前記移動局において前記基地局から受信された少なくとも大多数の前記電力制御コマンドの前記信頼性を評価するステップと、
移動局自身の送信電力を調整するとき、予め決められた最低限の信頼性を越える受信時の評価された信頼性を有するような電力制御コマンドのみを前記移動局において遵守するステップとを備えることを特徴とする方法。
【請求項２３】
前記受信時に前記SIR 値を評価することによって前記移動局が前記受信された電力制御コマンドの前記信頼性を評価し、その場合、前記所定の最低限の信頼性が所定のSIR 値に対応するようになっていることを特徴とする請求項22に記載の方法。
【請求項２４】
伝送すべきデータと制御データとを基地局へ送信するための手段(404、408 、409)と、伝送すべきデータと制御データとを前記基地局から受信するための手段(409、408 、411)とを備えるセルラー無線システム移動局（400)であって、請求項1 に記載の方法で第１又

は第２の装置として機能するようになっていることを特徴とするセルラー無線システム移動局。

【請求項２５】

伝送すべきデータと制御データとを移動局へ送信するための手段(503、502 、501)と、伝送すべきデータと制御データとを前記移動局から受信するための手段(501、502 、503)とを備えるセルラー無線システム基地局であって、請求項1 に記載の方法で第１又は第２の装置として機能するようになっていることを特徴とするセルラー無線システム基地局。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

一般に、本発明は、無線システムにおける無線インタフェースの使用の最適化に関する。特に本発明は効率的な方法で無線インタフェースを利用することを目的とする送信電力の制御に関する。本発明で無線システムという用語は移動局が種々の基地局と通信することができるセルラー無線システムを特に指す。

【０００２】

【従来の技術】

セルラー方式無線システムには自由に使うことのできる所定量の無線資源がある。これらの資源は、座標によって周波数、時間及びとりわけ位置を示す座標系で記述することができる。換言すれば、各エリアには一定時間利用できる一定の無線周波数がある。このシステムでデータ伝送容量を最大化し、携帯用端末の電力消費量を最少化するためには、最適の方法でこれらの無線資源を利用することが非常に重要となる。

【０００３】

符号分割によって分離され、同じ周波数でいくつかの無線接続が同時に発生するCDMA(符号分割多元接続) システムにおいては、無線資源の利用を最適化する際、送信電力は重要なファクタである。特に重要なのは、いわゆるマクロ・ダイバーシチ接続、すなわち移動局とネットワークとの間で少なくとも２つの異なる基地局を通じてほぼ同一データを伝送する状況での送信電力の選択である。適正に構成されたマクロ・ダイバーシチ接続では、送信電力を非常に低く保持することができるので、他の同時に生じる接続に起因する干渉は、一つの基地局だけを経由して構成される移動局とネットワークとの間の接続の場合よりも低い状態のまま保持される。マクロ・ダイバーシチ接続が不適切に構成された場合には干渉が増大しシステムの全容量が著しく低減する。本発明は、一つの基地局だけを経由するマクロ・ダイバーシチ接続及び従来形の接続の双方を扱うものである。

【０００４】

従来技術によるCDMAシステムでは、いわゆる２レベル電力制御が適用されることが多い。外部制御ループ(すなわちいわゆる品質ループ) が、この接続のSIR(信号対干渉電力比)、BER(ビット誤り率) のための及び／又はFER(フレーム誤り率) のための及び／又は問題の接続品質を記述する他のいくつかの係数のための適切な目標レベルを見つけようとする。内部制御ループは、外部制御ループによって報告された最新の目標レベルを達成しようと送信電力の調整を試みる。高速フェードアウトといわゆる遠近現象とを補償するために、内部制御ループは秒あたり何千回もの速度で動作する。内部制御ループの通常の動作速度は秒あたり1600回である。接続品質を記述するSIR 値あるいは他のいくつかの係数が、目標レベルを上まわっているかあるいはそのレベルより落ちているかどうかを調べ、送信装置へその趣旨をフィードバックするようにこのタイプの制御ループは機能する。最も単純な形としては、このフィードバックは１ビットで表現される送信電力の増減コマンドにすぎない。例えばビット値０が送信電力の低減コマンドと解釈され、ビット値１が送信電力の増加コマンドと解釈される。送信電力の増減の所定のステップ(1dBなど) は予め取り決めておいてもよい。

【０００５】

移動局が送信し基地局が受信するマクロ・ダイバーシチ接続におけるアップリンクデータ伝送についてまず言及する。各基地局は、その役割としてSIR 値などを測定し、それを目

標レベルと比較し、移動局へのフィードバックとして電力制御コマンドを送る。移動局によって、受信された電力制御コマンドが査定され、その送信電力を増減するかどうかを判定するするためのアルゴリズムが適用される。移動局がすべての基地局から送信電力増加コマンドを受信した場合はその送信電力を増加し、一つでも基地局から送信電力を低下する趣旨のコマンドを受信した場合には送信電力を低減するように機能する単純なアルゴリズムがある。その他のアルゴリズムを使用することもできるしまた現実に使用されている。

【０００６】

ダウンリンクデータ伝送では、この測定されたSIR 値などが移動局によって目標レベルと比較され、この比較で得られた結果に基づいて電力制御コマンドが送信され、このコマンドがマクロ・ダイバーシチ接続で動作しているすべての基地局によって受信される。

【０００７】

電力制御コマンドに加えて、他のいわゆる制御情報もまた移動局と基地局との間で伝送される。電力制御コマンドとその他の制御情報は、その内容がユーザの情報のために意図されたものではなく、接続の利用と機能性とに関係する要素を制御するために使用されるという点で、伝送されるユーザデータや実際のデータとは異なる。電力制御コマンドに加えて制御情報のもう一つの例として、各無線接続によって伝送され、当該フレームに関係するデータレートに関する情報を送信装置から受信装置へ送るために使用される、各フレーム中に含まれるRI(レート情報) ビットがある。制御情報の第３の例はチャネル評価で使用されるパイロットビットである。制御情報が伝送されるフレームのような部分を制御フィールドと呼ぶことができる。フィールドに含まれる制御情報の適正な解釈を受信装置でどれくらいの信頼性をもって行わなければならないかに関して各制御フィールドについて種々の要件を設定することができる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術による構成では、送信装置から送られた制御情報が受信装置によって誤って解釈されることがあり、移動局と基地局との間でのデータ伝送が完全であるというわけではないという問題が結果として生じている。例えば、電力制御コマンドが、１つのビット(おそらく符号化された０と１の繰り返しであるが) である場合、無線接続で発生する干渉が原因でその値の０と１が逆に変わることがある。この場合、送信電力の調整を受ける装置が送信電力の増加コマンドを誤って解釈し、その送信電力を低下させてしまう。その逆の場合もまた同様に起こり得る。一般に、受信した制御情報を誤って解釈する確率は、チャネル品質の減少関数であると想定することができる。このチャネル品質はSIR 値などによって記述される。

【０００９】

本発明の目的は、マクロ・ダイバーシチ接続、及び１つの移動局と１つの基地局との間の接続の双方における制御情報の受信に関係する諸問題を減らす方法及びシステムを導入することである。本発明のもう一つの目的は、本発明による方法及び構成の実現が、固定ネットワーク機構間であるいは基地局と移動局との間で不当な信号量を必要としないようにすることである。更に本発明のもう一つの目的は、無線資源を有効に利用できるようにすることである。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明のこれらの目的は、制御フィールド(例えばパイロットフィールド、電力制御フィールド及びRIフィールドビット) に属する情報を、伝送すべき実際のデータとは異なる電力で伝送する可能性を、基地局及び／又は移動局に与えることにより達成される。各制御フィールドは、絶対電力値としてあるいはその制御フィールドと他のフィールドとの間の電力差として画定されるフィールド自身の送信電力を有していてもよい。更に、制御チャネルと関連してデータの送信電力を制御する適当な多目的電力制御システムを作りださなければならない。本願で制御チャネルと関連する前記データは、内部ループの制御に関係

する電力制御コマンドと特に関連するが、無線接続の物理的構成と関連する他のデータとも関連するものである。

【００１１】

本発明による方法は、第１の装置及び第２の装置と、第１の装置が第２の装置へユーザデータを送り、第２の装置が第１の装置へユーザデータと制御情報を送る双方向データ伝送接続とを備えるデータ伝送システムにおける送信電力の制御に適用することができる。本発明による方法は、

第１の送信電力レベルと、第２の送信電力レベルと、第３の送信電力レベルとを決定するステップと、

前記第２の送信電力レベルを第１の制御情報フィールドの伝送へ、前記第３の送信電力レベルを第２の制御情報フィールドの伝送へ適用することによって、第２の装置から第１の装置へデータのフレームを伝送するステップとを備えることを特徴とする。

【００１２】

本発明はまた、セルラー方式無線システムにおける移動局及び基地局に関し、これら移動局と基地局とは上記の説明の方法で第１の装置及び第２の装置として機能するようになっていることを特徴とする。

【００１３】

本発明によれば、同じフレームのいくつかの他のフィールドに属するビットよりも高い又は低い電力で所定の制御フィールドに属するビットを送ることによって、受信時の制御情報の信頼性を調整することができる。制御フィールドビットの最適送信電力が得られると、受信時の制御情報の信頼性は所望のレベルに達し、システムの干渉全体は可能な限り低い状態が継続する。当然のことであるが、送信電力の増加によって受信時の信頼性は改善され、送信電力の低下によって信頼性は低くなる。

【００１４】

最も有利には、受信装置が受信するビットをどれくらい信頼できるものとして解釈するかに従って、あるいは、無線接続において品質を低下させる干渉がどれくらい発生すると想定されるかに従って、制御フィールドビットの送信電力が選択される。一方、制御情報の様々な部分の送信電力は、同じ送信方向又は逆の送信方向で、受信装置と送信装置との間で測定された接続品質に依拠して調整することもできる。例えば、アップリンクの接続品質が不必要に良好であるかあるいは悪すぎるような場合、ダウンリンク接続に関係する電力制御コマンドの送信電力を、同じフレーム中に含まれる残りビットの送信電力に対して変更することができる。同様の方法で、アップリンクの接続品質が目標レベルに厳密に一致している場合、ダウンリンク接続に関係する電力制御コマンドの送信電力を、同じフレームに含まれる残りビットの送信電力に関して低下させることができる。その場合、接続品質は通常SIR 値を用いて記述される。

【００１５】

同じフレーム中に含まれる残りビットの送信電力に関する上記RIビットの送信電力の増加によって、受信機が行うRIビット解釈の信頼性が改善される。その場合、受信機はフレームに適正に属するデータビットをより高い確率で処理することができる。パイロットビットとデータビットと間の電力差は、パイロットビットが所定の測定時間中平均して接続されている接続品質を記述する量の値がどれくらい良好であるかに基づいて調整することができる。パイロットビット送信電力の増加はチャネル評価(及びSIR 評価) の信頼性の改善を目的とするものである。

【００１６】

各制御フィールドの送信電力の個々の制御によって、無線資源の利用効率が改善される。これは、低電力で伝送された場合でも十分に信頼できる程度まで受信できるような制御コマンドと他の制御情報とを伝送するのに高電力が不必要に使用されないという理由に因るものである。

【００１７】

【発明の実施の形態】

例を挙げて説明するいくつかの好適な実施例と添付図面とを参照しながら本発明について以下にもっと詳しく説明する。

【００１８】

特に本発明は、好適には将来のUMTS(ユニバーサル移動体通信システム：Universal Mobile Telecommunications System) において適用できるので、UMTSにおいてどのように内部電力制御ループを実現するかについて以下に簡単に説明する。しかし、本発明はUMTSアプリケーションに限定されるものではなく、移動局と基地局との間で電力制御コマンド及び／又は同様の制御チャネル情報を送受信するすべてのセルラー無線システムにおいても利用することができる。そのようなシステムの例として、電力制御コマンドが擬似乱数でデータにパンクチャされる(punctured)IS-95移動電話システムがあることを指摘しておく。この場合、本発明による方法では、どのくらいの信頼性でその制御情報が受信されたかに応じて制御ビット送信電力とデータ送信電力との比率が調整される。制御ビット送信電力とデータ送信電力との比率を高めることによってより高い信頼性が達成される。

【００１９】

図1 は、ダウンリンク接続時のスーパーフレーム101 を例示し、前記スーパーフレームは72個の連続フレーム102 を備える。j 番目のフレーム103 の16個のタイムスロット104 への分割方法、i 番目のタイムスロット105 のパイロットフィールド106 、電力制御フィールド107 、RI(レート表示) フィールド108 、データフィールド109 までの分割方法が更に詳しく例示されている。本発明の観点から言えば、電力制御フィールド107 での有利なビットの数は以下に説明するように変動するものの、個別フィールドの長さは重要な問題ではない。規格の提案に準拠して、全タイムスロット105 の長さは0.625ms であり、このスロットの中には20*2k bit が含まれる。ただし、パラメータk ∈[0,6] は使用する拡散係数に関連する変数である。フィールド106 、107 及び108 は、共にダウンリンク接続用DPCCH(専用物理制御チャネル) を構成し、データフィールド109 はダウンリンク接続用DPDCH(専用物理データチャネル) を構成する。図1 の場合、本発明は、特に、パイロットフィールド106 、電力制御フィールド107 、RIフィールド108 に含まれるビットの送信電力の制御に関係する。これらに対応するパイロットフィールド、電力制御フィールド及びRIフィールドがスーパーフレームのすべてのフレームのすべてのタイムスロットに含まれるが、本発明では、すべてのパイロットフィールドのすべてのビット、電力制御フィールド及びRIフィールドを同じ方法で利用することが要求されるわけではない。

【００２０】

図2 はアップリンク接続時の対応する構成を例示する図である。ここでもスーパーフレーム201 の長さは720ms であり、72個の連続フレーム202 が含まれる。より詳しく描かれているj 番目のフレーム203 に含まれるタイムスロット204 に、i 番目のタイムスロット205 が特に例示されている。このタイムスロットの間、DPCCH 部分206 及びDPDCH 部分207 は同時に並行して伝送される。この部分は符号分割によって互いに分離している、すなわち、DPCCH 部分206 の伝送時には、DPDCH 部分207 の伝送時とは異なる拡散符号が使用される。前者の部分には、パイロットフィールド208 、電力制御フィールド209 及びRIフィールド210 が含まれる。本発明は、特に、パイロットフィールド208 、電力制御フィールド209 及びRIフィールド210 に含まれるビットの利用に関係する。ダウンリンク接続時の場合と同様、対応するパイロットフィールド、電力制御フィールド及びRIフィールドが、スーパーフレームのすべてのフレームのすべてのタイムスロットに含まれるが、本発明では、すべてのパイロットフィールドのすべてのビット、電力制御フィールド及びRIフィールドを同じ方法で利用することが要求されるわけではない。

【００２１】

データチャネルと制御チャネルとの間で、受信された符号エネルギーの比率に対する、異なる拡散係数の影響が補償される一定の大きさの電力差を優勢とすることができる。一般に、アップリンク接続時には、制御チャネルの送信電力(UMTS アプリケーションではDPCCH チャネル) の方がデータチャネル(DPDCHチャネル) の送信電力よりも低くなる。その理由は、アップリンク接続時には、制御チャネル拡散係数の方がデータチャネルの拡散係数

よりも一般に高いからである。UMTSでは、チップ・レート(chip rate) は4.096Mchip/sであり、アップリンクDPCCH チャネルのビットレートが16kbit/sで、DPDCH チャネルのビットレートが32kbit/sで、チャネル符号エネルギーの受信された比率が同じに保持される状況を述べる場合、データチャネルは、制御チャネルに比べて２倍の送信電力で伝送しなければならない。その理由は、データチャネルの拡散係数(128) が制御チャネルの拡散係数(256) の半分であるからである。

【００２２】

一般に、アップリンク接続時には、DPDCH チャネルのビットレートが32kbit/s以上であるとき、基地局が受信したDPCCH チャネルとDPDCH チャネルとのチャネル符号エネルギーの比率(拡散係数の比率) はDPCCH チャネルとDPDCH チャネルの送信電力との比率よりそれぞれ高くなる。その場合、ビット数で(又はビットレートで) 除したアップリンク接続のDPCCH チャネル中のビットの送信電力は、ビット数(又はビットレート) で除したDPDCH チャネルの送信電力よりも高くなる。この場合、データビットよりも高いエネルギーで制御情報ビット(DPCCHチャネルのビット) が受信される。

【００２３】

本発明によれば、これらの電力差は種々のチャネルにだけ限定されるものではなく、また、図1 及び2 のフィールド106 、107 、108 、208 、209 、210 で表される個別フィールドにおいてもチャネル内で限定され、伝送されるビットの送信電力は様々な値をとることができ、送信電力を時折又は所定の接続中でさえ調整することができる。

【００２４】

本発明の好適な実施例によれば、アップリンク接続内部でのDPCCH チャネルとDPDCH チャネルのチャネルシンボルエネルギーとの所望の比率は、アップリンク又はダウンリンク接続の品質に基づいて調整することができる。品質はSIR 値などの何らかの測定された又は評価された特性によって記述される。制御チャネル(又はその一部) とデータチャネルとの間の送信電力差の増減について述べるとき、電力のとり得る元の値(その後調整される) を考慮に入れることが必要である。

【００２５】

本発明は、多数の機能的及び実現可能な代替例を包含するものである。この代替例の相互の関係が図3 ～11に例示されている。これらの図によって形成される全体図において、これらの図は、一番上の図が副図3 で一番下の図が副図11となるように上から順に他の図の下に組織されたものである。図面に例示されている機能的代替例が階層順に、すなわち所定の高位の機能の下に配置されていて、次に最も高位のレベルの所定数の機能が配置されている。これらの機能の一部は相互に代替可能である。全く同一のより高位の機能と直接関連する所定の低位の機能間の代替性は、前記機能を表すブロックの左上部に、●又は×の印がつけられている。一例として、図6 に例示されている機能333 について述べる。この機能333 の下には、低位の機能334 、335 、336 、337 、338 が配置されている。これらの中で、機能334 と335 とは相互に代替でき(●) 、また、機能336 と337 とは相互に代替できる(×) 。機能の階層順を描くラインがある図から別の図へと続いており、図間の継ぎ目のラインに符号文字と数字がつけられている。例えば、図4 の左端に配置されている下向きのラインA1は図5 の上端(点A1) に続いている。機能317 、321 、322 、323 、324 、325 はこの順序で実行されるより広い機能を示す部分であり、機能間に引かれている矢印によって例示されている。

【００２６】

ブロック301 は本発明の背後にあるアイデアを表すものであり、本発明によって相互に異なるように、また、データフィールドの送信電力と異なるように、制御フィールドの送信電力を選択できるようになっている。図3 ～11で特に、フレーム中の制御フィールド及びデータフィールドの位置が図1 及び2 に対応するUMTSシステムにおいて本発明を適用する方法と、電力制御コマンドの送信電力の選択302 とについて述べるので、RIビット送信電力の選択371 とパイロットビット送信電力の選択383 とはブロック301 の下に配置されている。まず電力制御コマンドに対する送信電力の選択について述べることにする。

【００２７】
本発明の方法に従って所定のフィールドの送信電力を選択するためには、３つの代替方法がある。第１の代替方法303 は、所定のフィールド(ブロック302 のヘッディング(heading) の下にある間は、電力制御フィールド) とデータフィールドとの間の送信電力の電力差を、システム仕様で永久的に画定する方法である。この方法は、複雑さが最低限ですむという点で有利ではあるものの、システムを変化する状況に適合させる最善の可能な方法というわけではない。第２の代替方法304 は、無線ネットワークコントローラ(RNC) が、所定の(電力) 制御フィールドの送信電力とデータフィールドの送信電力との間で各場合に適用される電力差を決定する方法である。「無線ネットワークコントローラ」という用語は、ネットワークの固定部分に含まれる装置を一般に指し、この装置は、いくつかの基地局を含む基地局サブシステムにおける無線資源の利用、あるいは、セルラー無線システムのいくつかの他の部分における無線資源の利用を、制御する装置である。第３の代替方法365 は、各基地局が独立に個別フィールドにおける送信電力差を決定する方法である。特にマクロ・ダイバーシチ接続の観点から、代替方法304 に従って無線ネットワークコントローラの中に意思決定プロセスを集中化することは、基地局集中意思決定365 と比較すると有利である。なぜなら前者の場合には、基地局間で電力制御情報を伝送するための特定のメカニズムが不要となるからである。

【００２８】
代替方法304 の下で、ダウンリンク方向へ伝送する電力制御コマンド305 と、アップリンク方向へ伝送する電力制御コマンド350 とについて個々に述べることにする。ダウンリンクの場合、ブロック306 に従って、マクロ・ダイバーシチ接続に参加している基地局は、電力制御コマンドとデータフィールドとの間で送信電力の異なる電力差を適用できるので有利である。例えば、接続で行われる実際の電力制御(内部ループに従う) と同じ頻度で308 、あるいはなんらかの他の制御頻度で309 、ブロック307 に従って規則正しい間隔でこれらの電力差を調整することができる。本発明は電力の調整頻度を限定するものではない。本発明でいう規則正しさとは厳密な規則性を意味するものではなく、電力制御コマンドの電力制御頻度は弾力的なものであり、例えばシステム容量部分の大きさに応じてその目的に合わせて割り当てることができる。

【００２９】
電力制御コマンドの伝送で用いる電力という表現は、単純化して電力差という表現で用いられる。これは、１つの非常に便利な慣用表現として、電力制御コマンドの絶対送信電力値ではなく、電力制御コマンドとデータとの間の送信電力差を表すことになっているためである。次いで、無線ネットワークコントローラは、ダウンリンク接続時の電力制御コマンドの基地局への伝送で用いる電力差をブロック310 に従って示さなければならない。これは、無線ネットワークコントローラシグナリング(RNCシグナリング) として311 、又は、ネットワークの固定部の内部シグナリングの一部として312 、行うことができる。すべての又はいくつかの電力差についての情報も、ブロック313 に従って、最も有利にはRNCシグナリングを用いることによって314 、移動局へ伝送することができる。例えば、マクロ・ダイバーシチ接続を行う各基地局からのパイロットビットフィールドとデータビットとの間の電力差のみを移動局へシグナリングすることができる。その場合、残りの制御情報とデータとの間の電力差に関する情報は、移動局へはシグナリングされないままとなる。異なる基地局での電力制御コマンドの送信電力の読み取り値について移動局が知っている場合、チャネル評価値及びSTR 値の評価値のために、ブロック315 に従って受信された電力制御コマンドを利用することができる。ダウンリンク電力差を画定する根拠を、ダウンリンク接続の品質316 及び／又はアップリンク接続の品質339 とすることもできる。前者(ダウンリンク接続316)の場合、その接続品質は、公知のパーチ(Perch) チャネルのSIR 値の測定値318 と基地局の距離減衰評価値319(これらの値が利用可能な場合) のいずれかを適用することによりブロック317 に従って移動局により測定される。移動局はブロック320 に従って所定時間にわたる測定値の平均値を計算することができる。１つの代替方法として、基地局を介する無線ネットワークコントローラの各測定値の即時伝送があろう

が、この方法は移動局と基地局との間で著しい量の無線資源を必要とすることになろう。平均化320 において、最新値に最も高い重みを与える重みづけを適用することができる。

【００３０】

品質測定317 からアクション連鎖が始まるが、この連鎖の実施例は図3 ～11に例示されている。ブロック321 に従って、移動局は、平均STR 値(又は距離減衰評価値) を無線ネットワークコントローラへシグナリングし、このコントローラによって、これらの信号値の中で最大値が見つけられ、ブロック322 に従って参照値としてこの値が設定される。その後、ブロック323 に従って各マクロ・ダイバーシチ接続基地局の距離減衰係数と呼ばれる量が計算される。この量は、前記基地局のダウンリンク接続のパーチ・チャネルの平均SIR 値、またはこの参照値で乗除した対応する量である。この距離減衰係数によって、各基地局にふさわしいの電力差がブロック324 に従って計算される。

【００３１】

一例として、マクロ・ダイバーシチ接続にn 個の基地局が含まれると仮定する。ただしn ≧1 で、かつ、n 個の基地局のダウンリンク接続と関連し、移動局によって測定されるパーチ・チャネルの絶対SIR 値(デシベルではない) は、基地局番号１(X１) 、基地局番号２(X２) 及び一般に基地局番号k ≦n(X ｋ) を表すものとする。更に前記値の中の最高値は、基地局番号１と関連する値X １であると仮定する。ここで、基地局１に設定された電力差は(X１／X １)*z 、基地局２に設定された電力差は(X１／X ２)*z 、一般に、基地局k ≦n に設定された電力差は(X１／X ｋ)*z となる。これらの電力差の計算式において、z は、移動局がn 個の基地局とマクロ・ダイバーシチ接続している場合の電力制御コマンドとデータビットとの所望の電力差であり、前記基地局のダウンリンク接続時のパーチ・チャネルのSIR 値又は該SIR 値に基づいて計算された平均距離減衰係数は等しくなる。ここで(計算式に従って) デシベルで、基地局k ≦n の電力制御コマンドの送信電力は、データチャネルの送信電力より10*log10((X １/Xｋ)*z)dBだけ高くなる。この方法で計算された電力差は、本願では距離減衰ベース電力差と呼ぶことができる。ダウンリンク接続の最高SIR 値を有する基地局１の電力差は、10*log10((X １/X１)*z)dBであり、移動局がn 個の基地局とマクロ・ダイバーシチ接続しているとき、例えばz の値をn として選ぶことができる。

【００３２】

例えば、移動局とネットワークとの間でマクロ・ダイバーシチ接続しているような基地局数と同じになるようにパラメータz をまず選ぶことができるので有利である。パラメータz のタスクは電力制御コマンドの信頼性の改善であり、パラメータz の値を増加することによりこれを達成することができる。例えば、３つの基地局がある場合、z として選ばれる値は、最初３であるが、必要な場合には電力制御コマンドの信頼性が十分に良好ではない場合その値を増やすように、また、電力制御コマンドの信頼性(例えば電力制御コマンドのSIR 値) が不必要に良好な場合、その値を低下するようにこのパラメータz の値を調整することができる。

【００３３】

ブロック322 ～324 で、これらの電力差は、ダウンリンク接続のパーチ・チャネルの測定SIR 値から、又は、他の対応する量からほぼ画定される。更に、これらの電力差の中に、各基地局に対して個々の信頼性マージン、あるいはマクロ・ダイバーシチ接続のすべての基地局についての同じ信頼性マージンをブロック325 に描かれている手順に従って追加する326 こともできる。この種の基地局向信頼性マージンを利用して、マクロ・ダイバーシチ接続に係るすべての基地局から送られる電力制御コマンドの送信電力を制御し、それによって電力制御コマンドの信頼性に影響を与えることができる。一般に、信頼性マージンが増加することより移動局が受信する電力制御コマンドの信頼性が改善され、信頼性マージンの減少によって信頼性が低下する。信頼性マージンは、基地局が異なるごとに様々な値をとり得るので、単一基地局の電力制御コマンドの信頼性は、ブロック327 におけるようにデータ転送の測定された品質に基づいて改善することができる。この測定値は、ダウンリンク328 及び／又はアップリンク329 のデータに基づくものであり、この接続時に例

えば品質(例えば電力制御コマンドのSIR 値又はデータのSIR 値) が十分に良好であった場合には信頼性マージンが減少するように、一方、他の場合には信頼性マージンが増加するようになっている。基地局が経験するアップリンク接続の平均品質に基づいて、この信頼性マージンを調整する場合、品質(例えばSIR 値) がほとんど十分でなかったり非常に悪い場合には信頼性マージンを増加することが有利であり、逆の場合には信頼性マージンを減少させることが有利である。

【００３４】

基地局の距離減衰とパラメータz との差を考慮せず信頼性マージンのみを利用して、電力制御ビットの電力差と各基地局のデータビットとを決定することができる。この場合、電力差に基づく距離減衰は1(0dB)である。

【００３５】

信頼性マージンと、このマージンによってアップリンク接続の品質に応じて個々に各基地局についての電力差とを調整するためのもう一つの代替方法は、以下のようなルールに基づくものである。品質が十分に良好(すなわち品質係数の値(SIR値など) が所定の上限値を超えている) である場合には、信頼性マージンは大きくなり、品質が非常に悪い(すなわち、品質係数の値が上限値以下である所定の下限より小さい) 場合には信頼性マージンは小さくなり、そして、アップリンク接続の品質があまり悪くも良くもない(すなわち品質係数の値が上限値と下限値との間、いわゆる品質ウィンドウにある330)場合には信頼性マージンは変更されないままとなる。一般に、正の信頼性マージン（例えば1dB;332)を選択できる331 ことは有益であり、この場合、信頼性マージンを使用しない状況で受信する場合よりも高い信頼性で前記基地局の電力制御コマンドが移動局によって受信される。

【００３６】

更に、データ伝送レート(ビットレート) に基づいて信頼性マージンの値の調整が行われて333 関数又はルックアップテーブルが作成され、この関数又はテーブルによって、信頼性マージンの値として用いられるデータ伝送レートがマップされる。その場合伝送されたデータの伝送レートは電力制御コマンドが関係する同じデータ送信方向でのデータ伝送レートに主として関連する。このコマンドは、データビット電力に関して調整される送信電力差を有する。このため、ダウンリンク接続で伝送される電力制御コマンドの電力差がダウンリンク接続のデータビットの電力に関して調整される場合、アップリンク接続のデータ伝送レートに基づいて電力差の値(信頼性マージン) を調整することができる。

【００３７】

本発明は、所定の送信方向のデータ伝送レートに基づいて電力差の制御を限定するものではなく、電力差と関連する信頼性マージンの調整、又は、一般に全電力差の調整を、データビット電力に関する電力制御コマンドの相対的電力(又は他の制御情報フィールド) を調整する方向にかかわりなく、いずれの方向334 、335 にも伝送されるデータのデータ伝送レートに基づくことを可能にするものである。最も有利にはこの信頼性マージンはデータ伝送レートの増加関数である338 ことが望ましい。すなわち、データ伝送レートが増加するとき信頼性マージンの値が増加し、データ伝送レートが減少するとき信頼性マージンの値が減少する。現実的解決策として、この関数は、一つの縦列にデータ伝送レート値が、その隣の縦列に信頼性マージン値が入った、１つのテーブル(ルックアップテーブル336)として提示される。これによって用いられるデータ伝送レートと関連する信頼性マージンの値を調べることが可能になる。当該のデータ伝送レート値がテーブル中に見つからない場合、信頼性マージン値を挿入するためにもっとも近い値が使用される。あるいはデータ伝送レート欄への最も近い入力値が、信頼性マージン値を調べるために使用される。データ伝送レートと信頼性マージン値との比率を決定する関数f もまた連続関数337 とすることができる。したがって、マクロ・ダイバーシチ接続時に各基地局で使用する信頼性マージン値は、ダウンリンク(及び／又はアップリンク) 接続の品質と、用いられるデータ伝送レートとの双方の影響を受ける可能性がある。

【００３８】

更にもう一つの可能性として、上に説明したデータ伝送レートに従う信頼性マージンの制

御と同様の方法でデータ伝送レートに基づいて、上に説明したパラメータz の値を制御する方法がある。その場合信頼性マージンはもはやデータ伝送レートに依存しなくなる。

【００３９】

ブロック316 の下に配置される以上説明したアクションの代わりに、ダウンリンク接続で伝送される電力制御コマンドの送信電力の制御は、ブロック339 に従ってアップリンク接続の品質に基づくことができる。この実施例の観点から言うと、その実質的係数は、アップリンクタイムスロットでの伝送後に測定されるSIR 値340 又はいくらかの他の対応する量の値によるアップリンク接続品質の記述である。SIR 値又はそれに対応する量は、本発明に記載のSIR 値の利用に関する他の文脈の中でのみならず、この文脈においても品質係数342 と一般に呼ぶことができる。SIR 値に加えて、他の可能な品質係数として、例えばS/N(信号対雑音比)、S/(N+I)(信号対雑音及び干渉比)、BER(ビット誤り率) 及びFER(フレーム誤り率) がある。品質係数に加えて、又はその代わりに、基地局341 が受信した電力制御コマンドの信頼性に関する情報を利用することができる。それゆえ、受信されたコマンドやいくつかの他の値の信頼性を調査することは、接続品質を決定する一つの方法である。既知の値が前記コマンドの正確に受信された値に対応する値である値軸上に、例えば前記コマンドの受信された形が配置される方法を遵守することによって、受信されたコマンドの信頼性の評価値が容易に得られる。受信されたコマンドの信頼性の評価については同じ出願人による先の特許出願No.FI-980809に記載されており、この出願は本発明に参照のために併合されている。

【００４０】

本発明によれば、ダウンリンク接続で伝送される電力制御コマンドの送信電力及び／又は制御チャネルと関連するその他のデータ(又はデータビットの送信電力に対するそれらの送信電力の比率) は、マクロ・ダイバーシチ接続に属する各基地局で個々に制御されることさえある。そのような場合、データビットの送信電力をまず調整し、その後、絶対電力値346 として、電力制御コマンドの送信電力及び／又は制御チャネル345 と関連するその他のデータを調整することが最も有益である。その場合、例えばデシベル値347 として制御コマンドの送信電力とデータビットの送信電力との間の電力差を画定することによって、電力制御コマンドの送信電力はデータビット送信電力に依存する必要はなくなる。始めに、電力差を0dB 、＋3dB 又は－3dB などと設定することによって初期化する348 ことができる。電力差0dB とは送信電力値が全く同じであるということを意味し、3dB とは電力制御コマンドの送信電力及び／又は制御チャネルと関連するその他のデータがデータビットの送信電力と比較して２倍である(その場合、より高いレートで伝送されたビットの方がより信頼性をもって受信される) ということを意味し、そして、電力差－3dB とは、制御コマンドの送信電力及び／又は制御チャネルと関連するその他のデータがデータビットの送信電力の半分であるということを意味する。その後、この電力差は連続的に調整することができるし、規則正しい間隔で無線資源制御シグナリングを用いることによって無線ネットワークコントローラが望む電力差目標値にリセットする349 こともできる。

【００４１】

電力制御コマンドの送信電力の調整にもかかわらず、移動局は、変動する信頼性レベルでダウンリンク方向へ、そして、様々な信頼性レベルで種々の基地局からマクロ・ダイバーシチ接続時に伝送される電力制御コマンドを受信する。本発明の高度の実施例によれば、送信電力の低減を意味するコマンドは、十分に信頼性をもって移動局で受信され、移動局にその送信電力を減少させなければならないと要求することが可能である。再言すれば、信頼性を示す適用測定値は、既知のポイントが前記コマンドの適正に受信された値である所定の軸上の、コマンドの受信された形の、上記の説明した位置であってもよい。信頼性を得るための別の可能な測定値は、SIR 値又は接続品質を記述する対応する特性であり、データビットや電力制御ビットあるいは対応する値を示す評価されたSIR 値が所定のターゲットレベルを越える場合、電力制御コマンドは信頼性があると解釈される。越えない場合には電力制御コマンドは信頼性がないと解釈される。

【００４２】

１つの基地局に関して電力制御コマンドの最低限の必要な信頼性は、移動局は、信頼性がないと解釈できるような電力制御コマンドには従わないということを意味するにすぎない。マクロ・ダイバーシチ接続時に、移動局によってその送信電力が制御されるアルゴリズムへの入力情報として受け入れられるために、所定のレベルの信頼性で各電力制御コマンドを受信しなければならないことが要求される場合がある。例えば、移動局が２つの基地局とマクロ・ダイバーシチ接続をしていると仮定しよう。第１の基地局が移動局へ送信電力を増加するコマンドを送り、移動局が最低限レベルより良い信頼性レベルでコマンドを受信する。第２の基地局は移動局へ送信電力を低減するコマンドを送るが、移動局は最低限レベルより劣る信頼性レベルでこのコマンドを受信する。第２の基地局によって送られて、信頼できないと解釈されたコマンドは、実行されないので、移動局はその送信電力を増加させる。

【００４３】

アップリンク方向へ伝送される電力制御コマンド用送信電力の選択についての有利な実施例について考察する。図3 ～11では、この実施例の状況についてはブロック350 の下に記載されている。更に、無線ネットワークコントローラによって電力差の決定が行われると仮定しよう。その場合、最も有利にはRNC シグナリングとして351 移動局へ、RNC シグナリングとして353 あるいはネットワークの固定部分の内部シグナリングとして354 基地局へ352 、決定情報を伝送しなければならない。基地局が移動局の電力制御コマンドの送信電力について知っている場合には、チャネル評価のために、また、SIR 値を評価するために受信された電力制御コマンドを利用することができる355 。

【００４４】

アップリンク接続時に伝送される電力制御コマンドの送信電力の選択に影響を与える、アップリンク接続の品質係数356 を示す採用値は、所定の時間での平均値363 か、すぐ前回のタイムスロットと関連する値362 のいずれかの値であってもよい。品質係数が制御チャネルのSIR 値かデータチャネルのSIR 値357 である場合には、電力制御コマンドの送信電力制御及び／又は制御チャネルと関連するその他の情報における品質係数を示す採用限界値は、本発明によれば、全接続の共通SIR 値目標レベル(外部電力制御ループによって示される、すなわちいわゆる品質ループ) である値358 と同じであってもよい。もう一つの可能性としては、品質ループによって示される接続のSIR 目標レベルより高い又は低い所定のマージン量を表す値を用いる方法である。一般に、この信頼性マージンを正になるように選択する、すなわち、ダウンリンク接続に関係する電力制御コマンドの送信電力及び／又は制御チャネルと関連する他の情報の送信電力、を調整する際に適用される接続品質を記述する限界値を、接続のデータ伝送で適用される目標レベルより高く保持する359 ことが有益である。この品質係数の値は測定されて基地局からRNC へ信号として送られる364 。

【００４５】

セルの中で、基地局は、電力制御コマンドの送信電力に関する決定を、ブロック365 に従って独立に行うことができる。無線ネットワークコントローラによって決定が行われた基地局サブシステムに関して以上説明したのとほぼ同じ手順が、セル内で小規模に適用される。ダウンリンク接続時には366 、基地局集中意思決定が電力制御コマンドを送るために様々な基地局に属するセルで異なる送信電力値が使用される状況367 へ自動的につながる。

【００４６】

当然のことながら、本発明に準拠して調整される制御情報送信電力、すなわちUMTSにおけるDPCCH チャネルの異なるフィールドの送信電力は、一般的な電力制御力学の限界値を越えてはならず368 、最高許容送信電力を越えてはならないし最低許容送信電力以下に落ちてもいけない。これに加えて、制御チャネルの各フィールドの送信電力値が何らかの点で同じタイムスロットで伝送されたDPDCH チャネルの送信電力値と関係する369 ように制御ビットの送信電力(DPCCHのビット) を限定することも有利である。例えば、下限を同じタイムスロットで使用されるDPDCH の送信電力の半分とし、上限を同じタイムスロットで使

用されるDPDCH の送信電力の5 倍とする370 ような、ある間隔の範囲内に、DPCCH チャネルフィールドの送信電力を限定することができる。他の下限値及び上限値を実験などによって見つけてもよい。

【００４７】

次に、本発明の有利な実施例による、送信電力(特にRIビット伝送時の送信電力) の制御方法について、より詳しく説明する。図3 ～11では、この説明についての考察はブロック371 以下に記されている。RIビットの送信電力を制御する際、電力制御コマンドの送信電力を制御する際と同じ原理を適用することができる。この原理は、ブロック371 の下に配置され、3 つの●で印がついている一般ブロックによって例示されている。この一般ブロック372 は電力制御コマンドの送信電力の調整に関連するすべてのブロック303 ～324 を表し、一般ブロック374 はブロック326 ～330 を表し、一般ブロック379 はブロック334 ～336 及びブロック339 ～370 の両ブロックを表す。

【００４８】

RIビットの送信電力は、本発明による方法では、電力制御コマンドの送信電力とは異なるものであってもよい。マクロ・ダイバーシチ接続基地局の中の１つにおけるRIビットと電力制御ビットとの間の電力差は、例えば、データビットの電力に関するRIビット及び電力制御ビット双方の電力が、RIビットとデータとの間の電力差の信頼性マージン373 が電力制御ビットとデータとの間の電力差の信頼性マージンとは異なるという点を除いて、マクロ・ダイバーシチ接続の基地局の距離減衰評価値あるいはそれに対応する量に基づいて及び／又は基地局と移動局との間の接続に基づいて、同じ方法で計算されるという事実に起因する場合がある。RIビットとデータビットとの間の電力差に関連する信頼性マージン並びに、電力制御ビットとデータとビットとの間の電力差とは、例えば様々な点で伝送されるデータのデータ伝送レート377 に左右される可能性がある。電力制御コマンドとデータビットとの間の電力差の中に追加される信頼性マージン(通常、接続品質とは独立の) と、データ伝送レートとの間の関数f は、RIビットとデータ間のビットとの間の電力差の中に追加される信頼性マージンと、ブロック380 のデータ伝送レートとの間の関数g とは異なる関数である場合もある。電力制御コマンドとデータビットとの間の電力差を制御するのと同じ方法で、またRIビットとビットデータとの間の電力差を制御する際、距離減衰ベースの電力差(すなわち基地局距離減衰評価値や同様の量の間の差も、パラメータz の値も) を考慮することは不要となり、マクロ・ダイバーシチ接続の種々の基地局で用いられる電力差を信頼性マージンに基づいて直接画定することができる。したがってこの場合、この信頼性マージンを電力差と呼ぶことができる。

【００４９】

一般に、関数f の値（電力制御コマンドとデータビットとの間の電力差と関連する、データ伝送レートと信頼性マージンとの間の関数) は、少なくとも関数g の値(RI ビットとデータビットとの間の電力差と関連する、データ伝送レートと信頼性マージンとの間の関数) 以上の値になるようにデータ伝送レートのすべての値について有利に選択される。これは、電力制御コマンドの高い信頼性要件に起因し、また、信頼性マージンをRIビットとデータビットとの間のかなり狭い電力差と関連させておくことが妥当である場合が多いという事実に起因する。なぜなら、データが十分によく受信されない場合、適正に受信されたRIビットは必ずしも大きな値を持たないからである。このことはブロック376 で0dB 近辺にある信頼性マージンによって示される。低いデータ伝送レートと関連する関数g の値は当然のことながら関数f の値より高いが、それでも関数f の値を選択する方が有利であり、任意のポイントにおけるその成長速度(データ伝送レート値における) は関数g の成長速度より高い、すなわち関数g は関数f より遅い速度で382 成長する。

【００５０】

RIビットの送信電力とデータビットの送信電力との間の電力差の制御に関して本発明で説明した上述の内容は、ブロック383 の下のパイロットビットとデータビットとの間の電力差を制御する際にほとんど完全に適用することができる。これは一般ブロック384(ブロック303 ～324 に対応)、一般ブロック386 （ブロック326 ～338 に対応）及び一般ブロッ

ク388(ブロック339 ～370 に対応) によって表されている。図3 に例示されている唯一の差は、パイロットビットとデータビットとの間の電力差と関連する信頼性マージンの値が、ブロック387 に従って、一般に有利にはRIビットとデータビットとの間の電力差と関連する信頼性マージンの値より高くなるように選択されることが望ましいという点である。一方、RIビットの送信電力とデータビットの送信電力との間の電力差が、パイロットビットの送信電力とデータビットの送信電力との間の電力差より大きくなることを妨げるものは本発明の中には何もない。RIビットの送信電力の信頼性マージン及び電力制御コマンドの送信電力の信頼性マージンと同じ原理に従ってパイロットビットの送信電力の信頼性マージンを調整することはできるが、これらの信頼性マージンのすべてはサイズが異なる可能性がある。セルラー無線システムでは、パイロットビットを適正に受信する際の信頼性要件が高く、したがって、パイロットビット(少なくともダウンリンク接続時に、パイロットビットも属している制御情報とデータビットとが時間的に分離している) を同じ電力制御スロットのデータビットより高い電力で送ることは一般に有利である。この場合、チャネル評価の信頼性及び正確さが改善される。

【００５１】

図12は、セルラー無線システムにおける移動局400 の概略図であり、この移動局は送信ブランチにマイクロホン401 、増幅器402 、A/D 変換器403 、送信機404 を、また、受信ブランチに受信機411 、D/A 変換器412 、増幅器413 、スピーカ414 を有する。アンテナ409 及び、送信ブランチと受信ブランチとの間の信号の通過はデュープレックスブロック408 によって制御される。最も有利には、制御ブロック405 は、ディスプレイ406 とキーボード407 とに接続し、また、マイクロプロセッサ405 によって実行されるプログラムが格納され、動作中データ記憶装置として使用されるメモリ410 と接続するマイクロプロセッサによって実現される。本発明を図12に例示されている移動局に適用するためには、A/D 変換器403 によって作成されたユーザの音声を表すビットフローと、制御ブロック405 によって作成された制御情報フローとが前記送信装置ブロックに送られたとき、ユーザの音声と制御情報の流れの所望の部分とを表すビットフローを伝送するために送信装置ブロックは異なる送信電力値を適用することができるように送信機ブロック404 を配備しなければならない。本発明を実際に利用するためには、制御ブロック405 と受信機ブロック411 とが、受信された無線資源制御シグナリングの中に含まれる送信電力のガイドラインに関して通知を制御ブロックへ送ることができるように、また、制御ブロックが送信機ブロック404 で適用された電力制御コマンドの送信電力を、前記情報に基づいて制御できるように配備されなければならない。

【００５２】

図13は、デュープレックスブロック502 を中継して、アンテナ501 と、アンテナに接続された送信機/ 受信機ユニット503 とを備える基地局500 の概略図である。このユニット503 を通じて、更に経路504 を介して、制御ブロック505 と伝送ユニット506 との接続が行われる。このユニット506 を中継して、基地局500 は基地局サブシステムの基地局と基地局コントローラ/ 無線ネットワークコントローラとを接続している伝送システム507 と接続している。図13に従って本発明を基地局に適用するために、送信機/ 受信機ユニット503 の送信機ブロックは、伝送すべきデータが、伝送ユニット506 から経路504 を通じて送信装置ブロックに入ってきたとき、また、制御チャネルと関連する情報と送信装置ブロックで適用された、送信電力値と関連する情報とが経路504 を通じて制御ブロック505 から送信機ブロックに入ってきたとき、送信機ブロックは伝送すべきデータビットと制御チャネルの所望の部分と関連する情報ビットとを伝送する際に所望の電力レベルを印加することができるようになっていなければならない。本発明を用いるために、制御ブロック505 、伝送ユニット506 及び、送信機/ 受信機ユニット503 の受信機ブロックは、経路504 を介して、伝送システムから受信された無線資源制御シグナリングに含まれる送信電力に関するガイドライン情報を、制御ブロックへ送ることができるように、また、制御ブロックが、送信機/ 受信機ユニット503 の送信機ブロックで適用された電力制御コマンドの送信電力と他の制御情報の送信電力とを情報に基づいて変更できるようにもなっていなければ

ならない。

【００５３】

図14は、移動局601 とネットワーク602 との間のマクロ・ダイバーシチ接続が基地局603及び604 を介して、及び無線ネットワークコントローラ605 を介して通っている、セルラー方式無線システムの一部600 を例示するものである。ここで、無線ネットワークコントローラ605 がやはり基地局コントローラとして機能しているものとする。移動局交換機センターあるいはネットワークのいくつかの他の固定構成と関係する無線ネットワークコントローラを配置することも可能である。このシステムで特に適切に適用される本発明の好適な実施例において、基地局603 及び604 へ、そして、これら基地局を通じて無線資源制御シグナリングを用いることによって移動局601 へ、本発明による電力制御のガイドラインが無線ネットワークコントローラ605 によって配給される。その場合、上述の内容に加えて、無線ネットワークコントローラ605 は、本発明の種々の好適な実施例に関して上に説明したような電力制御に関連する決定を行い表現できるようになっていなければならない。

【図面の簡単な説明】

【図１】ダウンリンク接続時のフレーム構造を例示する図である。

【図２】アップリンク接続時のフレーム構造を例示する図である。

【図３】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その１）である。

【図４】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その２）である。

【図５】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その３）である。

【図６】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その４）である。

【図７】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その５）である。

【図８】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その６）である。

【図９】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その７）である。

【図１０】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その８）である。

【図１１】本発明による方法のいくつかの機能的代替例を例示する図（その９）である。

【図１２】本発明による移動局を例示する図である。

【図１３】本発明による基地局を例示する図である。

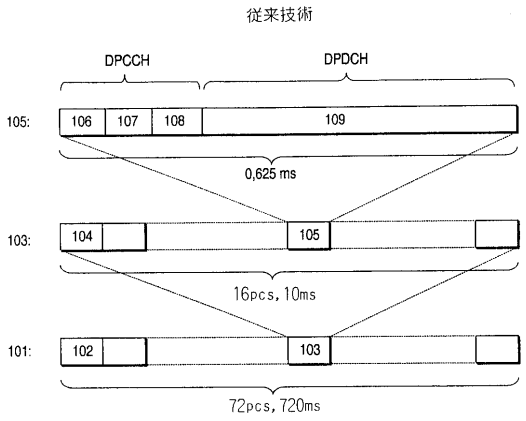
【図１４】本発明を適用できるセルラー方式無線システムの一部分を例示する図である。

【符号の説明】

４００…移動局
４０１…マイクロホン
４０２…増幅器
４０３…Ａ／Ｄ変換器
４０４…送信機
４０５…制御ブロック
４０６…ディスプレイ
４０７…キーボード
４０８…デュープレックスブロック
４０９…アンテナ
４１０…メモリ
４１１…受信機
４１２…Ｄ／Ａ変換器
４１３…増幅器
４１４…スピーカ

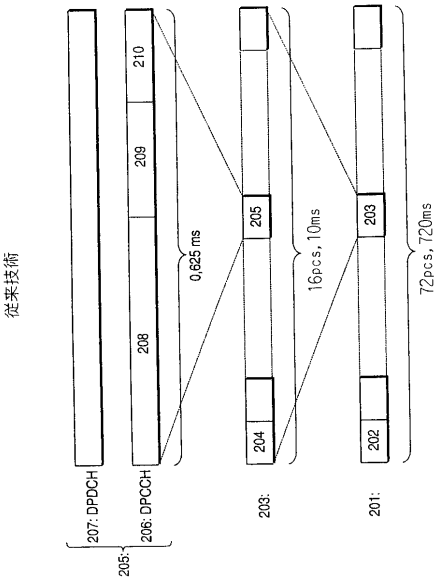
【図１】

図 1



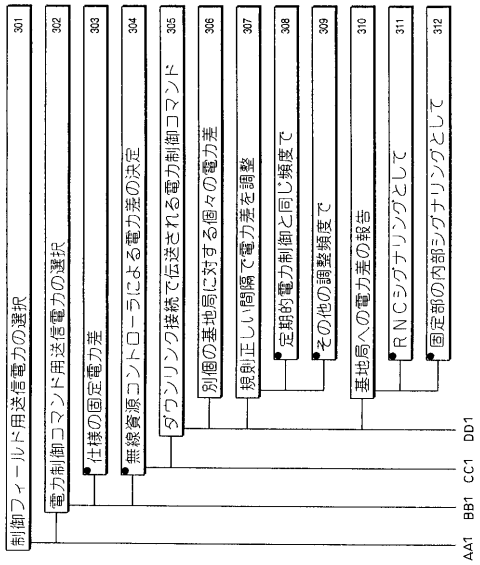
【図２】

図 2



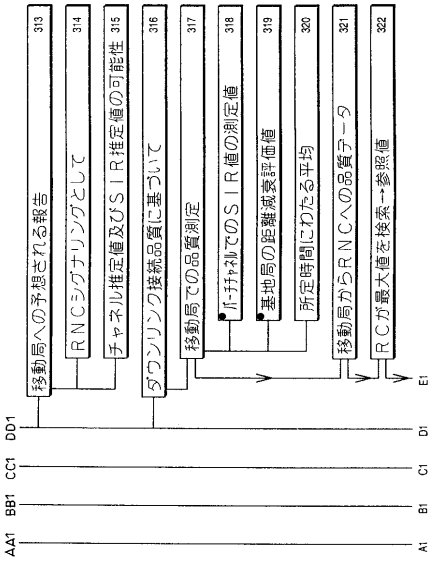
【図３】

図 3



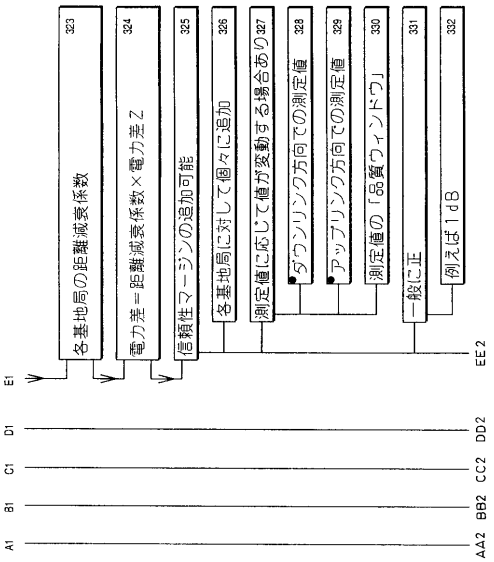
【図４】

図 4



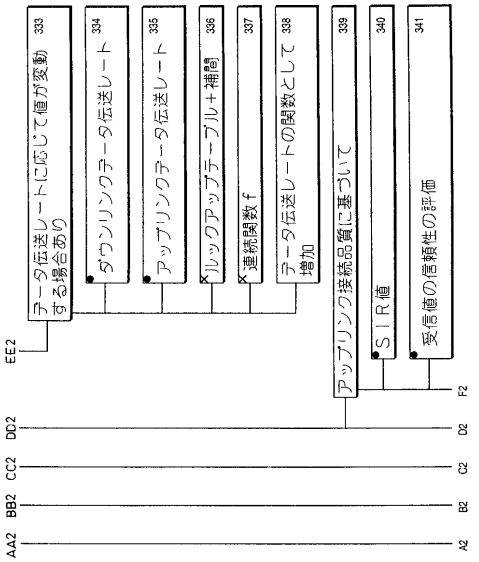
【図５】

図 5



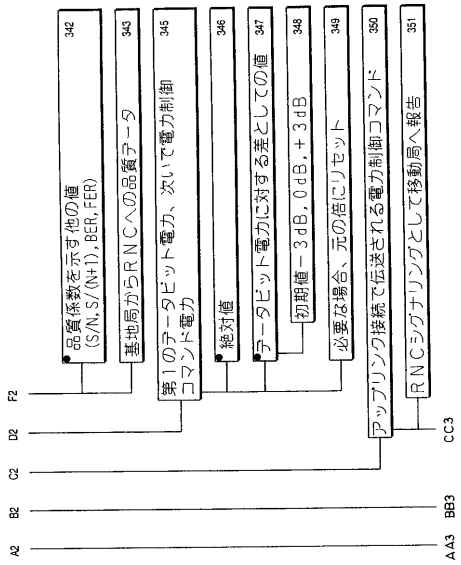
【図６】

図 6



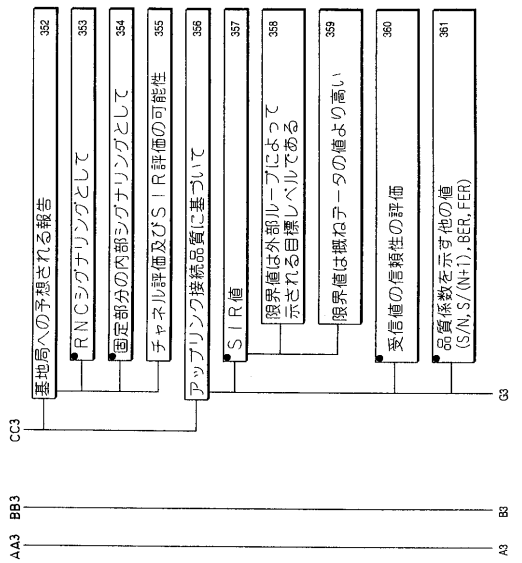
【図７】

図 7



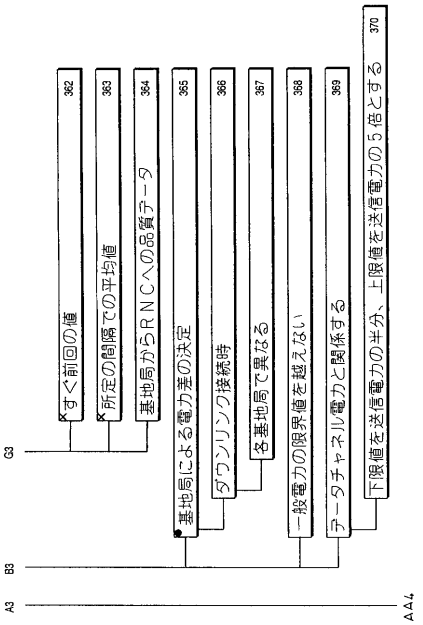
【図８】

図 8



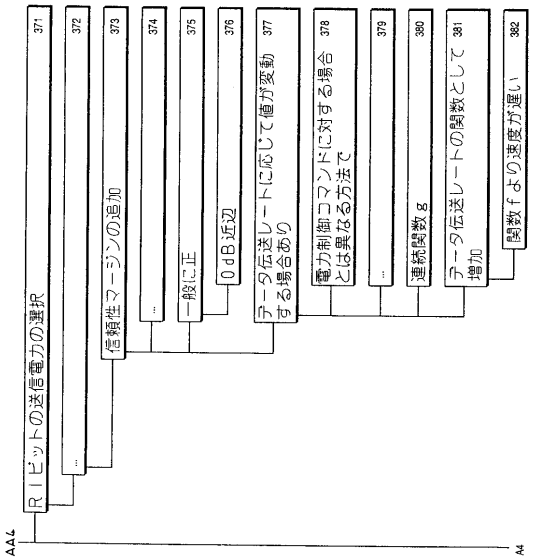
【図９】

図 9



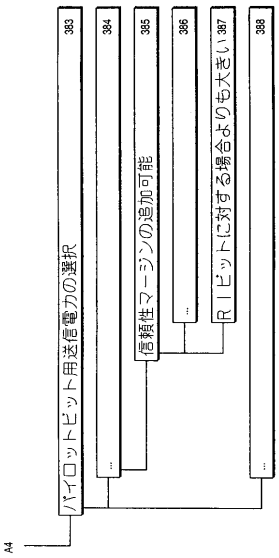
【図１０】

図 10



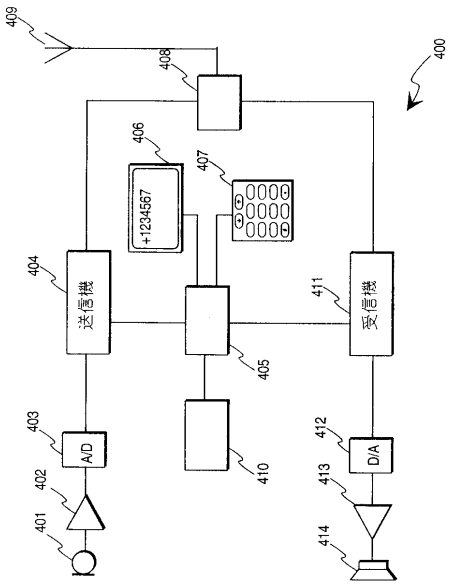
【図１１】

図 11



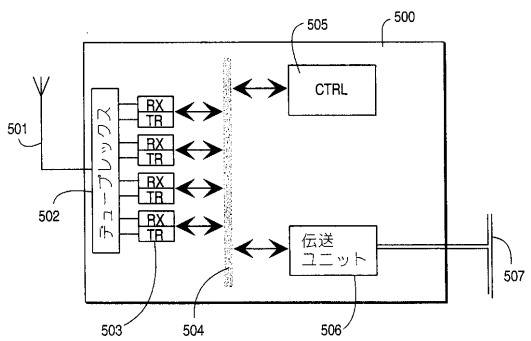
【図１２】

図 12



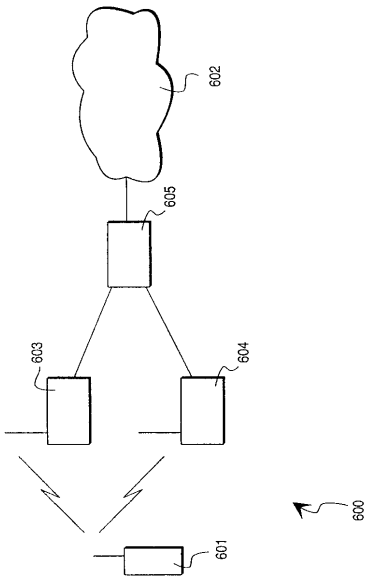
【図１３】

図 13



【図１４】

図 14



フロントページの続き

(74)代理人 100077517
弁理士 石田 敬
(74)代理人 100108383
弁理士 下道 晶久
(74)代理人 100082898
弁理士 西山 雅也
(74)代理人 100081330
弁理士 樋口 外治
(72)発明者 ヤンネ ラークソー
フィンランド国, エフイーエン－００３３０ ヘルシンキ, ペルスティエ ２３ アー ２
(72)発明者 オスカル サロナホ
フィンランド国, エフイーエン－００１００ ヘルシンキ, オクサセンティエ ４ベー アー ８

合議体
審判長 井関 守三
審判官 桑江 晃
審判官 橋本 正弘

(56)参考文献 特開平１０－０２３５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０４２３５５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９８／４７２５３（WO，Ａ１）

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