(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3802076号
(P3802076)
(45)発行日　平成18年7月26日(2006.7.26)　(24)登録日　平成18年5月12日(2006.5.12)

(51)Int.Cl.　F I
H04B 7/26 (2006.01)　H04B 7/26 102

請求項の数 16 (全 14 頁)

(21)出願番号	特願平11-537010
(86)(22)出願日	平成11年1月14日(1999.1.14)
(86)国際出願番号	PCT/JP1999/000099
(87)国際公開番号	WO1999/037111
(87)国際公開日	平成11年7月22日(1999.7.22)
審査請求日	平成14年4月17日(2002.4.17)
(31)優先権主張番号	特願平10-6744
(32)優先日	平成10年1月16日(1998.1.16)
(33)優先権主張国	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願平10-107710
(32)優先日	平成10年4月17日(1998.4.17)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者
株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人
弁理士　川▲崎▼　研二
(72)発明者　金田　龍介
神奈川県横浜市南区中里１－２２－９－３０２
(72)発明者　萩原　誠嗣
神奈川県横須賀市追浜東町１－７－１　ポートヒル▲１１▼３０３
(72)発明者　東　明洋
神奈川県横須賀市林２－１－３－５－３０６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】送信電力制御方法、移動機、基地局、記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の基地局に同時に接続される移動機の送信電力制御方法において、

前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を前記移動機において受信する受信ステップと、

受信した送信電力制御信号を所定の時定数で平均化したものと最近の所定期間内の平均信号対雑音電力比とに基づいて、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得ステップと、

前記信頼度取得ステップで取得した前記複数の基地局の各々に対する信頼度および前記受信ステップで前記複数の基地局の各々から受信した送信電力制御信号に基づいて合成信号を合成する合成信号合成ステップと、

前記合成信号合成ステップで合成された前記合成信号に基づいて前記移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定ステップと、

前記制御内容決定ステップで決定された制御内容に従って前記移動機の送信電力を制御する制御ステップと

を有することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項２】

前記信頼度取得ステップでは、前記移動機において、前記複数の基地局の各々からの下り信号に基づいたパラメータを取得し、前記パラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成する

ことを特徴とする請求項１に記載の送信電力制御方法。
【請求項３】
前記信頼度取得ステップでは、前記複数の基地局の各々において、前記移動機からの上り信号に基づいてパラメータを取得し、前記パラメータを該移動機へ送信し、該移動機において、前記複数の基地局の各々から送信されてきた前記パラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成する
ことを特徴とする請求項１に記載の送信電力制御方法。
【請求項４】
前記信頼度取得ステップでは、前記複数の基地局の各々において、前記移動機からの上り信号に基づいてパラメータを取得し、前記パラメータに基づいて自身の信頼度を生成し、生成した信頼度を前記移動機へ送信し、前記移動機において、前記複数の基地局の各々から送信されてきた信頼度を受信する
ことを特徴とする請求項１に記載の送信電力制御方法。
【請求項５】
前記受信ステップで受信した各送信電力制御信号を前記信頼度取得ステップで取得した前記複数の信頼度により重み付けする重み付けステップを有し、
前記合成信号合成ステップでは、前記重み付けステップで重み付けした複数の送信電力制御信号を合成して前記合成信号を生成する
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一つに記載の送信電力制御方法。
【請求項６】
前記制御内容決定ステップでは、前記合成信号合成ステップで合成された前記合成信号と予め設定された２つのしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記移動機の制御内容を送信電力の増加／維持／減少の３段階から選択して決定する
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一つに記載の送信電力制御方法。
【請求項７】
前記制御内容決定ステップでは、制御内容を、前記合成信号合成ステップで合成された前記合成信号に応じた制御量だけ前記移動機の送信電力を変化させる制御とする
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一つに記載の送信電力制御方法。
【請求項８】
複数の基地局に同時に接続可能な移動機において、
前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を受信する受信手段と、
受信した送信電力制御信号を所定の時定数で平均化したものと最近の所定期間内の平均信号対雑音電力比とに基づいて、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得手段と、
前記受信手段により前記複数の基地局の各々から受信された送信電力制御信号および前記信頼度取得手段により取得された前記複数の基地局の各々に対する信頼度に基づいて合成信号を合成する合成信号合成手段と、
前記合成信号合成手段により合成された前記合成信号に基づいて前記移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定手段と、
前記制御内容決定手段により決定された前記制御内容に従って送信電力を制御する制御手段と
を具備することを特徴とする移動機。
【請求項９】
前記信頼度取得手段は、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々からの信号に基づいたパラメータを取得し、前記パラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成する
ことを特徴とする請求項８に記載の移動機。
【請求項１０】
前記信頼度取得手段は、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々におけるパラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成する

ことを特徴とする請求項８に記載の移動機。
【請求項１１】
前記信頼度取得手段は、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々における信頼度を前記複数の基地局の各々に対する信頼度とする
ことを特徴とする請求項８に記載の移動機。
【請求項１２】
前記受信手段により受信された各送信電力制御信号を対応する基地局の信頼度により重み付けする重み付け手段を具備し、
前記合成信号合成手段は、前記重み付け手段により重み付けされた複数の送信電力制御信号を合成して前記合成信号を生成する
ことを特徴とする請求項８乃至１１のいずれか一つに記載の移動機。
【請求項１３】
前記制御内容決定手段は、前記合成信号合成手段により合成された前記合成信号と予め設定された２つのしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御内容を送信電力の増加／維持／減少の３段階から選択して決定する
ことを特徴とする請求項８乃至１１のいずれか一つに記載の移動機。
【請求項１４】
前記制御内容決定手段は、制御内容を、前記合成信号合成手段により合成された前記合成信号に応じた制御量だけ送信電力を変化させる制御とする
ことを特徴とする請求項８乃至１１のいずれか一つに記載の移動機。
【請求項１５】
請求項３に記載の送信電力制御方法を実現するための基地局であって、
前記移動機からの上り信号に基づいて前記移動機に対する前記パラメータを取得するパラメータ取得手段と、
前記パラメータ取得手段により取得された前記パラメータを前記移動機へ送信する送信手段と
を具備することを特徴とする基地局。
【請求項１６】
複数の基地局に同時に接続される移動機に実行されるプログラムであって、
前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を受信する受信ステップと、
受信した送信電力制御信号を所定の時定数で平均化したものと最近の所定期間内の平均信号対雑音電力比とに基づいて、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得ステップと、
前記信頼度取得ステップで取得した前記複数の基地局の各々に対する信頼度および前記受信ステップで前記複数の基地局の各々から受信した送信電力制御信号に基づいて合成信号を合成する合成信号合成ステップと、
前記合成信号合成ステップで合成された前記合成信号に基づいて前記移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定ステップと、
前記制御内容決定ステップで決定された前記制御内容に従って前記移動機の送信電力を制御する制御ステップと
を有するプログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。
【発明の詳細な説明】
技術分野
本発明は、送信電力制御を伴う移動通信システムにおける移動機及び基地局と、移動機の送信電力制御方法と、当該送信電力制御方法を実現するためのプログラムを記録した記録媒体とに関する。
技術背景
移動無線方式においては、基地局を中心とした円形状のエリアである無線ゾーンを無数に配置することでサービスエリアを形成している。そして、サービスエリアを漏れなくカバーする目的で、無線ゾーン端において無数の無線ゾーンがオーバーラップするよう各基地

局が配置されている。
無線ゾーンが基地局を中心としたエリアであることから、サービスエリア内の移動機が受信する希望波の強度は、基地局の周辺では強いが無線ゾーン端では弱くなる。干渉波が希望波より強くなると通信品質が劣化することから、既存の移動無線システムでは、移動機が無線ゾーン端に移動した場合、より良い通信品質を実現できる他の無線ゾーンへの切替（ハンドオーバ）を行うことでサービス品質を保つ努力がなされている。
一方、ＣＤＭＡ（符号分割多重アクセス）方式では、容量および品質の確保と他局への干渉の低減とを目的として、移動機の送信電力を常に必要最低限とする送信電力制御が行われる。この移動機における送信電力制御は、基地局から送信されてくる１ビットの送信電力制御信号（以下、ＴＰＣビットと記す）の内容が示す指示に従って送信電力を増減させる閉ループ制御により実現される。
また、いわゆるソフトハンドオーバ時には、移動機は、接続可能な複数の基地局へ同時に接続し、無線ゾーンの切替の制御を開始するが、この際、上述した閉ループ制御により複数の基地局から送信されてくる各ＴＰＣビットを検波し、検波した各ＴＰＣビットの内容に基づいて自身の送信電力を決定・制御する。ここで、移動機におけるソフトハンドオーバ時の送信電力制御の一例を図１３に示す。図１３に示す例では、接続中の全ての基地局からのＴＰＣビットの内容が送信電力増加の指示を表している場合（ＴＰＣビットの値が‘１’の場合）にのみ送信電力を増加させ、それ以外の場合には送信電力を減少させている。
ところで、上記ソフトハンドオーバ時の移動機は、接続中の各基地局からの信号を同一品質で受信できる訳ではない。すなわち、ある基地局からの信号の受信品質が劣化する可能性がある。基地局からの信号の受信品質の劣化は、当該基地局からのＴＰＣビットの転送における誤り率の増大を意味している。上記のように、従来の移動機の送信電力制御では、送信電力の制御内容は、移動機が検波した各ＴＰＣビットの内容の組み合わせによって決定されることから、１つの基地局からのＴＰＣビットの転送における誤り率の増大は、不適切な送信電力制御が行われる確率の増大に直結してしまう。
さらに付け加えれば、図１３に示すように、接続中の全ての基地局からのＴＰＣビットの内容が‘１’となった場合（接続中の全ての基地局からのＴＰＣビットが送信電力増加の指示を表している場合）にのみ送信電力を増加させる上記例では、１つの基地局からのＴＰＣビットの転送における誤り率が増大すると、必要以上に送信電力を小さくしてしまう確率が高くなる。これは、基地局ＡおよびＢから送信される各ＴＰＣビットの組み合わせが“１１”の場合（送信電力増加の場合）に基地局ＢからのＴＰＣビットに誤りが生じると受信パターンが“１０”になり、必ず送信電力減少となるのに対して、基地局ＡおよびＢから送信される各ＴＰＣビットの組み合わせが“００”，“１０”，“０１”の場合（送信電力減少の場合）に基地局ＢからのＴＰＣビットに誤りが生じると受信パターンが“０１”，“１１”，“００”となり、必ずしも送信電力増加とはならないことに起因している。このことは、接続中の基地局の数が多い場合により顕著となることが予想される。
結局、前述したことから明らかなように、従来の移動機の送信電力制御では、いずれか１つの基地局からの信号の受信品質が劣化すると、ソフトハンドオーバ時に適切な電力制御が行われず、通信品質が劣化してしまうという問題があった。

発明の開示

本発明はこのような背景の下になされたもので、接続中の各基地局からの信号の受信品質が同一でなくとも、ソフトハンドオーバ時において移動機の送信電力を適切に制御することができる移動機及び基地局と、移動機の送信電力制御方法と、当該信号電力制御方法を実現するためのプログラムを記録した記録媒体とを提供することを目的としている。
上述した課題を解決するために、本発明の送信電力制御方法は、複数の基地局に同時に接続される移動機の送信電力制御方法において、前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を前記移動機において受信する受信ステップと、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得ステップと、前記信頼度取得ステップで取得した前記各信頼度および前記受信ステップで受信した前記複数の送信電力制御信号から対象信号を求める

対象信号取得ステップと、前記対象信号取得ステップで求めた前記対象信号に基づいて前記移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定ステップと、前記制御内容決定ステップで決定された制御内容に従って前記移動機の送信電力を制御する制御ステップとを有することを特徴としている。この送信電力制御方法によれば、移動機において、前記複数の送信電力制御信号のみならず、前記複数の基地局の各々に対する信頼度をも考慮して前記対象信号が求められ、前記対象信号に基づいて送信電力制御が行われる。したがって、１つの送信電力制御信号の転送に誤りが生じてもその影響を小とすることができる。これにより、より高い精度の送信電力制御が可能となり、通信品質の劣化および加入者容量の劣化を防ぐことができる。

また、上記送信電力制御方法において、前記信頼度取得ステップでは、前記移動機において、前記複数の基地局の各々からの下り信号に基づいたパラメータを取得し、前記パラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成するようにしてもよいし、前記複数の基地局の各々において、前記移動機からの上り信号に基づいてパラメータを取得し、前記パラメータを移動機へ送信し、移動機において、前記複数の基地局の各々から送信されてきた前記パラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成するようにしてもよいし、前記複数の基地局の各々において、前記移動機からの上り信号に基づいてパラメータを取得し、前記パラメータに基づいて自身の信頼度を生成し、生成した信頼度を前記移動機へ送信し、前記移動機において、前記複数の基地局の各々から送信されてきた信頼度を受信するようにしてもよい。特に、前記複数の基地局の各々において前記パラメータを取得する場合には、移動機において、より高い精度の送信電力制御を行うことができる。

さらに、上記送信電力制御方法に以下に列記する特徴を付加してもよい。

前記受信ステップで受信した各送信電力制御信号を前記信頼度取得ステップで取得した前記複数の信頼度により重み付けする重み付けステップを設け、前記対象信号取得ステップでは、前記重み付けステップで重み付けした複数の送信電力制御信号を合成して前記対象信号を生成するようにしてもよい。

前記対象信号取得ステップでは、前記信頼度取得ステップで取得した前記複数の信頼度に基づいて、前記受信ステップで受信した各送信電力制御信号からいずれか１つの信号を選択して前記対象信号とするようにしてもよい。

前記制御内容決定ステップでは、前記対象信号取得ステップで求められた前記対象信号と予め設定された２つのしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記移動機の制御内容を送信電力の増加／維持／減少の３段階から選択して決定するようにしてもよい。

前記制御内容決定ステップでは、制御内容を、前記対象信号取得ステップで求められた前記対象信号に応じた制御量だけ前記移動機の送信電力を変化させる制御とするようにしてもよい。

また、前述の課題を解決するために、本発明の移動機は、複数の基地局に同時に接続可能な移動機において、前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を受信する受信手段と、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得手段と、前記受信手段により受信された前記複数の送信電力制御信号および前記信頼度取得手段により取得された前記複数の信頼度に基づいて対象信号を求める対象信号取得手段と、前記対象信号取得手段により求められた前記対象信号に基づいて前記移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定手段と、前記制御内容決定手段により決定された前記制御内容に従って移動機の送信電力を制御する制御手段とを具備することを特徴としている。この移動機によれば、前記複数の送信電力制御信号のみならず、前記複数の基地局の各々に対する信頼度をも考慮して前記対象信号が求められ、前記対象信号に基づいて送信電力制御が行われる。したがって、１つの送信電力制御信号の転送に誤りが生じてもその影響を小とすることができる。これにより、より高い精度の送信電力制御が可能となり、通信品質の劣化および加入者容量の劣化を防ぐことができる。

また、上記移動機において、上記信頼度取得手段が、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々からの信号に基づいたパラメータを取得し、前記パラメータに応じて

前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成するようにしてもよいし、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々におけるパラメータに応じて前記複数の基地局の各々に対する信頼度を生成するようにしてもよいし、前記受信手段により受信される前記複数の基地局の各々における信頼度を前記複数の基地局の各々に対する信頼度とするようにしてもよい。特に、前記複数の基地局の各々におけるパラメータに応じて前記複数の基地局に対する信頼度を生成する場合には、移動機において、より高い精度の送信電力制御を行うことができる。

さらに、上記移動機に以下に列記する特徴を付加してもよい。

前記受信手段により受信された各送信電力制御信号を対応する基地局の信頼度により重み付けする重み付け手段を具備し、前記対称信号取得手段が、前記重み付け手段により重み付けされた複数の送信電力制御信号を合成して前記対象信号を生成するようにしてもよい。

前記対象信号取得手段が、前記複数の送信電力制御信号からいずれか１つの信号を選択して前記対象信号とするようにしてもよい。

前記制御内容決定手段が、前記対象信号取得手段により求められた前記対象信号と予め設定された２つのしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御内容を送信電力の増加／維持／減少の３段階から選択して決定するようにしてもよい。

前記制御内容決定手段が、制御内容を、前記対象信号取得手段により求められた前記対象信号に応じた制御量だけ移動機の送信電力を変化させる制御とするようにしてもよい。

また、前述の課題を解決するために、本発明の基地局は、前記信頼度取得ステップにおいて前記複数の基地局の各々で前記移動機からの上り信号に基づいてパラメータを取得する前述の送信電力制御方法を実現するための基地局であって、前記移動機からの上り信号に基づいて前記移動機に対する前記パラメータを取得するパラメータ取得手段と、前記パラメータ取得手段により取得された前記パラメータを前記移動機へ送信する送信手段とを具備することを特徴としている。この基地局にて取得された前記パラメータを前記移動機にて利用するようにすれば、前記移動機において、より高い精度の送信電力制御を行うことができる。

また、前述の課題を解決するために、本発明の記録媒体は、複数の基地局に同時に接続される移動機に実行されるプログラムであって、前記複数の基地局の各々からの送信電力制御信号を受信する受信ステップと、前記複数の基地局の各々に対する信頼度を取得する信頼度取得ステップと、前記信頼度取得ステップで取得した前記各信頼度および前記受信ステップで受信した前記複数の送信電力制御信号から対象信号を求める対象信号取得ステップと、前記対象信号取得ステップで求めた前記対象信号に基づいて移動機の送信電力の制御内容を決定する制御内容決定ステップと、前記制御内容決定ステップで決定された制御内容に従って移動機の送信電力を制御する制御ステップとを有するプログラムを記録したことを特徴としている。この記録媒体に記録されたプログラムを前記移動機において実行することにより、前記移動機では、前記複数の送信電力制御信号のみならず、前記複数の基地局の各々に対する信頼度をも考慮して前記対象信号が求められ、前記対象信号に基づいて送信電力制御が行われる。したがって、１つの送信電力制御信号の転送に誤りが生じてもその影響を小とすることができる。これにより、より高い精度の送信電力制御が可能となり、通信品質の劣化および加入者容量の劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

図１は、本発明の第１実施形態に係る移動機の要部の構成を示すブロック図である。

図２は、ＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における同移動機と各基地局との接続状態を示す図である。

図３は、ＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における同移動機の合成部による合成処理を説明するための図である。

図４は、ＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における同移動機の合成部による合成処理を説明するための図である。

図５は、ＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における第１実施形態の変形例１による移

動機の合成部による合成処理を説明するための図である。
図６は、ＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における第１実施形態の変形例２による移動機の合成部による合成処理を説明するための図である。
図７は、同変形例２による移動機の送信電力制御量を示す図である。
図８は、本発明の第２実施形態に係る移動機の要部の構成を示すブロック図である。
図９は、本発明の実施形態の変形例による移動機におけるＣＲＣの照合結果に基づいた合成処理の一例を示す図である。
図１０は、本発明の実施形態の変形例における上り信号の受信レベルに基づいた移動機の送信電力制御の概要を示す図である。
図１１は、本発明による移動機の構成例を説明するためのブロック図である。
図１２は、本発明による基地局の構成例を説明するためのブロック図である。
図１３は、従来のＣＤＭＡ方式のソフトハンドオーバ時における移動機の送信電力制御を説明するための図である。
発明を実施するための最良の形態
以下、図面を参照し本発明の好適な実施形態について説明するが、当該実施形態における移動機は、基本的に、「発明の開示」の欄にて述べた本発明の移動機の構成に基づいた構成を採っている。したがって、ここでは、当該実施形態の理解を容易とするために、まず、本発明の移動機の構成例を図１１に示す。
図１１の構成例では、移動機は、基本的に、受信手段、信頼度取得手段、対象信号取得手段、制御内容決定手段、及び制御手段を有する。制御手段は、送信すべき信号を発生・送信する信号発生及び送信手段を制御するものである。また、信頼度取得手段から対象信号取得手段へ供給される信号（情報）は単数の場合も複数の場合もあり得る。例えば、信頼度取得手段が重み付け手段を包含している場合には、重み付けされた複数の信号が対象信号取得手段へ供給されることになるが、重み付け係数として０が許容された態様であれば、一つの信号のみが対象信号取得手段へ供給されることもあり得る。なお、受信手段、信頼度取得手段、及び対象信号取得手段間の信号の受け渡しの関係は図１１に例示したものに限らない。例えば、信頼度取得手段（重み付け手段）から重み付け係数（信頼度と等価）のみを出力するようにし、対象信号取得手段において、受信手段から出力された複数の信号を直接的に入力するとともに、信頼度取得手段から出力された重み付け係数を入力するようにしてもよい。
一方、上記移動機と通信する基地局は、基本的には一般的な基地局と同様の構成となる。ただし、信頼度を表すパラメータを基地局側で取得する移動無線システムに適用される場合には、図１２に示すように、パラメータ取得手段を備えることになる。
Ａ：第１実施形態
Ａ－１：構成
図１は本発明の第１実施形態に係る移動機１６の要部の構成を示すブロック図であり、この図に示す構成の移動機１６はＣＤＭＡ方式に対応している。
図１において、１は送信すべき送信信号に応じた電波を発信するとともに基地局からの電波を受け取って対応する受信信号を生成するアンテナ、２は送受分離部、３は受信無線部であり、送受分離部２は送信信号をアンテナ１へ、アンテナ１からの受信信号を受信無線部３へ供給する。
４，５はそれぞれ逆拡散部であり、受信無線部３により受信された受信信号に対して逆拡散を施す。図２に示すように、移動機１６が基地局Ａ１４および基地局Ｂ１５に同時に接続するソフトハンドオーバ時に施される逆拡散は、逆拡散部４においては基地局Ａ１４に対応した拡散コード、逆拡散部５においては基地局Ｂ１５に対応した拡散コードを用いて行われる。逆拡散部４において、６は逆拡散により得られた信号からＴＰＣビットを検出して出力するＴＰＣビット検出部であり、これと同一機能のＴＰＣビット検出部７が逆拡散部５内に設けられている。さらに、各ＴＰＣビット検出部は、検出したＴＰＣビットを所定の時定数で平均化した受信電力（信号電力）と最近の所定期間内の平均ＳＩＲ（信号対雑音電力比）とに基づいて、信号電力に比例し、雑音電力に反比例する重み付けを行う

ための信頼度情報（例えば、フレーム誤り率）を求めて出力する。
８はＴＰＣビット検出部６，７から出力された２つのＴＰＣビットを最大比合成する合成部であり、各ＴＰＣビットを対応する信頼度情報で重み付けした後にＩＱ平面上で合成する。なお、ＩＱ平面の座標系は同相成分と直交成分との直交座標系である。９は送信電力制御決定部であり、合成部８により合成された信号（対象信号。以後、合成信号と称す）と予め設定されたしきい値とを比較し、比較結果に基づいて送信電力制御の内容（本実施形態では１ｄＢ増加／１ｄＢ減少のいずれか）を決定し、当該内容に従って送信電力を制御する。１０は信号発生部であり、送信電力制御決定部９により制御された送信電力で送信信号を発生する。１１は信号発生部１０が発生した送信信号を変調する変調部、１２は変調部１１により変調された送信信号を拡散する拡散部、１３は無線送信部であり、拡散部１２により拡散された送信信号を送受分離部２を介してアンテナ１へ供給する。
Ａ－２：動作
次に、上記移動機１６の具体的な動作について説明する。
図２に示すように、移動機が基地局Ａ１４および基地局Ｂ１５に同時に接続するソフトハンドオーバ時には、アンテナ１、送受分離部２、受信無線部３を経由した受信信号が逆拡散部４，５において逆拡散される。これにより、逆拡散部４では基地局Ａ１４に対応した信号が、逆拡散部５では基地局Ｂ１５に対応した信号が得られる。そして、ＴＰＣビット検出部６では基地局Ａ１４からのＴＰＣビットが、ＴＰＣビット検出部７では基地局Ｂ１５からのＴＰＣビットが検出される。また、各ＴＰＣビット検出部６，７では、基地局Ａ１４に対応した信頼度情報と基地局Ｂ１５に対応した信頼度情報とが求められ、合成部８では、上記各ＴＰＣビットと各信頼度情報とに基づいてＴＰＣビットの合成が行われる。
図３は合成部８による合成処理を説明するための図であり、送信電力を１ｄＢ減少させる場合の例を示している。この図において２０はしきい値であり、
Ｑ＝－Ｉ
の直線で表されている。また、１７は基地局ＡのＴＰＣビットを表すベクトル、１８は基地局ＢのＴＰＣビットを表すベクトルであり、両ベクトルはＩＱ平面の原点を始点とし、対応する信頼度情報に応じた長さを有している。そして、両ベクトルを隣接する２辺とする平行四辺形において原点と対向する頂点が合成後の信号点１９であり、原点を始点とし合成後の信号点１９を終点とするベクトルが前述の合成信号を表している。
この図に示す例では、合成後の信号点１９がしきい値２０に比較して第１象限側（１ｄＢ減少領域）に位置していることから、送信電力制御決定部９により決定される送信電力制御の内容は「１ｄＢ減少」となる。したがって、信号発生部１０が発生する送信信号の送信電力は１ｄＢだけ減少する。なお、しきい値２０の第３象限側は１ｄＢ増加領域であり、しきい値２０上は１ｄＢ減少領域であるものとする。
一方、図４は送信電力を１ｄＢ増加させる場合の例を示している。この図において２１，２２，２３，２４はそれぞれ、基地局ＡのＴＰＣビット、基地局ＢのＴＰＣビット、合成後の信号点、しきい値を表している。この図に示す例では、合成後の信号点２３がしきい値２４に比較して第３象限側（１ｄＢ増加領域）に位置していることから、送信電力制御決定部９により決定される送信電力制御の内容は「１ｄＢ増加」となる。したがって、信号発生部１０が発生する送信信号の送信電力は１ｄＢだけ増加する。
Ａ－３：まとめ
以上説明したように、本実施形態によれば、接続中の複数の基地局から受信した各ＴＰＣビットを合成した後にしきい値と比較するようにしたので、全ての基地局から送信電力を増加させる旨のＴＰＣビットが送信され、いずれか１つのＴＰＣビットの転送において誤りが生じた場合に、必ず送信電力を減少させてしまう、という問題を回避することができる。また、ＴＰＣビットを信頼度情報により重み付けしてから合成するようにしたので、転送誤りの多い基地局からのＴＰＣビットが移動機の送信電力制御に与える影響を低減することができる。したがって、より的確な送信電力制御を実現することができる。しかも、マルチパス対策として最大比合成を行う手段を移動機に設けることは通常に行われていることであり、そのような手段を利用すれば、新たな回路を追加せずに送信力制御の精度

を向上させることができる。
Ａ－４：変形例１
次に、上述した第１実施形態の変形例１について説明する。この変形例１による移動機の構成は図１に示す移動機１６と同一であり、動作が異なる点は送信電力制御決定部９における制御内容の決定処理のみであるので、制御内容の決定処理についてのみ説明する。本変形例における送信電力制御決定部９は、合成部８による合成後の信号点を予め設定された２つのしきい値と比較し、制御内容を１ｄＢ減少／維持／１ｄＢ増加のいずれかとする。
図５は送信電力を１ｄＢ減少させる場合の例を示している。この図において２５，２６，２７はそれぞれ、基地局ＡのＴＰＣビット、基地局ＢのＴＰＣビット、合成後の信号点を表しており、２８，２９は相異なるしきい値を表している。ただし、しきい値２８はしきい値２９よりも第１象限側にある。この図に示す例では、合成後の信号点２７がしきい値２８に比較して第１象限側（１ｄＢ減少領域）に位置していることから、送信電力制御決定部９により決定される送信電力制御の内容は「１ｄＢ減少」となる。したがって、信号発生部１０が発生する送信信号の送信電力は１ｄＢだけ減少する。これと同様に、合成後の信号点２７がしきい値２８としきい値２９との間にあれば「維持」、しきい値２９に比較して第３象限側（１ｄＢ増加領域）にあれば「１ｄＢ増加」の制御が行われる。
Ａ－５：変形例２
上述した変形例１をさらに変形した変形例２について説明する。変形例１と同様に、変形例２による移動機の構成は図１に示す移動機１６と同一である。また、変形例２の動作が変形例１の動作と異なる点は送信電力制御決定部９における制御内容の決定処理のみである。本変形例における送信電力制御決定部９は、図６および図７に示すように、２つのしきい値の間を＋１ｄＢ～－１ｄＢの制御範囲とし、合成後の信号点が当該制御範囲内にある場合には合成信号が表す値を電力制御量に対応付け、上記範囲内にない場合には、図７に示すように、１ｄＢ増加または１ｄＢ減少の制御を行う。なお、図６および図７において、３０，３１，３２はそれぞれ、基地局ＡのＴＰＣビット、基地局ＢのＴＰＣビット、合成後の信号点を表しており、３３，３４は相異なるしきい値を表している。ただし、しきい値３３はしきい値３４よりも第１象限側にある。図６に示す例では、合成後の信号点３２がしきい値３３上に位置していることから、送信電力制御決定部９により決定される送信電力制御の内容は「１ｄＢ減少」となる。したがって、信号発生部１０が発生する送信信号の送信電力は１ｄＢだけ減少する。もちろん、合成後の信号点２７がしきい値２８としきい値２９との間にあれば、合成信号が表す値に応じた電力制御量（＋１ｄＢ～－１ｄＢ）での制御が行われる。
Ａ－６：第１実施形態の補足
なお、上記第１実施形態および各変形例におけるＴＰＣビットの合成方法としては、公知の任意の方法を採用可能である。例えば、各ブランチの受信信号について振幅レベルに比例し、雑音電力に逆比例する重み付けを行ってから加算する最大比合成法を採用してもよいし、全てのブランチの受信信号について等しい重み付けを行ってから加算する等利得合成法を採用してもよい（各合成法の詳細は、“ADVANCED DIGITAL COMMUNICATIONS”, Kamilo Feher他著, PRENTICE-HALL, INC., 1986年発行、“MODERN COMMUNICATION PRINCIPLES”, Seymour SteinおよびJ. Jay Jones著, McGRAW HILL BOOK COMPANY、等を参照されたい）。要するに、ＴＰＣビットを検波してから合成する方法に比較して十分に高い精度を確保できれば、どのような合成方法を採用してもよい。
Ｂ：第２実施形態
Ｂ－１：構成
図８は本発明の第２実施形態に係る移動機の要部の構成を示すブロック図である。この図において、図１の各部と共通する部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。図８に示す構成が図１に示す構成と異なる点は、合成部８に代えて、ＴＰＣビット検出部６，７から出力される両信頼度情報を入力し両者を比較する比較器３５と、ＴＰＣビット検出部６，７から出力される両ＴＰＣビットを入力し、いずれか一方を選択して送信電力制御

決定部９へ出力する選択合成部３６とを設けた点である。
比較器３５は、ＴＰＣビット検出部６から出力される信頼度情報で表される値がＴＰＣビット検出部７から出力される信頼度情報で表される値以上であればＴＰＣビット検出部６（すなわち基地局Ａ１４）を表す選択信号を、これと逆の場合にはＴＰＣビット検出部７（すなわち基地局Ｂ１５）を表す選択信号を生成する。選択合成部３６は、ＴＰＣビット検出部６，７から出力される両ＴＰＣビットを入力するための２つの入力端と一方の入力端に排他的に接続される出力端とを備えたスイッチ３７を有する。このスイッチ３７は、出力端に接続する入力端を比較器３５で生成される選択信号に連動して切り替えるものであり、選択合成部３６は、スイッチ３７の出力端から出力されるＴＰＣビット（対象信号）を送信電力制御決定部９へ出力する。

Ｂ－２：動作
次に、上記移動機の具体的な動作について説明する。ただし、第１実施形態と重複する部分の説明を省略する。
ソフトハンドオーバ時には、ＴＰＣビット検出部６では基地局Ａ１４からのＴＰＣビットおよびその信頼度情報が、ＴＰＣビット検出部７では基地局Ｂ１５からのＴＰＣビットおよびその信頼度情報が求められる。比較器３５では、上記両信頼度情報が比較され、より値の高い値の信頼度情報の出力元（ＴＰＣビット検出部６またはＴＰＣビット検出部７）を表す選択信号が生成される。選択合成部３６では、上記選択信号で表される出力元に対応したスイッチ３７の入力端が同出力端と接続され、この出力端から出力されるＴＰＣビットが送信電力制御決定部９へ出力される。

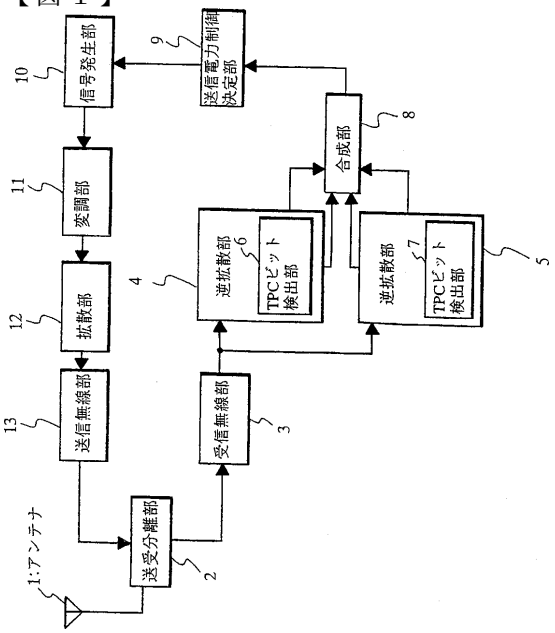
Ｂ－３：まとめ
以上説明したように、本実施形態によれば、接続中の複数の基地局から受信した各ＴＰＣビットから、より高い信頼度のＴＰＣビットを採用するようにしたので、全ての基地局から送信電力を増加させる旨のＴＰＣビットが送信され、いずれか１つのＴＰＣビットの転送において誤りが生じた場合に、必ず送信電力を減少させてしまう、という問題を回避することができる。また、転送誤りの多い基地局からのＴＰＣビットが移動機の送信電力制御に与える影響を低減することができる。したがって、より的確な送信電力制御を実現することができる。

Ｂ－４：第２実施形態の補足
なお、本実施形態においても、第１実施形態における変形例１，２と同様の変形が可能である。すなわち、変形例１のように、選択合成部３６からの出力信号と予め設定された２つのしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて移動機の送信電力の制御内容を増加／維持／減少の３段階から選択し、選択した制御内容で移動機の送信電力を制御するようにしてもよいし、変形例２のように、選択合成部３６からの出力信号に応じた制御量だけ移動機の送信電力を変化させるようにしてもよい。

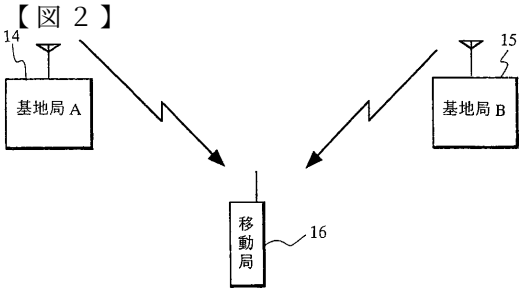
Ｃ：全体の補足
なお、上記各実施形態では、信頼度情報を求める際に、移動機における最近の所定期間内の平均ＳＩＲを利用しているが、移動機における瞬時ＳＩＲを利用するようにしてもよいし、以下に述べるように他のパラメータを用いるようにしてもよい。
例えば、移動機において基地局からの下り信号に含まれるＣＲＣを照合し、照合結果（可／非）に応じた信頼度情報を生成するようにしてもよい。ここで、下り信号に含まれるＣＲＣの照合結果に基づいた信頼度情報を用いた合成処理の一例を図９に示す。この図に示す例では、基地局Ａからの下り信号に含まれるＣＲＣの照合結果が「可」、基地局Ｂからの下り信号に含まれるＣＲＣの照合結果が「非」であり、図から明らかなように、合成後の信号点３８に対する影響度は、基地局Ａの各ＴＰＣビット３９が大、基地局Ｂの各ＴＰＣビット４０が小となっている。すなわち、第１実施形態と同様の効果が得られる。もちろん、上記信頼度情報を、いずれか一方のＴＰＣビットを選択する場合に用いるようにしてもよいことは言うまでもない。なお、ＣＲＣはフレーム単位で付加されるため、処理対象のＴＰＣビットを含むフレームのＣＲＣを照合するには、移動機において１フレームの下り信号の受信が完了するまで待つ必要があり、制御遅延が発生するが、直前のフレーム

のＣＲＣ照合結果に基づいて現在のフレーム中のＴＰＣビットの信頼度情報を生成するようにすれば、上記制御遅延の問題を回避することができる。
また、移動局における下り信号の受信レベルのみに基づいて信頼度情報を生成するようにしてもよいし、上述した平均ＳＩＲ、瞬時ＳＩＲ、ＣＲＣ照合結果のいずれか１つのみに基づいて信頼度情報を生成するようにしてもよい。もちろん、各種パラメータを適宜組み合わせて信頼度情報を生成するようにしてもよい。
また、上記各実施形態では、信頼度情報を求めるための各種パラメータを下り信号から求めるようにしているが、上り信号から求めるようにしてもよい。ここで、上り信号の受信レベルに基づいて移動機の送信電力制御を行う例を図１０に示す。この図に示す例では、移動機４１からの上り信号が基地局Ｃ４２および基地局Ｄ４３で受信され、各基地局において受信した上り信号の受信レベルが測定され、測定結果（基地局Ｃ４２においては３０、基地局Ｄ４３においては５）が移動局４１への下り信号に挿入される。移動局４１は、各下り信号を受信し、基地局Ｃ４２からの下り信号中の測定結果に基づいて基地局Ｃの信頼度を例えば３０とし、基地局Ｄ４３からの下り信号中の測定結果に基づいて基地局Ｄの信頼度を例えば５とする。以降の処理は上記各実施形態における処理と同様であるので、その説明を省略する。
また、複数のパラメータを利用して信頼度情報を生成する場合には、複数のパラメータの全てを下り信号から求めるようにしてもよいし、あるパラメータについては基地局で、他のパラメータについては移動機で求めるようにしてもよい。また、複数のパラメータの全てを下り信号から求める場合には、基地局において信頼度情報を生成し、これを移動機への下り信号に挿入するようにしてもよい。なお、信頼度情報が挿入される下り無線チャネルは制御情報を伝送するチャネルであってもよいし、ユーザ情報を伝送するチャネルであってもよい。特に前者の場合には、転送フレーム内に新たにフィールドを確保する必要はないので、ユーザ情報の転送速度を維持しつつ信頼度情報を伝送することができる。
さらに、送信電力の増加／減少の単位は１ｄＢに限定されるものではなく、例えば、２ｄＢ増加／１ｄＢ増加／維持／１ｄＢ減少／２ｄＢ減少という選択肢から送信電力の制御内容を選択するようにしてもよい。また、移動機が同時に接続される基地局の数は３つ以上であってもよく、その場合には、複数のＴＰＣビットを選択し、選択した複数のＴＰＣビットを合成するようにしてもよいし、ＴＰＣビットを複数の組に分けて合成し、合成後の複数のＴＰＣビットから１つのＴＰＣビットを選択するようにしてもよい。
また、移動機をＣＰＵ（中央処理装置）、ＲＯＭ（Read Only Memory）等から構成して、ＲＯＭ内に移動機が行う処理を記述したプログラムを格納し、このプログラムをＣＰＵが実行することにより前述の送信電力制御を行うようにしてもよい。さらにこのプログラム自体を更新可能としてもよいし、その更新は、専用のインタフェースあるいは電話回線（基地局との間の無線回線を含む）を介して記録媒体からプログラムを読み取って行うようにしてもよい。

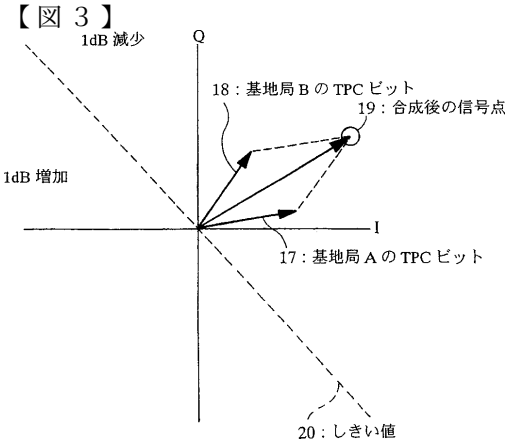
【図１】



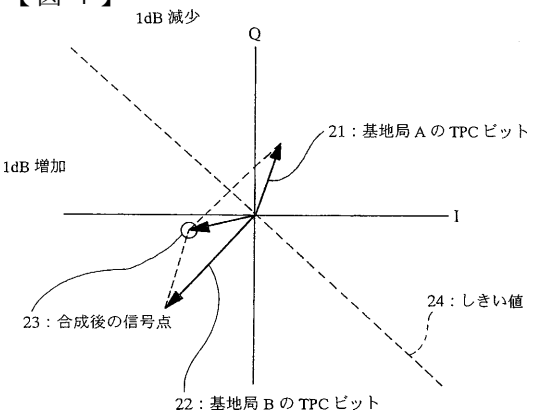
【図２】



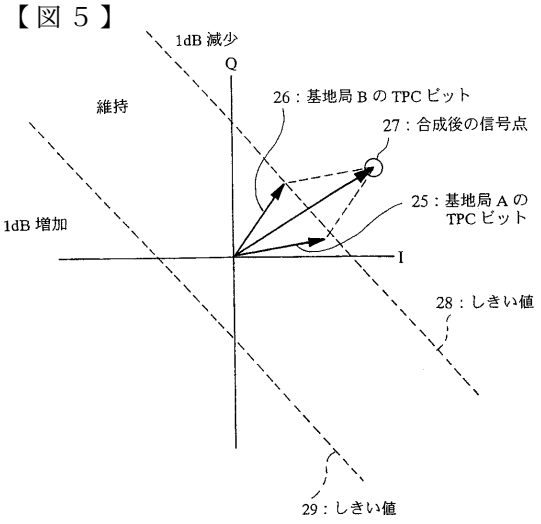
【図３】



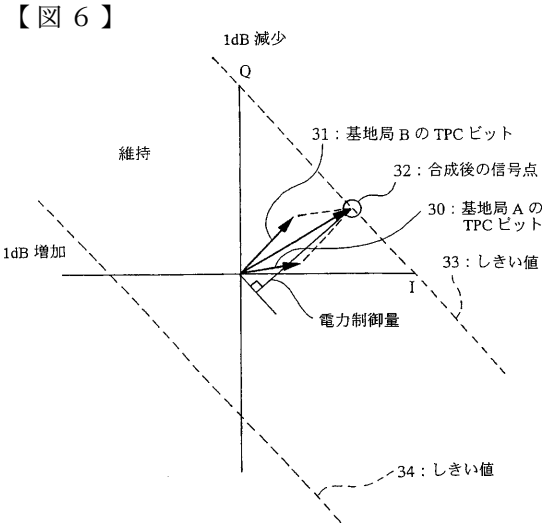
【図４】



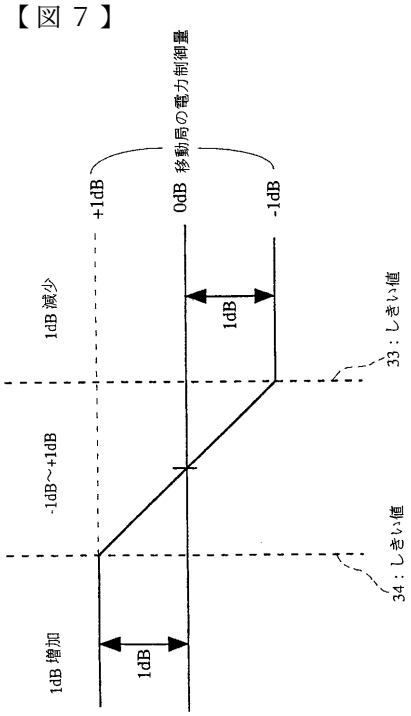
【図５】



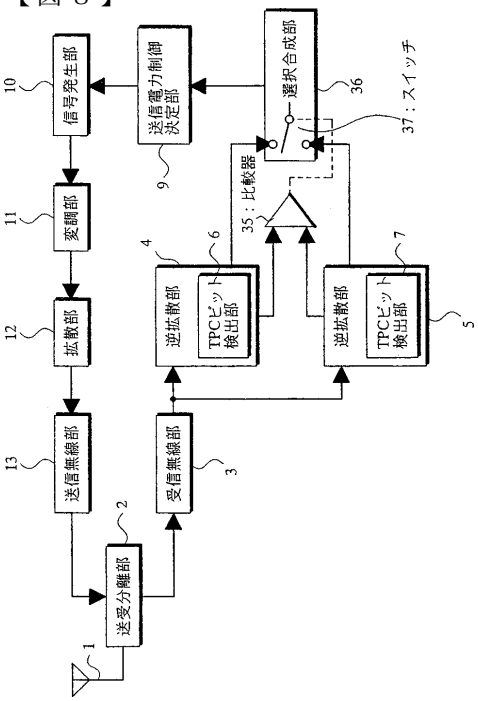
【図６】



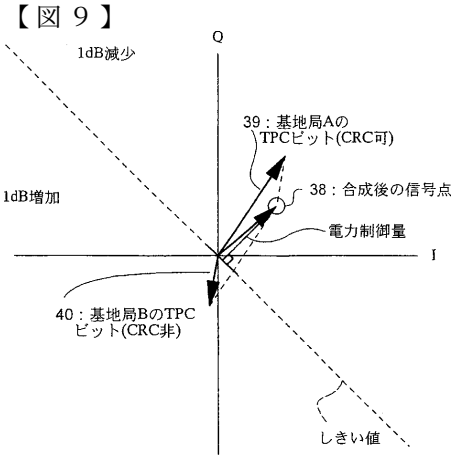
【図７】



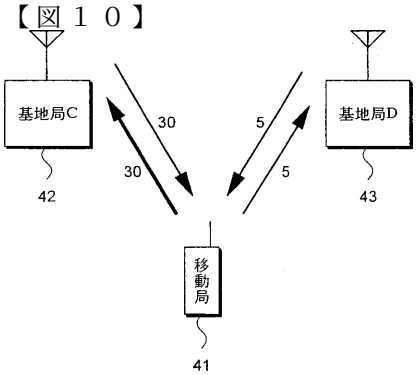
【図８】



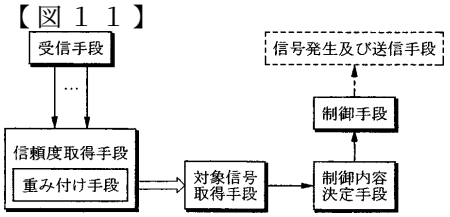
【図９】



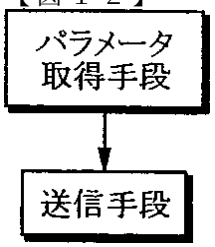
【図１０】



【図１１】



【図１２】



【図１３】

TPC ビット	基地局A	0	0	1	1
	基地局B	0	1	0	1
電力量		減少	減少	減少	増加

フロントページの続き

審査官　高木　進

(56)参考文献　特開平０９－３１２６０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０１８５０３（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２８４２１５（ＪＰ，Ａ）

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