

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552038号

(P3552038)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H04B	7/26	H04B	7/26	102
H04L	12/28	H04L	12/28	300Z
H04Q	7/22	H04L	12/28	303
H04Q	7/28	H04Q	7/04	K

請求項の数 20 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-392351(P2000-392351)
 (22) 出願日 平成12年12月25日(2000.12.25)
 (65) 公開番号 特開2002-198899(P2002-198899A)
 (43) 公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)
 審査請求日 平成13年11月28日(2001.11.28)

(73) 特許権者 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100088328
 弁理士 金田 暢之
 (74) 代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (72) 発明者 望月 孝志
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法、受信方法、移动通信システム及び移動端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移动通信システムにおいて、基地局から移動端末への下り信号の送信電力を制御するための送信電力制御方法であって、
 ソフトハンドオーバー時に前記移動端末から前記基地局へ、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局IDを通知するステップと、
 該移動端末から通知された前記基地局IDに対応しない基地局から前記移動端末へのユーザデータの送信を停止するステップと、
 前記移動端末において、各基地局での上り受信品質を推定して上り推定受信品質とするステップと、
 前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を前記移動端末で前記上り推定受信品質を用いて推定するステップと、
 前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記移動端末で、前記基地局の送信電力の過不足を判断するステップと、
 前記移動端末より前記基地局へ、送信電力の過不足情報を通知するステップと、
 前記移動端末より通知された、送信電力の前記過不足情報に応じて、前記基地局で送信電力を増減させるステップを有する送信電力制御方法。

【請求項2】

前記ユーザデータを送信する可能性があると推定される基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である、請求項1記載の送信電力制御方法。

10

20

【請求項 3】

前記上り推定受信品質は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により算出される、請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 4】

前記ユーザデータを送信する可能性がある、それぞれの前記基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する、請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 5】

移動通信システムにおいて、基地局から移動端末への下り信号のユーザデータを復調するための受信方法であって、

ソフトハンドオーバー時に前記移動端末から前記基地局へ、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局 ID を通知するステップと、

該移動端末から通知された前記基地局 ID に対応しない基地局から前記移動端末へのユーザデータの送信を停止するステップと、

前記移動端末において、各基地局での上り受信品質を推定して上り推定受信品質とするステップと、

前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を前記移動端末で前記上り推定受信品質を用いて推定するステップと、

前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記移動端末で前記ユーザデータを復調するステップを有する受信方法。

【請求項 6】

前記ユーザデータを送信する可能性があると推定される基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である、請求項 5 記載の受信方法。

【請求項 7】

前記上り推定受信品質は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により算出される、請求項 5 記載の受信方法。

【請求項 8】

前記ユーザデータを送信する可能性がある、それぞれの前記基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する、請求項 5 記載の受信方法。

【請求項 9】

下り信号の送信電力を制御する移動通信システムであって、

通知された基地局 ID が自身に対応する場合にユーザデータを送信し、該基地局 ID が自身に対応しない場合に前記ユーザデータの送信を停止し、通知された、送信電力の過不足情報に応じて送信電力を増減させる複数の基地局と、

ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局 ID を前記基地局に通知し、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定し、推定された該基地局からの前記下り信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断し、前記基地局へ送信電力の前記過不足情報を通知する、少なくとも 1 つの移動端末を有する移動通信システム。

【請求項 10】

下り信号の送信電力を制御する移動通信システムであって、

通知された基地局 ID が自身に対応する場合にユーザデータを送信し、該基地局 ID が自身に対応しない場合に前記ユーザデータの送信を停止する複数の基地局と、

ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局 ID を前記基地局に通知し、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定し、推定された該基地局からの前記下り信号を用いて前記ユーザデータを復調する、少なく

10

20

30

40

50

とも1つの移動端末を有する移動通信システム。

【請求項11】

前記移動端末が、前記ユーザデータを送信する可能性があると推定する基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である、請求項9または10記載の移動通信システム。

【請求項12】

前記移動端末は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により前記上り推定受信品質を算出する、請求項11記載の移動通信システム。

【請求項13】

前記移動端末は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する、請求項9記載の移動通信システム。

【請求項14】

前記移動端末は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する、請求項10記載の移動通信システム。

【請求項15】

移動通信システムにおいて、基地局からの下り信号の送信電力を制御する移動端末であって、

ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局を選択し、選択された該基地局のみにユーザデータを送信させるために、該基地局の基地局IDを前記基地局へ通知する基地局選択手段と、

各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定する下り信号重み決定手段と、

前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記基地局の送信電力の過不足を判断し、前記送信電力の増減を指示する、下りTPCコマンド決定手段を有する移動端末。

【請求項16】

移動通信システムにおいて、基地局からの下り信号のユーザデータを受信する移動端末であって、

ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局を選択し、選択された該基地局のみにユーザデータを送信させるために、該基地局の基地局IDを前記基地局へ通知する基地局選択手段と、

各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定する下り信号重み決定手段と、

前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて前記ユーザデータを復調するデータ復調手段を有する移動端末。

【請求項17】

前記下り信号重み決定手段が、前記ユーザデータを送信する可能性があると推定する基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である、請求項15または16記載の移動端末。

【請求項18】

前記下り信号重み決定手段は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により前記上り推定受信品質を算出する、請求項15または16記載の移動端末。

【請求項19】

前記下りTPCコマンド決定手段は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する、請求項15記載の移動端末。

【請求項20】

前記データ復調手段は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する、請求項16記載の移動端末。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、CDMA（符号分割多元接続：Code Division Multiple Access）移動通信システムに関し、特に、CDMA移動通信システムの移動端末にて受信される下り信号の利用方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

CDMA移動通信システムでは、一定の回線品質を確保しつつ、基地局から移動端末へ送信される無線電波の電力ができるだけ小さくなるように、基地局からの送信電力が制御される。

10

【0003】

W-CDMA（Wideband CDMA）移動通信システムにおける、従来の基地局選択送信電力制御方式について説明する。

【0004】

図9は、CDMA移動通信システムにおける従来の基地局選択送信電力制御方式の概略を説明するための概念図である。CDMA移動通信システムは、複数の基地局及び複数の移動端末を有する。図9では、CDMA移動通信システムに含まれる、2つの基地局91、92及び1つの移動端末93が示されている。

【0005】

20

ここで、移動端末93は、ソフトハンドオーバ状態にあり、同時に2つの基地局91、92と通信しているとする。

【0006】

移動端末93は、各基地局（ここでは、基地局91、92）が送信する共通パイロットチャネル（CPICH：Common Pilot Channel）の伝搬状態を測定し、共通パイロットチャネルの伝搬状態が最も良い基地局を判別する。そして、移動端末93は、その基地局の基地局IDを各基地局に通知する。

【0007】

移動端末93から基地局IDによって指定された基地局は、その移動端末93への下りデータを個別データチャネル（DPDCH：Dedicated Physical Data Channel）で送信する。指定されなかった基地局は、その端末93へ下りデータを送信しない。

30

【0008】

また、基地局91、92は、移動端末93から基地局IDによって指定されているか否かに関りなく、その移動端末93への制御信号を個別制御チャネル（DPCCH：Dedicated Physical Control Channel）で送信する。

【0009】

移動端末93は基地局IDの他に、下り個別チャネル（DPCCH、DPDCH）の送信電力の増減を指示するTPC（Transmit Power Control）コマンドを基地局91、92へ送信する。

40

【0010】

各基地局91、92は、移動端末93からのTPCコマンドによる指示に応じて、下り個別チャネルの送信電力を増減させる。

【0011】

図10は下りの個別チャネルの信号フォーマット例を示す図であり、図11は上りの個別チャネルの信号フォーマット例を示す図である。

【0012】

図10に示された下り信号フォーマットにおいて、個別制御チャネルと個別データチャネルは時分割多重されて配置される。スロットは、個別制御チャネル及び個別データチャネルのフィールドを含む、一定時間内の信号である。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 1 に示された上り信号フォーマットにおいては、個別制御チャンネルと個別データチャンネルは直交変調され、互いに直交する信号成分として多重される。上り信号のスロットは、下り信号のスロットと同様に一定時間内の信号である。

【 0 0 1 4 】

個別制御チャンネルには、パイロット信号、F B I (F e e d b a c k I n f o r m a t i o n) 信号及び T P C 信号が時間多重される。

【 0 0 1 5 】

移動端末 9 3 は、複数スロット分の F B I 信号を用いて、基地局 I D を基地局 9 1 , 9 2 に通知する。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 2 は、移動端末 9 3 の一構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

移動端末 9 3 は、アンテナ 1 2 1、サーキュレータ 1 2 2、基地局選択回路 1 2 3、下り受信品質測定回路 1 2 4、下り T P C コマンド決定回路 1 2 5、マルチプレクサ (M U X) 1 2 6 及びデータ復調回路 1 2 9 を有する。

【 0 0 1 8 】

アンテナ 1 2 1 は、基地局からの下り信号を受信し、また基地局 9 1 , 9 2 への上り信号を送信する。

【 0 0 1 9 】

20

サーキュレータ 1 2 2 は、アンテナ 1 2 1 で受信した下り信号を移動端末 9 3 の内部に取り込み、また、基地局へ送信する上り信号をアンテナ 1 2 1 に供給する。

【 0 0 2 0 】

基地局選択回路 1 2 3 は、下り信号の伝搬損失を基地局毎に測定し、複数の基地局の中から伝搬損失が最小のものを選択する。

【 0 0 2 1 】

下り受信品質測定回路 1 2 4 は、基地局選択回路 1 2 3 により選択された基地局からの下り信号の受信品質を測定する。

【 0 0 2 2 】

下り T P C コマンド決定回路 1 2 5 は、下り受信品質測定回路 1 2 4 で測定した受信品質に基づいて、基地局の送信電力を上げるべきか下げるべきか決定し、T P C コマンドとして出力する。例えば、下り T P コマンド決定回路 1 2 5 は、受信品質が所定の閾値以下の場合に送信電力を上げ、閾値以上の場合に送信電力を下げるよう基地局に指示するための T P C コマンドを出力する。

30

【 0 0 2 3 】

マルチプレクサ 1 2 6 は、端子 1 2 8 より入力される上りデータと、基地局選択回路 1 2 3 より入力される基地局 I D と、下り T P C コマンド決定回路 1 2 5 より入力される T P C コマンドとを多重し、基地局へ送信される上り信号としてサーキュレータ 1 2 2 に出力する。

【 0 0 2 4 】

40

データ復調回路 1 2 7 は、基地局選択回路 1 2 3 により指定された基地局からの下り信号から下りデータを復調し、端子 1 2 9 から出力する。

【 0 0 2 5 】

図 1 3 は、下り受信品質測定回路 1 2 4 の一構成例を示すブロック図である。

【 0 0 2 6 】

下り受信品質測定回路 1 2 4 は、マッチトフィルタ (M F) 1 3 1 及び S I R (S i g n a l t o I n t e r f e r e n c e R a t i o) 測定回路 1 3 2 で構成される。

【 0 0 2 7 】

マッチトフィルタ 1 3 1 は、基地局選択回路 1 2 3 により指定された基地局の信号を復調する。

50

【0028】

SIR測定回路132は、マッチフィルタ131の出力信号の信号対干渉電力比を測定し、出力する。

【0029】

図14は、データ復調回路127の一構成例を示すブロック図である。

【0030】

マッチフィルタ141は、基地局選択回路123により指定された基地局の信号を復調する。

【0031】

誤り訂正復号回路142は、マッチフィルタ141の出力信号に対して誤り訂正復号を施し、下りデータを復号化する。

10

【0032】

図15は、下り個別チャネルの送信電力制御について説明するための図である。

【0033】

移動端末93は、基地局から受信した下り信号に含まれる個別制御チャネル(DPCCH)の信号を用いて下り受信品質測定回路124で受信品質を測定し、下りTPCコマンド決定回路125でTPCコマンドを決定する。

【0034】

TPCコマンドは、上り信号の個別制御チャネルのTPC信号として送信される。

【0035】

20

基地局は移動端末93からのTPC信号を受信し、TPCコマンドの指示に応じて、下り信号の個別チャネルの送信電力をスロット毎に増加或いは減少させる制御を行う。

【0036】

図16は、基地局IDによる基地局選択送信制御について説明するための図である。ここでは、図9に示された、2つの基地局91、92及び移動端末93に着目して説明する。

【0037】

まず、移動端末93は、基地局選択回路123で選択した基地局IDを、上り信号の個別制御チャネルの複数のFBI信号を用いて基地局91、92へ通知する。このとき、基地局IDには、伝送路誤りに強くするための符号化が施される。

【0038】

30

各基地局91、92は、基地局IDの最終スロットの情報を受信してから、所定のスロット数の後、基地局IDに基づいて、個別データチャネル(DPDCH)を送信するか否かの制御を行う。すなわち、基地局IDで指定された基地局(ここでは、基地局92)はDPDCHを送信し、基地局IDで指定されなかった基地局(ここでは、基地局91)はDPDCHを送信しない。

【0039】

ただし、このとき基地局91、92は、送信しないとする判断は、基地局IDの受信品質が一定以上である場合にのみ行うことができる。これにより、伝送誤りにより全ての基地局がDPDCHを送信しない状態となる事態を回避することができる。

【0040】

40

なお、各基地局91、92は、基地局IDの指定に関らず、個別制御チャネル(DPCCH)を常に送信している。移動端末93は、基地局から受信したDPCCHを参照してTPCコマンドを決定する。TPCコマンドは、DPDCHの送信電力制御を行うためのものなので、DPDCHを送信している基地局からのDPCCHを参照する必要がある。

【0041】

【発明が解決しようとする課題】

従来の基地局選択送信電力制御方式においては、以下のような問題点がある。

【0042】

上り信号の伝搬環境が悪く、基地局が移動端末93からの基地局IDを正常に受信できない場合に、移動端末93により指定された以外の基地局が、下りデータを送信することが

50

ある。この場合、意図しない基地局からの下りデータは他の下り信号に対する干渉波となる。

【0043】

移動端末93のデータ復調回路127は、基地局IDにより指定した基地局、すなわち、下りデータの送信を指示した基地局から受信される下り信号のみを用いて下りデータを復調するので、基地局IDの伝送誤りによって、意図しない基地局から送信された下りデータが全く利用されず、周波数の利用効率が低下する。

【0044】

本発明の目的は、上り信号の伝搬環境が悪い場合に、基地局から送信される下りデータを有効に利用可能とする移動通信システムを提供することである。

10

【0045】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の送信電力制御方法は、移動通信システムにおいて、基地局から移動端末への下り信号の送信電力を制御するための送信電力制御方法であって、ソフトハンドオーバー時に前記移動端末から前記基地局へ、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局IDを通知するステップと、該移動端末から通知された前記基地局IDに対応しない基地局から前記移動端末へのユーザデータの送信を停止するステップと、前記移動端末において、各基地局での上り受信品質を推定して上り推定受信品質とするステップと、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を前記移動端末で前記上り推定受信品質を用いて推定するステップと、前記ユーザデータを送信
する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記移動端末で、前記基地局の送信電力の過不足を判断するステップと、前記移動端末より前記基地局へ、送信電力の過不足情報を通知するステップと、前記移動端末より通知された、送信電力の前記過不足情報に応じて、前記基地局で送信電力を増減させるステップを有している。

20

【0046】

したがって、ユーザデータを送信する可能性のある基地局が推定され、それらの各基地局からの下り信号を用いて、下り送信電力制御が行われるので、上り受信品質が悪く、移動端末から通知された基地局IDが誤って受信され、移動端末が選択していない基地局からユーザデータが送信された場合に、そのユーザデータを含めて送信電力制御を行うことができる。

30

【0048】

本発明の実施態様によれば、前記ユーザデータを送信する可能性があるとして推定される基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である。

【0049】

本発明の実施態様によれば、前記上り推定受信品質は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により算出される。

【0050】

本発明の実施態様によれば、前記ユーザデータを送信する可能性がある、それぞれの前記基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する。

40

【0051】

本発明の受信方法は、移動通信システムにおいて、基地局から移動端末への下り信号のユーザデータを復調するための受信方法であって、ソフトハンドオーバー時に前記移動端末から前記基地局へ、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局IDを通知するステップと、該移動端末から通知された前記基地局IDに対応しない基地局から前記移動端末へのユーザデータの送信を停止するステップと、前記移動端末において、各基地局での上り受信品質を推定して上り推定受信品質とするステップと、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を前記移動端末で前記上り推定受信品質を用いて推定するステップと、前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記移動端末で前記ユーザデータを復調するステップを有している。

50

【 0 0 5 2 】

したがって、ユーザデータを送信する可能性のある基地局が推定され、それらの各基地局からの下り信号を用いて下りデータが復調されるので、上り受信品質が悪く、移動端末から通知された基地局IDが誤って受信され、移動端末が選択していない基地局からユーザデータが送信された場合に、選択されていない基地局から送信されたユーザデータも下りデータの復調に利用される。

【 0 0 5 4 】

本発明の実施態様によれば、前記ユーザデータを送信する可能性があるとして推定される基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である。

【 0 0 5 5 】

本発明の実施態様によれば、前記上り推定受信品質は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により算出される。

【 0 0 5 6 】

本発明の実施態様によれば、前記ユーザデータを送信する可能性がある、それぞれの前記基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する。

【 0 0 5 7 】

本発明の移動通信システムは、下り信号の送信電力を制御する移動通信システムであって、通知された基地局IDが自身に対応する場合にユーザデータを送信し、該基地局IDが自身に対応しない場合に前記ユーザデータの送信を停止し、通知された、送信電力の過不足情報に応じて送信電力を増減させる複数の基地局と、ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局IDを前記基地局に通知し、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定し、推定された該基地局からの前記下り信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断し、前記基地局へ送信電力の前記過不足情報を通知する、少なくとも1つの移動端末を有している。

【 0 0 5 8 】

本発明の実施態様によれば、前記移動端末は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する。

【 0 0 5 9 】

本発明の他の移動通信システムは、下り信号の送信電力を制御する移動通信システムであって、通知された基地局IDが自身に対応する場合にユーザデータを送信し、該基地局IDが自身に対応しない場合に前記ユーザデータの送信を停止する複数の基地局と、ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局の基地局IDを前記基地局に通知し、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定し、推定された該基地局からの前記下り信号を用いて前記ユーザデータを復調する、少なくとも1つの移動端末を有している。

【 0 0 6 0 】

本発明の実施態様によれば、前記移動端末は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する。

【 0 0 6 2 】

本発明の実施態様によれば、前記移動端末が、前記ユーザデータを送信する可能性があるとして推定する基地局は、前記上り推定受信品質の良くない基地局である。

【 0 0 6 3 】

本発明の実施態様によれば、前記移動端末は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により前記上り推定受信品質を算出する。

【 0 0 6 4 】

本発明の移動端末は、移動通信システムにおいて、基地局からの下り信号の送信電力を制

10

20

30

40

50

御する移動端末であって、ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局を選択し、選択された該基地局のみにユーザデータを送信させるために、該基地局の基地局IDを前記基地局へ通知する基地局選択手段と、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定する下り信号重み決定手段と、前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて、前記基地局の送信電力の過不足を判断し、前記送信電力の増減を指示する、下りTPCコマンド決定手段を有している。

【0065】

本発明の実施態様によれば、前記下りTPCコマンド決定手段は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記基地局の送信電力の過不足を判断する。

10

【0066】

本発明の他の移動端末は、移動通信システムにおいて、基地局からの下り信号のユーザデータを受信する移動端末であって、ソフトハンドオーバー時に、下り受信品質が最もよい前記下り信号を送信している基地局を選択し、選択された該基地局のみにユーザデータを送信させるために、該基地局の基地局IDを前記基地局へ通知する基地局選択手段と、各基地局について上り受信品質を推定し、得られた上り推定受信品質を用いて、前記ユーザデータを送信する可能性がある基地局を推定する下り信号重み決定手段と、前記ユーザデータを送信する可能性がある前記基地局からの前記下り信号を用いて前記ユーザデータを

20

復調するデータ復調手段を有している。

【0067】

前記データ復調手段は、推定された該基地局からの前記下り信号に重み付けして合成した信号を用いて前記ユーザデータを復調する。

【0069】

本発明の実施態様によれば、前記下り信号重み決定手段が、前記ユーザデータを送信する可能性があるとして推定する基地局は、前記上り受信品質の良くない基地局である。

【0070】

本発明の実施態様によれば、前記下り信号重み決定手段は、送信電力制御にて指示した送信電力の増減と、基地局から受信された下り信号の電力の増減との相関値により前記上り推定受信品質を算出する。

30

【0071】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0072】

本発明が前提とする移動通信システムにおいて、移動端末は基地局の送信電力の過不足を基地局に通知する。また、ソフトハンドオーバー時に、移動端末は下り受信品質が最もよい基地局の基地局IDを通知する。

【0073】

基地局は、移動端末から通知される送信電力の過不足の情報に応じて、送信電力を増加或いは減少させる。また、基地局は、移動端末から通知される基地局IDが自身の基地局IDと合致しない場合、移動端末へのユーザデータの送信を停止する。

40

【0074】

本発明は、このような移動通信システムにおいて、基地局での基地局IDの受信誤りを考慮し、基地局の送信電力の過不足を判断するものである。

【0075】

ここでは、本発明の好適な一実施形態のCDMA移動通信システムについて説明する。

【0076】

図1は、本実施形態のCDMA移動通信システムを説明するための概念図である。CDMA移動通信システムは、複数の基地局及び複数の移動端末を有する。図1には、CDMA

50

移動通信システムに含まれる2つの基地局11, 12と、1つの移動端末13が示されている。

【0077】

ここで、移動端末13はソフトハンドオーバ状態にあり、同時に2つの基地局11, 12と通信しているとする。

【0078】

移動端末13は、各基地局11, 12が送信する共通パイロットチャネル(CPICH: Common Pilot Channel)の伝搬状態を測定し、最も伝搬状態の良い共通パイロットチャネルを送信している基地局を判別する。そして、移動端末13は、その基地局の基地局IDを基地局11, 12に通知する。

10

【0079】

移動端末13から基地局IDによって指定された基地局は、その移動端末13へのユーザデータである下りデータを、個別データチャネル(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel)で送信する。指定されなかった基地局は、その移動端末13へ個別データチャネルに信号を送信しない。図1では、基地局11のみが下りデータを送信している。

【0080】

また、基地局11, 12は、移動端末13から基地局IDによって指定されているか否かに関りなく、その移動端末13への制御信号を個別制御チャネル(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel)で送信する。

20

【0081】

移動端末13は基地局IDの他に、下り個別チャネル(DPCCH, DPDCH)の送信電力の増減を指示するTPC(Transmit Power Control)コマンドを基地局11, 12へ送信する。

【0082】

各基地局11, 12は、移動端末13からのTPCコマンドによる指示に応じて、下り個別チャネルの送信電力を増減させる。

【0083】

本実施形態の上り及び下りの個別チャネルの信号フォーマットは、図10及び図11に示された従来のもと同じである。

30

【0084】

図10に示された下り信号フォーマットにおいて、個別制御チャネルと個別データチャネルは時分割多重されて配置される。スロットは、個別制御チャネル及び個別データチャネルのフィールドを含む、一定時間内の信号である。

【0085】

図11に示された上り信号フォーマットにおいては、個別制御チャネルと個別データチャネルは直交変調され、互いに直交する信号成分として多重される。上り信号のスロットは、下り信号のスロットと同様に一定時間内の信号である。

【0086】

下りの個別制御チャネルには、パイロット信号、FBI(Feedback Information)信号及びTPC信号が時間多重される。

40

【0087】

移動端末13は、複数スロット分のFBI信号を用いて、基地局IDを基地局11, 12に通知する。

【0088】

図2は、本実施形態の移動端末13の一構成例を示すブロック図である。

【0089】

移動端末13は、アンテナ20、サーキュレータ21、基地局選択回路22、下り信号重み決定回路23、下り受信品質測定回路24、下りTPCコマンド決定回路25、マルチプレクサ(MUX)26及びデータ復調回路27を有する。

50

【 0 0 9 0 】

アンテナ 2 0 は、基地局からの下り信号を受信し、また基地局 1 1 , 1 2 への上り信号を送信する。

【 0 0 9 1 】

サーキュレータ 2 1 は、アンテナ 2 0 で受信した信号 S 1 を基地局選択回路 2 2、下り信号重み決定回路 2 3、下り受信品質測定回路 2 4 及びデータ復調回路 2 7 に入力する。また、サーキュレータ 2 1 は、基地局へ送信する信号 S 2 をアンテナ 2 0 に供給する。

【 0 0 9 2 】

基地局選択回路 2 2 は、信号 S 1 より基地局毎の伝搬損失を測定し、複数の基地局の中から伝搬損失が最小のものを選択し、信号 S 3 として下り信号重み決定回路 2 3 及びマルチプレクサ 2 6 に入力する。

10

【 0 0 9 3 】

下り信号重み決定回路 2 3 は、基地局選択回路 2 2 が選択した基地局を考慮し、各基地局が下りデータを送信する可能性に応じて各基地局からの受信信号に対する重みを決定する。すなわち、下り信号重み決定回路 2 3 は、下りデータを送信する可能性がある基地局を推定し、その基地局に対して可能性の高さに応じた重みを与える。

【 0 0 9 4 】

図 3 を参照すると、下り信号重み決定回路 2 3 は、電力測定回路 3 1 , 3 2 , 3 3、相関器 3 4 , 3 5 , 3 6、遅延回路 3 7 及び調整回路 3 8 を有する。

【 0 0 9 5 】

電力測定回路 3 1 , 3 2 , 3 3 は、信号 S 1 より各基地局からの受信信号電力を測定し、下り回線の伝搬特性を補正して、送信電力の増減を示す信号 S 4 , S 5 , S 6 をそれぞれ出力する。

20

【 0 0 9 6 】

相関器 3 4 , 3 5 , 3 6 は、電力測定回路 3 1 , 3 2 , 3 3 からそれぞれへ入力する信号 S 4 , S 5 , S 6 と、遅延回路 3 7 の出力 S 7 との相関値を計算し、信号 S 8 , S 9 , S 1 0 として調整回路 3 8 に入力する。

【 0 0 9 7 】

遅延回路 3 7 は、下り T P C コマンド決定回路 2 5 から信号 S 1 1 として入力する T P C コマンドを 1 スロット分の時間だけ遅延させ、信号 S 7 として出力する。

30

【 0 0 9 8 】

図 4 を参照すると、移動端末 1 3 は下り信号を受信して、下り受信品質を測定し、それに基づいて決定した基地局の送信電力を制御するための T P C コマンドを上り信号で基地局に通知する。従って、図 4 より理解できるように、信号 S 7 で示される T P C コマンドと、信号 S 4 , S 5 , S 6 で示される各基地局の送信電力の増減とは相関関係を有する。

【 0 0 9 9 】

受信品質が理想的なものであれば、基地局は T P C コマンドの指示通りに送信電力を増減させる。しかし、上り回線の受信品質が低下する程、T P C コマンドの指示と送信電力の増減とが一致しなくなる。従って、信号 S 8 , S 9 , S 1 0 で示される相関値は、各基地局が T P C コマンドを正しく受信できているか、すなわち、上り回線の受信品質の推定値 (上り推定受信品質) を示す。

40

【 0 1 0 0 】

また、上り受信品質が低下する程、基地局で基地局 I D が誤って受信される可能性が高い。従って、上り推定受信品質を示す相関値は、基地局が基地局 I D を誤って受信する可能性の高さを示す。

【 0 1 0 1 】

調整回路 3 8 は、相関器 3 4 , 3 5 , 3 6 より入力した信号 S 8 , S 9 , S 1 0 と、基地局選択回路 2 2 が選択した基地局を示す信号 S 3 を参照し、下りデータを送信する可能性の高さに応じて各基地局に対する重みを決定し、信号 S 1 2 , S 1 3 , S 1 4 として下り受信品質測定回路 2 4 及びデータ復調回路 2 7 に入力する。

50

【 0 1 0 2 】

例えば、重み付けする際に、調整回路 3 8 は、基地局選択回路 2 2 が選択した基地局の重みを“ 1 ”とする。また、調整回路 3 8 は、選択されなかった基地局について、上り回線の品質が所定の閾値未満の場合に重みを“ 1 ”とし、閾値以上の場合に重みを“ 0 ”にする。或いは、調整回路 3 8 は、図 5 に示すように、選択された基地局の重み W_1 を“ 1 ”とし、選択されなかった基地局の重み W_2 を上り回線の品質に応じて、“ 0 ”から“ 1 ”の範囲で変化させてもよい。

【 0 1 0 3 】

下り受信品質測定回路 2 4 は、下り信号重み決定回路 2 3 で決定された重みを考慮して、各基地局からの信号を合成し、その合成信号の受信品質、すなわち下り受信品質を測定する。

10

【 0 1 0 4 】

図 6 を参照すると、下り受信品質測定回路 2 4 は、マッチトフィルタ 6 1 , 6 2 , 6 3、乗算器 6 4 , 6 5 , 6 6、加算器 6 7 及び S I R 測定回路 6 8 を有する。

【 0 1 0 5 】

マッチトフィルタ 6 1 , 6 2 , 6 3 は、信号 S 1 より所定の拡散符号を用いて各基地局からの下り信号を復調し、信号 S 1 5 , S 1 6 , S 1 7 として乗算器 6 4 , 6 5 , 6 6 へそれぞれ入力する。

【 0 1 0 6 】

乗算器 6 4 , 6 5 , 6 6 は、下り信号重み決定回路 2 3 よりそれぞれへ入力した、重みを示す信号 S 1 2 , S 1 3 , S 1 4 と、マッチトフィルタ 6 1 , 6 2 , 6 3 よりそれぞれへ入力した信号 S 1 5 , S 1 6 , S 1 7 とをそれぞれ乗算する。

20

【 0 1 0 7 】

加算器 6 7 は、乗算器 6 4 , 6 5 , 6 6 の出力を加算し、その結果を信号 S 1 8 として S I R 測定回路 6 8 に入力する。

【 0 1 0 8 】

S I R 測定回路 6 8 は、信号 S 1 8 について信号対干渉電力比を測定し、測定結果である下り受信品質を信号 S 1 9 として出力する。

【 0 1 0 9 】

下り T P C コマンド決定回路 2 5 は、下り受信品質測定回路 2 4 で測定した下り受信品質に基づいて送信電力の過不足を判断し、基地局の送信電力を上げるべきか下げるべきか決定し、その決定内容を示す T P C コマンドを信号 S 1 1 として出力する。例えば、下り T P C コマンド決定回路 2 5 は、下り受信品質が所定の閾値より小さい場合に送信電力を上げ、閾値以上の場合に送信電力を下げるよう基地局に指示する T P C コマンドを出力する。

30

【 0 1 1 0 】

マルチプレクサ 2 6 は、端子 2 8 より入力される上りデータの信号 S 2 0 と、基地局選択回路 2 2 より入力される基地局 I D を示す信号 S 3 と、下り T P C コマンド決定回路 2 5 より入力される、T P C コマンドを示す信号 S 1 1 とを多重し、図 1 1 に示した信号フォーマットの信号 S 2 をサーキュレータ 2 1 に入力する。

40

【 0 1 1 1 】

データ復調回路 2 7 は、信号 S 1 から下りデータを復調し、端子 2 9 より出力する。

【 0 1 1 2 】

図 7 を参照すると、データ復調回路 2 7 は、マッチトフィルタ 7 1 , 7 2 , 7 3、乗算器 7 4 , 7 5 , 7 6、加算器 7 7 及び誤り訂正復号回路 7 8 を有する。

【 0 1 1 3 】

マッチトフィルタ 7 1 , 7 2 , 7 3 は、信号 S 1 より所定の拡散符号を用いて各基地局からの信号を復調し、信号 S 2 1 , S 2 2 , S 2 3 として乗算器 7 4 , 7 5 , 7 6 へそれぞれ入力する。

【 0 1 1 4 】

50

乗算器 74, 75, 76 は、下り信号重み決定回路 23 よりそれぞれへ入力した、重みを示す信号 S12, S13, S14 と、マッチトフィルタ 74, 75, 76 よりそれぞれへ入力した信号 S21, S22, S23 とを乗算する。

【0115】

加算器 77 は乗算器 74, 75, 76 の出力を加算し、その結果を信号 S24 として誤り訂正復号回路 78 に入力する。

【0116】

誤り訂正復号回路 78 は、信号 S24 に対して誤り訂正復号化を施して下りデータを復号化し、信号 S25 として出力する。

【0117】

本実施形態の CDMA 移動通信システムの下り送信電力制御動作について説明する。

【0118】

移動端末 13 の動作について説明する。

【0119】

まず、移動端末 13 は、基地局選択回路 22 で、各基地局からの共通パイロットチャネルの伝搬状態を測定し、共通パイロットチャネルの伝搬状態が最も良い基地局を選択する。選択された基地局の基地局 ID は各基地局へ通知される。

【0120】

次に、移動端末 13 は、下り信号重み決定回路 23 で、各基地局からの信号の受信電力と、TPC コマンドと、基地局選択回路 22 からの基地局 ID とから、各基地局が下りデータを送信している可能性に応じて各基地局からの受信信号に対する重みを決定する。

【0121】

次に、移動端末 13 は、下り受信品質測定回路 24 で、下り信号重み決定回路 23 により決定された重みを考慮して各基地局からの信号を合成し、その合成信号の受信品質、すなわち下り受信品質を測定する。

【0122】

次に、移動端末 13 は、下り TPC コマンド決定回路 25 で、下り受信品質測定回路 24 により測定された下り受信品質に基づいて、基地局の送信電力を増加或いは減少させる TPC コマンドを出力する。TPC コマンドは基地局に通知されるとともに、下り信号重み決定回路 23 に入力される。

【0123】

また、下り信号重み決定回路 23 により決定された重みは、データ復調回路 27 にも入力される。移動端末 13 は、データ復調回路 27 で、その重みを考慮して各基地局からの信号を合成し、誤り訂正を施した後の信号を受信データとして用いる。

【0124】

基地局の動作について説明する。

【0125】

基地局は移動端末から基地局 ID の通知を受けると、その基地局 ID が自身のものと一致するか否か判定し、一致した場合に下りデータを DPDC H で送信する。また、基地局は、移動端末 13 から通知された基地局 ID が自身のものと一致しなかった場合、DPDC H で信号を送信しない。

【0126】

なお、基地局は、移動端末 13 から通知された基地局 ID に関りなく、制御信号を DPCH で送信する。

【0127】

また、基地局は、移動端末 13 からの TPC コマンドによる指示を受けると、DPDC H の送信電力を増減させる。

【0128】

本実施形態によれば、DPDC H を送信する可能性のある基地局が推定され、それらの各基地局からの下り信号が重み付けされ、合成された信号により、下り送信電力制御が行わ

10

20

30

40

50

れるので、各基地局からのDPDCHの送信電力をより適切に制御でき、他の移動端末への下り信号に対する干渉が低減される。

【0129】

また、DPDCHを送信する可能性のある基地局が推定され、それらの各基地局からの受信信号が合成された受信信号により下りデータが復調されるので、下りのDPDCHの信号が有効に利用される。

【0130】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。

【0131】

図8は、本発明の他の実施形態の移動端末80は、アンテナ81、サーキュレータ82、基地局選択回路83、下り信号重み決定回路84、下り受信品質測定回路85、下りTPCコマンド決定回路86、マルチプレクサ(MUX)87及びデータ復調回路88を有する。

10

【0132】

アンテナ81、サーキュレータ82、基地局選択回路83、下り信号重み決定回路84、下りTPCコマンド決定回路86、マルチプレクサ87及びデータ復調回路88は、図2に示したアンテナ20、サーキュレータ21、基地局選択回路22、下り信号重み決定回路23、下りTPCコマンド決定回路25、マルチプレクサ26及びデータ復調回路27とそれぞれ同じものである。

【0133】

下り受信品質測定回路85は、図12に示された従来の下り受信品質測定回路124と同じものである。下り受信品質測定回路85は、基地局選択回路83により選択された基地局からの下り信号の受信品質を測定する。

20

【0134】

下り信号重み決定回路84で決定された重みは、データ復調回路88が各基地局からの受信信号を合成して下りデータを復調する際にのみ用いられる。

【0135】

図8の実施形態によれば、DPDCHを送信する可能性のある基地局が推定され、それらの各基地局からの下り信号が重み付けされ、合成された信号により、下りデータが復調されるので、移動端末80の受信品質が向上する。

30

【0136】

【発明の効果】

本発明によれば、移動端末により選択されていない基地局から送信されたユーザデータを含めて送信電力制御を行うことができるので、他の移動端末への下り信号に対する干渉が低減され、また、下りのユーザデータの信号が有効に利用される。

【0137】

また、本発明によれば、移動端末により選択されていない基地局から送信されたユーザデータが下りデータの復調に利用され、移動端末における下り受信品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のCDMA移動通信システムを説明するための概念図である。

40

【図2】本実施形態の移動端末の一構成例を示すブロック図である。

【図3】本実施形態の下り信号重み決定回路の構成を示すブロック図である。

【図4】本実施形態における下り送信電力制御の動作の様子を示すタイミングチャートである。

【図5】重み付けにおいて使用される、上り回線の品質と重みとの関係の一例を示すグラフである。

【図6】本実施形態の下り受信品質測定回路の構成を示すブロック図である。

【図7】本実施形態のデータ復調回路の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の他の実施形態の移動端末の構成を示すブロック図である。

50

【図 9】CDMA 移動通信システムにおける従来の基地局選択送信電力制御方式の概略を説明するための概念図である。

【図 10】CDMA 移動通信システムにおける、下りの個別チャネルの信号フォーマット例を示す図である。

【図 11】CDMA 移動通信システムにおける、上りの個別チャネルの信号フォーマット例を示す図である。

【図 12】従来の移動端末の一構成例を示すブロック図である。

【図 13】従来の下り受信品質測定回路の一構成例を示すブロック図である。

【図 14】従来のデータ復調回路の一構成例を示すブロック図である。

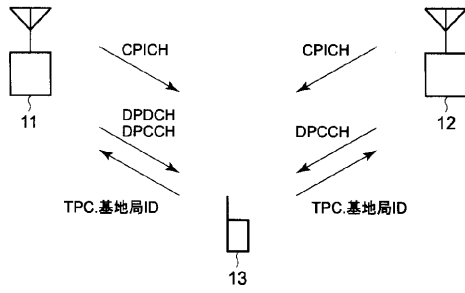
【図 15】従来の下り個別チャネルの送信電力制御について説明するための図である。 10

【図 16】従来の、基地局 ID による基地局選択送信制御について説明するための図である。

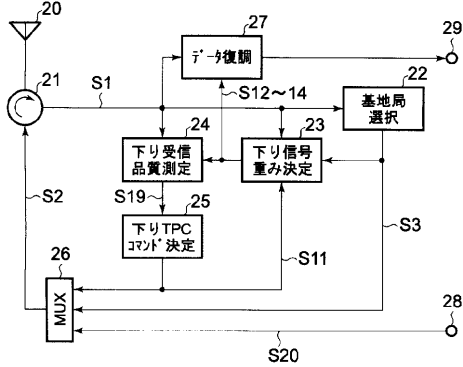
【符号の説明】

1 1 , 1 2	基地局	
1 3	移動端末	
2 0	アンテナ	
2 1	サーキュレータ	
2 2	基地局選択回路	
2 3	下り信号重み決定回路	
2 4	下り受信品質測定回路	20
2 5	下り T P C コマンド決定回路	
2 6	マルチプレクサ (M U X)	
2 7	データ復調回路	
3 1 , 3 2 , 3 3	電力測定回路	
3 4 , 3 5 , 3 6	相関器	
3 7	遅延回路	
3 8	調整回路	
6 1 , 6 2 , 6 3	マッチトフィルタ	
6 4 , 6 5 , 6 6	乗算器	
6 7	加算器	30
6 8	S I R 測定回路	
7 1 , 7 2 , 7 3	マッチトフィルタ	
7 4 , 7 5 , 7 6	乗算器	
7 7	加算器	
7 8	誤り訂正復号回路	
8 0	移動端末	
8 1	アンテナ	
8 2	サーキュレータ	
8 3	基地局選択回路	
8 4	下り信号重み決定回路	40
8 5	下り受信品質測定回路	
8 6	下り T P C コマンド決定回路	
8 7	マルチプレクサ (M U X)	
8 8	データ復調回路	
S 1 ~ S 2 5	信号	
W 1 , W 2	重み	

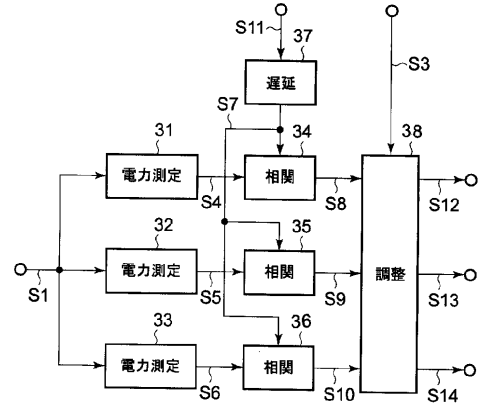
【図1】



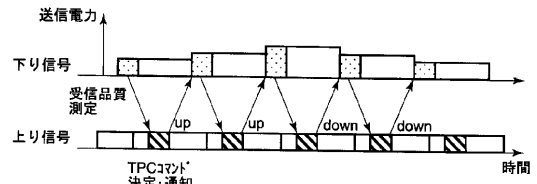
【図2】



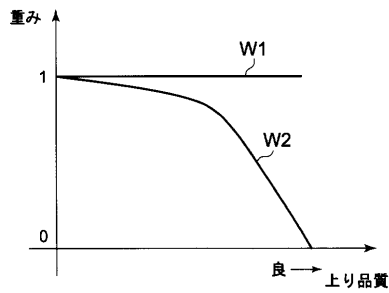
【図3】



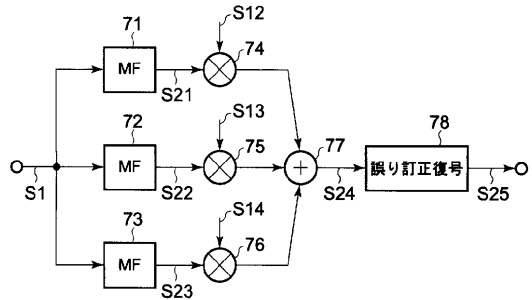
【図4】



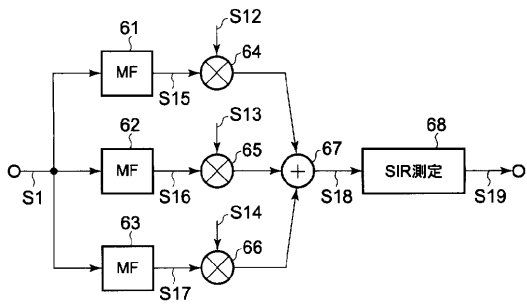
【図5】



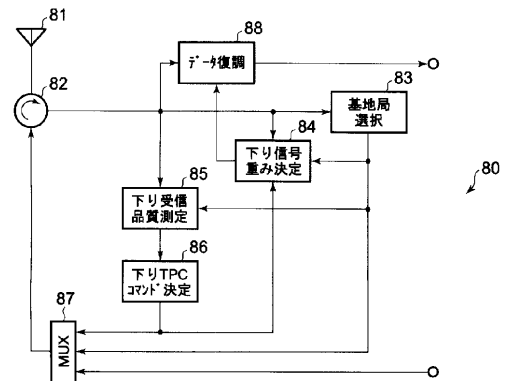
【図7】



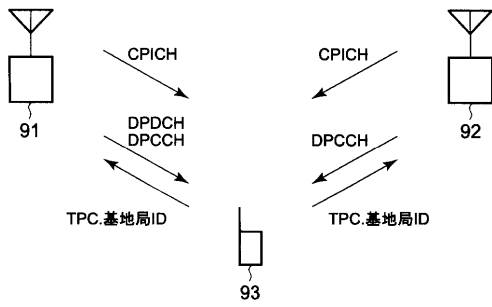
【図6】



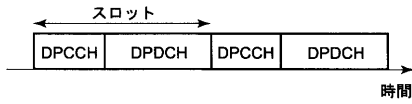
【図8】



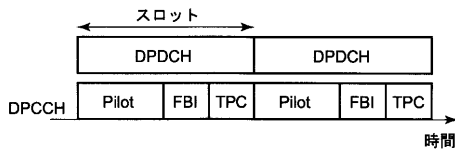
【図9】



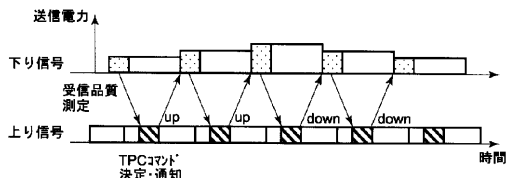
【図10】



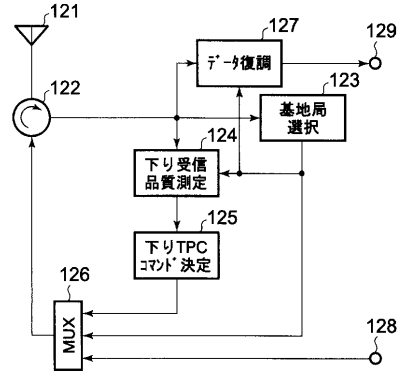
【図11】



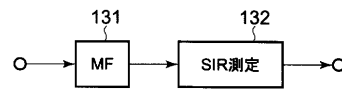
【図15】



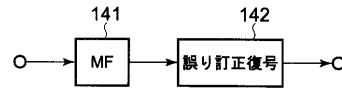
【図12】



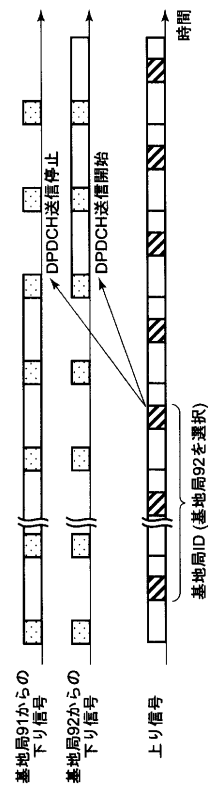
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

審査官 山本 春樹

- (56)参考文献 特開平11-308657(JP,A)
特開平11-069416(JP,A)
特開平11-191896(JP,A)

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